А. М. ГУРЕВИЧ, Е. М. СОРОКИН

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАР

39
Г 95

А. М. ГУРЕВИЧ, Е. М. СОРОКИН

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАР

ҚАЙТА ИШЛАНГАН ВА ТЎЛДИРИЛГАН ТЎРТИНЧИ НАШРИДАН ТАРЖИМА

СССР Қишлоқ хўжалиги министрлигининг олий ва ўрта қишлоқ хўжалиги таълими Бош бошқармаси қишлоқ хўжалиги техникумларининг «Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш» 1508-ихтисослиги учун дарслик сифатида рухсат этган

ТОШКЕНТ — «ЎҚИТУВЧИ» — 1980

Бу китоб техникумларнинг «Қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш» ихтисослигига ўқийдиган ўқувчилари учун чиқарилган дарслигининг қайта ишланган ва тўлдирилган тўртинчи нашридан таржима қилинган.

Китобда умумназарий масалалар билан бирга, ҳозирги замон трактор ва автомобиллари механизм ҳамда системаларининг тузилиши ва ишлашига оид энг муҳим маълумотлар баён этилган, шунингдек, уларга техникавий хизмат кўрсатиш асослари берилган.

Отдел Культуры
Сам... области
№ 599

© «Ўқитувчи» нашриёти, русчадан таржима, 1980

Г $\frac{40203-265}{353(04)-81}$ 179 80 3802040400

Биринчи бўлим

ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1-боб

ВАТАНИМИЗ ТРАКТОРСОЗЛИГИ ВА АВТОМОБИЛСОЗЛИГИНИНГ АСОСИЙ БОСҚИЧЛАРИ

1-§. Ватанимиз тракторсозлиги тараққиётининг асосий босқичлари

Бир неча авлод ижодкор кишиларининг тинмай изланишлари ва аниқ мақсад йўлида эўр бериб қилган меҳнатлари натижасида трактор ва автомобиль яратилган. Рус ихтирочилари, олимлари ва инженерлари XVIII асрдаёқ рельссиз юрадиган транспорт ва вездеход-тягачлар яратишга асос сола бошладилар. 1752 йилда Нижегород губернасининг крепостной деҳқони Леонтий Шамшуренков «ўзи юрар коляска» ясади. Профессор М. М. Қамов 1785 йили «Деҳқончилик ҳақида» ва «Деҳқончилик қуроллари ҳақида» деган асарида деҳқонлар меҳнатини енгиллаштирадиган ва отлар ўрнини боса оладиган «тез юрар машиналар» яратиш гоясини олга сурди.

Ижодкор ихтирочи, деҳқон Ф. А. Блинов 1879 йили юк ташиш учун махсус қурилган «узлуксиз рельсли вагонга рухсатнома (патент) олди. Ф. А. Блинов билан деярли бир вақтда яна бошқа ихтирочи—А. П. Костиков-Алмазов «Ботқоқликлардан ўтишда сўқмоқ йўл бўлиб хизмат қиладиган занжир» деб аталган гусеницали арава қурди. Ф. А. Блинов 1889 йили Саратов кўргазмасида, жаҳонда биринчи бўлиб, буғ билан юрадиган гусеницали тракторни намойиш қилди.

XIX аср охирларидаги буғ билан ишлайдиган қурилмалар жуда оғир, секин юрадиган ва тежамсиз эди. Шунинг учун енгил ва анча тежамли ички ёнув двигателларининг яратилиши ўзи юрар аравалар конструкциясини такомиллаштиришга имкон яратди. 1879 йили суюқ ёқилғи (бензин) билан ишлайдиган, электр воситасида ўт олдириладиган ички ёнув двигатели тавсия қилинди ва 1884 йили инженер О. С. Костович томонидан қурилди.

Ф. А. Блиновнинг шогирди Я. В. Мамин ватанимиз тракторсозлиги ва двигателсозлиги тараққиётида фахрли ўринлардан бирини эгаллаган, у 1893—1895 йилларда нефть билан ишлайдиган ички ёнув двигателли ўзи юрар арава қурган.

1902 йили инженер Г. В. Тринклер ёнилғи аралашмасини сиқиш натижасида аланга оладиган двигатель конструкциясини яратди, унда ёқилғини тўзитиш* учун махсус қурилмадан фойдаланилган. 1910 йили Я. В. Мамин биринчи бўлиб ватанимизда ғилдиракли тракторни ясади, бу тракторда ёнилғи аралашмасини сиқиш натижасида аланга оладиган, қуввати 25 от кучига эга нефть двигатели ишлатилган.

Бироқ, социал-иқтисодий жиҳатдан қолоқ бўлган революциядан аввалги Россия шароитида рус кишиларининг ажойиб ихтироларига аҳамият берилмади, тушунилмади ва қўллаб-қувватланмади. Помешчиклар, катта ер эгалари учун деҳқон, батракларни эксплуатация қилиш фойдали эди, шунинг учун ҳам 1917 йилда бутун Россияда 150 дан ортиқроқ трактор бор эди.

Улуғ Октябрь социалистик революцияси ғалаба қилганидан кейин қишлоқ хўжалигида тракторлар ва бошқа мураккаб машиналардан фойда-

* Майда зарраларга айлантириш.

ланиш учун чексиз имкониятлар пайдо бўлди. 1918 йилдан 1929 йилгача бўлган даврда мамлакатимизда тракторларни кўплаб ишлаб чиқариш йўлга қўйилди. Биринчи беш йиллик даврида тракторсозликда улкан ривожланиш юз берди. 1930 йил июнь ойида Сталинград (ҳозирги Волгоград) трактор заводи, ундан кейинроқ 1931 йил октябрь ойида эса Харьков трактор заводи қурилди. Бу заводлар ғилдиракли тракторлар ишлаб чиқара бошлади. 1933 йилнинг ёзида Челябинск трактор заводи гусеницали тракторлар ишлаб чиқаришга киришди.

Ҳатто халқ хўжалигининг барча соҳалари биринчи навбатда асосан мудофаа характеридаги масалалар билан банд бўлган Улуғ Ватан уруши йилларида ҳам янги трактор заводлари қурилди.

Урушдан кейинги даврда, вайрон бўлган корхоналарни тиклаш, ишлаб турган заводларни реконструкция қилиш ва кенгайтириш билан бир вақтда ҳозирги замон талабларига жавоб берадиган трактор саноатини қуриш кенг миқёсда ва жадаллик билан олиб борилди. Саккизинчи беш йиллик давридаёқ бизнинг мамлакатимиз трактор ишлаб чиқариш бўйича жаҳонда биринчи ўринни эгаллади.

КПСС XXV съезднинг «1976—1980 йилларда СССР халқ хўжалигини ривожлантиришнинг асосий йўналишлари»да «1980 йилда тракторлар ишлаб чиқаришни 580—600 минг донага ва улар жами қувватини 55 миллион от кучига етказиш, энергияси кўп тракторлар ишлаб чиқаришни ривожлантириш, ҳар бир тракторнинг қувватини ошириш» кўзда тутилган.

Тракторларнинг янги турлари қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши талаб қилган барча комплекс агротехника тадбирларни эътиборга олган ҳолда ишлаб чиқарилади. Мамлакатимизнинг турли зонасидаги шароит ва табиий қийинчиликларга мувофиқ равишда қишлоқ хўжалигини комплекс механизациялашни таъминлайдиган тракторлар системаси ва қишлоқ хўжалик машиналари йилдан-йилга такомиллаштирилади.

2- §. Ватанимиз автомобилсозлиги тараққиётининг асосий босқичлари

Улуғ Октябрь социалистик революциясига қадар ватанимизда автомобиль саноати йўқ эди. Гражданлар уруши тугаши билан мамлакатимизда автомобиль саноати яратила бошланди. 1924 йил охирида 1,5 т юк кўтара оладиган АМО-Ф15 маркали биринчи совет автомобили ишлаб чиқарилди. 1925 йилдан бошлаб Ярославль автомобиль заводи кўплаб юк автомобиллари ишлаб чиқара бошлади.

Горький автомобиль заводининг ишга туширилиши, Москва автомобиль заводининг реконструкция қилиниши ва Ярославль автомобиль заводининг кенгайтирилиши ватанимиз автомобилсозлигининг ўсишини тезлаштирди. Урушдан кейинги йиллар совет автомобиль саноатининг жадал ўсиш йиллари бўлди. Ҳозирги замон жиҳозлари билан қуролланган, янгидан қурилган ва реконструкция қилинган корхоналар мамлакатимиз автомобиль паркини турли иқлим ва йўл шароитларини ҳисобга олиб яратилган анча такомиллашган автомобиль моделлари билан тўлдирмоқда.

Саккизинчи ва тўққизинчи беш йилликларда ҳозирги ўсиб бораётган талабларга жавоб бермайдиган аввалги барча енгил ва юк автомобиллари техника-иқтисодий кўрсаткичлари юқори бўлган янги моделдаги автомобиллар билан алмаштирилди. Автомобилларни мунтазам ва планли равишда янгилаш, такомиллаштириш, сонини кўпайтириш ва сифатини яхшилаш — ватанимиз автомобилсозлигининг муҳим хусусиятларидир. Тўққизинчи беш йилликда Волга автомобиль завод-гиганти ишга туширилди, ўнинчи беш йилликда эса Кама заводлар комплекси автомобиль саноатида етакчилик қилди.

1980 йилда автомобиль саноати 2,1—2,2 миллион автомоби[illegible]лаб чиқаришни таъминлайди, шулардан 800—825 мингтасини юк ав[illegible]йиллари ташкил этади. Бунда сифат кўрсаткичларига алоҳида эътиб[illegible]ри

лади. Автомобилларнинг қуввати, ҳаракат тезлиги, тежамкорлиги, пухталиги, комфортабеллигини, ўтағонлигини ошириш ишлари, деталларни унификациялаш, кам металл сарфлаш ва таннархини камайтириш, уларга хизмат кўрсатишдаги оғир ишларни енгиллаштириш ишлари давом эттирилади.

2- боб

ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА УЛАРНИНГ АСОСИЙ МЕХАНИЗМЛАРИ

1- §. Тракторлар ва автомобиллар классификацияси

Қишлоқ хўжалик, йўл ва бошқаларда ишлатиладиган тиркама ёки осма машиналар ва қуролларни ҳаракатлантириш ҳамда турли тиркама (прицеп) ларни шатакка олиш учун мўлжалланган ғилдиракли ёки гусеницали ўзи юрар машина трактор дейилади; бунда осиладиган ёки шатакланадиган машиналарнинг механизмлари трактор двигателидан қувват олувчи махсус вал орқали ҳаракатга келтирилади. Трактор двигатели стационар машиналарни ҳам юргизиши мумкин, бунинг учун трактор юритма шкив билан жиҳозланади.

Тракторлар турли соҳаларда ишлатилади. Қишлоқ хўжалигининг ўзига хос турли-туман ишларини бажариш учун ҳар хил типдаги тракторлар зарурлиги ўз-ўзидан маълум. Ҳозирги замон қишлоқ хўжалик тракторлари қуйидаги асосий белгиларига кўра классификацияланади:

1. ишлатилиши бўйича:

а) *умумий ишларга мўлжалланган тракторлар* (1-расм), бу тракторлар ер ҳайдаш, экин экиш, культивация, дон экинларини ўриш-йиғиш ва шу кабиларда ишлатилади;

б) *универсал чопиқ тракторлари* (2- расм) — асосан чопиқ экинлари (лавлаги, пахта, маккажўхори ва бошқалар) қатор ораларига ишлов бериш ва ўриб-йиғиш учун мўлжалланади. Бу тракторлар қишлоқ хўжалигининг бошқа ишларини ҳам бажариши мумкин;

в) *ихтисослаштирилган тракторлар* — маълум турдаги ишларни бажаришда (узумчилик, чой плантацияси, ўрмон ишлари, ботқоқ ерлар ва тоғ деҳқончилигида) фойдаланилади. ДТ-75Б трактори (ботқоқ трактори) ихтисослаштирилган тракторларга мисол бўлади (3-расм).

2. Юриш қисмлари конструкцияси бўйича:

а) *ғилдиракли* — юриш қисми ғилдиракли юриткичлардан иборат тракторлар;

б) юриш қисми гусеницали юриткичлардан иборат гусеницали тракторлар.

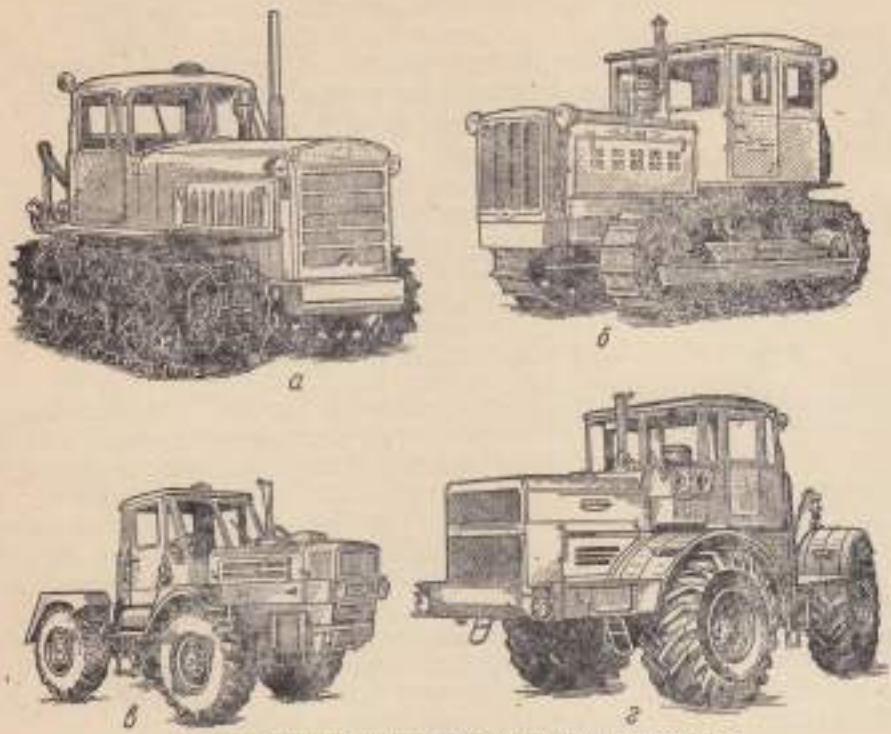
3. Остов типи бўйича:

а) остови парчиланган ёки пайвандланган (масалан, ДТ-75) рамали тракторлар;

б) остови орқа кўприк механизмлари корпуси ва бу корпусга бураб махкамланган ёки пайвандланган икки бўйлама балка (масалан, Т-130, Т-40М, «Беларусь» МТЗ-80) дан иборат ярим рамали тракторлар;

в) остови айрим механизм корпусларини бир-бирига улаб ҳосил қилинган *рамасиз* тракторлар.

Ғилдиракли тракторлар гусеницали тракторларга нис[illegible] универсал, енгил, тайёрлаш ва эксплуатация қилиш анча содда ва арз[illegible] тушади. Бу тракторлардан чопиқ экинларини экиш, қатор ораларига [illegible] бериш ва ўриб-йиғиб олишда, боғ, мевазор ишларини механизациялаш[illegible] эҳтиёт экинларига ишлов беришда ҳамда транспорт ишларида фойда[illegible] мумкин.



1-расм. Умумий ишларга мўлжалланган тракторлар:
а — ДТ-75М, б — Т-4А; в — Т-150 К; г — К-701.

2-расм. Универсал чопиқ тракторлари:
а — МТЗ-80; б — Т-70С; в — Т-25; г — Т-16М. Ўзиюрар шасси.

Бироқ, гусеницали тракторлар ғилдиракли тракторларга қараганда бирмунча афзалликларга эга. Уларда юриткичларнинг таянч сиртлари катта бўлгани учун тупроққа тушадиган солиштирма босим ғилдиракли тракторларникига нисбатан анча кам. Бундан ташқари, гусеницали тракторларнинг юриткичлари кўп сонли ер тишлагичлар билан таъминланган. Тупроққа тушадиган солиштирма босими кам бўлганлиги ва ер билан яхши тишлашиши туфайли гусеницали тракторларнинг нам ва юмшоқ ерларда тортиш сифати ва ўтагонлиги юқори. Гусеницали тракторлар ғилдиракли тракторларга қараганда кам шатаксирайди ва тупроқни кам эзади.

3- расм. ДТ-75Б ихтисослаштирилган (ботқоқ) трактори.

Ихтисослаштирилган тракторлар кўпинча шакли ўзгартирилган базавий тракторлардан иборат бўлади.

Ўзидаги двигатель билан ҳаракатланадиган ўзи юрар экипаж **автомобиль** дейилади. Автомобиль йўловчиларни, юк ёки махсус жиҳозларни ташишга ҳамда прицепларни шатакка олишга мўлжалланган бўлади.

Ҳозирги замон автомобиллари қуйидаги асосий белгилари бўйича классификацияланади:

1. Ишлатилиши бўйича транспорт ва махсус автомобиллар фарқ қилинади.

Транспорт автомобиллар бир неча типга бўлинади:

а) енгил пассажир автомобиллари (4-расм) — бир нечта йўловчини ташиш учун мўлжалланган;

б) автобуслар — кўпчилик (саккизтадан ортиқ) йўловчиларни ташиш учун мўлжалланган автомобиллар;

в) юк автомобиллари (5-расм) — ҳар хил юкларни ташиш учун хизмат қилади. Енгил автомобиллар ва автобусларнинг ўриндиқлар сони билан белгиланадиган сиғдирувчанлиги уларни характерловчи асосий кўрсаткич ҳисобланади. Юк автомобилларининг номинал юк кўтарувчанлиги, яъни қаттиқ қопламали йўлда юк ташишида ортиладиган юк массаси (тонналарда) нинг қанча бўлиш чегараси уларнинг асосий белгилари ҳисобланади. Шунга боғлиқ ҳолда юк автомобиллари жуда кам (1 т гача), кам (1 т дан 3 т гача), ўртача (3 т дан 5 т гача) ва кўп (5 т дан ортиқ) юк кўтарувчи автомобилларга бўлинади.

Кузовнинг тузилиши ва бошқа конструктив хусусиятларига кўра умумий мақсадларга мўлжалланган (5-расм, *а*, *б*, *в*) ва ихтисослаштирилган — маълум турдаги юкларни ташийдиган автомобиллар (5-расм, *г*) масалан, самосваллар, автоцистерналар ва автофургонларга бўлинади.

Махсус автомобиллар маълум турдаги ишларни бажариш учун мўлжалланган ва тегишли мослама ҳамда қурилмалар билан жиҳозланган бўлади. Бу группа автомобилларга ўт ўчирувчи, сув сепувчи автомобиллар, автокранлар, автовишка ва бошқалар киради. Улар, одатда, транспорт автомобилларининг кўринишни ўзгартирилган моделларидан иборат бўлади.

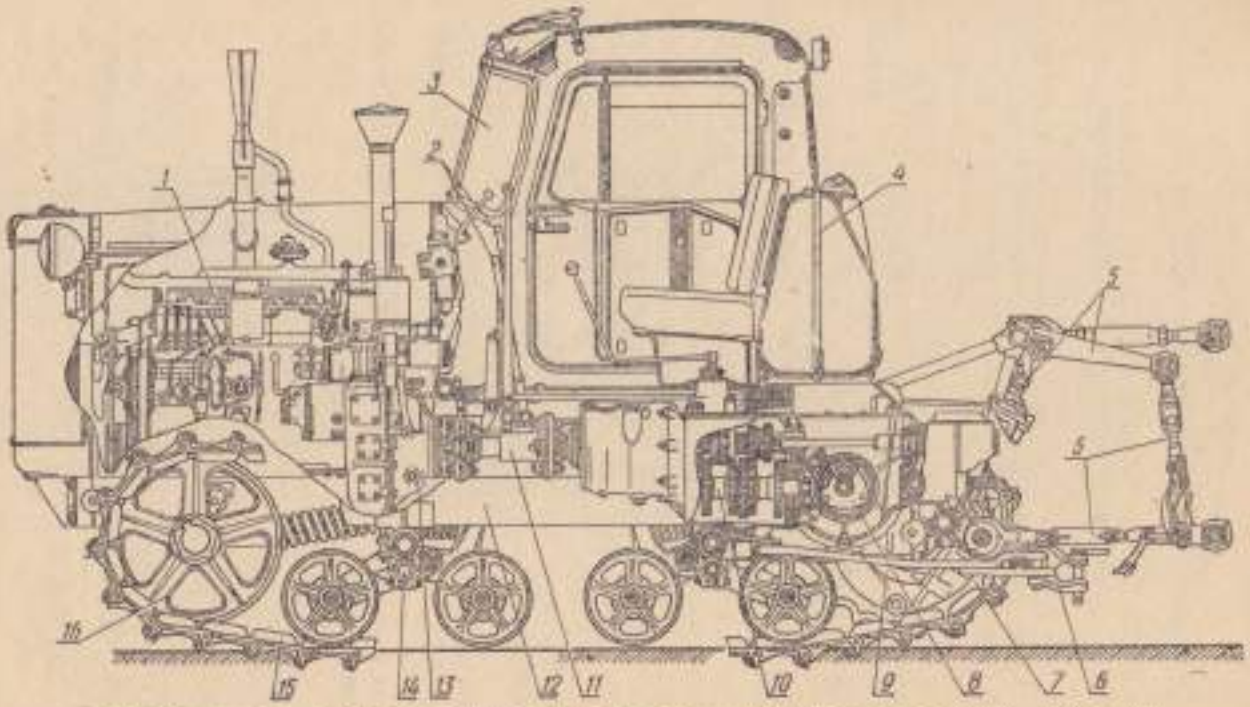
2. Ёқилғи турлари бўйича:

а) двигателлари суюқ ёқилғида ишлайдиган автомобиллар;

б) двигателлари газсимон ёқилғида ишлайдиган автомобиллар.

3. Йўл шароитларига мослашуви бўйича:

в) йўлдан (нормал) ўтагон автомобиллар, асосан қаттиқ қопламали ва



6-расм. Гусеницали ДТ-75 тракторининг айрим йўриш механизмлари ва деталларининг жойлашиши:

1 — двигатель; 2 — бошқариш рычаги; 3 — кабина; 4 — сақлагич бак; 5 — гидравлик осма система; 6 — прицеп қурилмаси; 7 — етакчи илдирак (олдингисі); 8 — планетар механизм; 9 — оқирги узатма; 10 — узатмалар қутиси; 11 — қўзғалиш вали; 12 — рама; 13 — тишлашиш муфтаси; 14 — тасма ғалтаклар тирналмасининг олдинги каретаси; 15 — гусеница элементи; 16 — йўналтирувчи илдирак.

қуруқ тупроқ йўлларда ишлашга мўлжалланган (4-расм, *а*, *б*, *в* ва 5-расм, *а*, *б*, *г*);

б) юқори ўтаган автомобиллар (4-расм, *г* ва 5-расм, *в*) ёмон йўлларда ва йўлсиз шароитларда ишлашга мўлжалланган. Нормал ўтаган автомобилларда битта (орқа) ўқи юритмали бўлади, ўтаган автомобилларда эса, агар икки ўқли бўлса, иккала ўқи ҳам юритмали, уч ўқли бўлса, икки ёки учала ўқи ҳам юритмали бўлади.

2- §. Тракторлар ва автомобилларнинг асосий механизмлари

Трактор ва автомобиль бир-бири билан маълум даражада боғлиқ ҳолда ишлайдиган турли группадаги механизмлардан иборат мураккаб машиналардир.

Бу механизмларнинг конструкцияси ва жойлашиши турлича бўлиши мумкин, лекин уларнинг тузилиши ва ишлаши бир хил бўлади.

Трактор механизмларини қуйидаги асосий группаларга ажратиш мумкин: двигатель, трансмиссия (куч узатмаси), юриш қисми, бошқариш механизмлари, иш ва ёрдамчи жиҳозлар. *Гусеницали трактор* (масалан, ДТ-75) асосий механизмларининг жойлашиши 6- ва 7-расмларда кўрсатилган.

Двигатель *1* нинг цилиндрларида ёнаётган ёқилғининг химиявий энергияси механик энергияга айланади.

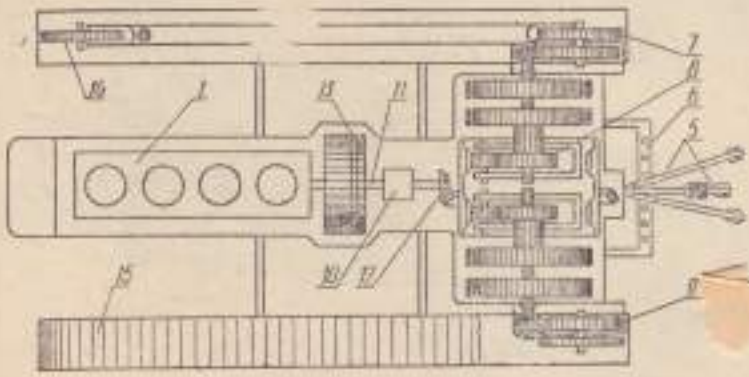
Трансмиссия — двигателнинг буровчи моментини етакчи ғилдиракларга узатувчи ҳамда етакчи ғилдиракларнинг айланиш тезлиги (частотаси) ва йўналишини ўзгартирувчи айрим механизмлар тўпламидан иборат.

Трансмиссия тишлашиш муфтаси *13*, қўшиш вали *11*, узатмалар қутиси *10*, бош узатма *17* ва охирги узатма *9* дан иборат.

Юриш қисми — етакчи ғилдиракнинг айланма ҳаракатини тракторнинг илгарилама ҳаракатига айлантириш учун хизмат қилади. Юриш қисми рама *12*, етакчи ғилдирак (юлдузча) *7*, гусеница занжири *15*, осма кореткалари *14*, йўналтирувчи ғилдирак *16* ва тутиб турувчи роликлардан иборат. Етакчи ғилдирак ва осма таянч катоклари ёрдамида трактор пўлат звенолари шарнирлар билан уланган гусеница занжирида юради.

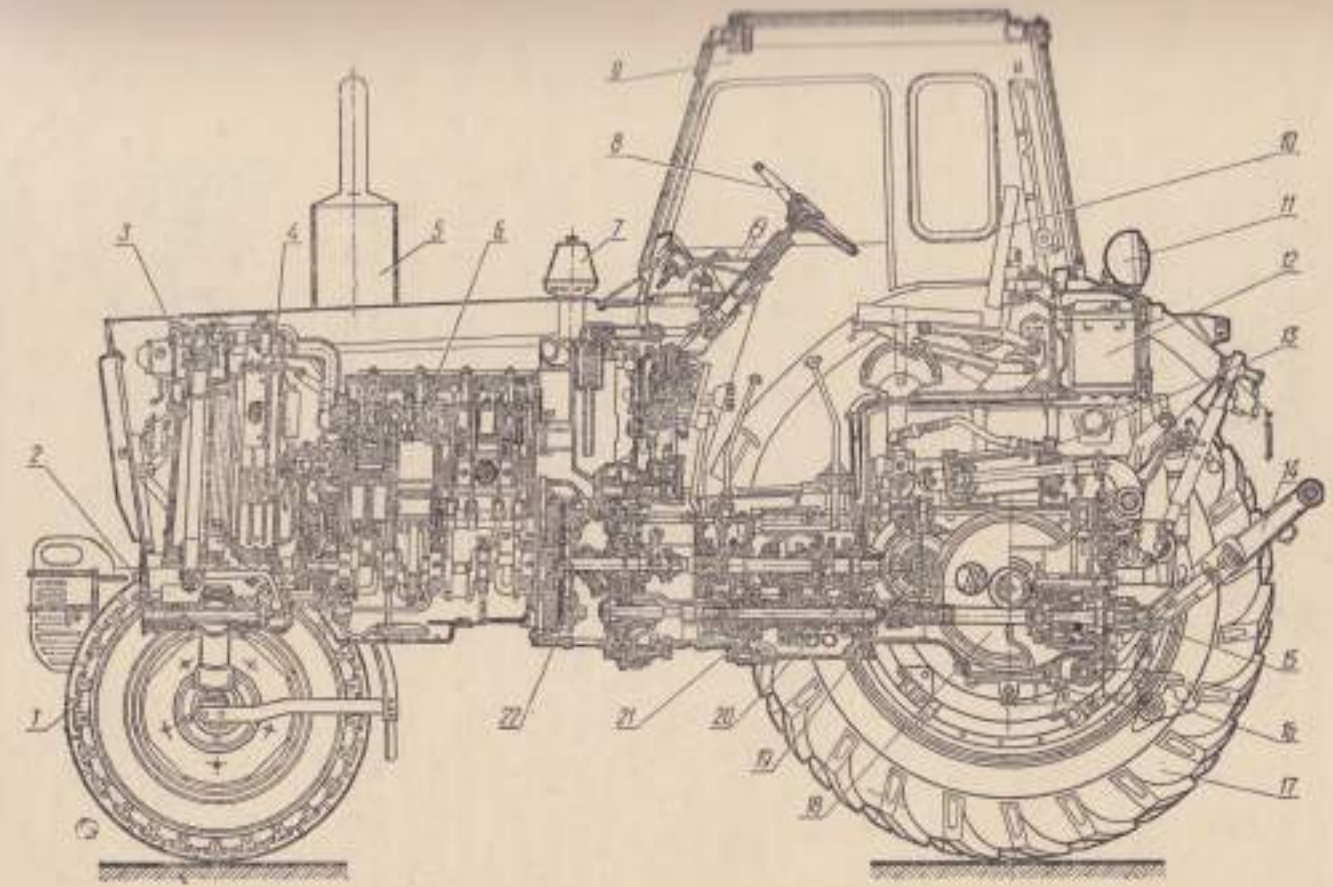
Бошқариш механизмлари юриш қисмларига таъсир кўрсатиб, тракторнинг ҳаракат йўналишини ўзгартиради, уни тўхтатади ва қўзғалмас ҳолда тутиб туради. Бунга буриш (планетар) механизми *8* ва тормозлар киради.

Тракторнинг двигатели трансмиссия ва юриш қисми механизмлари рама (остов) *12* га маҳкамланади.



7- расм. Гусеницали Д-75 трактори асосий механизмлари ва айрим йиғмаларининг жойлашиш схемаси:

17 — бош узатма (ҳосил белгилари 6-расмда кўрсатилган).



Расм. МТЗ-80 гилдиракли тракторнинг асосий механизмлари, айрим бигма ва деталларининг жойлашиши:

1 — ғ[illegible]руза гилдирак; 2 — олдинги ғ[illegible]рик; 3 — руль бошқармасининг гидрокучайтиргичи; 4 — сув радиатори; 5 — сўнгдиргич; 6 — дванг-[illegible] ҳаво тозалагич; 8 — руль чамбараги; 9 — кабина; 10 — ўриндиқ; 11 — орқа фара; 12 — аккумуляторлар батареяси; 13 — гидравлик [illegible]темасининг асосий куч цилиндри; 14 — осма қурилмаси; 15 — орқа қувват олиш вали; 16 — прицеп қурилмаси; 17 — етакчи гилдирак; 18 — олдинги узатма; 19 — дифференциал; 20 — бош узатма; 21 — узатмалар қутиси; 22 — тишлашиш муфтаси.

Иккинчи бўлим

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЬ ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

3-боб

ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛИНИНГ УМУМИЙ ТУЗИЛИШИ ВА ИШЛАШИ

1-§. Трактор ва автомобиллар двигателларининг классификацияси

Ватанимиз тракторлари ва автомобилларида поршенли ички ёнув двигателлари ўрнатилган. Бу двигателлар қуйидаги асосий белгиларига кўра классификацияланади:

1. Ёнувчи аралашманинг* аланга олиши усулига кўра сиқилишдан аланга оладиган двигателлар (дизеллар) ва ёнувчи аралашма электр учқуни билан мажбурий аланга олдириладиган (карбюраторли ва газли) двигателлар.

2. Ёнувчи аралашма тайёрланиш усулига қараб *аралашма цилиндрдан ташқарида* тайёрланадиган (карбюраторли ва газли) двигателлар ва *аралашма цилиндр* ичида тайёрланадиган двигателлар (дизеллар).

3. Иш процессининг амалга оширилиши бўйича *тўрт тактли* ва *икки тактли* двигателлар.

4. Ишлатиладиган ёқилги турига кўра бензин ва дизель ёқилғисида ишлайдиган *суюқ ёқилғили* двигателлар ва сиқилган ёки суюлтирилган газ билан ишлайдиган *газсимон ёқилғили* двигателлар.

5. Цилиндрлари сонига қараб *бир цилиндрли* ва *кўп цилиндрли* (икки уч, тўрт, олти цилиндрли ва ҳокаэо) двигателлар.

6. Цилиндрларининг жойлашиши бўйича *бир қаторли* ёки *чизиқий* двигателлар (цилиндрлари бир қатор қилиб ўрнатилган) ва *икки қаторли* ёки *V*-симон деб аталадиган двигателлар (икки қатор цилиндрлар бирбирига нисбатан маълум бурчак остида ўрнатилади).

Кўп юк кўтарадиган трактор ва автомобилларда асосан кўп цилиндрли тўрт тактли дизель двигателлари, енгил, кам ва ўртача юк кўтарадиганларида эса тўрт тактли кўп цилиндрли карбюраторли двигателлар ишлатилади.

2-§. Ички ёнув двигателларининг асосий механизмлари ва системалари

Поршенли ички ёнув двигателлари аниқ функцияларни бажарадиган механизмлар ва системалар тўпламидан иборат бўлади.

Кривошип-шатун механизми поршенларнинг илгарилама-қайтма ҳаракатини тирсакли валнинг айланма ҳаракатига айлантириб бериш учун хизмат қилади. У цилиндр *13* (11-расм), ҳалқали поршень *15*, поршень бармоғи *16*, шатун *17*, тирсакли вал *19* ва маховик *18* дан иборат. Цилиндрнинг устки қисми каллак *12* билан ёпилган.

Газ тақсимлаш механизми цилиндрга ёнувчи аралашма ё[illegible]тиш ва цилиндрдан иш бажарган газларни чиқариб юбориш [illegible] қилади. У тақсимлаш вали *2*, тақсимлаш валини айлантирадиган шестерня *1*, турткичлар *3*, клапанлар *8* ва *11*, пружиналар *4* дан иборат.

---

* Ёқилгининг маълум процентдаги ҳаво билан аралашмасига ёнувчи аралашма дейилади.

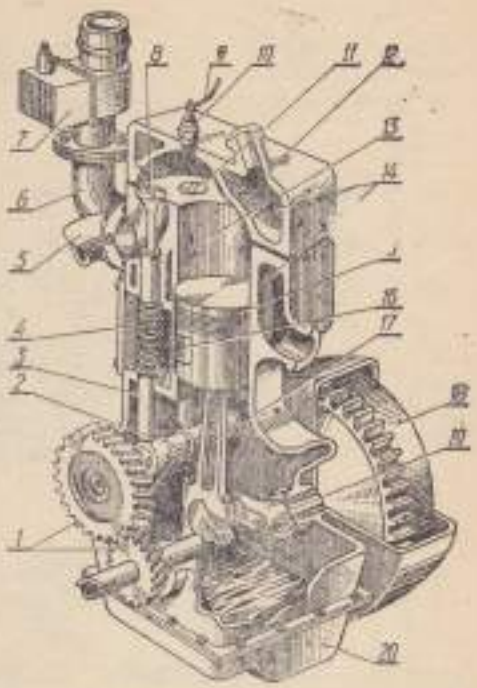
Таъминлаш системасиз ёнилғи аралашмаси тайёрлаш ва уни цилиндрларга бериш (карбюраторли ва газли двигателлар) ёки цилиндрларга ёқилғи бериш ва уларни ҳаво билан тўлдириш (дизеллар) учун хизмат қилади.

Карбюраторли ва газли двигателларнинг таъминлаш системаси ёқилғи баки, ёқилғи ўтказгичлар, ёқилғи ва ҳаво фильтрлари, ҳайдаш насослари (ёки аралаштиргич), карбюратор *7*, киритиш *6* ва чиқариш *5* трубаларидан ташкил топган.

Дизелнинг таъминлаш системасининг карбюраторли ва газли двигателлар таъминлаш системасидан фарқи шундаки, унда карбюратордан бошқа барча деталь ва асбоблар, шу билан бирга қўшимча ёқилғи насоси ҳамда форсунка бўлади.

Тезликлар регулятори* двигатель нагрузкасига боғлиқ ҳолда уни маълум тезлик режимида (тирсакли вали айланиш частотасида) автоматик тутиб туради.

Ўт олдириш системаси ёнувчи аралашмани электр учқуни билан аланга олдириш учун хизмат қилади (дизелда ўт олдириш системаси бўлмайди).



11-расм. Карбюраторли двигателнинг тузилиши:

1 — тақсимлаш вали притмасининг шестерняси; *2* — тақсимлаш вали; *3* — турткич; *4* — пружина; *5* — чиқариш трубаси; *6* — киритиш трубаси; *7* — карбюратор; *8* — чиқариш клапани; *9* — юритма; *10* — свеча; *11* — киритиш клапани; *12* — цилиндрлар каллаги; *13* — цилиндр; *14* — сув силоф; *15* — поршень; *16* — поршень бармоғи; *17* — шатун; *18* — маховик; *19* — тирсакли вал; *20* — картер поддони.

Совитиш системаси двигателнинг қизиган деталларидан иссиқликни атмосферага олиб кетиш учун хизмат қилади. У суюқлик ёки ҳаво бўлиши мумкин.

Мойлаш системаси ишқаланадиган деталларнинг ишқаланиши ва қизишини камайтириш мақсадида уларни мойлаб туриш учун хизмат қилади.

Юргизиб юбориш системаси двигателни юргизиб юбориш учун хизмат қилади.

3-§. Асосий тушунчалар ва таърифлар

Цилиндрдаги поршеннинг тирсакли вал ўқига нисбатан энг фада туриш ҳолати *юқори туриш нуқтаси* (ю. т. н.) дейилади.

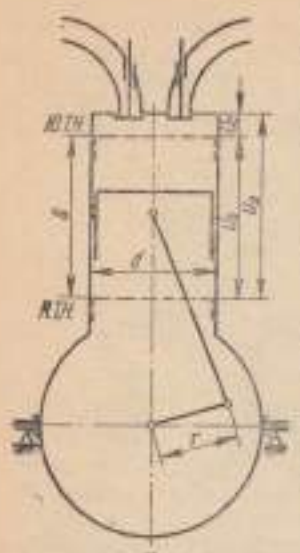
Цилиндрдаги поршеннинг тирсакли вал ўқига нисбатан энг кичик масофада туриш ҳолати пастки туриш нуқтаси (п. т. н.) дейилади.

Цилиндрнинг ўқи бўйича юқори ва пастки туриш нуқталари орасидаги масофа поршень йўли *s* деб аталади (12-расм). Поршеннинг ҳар бир юришида тирсакли вал ярим айланади, яъни 180° га бурилади.

Марказий кривошип-шатун механизм поршенининг йўли

$$S = 2r \qquad (1)$$

* Бундан сўнг «тезликлар регулятори» терминини қисқача қилиб «регулятор» деб айтамиз.



12- расм. Двигателнинг асосий ўлчамлари.

бўлади, бунда r — тирсакли вал кривошипи радиуси.

Поршень ю. т. н. дан п. т. н. га силжиганида цилиндр ичидаги ҳосил бўлган бўшлиқ ҳажми V_h ($м_3$) *цилиндр иш ҳажми* дейилади:

$$V_h = \frac{\pi d^2}{4} s, \qquad (2)$$

бунда d — цилиндр диаметри (м ҳисобида); s — поршень йўли (м ҳисобида).

Поршень ю. т. н. да турганида унинг тепасида ҳосил бўлган V_c ҳажм *фазовий сиқилиш ҳажми ёки ёниш камераси ҳажми* деб аталади.

Цилиндрнинг фазовий сиқилиш ҳажми билан иш ҳажми йиғиндиси, яъни поршень п. т. н. да турганида унинг тепасидаги ҳажм V_a цилиндрнинг *тўла ҳажми* дейилади:

$$V_a = V_h + V_c. \qquad (3)$$

Двигателнинг барча цилиндрлари иш ҳажмлари (литрларда ифодаланган) йиғиндиси *двигателнинг литражи* дейилади:

$$V_д = 10^{-3} V_h i, \qquad (4)$$

бунда V_h — битта цилиндрнинг иш ҳажми ($м^3$ ҳисобида); i — двигателдаги цилиндрлар сони.

Цилиндр тўла ҳажмининг фазовий сиқилиш ҳажмига нисбати *сиқилиш даражаси* деб юритилади.

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = \frac{V_h}{V_c} + 1. \qquad (5)$$

Шундай қилиб, сиқиш даражаси ε цилиндрнинг тўла ҳажми фазовий сиқилиш ҳажмидан неча марта катталигини кўрсатувчи келтирилган сон.

Ички ёнув двигателларининг ишлаши вақтида унинг цилиндрида иш жисми (газ) ҳолатининг даврий такрорланувчи бир қанча ўзгаришлари рўй беради.

Ҳар бир цилиндрда даврий такрорланадиган ва двигателнинг ишини амалга оширадиган маълум кетма-кетликдаги процесслар комплекси (киритиш, сиқилиш, ёниш, кенгайиш ва чиқариш) — *двигателнинг иш цикли* деб аталади.

Поршеннинг битта туриш нуқтасидан иккинчи туриш нуқтаси оралиғидаги ҳаракати вақтидаги иш циклининг бир қисми [illegible] деб юритилади.

Иш цикли поршеннинг тўрт юришида ёки тирсак[illegible]нг икки айланишида бажарилса, *тўрт тактли* двигатель, иш ци[illegible]г икки юриши ёки тирсакли валнинг бир айланишида бажари[illegible] *актли* двигатель дейилади.

Двигателнинг бир иш циклидаги бажарган иши *индикатор диаграммаси* бўйича аниқланади. Индикатор диаграммаси цилиндрдаги газ босимининг поршень силжиганда ҳажмнинг ўзгаришига боғлиқ ҳолда ўзгаришини кўрсатадиган график (P—V координата) тарзида ифодаланади. Индикатор диаграммаси ҳисоблаш йўли билан ёки ишлаётган двигателдан махсус асбоб — индикатор ёрдамида олинган маълумотлар асосида тузилиши мумкин.

Ички ёнув двигателлари циклларн иссиқлик келтирилиши усуллари бўйича бир-биридан фарқ қилади:

1) ўзгармас ҳажмда иссиқлик келтириладиган цикл;

2) ўзгармас босимда иссиқлик келтириладиган цикл;

3) аралаш ҳолда иссиқлик келтириладиган (иссиқликнинг бир қисми ўзгармас ҳажмда, қолган қисми эса ўзгармас босимда келтирилади) цикл.

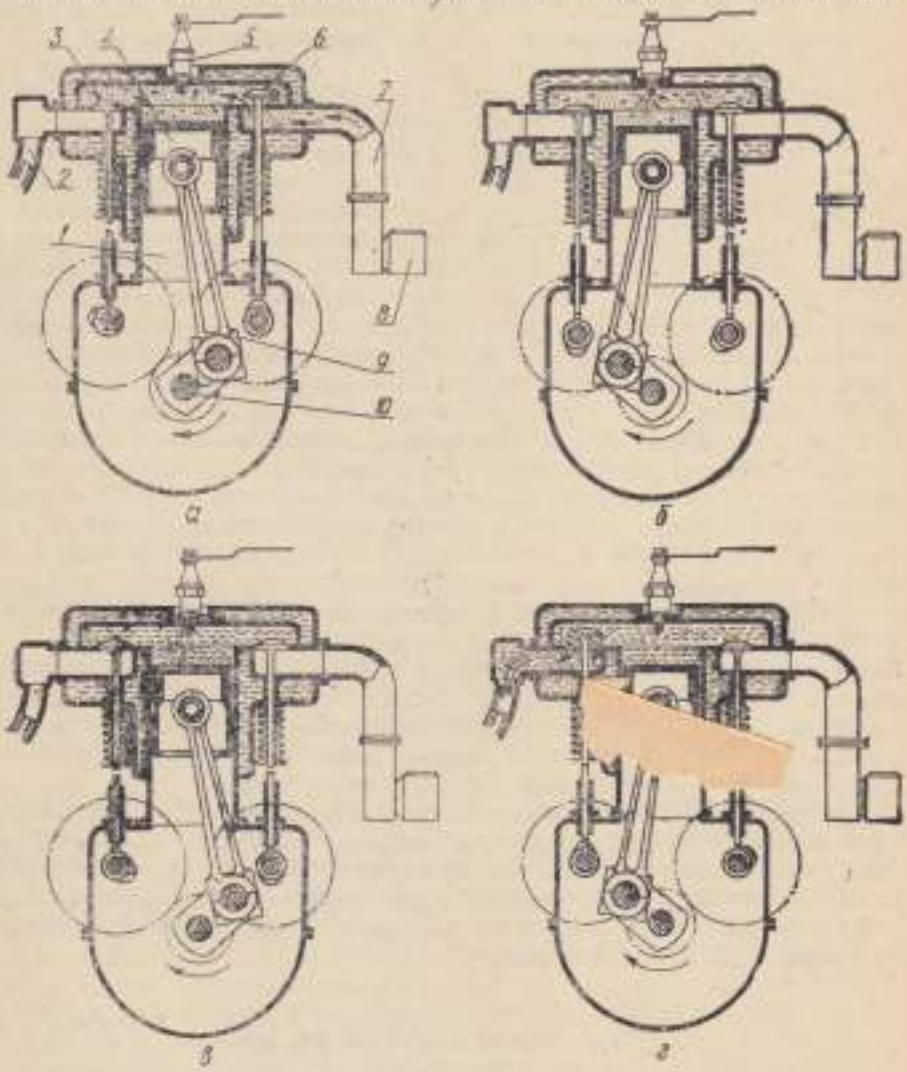
Ватанимиз тракторлари ва автомобиллари ички ёнув двигателларида ўзгармас ҳажмда иссиқлик келтириладиган циклдан (карбюраторли двигателлар) ёки аралаш циклдан (компрессорсиз дизеллар) фойдаланилади.

Бу цикларнинг бир цилиндрли двигателларда қандай рўй беришини қараб чиқамиз.

4- §. Тўрт тактли карбюраторли двигателнинг иш цикли

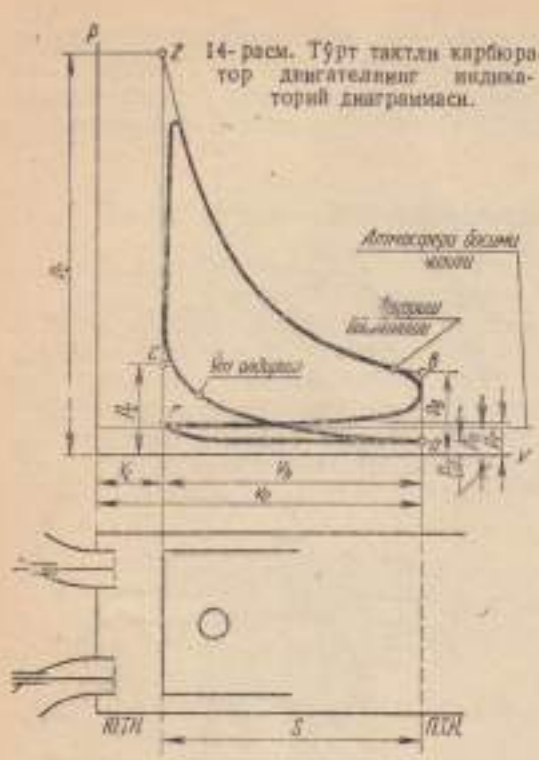
Карбюраторли двигателда ёқилғи ўзгармас ҳажмда ёнади. Бундай тўрт тактли двигателда иш цикли қуйидагича рўй беради.

1. Киритиш такти. Тирсакли вал *10* айланганида поршень ю. т. н. дан п. т. н. га силжиб (13-расм, *а*), поршень *4* тепасидаги цилиндр бўшлиғида сийракланиш ҳосил қилади. Бунда киритиш клапани *6* очиқ бўлади ва цилиндр *1* киритиш трубаси *7* ҳамда карбюратор *8* орқали фазо билан туташади. Ички ва ташқи босим фарқи туфайли ҳаво цилиндр ичига киради. Ҳаво карбюратордан ўтаётиб ёқилғини тўзитади ва у билан



13- расм. Бир цилиндрли тўрт тактли карбюраторли двигателнинг иш цикли:

а — киритиш такти; *б* — сиқиш такти; *в* — кенгайиш такти; *г* — чиқариш такти; *1* — цилиндр; *2* — чиқариш трубаси; *3* — чиқариш клапани; *4* — поршень; *5* — ўт олдириш свечаси; *6* — киритиш клапани; *7* — киритиш трубаси; *8* — карбюратор; *9* — шатун; *10* — тирсакли вал.



14-расм. Тўрт тактли карбюратор двигателининг индикаторий диаграммаси.

аралашиб, цилиндрга киришдан олдин ёнувчи аралашма ҳосил бўлади. Поршень п. т. н. дан ўтиб ҳали ю. т. н. га қараб силжигунича цилиндр *1* ёнувчи аралашма билан тўлади. Бу вақтда киритиш клапани ёпилади.

Киритиш такти бошида поршень тепасидаги фазовий сиқилиш ҳажмида олдинги циклдан қолган иш бажарган қолдиқ газ бўлади. Цилиндр ёнувчи аралашма билан тўлаётганида қолдиқ газ билан аралашиб *иш аралашмаси* ҳосил қилади.

Киритиш тактида ҳажм ва унга мос ҳолда босим ўзгариши индикатор диаграммасида (14-расм) кўрсатилган, киритиш эгри чизиғи *га* атмосфера босими чизигидан пастда жойлашган.

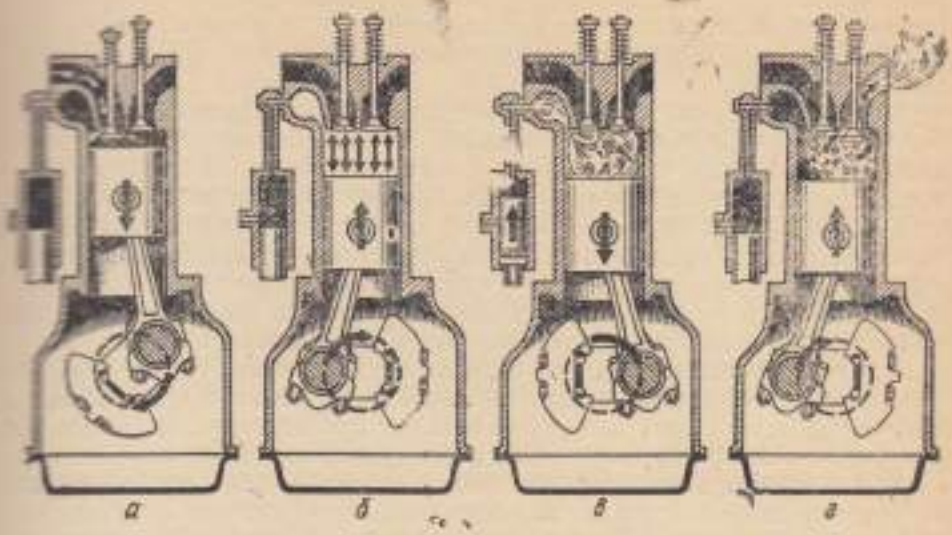
2. Сиқилиш такти. Тирсакли вал *10* нинг (13-расм, *б*) бундан кейинги айланишда поршень п. т. н. дан ю. т. н. га қараб ҳаракатланади. Бу вақтда киритиш *6* ва чиқариш *3* клапанлари ёпиқ бўлади, шу сабабли поршень цилиндр ичидаги иш аралашмасини сиқади. Индикатор диаграммасидаги (14-расм) *ас* эгри чизиғи иш аралашмаси сиқилганида ҳажм кичрайиши билан унга боғлиқ ҳолда босимнинг ўзгаришини кўрсатади. Сиқилиш такти пайтида иш аралашмаси таркибий жиҳатдан яхши аралашади ва қизийди. Сиқилиш такти охирида свечалар *5* нинг электродлари (13-расм, *б*) орасида электр разряди содир бўлади ва иш аралашмаси аланга олади. Ёқилғи ёнишида иссиқлик ажралиши туфайли цилиндрда ҳосил бўлган газ (ёниш маҳсулоти) нинг босими ва температураси кескин ортади. Индикатор диаграммасидаги (14-расм) *сг* эгри чизиғи цилиндрда аралашма ёниши пайтида босимнинг ортишини кўрсатади.

3. Кенгайиш такти. Иккала клапан ҳам ё[illegible]. Газ босими таъсиридан поршень ю. т. н. дан п. т. н. га қараб силжийди[illegible]расм, *в*). Шатун *9* бу ҳаракатни тирсакли валнинг айланма ҳаракатига [illegible]. Шундай қилиб, газ кенгайишида фойдали иш бажарилади. [illegible] эгри чизиғи кенгайиш тактида газ босимининг ўзгаришини тасвирл[illegible].

4. Чиқариш такти. Поршень п. т. н. га яқинлашганида чиқариш клапани *3* очилади ва цилиндрдаги ортиқча босимли иш бажарган газ чиқариш трубаси *2* орқали цилиндрдан атмосферага чиқади. Бундан кейин поршень п. т. н. дан ю. т. н. га қараб ҳаракатланади (13-расм, *г*) ва цилиндрдан ишлатилган газни ҳайдайди. Чиқариш такти индикатор диаграммасида (14-расм) *hг* эгри чизиғи билан ифодаланади.

5-§. Тўрт тактли дизелнинг иш цикли

Карбюраторли двигателлардан фарқли равиш дадизель цилиндрига ҳаво ва ёқилғи алоҳида-алоҳида берилади. Аввал дизель цилиндри ҳаво билан тўлдирилади. Сўнгра ҳаво сиқилади, натижада унинг температураси ва



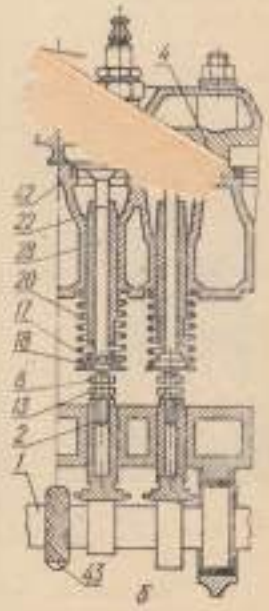
15- расм. Бир цилиндрли тўрт тактли дизелнинг иш цикли:
а — киритиш такти; б — сиқиш такти; в — кенгайиш такти; г — чиқариш такти.

босими анча кўтарилади. Сиқилиш такти охирида цилиндрга тўзитилган суюқ ёқилғи киритилади ва бу ерда ёқилғи қизиган ҳаво билан аралашиб ўз-ўзидан алангаланади. Компрессорсиз тўрт тактли дизелда иш цикли қуйидагича ўтади:

1. **Киритиш такти.** Поршень ю. т. н. дан п. т. н. га қараб ҳаракатланади (15- расм, *а*), киритиш клапани очиқ бўлади, цилиндрга ҳаво киради. Индикатор диаграммасида (16- расм) *га* эгри чизиғи ҳажмнинг ва унга мос ҳолда босимнинг ўзгаришини ифодалайди.

2. **Сиқилиш такти.** Иккала клапан ҳам ёпиқ. Поршень п. т. н. дан ю. т. н. га қараб ҳаракатланади (15-расм, *б*) ва ҳавони сиқади. Сиқилиш даражаси юқори (15 — 20 *атм*) бўлганлиги туфайли сиқилиш тактининг охирида ҳаво босими ва температураси жуда тез кўтарилади. Сиқилган ҳаво температураси аланга оладиган ёқилғи температурасидан юқори бўлиб қолади. Сиқилиш тактида босим ўзгариши диаграммада (16- расм) *ас* эгри чизиғи билан кўрсатилган. Сиқилиш такти охирида (поршень вазияти ю. т. н. га яқин турганида) форсунка орқали цилиндрга ўзгартилган суюқ ёқилғи пуркалади.

Цилиндрга пуркалган ёқилғи қизиган ҳаво ва қолдиқ газ би-



16- расм. Тўрт тактли дизелнинг индикатор диаграммаси.

лан аралашади, натижада иш аралашмаси ҳосил бўлади, бу аралашма аланга олади. Ёқилгининг бир қисми ўзгармас ҳажмда тез ёнади. Бунда босим ўзгариши индикатор диаграммасининг (16-расм) cz' эгри чизиғи билан белгиланади.

3. Кенгайиш такти. Иккала клапан ҳам ёпиқ. Поршень ю. т. н. дан п. т. н. га қараб силжийди (15-расм, *в*). Поршень ҳаракати бошида ёқилгининг қолган қисми ёнади, шунинг учун бир оз вақтгача цилиндр ичидаги босим деярли ўзгармай туради. Индикатор диаграммасидаги zz' эгри чизиғи (16-расм) газнинг кенгаю бошлаши процессини тасвирлайди. Сўнгра поршень п. т. н. га қараб ҳаракатланишида цилиндрдаги газ ҳажми ортиши туфайли босими камаяди. Индикатор диаграммасидаги zb эгри чизиғи газнинг ундан кейинги кенгайиш процессини ифодалайди. Шундай қилиб, кенгайиш тактига индикатор диаграммасининг $z'zb$ эгри чизиғи мос келади.

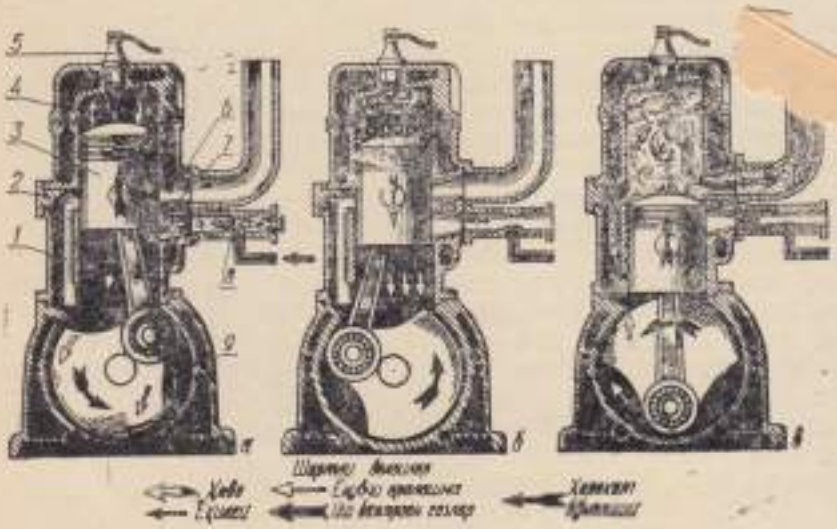
4. Чиқариш такти. Чиқариш клапани очилади. Поршень п. т. н. дан ю. т. н. га қараб ҳаракатланади (15-расм, *г*) ва очиқ клапан орқали иш бажарган газ атмосферага чиқариб юборилади. Индикатор диаграммасида чиқариш такти br эгри чизиғи (16-расм) кўринишида тасвирланган.

Кўриб ўтилган иккала тур двигателда иш цилиндрининг фақат кенгайиш тактида газ босим таъсиридан поршень силжийди ва шатун ёрдамида тирсакли вал айланма ҳаракатга келтирилади. Қолган барча (тайёрлов) тактлари (чиқариш, киритиш ва сиқилиш) да поршень кенгайиш тактида маховикда тўпланган механик энергия ҳисобига силжийди.

6- §. Икки тактли двигателларнинг иш цикли

Икки тактли двигателлар карбюраторли ва дизель бўлиши мумкин. Цилиндрдаги иш бажарган газларни *пуфлаш* (чиқариб ташлаш) учун янги аралашма ёки ҳаво оқимидан фойдаланиш барча турдаги икки тактли двигателлар учун умумийдир. Ишлатилган газлар турли усулда пуфлаб чиқарилади.

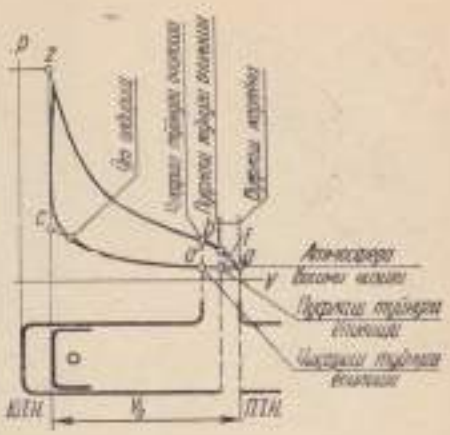
Кривошип-камеравий усулда пуфланадиган икки тактли карбюраторли двигателнинг тузилиш схемаси ва ишлаши 17-асмда, унга тегишли иш циклининг индикатор диаграммаси эса 18-расмда тасвирланган.



17-расм. Икки тактли карбюраторли двигателнинг тузилиш схемаси ва ишлаши:

1 — кривошипли камерасидан келадиган канал; 2 — пуфлаш туйнуги; 3 — поршень; 4 — цилиндр; 5 — свеча; 6 — чиқариш туйнуги; 7 — киритиш туйнуги; 8 — карбюратор; 9 — кривошип камераси.

Бу турдаги двигателлар цилиндри 4 деворида учта туйнукча: киритиш 7, пуфлаш 2 ва чиқариш 6 туйнукчаси бўлади; двигатель картери (кривошип камераси) 9 атмосферадан изоляцияланган. Киритиш туйнукчаси 7 карбюратор 8 билан уланган. Пуфлаш туйнукчаси 2 канал 1 орқали двигатель кривошип камераси 9 билан туташган.



18-расм. Икки тактли карбюраторли двигателнинг индикатор диаграммаси.

Двигателда иш цикли қуйидагича амалга ошади.

Поршень 3 п. т. н. дан ю. т. н. га қараб ҳаракатланганда аввал пуфлаш туйнукчаси 2 ни, кейин чиқариш туйнукчаси 6 ни ёпади (17-расм, *а*). Шундан кейин цилиндрда бундан аввал киритилган ёнувчи аралашма сиқила бошлайди. Бу боскичда цилиндрдаги босим ўзгариши индикатор диаграммасида (18-расм) *fa c* эгри чизиғи билан тасвирланган. Бу вақтда кривошип камераси 9 да (17-расм, *а*) бўшлиқ ҳосил бўлади. Шу пайт поршеннинг пастки йўналтирувчи қисмининг пастки учи (юбкаси) кириш туйнукчаси 7 ни очади ва туйнукча орқали карбюратор 8 дан кривошип камерасига ёнувчи аралашма сўрилади.

Поршень ю. т. н. га яқин келганида сиқилган иш аралашмаси свеча 5 нинг электр учқунидан аланга олади. Аралашма ёнганида газ (ёниш маҳсулоти) босими кескин ортади. Цилиндрдаги босимнинг кўтарилиши индикатор диаграммасида *cz* эгри чизиғи (18-расм) билан кўрсатилган.

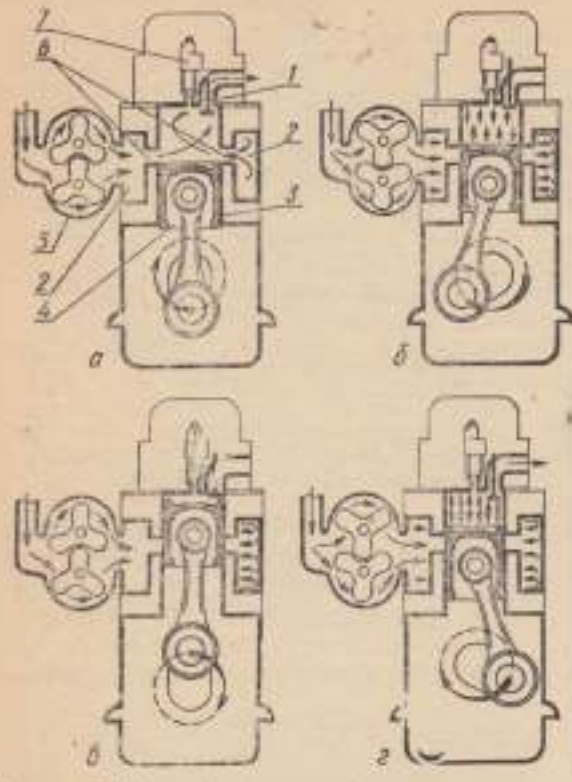
Газ босими таъсирида поршень п. т. н. га қараб силжийди (17-расм, *б*). Цилиндрда газ кенгайиши рўй беради, бу кенгайиш индикатор диаграммасида *zb* эгри чизиғи (18-расм) билан тасвирланган. Поршень пастга силжиши билан дарҳол кириш туйнукчаси 7 ни ёпади (17-расм, *б*) кривошип камерасида бундан аввал киритилган ёнувчи аралашма с[illegible]да бошлайди.

Поршень юриши охирида чиқариш туйнукчаси 6 н[illegible]расм, *в*) сўнгра пуфлаш туйнукчаси 2 ни очади. Очилган чиқариш [illegible] иш бажарган газ катта тезлик билан атмосферага чиқади. [illegible] босим тез пасаяди. Пуфлаш туйнукчасининг очилиши пайтида кривошип камерасидаги сиқилган ёнувчи аралашманинг босими цилиндрдаги иш бажарган газ босимига қараганда юқори бўлади. Шунинг учун ёнувчи аралашма канал 1 орқали кривошип камерасидан цилиндрга ўтади ва уни тўлдириб иш бажарган газ қолдиқларини чиқариш туйнукчаси орқали ташқарига ҳайдайди. Чиқариш ва пуфлаш процесси пайтида цилиндрдаги босимнинг ўзгариши индикатор диаграммасида (18-расм) $bafa^1$ эгри чизиғи билан кўрсатилган.

Икки тактли дизелнинг иш цикли икки тактли карбюраторли двигатель иш циклига ўхшаш амалга ошади. Лекин ундан фақат дизель цилиндрига ёнувчи аралашма эмас, балки ҳаво кириши билан фарқ қилади. Ҳаво сиқилиши натижасида қизийди, форсунка воситасида пуркалган ёқилғи ўз-ўзидан алангаланади.

Цилиндрни яхши тозалаш ва тўлдиришни таъминлаш учун кўпчилик ҳозирги замон тез юрар икки тактли дизелларда махсус пуфлаш насослари (ҳайдагичлар) ишлатилади.

Ҳайдагичи бор икки тактли компрессорсиз дизелнинг ишлаш схемаси 19-расмда, унга тегишли индикатор диаграммаси эса 20-расмда тасвирланган.



19- расм. Ҳайдагич (нагнетатель)ли икки тактли дизелнинг ишлаш схемаси:

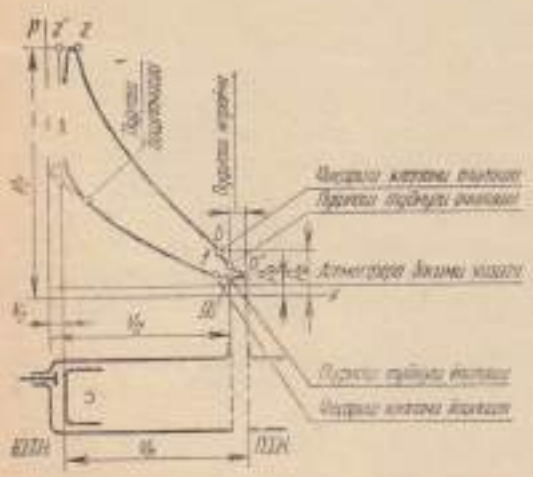
1 — чиқариш клапани; 2 — ҳаво камераси; 3 — цилиндр; 4 — поршень; 5 — нагнетатель; 6 — пуфлаш тирқиши; 7 — форсунка

Поршень 4 п. т. н. га яқин келганида (19- расм, *а*) пуфлаш тирқиш (тўйнукча) лари *6* очилади ва улар орқали ҳаво камераси *2* дан цилиндр *3* га цилиндр атрофидаги муҳитдан босим остида ҳаво киради. Камера *2* га ҳаво ҳайдагич *5* орқали киритилади. Бу вақтда чиқариш клапани *1* очиқ бўлади ва ҳаво цилиндрдаги иш бажарган газни сиқиб чиқаради, цилиндр ҳавога тўлади. Поршень ю. т. н. га силжиб, пуфлаш тирқишини ёпмагунча пуфлаш давом этаверади. Сўнгра чиқариш клапани ёпилади ва поршень ҳавони сиқади (19- расм, *б*). Поршеннинг п. т. н. дан ю. т. н. гача юришида цилиндрдаги босим ўзгариши индикатор диаграммасида a_1a/c эгри чизиғи билан, ҳаво сиқилишидаги босим ўзгариши эса *fc* эгри чизиғи билан тасвирланган.

Поршень ю. т. н. га яқин келганида форсунка *7* орқали цилиндрга тўзитилган ёқилғи пуркалади (19-расм,*в*), ёқилғи сиқилган ҳаво билан аралашиб аланга олади. [illegible] тез ёнади. Бундаги босимнинг [illegible]ғри чизиқ (20- расм) кўрини[illegible] поршеннинг ю. т. н. дан п. [illegible]ни маълум вақт оралиғида [illegible]ларда деярли ўзгармас босим сақланади. $z'z$ эгри чизиғи газнинг кенгая бошлаш процессини кўрсатади. Поршеннинг п. т. н. га қараб кейинги силжишида босим пасаяди ва газ кенгайиши рўй беради. Газнинг кенгайиши *zb* эгри чизиғи билан тасвирланган. Шундай қилиб, газнинг барча кенгайиш процесси индикатор диаграммаси *z'zb* эгри чизиғи билан тасвирланган.

Поршеннинг п. т. н. га юриши охирида чиқариш клапани *1* очилади ва иш бажарган газ чиқа бошлайди (19- расм, *г*). Поршень пуфлаш тирқиши *6* ни очган пайтда иш бажарган газнинг бир қисми ташқарига

Ёқилғининг бир қисми ўзгармас ҳаж[illegible] кўтарилиши индикатор диаграммаси[illegible]шида берилган. Ёқилғининг қолган [illegible] т. н. га ҳаракатланиши бошида ёнади, шу[illegible]



20- расм. Ҳайдагичли икки тактли дизелнинг индикатор диаграммаси.

чиқиб улгуради, цилиндрда босим пасаяди ва цилиндрга ҳаво пуфлаш бошланади. Поршень юқорига навбатдаги силжишида ҳам пуфлаш давом этади (19расм, *а*). Индикатор диаграммасидаги *ba'a'* эгри чизиғи (20-расм) цилиндрдан газ чиқариш ва унга ҳаво пуфлаш процессида ундаги босим ўзгаришини тасвирлайди.

21-расм. Икки тактли двигатель цилиндрининг пуфлаш контур схемалари:

а — кўндаланг пуфлаш; б — халқавий пуфлаш.

Кейин барча процесслар шундай кетма-кетликда такрорланади. Икки тактли двигателларни пуфлашнинг контурий ва тўғри оқимли схемалари фарқ қилинади.

Контурий схемаларда ёнувчи аралашма оқими ёки ҳаво оқими цилиндр контури бўйича ҳаракат қилади. Бу схемалар кўндаланг (21-расм, *а*) ва халқавий (21-расм, *б*) пуфлашдан иборат бўлиши мумкин.

Тўғри оқимли схемаларда (19-расмга қаранг) ёнувчи аралашма ёки ҳаво ўз йўналишини ўзгартирмасдан цилиндр ўқига параллел ҳолда ҳаракат қилади. Тўғри оқимли пуфлаш цилиндрни контурий пуфлашга қараганда яхши тозалайди.

7-§. Тўрт тактли ва икки тактли двигателларни таққослаш

Тўрт тактли ва икки тактли двигателларни солиштиришдан қуйидаги хулосага келиш мумкин:

1. Барча шароитлар бир хил бўлганда икки тактли двигателларнинг қуввати тўрт тактли двигателлар қувватидан [illegible]ча (60—70%) катта бўлади, чунки икки тактли двигатель тирсакли ва[illegible]г ҳар бир айланишида ёқилғи узатилади ва ёнади.

2. Икки тактли двигателларда иш такт[illegible] равон ўтади, чунки тирсакли валнинг ҳар бир айланишида кенгай[illegible]ти рўй беради. Бу эса икки тактли двигателга анча енгил маховик ў[illegible]ш имконини беради.

3. Икки тактли двигателлар тўрт тактли д[illegible]телларидан конструкцияси ва ишлатилиши жиҳатидан (айниқса кўндаланг кривошип-камерали пуфлаш усулида) содда бўлади, чунки унда махсус газ тақсимлаш механизми бўлмайди.

4. Икки тактли двигателлар тежамлилиги жиҳатидан тўрт тактли двигателлардан қолишади, чунки унда ёниш маҳсулотидан цилиндрни тозалаш яхши такомиллашмаган ва пуфлаш насосини ишлатишга кўпроқ қувват сарфланади. Ёнувчи аралашма билан пуфланадиган карбюраторли двигателлар айниқса тежамсиз, чунки уларда ёнувчи аралашма чиқариш тўйнукчаси орқали 30% га қадар исроф бўлади. Шунинг учун кўпчилик карбюраторли тез юрар двигателлар тўрт тактли қилиб ишлаб чиқарилади.

8-§. Дизелларни карбюраторли двигателлар билан таққослаш

Дизелнинг карбюраторли двигателга нисбатан қуйидаги асосий афзалликлари бор:

1. Сиқилиш даражаси анча юқори бўлгани учун бажарилган иш бирлигига ўртача 20—25% (оғирлиги бўйича) ёқилғи кам сарфлайди.

2. Арзон ҳамда ёнғинга унча хавфли бўлмаган оғир ёқилғининг турида ишлайди.

Шуларга қарамай дизелнинг ўзига хос баъзи камчиликлари ҳам бор:

1. Цилиндрда газ босими анча юқори бўлганлигидан баъзи деталларнинг мустаҳкамлигини ошириш талаб қилинади, бу эса дизель ўлчамлари ва оғирлигини оширишга олиб келади.

2. Дизелни юргизиб юбориш (айниқса, қишда) анча мураккаб ва қийин.

Дизелларнинг тежамлилик кўрсаткичлари яхши бўлганлигидан улар стационар ва транспорт двигателлари сифатида кенг ишлатилади. Ҳозирги пайтда ватанимиздаги барча тракторлар ва оғир юк кўтарадиган кўпчилик автомобилларда дизеллардан фойдаланилади.

9- §. Кўп цилиндрли двигателларнинг ишлаши

Бир цилиндрли двигателнинг тирсакли вали маховик бўлишига қарамай бир текис айланмайди; кенгайиш такти вақтида айланиши тезлашади, бошқа тактларда секинлашади.

Керакли қувват ҳосил қилиш учун катта миқдорда ёнувчи аралашма ёнгани кривошип-шатун механизми деталларида кескин зарбали нагрузкалар пайдо қилади, бу эса айни деталларнинг ейилишини кучайтиради ва бутун двигателни тебрантиради.

Бундан ташқари, бир цилиндрли двигатель ёмон қабул қилувчан, яъни тирсакли вал айланишини тез ошириш хусусиятига эга эмас.

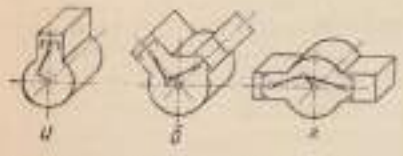
Бир цилиндрли двигателларнинг бу камчиликларини йўқотиш мақсадида одатда тракторлар ва автомобилларга кўп цилиндрли двигателлар, яъни ўлчамлари бир хил бўлган бир неча цилиндр битта қилиб ясалган двигателлар ўрнатилади. Кўп цилиндрли двигателда кенгайиш такти бир цилиндрли двигателлардагига нисбатан тез-тез такрорланади. Бу кўп цилиндрли двигатель тирсакли валининг анча текис айланишига ва унинг маховиги ўлчамларини кичрайтиришга имкон беради.

Кўп цилиндрли двигатель янада бир текис ишлаши учун кенгайиш тактлари теңг вақт оралиғида такрорланиши ёки тирсакли вал айланиш бурчаклари теңг бўлиши керак. Бу бурчакни аниқлаш учун циклнинг давомийлигини билиш керак, цикл давомийлиги градусларда ифодаланган тирсакли вал айланишини двигатель цилиндрлари сонига бўлиб аниқланади.

Тўрт тактли тўрт цилиндрли двигателда [illegible]айиш такти олдинги тактга нисбатан цилиндрда ҳар 180° (720° : 4) да[illegible]н, яъни тирсакли валнинг ярим айланишидан кейин рўй беради. Шу[illegible]либ, тирсакли валнинг ҳар икки марта айланишида (иш циклида) тў[illegible]илиндрнинг барчасида кенгайиш такти содир бўлади.

Двигатель цилиндрларида кенгайиш тактлари[illegible]тма-кетликда такрорланиши *двигатель цилиндрларининг ишлаш тс[illegible]иби* деб аталади. Ишлаш тартиби цилиндрнинг жойлашиши, тирсакли вал кривошипларининг ўзаро вазиятлари ва газ тақсимлаш механизми клапанларининг маълум кетма-кетликда очилиши ва ёпилишига боғлиқ бўлади.

Кўп цилиндрли двигателларнинг цилиндрлари бир қаторли ёки икки қаторли қилиб жойлаштирилиши мумкин (22- расм). Кўпчилик бир қаторли қилиб жойлаштирилган двигателларда цилиндрлари вертикал ўрнатилади (22- расм, *а*), икки қаторли қилиб жойлаштирилган двигателларда эса цилиндрлари бир-бирига нисбатан бурчак остида ўрнатилади. Цилиндрлари икки қаторли қилиб ўрнатилган двигателларда цилиндрлар орасидаги бурчак 180° дан кичик бўлса, улар *V-симон* двигателлар (22- расм, *б*) цилиндрлар орасида бурчак 180° бўлса, *оппозит* двигателлар (22- расм, *в*) деб аталади.



22-расм. Двигатель цилиндрларининг жойлашиш схемаси:

а — бир қаторли; *б* — икки қаторли *V*-симон; *в* — икки қаторли оппозит.

Кўп цилиндрли двигателларда цилиндрлар сони турли (одатда жуфт) — иккитадан то ўн олтитагача бўлади.

Цилиндрлари *V*-симон жойлашган икки қаторли двигателга қараганда цилиндрлари бир қатор жойлашган двигателларнинг габарити ва массаси катта бўлади.

4-боб

АВТОТРАКТОР ДВИГАТЕЛЛАРИ ЁҚИЛҒИСИ

1-§. Автотрактор ёқилғиларининг классификацияси ва термик хоссалари

Автотрактор двигателларида ишлатиладиган ёқилғи физикавий ҳолатига кўра **суюқ** ва **газсимон** хилга бўлинади. Ёқилғи ишлаб олинадиган хом ашё турига кўра икки группага: **нефтдан** ва **нефтмас** маҳсулотдан олинадиган ёқилғига бўлинади.

Биринчи группага бензин, керосин ва дизель ёқилғи киради. Бу ёқилғилар нефтни тўғри ҳайдаш ёки нефтни деструктив* қайта ишлаш, шунингдек, иккала усулда олинган ёқилғини аралаштириш натижасида ҳосил қилинади.

Нефтмас суюқ ёқилғига сланец, торф ва кўмирни қайта ишлаш йўли билан олинган бензин ва керосин сортлари киради.

Ҳозирги вақтда автомобиль двигателлари учун *газсимон ёқилғи* сифатида нефтдан ва нефтмас хом ашёдан олинган сиқилган ва суюлтирилган газдан фойдаланилмоқда. *Сиқилган газ* нормал температура (20° С) ва юқори босимда газсимон ҳолатини сақлаши билан характерланади. *Суюлтирилган газ* нормал температура ва унча катта бўлмаган босимда (1,6 МПа гача) суюқликка айланиши билан характерланади.

Газсимон ёқилғининг бир қатор яхши сифатлари бор. У суюқ ёқилғидан анча арзон ва анча тўлиқ ёнади.

СССРни газлаштириш кенг миқёсда олиб борилаётганлиги туфайли автотрактор двигателларида г[illegible]мон ёқилғидан фойдаланиш учун катта истиқболлар яратилмоқда.

Ёниш процессида ёқилғини[illegible]й энергияси иссиқлик энергиясига айланади.

Ёқилғи тўла ёнадиган ва тўла ёнмайдиган бўлиши мумкин. Ёқилғининг тўла ёниши ёқилғининг ҳамма углероди кислород билан қўшилиб карбонат ангидрид гази (CO_2) ҳосил қилиши, ҳамма водороди кислород билан қўшилиб сув ҳосил қилиши билан характерланади.

Ёқилғининг тўла ёнмаслиги углероднинг бир қисми тўла оксидланмай карбонат ангидрид гази ва сувдан ташқари яна углерод (II)-оксид (CO) ҳосил қилиши билан ифодаланади. У кислород билан қўшилиш хусусиятига эга бўлганлигидан ундан ёқилғи сифатида фойдаланиш мумкин.

Ёқилғининг қимматини белгилайдиган *солиштирма ёниш иссиқлиги* Q унинг муҳим кўрсаткичи ҳисобланади. Солиштирма ёниш иссиқлиги 1 кг суюқ ёки 1 м³ газсимон** ёқилғи тўла ёнганда ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори (МЖ) билан белгиланади.

Ёқилғининг юқори солиштирма ёниш иссиқлиги $Q_ю$ ва қуйи солиштирма ёниш иссиқлиги $Q_қ$ бир-биридан фарқ қилинади. Юқори солиштирма ёниш иссиқлиги ёқилғи ёниши шароитида ҳосил бўлган сув ва ёқилғидаги нам суюқ ҳолатда бўлиши билан, қуйи солиштирма ёниш иссиқлиги эса ёқилғи ёниши шароитида ҳосил бўлган сув ва ёқилғидаги нам буғсимон ҳолатда бўлиши билан аниқланади.

Бензин ва дизель ёқилғисининг қуйи иссиқлик чиқариш (калорияллиги) қобилияти 42—44 МЖ/кг га тенг.

---

* Нефтни деструктив қайта ишлаш деб дастлабки хом ашёдаги углеводород молекулалари структурасини ўзгартириб нефть маҳсулотлари олиш процессига айтилади.

** Қабул қилинган газ миқдори /м³/ нормал шароитда, яъни 0,1 МПа босим ва 0°С температурада деб қаралади.

2-§. Карбюраторли автотрактор двигателлари ёқилғиси

Ҳозирги замон карбюраторли автотрактор двигателлари бензин билан ишлайди.

Карбюраторли двигателларнинг ҳар хил эксплуатация шароитида ишончли ва тежамли ишлашини таъминлаш учун ёқилғи яхши буғланувчан, детонацияга етарли даражада чидамли, физикавий ва химиявий жиҳатдан барқарор, смолавий чиқиндиларни кам ҳосил қиладиган ва деталларни коррозияламайдиган бўлиши керак. Ёқилғида механикавий аралашмалар ва сув бўлмаслиги лозим.

Ё қ и л ғ и н и н г б у ғ л а н у в ч а н л и г и, яъни унинг суюқ ҳолатдан газсимон ҳолатга ўтиш хусусияти. Буғланувчанлик 10, 50 ва 90% ёқилғининг қайнаш температураси билан баҳоланади.

10% ёқилғининг қайнаш температураси унинг двигателни юргизиб юбориш хусусиятини характерлайди. Бу температура қанча паст бўлса, бундай ёқилғида двигателни юргизиб юбориш шунча осон бўлади. Лекин бунда двигатель ёнилғи системасида газ тўпланиб қолиш хавфи кўпаяди.

50% ёқилғининг қайнаш температурасига қараб ўртача фракцияларнинг буғланувчанлигини билиш мумкин. Бу температура қанча паст бўлса, двигатель шунча барқарор ишлайди.

90% ёқилғининг қайнаш температураси унинг тўла буғланишини характерлайди. Бу температура қанча паст бўлса, ёқилғи таркибида оғир фракция шунча кам бўлади.

Д е т о н а ц и я г а ч и д а м л и л и г и. Двигателларда ёқилғининг ёниш процесси жуда қисқа вақт оралиғида ўтади. Масалан, тирсакли вал 2000 айл/мин тезлик билан айланга[illegible]а ёниш вақти 0,003—0,004 сек давом этади.

Ёқилғи ёниш процессининг даво[illegible]цилиндрдаги аланга фронти* тарқалиши тезлигига бевосита боғлиқ [illegible]омал ёнишда цилиндрда аланга фронти 20—30 м/сек тезлик билан т[illegible]ди. Бироқ, двигателдаги ёниш жараёни аланга фронтининг тарқалиш тезлиги 2000—2500 м/сек га етадиган детонация (портлаш) характерида бўлиши мумкин.

Иш аралашмаси детонацияланиб ёнганида цилиндрдан тақиллаган товуш эшитилади, товуш сўндиргич (глушител) дан дамба-дам қора тутун чиқади, двигатель қизийди, қуввати ва тежамлиги пасаяди.

Иш аралашмаси детонацияланиб ёнганида деталларнинг ейилиши кучаяди, баъзан подшипникларнинг қўйилма (вкладиш)лари ишдан чиқади, поршенларнинг туби ва клапанлар куяди.

Ёқилғи ёнганида ҳосил бўлиб, ёниш процесси охирида парчаланиб кетадиган *пероксид* деб аталадиган беқарор кислородли бирикма ёнилғининг детонацияланиб ёнишига сабаб бўлади.

Ёқилғининг детонацияланиб ёнишига бардошлиги унинг детонацияга чидамлилиги дейилади. Ёқилғикинг детонацияга чидамлилиги унда қайси углеводороднинг кўп-камлигига боғлиқ бўлади. Ёқилғининг детонацияга чидамлилиги октан сонига қараб баҳоланади. Октан сони мотор ёки тадқиқот усуллари билан аниқланади.

Мотор усули бир цилиндрли двигателда стандарт иш шароитида текширилаётган ёқилғи қандай интенсивликда детонацияланса шундай интенсивликда детонацияланадиган эталон ёқилғи аралашмасини танлаб олишдан иборат. Ёқилғини синашнинг тадқиқот усули мотор усулидан бир цилиндрли двигателнинг фақат камроқ юкланган (автомобиль шаҳар шароитида ҳаракатлангандаги двигателнинг ишлашига мос келадиган) иш режими билан фарқ қилади.

---

* Аланга фронти деб янги аралашмадан ёниш маҳсулотини айириб турадиган ёниш реакцияси зонасига айтилади.

Эталон ёқилғи сифатида икки углеводород: детонацияга чидамлилиги шартли равишда нолга тенг деб олинган нормал *гептан* ва детонацияга чидамлилиги шартли равишда 100 бирликка тенг деб олинган *изооктан* қабул қилинган.

Ёқилғининг октан сони деб нормал гептанли аралашмадаги изооктаннинг процент ҳисобидаги миқдорига (ҳажми бўйича) айтилади; аралашманинг детонацияга чидамлилиги текширилаётган ёқилғиники билан бир хилда бўлади.

Детонацияланиб ёниш кўпчилик ҳолларда двигателнинг сиқиш даражаси билан ишлатилаётган ёқилғининг детонацияга чидамлилиги мос келмаслигидан содир бўлади. Бундан ташқари ёниш камерасининг шакли, цилиндр диаметри, свечалар сони, уларнинг жойлашиши ва бошқа факторлар ҳам детонацияли ёнишга сабаб бўлади.

Карбюраторли двигателларда ёқилғи сорти, двигатель вазифаси ва бошқа параметрларга боғлиқ ҳолда сиқиш даражаси 6,5 дан 10 гача ораликда бўлади. Ёқилғининг октан сони қанча катта бўлса, максимал сиқиш даражаси ҳам шунча катта бўлади.

Агар ёқилғи детонацияли ёнишга мойил бўлса, *антидетонаторлар* деб аталувчи моддалардан оз миқдорда (0,04—0,08%) қўшиб, унинг октан сонини ошириш мумкин. Антидетонаторлар ёқилғининг физик-кимёвий хоссаларини ўзгартирмайди. Антиде[illegible]торлар ичида энг кўп ишлатиладигани тетраэтил қўрғошин (ТЭҚ) б[illegible]дигига Р-9 маркали *этил суюқлиги* ҳолида қўшилади. Этил суюқли[illegible] ёқилғи *этилланган ёқилғи* дейилади. Этил суюқлиги заҳарли, шу[illegible] уни ишлатишда махсус эҳтиёткорлик қоидаларига риоя қилиш керак. Э[illegible]ланган ёқилғига махсус ранг қўшилади. Ёқилғининг рангига қараб унинг заҳарли эканлигини билиш мумкин. Ҳозирги вақтда заҳарли бўлмаган марганецли антидетонаторларнинг янги маркалари (2Ц-8 ва 3Ц-8 ва бошқалар) ишлатила бошланди. Уларнинг самарадорлиги ТЭҚ антидетонаторникидан кам эмас.

Ё қ и л ғ и н и н г с т а б и л л и г и деб уни сақлаш, ташиш ва бир жойдан иккинчи жойга ҳайдашда ўз бошланғич физикавий ва химиявий хоссаларини сақлаш хусусиятига айтилади.

Ё қ и л ғ и н и н г ў т и р и н д и ҳ о с и л б ў л и ш и г а м о й и л л и г и. Ёқилғида ўтиринди ҳосил бўлиши асосан ундаги смолали моддалар мавжудлигига ва унинг кимёвий барқарорлигига боғлиқ бўлади. Ёқилғидаги смолали моддалар фильтрларда, карбюратор каналларида ўтириб қолиб ёқилғининг нормал узатилишини бузади. Смолали моддалар клапанлар, поршенлар ва бошқа деталларга ўтириб қолиб, кўмирланади ва куйиндига айланиб иссиқлик олиб кетилишини ёмонлаштиради ва деталларнинг ейилишини кучайтиради. Шу сабабли ёқилғидаги смола миқдори қатъий чекланган бўлади.

Ё қ и л ғ и н и н г к о р р о з и я л о в ч и т а ъ с и р и. Двигатель деталларининг коррозиядан ва коррозияланиб емирилишидан сақлаш учун ёқилғи сувда эрийдиган кислота ва ишқорлардан тозаланади. Бундан ташқари, улардаги органик кислоталар ва сульфидли бирикмалар миқдори чекланади.

Ёқилғидаги м е х а н и к а в и й а р а л а ш м а л а р в а с у в двигатель деталларининг ейилишини кучайтиради. Улар фильтрлар, ёқилғи ўтказгичлари ва карбюратор каналларини ифлослантириб, ёқилғининг нормал узатилишини бузади. Ёқилғида сув бўлса, двигателнинг ишга туширилишини қийинлаштиради, қишда эса сув музлаши туфайли ёқилғи йўллари тиқилиши мумкин.

Б е н з и н л а р м а р к а с и. ГОСТ 2084-67 га мувофиқ автомобиль бензинлари беш хил: А-66, А-72, А-76, АИ-93 ва АИ-98 маркада чиқарилади. «А» ҳарфи автомобиль бензини эканлигини, рақамлар эса бензиннинг минимал октан сонини ифодалайди. Бензиннинг биринчи уч маркасининг октан сони мотор усули билан, қолган икки маркаси тадқиқот усули билан аниқ-

рак. Қотиш температурасида пробиркадаги ёқилғи сатҳи 45° қилантирилганда 1 минут мобайнида ҳаракатланмай туриши зарур.

Ёқилғининг ўз-ўзидан а л а н г а л а н и ш т е м п е р а т у р а с и деб ёқилғининг ташқи манбадан ўт олдирилмагандаги ўз-ўзидан аланга олиш ҳад паст температурасига айтилади.

Ёниш камерасига пуркалган ёқилғи бирданига ўз-ўзидан аланга олмайди, балки *ўз-ўзидан аланга олишигача тутилиш даври* деб аталадиган маълум пайтдан кейин аланга олади.

Ёқилғи бу пайтда сиқилиб қизиган ҳаво билан тўқнашиб қизийди ва буғланиб, унга аралашади. Шу билан бир вақтда ёқилғи углеводородлари оксидланади ва ҳаво кислороди билан қўшилиб беқарор бирикма (пероксид) ҳосил қилади.

Ўз-ўзидан аланга олишнинг тутилиш даврида ёқилғи насоси ёниш камерасига ёқилғи узатаверади. Бу давр қанча кўпга чўзилса, ўз-ўзидан аланга олиш пайтигача ёниш камерасида шунча кўп ёқилғи тўпланади. Бу эса ёқилғи ўз-ўзидан алангалан[illegible]да цилиндрда босимнинг кескин ортиб кетиши (дизелнинг қаттиқ ишл[illegible]га олиб келади, натижада дизель бўғиқ тақиллаган товуш чиқариб ь[illegible]ва баъзан тирсакли вал подшипниклари ва бўғизларининг мудда[illegible]ари ейилишига сабаб бўлади.

Дизелнинг қаттиқ ишлаши ташқи аломатларига кўра карбюраторли двигателнинг детонацияли ёнишини эслатади, бироқ, бу ҳодисаларнинг сабаблари бир-бирига бутунлай тескари бўлади. Углеводородларнинг тез оксидланиб переоксидлар ҳосил қилишига олиб келувчи барча факторлар ўз-ўзидан аланга олишнинг тутилиш даврини қисқартиради ва бинобарин, дизелнинг қаттиқ ишлашини пасайтиради. Карбюраторли двигателларда эса ёқилғининг переоксидлар ҳосил қилиш хусусияти детонацияли ёнишга олиб келади.

Ўз-ўзидан аланга олиш тутилиш даврининг чўзилиши ёқилғи хоссасига ва тайёрланган аралашма сифатига боғлиқ бўлади.

Ё қ и л ғ и н и н г ў з - ў з и д а н а л а н г а л а н и ш и *цетан сони* билан баҳоланади, цетон сони бир цилиндрли двигателда октан сонини аниқлашдаги каби синаладиган ёқилғи билан эталон ёқилғининг ўз-ўзидан алангаланишини таққослаб аниқланади. Эталон ёқилғи сифатида *цетан ва альфа-метилнафталин* углеводородлари қабул қилинган. Цетаннинг ўз-ўзидан аланга олиши яхши (у шартли 100 бирлик деб қабул қилинган), альфа-метилнафталиннинг ўз-ўзидан аланга олиши ёмон (у шартли 0 бирлик деб қабул қилинган).

Дизель ёқилғисининг цетан сони деб ўз-ўзидан аланга олишлиги синалаётган ёқилғиники билан тенг бўлган альфа-метилнафталинли аралашмадаги цетаннинг процент (ҳажм бўйича) миқдорига айтилади. Цетан сони паст бўлган ёқилғидан фойдаланиш дизелнинг қаттиқ ишлашига олиб келади. Дизель ёқилғисининг мавжуд стандартига кўра тирсакли вали 1000—2200 айл/мин тезликда ишлайдиган дизеллар учун цетан сони 45 бирликдан кам бўлмаслиги керак.

Ё қ и л ғ и н и н г ў т и р и н д и в а к у й и н д и ҳ о с и л б ў л и ш и г а м о й и л л и г и. Дизель ёқилғиси таркибида кўп миқдорда асфальт-смолали бирикмалар, оғир фракциялар, механикавий аралашмалар бўлса, ёниш камераси, клапанлар, форсункалар ва поршень ҳалқаларида лаксимон ўтиринди ва куйиндилар ҳосил бўлади.

Бу ўтириндилар дизелнинг қизишига, поршень ҳалқаларининг куйиши (коксланиши)га, форсунканинг тўзитиш теш[illegible]ларининг тиқилиб қолишига ва ҳоказо сабаб бўлади. Бунинг натижасида дизелнинг қуввати ва тежамлилиги пасаяди.

Ёқилғининг куйинди ҳосил бўлишига мойиллигини унинг *кокс сони* бўйича тахминий аниқласа бўлади. Кокс сони ёқилғи ҳайдалгандан кейин қолдиқ 10% ёқилғининг коксланиши бўйича аниқланади. Кокс сони про-

центларда ифодаланади ва у қолдиқ ёқилғи ҳавосиз шароитда қиздирилганида бўғланиши ва парчаланиши натижасида қолган кокс миқдорини кўрсатади. Кокс сони қанча кам бўлса, ёқилғи шунча сифатли бўлади.

Дизель ёқилғисининг коррозион таъсири карбюраторли двигателлар учун ишлатиладиган ёқилғиники каби бўлади. Сульфидли бирикмаларнинг коррозион таъсири кучли бўлади. Нефть саноати таркибида 0,5% гача олтингугурти бўлган ёқилғи ишлаб чиқаради. Деталларнинг сульфидли коррозияланиб ейилишини камайтириш мақсадида коррозияга чидамли материаллар (хром-кремнийли чўян ва бошқалар) ишлатилади, дизель мойига махсус антикоррозион присадка қўшилади ҳамда баъзи деталларнинг сирти (масалан, поршень ҳалқаларининг сирти хромланади.

Дизель ёқилғисида механикавий аралашма ва сув бўлиши асло мумкин эмас. Ёқилғи насоси ва форсунка деталлари жуда аниқлик билан ясалади, айрим деталлар орасидаги зазор 0,001—0,003 мм атрофида бўлади, шунинг учун жуда оз миқдордаги механикавий аралашма ҳам дизелнинг нормал ишлаши[illegible]узади ва ёқилғи насоси ҳамда форсунка деталларини тез ейилиши[illegible] келади. Дизель ёқилғисини ташиш, сақлаш ва қуйиш қоидаларига [illegible]чмаганда ҳам унга механикавий аралашма тушиши мумкин. Ёқилғ[illegible]ниш металларни коррозиялашга олиб келади, бунинг устига темп[illegible] пасайиши билан сув майда муз кристалларига айланади. Муз кристаллари ёқилғи узатилиши процессини бузади, баъзан ёқилғи берилишини тўхтатиб ҳам қўяди.

Ёқилғидаги механикавий аралашма ва сувни йўқотиш учун идишлардаги ёқилғини узоқ вақт камида (48 соат) тиндириш керак, ёқилғини қуйишда яхшилаб фильтрлаш ва ёқилғи бакларидаги чўкиндиларни вақтвақти билан тўкиб туриш лозим.

Дизель ёқилғисининг кулдорлиги 0,01% дан ортиқ бўлмаслиги керак, чунки кул кўп куйинди ҳосил бўлишига ва дизель деталларининг тез ейилишига олиб келади.

Дизель ёқилғиларининг маркаси. Дизель ёқилғиси қуйидаги маркаларда чиқарилади: ДА, ДЗ, ДЛ (ГОСТ 4749-73), А, З, С, З ва Л (ГОСТ-305-73).

Атрофдаги ҳаво температураси минус 50° С дан паст тушмайдиган қишки шароитда эксплуатация қилишда ДА ва А (арктикавий) маркали ёқилғи ишлатилади, минус 30° С дан паст температурада ДЗ ва ЗС (шимолий қишки) маркали ёқилғи, минус 20° С дан паст температурада З (қишки) маркали ёқилғи ишлатилади.

Ёзги температураси 0° С ва ундан паст тушмайдиган шароитларда дизель двигателлари учун ДЛ ва Л (ёзги) маркали ёқилғи ишлатилади.

ГОСТ 4749-73 бўйича дизель ёқилғиси кам сульфидли нефтдан олинади ва унда сульфид 0,2% дан ортиқ бўлмайди. ГОСТ 305-73 бўйича ёқилғи таркибидаги сульфидга боғлиқ ҳолда икки группага бўлинади: таркибидаги сульфид 0,2% дан кам ва 0,2% дан 0,5% гача бўлган. Ёқилғини маркалашда сульфид миқдорини (процентларда) кўрсатувчи рақам қўшилади. Масалан, Л-0,2 марка — ёқилғи ёзги, таркибида 0,2% сульфид борлигини билдиради.

5-боб

ДВИГАТЕЛЛАРДАГИ ҲАҚИҚИЙ ПРОЦЕССЛАР. ДВИГАТЕЛНИНГ АСОСИЙ ЎЛЧАМЛАРИНИ АНИҚЛАШ

1-§. Киритиш процесси

Цилиндрнинг ҳажми ва айланишларининг сони аниқ бўлган двигателни энг кўп ишлатиш учун цилиндрни иложи борича ёнувчи аралашма ёки ҳаво билан тўлдириш керак. Киритиш клапани очилиш вақтининг узайиши

двигатель цилиндрининг яхши тўлишига имкон беради. Автотрактор двигателларида киритиш клапани поршень ю. т. н. га етмасидан 5—20° олдин (тирсакли вал айланиши бурчаги бўйича) очилади, поршень п. т. н. га етгандан кейин 40—70° кеч ёпилади.

Тўрт тактли карбюраторли двигатель цилиндрига ёнувчи аралашма P_a = = 0,075 — 0,095 МПа босим остида киради. P_a босим қиймати асосан киритиш системаси қаршилигига боғлиқ бўлади. Киритиш системаси қаршилиги қанча катта бўлса, P_a шунча кичик бўлади. Киритиш системаси қаршилиги қийматига ҳаво тозалагич, карбюратор ва киритиш трубапроводлари конструкцияси ва техникавий ҳолати (трубапроводнинг кесими ва узунлиги, тирсаклар сони ва радиуси, трубапроводлар ички девори сиртининг сифати) таъсир қилади.

Айланишлар сони тенг бўлган карбюраторли двигателларга нисбатан дизелларда киритиш системаси кам қаршиликка эга бўлганлиги туфайли P_a қиймати анча катта бў[illegible]а.

Ҳайдагичи (нагнетател[illegible]ган икки тактли двигателларда P_a босим атмосфера босими P_0 га т[illegible]агичи бор, яъни ҳаво пуфлаб бериладиган двигателларда атмосфера [illegible]н юқори ва пуфлаш босими $P_к$ га тенг бўлади.

Двигатель цилиндрига кирган газ (ёнувчи аралашма ёки ҳаво) киритиш трубопроводи ва клапаннинг иссиқ деворларига тегиб қизийди. Янги газ двигатель цилиндрига кирганида, иш бажарган газ қолдиқлари билан қўшилиши ва цилиндрнинг иссиқ девори ҳамда поршень тубига тегиши натижасида исиши давом этади.

Тўрт тактли двигателларнинг цилиндрида киритиш охирида газ температураси T_a 230—390К атрофида, икки тактли двигателда эса 330—350 К атрофида бўлади. Дизель двигателларида бу температура, одатда карбюраторли двигателлардагига нисбатан кичик бўлади.

Двигатель цилиндрига тўлдириш процессида кирган ва киритиш клапани ёпилиши пайтида цилиндрда қолган ёнувчи аралашма (ёки ҳаво) нинг миқдори *цилиндрнинг заряди* дейилади.

Ҳақиқий ва назарий зарядлари бир-биридан фарқ қилинади.

Ҳақиқий заряд $G_к$ деб двигатель цилиндрига ҳақиқатан кирган ва унда қолган заряд тушунилади.

Назарий заряд $G_н$ деб атроф-муҳит босими P_0 ва температураси T_0 да цилиндрнинг иш ҳажми v_h га жойлашиши мумкин бўлган заряд тушунилади (ҳисоблашларда P_0 = 0,1МПа, T_0 = 288 К га тенг деб олинади).

Ҳаво пуфлаб берилмайдиган двигателларда ҳақиқий заряд назарий зарядан кичик бўлади. Бу ҳолат киритиш системаси қаршилиги шунингдек қолдиқ газ кенгайиши туфайли ҳақиқий киритиш вақти давомийлигининг қисқариши билан белгиланади. Бу газлар то кенгайиб, уларнинг босими P_r P_a га тенг бўлмагунича цилиндрнинг тўлишига тўсқинлик қилаверади. Бундан ташқари, заряд тўлиши пайтида цилиндр девори ва поршень тубига тегиб ҳамда қолдиқ газ билан аралашиб қизийди. Натижада унинг ҳажми ортади.

Двигатель цилиндрининг ёнувчи аралашма ёки ҳаво билан тўлиш даражаси *тўлиш коэффициенти* η_v билан баҳоланади, бу коэффициент ҳақиқий заряд $G_к$ нинг назарий заряд $G_н$ га нисбатини ифодалайди:

$$\eta_v = \frac{G_к}{G_н}. \qquad (6)$$

Тўлиш коэффициенти асосан киритиш охиридаги газ босими ва температураси, двигателнинг айланишлар частотаси ва нагрузкасига боғлиқ бўлади.

Киритишда газларнинг босими оширилиб, температураси пасайтирилса, тўлиш коэффициенти катталашади. Лекин карбюраторли двигателлар учун T_a нинг пасайиши ҳар доим мақсадга мувофиқ бўлавермайди, чунки киритиш процессида газ температураси етарлича бўлмаса, ёқилғи конден-

сацикланади ва унинг ёниши ёмонлашади. Двигатель тирсакли валининг айланишлар частотаси ортиши билан киритиш давомийлиги қисқаргани учун тўлиш коэффициенти кичиклашади.

Ҳавони пуфлаб бериб, киритиш клапанининг очилиш ва ёпилиш пайтини (газ тақсимлаш фазасини) тўғри танлаб ҳамда киритиш клапанининг кўтарилиш баландлигини ва унинг ўтиш кесимини ошириб, тўлиш коэффициентини катталаштириш мумкин. Айланишлар частотаси максимал қувватига мос бўлган ҳозирги замон автотрактор двигателларининг тўлиш коэффициенти қийматлари қуйидагича:

	η_v
Тўрт тактли карбюраторли двигателларда	0,75 — 0,85
Тўрт тактли дизелларда	0,80 — 0,90
Икки тактли двигателларда	0,55 — 0,70

Ҳаво пуфлаб берилад[illegible] (ҳайдагичли) двигателларда тўлдириш коэффициенти қиймати анча [illegible]ўлади, масалан, ҳаво пуфлаб берилмайдиган СМД-14 дизель двигат[illegible] = 0,85, пуфлаб бериладиган дизель двигателида ($P_k = 0,13$ МПа) η_v [illegible]га тенг.

2- §. Сиқиш процесси

Сиқиш процессининг асосий вазифаси ёнувчи аралашманинг яхши ёниши учун шароит яратишдан иборат.

Сиқиш процесси заряд температурасининг узлуксиз ўзгариши ҳамда цилиндр деворлари ва поршень туби ўртасидаги иссиқлик алмашиниши шароитида ўтади.

Двигатель иссиқлик режими ўрнатилганда сиқиш процесси бошида зарядининг температураси цилиндр деворлари ва поршень туби температурасидан паст бўлади, шунинг учун заряд уларга тегиб исий бошлайди. Зарядининг сиқилиши давом этганида унинг температураси кўтарилади, натижада иссиқлик зарядданцилиндр деворларига ва поршень тубига берилади. Шунинг учун сиқиш процесси заряд параметрининг политропик ўзгариши билан ифодаланади.

Сиқиш процесси охирида карбюраторли двигателларда босим $p_c = 0,7 - 0,12$ МПа ва температура $T_c = 500 - 700$ К, дизель двигателларда тегишлича 3,5 — 4 МПа ва 750 — 950 К га тенг бўлади.

3- §. Ёниш процесси (умумий ҳол)

Ёқилгининг ёниши — иссиқлик ажралиб чиқиши ва ёруғлик нурланиши билан ўтадиган тез оксидланиш процессидир. Автотрактор двигателлари цилиндрларида ёқилғи ёнганида ёқилғи молекулаларини ҳосил қилувчи углерод ва водород атомлари ҳаво кислороди билан бирикади. 1 кг ёқилғи ёниши учун *назарий зарур бўлган ҳаво миқдори* ёқилғининг элементар таркиби бўйича ҳисобланади:

$$L_0 = \frac{2,67C + 8H - O}{0,23} \frac{\text{кг ҳаво}}{\text{кг ёқилғи}}, \qquad (7)$$

бунда C, H ва O — кг ёқилғидаги углерод, водород ва кислород массалари.

Двигатель цилиндрида 1 кг ёқилғи ёниши процессида ҳақиқий қатнашадиган ҳаво миқдори *ҳавонинг ҳақиқий миқдори* (L_x) дейилади.

Ҳақиқий ҳаво миқдорининг назарий жиҳатдан зарур бўлган ҳаво миқдорига нисбати *ортиқча ҳаво коэффициенти* дейилади:

$$\alpha = \frac{L_x}{L_0}. \qquad (8)$$

Двигатель ишлаётганида ҳақиқий ва назарий зарур ҳаво миқдорлари нисбати турлича фарқ қилиши мумкин.

1. $L_x < L_0$ яъни $\alpha < 1$; бу — 1 кг ёқилғининг тўла ёниши учун ёнувчи аралашмада зарур ҳаво миқдори кам экаилигини билдиради. Бундай ёнувчи аралашма (таркибида ёқилғи ортиқча) қуюлган аралашма дейилади.

2. $L_x = L_0$ яъни $\alpha = 1$; бу ҳол 1 кг ёқилғининг тўла ёниши учун қанча ҳаво керак бўлса, ёнувчи аралашмада шунча ҳаво борлигини билдиради. Бундай ёнувчи аралашма *нормал* аралашма дейилади.

3. $L_x > L_0$, яъни $\alpha > 1$; бу эса 1 кг ёқилғининг тўла ёниши учун ёнувчи аралашмада керагидан ортиқча ҳаво борлигини билдиради. Бундай ёнувчи аралашма *суюлган* аралашма дейилади.

Ортиқча ҳаво коэффициенти аралашма тайёрлаш усули, двигателнинг ишлаш режими ва ишлатиладиган ёқилғи турига боғлиқ бўлади. Карбюраторли двигателлар учун ишлаш режимига қараб α коэффициентининг ўзгариш чегараси 0,60÷[illegible], дизель двигателлари учун 1,20 ÷1,65.

Дизель двигателлари ортиқча ҳаво коэффициентининг нисбатан катта бўлиши аралашма ҳосил бўлиши шароитининг яхши эмаслигини билдиради; дизель двигателларда цилиндрдан ташқарида ёқилғи билан ҳаво аралаштирадиган махсус қурилма бўлмайди, ундан ташқари, уларда аралашма ҳосил қилиш вақти карбюраторли двигателларникига нисбатан 40—50 марта кам.

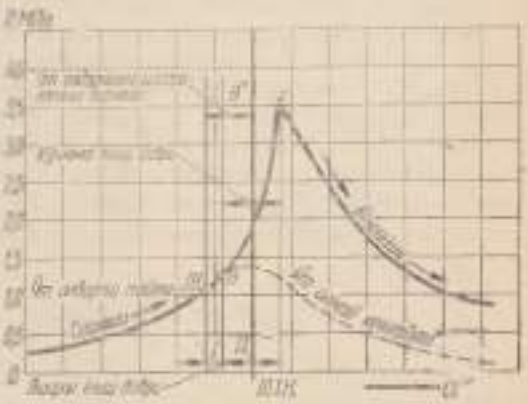
1 кг суюқ (ёки 1 моль газсимон) ёқилғи ёнишида газларга ёқилғи энг кўп иссиқлик бериш қобилияти $Q_н$ га тенг бўлган миқдорда иссиқлик ажратиши мумкин, ҳақиқатда эса газларда бу иссиқликнинг $\xi Q_н$ қисмигина қолади, бунда ξ — кенгайиш процессида ёқилғининг охиригача ёниши ва газ диссоциацияси натижасида совитиш муҳитига исроф бўлган иссиқлик миқдорига олинган иссиқликдан фойдаланиш коэффициенти. Карбюраторли двигателлар учун иссиқликдан фойдаланиш коэффициенти қиймати 0,80—0,95, дизель двигателлари учун 0,70—0,90. Ёқилғининг буғланувчанлиги қанчалик юқори, аралашма ҳосил бўлиш процесси қанчалик мукаммал ва алангага фронтининг тарқалиш тезлиги қанчалик катта бўлса, иссиқликдан фойдаланиш коэффициенти шунча юқори бўлади.

4-§. Карбюраторли двигателлардаги ёниш процесси

23-расмда карбюраторли двигателнинг тирсакли вал бурилиш бурчагига боғлиқ ҳолдаги қурилган индикатор диаграммаси тасвирланган.

m нуқтаси диаграммада ю. т. н. гача бўлган 0° дан кейин жойлашган ва у *ёниш пайтига* тўғри келади. θ° бурчак *ёндиришни илгаридатиш бурчаги* дейилади.

Бир оз вақт оралиғида (индикатор диаграммасида *m* ва *n* нуқталар оралиғи) цилиндрда босим ўзгариши қонуни бир хил бўлиб қолади. Бу давр — *энг кичик ёниш даври* дейилади, аралашмадаги свечалар электродларида ёниш манбаи пайдо бўлади ва аралашманинг бутун ҳажмида аралашмани ёнишга тайёрловчи химиявий ва иссиқлик процесслари рўй беради. Бунда ажралиб чиқадиган иссиқлик каттагина ҳажмдаги алангаланмаган аралашмани иситишга сарфланади, шу сабабли газнинг босими ва температураси унчалик ошмайди.



23-расм. Карбюраторли двигателнинг индикатор диаграммаси ёйилмаси.

Сўнгра ёқилғининг оксидланиш реакцияси жадаллашиши натижасида цилиндрда босим кескин ортади (индикатор диаг-

раммасида n ва z нуқталар оралиғи) ва газлар температураси кўтарилади. Бу ёнишнинг иккинчи даври бўлиб, уни *кўринма ёниш даври* дейилади.

z нуқтада босим ўзининг максимум қийматига етади ва бу пайтда ёқилғининг асосий қисми ёниб бўлади. Ундан кейин (индикатор диаграммасида z нуқтадан кейин) ўз вақтида ёниб улгурмаган ёқилғи ёниши рўй беради. Бунда цилиндрдаги газ ҳажми анча ортиши сабабли, босими камаяди. Бу жараён *ёниш тугаши* дейилади.

Аралашманинг ёниши охирида босими ва температураси (z нуқтаси) тахминан қуйидаги қийматга эга бўлади:

$P_z = 25 \div 4{,}5$ МПа ва $T_z = 2300 - 2700$ К. Ёқилғининг кўринма ёниш даврида босимнинг ортиш тезлиги тирсакли вал 1° га бурилишида босим кўтарилиши билан характерланади. Бу катталик двигателнинг қаттиқ ишлашини ифодалайди. Карбюраторли двигатель учун бу катталик тирсакли валнинг 1° га бур[illegible]шида 0,25 МПа дан ошмаслиги керак. Двигателнинг қаттиқ ишлаши [illegible]ила айтиб ўтилган қаттиқ ишлаш қийматидан катта бўлса, тақиллаб ишла[illegible] деталлари тез ейилади. Ёқилғининг тўла ёниши учун ажратилган вақт [illegible]тида двигателнинг нормал (қаттиқмас) ишлашини таъминлаш мақсадид[illegible]та олиш фронтини жадал оширши зарур.

Аланганинг та[illegible]и тезлигига ёнувчи аралашманинг таркиби катта таъсир кўрсатади. А[illegible]ма таркибида ҳаво бир оз кам бўлган ($\alpha = 0{,}85 \div 0{,}90$) да аланганинг тарқалиш тезлиги энг катта қийматга етади. Ортиқча ҳаво коэффициентининг бу қийматида двигатель максимал қуватга эга бўлади.

Суюлган аралашмада (ҳаво бир оз ортиқча бўлганда) алангa тарқалиш тезлигининг сустланиши туфайли двигателнинг қуввати пасаяди, лекин тежамлилиги ортади, чунки ёқилғи кам сарфланади. Агар коэффициент α юқорида кўрсатилган қийматдан катта ёки кичик бўлса, аланганинг тарқалиш тезлиги камаяди.

$\alpha = 0{,}4 \div 0{,}5$ ва $\alpha = 1{,}4 \div 1{,}5$ да ёнувчи аралашма умуман алангa олмайди.

Ёнувчи аралашманинг уюрмавий ҳаракати, алангa олиш олдидан аралашма температурасининг кўтарилиши, сиқиш даражасининг юқорилиги ва аралашма таркибидаги қолдиқ газларнинг камлиги аланганинг тарқалиш тезлигини оширади.

Бироқ, сиқиш даражаси йўл қўйилган катталикдан ортиб кетса, ёқилғининг нормал ёниши бузилади ва у детонацияланиб ёнади.

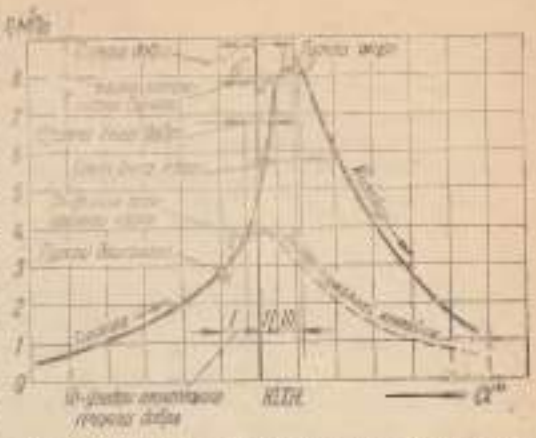
Двигателнинг эксплуатацион иш режими ёнилгининг детонацияланиб ёнишига катта таъсир кўрсатади. Ёндиришни илгарилатиш бурчагининг кичиклиги, двигатель тирсакли вали айланишлар частотасининг катталиги, цилиндрларнинг яхши совитилиши, аралашма таркибининг ўзгариши (қуюлган аралашма детонацияланиб, ёнишга жуда мойил бўлади) детонацияланиб ёниш эҳтимоллигини камайтиради. Карбюраторли двигателларда аралашманинг баъзан электр учқунидан эмас, балки ўта қизиган чиқариш клапанлари, свеча электродлари ёки куйиндига тегиб олдинроқ алангa олиши (чақнаши) рўй беради. Одатда бу ҳодиса двигатель ўта қизиганда, масалан, двигатель нормал режимда ишламаганида ёки етарлича совитилмаганида рўй беради. Аралашманинг муддатидан илгари алангаланиши двигателнинг равон ишлашини бузади ва қуватининг пасайишига ҳамда иссиқлик ҳолати бузилишига сабаб бўлади.

5- §. Дизель двигателларидаги ёниш процесси

Дизель двигателларидаги ёниш процессини дизель двигателининг тирсакли вал бурилиш бурчагига боғлиқ ҳолда тузилган муфассал индикатор диаграммасида кўрсатилганидек қисқача учта даврдан иборат деб қараш

мумкин (24-расм). Индикатор диаграммасида к нуқтаси ю. т. н. га етмасдан θ° дан кейинда жойлашган.

У цилиндрга ёқилғининг пуркала бошланиш пайтини белгилайди. θ° бурчак *форсункининг ёқилғи пуркашини илгари қатиш* бурчаги дейилади. Ёқилғининг пуркалиши ёниш процессининг анчагина вақтигача давом этади.



24- расм. Дизель двигатели индикаторий диаграммасининг ёйилмаси.

Ёниш процессининг биринчи даврида (индикатор диаграммасида к ва с нуқталар оралиғидаги I (цилиндрдаги босим ортиши қонуни ўзгармайди, ёқилғининг температураси эса ўз-ўзидан алангаланиш температурасигача кўтарилади. Бу давр *ўз-ўзидан алангаланишнинг кечикиши даври* дейилади.

с нуқтаси ёқилғининг ўз-ўзидан алангаланиш пайтини ва ёниш процесси иккинчи даврининг бошланишини ифодалайди, бу ёниш — *кўринма ёниш даври* дейилади.

Иккинчи даврда (с ва z' нуқталари оралиғидаги II) цилиндрга биринчи ва иккинчи даврларда берилган барча ёқилғи ёнади, шунинг учун босим кескин ортади ва шунга боғлиқ ҳолда температура ҳам кескин кўтарилади. Кўринма ёниш даврида босимнинг тез кўтарилиши двигателнинг қаттиқ ишлашига сабаб бўлади.

Агар кўринма ёниш даврида тирсакли валнинг 1° бурилишига босим кўтарилиш тезлиги 0,4 МПа дан ортмаса, шартли равишда дизель юмшоқ ишлайди деб қабул қилинган.

Дизелнинг қаттиқ ишлашини камайтириш учун ўз-ўзидан алангаланишнинг кечикиш даврини камайтириш керак. Бунга ёқилғини тўғри танлаш, сиқилиш даражасини ошириш, кираётган ҳавони қўшимча қиздириш, тўзитилаётган ёқилғи томчиси ўлчамини кичрайтириш орқали эришилади.

Дизель двигателларининг сиқилиш даражаси ε ёқилғининг ўз-ўзидан яхши аланга олиши учун имкон берадиган даражада бўлиши керак. Ҳозирги замон автотрактор дизелларида ε = 15—20 га тенг.

Ёниш процессининг учинчи даврида (z' ва z нуқталар оралиғидаги III) босим секин кўтарилади, чунки у поршень тепасидаги ҳажм ортаётган пайтда рўй беради. Бу даврда ёниш тезлиги иккинчи даврга нисбатан пасаяди, чунки аралашмада кислород концентрацияси камаяди. Учинчи давр одатда *секин ёниш даври* дейилади. Секин ёниш даври давомийлиги айни пайтда цилиндрга кираётган ёқилғи миқдори ва ёқилғининг ҳаво билан аралашиш жадаллигига боғлиқ бўлади.

Одатда карбюраторли двигателлардаги каби дизелларда ҳам ёқилғининг ёниб тугаши кузатилади, яъни қолдиқ ёқилғининг кенгайган ҳажмда (пасайган босимда) ёниши рўй беради.

Ёниш охирида (Z нуқта) автотрактор дизеллари учун босим ва температура қиймати қуйидаги оралиқда бўлади: $P_z = 5{,}5 \div 9{,}0$ МПа ва $T_z = 1900 \div 2400$ К.

6- §. Кенгайиш процесси

Кенгайиш процессининг вазифаси ёқилғи ёнганда ажралган иссиқликни механикавий ишга айлантиришдан иборат.

Кенгайиш процесси ёқилғи бутунлай ёниб тугаганида рўй беради ва бунда цилиндр билан поршень орасидаги зич бўлмаган жой улардан газлар-

нинг чиқиши ҳамда иссиқликнинг совитувчи муҳитга олиб кетилиши содир бўлади, шунинг учун кенгайиш процесси газ параметрларининг политропик ўзгариши билан характерланади.

Карбюраторли двигателларда кенгайиш процесси охирида босим $P_b = 0,3 \div 0,4$ МПа, температура $T_b = 1200 \div 1500$ К, дизель двигателларда эса босим $P_b = 0,2 \div 0,4$ МПа, температура $T_b = 900 \div 1200$ К бўлади.

7- §. Чиқариш процесси

Автотрактор двигателларида цилиндрлар иш бажарган газлардан ёниш маҳсулотидан тўлиқ тозаланиши учун поршень п. т. н. га етишига 40—70° қолгач, чиқариш клапани очилади ва поршень ю. т. н. дан 10—25° ўтгач ёпилади. Поршеннинг п. т. н. га етиб келишида чиқариш клапани илгарилаб очилганида иш бажарган газларнинг талай қисми хусусий ортиқча босим таъсирида катта тезлик билан цилиндрдан чиқиб кетади. Бу поршень п. т. н. дан ю. т. н. га силжиганда газларни цилиндрдан сиқиб чиқариш ишини камайтиради.

Чиқариш клапани ёпилишининг кечикиши катта тезликка эга иш бажарган газлар инерциясидан цилиндрни тозалашда фойдаланиш имконини беради. Чиқариш босими P_r нинг катталиги 0,11 ÷ 0,12 МПА оралиғида, чиқариш охиридаги температура T эса 700 ÷ 1100 К оралиғида ўзгаради. Дизель двигателларида температура қиймати карбюраторли двигателларга нисбатан кичик бўлади. Цилиндрдан барча иш бажарган газларни чиқариб юбориш мумкин эмас, чунки уларнинг бир қисми бир циклдан иккинчи циклга қолдиқ газ ҳолида цилиндрда қолаверади.

Цилиндрга янги кирган ёнилғи аралашмаси (заряд)нинг иш бажарган қолдиқ газлар билан ифлосланиш даражаси *қолдиқ газлар коэффициенти* γ билан ифодаланади, у қолдиқ газлар массаси G_r (кг)нинг янги киритилган заряд массаси G_0 (кг) га нисбати билан белгиланади:

$$\gamma = \frac{G_r}{G_0}. \qquad (9)$$

Коэффициент γ қанча кичик бўлса, цилиндрнинг тўлиши шунча яхши ва, бинобарин, двигателнинг қуввати шунча юқори бўлади.

Икки тактли двигателларда коэффициент γ тўрт тактли двигателларга қараганда ҳар доим катта бўлади. Бу икки тактли двигателларда пуфлашнинг такомиллашмаганлигини ва чиқариш процесси вақтининг жуда чекланганлигини кўрсатади. Двигатель тўла [нагрузка билан ишлаганида γ коэффициенти қуйидаги ораликда бўлади:

тўрт тактли карбюраторли двигатель	0,06—0,18
тўрт тактли дизель двигатели	0,03—0,06
кривошип-камерали пуфлашли икки тактли двигателлар	0,25—0,35
пуфлаш насоси бор икки тактли дизель двигатели	0,02—0,08

8- §. Двигателнинг иш циклини характерловчи кўрсаткичлар

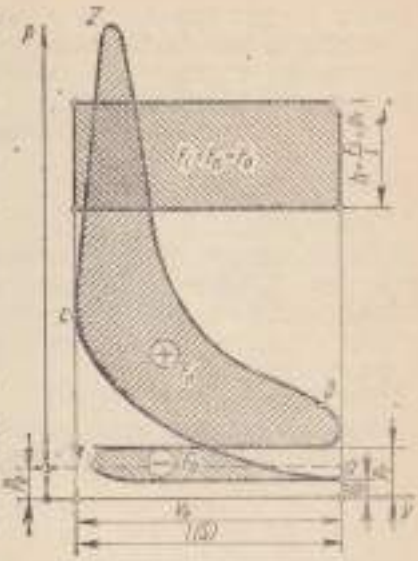
Двигателнинг ҳақиқий иш циклини характерловчи параметрларга қуйидагилар киради: ўртача индикаторий босими, индикаторий қуввати, индикаторий фойдали иш коэффициенти ва ёқилғининг индикаторий солиштирма сарфи.

Иш цикли бажарилишида ёқилғи ёнишида ажралган иссиқлик энергиясининг бир қисми механик энергияга айланади. Бир цикл мобайнидаги иш *циклнинг индикаторий иши* дейилади ва у индикатор диаграммаси бўйича аниқланади.

14, 16, 18 ва 20- расмлардаги индикатор диаграммалар (йўғон чизиқ) ҳисоблаб қурилган диаграммалар (ингичка чизиқ) дан c, z', z ва b нуқта-

дарда фарқ қилади. Буни шундай тушунтириш мумкин: *c* нуқтада иш аралашмаси илгарироқ аланга олади, яъни поршень ю. т. н. га етмасидан олдин аланга олади; *z'* ва *z* нуқталарда иш аралашмаси бир оз вақтдан кейин, яъни иш аралашмасининг ёниши ва унинг кенгайиш процессида ёниб тугаши учун зарур бўлган бир оз вақтдан кейин; *в* нуқтада эса иш аралашмаси чиқариш клапани ёки чиқариш туйнуги илгарироқ очилиб аланга олади.

Индикатор диаграммасидаги (25- расм) штрихланган мусбат ишорали $F_п$ юз айрим жараёнларнинг мукаммал ўтмаганини ва цилиндрик деворлари орқали нобуд бўлган иссиқликни назарда тутган ҳолда олинган фойдали ишга мувофиқ келади, штрихланган манфий ишорали $F_м$ юз эса киритиш ва чиқаришда газлар ҳаракатига қарши сарфланган исрофга мувофиқ келади. Барча исрофлар ҳисобга олинган бир циклдаги ҳақиқий индикаторий иш $F_i = F_п - F_м$ юз билан ифодаланади.



25-расм. Ҳақиқий индикаторий диаграммасидан ўртача индикатор босимини аниқлаш.

Индикатор диаграммадаги юзларни махсус *асбоб— планиметр* ёрдамида бутун шакл контурини айлантириб аниқлаш мумкин.

F_i юзни ҳисоблашни осонлаштириш учун уни асосий индикатор диаграммаси узунлиги *l* га тенг тўғри бурчак шаклида чизиш мумкин. Бу тўғри бурчак баландлиги *h* масштабда *ўртача индикатор босими* p_i МП$_а$ ни ифодалайди, яъни газнинг бир тактда бажарган иши бир циклдаги индикаторий ишга тенг бўлган цилиндрдаги шартли ўзгармас газлар босимини ифодалайди.

Ҳаво пуфланмайдиган двигателларда ўртача индикатор босими p_i қиймати тўрт тактли карбюраторли двигателларда 0,65 ÷ 1,2 МПа, тўрт тактли ва икки тактли дизелларда 0,0 ÷ 1,1 бўлади. Пуфлаш насоси бор двигателларда p_i қиймати анча катта бўлади. Циклнинг индикаторий иши $A_и$ (Мж) ни тубандаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$A_и = p_i \frac{\pi d^2}{4} \cdot S = P_i V_h, \qquad (10)$$

бу ерда *d* — цилиндр диаметри (см ҳисобида), *S* — поршень йўли (м ҳисобида).

Агар двигатель тирсакли вали 1 минутда *n* марта айланса, у ҳолда 1 сек да *n*/60 марта айланади. Тўрт тактли двигателда цикл тирсакли валнинг икки айланишида бажарилади, шунинг учун тўрт тактли двигателда бир секунддаги циклар сони $\frac{n}{60 \cdot 2}$ га тенг, икки тактли двигателлар эса $\frac{n}{60 \cdot 1}$ га тенг.

i миқдордаги цилиндрга эга бўлган тўрт тактли двигателининг индикатор қуввати (МВт)

$$N_i = \frac{P_i V_h i n}{60 \cdot 2}$$

ёки киловаттлар (кВт) да

$$N_i = \frac{P_i V_h i n 10^3}{60 \cdot 2}, \qquad (11)$$

га тенг бўлади.

$$N_i = \frac{P_i V_h n}{120} \qquad (12)$$

Формула (4) дан фойдаланиб $V_h i$ катталигини метрлар ҳисобида ифодаланган цилиндрлар ҳажми билан алмаштириб тўрт тактли двигателларнинг индикатор қувватини топамиз (кВт ҳисобида): икки тактли двигатель учун формула (12) қуйидаги кўринишга эга.

$$N = \frac{P_i V_h n}{60} \tag{13}$$

га тенг бўлади.

Конструкциясининг такомиллиги ва техникавий ҳолатига қараб, двигатель бир хилдаги фойдали ишларни бажаришда у ёки бу миқдорда ёқилғи сарфлайди. Ёқилғи цилиндрда ёнганида ажраладиган иссиқлик қанча кўп фойдали ишга айланса, двигатель шунчалик тежамли бўлади.

Двигателнинг вақт бирлиги давомида сарфлаган ёқилғи массаси *ёқилғи сарфи* дейилади.

Ёқилғи сарфи $G_т$ (г/сек) маълум бўлса, ёқилғининг солиштирма индикаторий сарфи g_i (г/кВт. соат) ни, яъни индикаторий қувват бирлиги N_i (кВт) учун 1 соатда сарфланган ёқилғи массасини аниқлаш мумкин:

$$g_i = \frac{3600\, G_т}{N_i}. \tag{14}$$

Индикаторий иш олиш учун двигателга берилган ёқилғининг ёнишида ажралиб чиқиши мумкин бўлган иссиқликдан фойдаланиш даражаси *индикаторий фойдали иш коэффициенти* билан аниқланади. Индикаторий фойдали иш коэффициенти η_i деб иссиқлик бирликларида ифодаланган индикатор иши Q_i нинг бу ишни ҳосил қилиш учун сарфланган ёқилғи ҳисобий иссиқлиги $Q_т$ га нисбатига айтилади:

$$\eta_i = \frac{Q_i}{Q_т}. \tag{15}$$

Автотрактор карбюраторли двигателлари номинал режимда* ишлаганида индикаторий фойдали иш коэффициентининг қиймати 0,26÷0,35 оралиғида, дизель двигателларида эса 0,38÷0,45 оралиғида бўлади.

Индикаторий фойдали иш коэффициенти ва ёқилғининг индикаторий солиштирма сарфи ҳақиқий иш циклининг тежамли ўтишини белгилайди.

9- §. Двигатель эффектив ишини характерловчи кўрсаткичлар

Двигатель ишлаганида индикаторий қувватининг бир қисми ҳаракатланувчи деталлардаги ишқаланиш қаршилигини енгишга ва двигателнинг ёрдамчи қурилмалари — мой ва сув насоси, вентилятор, генератор, ёқилғи насоси ва бошқаларни ҳаракатга келтиришга сарфланади. Бу исроф бўлган қувватларга тенг қувват *ишқаланиш қуввати* $N_ш$ дейилади.

Двигателнинг иш машинаси ёки куч узатмасига берган қуввати (кВт) *эффектив қувват* N_e дейилади:

$$N_e = N_i - N_ш. \tag{16}$$

Двигателнинг эффектив қуввати одатда двигателни тормоз стендида тажриба йўли билан аниқланади.

Ишқаланиш қаршилигини енгиш ва ёрдамчи механизмларни ҳаракатлантириш учун сарфланган зўриқиш $P_т$ катталигини ўртача индикатор босимнинг бир қисми тарзида ифодалаш мумкин. Агар ўртача индикатор босимидан $p_ш$ қиймати айириб ташланса, унинг *ўртача эффектив босими* p_e (МПа) деб аталмиш қолган қисми двигателнинг эффектив қувватини ҳосил қилади:

* Двигателнинг номинал иш режими деб эффектив қуввати ва тирсакли вал айланишлари частотаси двигатель паспортида кўрсатилган номинал катталикларига тўғри келган иш режимига айтилади. Двигатель ёқилғи етарли берилганида, стандарт атмосфера шароитида, температура ва маълум зичликдаги ёқилғи билан ишлаганидагина тайёрловчи -завод бунга кафолат беради.

$$p_e = p_i - p_T. \quad (17)$$

Ҳаво пуфланмайдиган двигателларда p_e қиймати қуйидаги оралиқда бўлади:

	P_e МПа
тўрт тактли карбюраторли двигателлар	0,6 — 1,10
тўрт тактли дизеллар	0,5 — 0,85
икки тактли дизеллар	0,4 — 0,75

Пуфланадиган двигателларда p_e босим юқори бўлади. Масалан, пуфланмайдиган СМД—14 дизель двигателида p_e — 0,63 МПа, пуфланадиган дизель двигателида (p_k = 0,13 МПа) P_e — 0,76 МПа га тенг.

Двигателнинг эффектив қувватининг унинг индикатор қувватига нисбати механикавий *фойдали иш коэффициенти* дейилади:

$$\eta_м = \frac{N_e}{N_i} \quad (18)$$

(12) ва (13) формулалардаги ўртача индикатор босим p_i ўрнига ўртача эффектив босим p_e ни қўйиб, двигателнинг эффектив қуввати (кВт) ни аниқлаш мумкин:

тўрт тактли двигателники

$$N_e = \frac{P_e V_s n}{120}, \quad (19)$$

икки тактли двигателники:

$$N_e = \frac{P_e V_s n}{60}. \quad (19a)$$

(19) ва (19 *а*) формулалардан ўртача эффектив босим (МПа) ни аниқлаш мумкин:

тўрт тактли двигателлар учун:

$$P_e = \frac{120 N_e}{V_s n}, \quad (20)$$

икки тактли двигателлар учун

$$P_e = \frac{60 N_e}{V_s n}. \quad (21)$$

(12') ва (19) формулаларга мувофиқ ифода 18 га N_i ва N_e қувватларни қўйиб, қуйидаги нисбатни ҳосил қиламиз:

$$\eta_м = \frac{P_e}{P_i}. \quad (22)$$

Двигателнинг типи, мойлаш системаси, мой сифати ва ишқаланиш сиртларига ишлов бериш, двигатель айланишлари частотаси ва нагрузкаси механикавий фойдали иш коэффициенти катталигига таъсир қилади. Дизель двигателларида босим катта бўлганлиги туфайли ишқаланиш нобудгарлиги ортади, демак, механикавий ф. и. к. пасаяди. Двигателнинг айланишлар частотаси ортиши билан механикавий ф. и. к. пасаяди. Эксплуатация шароитида нагрузка камайиши билан механикавий ф. и. к. пасаяди, чунки бунда механикавий нобудгарлик деярли ўзгармайди. Двигатель номинал қувват $N_{e_н}$ билан ишлаганида механикавий ф. и. к. қиймати двигатель типига боғлиқ ҳолда қуйидаги оралиқда бўлади:

	$\eta_м$
тўрт тактли карбюраторли ва газ двигателлар	0,75—0,85
тўрт тактли дизель двигателлар	0,73—0,85
икки тактли дизель двигателлар	0,70—0,75

Ҳамма исрофларни (иссиқлик ва механикавий) ҳисобга олган ҳолдаги двигателда иссиқликдан фойдаланиш даражаси *эффектив фойдали иш коэффициенти* билан баҳоланади. Эффектив фойдали иш коэффициенти деб, двигатель валининг фойдали ишига эквивалент бўлган иссиқлик Q_e нинг бу

ишни бажариш учун кетган ёқилғининг ҳисобий иссиқлиги $Q_т$ га нисбатига айтилади:

$$\eta_e = \frac{Q_E}{Q_T} \tag{23}$$

ёки

$$\eta_e = \eta_i \cdot \eta_м, \tag{24}$$

яъни эффектив фойдали иш коэффициенти индикаторий ва механикавий фойдали иш коэффициентлари кўпайтмасига тенг.

Айни бир двигателнинг эффектив фойдали иш коэффициенти двигателнинг ишлаш режими, аралашма таркиби, двигателнинг техникавий ҳолати ва бошқа омилларга боғлиқ ҳолда ўзгаради. Номинал иш режимида ишлашда автотрактор карбюраторли двигателларининг эффектив фойдали иш коэффициенти катталиги 0,24÷0,28 ни, дизель двигателларники эса 0,32÷0,40 ни ташкил этади. Турли двигателларнинг тежамкорлигини таққослаш учун *ёқилғи эффектив солиштирма сарфи* кўрсаткичидан фойдаланилади. Ёқилғининг эффектив солиштирма сарфи g_e (г/кВт, с) деб 1 соатда эффектив қувватни ҳосил қилишга кетган ёқилғининг массасига айтилади:

$$g_e = \frac{3600\, G_T}{N_e}. \tag{25}$$

ҳозирги замон карбюраторли автотрактор двигателларида g_e нинг катталиги 300÷320 г/кВт. с, дизель двигателларида эса 230÷270 г/кВт с оралиқда бўлади.

Эффектив фойдали иш коэффициенти ва эффектив ёқилғи солиштирма сарфи двигателнинг тежамкорлигини характерлайди.

10- §. Двигателнинг иссиқлик баланси

Двигателнинг иссиқлик баланси ёқилғи ёнишида ажралиб чиққан иссиқликнинг тақсимланиши тўғрисида маълумот беради. Иссиқлик баланси назарий ҳисоблар асосида тахминан тузилиши ёки лабораторияда текшириш йўли билан аниқланиши мумкин. Двигателнинг иссиқлик баланси тенгламаси (КЖ/с) қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$Q_н = Q_e + Q_{сов} + Q_г + Q_{г.в} + Q_{исп} \tag{26}$$

бунда $Q_н$ — ёқилғи двигателда ёнганда 1 соатда ажралиб чиққан иссиқлик; Q_e — двигателнинг эффектив ишига эквивалент иссиқлик; $Q_{сов}$ — совитгич олиб кетадиган иссиқлик; $Q_г$ — иш бажарган газлар олиб кетадиган иссиқлик; $Q_{г.в}$ — двигатель цилиндрида ёқилғининг чала ёки номукаммал ёниши натижасида исроф бўлган иссиқлик: $Q_{исп}$ — $Q_{сов}$, $Q_г$, $Q_{г.в}$ лар қийматига кирмайдиган барча иссиқлик исрофлари ҳисобга олинадиган балансинг қолдиқ ҳади деб аталадиган қисми.

Турли двигателларда иссиқликнинг тарқалиши турлича бўлади. Иссиқликнинг тарқалиши конструктив факторлар — двигателнинг тури, сиқилиш даражаси, поршень диаметри, поршень йўли ва ҳоказоларга ҳамда эксплуатация факторлари двигателнинг айланишлар частотаси ва нагрузкасига боғлиқ бўлади.

Қуйида автотрактор двигателларида иссиқликнинг тахминий процент ҳисобида тақсимланиши келтирилган.

	Карбюраторли двигателлар	Дизель двигателлари
Двигателнинг эффектив ишга эквивалент иссиқлик Q_e,%	24÷28	32÷40
Совитгич олиб кетадиган иссиқлик $Q_{сов}$,%	22÷33	20÷30
Иш бажарган газ олиб кетадиган иссиқлик $Q_г$,%	35÷40	25÷35
Ёқилғининг чала ва номукаммал ёнишидаги иссиқлик исрофи ва $Q_{н.в}$ балансинг қолдиқ қисми $Q_{исп}$, %	10÷20	2÷5

11- §. Двигателнинг асосий қиёсий параметрлари

Турли двигателларнинг конструкцияларини баҳолаш ва уларни бир-бирига таққослаш мақсадида қуйидаги параметрлардан: литр қуввати, поршеннинг солиштирма қуввати, двигателнинг литр массаси ва двигателнинг солиштирма массасидан фойдаланилади.

Двигателнинг литр қуввати $N_л$ (кВт/л) деб унинг номинал қувватининг цилиндрларнинг иш ҳажмига бўлган нисбатига айтилади:

$$N_л = \frac{N_{ен}}{V_л}. \qquad (27)$$

Литр қуввати двигателни унинг цилиндрларининг иш ҳажмидан қанчалик фойдалана олишлик назаридан характерлайди. Двигателнинг литр қуввати қанча катта бўлса, унинг габарити ва оғирлиги шунча кичик бўлади. *Двигателнинг солиштирма поршень қуввати* $N_п$ (кВт/см²) деб, унинг номинал қувватининг барча поршень туби юзлари йиғиндисига бўлган нисбатига айтилади:

$$N_п = \frac{N_{ен}}{\frac{\pi d^2}{4} i}, \qquad (28)$$

бунда d — поршень диаметри, см.

Солиштирма поршень қуввати двигателнинг иссиқлик ва динамикавий кучланганлигини ифодалайди.

Двигателнинг литр массаси $g_л$ деб (кг/л), ёқилғисиз двигатель оғирлигининг цилиндрлар иш ҳажмига бўлган нисбатига айтилади:

$$g_л = \frac{G_д}{V_л}, \qquad (29)$$

бунда $G_д$ — қўшимча жиҳозлар билан тўла комплектланган двигатель (ёқилғи, мойлаш ва совитиш системалари тўлдирилмаган ҳолдаги), кг.

Литр массаси двигатель конструкцияси ва тайёрлаш технологиясининг такомиллигини, ишлатилган материалларнинг сифатини характерлайди. *Двигателнинг солиштирма массаси* g_N (кг/кВт) деб ёқилғисиз двигатель массасининг унинг номинал қувватига бўлган нисбатига айтилади:

$$g_N = \frac{G_д}{N_{ен}}. \qquad (30)$$

Двигателнинг солиштирма массаси унинг конструкциясининг такомиллашганлигини ифодалайди ва у кўп факторларга, шу, жумладан, двигателнинг тури ва қандай мақсадларда ишлатилиши, конструктив схемаси, тайёрланган материаллар сифати ва бошқаларга боғлиқ бўлади.

Ҳозирги замон автотрактор двигателларининг асосий қиёсий параметрлари 1- жадвалда келтирилган.

1- жадвал

Автотрактор двигателларининг асосий қиёсий параметрлари

Двигателнинг асосий параметрлари	Карбюраторли автомобиллар двигателлари	Дизель двигателлари	
		автомобиллар- ларники	трактор- ларники
Литр қуввати $N_л$, кВт/л	18÷40	15÷20	10÷18
Солиштирма поршень қуввати $N_п$, кВт/см²	0,11÷0,30	0,14÷0,25	0,10÷0,20
Литр массаси $g_л$, кг/л	50÷90	60÷90	70÷100
Солиштирма массаси gN, кг/кВт	2÷5	3,5÷7	5,5÷10

12- §. Двигателнинг асосий ўлчамларини аниқлаш

Двигателнинг асосий ўлчамлари (цилиндр диаметри d ва поршень йўли S), цилиндрдаги газлар босимининг катталиги, цикл ва двигателнинг тежамлилиги иссиқликни ҳисоблаш усули асосида аниқланади.

Иссиқлик ҳисоби газ ҳолати ўзгариши ва иш процессининг қандай ўтишини кўрсатиб беради. Иссиқлик ҳисобини двигатель лойиҳасини тузиш учун ҳам, тайёр двигателни ҳисоблаш (текшириш ҳисоби) учун ҳам қўллаш мумкин.

Лойиҳаланадиган двигателнинг иссиқлик ҳисобини ўтказишда двигателнинг типини, унинг номинал айланиш частотаси n_e^* бўлгандаги номинал қуввати N_{en} ни ва ёқилғи турини билиш керак.

Ҳақиқий процессларнинг параметрлари бўйича барча маълумотларни аниқлаб, индикаторий диаграмма қурилади ва ўртача индикаторий босим билан ўртача эффектив босим топилади.

Двигателнинг тактлари ва цилиндрлари сони берилса, (4), (20) ва (21) формулалардан фойдаланиб, цилиндрнинг иш ҳажми ($л$) аниқланади:

тўрт тактли двигатель учун

$$V_h = \frac{N_e 120}{P_e n i} \tag{31}$$

икки тактли двигатель учун

$$V_h = \frac{N_e 60}{P_e n i}. \tag{32}$$

Сўнгра

$$\tau = \frac{S}{d}, \tag{33}$$

қиймат нисбатларига кўра (2) формуладан цилиндр диаметрининг катталиги d ва поршень йўли S аниқланади. Ҳозирги замон автотрактор двигателлари учун s/d нисбат 0,8—1,4 оралиғида танлаб олинади. Одатда, двигателнинг айланишлари частотаси n қанча катта бўлса, S/d нисбат катталиги шунча кичик қилиб олинади, чунки поршеннинг ўртача ҳаракат тезлиги (м/сек) ортиб кетмаслиги керак:

$$C_{п.\,ўр} = \frac{2Sn}{60} = \frac{Sn}{30}. \tag{34}$$

Поршень ҳаракатининг ўртача тезлиги катталашиши билан ишқаланиш ортади ва двигатель деталларининг ейилиши кучаяди.

Ҳозирги замон карбюраторли автотрактор двигателларида поршеннинг ўртача тезлиги 9—15 м/сек оралиғида, автотрактор дизель двигателларида эса 6—10 м/сек оралиғида бўлади.

---

* Номинал айланишлар частотаси деб, тирсакли валнинг двигатель номинал қувватига мос келувчи бир минутдаги айланишлари частотасига айтилади. Номинал айланишлар частотасини тавёрловчи завод двигатель паспортида кўрсатган бўлади.

Учинчи бўлим

КРИВОШИП-ШАТУН ВА ГАЗ ТАҚСИМЛАШ МЕХАНИЗМЛАРИ

6-боб

КРИВОШИП-ШАТУН МЕХАНИЗМИНИНГ КИНЕМАТИКАСИ ВА ДИНАМИКАСИ

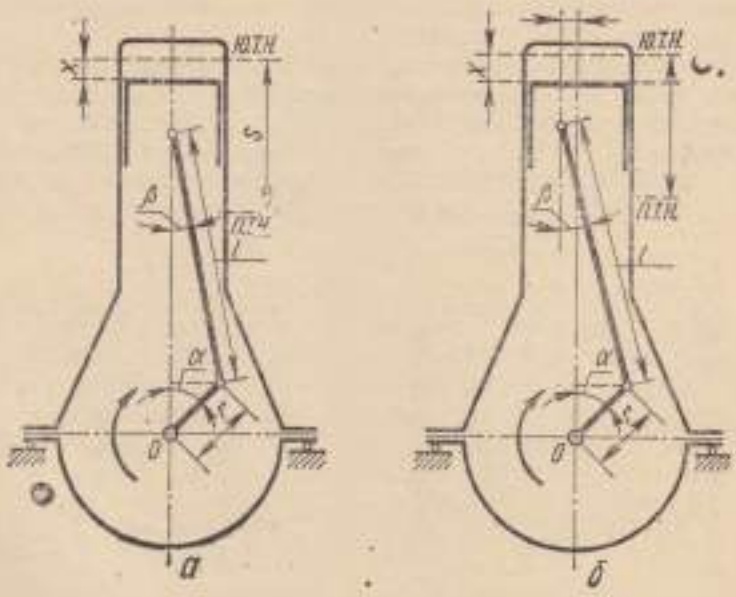
1-§. Асосий маълумотлар

Двигатель ишлаганида кривошип-шатун механизмида зўриқиш пайдо бўлади. Бу зўриқишнинг катталиги ва характери кривошип-шатун механизмининг кинематикаси ва динамикаси асосида аниқланади.

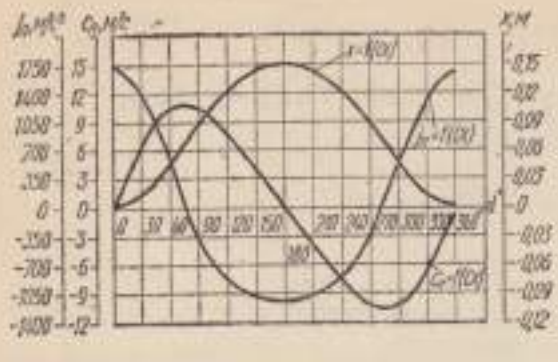
Автотрактор двигателларида *марказий* (*аксиал*) ва *аралаш* (*дезаксиал*) кривошип-шатун механизмлари ишлатилади (26-расм). Масалан, Д-24, ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 автомобиль двигателлари дезаксиал кривошип-шатун механизмларга эга (уларда поршень бармоқлари тешигининг ўқи, агар двигателга олдинги томондан қаралса, цилиндрлар ўқига нисбатан, чап томонга 1,5—1,6 мм силжиган бўлади). Дезаксиал кривошип-шатун механизмли двигателларда поршень ю. т. н. дан ўтганида тақилламайди.

Кривошип-шатун механизми кинематикаси ва динамикаси двигателнинг барқарор тезликдаги иш режимида, яъни тирсакли валнинг айланишлари частотаси ўзгармаганида қаралади. Бу ҳолда тирсакли валнинг бурчакий тезлиги $\left(\frac{1}{сек}\right)$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{\pi n}{30}. \qquad (35)$$



26-расм. Кривошип-шатун механизмлари схемалари:
а — марказий (аксиал); *б* — аралаш (дезаксиал).



27-расм. Поршень силжиш, тезлик ва тезланиш катталикларининг тирсакли вал бурилиш бурчагига (трактор дизели) боғлиқ ҳолда ўзгариши.

Тирсакли валнинг α бурчакка бурилишида поршеннинг силжиши x (м), тезлиги $c_п$ (м/сек) ва тезланиши $j_п$ (м/сек^2) қуйидаги формулалар билан аниқланади:

$$x = r\,(1 + 0{,}5\lambda \sin^2\alpha - \cos\alpha), \quad (36)$$

$$c_п = \omega r\,(\sin\alpha + 0{,}5\lambda \sin 2\alpha), \quad (37)$$

$$j_п = \omega^2 r\,(\cos\alpha + \lambda \cos 2\alpha), \quad (38)$$

$$\lambda = \frac{r}{l}; \quad (39)$$

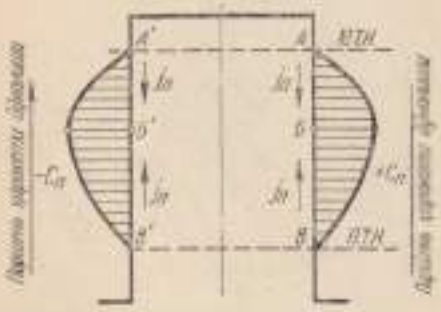
бу ерда r — кривошип радиуси, м; l — шатун узунлиги, м.

Трактор дизель двигатели поршеннинг силжиш, тезлик ва тезланиш катталикларининг тирсакли вали бурилиш бурчагига боғлиқлиги 27-расмда кўрсатилган.

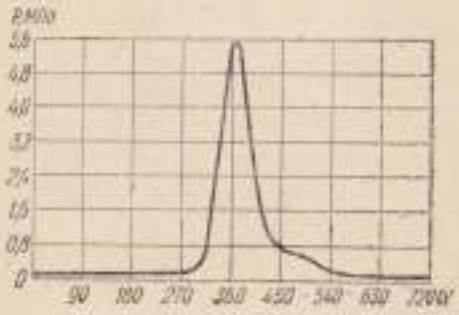
Агар поршень тезлик ва ва тезланиши тирсакли вал ўқига қараб йўналган бўлса, мусбат деб, агар тирсакли вал ўқига тескари йўналган бўлса манфий деб қабул қилинади.

28-расмда тирсакли валнинг бир марта айланишида поршеннинг тезлик катталиги билан йўналиш ўзгариши ҳамда тезланиши йўналиши ўзгариши шартли равишда тасвирланган. Йўлнинг *АБ* қисмида поршень тезлиги *Сп* нолдан максимал катталиккача ортади ва, бинобарин, поршень тезланиши $j_п$ йўналиши ҳам тезлик йўналиши томонга, яъни тирсакли вал ўқи томонга йўналган. Йўлнинг *БВ* қисмида поршень тезлиги максимал катталикдан нолгача камаяди, бу ҳолда поршень тезланиши $j_п$ поршеннинг ҳаракатига тескари, яъни тирсакли вал ўқига тескари йўналади. Йўлнинг *В'Б'* қисмида поршень тезлиги нолдан максимал қийматгача кўтарилади, шунинг учун поршеннинг тезланиши ҳам тезлик йўналиши бўйича йўналади, яъни тирсакли вал ўқига тескари йўналади. Йўлнинг *Б'А'* қисмида поршень тезлиги максимал катталикдан нолгача камаяди ва тезланиши тирсакли вал ўқига томон йўналади.

Двигатель ишлаганида кривошип-шатун механизмнинг деталларига газ босими кучи, илгарилама-қайтма ҳаракат қиладиган массаларнинг инерция кучлари, мувозанати йўқолган айланма ҳаракатланувчи массаларнинг инерция кучлари, оғирлик ва ишқаланиш кучлари таъсир қилади. Оғирлик кучидан ташқари, бу кучларнинг барчаси тирсакли вал бурилиш бурчагига боғлиқ ҳолда катталик ва йўналишни ўзгартиради.



28-расм. Тирсакли валнинг бир марта айланишида поршень тезлиги ва тезланишининг ўзгариши.



29-расм. Тўрт тактли дизель тракторн индикаторий диаграммасининг ёйилмаси.

Кривошип-шатун механизми деталларини пухталикка ҳисобланда одатда газлар босимини ва инерция кучларини эътиборга олиш билан чекланилади, чунки бу кучлар оғирлик ва ишқаланиш кучларидан анча катта бўлади.

Газ босими. Газ босими кучининг абсолют қиймати ва бу кучнинг тирсакли валнинг бурилиш бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгариш характерини двигателдан олинган ёки иссиқлик ҳисоби асосида тузилган индикаторий диаграммасидан аниқлаш мумкин. Ҳар иккала ҳолда ҳам индикаторий диаграмма p—α координаталарда (29- расм) муфассал ҳолда берилиши мумкин, чунки p—v координатадан уни графикдаги кўринишини ўзгартирмасдан p—x координаталарида қайта қуриш мумкин, бунда абсцисса ўқидаги газ ҳажми қиймати V унга мос келадиган поршень силжиши x нинг қийматлари билан алмаштирилади. Ўз навбатида поршеннинг силжиши x ҳам тирсакли валнинг бурилиш бурчаги α билан тенглама (36) да ифодаланганидек боғланишда бўлади. Газлар босими цилиндрнинг ён деворларига таъсир этар экан, ўзаро мувозанатлашади. Цилиндрлар каллагига таъсир этаётган газ босими поршень тубига таъсир қиладиган газ босимига тенг бўлган кучни ҳосил қилади. Поршень тубига таъсир этаётган газ босими кучининг оний қиймати (Н)

$$P_p = F_п (P_x - P_o), \tag{40}$$

формула билан ҳисобланади.

Бунда $F_п$ — поршень юзи, м²;

P_x — ҳар бир моментдаги газ босимининг индикаторий диаграммасидаги қиймати, яъни цилиндрдаги оний абсолют босим, Па;

P_o — атроф-муҳит босими, Па.

Газ босими кучи тирсакли вал ўқига йўналган бўлса, мусбат, тирсакли валдан тескарига йўналган бўлса, манфий бўлади.

Илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмлар (поршень ва поршень ҳалқалари, поршень бармоғи ҳамда шатунининг юқори қисми*) **инерция кучи** бу қисмлар массалари билан уларнинг тезланиши кўпайтмасига тенг ва инерция кучи тезланиш (H) йўналишига қарама-қарши йўналган бўлади.

$$P_п = m_п j_п \tag{41}$$

бунда $m_п$ — шартли равишда поршень ҳалқаси ўқига жамланган деб ҳисобланадиган илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмлар массаси, кГ; $j_п$ — поршень тезланишига тенг бўлган илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмлар тезланиши, м/сек²;

Марказий кривошип-шатун механизми учун (41) тенглама қуйидаги кўринишда бўлади:

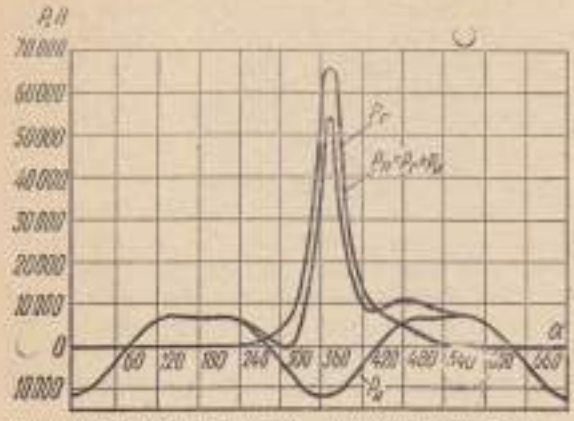
$$P_п = m_п r \omega^2 (\cos\alpha + \lambda \cos 2\alpha). \tag{42}$$

Поршень тезланиши миқдор ва йўналиши бўйича ўзгаргани учун илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмларининг инерция кучи ҳам миқдор ва йўналиши бўйича ўзгарувчан бўлади. Бу ўзгариш даври тирсакли валнинг бир марта айланиш даврига тенг бўлади (30- расм). Бу куч шпораси газ босими кучининг йўналишини аниқлаш скигари аниқланади.

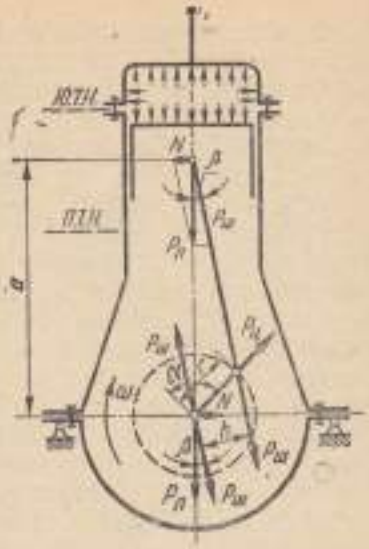
(42) формуладан маълумки, λ r/l камайганда, илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмлар инерция кучи, яъни шатун анча узун бўлганида камаяди. Бироқ, шатун узунлиги ортиши билан двигателнинг габарит ўлчамлари ва массаси катталашади, бу эса мақсадга мувофиқ келмайди. Одатда двигателлар учун λ қиймати 0,22—0,28 оралиқда олинади.

---

* Шатун юқори қисмининг оғирлиги йиғилган ҳолдаги шатун оғирлигининг 0,275 қисмига тенг деб олинади.



30-расм. Газ босими кучи $P_г$, инерция кучи $P_и$ ва йиғинди куч $P_п$ ларнинг тирсакли вал бурилиш бурчагига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари.



31-расм. Двигателнинг марказий кривошип-шатун механизмига таъсир қиладиган кучлар ва моментлар.

Мувозанатлашмаган айланувчи масса $m_и$ (тирсакли вал кривошипи ва шатунининг пастки қисми*) **инерция кучи**

$$P_и = m_и \omega^2 r. \tag{43}$$

Мувозанатлашмаган қисмлар инерция кучи берилган айланишлар сони учун миқдор жиҳатдан ўзгармас ва у ҳар доим кривошип радиуси бўйлаб тирсакли вал ўқидан ташқарига қараб йўналган бўлади.

Цилиндрнинг ўқи бўйлаб таъсир киладиган кучлар йиғиндиси. Поршень тубига таъсир қиладиган газ босими кучи $P_г$ ва илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмлар инерцияси кучи $P_и$ цилиндр ўқи бўйлаб йўналади. Бу икки кучнинг алгебраик йиғиндиси цилиндр ўқи бўйлаб йўналган тенг таъсир этувчи куч (H) га тенг ва у қуйидаги

$$P_п = P_г + P_и \tag{44}$$

тенглама билан ифодаланади.

Йиғинди куч $P_п$ ўзгариш эгри чизиғини ясаш учун тирсакли валнинг бир хилдаги α бурилиш бурчаги қийматида $P_г$ ва $P_и$ кучлар ўзгариши эгри чизиқлари нуқталари ординаталарини қўшиш етарли (30-расм).

Умумий ҳолда поршень бармоғига қўйилган $P_п$ кучи икки ташкил этувчига (31-расм): шатун ўқи бўйлаб йўналган $P_ш$ куч ва цилиндр ўқига перпендикуляр йўналган N кучга ажралади:

$$P_ш = P_п / \cos\beta \tag{45}$$

$$N = P_п \operatorname{tg}\beta \tag{46}$$

$P_ш$ куч шатун орқали тирсакли валнинг шатун бўйнига узатилади. У шатунни ҳам сиқади, ҳам чўзади. N куч поршенни цилиндрнинг гоҳ бир деворига, гоҳ иккинчи деворига сиқади, бу цилиндр ва поршеннинг ишқаланишига ҳамда ейилишига сабаб бўлади.

$P_ш$ кучни шатунининг пастки каллагининг марказига кўчириб ҳамда тирсакли вал айланиш марказига $P_ш$ га параллел ва тенг бўлган икки қарама-

* Шатунининг пастки қисмининг оғирлиги йиғилган ҳолдаги шатун оғирлигининг 0,715 қисмига тенг деб олинади.

қарши йўналишдаги кучни қўйиб двигателни буровчи момент $M_к$ (Н·м) ни ва ўзак подшипникларга таъсир этувчи $P_ш$ эркин кучни ҳосил қиламиз:

$$M_к = P_ш \cdot h, \tag{47}$$

бунда $h = r \sin(\alpha + \beta)$ — $P_ш$ куч елкаси, м.

Двигателнинг буровчи моменти ҳар қандай вақт оралиғида барча қаршилик кучлари моментлари: двигатель механизмларидаги ишқаланиш кучлари моменти, трактор ёки автомобиль ва уларнинг тиркама прицеплари ҳаракатига қарши кучлар моменти, двигателнинг ҳаракатланувчи қисмлари ўрнима инерция кучлари моменти билан мувозанатлашади.

$P_ш$ эркин кучни цилиндр ўқи бўйлаб йўналган куч ва цилиндр ўқига перпендикуляр йўналган ташкил этувчиларга ажратамиз.

$$P_ш \cos\beta = \frac{P_п}{\cos\beta} \cos\beta = P_п. \tag{48}$$

$$P_ш \sin\beta = \frac{P_п}{\cos\beta} \sin\beta = P_п \operatorname{tg}\beta = N. \tag{49}$$

Тирсакли валнинг айланиш марказига қўйилган ва цилиндр ўқи бўйлаб таъсир қиладиган $P_п$ кучи билан цилиндр каллагига таъсир қиладиган $P_г$ кучининг алгебраик йиғиндиси илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи массалар инерция кучи бўлган $P_и$ эркин кучга тенг бўлади. $P_п$ куч миқдор жиҳатидан узлуксиз ва йўналиши жиҳатидан даврий ўзгариб, ҳар доим ўзак подшипниклар орқали двигатель остовига таъсир қилади ва двигателнинг тебранишига сабаб бўлади. N кучнинг a елкага кўпайтмаси двигателнинг буровчи моменти $M_к$ га тенг, йўналиши эса унга қарама-қарши бўлган тескари айлантирувчи момент $M_{тес}$ ни ҳосил қилади. Миқдор жиҳатдан ўзгарувчан бўлган тескари айлантирувчи момент двигатель ўрнатилган рамага таъсир қилади ва двигатель билан раманинг тебранишига сабаб бўлади. Йиғинди буровчи моментни ошириб, тебранишларни камайтириш мумкин. Йиғинди буровчи моментни ошириш учун цилиндрлар сонини кўпайтириш, улардаги иш процессларининг бир хилда ўтишини таъминлаш ва айрим цилиндрлардаги кенгайиш такти интервалининг бир хилда бўлишига эътибор бериш лозим.

2- §. Двигателни мувозанатлаш

Двигателни мувозанатлаш барча кучлар системасининг тенг таъсир этувчиси ҳамда бу кучлар моментлари миқдори ва йўналишлари ўзгармас ёки нолга тенг бўлган барқарор ишлаш режимини яратишдан иборат.

Марказий кривошип-шатун механизми бўлган бир цилиндрли двигателларнинг ишлаш вақтида қуйидаги кучлар ва моментлар мувозанатлашмаган ҳолда бўлади:

1. Илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи массалар инерция кучи

$$P_и = m_п \omega^2 r (\cos\alpha + \lambda \cos 2\alpha),$$

бу кучни икки куч йиғиндиси кўринишида ҳам ифодалаш мумкин:
биринчи тартибли инерция кучи

$$P_{и1} = m_п \omega^2 r \cos\alpha, \tag{50}$$

иккинчи тартибли инерция кучи

$$P_{и2} = m_п \omega^2 r \lambda \cos 2\alpha. \tag{51}$$

2. Мувозанатлашмаган айланувчи массаларнинг марказдан қочувчи инерция кучи

$$P_{и.к} = m_{т.к} \omega^2 r. \tag{52}$$

3. Тескари момент

$$M_{тес} = Na. \tag{53}$$

Двигатель ишлаганида ҳар бир валиқдаги посангилар қуйидагича марказдан қочувчи куч (н) ҳосил қилади:

$$P_{м.х.к.} = m_п \omega^2 \frac{r}{2} = \frac{m_п \omega^2 r}{2} \qquad (54)$$

Посангиларнинг марказдан қочувчи инерция кучларининг горизонтал ташкил этувчилари ҳар қандай α бурчакда ҳам миқдор жиҳатдан бирбирига тенг, лекин йўналишлари қарама-қарши бўлади, бинобарин, ўзаро мувозанатлашади, бу кучларнинг вертикал ташкил этувчиларининг тенг таъсир этувчиси

$$R = 2 \frac{m_п \omega r^2 \cos\alpha}{2} = m_п \omega^2 r \cos\alpha$$

шуниинг ҳар қандай оралиғида миқдор жиҳатдан илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмлар биринчи тартибли инерция кучига тенг, йўналиши эса унга қарама-қарши бўлади. Шунинг учун қўшимча валикларга посангилар ўрнатилганда ҳосил бўлган марказдан қочувчи кучларнинг вертикал ташкил этувчиларининг тенг таъсир этувчиси илгарилама-қайтма ҳаракатланувчи қисмлар биринчи тартибли инерция кучи билан мувозанатланади.

Шунга ўхшаш механизм билан иккинчи тартибли инерция кучини ҳам мувозанатлаш мумкин. Бунинг учун ёрдамчи валикларни икки марта катта бурчак тезлиги билан айлантира оладиган посангилар керак. Бироқ, бу ҳолда мувозанатлайдиган механизмининг тузилиши анча мураккаб бўлади, шу сабабли кўпчилик автотрактор двигателларида $P_{и2}$ куч мувозанатланмайди.

Мувозанатлашмаган айланувчи массанинг инерция кучи автотрактор двигателларида тирсакли вал (33-расм) бўғинларига ёки маховигига ва вентилятор юритмаси шкивига посангилар ўрнатиш йўли билан тўла мувозанатлаштирилади. Посангилар шундай танланиши керакки, улар ҳосил қилган марказдан қочувчи инерция кучи мувозанатлаштирилмаган айланувчи массалар ҳосил қилган марказдан қочувчи инерция кучига тенг, йўналиши эса қарама-қарши бўладиган бўлсин.

Икки цилиндрли двигателни мувозанатлаш. *Бир қаторли икки цилиндрли двигатель* тирсакли вали, 34-расмда кўрсатилганидек, тирсаклари 180° бурчак остида жойлашган ҳолда ишланган бўлса, (Д-21 А1 ва П-23М), у ҳолда биринчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси нолга тенг, яъни биринчи тартибли инерция кучи мувозанатлашади:

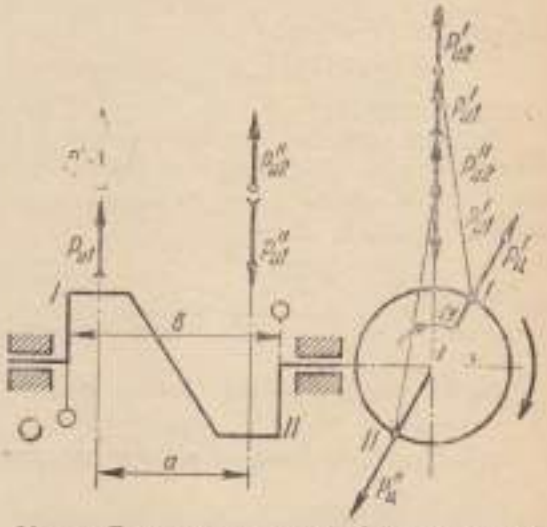
$$\sum P_{и1} = P'_{п_1} + P''_{п_1} = m_п \omega^2 r \cos\alpha + m_п \omega^2 r \cos(180 + \alpha) = m_п \omega^2 r \cos\alpha - m_п \omega^2 r \cos\alpha = 0. \qquad (55)$$

Биринчи тартибли инерция кучлари ўзаро тенг, параллел ва қарама-қарши йўналишда бўлиб, цилиндр ўқлари текислигида таъсир қиладиган момент $M_{и1}$ ни ҳосил қилади:

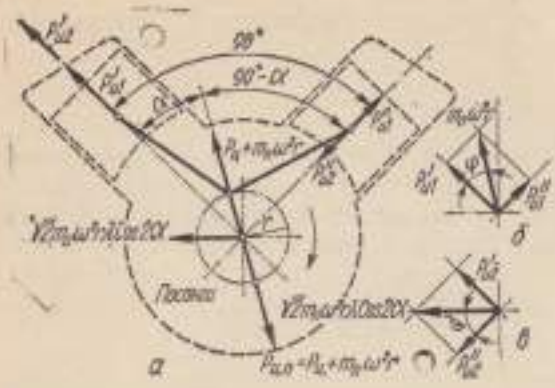
$$M_{и_1} = P_{и1} \cdot a = m_п \omega^2 r \cos\alpha \cdot a \qquad (56)$$

бунда a — цилиндр ўқлари ўртасидаги оралиқ (м).

$M_{и1}$ моменти (Д-21А1 двигатели) марказдан қочувчи куч вертикал ташкил этувчи-



34-расм. Тирсакли вал тирсаги 180° бурчак остида жойлашган икки тактли двигатель инерция кучларининг йўналиш схемаси.



35-расм. Цилиндрлари 90° бурчак остида жойлашган V-симон икки цилиндрли двигателда инерция кучларининг йўналиш схемаси.

ларининг моментлари йиғиндиси билан мувозанатлаштирилади: а) махсус валик учларига ўрнатилган иккита посанги билан мувозанатлаштирилади, унинг бурчак тезлиги тирсакли вал бурчак тезлигига тенг бўлади; б) маховик ва вентилятор шкиви юритмасига посангилар ўрнатиб мувозанатлаштирилади.

Иккинчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси улар йиғиндисига тенг ва мувозанатлашмаган ҳолда қолади:

$$\sum P_{и2} = P^{I}_{и_2} + P^{II}_{и_2} = 2m_{п}\,\omega^2 r\,\lambda \cos 2\alpha. \qquad (57)$$

Бу тенг таъсир этувчи катталигини эътиборга олмаса ҳам бўлади, чунки ҳозирги замон автотрактор двигателларида λ катталиги 0,22÷0,28 ни ташкил қилади.

Биринчи цилиндр кривошипининг мувозанатлашмаган айланувчи массаларининг инерция кучи иккинчи цилиндр кривошипининг мувозанатлашмаган айланувчи массаларининг инерция кучига тенг, бироқ йўналиши қарама-қарши бўлади, шу сабабли уларнинг йиғиндиси нолга тенг:

$$\sum P_{и.к} = 0. \qquad (58)$$

Мувозанатлашмаган айланувчи массаларининг инерция кучлари ўзаро тенг, параллел ва қарама-қарши йўналган, улар қуйидагига тенг момент ҳосил қилади:

$$M_{и.к} = P_{и.к} \cdot a = m_{и.к.}\,\omega^2 r a \qquad (59)$$

$M_{и.к.}$ момент тирсакли вал бўғинига ёки маховикка ва вентилятор юритма шкивига посангилар ўрнатиб мувозанатлаштирилади.

V-симон икки цилиндрли двигателда шатунлар битта бўйинга маҳкамланган, цилиндрлари эса 90° бурчак остида жойлаштирилган бўлса (35-расм, *а*) у ҳолда биринчи ва иккинчи цилиндрлар учун биринчи тартибли инерция кучлари

$$P^{I}_{и_1} = m_{п}\,\omega^2 r \cos\alpha;\; P^{II}_{и_{1,2}} = m_{п}\,\omega^2 r \cos(90^\circ - \alpha) = m_{п}\,\omega^2 r \sin\alpha \qquad (60)$$

га тенг бўлади.

Биринчи тартибли инерция кучларини тирсакли валнинг айланиш марказига кўчирамиз. Биринчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси катталиги (35-расм, *б*) $P^{I}_{и1}$ ва $P^{II}_{и1}$ кучларининг геометрик йиғиндиси кўринишида аниқланади, яъни

$$\sum P_{и_1} = \sqrt{(P^{I}_{и_1})^2 + (P^{II}_{и_1})^2} = \sqrt{(m_{п}\,\omega^2 r \cos\alpha)^2 + (m_{п}\,\omega^2 r \sin\alpha)^2} = \sqrt{(m_{п}\,\omega^2 r)^2(\sin\alpha + \cos^2\alpha)} = m_{п}\,\omega^2 r. \qquad (61)$$

$\sum P_{и1}$ ва $P^{I}_{и1}$ йўналишлар орасидаги бурчак φ одатда α га тенг, чунки

$$\cos\varphi = \frac{P^{I}_{и_1}}{\sum P_{и1}} = \frac{m_{п}\,\omega^2 r \cos\alpha}{m_{п}\,\omega^2 r} = \cos\alpha.$$

Бинобарин иккинчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси миқдор жиҳатидан ўзгармас ва ҳар доим айланиш марказидан радиус бўйлаб йўналган бўлади.

Биринчи ва иккинчи цилиндрлар учун иккинчи тартибли инерция кучлари қуйидагича:

$$P^{I}_{и_2} = m_{п}\omega^2 r\lambda\cos 2\alpha \quad \text{ва} \quad P^{II}_{и_2} = m_{п}\omega^2 r\lambda\cos 2(90-\alpha) = -$$
$$- m_{п}\omega^2 r\lambda\cos 2\alpha.$$

Иккинчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси катталигини биринчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси катталигини аниқлаганимиз каби аниқлаймиз (35-расм, *б*):

$$\sum P_{и2} = \sqrt{(P^{I}_{и_2})^2 + (P^{II}_{и_2})^2} = \sqrt{2}\, m_{п}\omega^2 r\lambda\cos 2\alpha. \qquad (62)$$

$\sum P_{и2}$ ва $P^{II}_{и_2}$ орасидаги бурчак φ_2 45° га тенг, чунки

$$\cos\varphi_2 = \frac{m_{п}\omega^2 r\lambda\cos 2\alpha}{\sqrt{2}\, m_{п}\omega^2 r\lambda\cos 2\alpha} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \cos 45^\circ.$$

Бинобарин, иккинчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси миқдор ва йўналиш жиҳатидан ўзгарувчан бўлиб, горизонтал текисликда ётади.

Мувозанатлаштирилмаган айланувчи массалар инерция кучи тирсакли вал бўғинларига ўрнатилган посангилар билан тўлиқ мувозанатлаштирилади. Биринчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчисини мувозанатлашмаган айланувчи массалар инерция кучини мувозанатлаш учун ўрнатилган посангилар массасини ошириш йўли билан бутунлай мувозанатлаш мумкин (35-расм, *а*).

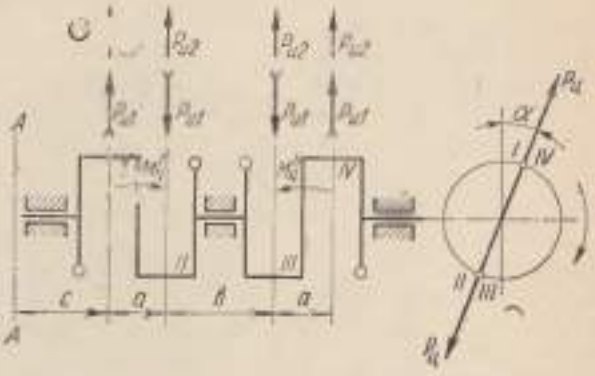
Кўриб ўтилган икки цилиндрли тўрт тактли двигателлар ичида *V*-симон двигатель бошқаларига кўра яхши мувозанатлашган бўлади.

Тўрт цилиндрли двигателни мувозанатлаш. Ватанимизда ишлаб чиқарилган бир қаторли тўрт цилиндрли тўрт тактли автотрактор двигателлари тирсакли валларининг тирсаклари 180° бурчак остида ўрнатилган (36-расм). Мувозанатлаштирилиши юқорида айтиб ўтилган бундай тирсакли вал икки цилиндрли двигателлар иккита тирсакли валини симметрик улаш натижасида ҳосил қилинган.

180° бурчак остида ўрнатилган тирсакли валнинг биринчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси нолга тенг. Иккинчи тартибли инерция кучлари тенг таъсир этувчиси уларнинг алгебраик йиғиндисига тенг ва эркин ҳолича қолади:

$$\sum P_{и2} = 4m_{п}\omega^2 r\lambda\cos 2\alpha \qquad (63)$$

Мувозанатлаштирилмаган айланувчи массалар марказдан қочувчи инерция кучлари тенг таъсир этувчиси нолга тенг.



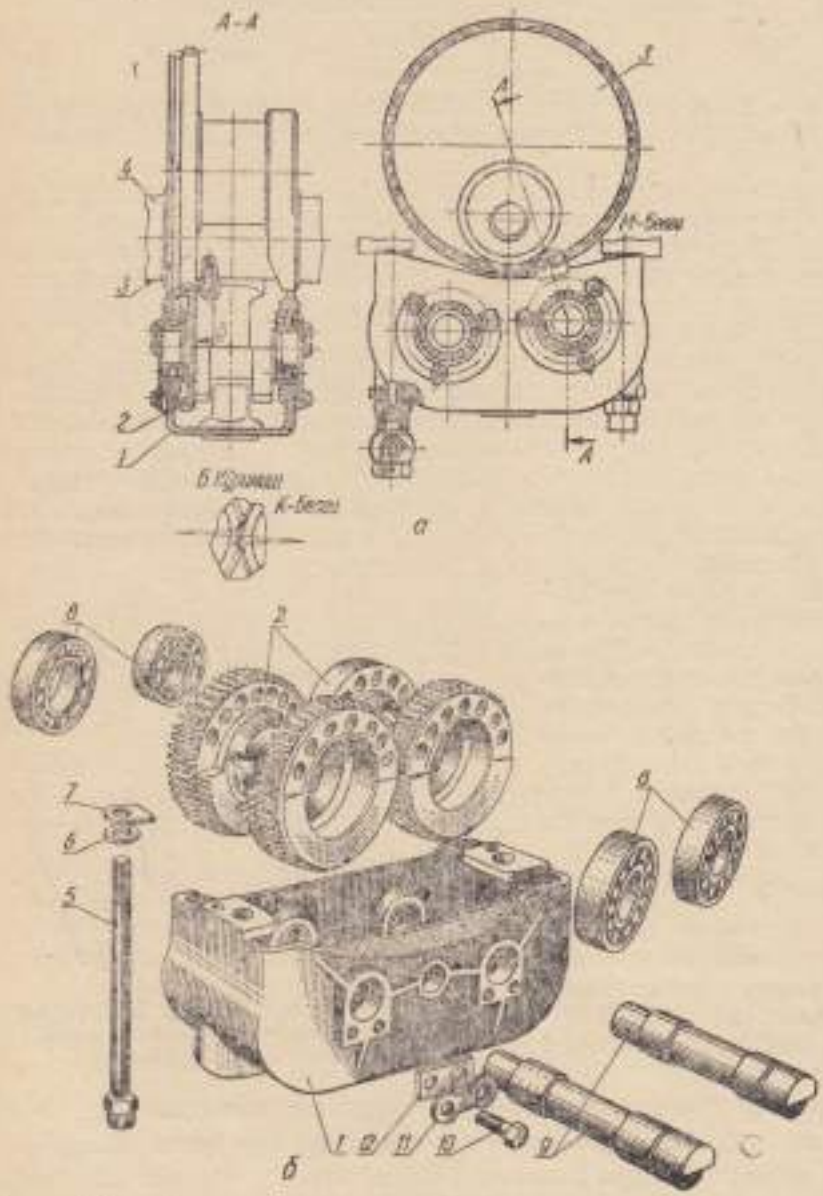
36-расм. Тирсакли вал тирсаги 180° бурчак остида жойлашган тўрт тактли двигателда инерция кучларининг йўналиш схемаси.

Биринчи тартибли инерция кучлари ҳосил қиладиган $M^{I}_{и_1}$ ва $M^{I}_{и_2}$ моментлар ҳамда марказдан қочувчи инерция кучлари ҳосил қиладиган $M^{I}_{м.к.}$ $M^{II}_{м.к.}$ моментлар ўзаро мувозанатлашади, чунки уларнинг миқдорлари ҳам тенг, йўналишлари ҳам қарама-қарши.

Марказдан қочувчи инерция кучлари моментлари тирсакли вал ўзак подшипникларига (асосан ўртадаги подшипникка) анча зўриқиш беради ва тирсакли валнинг букилишини кучайтиради. Ўзак подшипниклар билан тирсакли валнинг зўриқишини камайтириш учун баъзи двигателлар (Д-160)

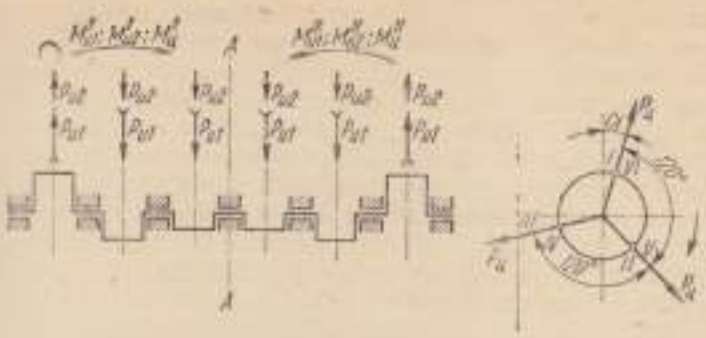
ва (Д-24) нинг тирсакли вали бўғинларига посангилар ўрнатилади, бу посангилар ҳар бир цилиндрдаги марказдан қочувчи инерция кучларини мувозанатлайди.

А-41 двигателида иккинчи тартибли инерция кучларини (70%) мувозанатлаш учун блок-картерга иккита болт *5* билан маҳкамланадиган махсус механизм ишлатилади (37-расм, *а*, *б*). Механизм ичига роликли подшипник *8* да айланадиган иккита шестерня *2* жойлашган корпус *1* дан иборат. Ҳар бир шестерня *2* нинг ўзи билан яхлит қилиб ишланган юкчаси бор. Шестерня *2* тирсакли вал *4* нинг тўртинчи бўғинига пресслаб ўрнатилган тишли тож *3* дан айланма ҳаракат олади. Мувозанатлаш механизмини йиғишда шестер-



37-расм. А-41 двигателнинг иккинчи тартибли инерция кучларини мувозанатлаш механизми:

а — мувозанатлаш механизми; *б* — мувозанатлаш механизми деталлари; *1* — корпус; *2* — юкли шестерня; *3* — тишли тож; *4* — тирсакли вал; *5*, *10* — болтлар; *6*, *7*, *11* — шайбалар; *8* — роликли подшипниклар; *9* — ўқ; *12* — планка.



38-расм. Тирсакли вал тирсаги 120° бурчак остида жойлашган олти цилиндрли двигателда инерция кучларининг йўналиш схемаси.

ва 2 нинг бурчак тезлиги тирсакли валнинг бурчак тезлигидан икки марта катта. Шестерня 2 даги «К» белги ва шестерня 2 даги «М» белги ва тишли ғилдирак 3 даги белгилар бир-бирига мос келиши керак.

Мувозанатлаш механизми двигателнинг тебранишини анча камайтиради. Д-160 дизелига шундай турдаги мувозанатлаш механизми ўрнатилган.

Олти цилиндрли двигателни мувозанатлаш. Ватанимизда ишлаб чиқаралган бир қаторли олти цилиндрли тўрт тактли автотрактор двигателларининг (ГАЗ-52 ва А-01М) тирсакли валлари 120° бурчак остида ўрнатилган (38-расм). Бу олти цилиндрли тўрт тактли двигателлар тирсакли валларининг энг кўп тарқалган шаклидир. Тирсакли валнинг бундай жойлашишида

$$\sum P_{и1} = 0; \quad \sum P_{и2} = 0; \quad \sum P_{и.к.} = 0;$$
$$\sum M_{и1} = 0; \quad \sum M_{и2} = 0; \quad \sum M_{м.к.} = 0.$$

Тирсакли вал ўзак подшипникларни мувозанатлашмаган айланувчи массалар инерция кучлари моментлари таъсиридан бўшатиш учун ГАЗ-52 ва А-01М двигателлари тирсакли валларида посангилар бўлади.

V-симон саккиз цилиндрли двигателни мувозанатлаш. Ватанимиздаги саккиз цилиндрли тўрт тактли автотрактор двигателлари (ГАЗ-53, ЗИЛ-130 ва ЯМЗ-238НБ) тирсакли валларининг тирсаклари ўзаро перпендикуляр икки текисликда жойлашадиган қилиб ясалади. Бу двигателларни V-симон икки цилиндрли тўртта двигателдан иборат деб қараш мумкин, шу сабабли уларда

$$\sum P_{и1} = 0; \quad \sum P_{и2} = 0; \quad \sum P_{м.к.} = 0; \quad \sum P_{м.к.з} = 0.$$

Мувозанатлашмаган айланувчи массалар инерция кучи ва биринчи тартибли инерция кучи таъсиридан ҳосил бўладиган йиғинди моментни тирсакли вал бўғинларига ўрнатилган посангилар ёки момент таъсирида бўлган текисликдаги тирсакли вал учларига ўрнатилган иккита посанги билан мувозанатлаш мумкин. ЯМЗ-238НБ дизелидаги мувозанатлаш системасига вал бўғинларига маҳкамланган посангилар ва тирсакли вал олд учига ҳамда маховикка олинадиган қилиб ўрнатилган посангилар киради.

Двигателнинг ҳақиқий мувозанатлиги. Двигателларнинг юқорида қайд қилинган мувозанатлиги ҳақидаги хулосалар тўғри бўлиши учун ҳаракатдаги деталлар оғирлиги, кривошиплар радиуслари, шатунлар узунлиги, кривошиплар жойлашиш бурчаклари бўйича бир-бирига жуда мос келиши лозим.

Ҳақиқатда эса деталлар ўлчамининг йўл қўйилган катталиги ва металларининг турлича зичликда бўлиши туфайли айрим цилиндрлардаги ҳаракатланувчи деталларининг инерция кучлари бир хилда бўлмайди ва двигателнинг мувозанатлиги бузилади.

Ҳақиқий мувозанатлик назарий мувозанатликдан иложи борича кам фарқ қилишлиги учун қуйидагиларни эътиборга олиш керак:

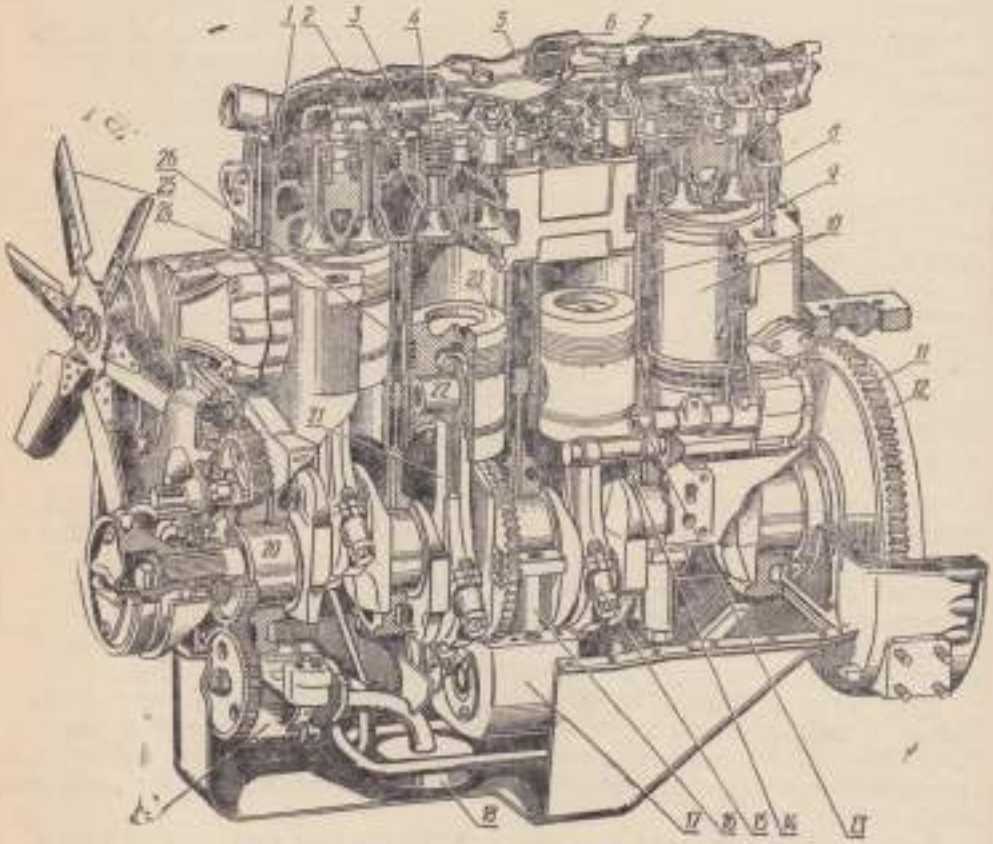
1. Двигателларни тайёрлаш ва ремонт қилишда поршенлар ва шатунлар комплектини оғирлиги жиҳатидан бир-биридан жуда кам фарқ қиладиган бўлишига эътибор бериш керак. Масалан, А-41 двигателида поршенлар ва шатунлар комплекти оғирлиги бўйича бир-биридан 30 г дан ортиқ, ГАЗ-53 двигателида 8 г дан ортиқ фарқ қилмаслиги керак.

2. Тирсакли валлар ва маховиклар тайёрланишида динамикавий балансировкаланиши керак, ремонт қилинишида эса бу балансировканинг бузилмаслигига эътибор бериш лозим. Текшириш натижасида мувозанатсизлик (дисбаланс) йўл қўйилган катталикдан юқори бўлса, бу деталларнинг маълум жойларидан металлнинг бир қисмини олиб ташлаш йўли билан мувозанатсизлик камайтирилади.

7-боб

КРИВОШИП-ШАТУНЛИ МЕХАНИЗМНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ИШЛАШИ

Ички ёнув двигателларининг кривошип-шатун механизми (39-расм) цилиндрлар *10*, цилиндрлар каллаги *1*, поршенлар *23* ва поршень ҳалқалари, поршень бармоқлари *22*, шатунлар *21* ва юқори каллакдаги втулкалар



39-расм. А-41 дизели:

1 — цилиндрлар каллаги; *2* — кириш клапани; *3* — декомпрессор механизми валчаси; *4* — пружиналар; *5* — цилиндрлар гилзасига каллаги; *6* — сапун; *7* — клапан коромислоси; *8* — чиқариш клапани; *9* — турткич штангаси; *10* — цилиндр гильзаси; *11* — маховикнинг тишли ғилдираги; *12* — маховик; *13* — турткич ўқи; *14* — тақсимлаш вали; *15* — шатун колонка; *16* — ўрта ўзак подшипниклар колонка; *17* — мувозанатлаш механизми; *18* — мой приёмлаги; *19* — мой насоси; *20* — тирсакли вал; *21* — шатун; *22* — поршень бармоғи; *23* — поршень; *24* — блок-картер; *25* — вентилятор; *26* — блок-картернинг сув пилофа.

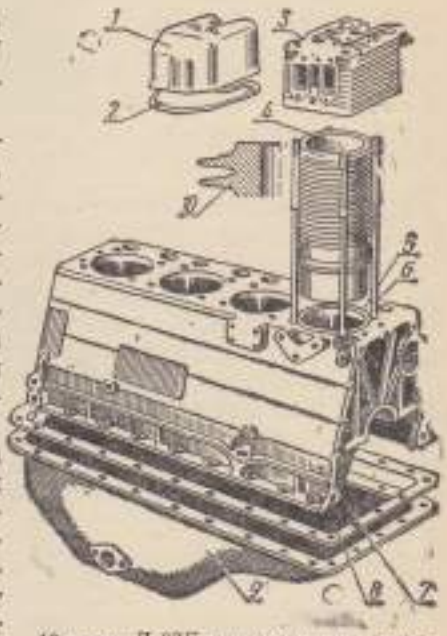
ҳамда пастки каллакдаги подшипниклар, тирсакли вал *20* ва ўзак подшипниклари ҳамда маховик *12* лардан иборат бўлади. Двигатель корпусини ҳосил қилган механизм деталларига блок, цилиндрлар каллаги, картер ва унинг туби (поддон) киради.

1- §. Цилиндрлар ва блок-картерлар

Цилиндр поршень ва цилиндр каллаги билан биргаликда двигателнинг иш цикли содир бўладиган берк ҳажмни ташкил қилади. Цилиндр деворининг ички сирти поршень учун йўналтирувчи бўлиб хизмат қилади. Цилиндрлар *4* (40-расм) айрим-айрим ҳолда, масалан, Д-21А1 ва Д-37Е двигателида ёки яхлит қилиб қуйилган цилиндрлар блоки ҳолида ясалиши мумкин.

Блоклар ёки айрим цилиндрлар двигатель корпуси детали — картер *7* га маҳкамланади, картер ичига тирсакли вал ўрнатилади.

Двигатель картери *7* металлдан ясалган улкан қўзғалмас деталь бўлиб, унда двигателнинг барча асосий узеллари ва деталлари жойлашади. Картерда тирсакли ва тақсимлаш валларининг подшипниклари, ҳар хил механизмлар юритмаларига тегишли шестерня ўқлари ва валлари ҳамда бошқа деталлар бўлади. Картер ост томондан туб *9* билан ёпилади, туб мой учун резервуар (идиш) вазифасини ўтайди.



40-расм. Д-37Е двигателининг деталлари:

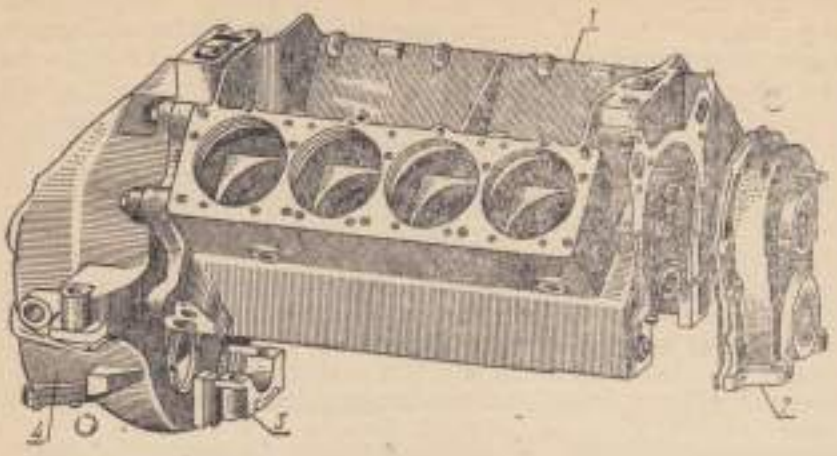
1 — клапанлар қопқоғи; *2,5,8* — пистерналар; *3* — цилиндр каллаги; *4* — цилиндр; *6* — шпилька; *7* — картер; *9* — картер туби; *10* — цилиндр ковучгоги.

Картер блок билан яхлит қўйма қилиб ясалиши мумкин. Кўпчилик двигателларининг, масалан, А-41 (39-расм), Д-240, А-01М, СМД-60*, ЯМЗ-238НБ, ГАЗ-53, ЗИЛ-130 двигателларининг картери блок билан яхлит қўйма қилиб ишланган. Бундай яхлит қўйма *блок-картер* деб аталади, блок-картер конструкциясининг бикрлиги катта бўлади. Блок-картерлар кул ранг чўяндан (СМД-60 ва ЗИЛ-130) ва алюминий қотишмасидан (ГАЗ-53, 24Д) қуйиб ишланади. Чўян блоклар етарлича мустаҳкам ва анча арзон бўлади. Алюминий қотишмасидан ясалган блокларга ишлов бериш анча осон, чўян блокларга қараганда анча енгил, бироқ қимматга тушади.

V-симон конструкция блок-картернинг цилиндрлар қатори ўқлари одатда бир-бирига нисбатан 90° бурчак остида жойлашган бўлади (41-расм). Цилиндрлар бундай жойлашганда двигателнинг оғирлиги камаяди ҳамда узунлиги ва баландлиги бўйича габарит ўлчамлари қисқаради ва конструкциясининг бикрлиги ортади. Бундай конструкция блок-картерда ва двигателнинг бошқа деталларида ортиқча деформациялар пайдо бўлиши имкониятини камайтиради.

---

* СМД-62 ва СМД-64 дизель механизмларининг конструкцияси ва ишлаш СМД-60 базаси дизелининга ўхшаш бўлади, шу сабабли бундан кейин фақат дизелнинг база модели қайд қилинади.

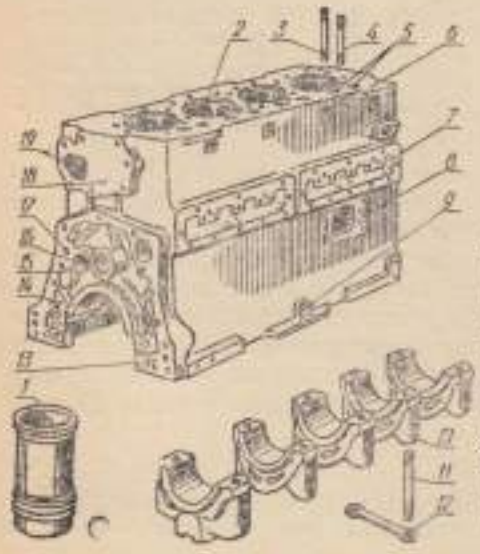


41-расм. ЗИЛ-130 двигателининг блок-картери:

1 — блок-картер; *2* — тақсимлаш шестерняси қопқоғи; *3* — 5-ғалтак подшипник қопқоғи; *4* — маховик картери.

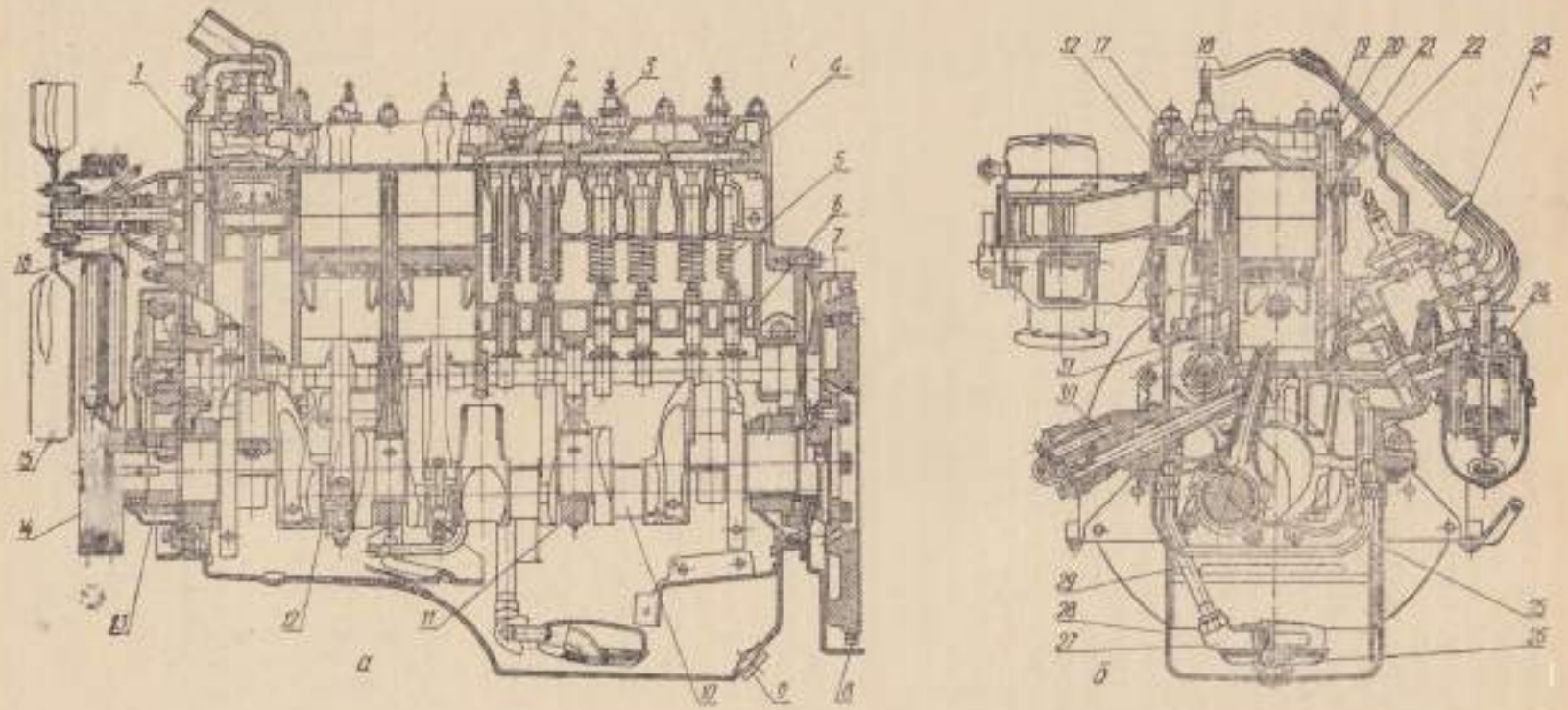
Цилиндрларнинг конструкцияси асосан уларни совитиш усуллари билан баҳоланади. Цилиндрлар *4* ни ҳаво билан совитишда совитиш сиртини кенгайтириш мақсадида цилиндрлар махсус қовурғали *10* қилиб ясалади (40- расм). Суюқлик билан совитишда цилиндрнинг ташқи сирти билан блокнинг ички деворлари орасида ҳалқавий бўшлиқ — *сув гилофи 26* (39-расм) бўлади. Сув гилофига совитадиган суюқлик тўлдирилади.

Блок-картернинг ишлов берилган устки юзига (42-расм) шпилькалар ёрдамида цилиндрлар каллаги ўрнатилади. Блок-картер деворларида деталларнинг ишқаланадиган сиртига мой келтириш каналлари ва деталларни ўрнатиш учун тешиклар бўлади. Деворларнинг ички ва ташқи сиртларида ҳар хил деталларни ва механизмларни ўрнатиш учун ишлов берилган юзчалар бўлади.



42- расм. А-41 двигателининг блок-картери:

1 — цилиндр гилозаси; *2* — цилиндр гилозасининг ўзаги мустаҳкамлаштириш белбоғи; *3* ва *4* — цилиндрлар каллагини маҳкамлайдиган катта ва кичик шпилькалар; *5* — турткич штангаларга тешиги; *6* — цилиндрлар каллагини маҳкамлайдиган шпилькаларнинг резьбали тешиги; *7* — турткич ўрнатиладиган ён люк; *8* — мой фильтрларини ўрнатиш майдончаси; *9* — мой ўтказгичларни улаш тешиклари; *10* — ўрта подшипник қопқоғи; *11* — ўзак подшипникни маҳкамлаш шпилькаси; *12* — кулф-шайба; *13* — шестерялар қарш ўрнатиладиган олд текислик; *14* — тирсакли вал тахтаси; *15* — тақсимлаш вали олд таянчини втулкаси; *16* — сриллик шестерня бармоғи маҳкамлаш учун фланец; *17* — бош мой магистрали; *18* — сув насосини ўрнатиш текислиги; *19* — сув тақсимлаш каналига борадиган тўғноғ.



43-расм. ГАЗ-52 двигателининг бўйлама(а) ва кўндаланг (б) кесимлари:

1 — цилиндрлар каллаги; 2 — сув гилофи; 3 — ўт олдириш свечаси; 4 — сипиш камераси; 5 — клапан пружинаси; 6 — турткич; 7 — маховик; 8 — маховик тожи, 9 — тажи; 10 — тарсили вал; 11 — ўзак поршенник кипкоси; 12 — шатун; 13 — тирсакли вал шестернясе; 14 — тирсакли вал шкиви; 15 — вентилятор; 16 — сув насоси; 17 — клапан; 18 — свеча сими; 19 — гайка; 20 — шпилька; 21 — цилиндрлар каллаги винтлари, 22 — блок-картер; 23 — узатиш тақсимлагич; 24 — мойни дастлаб тозалаш фильтри; 25 ва 26 — мой йўллари; 26 — мой қуйиладиган тўрт; 27 — мой қуйилмаси; 28 — картер тубе; 30 — мой насоси; 31 — поршень; 32 — клапан штуцери.

Блок-картер конструкцияси клапанларнинг жойлашишига боғлиқ. *Клапанлари ёнга жойлашган* двигателларнинг блок-картерида клапанларни ўрнатиш учун ён ариқча бўлади, бу ариқча клапан қутиси деб аталади. Блок-картернинг устки деворида ҳар бир цилиндрнинг ён томонида клапан тешиклари ишланган. Бундай конструкция ГАЗ-52 (43-расм) ва П-23М двигателларида қўлланилган.

Клапанлари осма жойлашган двигателларда клапанлар цилиндрлар каллагида жойлашган бўлади, шу сабабли блок-картер конструкцияси соддалашган. Бундай конструкция А-41 (39-расм), Д-240, А-01М, ЯМЗ-238НБ, Д-37Е, Д-160, ГАЗ-53 ва бошқа баъзи двигателларда қўлланилган.

Цилиндрнинг ички яхши жилоланган сирти *2* (44-расм, *а*) *цилиндр кўзгуси* дейилади. Яхши ишлов берилган бу сирт (унинг оволлиги ва конуслиги 0,02 мм дан кўп бўлмаслиги керак) унда поршенларнинг енгил силжишини ва цилиндрга зич тегиб туришини таъминлайди.

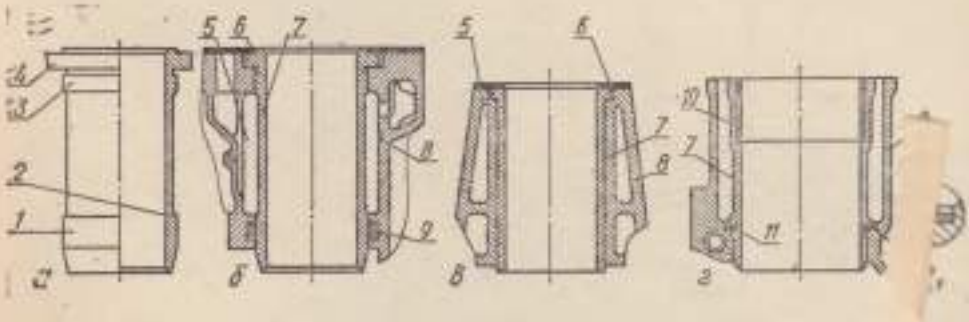
Блок-картерларга ейилишга нисбатда чидамли катта ва механикавий сифати юқори бўлган легирланган чўяндан ясалган, олиб қўйиладиган гильзалар ўрнатилади. Олиб қўйиладиган гильзалар блок-картернинг хизмат муддатини узайтиради (яроқсиз гильзаларни янгисига алмаштириш йўли билан) ва қуйилишини осонлаштиради.

Гильзалар ташқи томонидан суюқлик билан ювиб совитиладиган бўлса, улар *ҳўл* (44-расм, *б*) деб, агар ўйиб келтайтирилган блок-картер цилиндрига ўрнатилган бўлса, *қуруқ* (44-расм, *в*) деб аталади. Ҳўл гильзалар А-41 (42-расм), Д-240 (44-расм, *б*), 24Д (44-расм, *г*) автотракторлар двигателларида ишлатилади. Қуруқ гильзалар цилиндрлар ремонт қилинганида ишлатилади. Қуруқ гильзалар деворининг қалинлиги 2—4 мм, ҳўл гильзаларникиси 6—8 мм бўлади.

Цилиндрнинг юқори қисми энг кўп ейилади, чунки у ҳар доим юқори температура ва иш бажарган газлар коррозияси таъсирида бўлади. Бу ейилишни камайтириш мақсадида ГАЗ-52 (43-расм) двигатель цилиндрларининг юқори қисми ва 24Д, ГАЗ-53 ҳамда ЗИЛ-130 двигателлари цилиндрларининг гильзалари *7* (44-расм, *г*) га коррозияга учрамайдиган (кислотабардош) чўяндан ишланган калта қўйилмалар *10* пресслаб ёпиштирилади.

Ҳаво билан совитиладиган двигатель цилиндрлари (Д-21А1 ва Д-37Е) картерга шпилькалар билан ўрнатилади ва гильзаси бўлмайди.

Қўпчилик двигателларда гильза ички сиртининг ейилишга чидамлилигини ошириш учун юксак частотали ток билан қиздириб, 1,5—3 мм қалинликда тобланади.



44-расм. Цилиндр гильзалари:

а — Д-240 двигатели цилиндрининг гильзаси; *б* — Д-240 двигатели цилиндрининг ҳўл гильзасини блок-картерга ўрнатиш; *в* — двигателнинг қуруқ гильзасини блок-картерга ўрнатиш; *г* — 24Д двигатели цилиндрининг ҳўл гильзасини блок-картерга ўрнатиш; *1* — *3* — гильзанинг ўрнатма белбоғи; *2* — цилиндр гильзаси кузгуси; *4* — бўртиқ; *5* — блок-картернинг сув рубашка; *6* — цилиндрлар каллаги қистирмаси; *7* — цилиндр гильзаси; *8* — блок-картер; *9* — зичловчи резина ҳалқа; *10* — қўйилма; *11* — анкерлаш мис қистирма.

Ҳўл гильза блок-картер *8* (44-расм, *б* ва *г*) уясига сув ғилофидан гильза ва картер поддонига сув силқимайдиган қилиб ўрнатилади. Бундан ташқари, гильза қизиганида ва совиганида узунлигини ўзгартиришига имконият яратилган бўлиши керак.

44-расм, *б* да Д-240 двигатель блок-картерига цилиндр ҳўл гильзасининг ўрнатилиши кўрсатилган. Бўртиқ *4* пастки белбоғи билан блок-картер *8* нинг устки текислигидаги цилиндрик ўйиқ асосига таянади. Блок-картернинг пастки белбоғига ҳалқасимон ариқча ишланган бўлиб, унга зичловчи резина ҳалқа *9* қўйилади. Бу ҳалқа блок-картер белбоғи устидан бир оз чиқиб туради. Блок-картерга гильзалар ўрнатилганда резина ҳалқа сиқилади ва ҳалқасимон ариқча бўшлиғини тўлдириб, блок-картер билан гильза орасида ишончли жипслашиш ҳосил қилади. Гильзанинг учи блок-картер устки текислигидан бир оз чиқиб туради, бу эса қистирма 6 нинг яхши сиқиб туришига имкон беради ва цилиндрдан газ чиқмайдиган ишончли жипслашиш ҳосил қилади. Гильзанинг устки учи текислигида ингичка чиқиқ белбоғи бўлади. Цилиндрлар каллаги шпилькаларининг тортишидан тушадиган зўриқиш бу белбоғ орқали блок-картернинг цилиндрик ўйиқлари асосига берилади, натижада гильзаларнинг деформацияланиши камаяди. Гильзалар ўрнатилгандан сўнг унинг бўртиғи *4* нинг цилиндрик сирти билан блок-картернинг устки текислигидаги ўйиқлари тегиб турмаслиги лозим.

24Д двигателининг (44-расм, *г*) цилиндр гильзасида юқори таянч бўртиғи бўлмайди, бироқ блок-картер пастки чиқиғи таянч асоси билан цилиндр гильзаси пастки бўртиғи таянч сирти орасига мисдан ишланган ҳалқасимон қистирма *11* қўйилади.

Ҳўл гильзаларнинг конструкцияси ва уларнинг ватанимизда ишлаб чиқариладиган бошқа двигателларда блок-картерларига ўрнатилиши юқорида кўриб ўтилган двигателларникидан жуда кам фарқ қилади.

Блок-картерлар пастки қисмининг олд ва орқа деворига ва ўрта вертикал тўсиқларига тирсакли валнинг ўзак подшипниклари (39 ва 43-расм) жойлаштирилади. Блок-картернинг пастки қисмига мой учун резервуар хизматини бажарадиган туб *28* (43-расм) маҳкамланади.

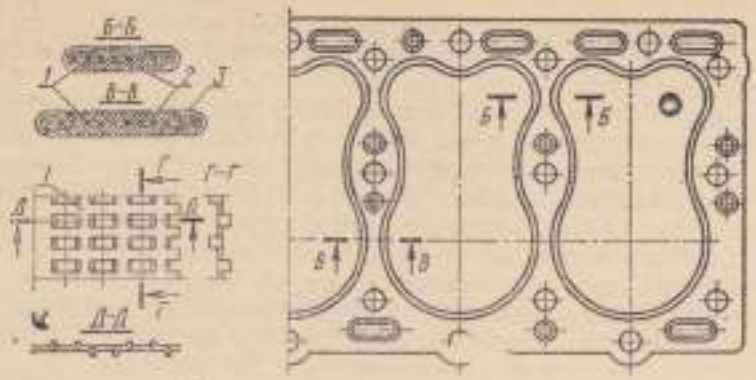
2-§. Цилиндрлар каллаги (головкаси)

Цилиндрлар каллаги шакли мураккаб деталь бўлиб, цилиндрлар (Д-21А1 ва Д-37Е двигателлари), цилиндрлар группаси (А-01М, Д-160, ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателлари) ёки блок-картер (А-41 ва Д-240 двигателлари) ни уст томондан ёпиб туради.

Цилиндрлар каллаги чўяндан ёки алюминий қотишмасидан қуйиб ишланади. Алюминий қотишмасидан қуйилган цилиндрлар каллаги чўяндан қуйилган цилиндрлар каллагидан енгил ва иссиқликни яхши олиб кетади. Бу эса карбюраторли двигателларда сиқиш даражасини оширади, б[illegible]ларин, двигатель қуввати ва тежамкорлигини оширади. Автомобиль д[illegible]телларида цилиндрлар каллаги алюминий қотишмасидан ясалади.

Цилиндрлар каллаги *1* (39-расм) блок-картер *24* га бураб киритил[illegible] шпилькаларга кийдирилади ва гайкалар билан маҳкамланади.

Цилиндрлар каллаги билан блок-картер ёки цилиндрлар орасига эла[illegible]тик материал (асбест-пўлат ёки мис-асбест) дан ишланган зичловчи қистирмалар қўйиб тигизланади. Асбест-пўлат қистирмалар (45-расм) юмшоқ пўлатдан ишланган юпқа лист — каркас *1* дан иборат бўлиб, унинг икки томонига пресланган асбест листлари *2* қўйилган. Асбест листлари ташқи томонидан графит билан қопланади. Ёниш камераси туйнукчаси, баъзан сув ва мой тешиклари учун қистирмаларда юпқа пўлат листли гардиш *3* бўлади.



45-расм. ГАЗ-52 двигатели цилиндрлар каллаги қистирмаси:

1 — пўлат каркас; *2* — асбест листлар; *3* — теодиш.

Цилиндрлар каллагида ёниш камераси, свечалар ёки форсункалар жойлаштирилган, баъзан унда қўшимча камералар ҳам бўлади.

Цилиндрлар каллаги конструкцияси двигатель тури, совитиш системаси ва клапанларнинг жойлашишига боғлиқ.

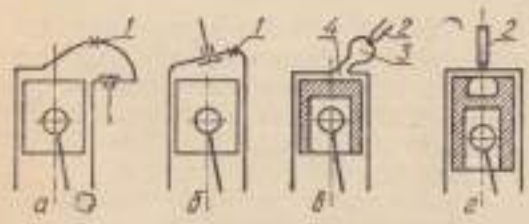
Клапанлари осма жойлашган двигателларда цилиндрлар каллагининг конструкцияси анча мураккаб бўлади, чунки унда ҳаво (ёнувчи аралашма) ни киритиш ва иш бажарган газларни чиқариш (39-расм) учун мўлжалланган клапанлар ва каналлар бўлади.

Сув билан совитиладиган двигателларда цилиндрлар каллагида совитувчи суюқлик учун мўлжалланган ковак — сув ғилофи бўлади. Бу сув ғилофи цилиндрлар блокининг сув ғилофи билан туташади.

Ҳаво билан совитиладиган двигателларда цилиндрлар каллаги *3* ни нг ташқи сирти махсус совитиш қовурғалари билан (40-расм) таъминланган.

Ёниш камерасининг шакли цилиндрда иш циклининг кечиши характерига ва айниқса ёниш процессига катта таъсир қилади. Карбюраторли двигателларда ёниш камерасининг шакли ва свечаларнинг жойлашиши унда детонация ҳосил бўлмаган ҳолда юқори сиқиш даражасига эришилишига кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Ёниш камераси қанчалик ихчам бўлса, детонация пайдо бўлиш эҳтимоли шунчалик кам, двигателнинг тежамкорлиги шунча юқори бўлади.

46-расмда карбюраторли двигателларда қўлланиладиган ёниш камерасининг асосий шакллари кўрсатилган. Силжитилган ёниш камераси (46- расм, *а*) ГАЗ-52 ва П-23М двигателлар цилиндрлари каллагида, п[illegible]нмон ёниш камераси (46-рас[illegible] *б*) ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигате[illegible]рида ишлатилади.



46-расм. Двигатель ёниш камераларининг шакллари:

а — силжитилган; *б* — понасимон; *в* — ажратилган; *г* — ажратилмаган; *1* — свечаларнинг жойлашиш ўрни; *2* — форсунка; *3* — қўшимча (ушрма) камера; *4* — асосий камера.

Дизелларда ёниш каме[illegible]ларининг шакли ёнилги аралашмаси қандай усулда тайёрланишига мос ҳолда бўлиши керак. Автотрактор дизель двигателларида ёниш камералари *ажратилган* ва *ажратилмаган* қилиб ясалади.

Ёниш камераси ажратилмаган дизель двигателлари (Д-37Е, А-41, А-01М ва Д-160 дизеллар) да цилиндрлар каллагининг пастки сирти силлиқ ишланган бўлиб, поршенга қараган ҳолда туради (46-расм, *г*).

Цилиндрлар каллаги билан блок-картери сув ғилофларини улаш учун каллакнинг пастки деворида блок-картердаги тешикларга мос келадиган тешиклар бўлади. Цилиндрлар каллагидаги каналлар *27* ва *28* каллакнинг энг кўп қизиган жойларига: уюрма камералари ҳамда камералар билан чиқариш клапанлари орасидаги тўсиқларга сув оқимини юбориш учун хизмат қилади. Цилиндрлар каллагидан сув каллагининг устки қисмидаги тешик орқали трубага қуйилади, труба цилиндрлар каллаги юзи *20* га болтлар билан маҳкамланади.

Цилиндрлар каллагининг қуйи сирти ўртасига унча чуқур бўлмаган учта кўндаланг ариқча ишланган. Улар цилиндрлар каллагининг бикрлигига таъсир этадиган температура кучланишини камайтиришга ёрдам беради.

Цилиндрлар каллагининг ўнг деворидаги саккизта елвизак тешиклар турткич штангаларини ўтказиш учун мўлжалланган. Қалпоқ корпуси *1* ва унинг қопқоғи *2* каллакка ўрнатилган клапан механизмини ёпади. Қалпоқ корпуси *1* цилиндрлар каллаги 7 га болтлар 16 билан бураб, қопқоқ *2* эса қалпоқ корпусига шпилькалар *17* ва гайкалар *18* ёрдамида бураб маҳкамланади. Қалпоқ корпуси билан цилиндрлар каллагининг орасини зичлаш мақсадида паронит қистирма, қопқоқ билан корпус орасига тиқин қистирма қўйилади. Қалпоқ қопқоғига болтлар ёрдамида сапун *4* ўрнатилади.

Цилиндрлар каллагининг орқа қисмига клапан механизмига мой бериладиган канал *6* ишланган.

Цилиндрлар каллагини блок-картерга маҳкамлаш учун цилиндрлар каллагига шпилькалар ўтказиладиган тешиклар пармаланган.

3- §. Поршенлар, поршень ҳалқалари ва бармоқлари

Поршень цилиндрга унчалик катта бўлмаган зазор билан ўрнатилади. Поршень кенгайётган газларнинг босимини ўзига қабул қилиб, уни поршень бармоғи ҳамда шатун орқали тирсакли валга узатади.

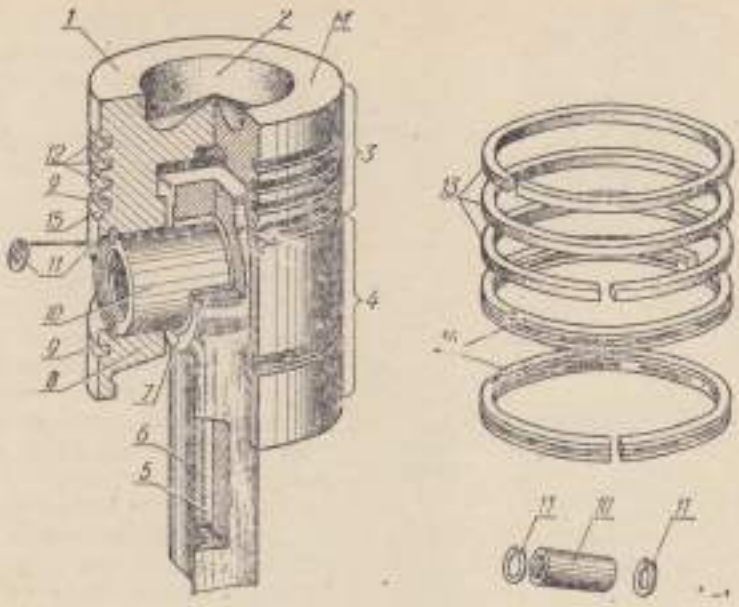
Поршень юқори температура ва босим остида бўлади (дизель двигателларида 9 МПа гача) ва анча катта тезлик (15 м/сек гача) билан ҳаракатланади. Поршеннинг нотекис ҳаракати туфайли инерция кучи пайдо бўлади, тез айланадиган двигателларда инерция кучи жуда катта бўлади. Поршень материалининг ишлаш шароитига мувофиқ ҳолда механикавий сифати юқори, ейилишга чидамли, енгил, иссиқликни яхши олиб кетадиган бўлиши лозим. АК-4, АЛ-25, АЛ-30 ва бошқа алюминий қотишм[illegible]ри бу талабларга жавоб бера олади.

Алюминий қотишмасидан ясалган поршенларнинг камчилиги у[illegible]нинг чизиғий кенгайиш коэффициентининг катталиги (шу туфайли [illegible]линдр деворн билан поршень орасидаги зазорни катталаштиришга тўғ[illegible] келади) ва температура кўтарилиши билан механикавий сифатининг [illegible]онлашишидир. Бу камчиликларни йўқотиш учун алюминий қотишмасид[illegible] ясалган поршенларга термик ишлов берилади.

Поршень (48-расм) таги *1*, зичловчи қисм (каллак) *3* ва йўналтирувчи қисм (юбка) *4* лардан иборат.

Поршень таги текис (ясси) ёки мураккаб шаклдор қилиб ясалади. Дизель двигателларида поршень таги одатда шаклдор бўлиб, у аралашма ҳосил бўлиш усули, клапан ва форсункаларнинг жойлашишига боғлиқ бўлади. Поршень ички ён деворида иккита бобишка деб аталадиган, ариқчаси *8* бўлади, унинг тешигига, поршень бармоғи *10* ўрнатилади.

Бикрлик ортиши ва иссиқликнинг яхши олиб кетилиши учун ҳар қайси бобишка симметрик жойлашган қовурғалар ёрдамида поршень тагига туташган. Поршенларнинг баъзи конструкцияларида қовурғалар поршень тагининг ички томонига қуйиб ишланади (ГАЗ-52). Ҳар қайси бобишка-



48- расм. А-41 дизелининг поршени, поршень ҳалқаси ва бармоғи:

1 — поршень тоғи; *2* — ёниш камераси; *3* — поршень қисми (каллаги); *4* — ўқ ағдаргич қисми (юбка); *5* — шатун стерженидаги қисм; *6* — шатун; *7* — шатун устки каллаги втулкаси; *8* — бобышка; *9* — мой сидирувчи ҳалқа ариқчаси; *10* — поршень бармоғи; *11* — стопор ҳалқа; *12* — компрессион ҳалқа ариқчаси; *13* — компрессион ҳалқа; *14* — мой сидириш ҳалқаси; *15* — ҳалқа ариқчаси; *16* — мой сидириш ҳалқаси учун ўйиқлар.

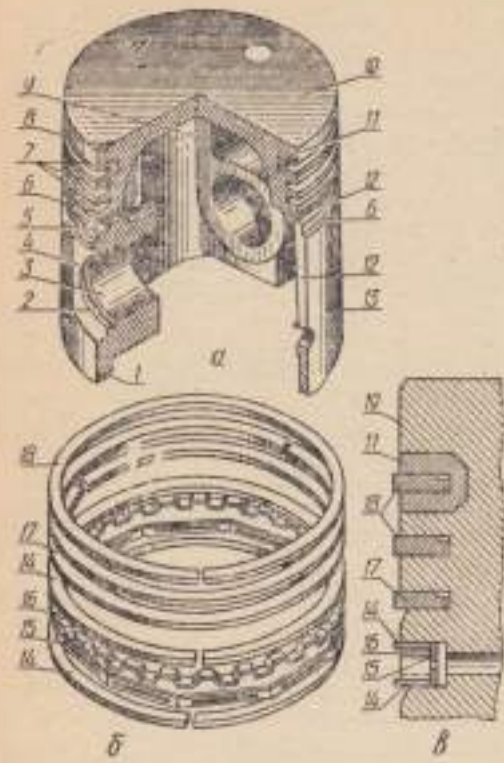
нинг ички сиртига поршень бармоғи стопор ҳалқаси *11* ни ўрнатиш учун ҳалқа ариқчалари ишланган.

Поршень ташқи ён сиртида поршень ҳалқаларини ўрнатиш учун ариқчалар *12* ва *9* бўлади. Ариқча *12* поршеннинг юқори қ[illegible]т (каллак *3*) да жойлашган бўлиб, унга компрессион ҳалқа *13*, ариқча [illegible] мой сидирувчи ҳалқа *14* қўйилади.

Баъзи поршенларда мой сидирувчи ҳалқа ўрнатил[illegible]ган ариқча *9* юбканинг пастки қисмида бўлади. Баъзида мой сидиру[illegible] ҳалқа ариқчаларининг тагида унча чуқур бўлмаган ҳалқа ариқчалар [illegible] *5* жойлашган бўлади. Мой сидирувчи ҳалқалар ўрнатиладиган ариқчалар [illegible] да ва ариқчалар *15* да айлана бўйлаб елвизак тешиклар *6* (49-расм, *а* да) парма[illegible]ланади, мой сидирувчи ҳалқаларнинг цилиндр иш сиртидан сидириб олган ортиқча мой шу ариқчалар орқали поршень ичига ва ундан картерга оқиб тушади. Д-240 ва СМД-14 двигателлари поршень юбкалари учида цилиндрнинг кўзгу гильзасидан ортиқча мойни сидириб сиқиш учун ўткир милкли ўйиқ ишланган.

Д-37Е дизель двигатели поршень каллагида ва ҳалқалар учун мўлжалланган ариқчалар орасидаги тўсиқларда ва Д-50 дизель двигателининг поршень каллагида чуқурлиги 0,3 мм ли ишчка ҳалқа ариқчалар ишланган. Уларда мой ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулот (куйинди) ва ишқаланувчи деталларнинг ейилишидан ҳосил бўлган зарралар тутиб қолинади.

Юқори компрессион ҳалқа остидаги энг катта механикавий ва иссиқлик нагрузкалари таъсирида бўладиган ариқчаларнинг ейилишини камайтириш учун ЗИЛ-130 двигатели поршень каллагига коррозиябардош чўян ҳалқа 11 (49-расм, *а*, *б*) қўйилади. Чўян ҳалқага кўпгина компрессион ҳалқа *18* (49-расм, *б*, *в*) учун ариқчалар ишланган.



49- расм. ЗИЛ-130 двигатели поршени ва поршень ҳалқалари:

а — поршень; *б* — поршень ҳалқалари; *в* — поршень ҳалқаларини қўйиш; *1* — белбоғ; *2* — стопор ҳалқа ариқчаси; *3* — бобишка; *4* — соҳтиғич; *5* — мой сидирғич ҳалқаси ариқчаси; *6* — мой оқиш тешиги; *7* — компрессия ҳалқалар ариқчалари; *8* — ўрнатиш ажраги; *9* — қовурға; *10* — поршень таги; *11* — кўз ҳалқа (қўйма); *12* — тешиб ўтмаган Т-симон кесик; *13* — йўналтирувчи қисм (юбка); *14* — мой сидирувчи ҳалқанинг ҳалқа диски; *15* — мой сидирувчи ҳалқанинг радиал кенгайтиргичи; *16* — мой сидирувчи ҳалқанинг ўқ кенгайтиргичи; *17* — тиғли компрессион ҳалқа; *18* — устки хромланган компрессион ҳалқа; *19* — эгилувчи қисм (ҳалқак).

50- расм. Автомобиль двигателлари поршенлари:

а — тешиб ўтмаган П-симон кесик (ГАЗ-52 двигатели); *б* — тешиб ўтмаган Т-симон кесик (24Д, ЗМЗ-451 ва ГАЗ-53 двигателлари).

Поршеннинг ички йўналтирувчи қисмидаги белбоғи *1* дан двигателни мувозанатлашни яхшилаш мақсадида поршенни оғирлиги бўйича мослашда фойдаланилади. Битта двигателдаги поршенлар оғирлиги белгиланган нормадан сал ортиқ бўлса, белбоғдан металл қирқиб олиниб, мувозанатлаштирилади.

Ҳаракатланувчи бириқма ҳосил қилиш учун цилиндр билан поршень юбкаси диаметри орасида унчалик катта бўлмаган зазор қолдирилгани ҳолда цилиндр ва поршень бир-бирига совуқ ҳолатида киядирилади. Зазор цилиндрдаги қизиган поршенни ейилишдан сақлайди ва улар орасида мой пардаси ҳосил бўлишини таъминлайди. Поршеннинг баландлиги бўйича қизиши, бинобарин, кенгайиши турлича бўлади: туби кўпроқ, юбкаси камроқ кенгаяди. Шу сабабли поршень каллак қисмининг диаметри юбка қисмидагидан кичикроқ бўлади.

Совуқ двигателда юбка билан цилиндр девори орасида энг кичик зазор ҳосил қилиш ва поршень қизигани ейилмаслиги учун алюминий қотишмасидан ясалган поршень юбкаси эллиптик профилли, [illegible]ига қараб эса конус шакл[illegible] эгаладиган, ўйиқли қилиб яса[illegible]. Шу мақсадда Д-37Е, СМД-6, ЗИЛ-130 ва баъзи бошқа двигателлар поршенида бобишка жойлашган соҳанинг ташқи сиртидан бир қисм металл қирқиб олиниб, совуткичлар *4* (49-расм, *а*) деб аталадиган унча чуқур бўлмаган тўғри бурчакли ўйиқлар ишланади.

Кесиклари бўлган поршень юбкалари пружиналанувчи хоссаларга эга бўлади ва турли температура шароитида цилиндрлар деворига жипслашиб туради. Кесикларнинг шакли турлича бўлади (50-расм, *а*, *б*): тешиб ўтмаган П-симон (ГАЗ-52 двигатели), тешиб ўтмаган Т-симон (24-Д, ЗМЗ-451* ва ГАЗ-53 двигателлари).

---

* ЗМЗ-451М двигателининг конструкцияси ва механизмларининг ишлаши ЗМЗ-451 база двигателиникидек бўлади, шу сабабли бундан кейин фақат двигателнинг база модели кўрсатилади.

Юбкасида кесиклари бўлган поршенлар цилиндрларга кесик ишланган кучсиз томонга N нормал кучлар камроқ таъсир (31-расмга қаранг) этадиган, яъни кесиклари ўнг томонда турадиган қилиб (агар двигателга олд томонидан қаралса) ўрнатилади.

Агар поршень юбкаси эллиптик шаклда бўлса, у ҳолда эллипснинг кичик ўқи поршень бармоғи ўқи текислигида ётадиган бўлиши лозим. Бобишка қисмида металл миқдори кўп бўлганлиги сабабли поршень қизиганида бу текисликда кўпроқ кенгаяди. Шунинг учун двигатель ишлаганида юбка эллиптик шаклидан цилиндрик шаклга ўтади ва у билан цилиндр орасидаги зазор турли радиал йўналишларда бир хилда бўлиб қолади. Эллиптик юбкали поршеннинг энг катта ва энг кичик ўқлари орасидаги фарқ 0,14—0,52 мм оралиғида бўлади. ВАЗ-2101 двигатели поршеннинг танасига иссиқликнинг бир хилда тарқалиши ва механик пухталикни ошириш мақсадида иккита пўлат терморегулятор пластина қуйиб ёпиштирилган.

Поршень юбкасининг баландлиги нормал куч N узатилганда цилиндр деворига 0,3 МПа дан ортиқ босим тушмайдиган қилиб танлаб олинади.

Агар поршень юбкаси эллиптик профилли ёки кесимли бўлса, цилиндр билан поршень юбкаси орасидаги зазор 0,05—0,10 мм оралиғида бўлиши, агар поршень юбкаси цилиндрик шаклда бўлиб, кесими бўлмаса 0,18—0,30 мм оралиғида бўлиши керак.

Поршеннинг цилиндр билан мослашиб ишлашини яхшилаш мақсадида баъзи двигателларда (масалан, 24Д, ГАЗ-53, ЗИЛ-130) поршеннинг ишқаланадиган сиртига (0,004—0,006 мм қалинликда) юпқа қалай қатлами қопланади. 24Д, ГАЗ-53, ЗИЛ-130, А-01М, А-41 ва ЯМЗ* двигателларида поршеннинг пастки ҳолатида тирсакли вал посангиларининг ўтиши осон бўлиши ва поршенни енгил қилиш учун унинг юбкасининг бобишка остидаги қисми қирқиб ташланади.

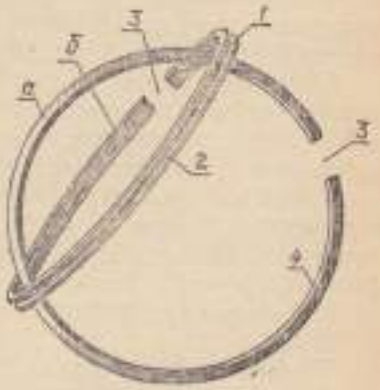
Цилиндрларга поршенларни ва бобишкалардаги теш[illegible]ларга мос поршень бармоқларини танлаш осон бўлиши учун поршенлар юбкалар диаметри ва бобишка теш[illegible]ари бўйича йўл қўйил[illegible]ралиқда ўлчам группаларига ажратилади.

Ўлчам группасига тегишли белги одатда поршень [illegible]га ёзилади (48-расмда М ҳарфи, 49-расм, *а* да А ҳарфи). Цилиндрлар ва [illegible]шень бармоқлари ҳам тегишли ўлчам группаларига ажратилади. Цилиндр гильзасида ўлчам группасининг белгиси юқори учига ёзилади. Поршенларни оғирлиги бўйича бир хилда танлаш осон бўлиши учун поршень тагига оғирлик группаси белгиси ёзиб қўйилади.

Кўпчилик двигателларда поршеннинг цилиндрда тўғри туришини кўрсатадиган белгилар, масалан, чизиқчалар *8* (49-расм, *а*) ёки стрелкалар (50-расм, *а*) қўйилади.

Поршень ҳалқалари компрессион ва мой сидирувчи ҳалқаларга бўлинади. Улар легирланган чўян ёки пўлатдан ясалади.

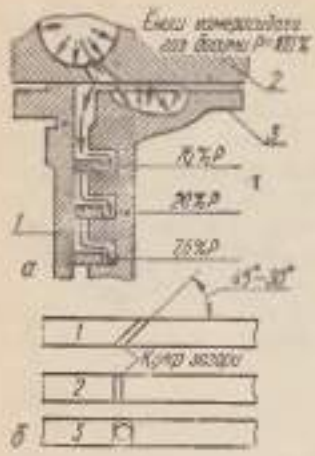
Компрессион поршень ҳалқалари (51-расм, *а*) поршень ва цилиндр деворлари орасидаги зазорни зичлаш учун хизмат қилади. Поршенга ўрнатилган компрессион ҳалқалар поршень устидаги бўшлиқдан картерга ҳаво ёки газни, ёниш камерасига эса мойни ўтказмайди. Шу билан бир вақтда компрессион ҳалқалар поршень каллагидан иссиқликни цилиндр деворларига олиб кетади.



51- расм. Поршень ҳалқалари:

а — компрессион ҳалқа; *б* — мой сидирувчи ҳалқа; *1* — мой сидирувчи ҳалқа винтчаси; *2* — мой сидирувчи ҳалқа кесиги; *3* — қулф; *4* — компрессион ҳалқа ўйиги.

* Бу ерда ва бундан кейин ЯМЗ — яъни ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-240 дизеллари ва уларнинг модификацияси учун қабул қилинган.



52-расм. Компрессион поршень ҳалқалари:

а — ҳалқанинг ишлаш схемаси; *1* — цилиндр гильзаси; *2* — цилиндр деворлари; *3* — поршень; *б* — ҳалқа қулфларининг шакли; *1* — юқ; *2* — тўғри; *3* — тўғри стосер шакли.

Мой сидирувчи поршень ҳалқалари (51-расм, *б*) цилиндр деворларидаги ортиқча мойни сидириш учун хизмат қилади.

Ҳалқа ишончли ишлаши учун цилиндр кўзгусига бутун айлана бўйлаб бирор тирқишсиз зич тегиб туриши лозим.

Эркин ҳолдаги (цилиндрга киритилмаган) ҳалқанинг ташқи диаметри цилиндрнинг ички диаметридан бирмунча катта бўлади. Ҳалқа айланаси бўйича бир жойидан бир оз қирқилган, шу туфайли ҳалқа цилиндрга қўйилганда пружиналанади ва цилиндр деворига яхши зичлашади.

Компрессион ҳалқаларининг цилиндрик сиртлари билан поршень ариқчалари орасидаги бўшлиққа поршень устидаги бўшлиқдан бир оз миқдорда газ киради. Шунинг учун газ босими ва тезлиги (52-расм, *а*) астасекин камаяди. Бу газ ҳам ҳалқани цилиндр деворига сиқади. Шундай қилиб, компрессион ҳалқалар цилиндр деворига ўз эластиклиги кучи ва газ босими кучи билан сиқилади.

Поршень ҳалқасидаги қирқим *3*(51-расм) *қулф* деб аталади. Ҳалқани цилиндрга ўрнатишда унинг қулфида миллиметрнинг ўндан бир неча улушича (0,2—0,8 мм) зазор қолдирилиши керак, чунки бу зазор ҳалқа қизиганда унинг кенгайишига имкон беради. 52-расм, *б* да поршень ҳалқалари қулфининг шакллари кўрсатилган. Тўғри қулфли ҳалқа кўп тарқалган, чунки уни ясаш осон ва арзон ҳамда етарлича тиғизлик ҳосил қилади.

Ҳалқа поршень ариқчаларига баландлиги бўйича бир оз (миллиметрнинг юздан то ўндан бир неча улушича) зазор қолдириб, яъни ҳалқа қирралари ариқча деворига ишқаланиб, пружина каби эркин ҳаракатланишига халақит бермайдиган қилиб ўрнатилади.

Ҳалқа поршенда қанча юқори жойлашса, у шунча кўпроқ қизийди, шу сабабли юқори жойлашган поршень ҳалқалари қулфларининг зазори пастдаги поршень ҳалқалари зазоридан каттароқ бўлади.

Компрессион ҳалқа ишлаш вақтида поршендан олган иссиқлигини цилиндрнинг иш сиртига узатади. Шундай қилиб, поршеннинг цилиндр деворига бевосита тегиб турмайдиган энг кўп қизиган юқори қисми совийди.

Агар поршень ҳалқаси цилиндр деворига зич ёпишиб турмаса, цилиндр девори билан ҳалқа орасидаги жуда кичик зазордан ҳам газ ўтади, бу эса ҳалқанинг ўта қизишига сабаб бўлади. Натижада поршень билан цилиндр деворлари орасидаги мой оксидланади.

Бунда ҳосил бўлган углеродли моддалар (лак ўтиріндилари) поршень ариқчалари девори билан ҳалқалар орасидаги зазорни тўлдиради. Ҳалқаларининг қўзғалиши қийинлашиб эркин силжий олмайди ва пружиналаниши йўқолади. Бу ҳодиса ҳалқанинг куйиши (коксланиши) дейилади, бу двигатель қувватининг пасайишига ва кўпроқ мой сарфланишига сабаб бўлади.

Поршень ҳалқаси цилиндр деворига бутун айланаси бўйича узоқ вақт зич ёпишиб туриши учун ҳалқа айланаси бўйича радиал солиштирма босими нотекис (энг катта босими қулфида бўладиган) қилиб ясалади (53-расм). Ҳалқани махсус шаклда қуйиш ва унга механик ишлов бериш йўли билан радиал солиштирма босимининг бундай тақсимланишига эришилади.

Компрессион ҳалқа кўндаланг кесими бўйича ҳар хил шаклда бўлиши мумкин (54-расм).

Кўпчилик двигателларда поршень ҳалқаларининг ишқаланадиган сирти электролитик усулда қалинлиги 0,01—0,10 мм ли қалайи қатлами билан қопланади. Поршень ҳалқаларини қалайилаш уларнинг ишлашини яхшилайди, ҳалқалар билан цилиндрларнинг хизмат муддатини оширишга ёрдам беради.

ЯМЗ двигателлари иккинчи ва учинчи компрессион ҳалқаларининг ташқи цилиндрик сиртида чуқурлиги 0,3 мм ли учта ҳалқасимон ариқча бўлади. Бу ариқчалар ҳалқаларнинг тез мосланувига имкон беради, ҳалқа билан цилиндрлар ишқаланувчи сиртининг мойланишини яхшилайди.

Цилиндрнинг герметиклигини таъминлайдиган зичлик ҳосил қилиш учун карбюраторли двигателлари поршенларига 2—3 та, цилиндрлардаги газ босими юқори бўлган дизель двигателлари поршенларига 3—4 та компрессион ҳалқалар қўйилади.

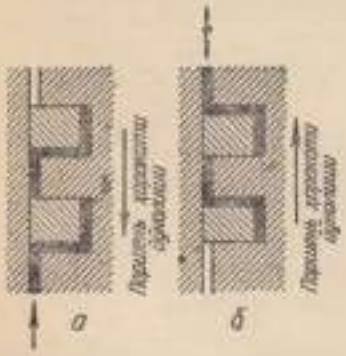
Двигателнинг айланишлари частотаси ортиши билан цилиндрдан газлар сизиши камаяди, чунки бунда поршеннинг юриш вақти қисқаради. Шу сабабли тезюрар двигатель поршенларига компрессион ҳалқалар секин юрар двигателларникига нисбатан кам қўйилади.

Ҳалқалар қулфи зазорлари орқали газлар сизишини камайтириш мақсадида ҳалқалар поршенга қулфлари бир чизиқда ётмайдиган қилиб ўрнатилади. Икки тактли двигателларда (ПД-10У ва унинг модификацияси) ҳалқа цилиндрнинг пуркаш тўйнугини ёпиб қўймаслиги учун ҳалқа поршенга бураб қўйилган маҳкамлаш винтлари ёрдамида ариқчаларга чиқмайдиган қилиб ўрнатилади (52-расм, *б*).

Цилиндрларнинг ички сирти мўл мойланади. Агар мойнинг ортиқча қисми олинмаса, у ҳолда поршень тепасидаги бўшлиққа ўтади, қизиган газлар ва деталларга тегиб қисман ёнади, қисман оксидланади. Бу эса мойнинг ортиқча сарфланишига ва поршень туби, цилиндр каллаги ҳамда деворларида куйинди ҳосил бўлишига олиб келади.

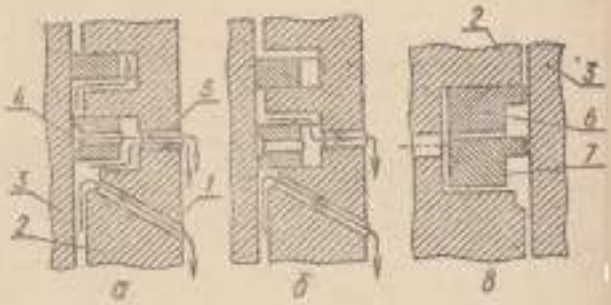
Поршень тепасидаги бўшлиққа мой сизиши *компрессион ҳалқаларнинг насос каби ишлашига* сабаб бўлади, бу қуйидагича рўй беради. Поршень пастга қараб юрганида (55-расм, *а*) ҳалқа инерция кучи ва цилиндр деворига ишқаланиши туфайли ариқчанинг юқори деворига сиқилади ва ҳалқа остида ҳосил бўлган зазорга мой йиғилади. Поршень юқорига юрганида (55-расм, *б*) ҳалқа ариқчанинг пастки деворига сиқилади ва ҳалқа тепасидаги бўшлиққа радиал зазор орқали мой ҳайдалади. Бу процесс даврий равишда такрорланади ва мой ёниш камерасига ҳайдалади.

Мой сидирувчи ҳалқалар (51-расм, *б* та қаранг) цилиндр деворидаги ортиқча мойни сидиради ва уни двигатель картерига туширади. Шу мақсадда мой сидирувчи ҳалқаларга махсус шакл берилади. Ҳалқанинг ташқи



55-расм. Компрессион ҳалқаларнинг насос каби ишлаш схемаси:

а — поршень пастга ҳаракатланади; *б* — поршень юқорига ҳаракатланади.



56-расм. Поршеннинг мой сидирувчи ҳалқалари:

а — поршень пастга ҳаракатланганида мой сидирувчи ҳалқанинг ишлаш схемаси; *б* — поршень юқорига ҳаракатланганида мой сидирувчи ҳалқанинг ишлаш схемаси; *в* — ҳаркаш типидаги мой сидирувчи ҳалқанинг поршень ариғидаги ҳолати; *1* — мой сидирувчи каналлар, *2* — поршень, *3* — цилиндр; *4* — ҳалқаларга кесик; *5* — поршень ариғи; *6*, *7* — ҳаркаш типидаги мой сидирувчи ҳалқа.

цилиндрик сиртига ҳалқанинг тегиб сиртини камайтирадиган ариқча *1* йўниб ишланган, бу эса ҳалқанинг солиштирма босимини кўпайтиради. Ариқча ўрнида бутун айлана бўйлаб ўйиқлар *2* бўлади.

57- расм. Кенгайтиргичли поршень ҳалқаси.

Поршень пастга силжиганида (56-расм, *а*) ҳалқа милки цилиндр деворларидаги ортиқча мойни сидиради ва бу мой ҳалқа билан поршень ариқлари девори орасидаги зазор ҳамда ҳалқадаги ўйиқ *4*, сўнгра поршень ариқчаси *5* орқали двигатель картерига оқади. Агар мой сидирувчи ҳалқа остида поршенда мой оқизадиган каналлар *1* ишланган бўлса, у ҳолда сидирилган мойнинг бир қисми бу каналлар орқали картерга оқади. Поршень юқорига силжиганида ҳам мойнинг картерга оқиши худди шу процесс бўйича руй беради (56-расм, *б*).

Поршенда битта-иккита мой сидирувчи ҳалқа бўлади, улар ё бевосита компрессион ҳалқа остига ёки биттаси поршень юбкасига қўйилади (Д-240, СМД-14, А-41, А-01М, Д-160 ва ЯМЗ).

56-расмда кўрсатилган мой сидирувчи ҳалқа ҳам компрессион ҳалқанинг баландлиги (поршень ариқчасида) ва қулфидаги зазордек зазор билан ўрнатилади.

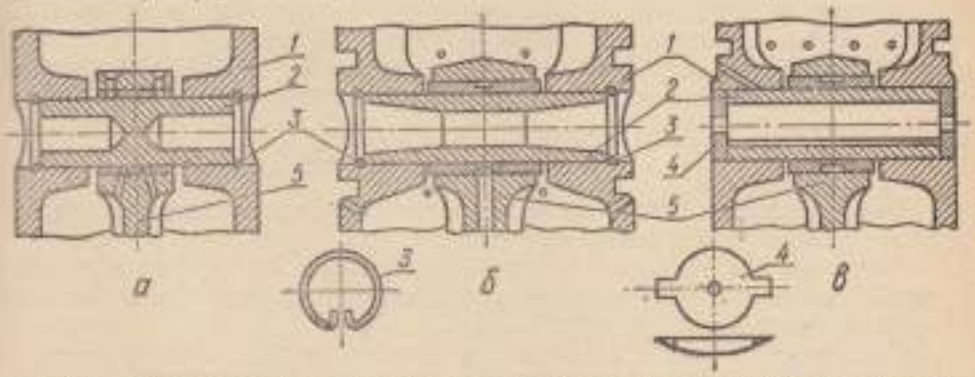
Д-50, Д-240 ва Д-37Е двигателларида ҳар бир ариққа ишчи бўртиқлари хромланган иккита қирғич типидаги (56-расм, *в*) мой сидирувчи ҳалқа ўрнатилади. Бу ҳалқалар бир-бирига боғланмаган ҳолда ишлайди ва цилиндр гильзаси сирти профилига осонгина мослашади.

Мой сидирувчи қирғич ҳалқа поршень ариқчасига баландлиги бўйича 0,24—0,36 мм зазор билан ўрнатилади.

Поршень ҳалқасининг цилиндр ички сиртига узоқ вақт зич тегиб туришлиги учун поршень ҳалқалари ейилиб, эластиклиги камайганида баъзан поршень ҳалқаси билан поршень ариқчалари девори орасига *радиал кенгайтиргич* деб аталадиган пружиналанувчи пўлат ҳалқа (57-расм) қўйилади (ЯМЗ-240Б, СМД-60 ва А-41 дизели).

ЗИЛ-130, 24Д ва ГАЗ-53 двигателлари поршенларига барча детали махсус эластик пўлатдан ясалган таркибли мой сидирувчи ҳалқалар қўйилади.

Ҳалқа иккита ясси диск *14* (49-расм, *б* ва *в* га қаранг), ўқий *16* ва радиал *15* кенгайтиргичдан иборат. Дисклар ва кенгайтиргичларнинг қулфлари, радиал кенгайтиргич *15* нинг эса айланаси бўйича ўйиқ (тирқиш) лари бўлади. Дисклар *14* орасига жойлаштирилган ўқий кенгайтиргич *16* дисклари поршень ариқларининг устки ва остки деворларига жипс сиқади. Диск *14* лар орқасида поршень ариқчаси ичида жойлашган радиал кенгай-



58- расм. Поршень бармоқлари конструкцияси ва уларни ўқларга маҳкамлаш усуллари:

1 — поршень; *2* — поршень бармоғи; *3* — стопор ҳалқа; *4* — алюминий тиқин; *5* — винт.

тиргич *15* цилиндр гильзаси ички сиртига дискларни жипс сиқади. Йиғма пўлат ҳалқалар цилиндр сиртига яхши ёпишиб туради ва эксплуатация процессида картер мойининг кам сарфланишини таъминлайди.

Баъзи двигатель поршень ҳалқалари коррозиядан сақлаш мақсадида фосфатланади.

Поршень бармоғи поршенни шатун билан шарнирли улаш учун хизмат қилади. Поршень бармоғи ишлаш вақтида катталиги ва йўналиши ўзгарувчан механикавий нагрузка таъсирида бўлади, шу сабабли у мустаҳкам ва бикр бўлиши керак. Бундан ташқари , поршень бармоғи енгил ва ейилишга чидамли бўлмоғи лозим. Поршень бармоғи *10* (48-расм) қалин деворли пўлат труба бўлагидан иборат. Бармоқ *2* (58-расм) оғирлигини камайтириш учун унинг ички коваги баъзан ўзгарувчан кесимли қилиб ясалади.ПД-10У ва ПД-8 маркали икки тактли двигателларда бармоқ кавагининг ичида тўсиғи бўлади, бу тўсиқ ёнувчи аралашманинг кривошип камерасидан чиқариш каналига ўтишига йўл қўймайди.

Бармоқ металининг ташқи сирти ейилишга чидамли қаттиқ бўлиши ва зарбавий нагрузка шароитида ишлайдиган қисми қовушоқ бўлиши учун бармоққа термик ишлов берилади. Бармоқ кам углеродли пўлатдан (масалан, ЗИЛ-130, СМД-60, А-41, А-01М, ЯМЗ двигателлари поршень бармоғи) ясалса, у ҳолда унинг ташқи сирти 1,0 дан 1,5 мм гача чуқурликда цементаяланади, кейин тобланади ва бўшатилади. Бармоқ *40* ёки *45* пўлатдан ясалганда унинг ташқи сирти юксак частотали ток билан қиздириб тобланади. Ишқаланишни камайтириш мақсадида бармоқнинг ташқи сирти силлиқланади.

Бармоқ *2* поршень бобишкаси *1* тешигига киритилади, ўрта қисми эса шатун *5* юқори каллаги тешигидан ўтади. Бармоқ цилиндр ички сиртига тегмаслиги учун унинг узунлиги поршень диаметридан бир оз қисқа бўлади ва ўқ бўйлаб сурилиб кетмаслиги учун поршеннинг (Д-37Е,СМД-60, А-01М, А-41, ГАЗ-53 ва бошқалар) иккала бобишкаси ариқчаларига қўйиладиган пружиналанувчи стопор ҳалқалари *3* (58-расм, *а* ва *б*) ёки П-23М алюминий қопқоқ *4* (58-расм, *в*) билан тутиб турилади.

Ҳозирги двигателларда поршень бармоғи ишлаш вақтида поршень бобишкаларида ва шатуннинг юқори каллагида эркин бурила олади, шунинг учун уни *қалқувчи* бармоқ дейилади.

Поршень бобишкаларида бармоқ унча тортилмаган ҳолда ўрнатилади. Поршень материали (алюминий қотишмалари) нинг чизиқий кенгайиш коэффициенти бармоқ материали (пўлат) никидан катта. Поршень билан бармоқ иш температурасига етганида бармоқ поршень бобишкасидаги ўзи учун ясалган тешикка нисбатан камроқ даражада кенгаяди, шу сабабли бармоқ бобишкаларда бемалол бурила олиш имконига эга бўлади. Бармоқни ўрнатиш осон бўлиши учун йиғиш пайтида поршень 85—150° С гача қиздирилади ва шундан сўнг унга бармоқ ўрнатилади.

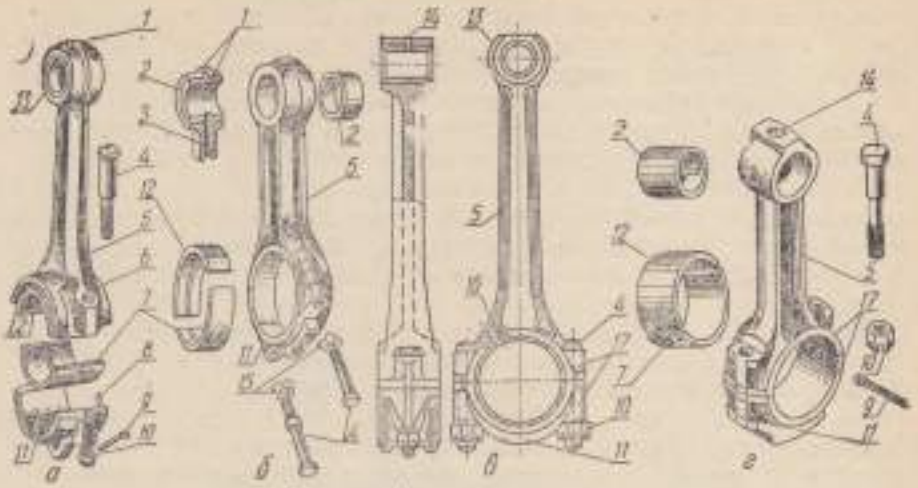
Поршень бобишкаларида бармоқ мой сидиргич ҳалқалар сидирган ва тирсакли вал сачратган мой билан мойланади. Баъзи бир двигателларда бобишка ва бармоқларнинг ишқаланадиган сиртларига мой яхши келиб туриши учун бобишкаларга тешиклар пармаланган.

4- §. Шатунлар ва шатун подшипниклари

Шатун поршень билан тирсакли вални бириктиради ва поршенга тушадиган зўриқишни тирсакли валга узатади.

Шатун мустаҳкам, бикр ва енгил бўлиши лозим. У юқори сифатли углеродли ёки легирланган пўлатдан штамплаб ясалади ва сўнгра механик ҳамда термик ишлов берилади.

Шатуннинг қуйидаги элементлари фарқ қилинади: бармоқ ёрдамида поршень билан бириктириладиган юқори каллак *13* (59-расм), стержень *5* ва пастки каллак *17*.



59- расм. Двигатель шатунлари:

а — Д-160; А-41, А-01М ва ЯМЗ; *в* — ГАЗ-52; *б* — СМД-14; *1, 14* — мой тўхтатиш тешиги; *2* — шатуннинг устки каллаги втулкаси; *3* — шатуннинг устки каллаги втулкасига мой киритиш ариқчаси; *4* — шатун болти; *5* — стержень; *6* — штифт; *7* — пастки вкладиш; *8* — шатун қопқоғи ўрнатиш штифти; *9* — шплинт; *10* — гайка; *11* — шатуннинг пастки каллаги қопқоғи; *12* — устки вкладиш; *13* — шатуннинг устки каллаги; *15* — қулфли шайба; *16* — шатуннинг пастки каллагидаги тешик; *17* — шатуннинг пастки каллаги.

Шатун стержени *5* одатда двутавр кесимли қилиб ишланади. Шатуннинг юқори каллаги *13* га жез ёки бронза втулка *3* пресланади. Втулкада бармоқ сиртига мой юборадиган тешиги ва ҳалқали ариқчалари бўлади. А-41, А-01М, ЯМЗ, СМД-60 ва Д-160 двигателлари шатунларида юқори каллак втулкаси *2* га пастки каллакдан канал *3* орқали (59-расм, *а*) босим остида мажбурий мой юборилади.

ГАЗ-52, ГАЗ-53, ЗИЛ-130 ва бошқа двигателларда юқори каллак втулкасига мой тешик *14* (59-расм, *в* ва *г*) орқали сачратиб берилади. Д-160 двигателларида ариқча *3* орқали втулка *2* га (59-расм, *а*) босим остида юборилади ган мойнинг бир қисми шатуннинг юқори каллагидаги иккита тешик *1* орқали поршень туби ички сиртига пуркалади ва уни совитади.

Поршень бобишкасига ишқаланмаслиги учун шатуннинг юқори каллаги поршень бобишкаси уч (торец) лари ўртасидаги оралиқдан 2—4 мм қисқа қилиб ишланади.

Шатуннинг пастки каллаги тирсакли валга бириктирилиши учун ажраладиган қилиб ясалади. ПД-8, ПД-10У двигателлари ва уларнинг модификацияси бундан мустасно, уларда тирсакли вал қисмларга бўлинади, шатуннинг пастки каллаги эса ажралмайди.

Шатун пастки каллагининг ажраладиган қисми *қопқоқ* дейилади. Пастки каллакнинг ажралиш текислиги одатда шатун ўқига перпендикуляр бўлади. А-41, А-01М, СМД-60 ва ЯМЗ двигателларида (59-расм, *б*) цилиндр орқали шатунни юқорига чиқариб олиш имконияти бўлиши учун пастки каллакнинг ажралиш текислиги шатун стержени ўқига нисбатан бурчак остида қилиб ясалади.

Д-37Е, А-41, А-01М, СМД-60 ва ЯМЗ двигателларида қопқоқ *11* шатунга учбурчак шлица билан турғизиб қўйилиб (шатунга резьбали қилиб ишланган тешикларга) иккита болт билан маҳкамланади, болтлар махсус пластина (қулф шайбалар) *15* билан қотирилади.

Д-160, СМД-14 двигателларида қопқоқ *11* (59-расм, *а* ва *г*) шатунга иккита силлиқланган шатун болтлари *4* тошли гайкалар *10* билан маҳкамланади. Болтлар шатун тешикларига ва қопқоқларига жипс бўлиб киради, шу туфайли уларнинг тўғри бириқиши таъминланади. Гайкалар шплинтлар *9* билан қотирилади. ГАЗ-53 двигателида шатун болтларининг гайкалари контргайкалар билан қотирилади.

Шатун болтлари ва гайкалари легирланган пўлатдан ясалади ва термик ишлов (тоблаш ва бўшатиш) берилади. Болт гайкалари тортилгандан сўнг бураліб кетмаслиги учун уларнинг каллагида лискалари бўлади. (ГАЗ-52, ЗИЛ-130, СМД-14) ёки штифтлар *6* билан тутиб турилади (масалан, Д-160). Шатун болтлари гайкаси динамометрик ключ билан тортилади.

ГАЗ-52, ГАЗ-53 двигателларида шатуннинг пастки каллаги стерженнинг (59-расм, *в*) ўрта текислигига нисбатан носимметрик жойлашган.

ГАЗ-52, ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателлари шатунларининг пастки каллагида кичикроқ тешик *16* бўлади, бу тешик орқали шатун подшипникларига вақт-вақти билан мой отилиб туради. Бу мой билан цилиндрнинг ички сирти, тақсимлаш вали (кулачоклари ва толкатель-турткич) лар ҳам мойланади.

Шатуннинг пастки каллагидаги тешик шатун подшипникини ўрнатиш учун тўшак вазифасини ўтайди ва у катта аниқлик билан ишланади. Шатун пастки каллагининг юқори қисми билан қопқоққа биргаликда ишлов берилади, шу сабабли қопқоқни бир шатундан иккинчи шатунга олиб қўйиш ярамайди. Шатун пастки каллагининг иккала ярми палласига бир хил рақамлар (номерлар) ёки жуфтлик белгилари қўйилади. Шуларга мувофиқ қопқоқ ўзига мос шатун билан ва шатун ўзига мос цилиндр поршени билан бириктирилади.

ЗИЛ-130 двигателида стерженнинг пастки қисмида кичикроқ бобишка бўлади. Чап группа цилиндрларнинг шатунлари поршенга шундай ўрнатилиши керакки, бобишкалар ўрнатиш лискаси *8* (49-расмга қаранг) билан бир томонга, яъни тирсакли валнинг олд қисми томонига йўналган бўлсин. Ўнг группа цилиндрларнинг шатунлари бобишка маховикка қараган ҳолда поршенга ўрнатилади.

А-41, А-01М ва ЯМЗ двигателларида шатунлар пастки каллакларида калта болт *4* (59-расм, *б*) томонига ва қопқоқларга жуфтлик белгилари қўйилади. ЯМЗ двигателида шатунларни тирсакли валга ўрнатишда уларнинг пастки каллакларининг қиска елкалари бир-бирига тескари қараган бўлиши керак.

Двигателнинг мувозанатлигини таъминлаш учун битта двигатель комплектидаги айрим шатунларнинг оғирликлари фарқи жуда кичик бўлиши лозим. ГАЗ-52 битта двигателидаги шатунларнинг оғирликлари фарқи 8 г дан, Д-240 двигателида 10 г дан ошмаслиги керак.

Шатунларнинг пастки каллакларига сирпаниш подшипниклари қўйилади. ПД-8, ПД-10У ва улар модификацияларидаги двигателлари бундан мустасно, уларда шатуннинг пастки каллагида думалаш подшипниклари бўлади.

Кўпчилик двигателларнинг шатун подшипниклари қалинлиги 1—3 мм ли пўлат лентадан ясалган юпқа деворли вкладишлардан (60-расм) иборат бўлади, уларнинг ички сирти тирсакли вал бўйинларининг ишқаланиш ва ейилишини камайтириш мақсадида юпқа қатламли антифрикцион қотишма (баббит, қўрғошин, бронза ва ҳоказолар) билан қопланади. Антифрикцион қотишма қатламининг қалинлиги 0,40—0,90 мм оралиғида бўлади.

60-расм. Шатун подшипникининг вкладиши:

1 — цилиндрик ўйиқ; *2* — фиксатор (ниқоқ (мурта); *3* — мой ўтадиган тешик.

Баббитларнинг ишқаланиш коэффициенти кичик, мой пардасини яхши тутиб туради, бироқ уларнинг механик хоссалари температура кўтарилиши билан пасайиб кетади. Масалан, баббит Б83 нинг қаттиқлиги температура 20 дан 100° С гача кўтарилганда тахминан 60% га пасаяди. Шу сабабли нагрузка 10 МПа ортганда ва подшипник температураси 60—70° С дан

юқори бўлганда қўрғошинли бронза [ёки алюминий қотишмалари: 3,5—4,5% сурма, 0,3—0,7% магний қўшилган АСМ; 17,5—22,5% қалайи ва 0,7—1,3% мис қўшилган АО=20 қотишмаси ишлатилади.

Вкладишлар шатун ариқчаларига ва пастки қопқоғига (масалан, СМД-60, Д-160, ЯМЗ, ГАЗ-53, ЗИЛ-130) кириб турувчи чиқиқлар — мурт-чалар *2* ҳамда вкладишлар шатунининг пастки каллагига ўрнатиладиган тегизлагич ёрдамида ўқий силжишлардан ва буралишлардан тутиб турилади.

Пўлат-алюминий вкладишларининг бутун сиртига 0,003—0,009 мм қалинлигида қалайи қатлами қопланади. Қалайнлаш вкладишлар ички сиртининг тирсакли вал бўйнига тез мослашишига ва вкладишлар ташқи сиртининг шатун пастки каллаги ички сиртига жипс тегиб туришига, бинобарин, подшипниклдан иссиқликнинг ишончли олиб кетилишига имкон беради. Шатун подшипниклари пўлат-алюминий вкладишлари билан вал бўйинлари орасида мой қатлами ҳосил қилиш учун 0,03—0,13 мм зазор қолдирилади.

Баъзи двигателларда вкладишларнинг устки қисми билан тирсакли вал бўйинлари орасида зазор ҳосил қилиш учун вкладишларнинг уланадиган учларига бутун узунлиги бўйлаб эни бир неча миллиметрли, чуқурлиги 0,03—0,04 мм ли яхлит кесик (лиска) лар ишланади. СМД-14 дизель двигателларида шу мақсадда вкладишлар профили шундай ишланганки, уларнинг ажратиш текислигидаги тешигининг ўлчами перпендикуляр йўналишига нисбатан тахминан 0,06 мм катта бўлади.

Шатун подшипниклари вкладишларининг бирини ўрнига бирини қўйиш мумкин, яъни уларни подшипник билан вал бўйни орасида тегишли зазор қолдириб, шатундаги жойига тўғридан-тўғри қўйиш мумкин.

Шатун подшипниклари ростлакмайди. Ейилган вкладишлар нормал ёки ремонт ўлчамидаги янгисига алмаштирилади.

Юпқа деворли вкладишларни ишлатишнинг қуйидаги афзалликлари бор: шатун пастки каллагининг габарити ва оғирлиги камаяди, ремонт қилиш осонлашади; вкладишларнинг таннархи арзонлашади.

5- §. Тирсакли валлар ва ўзак подшипниклар

Тирсакли вал поршенлардан берилаётган кучларни шатунлар орқали қабул қилиб олиб, уларни трансмиссия механизмларига беради. У двигателнинг турли механизмларини ҳаракатга келтиради.

Тирсакли вал (61-расм) қуйидаги асосий элементлардан тузилган:

а) вал картерда жойлашган ўзак подшипникларга таянадиган ўзак бўйинлар *1*;

б) шатун бўйинлари *11*;

в) ўзак ва шатун бўйинларини боғлайдиган бўғин *2*; эўриқишни камайтириш мақсадида бўйинларнинг бўғинларга ўтиш жойи галтеллар *7* деб аталадиган юмалоқ бўртиқ *13* кўринишда ясалади;

г) тумшуқ (олдинги учи);

д) думча (орқа учи).

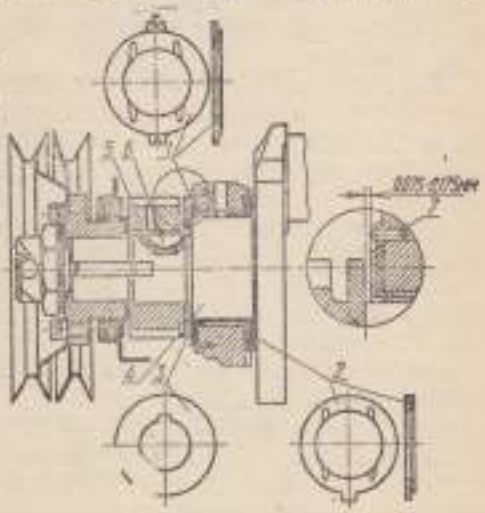
Двигатель ишлаётганда тирсакли вал даврий равишда таъсир қиладиган газлар босими кучи ва илгарилама-қайтма ҳамда айланувчи қисмларнинг инерция кучлари таъсирида бўлади. Бу кучлар вал элементларида эгилиш, буралиш ва сиқилиш каби деформация ҳосил қилади. Булардан ташқари, вал бўйинлари ишқаланишга ҳам учрайди.

Тирсакли валлар юқори углеродли пўлатдан штамповкалаб (масалан, СМД-60, Д-240, ЯМЗ двигателларида) ёки магнийли чўяндан (ГАЗ-53 ва 24Д) қуйиб ишланади. Чўяндан қуйма қилиб ишланган валлар пўлатдан штамповкалаб ишланган валларга кўра осон ва арзон тайёрланади. Тирсакли валнинг бошқа деталларга тегиб турадиган барча сиртига механик ишлов берилади, шу билан бирга вал бўйинлари юқори аниқлик билан

62- расм. ЗИЛ-130 двигатели ҳамда ЯМЗ-240 двигатели ва унинг модификацияси бўйича тирсакли валлар:

а — ЗИЛ-130; *б* — ЯМЗ-240 ва унинг модификацияси; *1* — буруғ; *2* — шпонка; *3* — ярим шайба; *4* — кулф шайба; *5* — мой қайтаргич шайба; *6* — гайка - таянч шайба; *7* — таянч шайбалар; *8* — олдинги ўзак подшипникнинг устки вкладиши; *9* — шатун бўйни; *10* — поясни; *11* — ўзак бўйни; *12* — бўйни; *13* — учинчи ўзак подшипникнинг устки вкладиши; *14* — шатун; *15* — орқа ўзак бўйни; *16* — орқа ўзак подшипник устки вкладиши; *17* — маховик; *18* — тишли тождиш; *19* — маховикни маҳкамлаш фланеци; *20* — маховикни маҳкамлаш болти; *21* — орқа ўзак подшипникнинг вкладиши; *22* — орқа ўзак подшипникнинг ҳимоя шайбаси; *23* — орқа ўзак подшипникнинг ҳачлари; *24* — ёнлама силжишини чеклаш; *25* — орқа ўзак подшипник; *26* — шатун подшипникнинг мой ҳайдаган ариқчаси; *27* — ўзак подшипник қопқоғини ёпиш болти; *28* — шатун бўйнидаги (варрақ тутқич) бўшлиқ; *29* — ҳалқа; *30* — шатун бўйни бўшлиғига мой ҳайдаган ариқча; *31* — учинчи ўзак подшипник қопқоғи; *32* — учинчи ўзак подшипникнинг остки вкладиши; *33* — олдинги ўзак подшипникнинг қопқоғи; *34* — олдинги ўзак подшипникнинг остки вкладиши; *35* — газ тақсимлаш механизми юритмаси шестерняси; *36* — вкладиннинг пўлат лентаси; *37* — мис-никель қатлами; *38* — СОС 6-6 баббит қатлами; *39* — шатун подшипниги вкладиши; *40* — мой қуйиш ариқчаси; *41* — мой ҳайдаш рельеф; *42* — сальник; *43* — шарикли подшипник.

лама силжишини чеклаш учун биринчи ўзак подшипникнинг икки томонидан махсус пўлат таянч шайбалар *1* ва *2* қўйилади (63-расм), бу шайбаларнинг бир томонига баббит қопланган. Олдинги таянч шайба *1* баббитли сирти билан пўлат таянч шайба *3* га қараган бўлади. Таянч шайба шпонка *6* ёрдамида валга маҳкамланган ва етакчи шестерня *5* билан биринчи ўзак бўйин *4* нинг учига сиқилган бўлади. Шайба *1* буралмаслиги учун биринчи ўзак подшипникнинг асосига ва унинг қопқоғига пресслаб ёпиштирилган иккита штифт *7* билан тутиб турилади. Орқа таянч шайба *2* баббит томони билан валнинг биринчи бўғини таянч чиқиғига қараган бўлади ва у буралмаслиги учун биринчи ўзак



63- расм. ГАЗ-52 двигатели тирсакли валнинг биринчи ўзак подшипниги:

1 — олдинги таянч шайба; *2* — орқа таянч шайба; *3* — тирсакли вал таянч шайбаси; *4* — тирсакли валнинг биринчи ўзак бўйни; *5* — етакчи шестерня; *6* — шпонка; *7* — штифт.

подшипниккинг қоқоғи учидаги тўғри бурчаклик пазга чиқиқ жойи кириб туради. Ўқий зазорнинг катталиги биринчи ўзак бўйин узунлиги билан подшипниккинг узунлиги ҳамда шайба *1* ва *2* нинг қалинлиги йиғиндисининг қиймати айирмаси сифатида аниқланади.

Д-50, СМД-60, А-41, А-01М ва Д-240 двигателида тирсакли валнинг бўйлама силжиши тўртта ярим ҳалқалар *3* (61-расмга қаранг) билан чекланади, бу ҳалқалар пўлат-алюминий лентадан ясалади ва подшипник вкладишлари билан биргаликда орқа ўзак таянч учидаги ариқчага ўрнатилади. Шу мақсадда СМД-14 двигатели тирсакли валнинг учинчи ўзак таянчига пўлат-алюминий ярим ҳалқалар қўйилган. ЯМЗ двигателида тирсакли валнинг силжиши блок-картернинг олдинги учига маҳкамланган махсус корпус ўйинига ўрнатилган бронза ҳалқалар билан чекланади.

Кўпчилик двигателларнинг тирсакли валига ўзак ва шатун подшипникларига мой келиши учун тешиклар пармаланади.

Кўпчилик автотрактор двигателларининг тирсакли валлари шатун бўйинларида мойни марказдан қочирма усулда тозалайдиган қурилма (зарра туткич) бўлади. Д-240 двигатели тирсакли валидаги бундай қурилма қуйидагича тузилган. Валнинг бўғинлари ва ўзак бўйинларига валнинг шатун бўйинлари ичидаги ковак *24* га мой оқиши учун махсус ариқча *22* ишланган. Ҳар бир ковак *24* нинг учи шплинт билан маҳкамланган тиқин *23* билан беркитилади.

Тирсакли вал айланганида мойдаги ифлос аралашмалар ва металл зарралари марказдан қочирувчи куч таъсирида ковак *24* деворига отилади, тозаланган мой эса труба *25* орқали шатун подшипнигига берилади.

ЗИЛ-130, 24Д, ГАЗ-53 двигателларидаги зарра туткичлар *28* (62-расм, *а*) Д-240 двигателники каби тузилган ва худди шундай ишлайди, лекин ЗИЛ-130, 24Д ва ГАЗ-53 двигателларида зарра туткич ковагидан чиқадиган мой шатун бўйин сиртига трубка орқали эмас, канал *26* орқали боради.

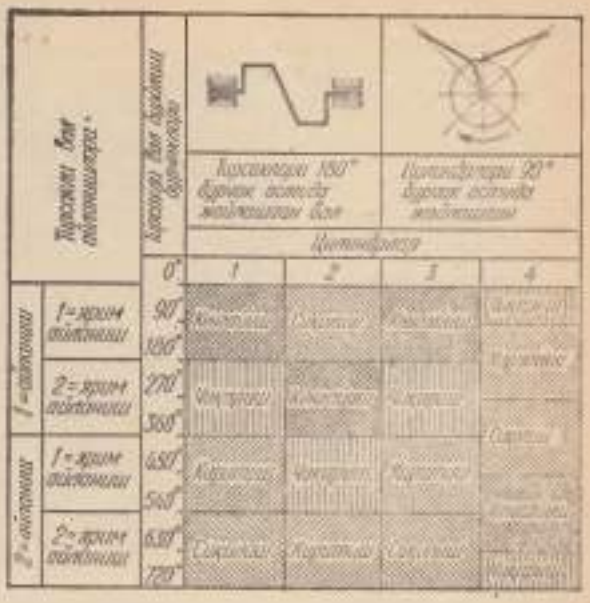
ЗИЛ-130 двигатели тирсакли вали орқа учида узатмалар қутиси етакчи валининг шарикли подшипниги *43* пресланадиган ўйиқ бор. ГАЗ-52 ва ГАЗ-53 двигателлари тирсакли валларида ҳам узатмалар қутиси етакчи вали ёки тишлашиш муфтаси вали подшипниклари учун худди шундай ўйиқлар бўлади. Тирсакли валнинг шакли, яъни кривошипларнинг жойлашиш характери цилиндрларнинг сони ва жойлашаши, шунингдек, кенгайиш такти такрорланишнинг равонлиги ва двигателнинг мувозанатлигига қўйилган талаблар билан аниқланади. 64-расмда энг кўп тарқалган икки цилиндрли тўрт тактли двигателлардаги тактларнинг такрорланиши кўрсатилган.

Тўрт цилиндрли тўрт тактли двигателлар тирсакли валлари (61-расмга қаранг) тирсаклари 180° бурчак остида симметрик бириктирилган икки цилиндрли двигателларнинг икки вали кўринишида бўлади. Бундай вал кенгайиш тактлари такрорланиши равонлигини ва двигателнинг яхши мувозанатлигини таъминлайди. Д-37Е, Д-50, Д-240, СМД-14, Д-160 ва А-41 двигателларида кенгайиш тактлари кетма-кетлиги, яъни цилиндрларнинг ишлаш тартиби 1—3—4—2 (65-расм), 24Д ва ЗМЗ-451 двигателларида эса 1—2—4—3 (66-расм).

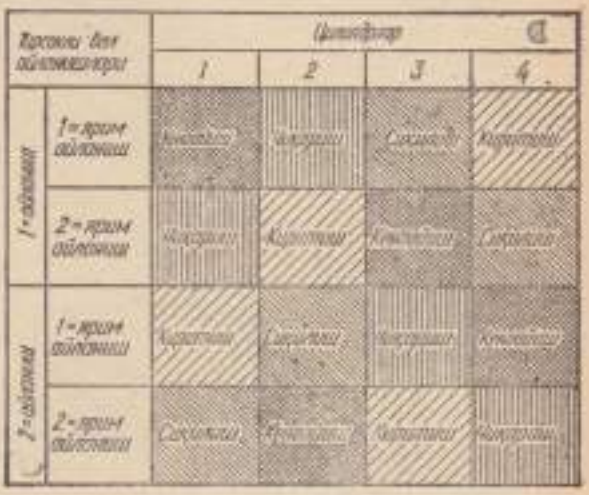
ГАЗ-52 ва А-01М двигателларида вал тирсаклари бир-бирига 120° бурчак остида жойлашган ва вал ўртасига нисбатан симметрикдир, бу эса кенгайиш тактлари такрорланиш равонлигига ва двигателнинг яхши мувозанатлигига эришиш имконини беради. Бу двигателлар цилиндрларининг ишлаш тартиби 1—5—3—6—2—4 (67-расм).

Оғиш бурчаги 90° ли, ўнг қатор цилиндрлари тартиби 1—2—3, чапнинги 4—5—6 ли (маховикка нисбатан орқада деб ҳисоблаганда) СМД двигатели ишлаш тартиби 1—4—2—5—3—6.

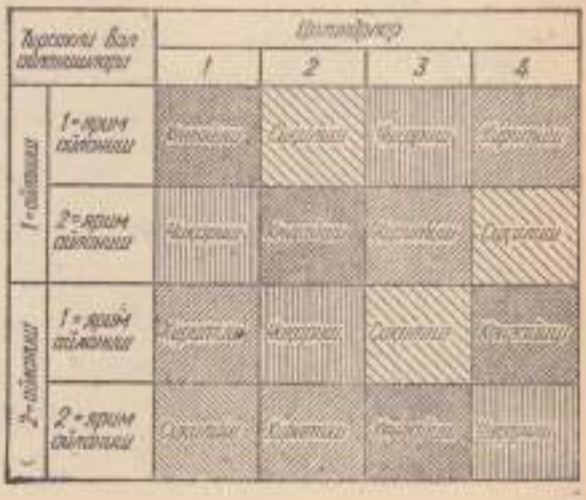
ГАЗ-53, ЗИЛ-130, ЯМЗ-238 ва ЯМЗ-238НБ маркали саккиз цилиндрли тўрт тактли V-симон двигателларда цилиндрларнинг ишлаш тартиби 1—5—4—2—6—3—7—8 (68-расм). Кенгайиш тактларининг қайта ёпилиши



64- расм. Икки цилиндрли тўрт тактли двигатель тактларининг такрорланиши.



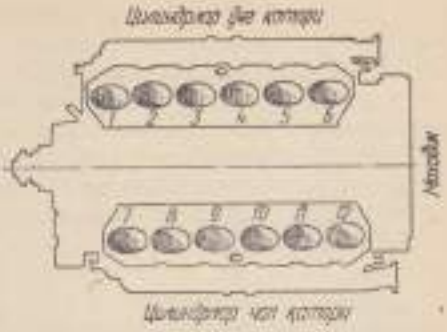
65- расм. Цилиндрларининг ишлаш тартиби 1—3—4—2 бўлган тўрт цилиндрли тўрт тактли двигателда тактларининг такрорланиши.



66- расм. Цилиндрларининг ишлаш тартиби 1—2—4—3 бўлган тўрт тактли двигателда тактларининг такрорланиши.

тирсакли вал 90° га бурилиш вақтида рўй беради. Бу тирсакли валнинг равон айланишига имкон яратади.

ЯМЗ-240Б двигатели V-симон жойлашган ўн икки цилиндрли тўрт тактлидир. Унинг цилиндрлари ишлаш тартиби 1—12—5—8—3—10—6—7—2—11—4—9. 69-расмда цилиндрларининг тартиб номерлари кўрсатилган.



69- расм. ЯМЗ-240Б двигатели цилиндрларининг нумерацияси схемаси.

Двигателларнинг ўзак подшипниклари икки турда: сирпанувчи ва думаловчи бўлиши мумкин.

Сирпаниш подшипниклари (62-расм, *а* га қаранг) ўзаро алмашинадиган вкладишлар 8 ва 34, 13 ва 32, 16 ва 25 кўринишида бўлади. Бу сирти антифрикцион қотишма билан юпқа қилиб қопланган пўлат лента бўлаги *36* дан иборат. Ўзак подшипниклари вкладишларининг антифрикцион қотишмаси одатда шатун подшипниклари вкладишларинки каби бўлади.

Трактор дизель двигателлари ўзак подшипникларининг вкладишлари қалайланган пўлат-алюминий ленталардан ясалади. АСМ қатламининг қалинлиги 0,5—0,9 мм, қалайи қатлами қалинлиги 0,003—0,009 мм.

Ўзак подшипникларининг устки вкладишларида елвизак тешиклари *1* (70-расм, *а* ва *б*) бўлади., бу тешиклар вкладишини тўшакка ўрнатишда блок-картер каналлари билан мос тушади. Бу каналлар орқали мой асосий мой магистралидан подшипникларга боради.

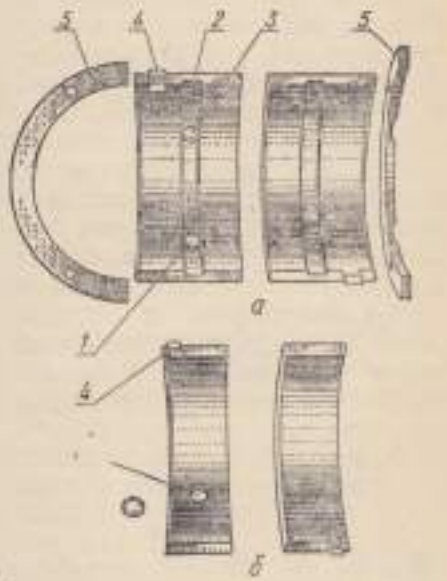
Айрим вкладишларнинг ички сиртида тешиклар *1* билан туташадиган ариқчалар *2* ясалади. Ариқчалар тирсакли вал бўғинидаги қия канал орқали тегишли шатун подшипникларига мой оқиши учун хизмат қилади. СМД-14 дизелида бундай ариқчалар биринчи, учинчи ва бешинчи подшипниклар устки вкладишларига ҳамда учинчи ва бешинчи подшипниклар пастки вкладишларига ишланган.

Мой тақсимлаш вали подшипнигига босим остида берилса, у ҳолда ариқча *2* да иккинчи елвизак тешик *3* тешилади.

Ҳар қайси ўзак подшипник устки вкладиши уя деворларига ёки блок-картер тўсиқларига, пасткиси — очкладиган қопқоққа қўйилади.

Тўшакларга вкладишлар тортқилар билан ўрнатилади. Бу ўзак подшипникларининг шпилька гайкаларини тортиб таранглаганда вкладишларнинг тўшакларга бутун айлана бўйлаб жипс тегиб туришини таъминлайди. Тигизлатиш сабабли ва муртчалар *4* блок-картер тўшакларн ҳамда ўзак подшипниклари қопқоғига махсус ишланган ариқчаларга кириб турганлиги туфайли, улар вкладишларнинг бурилишига ва ўқ бўйлаб силжишига йўл қўймайди.

Вкладишларнинг қалинлиги шундай профилланганки, улар йиғилга-



70- расм. СМД-14 дизелининг ўзак подшипниклари вкладишлари:

а — учинчи ўзак подшипник вкладиши, *б* — иккинчи ва тўртинчи ўзак подшипниклар вкладишлари; *1* — блок-картердаги ариқча билан мос тушадиган тешик; *2* — ҳалқа ариқча; *3* — тақсимлаш вали подшипникига мой келиш тешиги; *4* — муртча; *5* — учинчи ўзак подшипник ярим ҳалқаси.

нида горизонтал текисликдаги диаметри вертикал текисликдаги диаметридан 0,04—0,14 мм катта. Бу вкладишларни тортиш пайтида улар деформацияланиб, мой қатламининг бузилишидан сақлайди ҳамда подшипникдан катта миқдорда иссиқлик олиб кетилишини таъминлаш мақсадида у орқали мой ўтишини кўпайтиради.

Пастки қопқоқ блок-картерга болтлар ёки гайкали шпилькалар ёрдамида маҳкамланади. Шпилька гайкалари қулф шайбалар ёки сим билан шплинтланади. Пастки қопқоқларни бир-бирига алмаштириб бўлмайди.

Ейилган вкладишлар янги нормал ёки ремонт ўлчамларига алмаштирилади.

Думалаш подшипникларида сирпаниш подшипникларига нисбатан ишқаланиш исрофи камроқ, бироқ кўп цилиндрли двигателларда думалаш ўзак подшипникларининг ўрнатиш таянчлари бир нечта бўлиб, двигатель конструкциясини мураккаблаштиради.

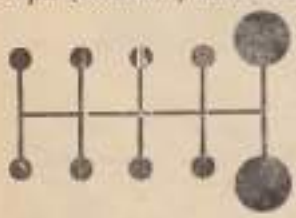
ЯМЗ-240 двигателида ва унинг модификациясида тирсакли валнинг ўзак подшипниклари сифатида думалаш роликли подшипниклар ишлатилади (62-расм, *б* га қаранг). Ўзак подшипниклар учун блок-картернинг пастки етти тўсиқларида тешиклар очилган. Уларга роликли подшипникларнинг ташқи ҳалқалари пресслланган, уларни ўқий силжишлардан маҳкамлаш ҳалқалари тутиб туради. Роликли подшипникларда ички ҳалқалар бўлмайди, чунки улар роликлари тирсакли валнинг таянч бўйинларидаги югуриш йўлакларида бевосита юмалайди. Думалаш ўзак подшипниклари асосан, бир ёки икки цилиндрли двигателлар (масалан, НД-8, П-23М, ИД-10У) да ишлатилади.

6- §. Буровчи тебранишлар сўндиргичи

Двигателнинг барқарор режимда ишлаши учун унинг тирсакли валига қиймати ўзгарувчан буровчи момент узатилади. Тирсакли вал эластик жисм бўлгани учун буровчи моментни узатаётганда деформацияланади, яъни ўз ўқининг нормал вазиятига нисбатан бирор бурчакка бурилади. Тирсакли вални кривошип ва маховик массаларн ўрнини босадиган бир нечта массали валдан (71-расм) иборат система кўринишида қараш мумкин. Агар шундай вални бураб, қўйиб юборилса, у *эркин буралма тебраниш* д аталадиган бурчакий тебранади.

Мувозанатдан чиқарилган ва тебрана боқлаган системанинг тебраниш амплитудаси (дастлабки вазиятдан максимал бурчакий оғиши) ички ишқаланиш ва муҳит қаршилиги туфайли аста-секин камайиб боради. Агар бу системага даврий равишда таъсир қиладиган ташқи куч қўйилса ва бу кучнинг даври системанинг эркин тебраниш даври билан мос тушса, у ҳолда буралма тебраниш амплитудаси ортади — *резонанс* ҳодисаси содир бўлади Тирсакли вал кривошипига ҳар доим даврий равишда таъсир қиладиган куч қўшилган шу сабабли валнинг мажбурий тебраниш частотаси эркин тебраниш частотасига тенг ёки каррали бўлганида ҳар сафар резонанс ҳодисаси содир бўлади.

Резонанс пайдо бўлганидаги двигателнинг тирсакли вали айланишлари (айл/мин) частотаси *критик* частота дейилади.



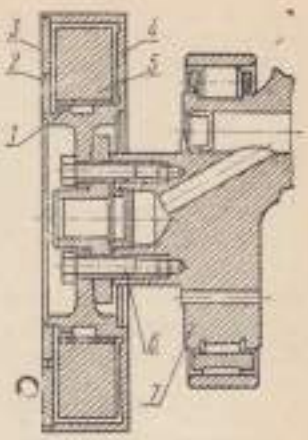
71- расм. Тирсакли валнинг схематик тасвири.

Буровчи тебраниш валнинг ва у билан бириккан узатиш деталларининг толиқишдан синишига сабаб бўлиши мумкин.

ЯМЗ-240 двигателида ва унинг модификацияларида буровчи тебраниш даражасини пасайтириш учун суюқлик ишқаланиши *буровчи тебранишларини сўндиргич* (72-расм) ишлатилади. Бу махсус қурилма тирсакли вал 7 нинг олд учига болт *б* билан маҳкамланади, у буровчи тебраниш амплитудасини пасайтиради.

Буровчи тебранишлар сўндиргичи ичига чўян маховик *5* жойлашган қопқоқ *3* ли пўлат корпус *4* дан иборат. Маховик корпусида диаметриал зазори 0,10—0,18 мм бўлган цилиндрик сирт ички томони билан марказлаштирилган. Ейилишни камайтириш мақсадида маховик тешигига бронза втулка *1* пресслангган. Маховик цилиндрик сирт радиал зазори ва томонларининг учлари зазорлари 0,18—0,24 мм ораликда бўлади. Сўндиргич қопқоқ *3* даги тешик орқали сўндиргич зазори 60—70 г полиметил силоксан суюқлиги (ПМС) билан тўлдирилади, бу суюқлик хоссаси шуки, иш температураси ораликда унинг қовушқоқлиги жуда кам ўзгаради. Сўндиргич суюқлик билан тўлдирилганидан кейин тешик тиқин *2* билан беркитилади. Қопқоқ ташқи ва ички контури ҳамда тиқин яхлит чок билан пайвандланади.

Тирсакли вал айланганида буровчи тебраниш энергияси корпус *4* ва корпусга эркин ўрнатилган маховик *5* орасидаги юпқа суюқлик қатламининг ишқаланиш ишига айланади.



72- расм. ЯМЗ двигателининг буралма тебранишини сўндиргичи ва унинг модификацияси:

1 — втулка; *2* — тиқин; *3* — қопқоқ; *4* — корпус; *5* — сўндиргич маховики; *6* — болт; *7* — тирсакли вал.

7- §. Маховик

Маховик кривошип-шатун механизми деталларини туриш нуқталаридан силжитишга, учта тайёрлов такти давомида тирсакли валнинг айланиши учун зарур бўлган кинетик энергияни тўплашга ҳамда тирсакли валнинг нотекис айланишини камайтиришга ёрдам беради.

Маховик ўзидаги жамғарилган энергия ҳисобига машина-трактор агрегатига шиғов беришда ва қисқа вақтли нагрузкани енгишда двигателнинг ишлашини енгиллаштиради.

Цилиндрлар сони ортиши билан тирсакли валнинг нотекис айланиши камаяди, шу сабабли двигатель цилиндри қанча кўп бўлса, унинг маховиги шунча енгил бўлади. Маховик жамғарадиган кинетик энергия миқдори унинг айланишлари частотаси ортиши билан кўпаяди, бинобарин, двигатель қанча тезюрар бўлса, унинг маховиги шунча енгил бўлади. Икки тактли двигателда кенгайиш такти тирсакли валнинг ҳар бир айланишида рўй беради, тўрт тактли двигателларда эса тирсакли валнинг ҳар икки марта айланишида рўй беради, шу сабабли икки тактли двигателларнинг маховиклари (барча шарт-шароитлар бир хил бўлганда) тўрт тактли двигателлар маховикларидан енгил бўлади.

Маховик *17* (62-расм, *а* га қаранг) оғир чўян дискдан иборат. СМД-14, ГАЗ-53, ГАЗ-52 ва ЗИЛ-130 двигателларида у тирсакли вал фланеци *19* га болтлар *20* билан маҳкамланади. ПД-10У, ПД-8 ва П-23М двигателларида маховик тирсакли вал охирига ўрнатилади, шпонка билан маҳкамланади ва валга гайка билан қотирилади.

Электр стартёр ёки юргизиш двигатели ёрдамида тирсакли вални айлантириш мақсадида маховикка тишли гардиш *18* пресслангган. ЯМЗ двигателида тишли гардиш маховикка кийдирилади ва болтлар билан маҳкамланади.

Кўпчилик двигателларнинг маховик гардиши сиртида ёки маховик ён сиртида туриш нуқтани аниқлаш ҳамда ёнилғи бериш ёки ўт олдириш пайтини ўрнатиш учун белги қўйилади. А-01М, А-41 ва СМД-14 дизелларида биринчи цилиндр поршенини ю. т. н. га ўрнатиш учун маховик картеридаги шпилька бураб чиқарилади ва узун томони билан шу тешикка ина бураб киргизилади. Маховикдаги тешикка шпилька кирмагунча вал айлантирилади.

Д-160 дизелининг маховиги цилиндрик ташқи сиртига «1—4 цил.Ю.Т.Н.» ва «2—3 цил. Ю.Т.Н.» белгилар қўйилган, улардан клапанларни ростлаш ва ёқилғи насосини ўрнатишда фойдаланилади.

Кўпчилик двигателларни қисмларга ажратишда маховик билан тирсакли валнинг ўзаро туриш вазиятини чалкаштирмаслик учун маховикнинг маҳкамлаш болтлари ёки уни ўрнатиш штифтлари носимметрик жойлашган.

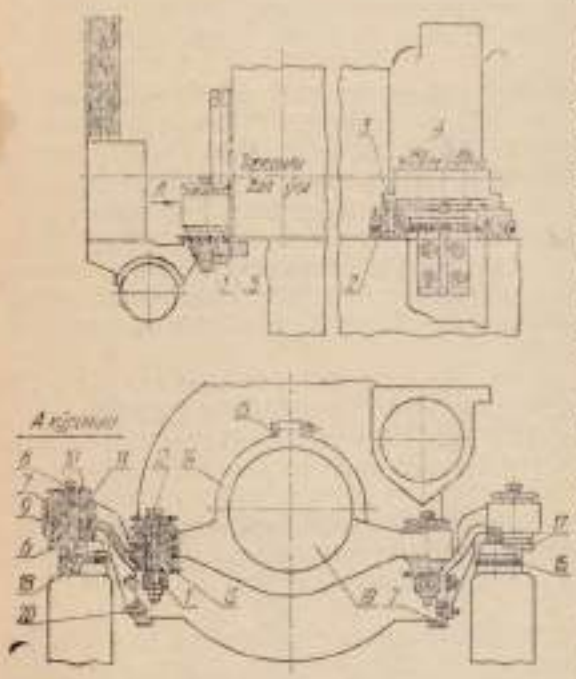
Одатда, маховикка тишлашиш муфтаси ўрнатилади. Тирсакли вал ва тишлашиш муфтаси билан бирталикда йиғилган маховик айланиш пайтида мувозанатлашмаган қисмларда марказдан қочирувчи инерция кучлари моменти пайдо бўлмаслиги учун динамик балансировка қилинади. Динамик балансировка қилишда тирсакли вал бўғини ва посангиларидан ёки маховик гардишидан ортиқча металл олиб ташланади.

8- §. Двигателни трактор ва автомобиль рамасига ўрнатиш

Трактор ва автомобилларда двигатель рамага (двигателни осиш) ишлаш пайтида пайдо бўладиган мувозанатлашмаган инерция кучлари ва моментлари кам таъсир этадиган, трактор ва автомобиллар нотекис йўлдан юрганида рамаининг қийшайиши двигатель блок-картерига зўр келмайдиган қилиб ўрнатилади.

СМД-14, А-41, А-01М, ЗИЛ-130 двигателлари рамаларга учта таянч (биттаси олдида, иккитаси орқада), ГАЗ-52 ва ГАЗ-53 двигателлари эса тўртта таянч билан ўрнатилади.

СМД-14 ва А-41 двигателларининг таянчларида (73- расм) эластик элементлар (амортизаторлар), яъни ички *9* ва ташқи *11* втулкаларга вулканизация қилинган резина ҳалқа *10* дан иборат элементлар бўлади. Резина ҳалқаларга устидан мой ва ёқилғи томмаслиги учун амортизаторларга ҳимоя косачаси *4* қўйилади.

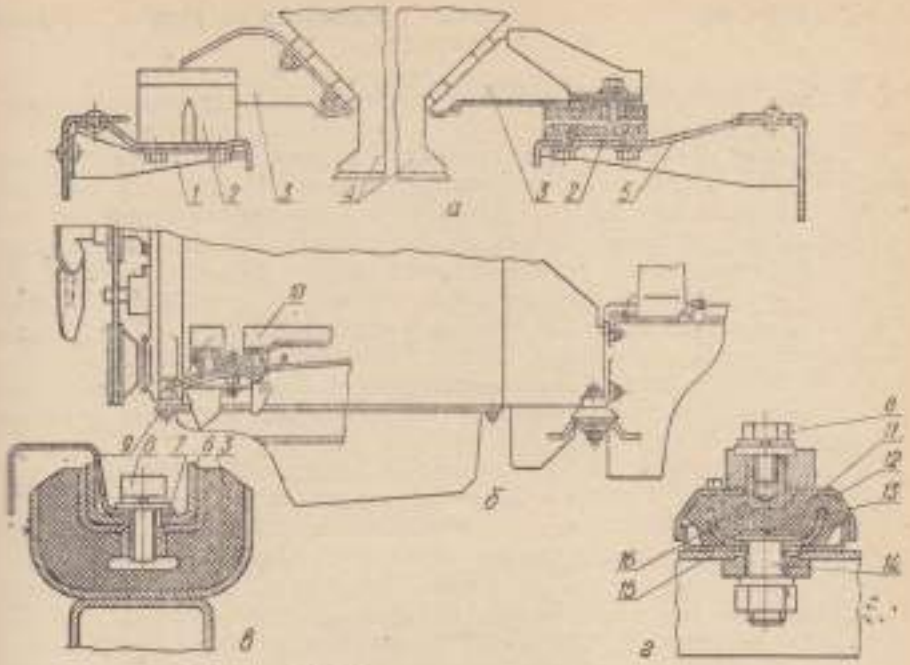


73- расм. Трактор рамасига А-41 двигателини ўрнатиш:

1 — олдинги кронштейн; *2* — устқўйма; *3, 8, 12, 13*— болтлар; *4* — ҳимоя коса; *5* — гайка; *6, 17* — орқа таянчлар; *7* — орқа кронштейн; *9* — ички втулка; *10* — резина ҳалқа; *11* — ташқи втулка; *15, 16* — қистиргичлар; *14* — олдинги таянч; *18* — штифт; *19* — олдинги балка; *20* — шпилька.

Двигателнинг олд балкаси *19* га олд таянч *14* тортиш болтлари *15* билан маҳкамланган, таянчнинг йўниқ жойига амортизаторлар пресслланган. Олд таянч *14* трактор рамаси олд ўқи кронштейни *1* га болтлар *12* ва гайкалар *5* билан ўрнатилади. Гайкаларда маҳкамлаш чиқиқлари бўлади. Болтлар *12* амортизатор втулкалари *9* орқали ўтади.

Орқа кронштейнлар *7* двигатель маховиги картери юзига гайкали шпилькалар *20* ёрдамида ўрнатилади, ундан ташқари амортизаторлар орқали ўтган иккита болт *8* билан орқа таянчлар *6* ва *17* га маҳкамланади. Ҳар бир кронштейнда иккита амортизатор бор. Орқа таянчлар болтлар *3* билан рама лонжеронига пайвандланган устқўйма 2 га ўрнатилади. Ўнг орқа таянч *17* (трактор йўналиши бўйича) двигатель горизонтал вазиятда ўрнатил-



74- расм. ГАЗ-53 двигателини рамага маҳкамлаш:

а — двигателни олд томонидан маҳкамлаш; *б* — маҳкамлаш схемаси; *в* — двигателнинг олд таянчи; *г* — двигателнинг орқа таянчи; *1* ва *5* — рама кронштейнлари; *2* — олд таянч; *3* — блок-картер кронштейни; *4* — блок-картер; *6* — олд таянчнинг резина ёстиғи; *7* — бобышка; *8* — болт; *9* ва *10* — экранлар; *11* — орқа таянчнинг резина ёстиғи; *12* — устки коса; *13* — остки коса; *14* — остки иккі болти; *15* — рама кронштейнлари тишлари; *16* — обойма.

тандан сўнг таянчнинг рамага нисбатан маҳкамловчи штифт *18* борлиги билан чап орқа таянчдан фарқ қилади. Двигателнинг вертикал ўқ бўйлашда куч узатмаси билан бир ўқда ётиши олд таянч қистирмалари *13* ва орқа таянч қистирмалари *16* сонини ўзгартириб, тўғриланади. Болт *3*, *8* ва *12* ларни динамометрик ключ ёрдамида бир текис тортиш лозим.

ГАЗ-53 двигателида (74- расм, *а* ва *б*) блок-картер *3* нинг ўнг ва чап томонида иккита олд таянч, тишлашиш картери чиқиғи тагида яна иккита таянч бўлади. Олд таянчлар *2* рама кронштейнлари *1* ва *5* ҳамда блок-картер *4* кронштейни *3* га маҳкамланади. Олд таянч (74- расм, *а* ва *б*) ичига эгилат арматура вулканизация қилинган резина ёстиқ *6* дан иборат. Арматурага бобышкалар *7* маҳкамланган, уларга таянчни рама ва блок-картер кронштейнларига тортадиган болтлар *8* бураб қўйилади. Олд таянч қўшиш педали ни босишда пайдо бўлган бўйлама зўриқишни ва автомобилни тўхтатиш ҳамда шитов беришда пайдо бўлган инерциал кучларни қабул қилади. Экранлар *9* ва *10* (74- расм, *б* ва *в*) чиқариш трубопроводлардан ёстиқ қизимаслиги учун қўйилади. Орқа таянч (74- расм, *г*) устки *12* ва остки *13* косалар қуйма қилиб ўрнатилган резина ястиқ *11* дан иборат. Устки коса резьба ли втулкага эга, остки косага болт *14* пайвандланган. Таянч болт *8* билан тишлашиш картерига, болт *14* билан рама тўсини *15* га маҳкамланади. Болт *14* га ост томонидан обойма *16* қўйилади. Обойманинг устки қисми коса *12* га тушади ва двигателнинг рамага нисбатан силжишини чеклайди.

9- §. Кривошип-шатунли механизмнинг нуқсонлари ва уларни йўқотиш усуллари

Двигателнинг нормал ва ишончли ишлаши деталларининг аҳволига боғлиқ.

Деталларнинг ейилиши. Цилиндрлар поршень ва ҳалқаларнинг цилиндр сиртига ишқаланиши натижасида ейилади. Цилиндрлар ейилиши натижасида бўйига конуссимон, кесими бўйича овалсимон бўлиб қолади. Цилиндрнинг юқори қисми кўпроқ ейилади. Цилиндрнинг юқори қисми етарли мойланмаслиги ва температуранинг юқори бўлиши, шунингдек, поршень юқори (биринчи) ҳалқаси остига газ кириб, уни пастки ҳалқага қараганда цилиндр деворига катта куч билан сиқиши бунга сабаб бўлади.

Поршенда юбка, бобишкада тешиги (диаметри бўйича) ва поршень ҳалқаси тагидаги ариқчалар (баландлиги бўйича) ейилади. Кўпчилик ҳолларда поршеннинг ишлаш қобилияти кейинги икки қисмнинг қанчалик катталикда ейилишига боғлиқ бўлади.

Поршень ҳалқалари цилиндр деворига ишқаланиши натижасида (ҳалқаларининг уланган жойидаги зазорлар катталашиши натижасида) қалинлиги бўйича, поршень ҳаракат йўналишининг ҳар бир ўзгаришида ариқча деворларига урилиши туфайли баландлиги бўйича ейилади.

Цилиндрлар, поршенлар ва ҳалқалар ейилганда улар орасидаги зазорлар катталашади. Компрессия ёмонлашади (ҳаво иш аралашмаси) ва иш бажарган газ цилиндрдан картерга ўтади, мой эса картердан ёниш камерасига оқади. Бундай нормал бўлмаган ҳодисалар ўз навбатида двигатель қувватининг пасайишига ва тутаб ишлашга, ёқилғи ва мой сарфи ортишига ўт олдириш камерасида қурум ҳосил бўлишининг тезлашишига, баъзан поршень ҳалқаларининг куйишига сабаб бўлади.

Двигатель ўта зўриқиб ишлаганида, нагрузкасиз, кичик айланишларда узоқ ишлаганида ёки мойлаш мақсадида тайёрловчи завод тавсия этмаган мой ишлатилганида кучли қурум ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Поршень ҳалқалари куйганида двигатель қуввати кескин пасаяди ва мой сарфи анча ортади, қурум зарралари ишқалув сиртларнинг тез ейилишига сабаб бўлади.

Бобишкалардаги поршень бармоқлари кийдириладиган жойнинг ҳамда шатун юқори каллагининг ейилиши уларнинг туташмаларидаги зазорнинг аста-секин ортишига олиб келади. Бунда поршень бармоғининг ўзига хос тақиллаб ишлаши эшитилади, уни блок-картернинг устки қисмига қулоқ солиб эшитиш мумкин. Бундай ҳолда двигателни ишлатиш ярамайди, чунки бу аварияга (поршень синиши, шатун узилиши ва ҳ. к.) олиб келиши мумкин.

Тирсакли валнинг шатун ва ўзак бўйинлари айланаси бўйича нотекис ейилади, натижада уларнинг кесими овал кўринишда бўлиб қолади. Бу подшипник вкладишларининг тез ейилишига олиб келади. Вал бўйинининг туташган жойи — подшипниклар вкладишларида зазорнинг ортиши подшипникларнинг тақиллаб ишлашига сабаб бўлади, буни қизиган двигателда валнинг айланишлар частотасини кескин ўзгартириб яхши эшитиш мумкин.

Нуқсонлар ва уларни йўқотиш. Мой сарфи ортганида, компрессия йўқолганида, иш бажарган газ тутаб чиққанида, сапундан қуюқ тутун чиққанида компрессия, мой сидиргич ҳалқалари, поршень ва цилиндрларнинг ҳолати текширилади. Агар бу деталлар иши яроқсиз ўлчамгача ейилган бўлса, цилиндрлар ёки уларнинг гильзалари йўниб кенгайтирилади ва катта (ремонт) ўлчамли қилиб силлиқланади; йўниб кенгайтириб бўлмайдиган цилиндрлар ва гильзалар янгисига алмаштирилади, поршенлар ва поршень ҳалқалари цилиндрлар ёки уларнинг гильзаларининг ўлчамига қараб янги нормал ёки катталашган (ремонт) ўлчамлилари билан алмаштирилади.

Ҳалқалари куйган поршенлар қурумини юмшатиш учун керосинга ботириб қўйилади. Поршендан ҳалқани чиқариб олиб, махсус мосламаёр-

дамида унга янгисини кийдириш керак. Поршенлар ва чиқариб олинган ҳалқалар қурумдан яхшилаб тозаланади, сўнгра керосин ёки дизель ёқилғида яхшилаб ювилади.

Поршенларга янги ҳалқалар кийдиришда ҳар бир ҳалқанинг қулфидаги зазори ва баландлиги бўйича зазори техникавий шартларда белгиланган чегарадан четга чиқмаслигини текшириш керак.

Ҳалқалар тўғри танланса, поршень ўз ўқи атрофида горизонтал ҳолатда айлантирилганида ариқчаларда текис силжиши ва бу ариқчаларга ўз оғирлиги таъсирида ботиб туриши лозим.

«Буралувчи» ҳалқаларни кийдиришда ариқча ёки фаскалари юқорига йўналган бўлишига эътибор бериш керак. Конус ҳалқаларни ўрнатишда ҳар бир ҳалқа кичик диаметрли учи билан поршень тубига қараган бўлишини эсда тутиш лозим. Ейилган поршень бармоқлари янги нормал ёки катталашган (ремонтга мўлжалланган) ўлчамлари билан алмаштирилади.

Цилиндр — поршень — поршень бармоқлари бирикмаларида нормал зазор бўлиши учун бу деталлар ўлчам группаси бўйича танлаб олинади. Цилиндр ва поршень орасидаги зазор щуп билан текширилади.

Тирсакли вал бўйинлари билан вкладишлар орасидаги зазор катталашишининг характерли белгиларидан бири двигателнинг мойлаш системасида мой босими пасайиши ва подшипникларда тақиллаш пайдо бўлишидир.

Агар зазор йўл қўйилган чегарадан катта бўлса, вкладишлар алмаштирилади. Агар бўйинлар оволлиги йўл қўйилган чегарадан катта бўлса, вал бўйинлари ремонт ўлчамларига яқин қилиб қайта силлиқланади ва қалинлиги нормадагидан катта бўлган ремонт ўлчамидаги янги вкладишлар кийдирилади.

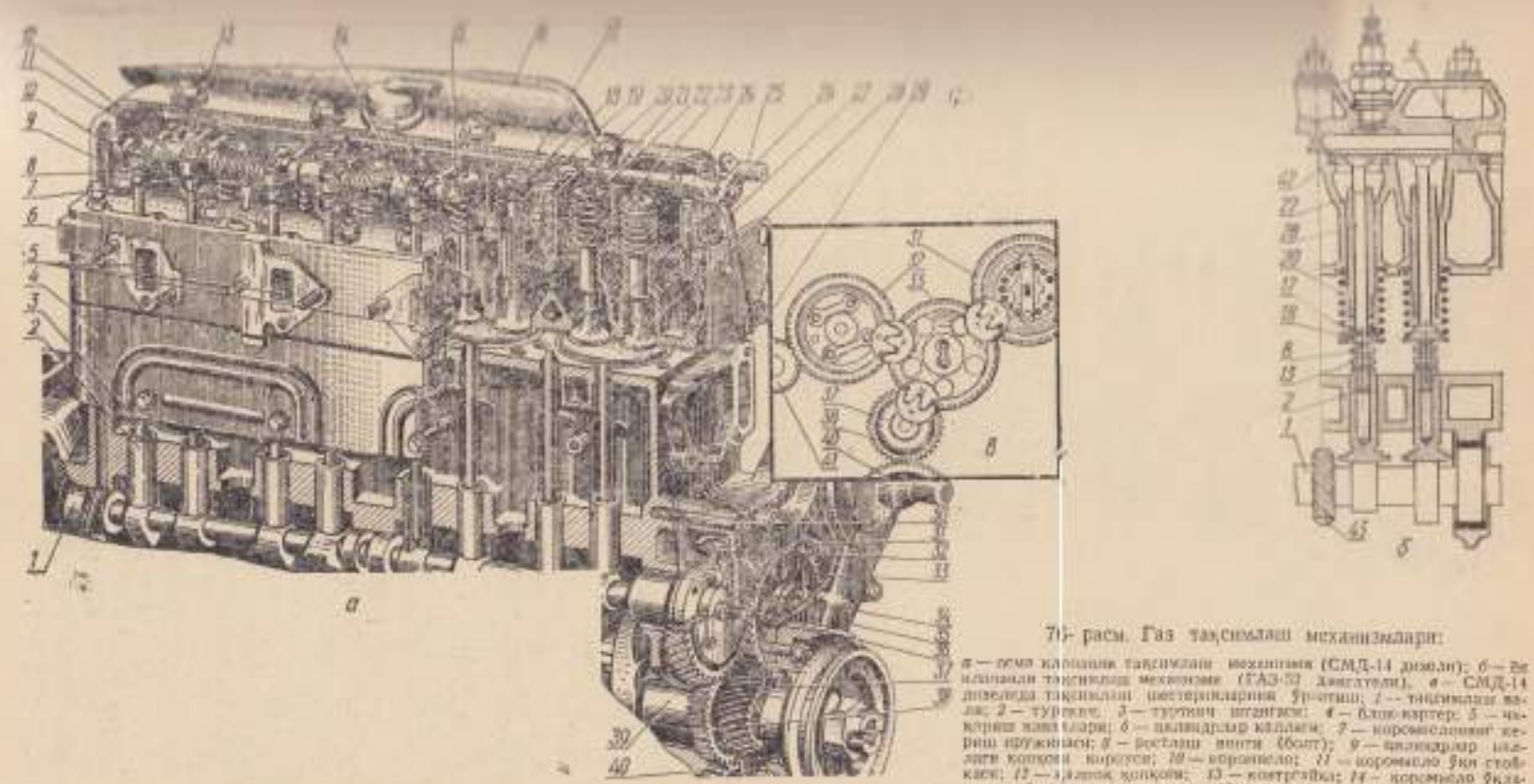
Кривошип-шатун механизми деталлари қисман ёки тўла алмаштирилган ҳолларда двигатель йиғилганидан сўнг ишқаланувчи деталларнинг мослашиши учун чиниқтирилади.

Агар карбюраторли двигателда тавсия қилинган сортли ёқилғида ишлаб, ўт олдирилиши тўғри ўрнатилганида детонация пайдо бўлса, двигателнинг қуввати камайса ва ёқилғи сарфи ортса, ёниш камераси сиртини қурумдан тозалаш лозим. Қурумни тозалаш учун цилиндрлар каллаги қистирмага зарар етказилмасдан эҳтиётлик билан бўшатиб олинади, қурум керосин билан юмшатилиб, қирғич билан олиб ташланади. Кейин ёниш камерасининг сирти керосин билан ювилади.

Агар қурум қатлами қалин бўлмаса, уни двигателни қисмларга ажратмасдан ҳам тозалаш мумкин. Бунинг учун қиздириб тўхтатилган двигателнинг ҳар бир цилиндрига 20—30 см³ керосин қуйиш керак. 10 соатдан кейин двигатель картерининг тубидаги мойни алмаштириб, двигателни юргизиш ва нагрузка остида ўртача айланишларда 10—20 минут ишлатиш керак.

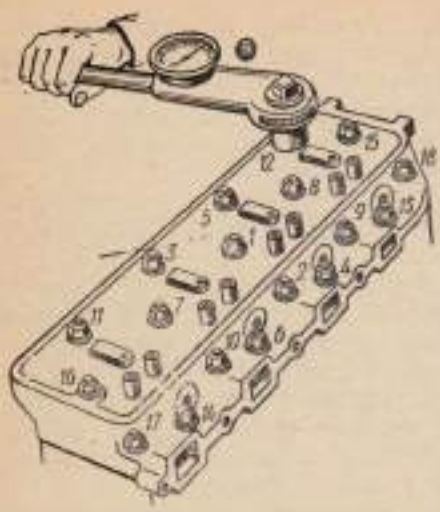
Қистирма ёмон аҳволда бўлса ёки двигателни йиғишда қистирма нотўғри ўрнатилган бўлса, двигателдан мой ва сув оқиши мумкин. Цилиндрлар каллаги қистирмаси шикастланганида ёки каллакни маҳкамлайдиган шпилька гайкалари нотўғри тортилганда битта ёки бир неча цилиндрлар ичига сув ўтиши мумкин. Бундай двигателни юргизиш жуда қийин бўлади. Цилиндрлар каллаги алюминий қотишмасидан ишланган бўлса, двигатель совуқлигида, агар чўяндан ясалган бўлса, иссиқлигида цилиндрлар каллагини маҳкамлайдиган гайкаларнинг қанчалик тортилганлигини шкт-вақти билан текшириб туриш лозим. Агар цилиндрлар каллагини маҳкамлайдиган шпилька гайкалари тортилганда сув оқиши тўхтамаса, қистирмани алмаштириш керак.

Шатун ва ўзак подшипникларнинг гайка ва болтларини ҳамда цилиндрлар каллаги маҳкамлагичларини динамометрик ёки махсус ключлар билан якка кетма-кетликда тортиш керак (75- расм). Подшипникларнинг болт ва гайкалари завод кўрсатмасига мувофиқ ҳолда шплинтланиши керак.



71-расм. Газ тақсимлаш механизмлари:

а — осма клапанли тақсимлаш механизми (СМД-14 дизели); *б* — ён клапанли тақсимлаш механизми (ГАЗ-53 двигатели); *в* — СМД-14 дизелида тақсимлаш шестерняларини ўрнатиш; *1* — тақсимлаш вали; *2* — турткич; *3* — турткич штанги; *4* — блок-картер; *5* — чиқариш клапанлари; *6* — цилиндрлар каллаги; *7* — коромеслонинг кериш пружинаси; *8* — ростлаш винти (болт); *9* — цилиндрлар каллаги қопқоғи корпуси; *10* — коромесло; *11* — коромесло ўқи стойкаси; *12* — қулфлаш қопқоғи; *13* — контргайка; *14* — коромесло ўқларининг бериктириш втулкаси; *15* — коромесло ўқи; *16* — киритиш труба; *17* — суғгичлар; *18* — клапан пружинасининг таянч шайбаси; *19*, *20* — клапанларнинг ички ва ташқи пружиналари; *21* — декомпрессия механизми валчаси; *22* — клапанлар йўналтирувчи втулкаси; *23* — киритиш клапани; *24* — ўқ; *25* — фиксаторли рычаг; *26* — киритиш клапани; *27* — тортқи; *28* — чиқариш клапани; *29* — декомпрессия механизми дастаси; *30* — тақсимлаш шестерняларини картер; *31* — ёқилғи насосининг юритма шестерняси; *32* — тақсимлаш вали шестерняси; *33* — оралиқ шестерня; *34* — тақсимлаш шестерняларини картери қопқоғи; *35* — тақсимлаш вали олд таянчининг втулкаси; *36* — центробежали тирсак шестерняси; *37* — тирсакли вал шестерняси; *38* — мой насоси юритмасининг етакчи шестерняси; *39* — тирсакли вал; *40* — мой насоси юритмасининг етаклануви шестерняси; *41* — гидросистема насоси юритмасининг шестерняси; *42* — чиқариш клапанларини олиб-қўйиладиган қалпоғи; *43* — мой насоси юритмасининг ва узгич-тақсимлагичнинг шестерняси.



75- расм. ГАЗ-53 двигатели цилиндрлари каллагининг маҳкамлаш гайкаларини тортиш тартиби (рақамлар билан кўрсатилган).

Цилиндр гильзаси билан блок-картер орасидаги зичлагич резина ҳалқа ёмон ҳолатда бўлса, сув гилофидан поддонга сув ўтади. Бундай ҳолда гильзани чиқариб олиш ва яроқсиз резина ҳалқани алмаштириш керак. Қистирма шикастланган ёки жипс бўлмаса, баъзан эса тирсакли валнинг олд ва орқа учларидаги зичлагичлари ейилган бўлса, картер тубидан мой оқиши мумкин.

Сув оқаётганлиги маълум бўлса, картер туби ва люклардаги маҳкамлаш болтларининг ҳаммасини тортиш лозим, агар бу ҳам ёрдам бермаса, яроқсиз қистирмани ёки зичлагичнинг ейилган деталларини алмаштириш керак.

Қистирма ва зичлагичлар орқали мой оқиши натижасида мой оқуйиладиган бўғиздан ичагина газ чиққан ҳолларда картернинг вентиляция системасини тозалаш зарур. Шунда ҳам мой оқиши тўхтамаса, цилиндрлар, поршенлар ва поршень ҳалқаларини текшириш керак ва зарур бўлса, уларни алмаштириш лозим.

8- б о б

ГАЗ ТАҚСИМЛАШ МЕХАНИЗМИНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ИШЛАШИ

1- §. Клапанли газ тақсимлаш механизмининг ишлаши

Тўрт тактли двигателларда клапанли газ тақсимлаш механизмлари ишлатилади, бу клапанлар кириш ва чиқиш тешикларини очиб ва ёпиб туради.

Клапанли газ тақсимлаш механизмларининг икки тури фарқ қилинади: цилиндрлар каллагига ўрнатилган осма клапанли (76- расм, *а*) ва блок-картерга ўрнатилган ён клапанли (76- расм, *б*) механизмлар.

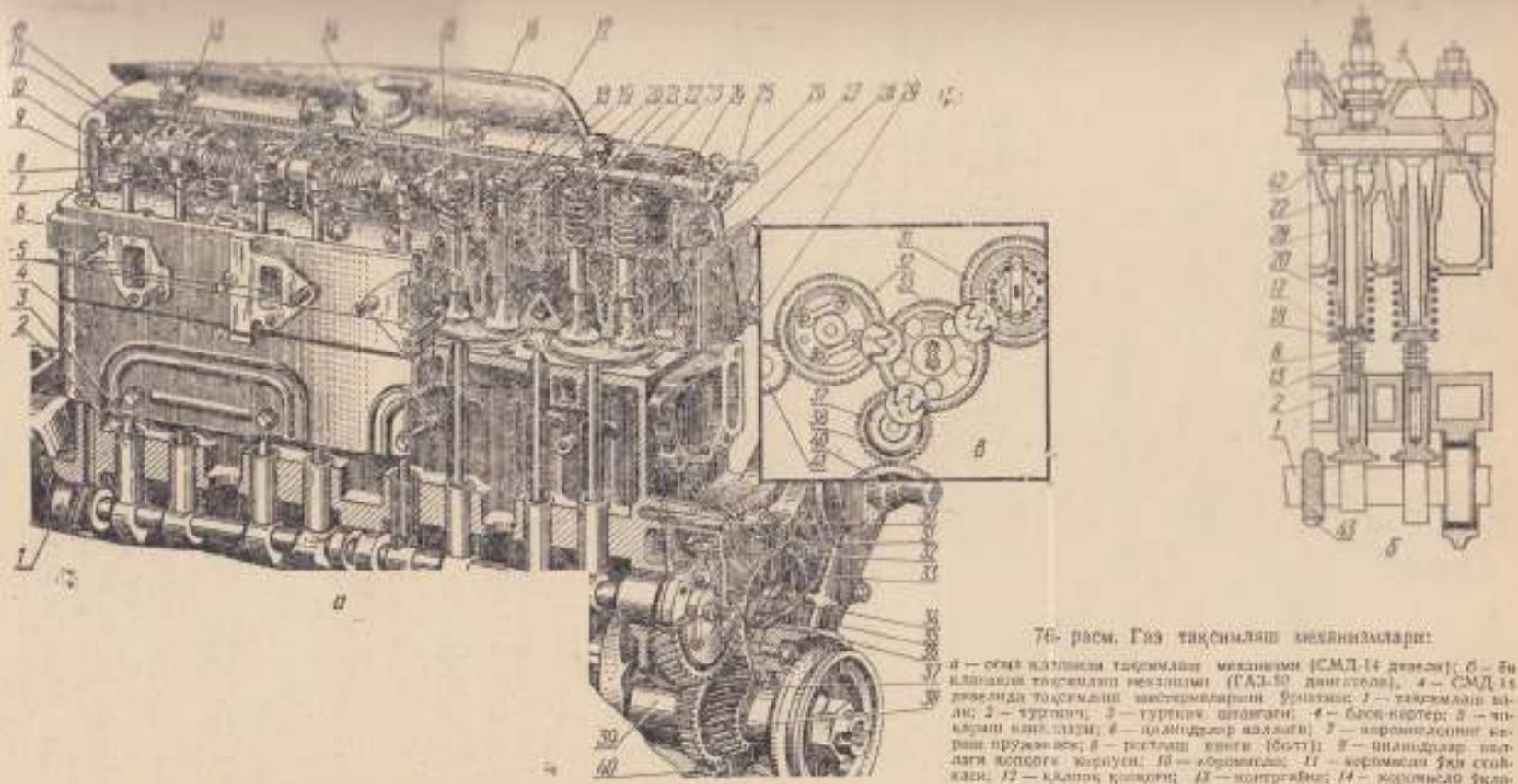
Икки тактли двигателларда газ тақсимлаш икки усулда:

1) *17*- расмда кўрсатилганидек, кривошип-шатун механизми билан;

2) аралаш система билан амалга оширилади; бу ҳолда (19- расмга қаранг) ҳаво поршень очиб ва ёпиб турадиган туйнукча орқали киради, иш бажарган газлар эса клапанлар ёрдамида чиқариб юборилади.

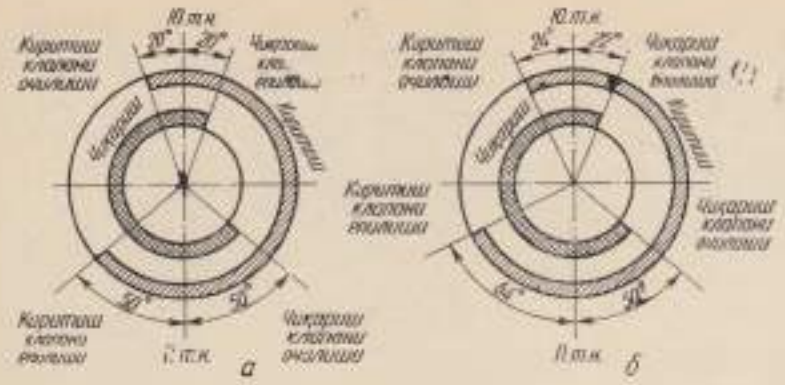
Осма клапанли газ тақсимлаш механизми қуйидагича ишлайди. Тирсакли вал *39* (76- расм, *а*) шестернялар *37*, *33* ва *32* орқали тақсимлаш вали *1* ни айлантиради. Тақсимлаш вали айланганда унинг кулачоклари ўз чиқиқлари билан турткич (толкатель) *2* ни кўтаради. Турткич стержени блок-картер *4* да ҳаракат қилади. Турткич билан биргаликда (пастки учи турткич *2* нинг сферик ўйиғи ичига, юқори учи коромисло *10* нинг ростлаш винти *8* га тиралган) штанга *3* кўтарилади. Ўқ *15* га ўрнатилган коромисло ўз ўқи атрофида бурилади ва клапан *26* ни пастга сиқади. Бунда цилиндрлар каллагидаги канал тешиклари очилади, пружиналар *19* ва *20* эса сиқилган бўлса ҳам (клапанни ёпиқ ҳолда тутиб туриш учун) қўшимча сиқилади. Клапан стержени йўналтирувчи втулка *22* да ҳаракат қилади.

Турткич кулачок чиқиқлари учида турганида клапан энг катта очилади. Тақсимлаш валининг ундан кейинги бурилишида турткич туша бошлайди, клапан эса пружина таъсиридан юқорига ҳаракат қилади, юриш охирида цилиндрлар каллагидаги канал тешигини зич ёпади.



76- расм. Газ тақсимлаш механизмлари:

а — осма клапанли тақсимлаш механизми (СМД-14 двигели); *б* — ён клапанли тақсимлаш механизми (ГАЗ-50 двигателе); *в* — СМД-14 двигелида тақсимлаш шестерняларини ўрнатиш; *1* — тақсимлаш вали; *2* — турткич; *3* — турткич штанги; *4* — блок-картер; *5* — ишқаланиш колодкалари; *6* — цилиндрлар валлари; *7* — коромисловнинг қайтиш пружинаси; *8* — ростлаш винти (болт); *9* — цилиндрлар валлари корпуси; *10* — коромисло; *11* — коромисло ўқи стойкаси; *12* — клапан қопқоғи; *13* — контргайка; *14* — коромисло ўқларининг бириктириш втулкаси; *15* — коромисло ўқи; *16* — киритиш труба; *17* — сузгичлар; *18* — клапан пружинасининг таянч шайбаси; *19*, *20* — клапанларнинг ички ва ташқи пружиналари; *21* — декомпрессия механизми валчаси; *22* — клапанларнинг йўналтирувчи втулкаси; *23* — киритиш клапани; *24* — ўқ; *25* — форсункалар ғилдираги; *26* — қоритма клапани; *27* — тортқич; *28* — чиқариш клапани; *29* — декомпрессия механизми датчиги; *30* — тақсимлаш шестерняларининг картери; *31* — ёқилғи насосининг қоритма шестерняси; *32* — тақсимлаш вали шестерняси; *33* — оралиқ шестерня; *34* — тақсимлаш шестерняларининг картери; *35* — тақсимлаш вали олд таянчининг втулкаси; *36* — контрэйкали тирак шестерняси; *37* — тирсакли вал шестерняси; *38* — мой насосининг юритмасининг етакчи шестерняси; *39* — тирсакли вал; *40* — мой насосининг юритмасининг етакланувчи шестерняси; *41* — гидросистема насосининг юритмасининг шестерняси; *42* — чиқариш клапанининг олиб-кўйиладиган ҳалқаси; *43* — мой насосининг ва узатиш-тақсимлагичнинг шестерняси.



77- расм. Газ тақсимлаиш диаграммилари:

а — А-41 ва А-01М дизеллари; *б* — ГАЗ-53 двигатели.

Клапаннинг тескари (қайтма) ҳаракатида узатиш деталлари (коромисло, штанга ва турткич) дастлабки вазиятига қайтади.

Ён клапанли газ тақсимлаш механизми юқорида баён қилинган газ тақсимлаш механизмига ўхшаш ишлайди, бироқ унинг конструкцияси соддароқ (76- расм, *б*), чунки турткич штангаси, коромисло ва коромисло маҳкамланадиган деталлар бўлмайди. Газ тақсимлаш механизмининг бу турида ҳаракат турткич *2* дан тўғридан-тўғри клапан *28* га узатилади.

Газ тақсимлаш механизми деталлари қизганида ўлчамлари ўзгариб клапаннинг уяга зич ўрнатилиши бузилмаслиги учун осма клапанларда клапан стержени билан коромисло тумшуғи орасида ёки ён клапанларда клапан стержени билан ва турткич орасида зазор бўлади. Совуқ двигателда киритиш клапанлари зазори 0,15—0,40 мм, чиқариш клапанлари зазори 0,20—0,45 мм ни ташкил қилади.

Тўрт тактли двигателнинг бир иш цикли вақтида киритиш ва чиқариш клапанлари бир мартадан очилади. Бунинг учун тақсимлаш вали бир иш циклида бир марта айланиши, тирсакли вал эса бу даврда икки марта айланиши керак. Шунинг учун тақсимлаш вали юритмаси 1 : 2 узатиш нисбатига эга бўлади.

Икки тактли двигателларда тақсимлаш вали тирсакли вал билан бир хил айланиш сонида айланади, шунинг учун унинг юритмаси 1 : 1 узатиш нисбатига эга.

Бир хил шароитда ён клапани двигатель цилиндрларига нисбатан осма клапанли двигатель цилиндрлари кўпроқ тўлади, чунки осма клапанли двигателда ҳаво ёки ёнилғи аралашма оқими цилиндрга кирганида ўз йўналишини кескин ўзгартирмайди. Осма клапанлар ёниш камерасининг анча ихчам ясалишига имкон беради; бу эса унинг деворлари орқали нобуд бўладиган иссиқлик исрофини камайтиради, бинобарин, ёқилғининг солиштирма сарфини камайтиради.

Ватанимизнинг кўпчилик автотрактор двигателларида осма клапанли газ тақсимлаш механизмлари ишлатилади ва баъзи бир двигателларда (масалан, ГАЗ-52 двигателида) ён клапанли газ тақсимлаш механизмлари ишлатилади.

Двигателлардаги ҳақиқий жараёнларни кўриб чиққанимизда (5- бобга қаранг) двигатель цилиндрини янги ёнилғи аралашма ёки ҳаво билан яхши тўлдириш ва уни иш бажарган газлардан тўлиқ тозалашда клапанлар поршень туриш нуқталарда бўлган пайтларда очилиб-ёпилмасдан, балки очилиш пайтидан илгарироқ очилиб ва ёпилиш пайтидан кечикиб ёпилиши тушунтирилган эди.

Клапанларнинг очилиб-ёпилиш пайтлари тақсимлаш вали кулачоқлари профилига, унинг тирсакли валга нисбатан ўрнатилиши ҳамда клапанлар билан турткичлар ёки коромислолар орасидаги зазор катталигига боғлиқ.

Клапанларнинг (ёки икки тактли двигателларда туйнукча) очилиш пайтидан ёпилиш пайтигача бўлган давр тирсакли валнинг бурилиш градусларида ифодаланади ва бу давр *газ тақсимлаш фазалари* дейилади. Газ тақсимлаш фазаларини *газ тақсимлаш диаграммаси* деб аталадиган доиравий диаграмма кўринишида (77- расм, *а*, *б*) тасвирлаш мумкин.

Газ тақсимлаш фазалари асосан двигателнинг ишлаш тезлигига боғлиқ бўлади. Двигателнинг номинал айланишлари частотаси қанча катта бўлса, газ тақсимлаш фазалари бурчаклари шунча катта бўлади.

Барча двигателларда киритиш ва чиқариш клапанларининг бир вақтда очилиши , яъни *клапанларнинг қайта ёпилиши* деб аталадиган ҳолат юз беради. Қайта ёпилиш бурчаклари қиймати 16° (П-23М) дан 78° (ЗИЛ-130) гача оралиқда бўлади. Клапанлар қайта ёпилишида иш бажарган газлар билан чиқиб кетаётган ёнунчи аралашма миқдори унча катта бўлмайди, чунки қайта ёпилиш вақти ўтиш кесими кичик бўлади.

Двигателнинг ҳар бир янги модели учун энг қулай газ тақсимлаш фазалари тажриба йўли билан аниқланади. Двигателнинг қабул қилинган газ тақсимлаш фазасидан озгина четга чиқиши унинг қувватини ва тежамкорлигини анча пасайтиради. Двигателни йиғишда унинг газ тақсимлаш фазасини тўғри ўрнатиш учун тирсакли вал ва тақсимлаш вали шестерняларида мос ҳолда турадиган махсус белгилар қўйилади (76- расм, *в*).

2- §. Клапанли газ тақсимлаш механизм деталлари

Клапан т а р е л к а *9* (78- расм, *а*) ва с т е р ж е н ь *8* дан иборат. Тарелкадан стерженга равон ўтиладиган қилинган, бу эса клапаннинг пухталигини таъминлайди ва тарелкадан иссиқликнинг олиб кетилишини яхшилайди.

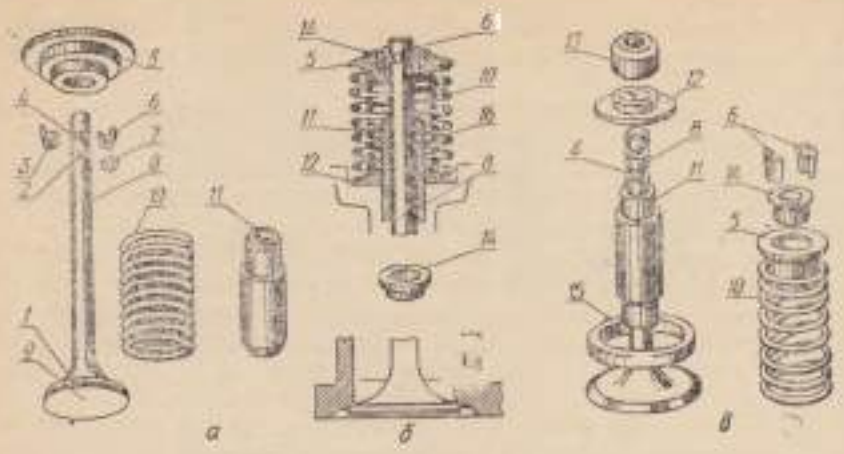
Клапан тарелкасининг конусавий белбоғи (фаска) *1* цилиндрлар каллагидаги эгарни зичлаб ёпиш учун мўлжалланган. Кўпчилик двигателларда киритиш ва чиқариш клапанлари фаскалари 45° бурчак остида йўнилган бўлади. Клапан фаскаси билан эгарнинг бир-бирига зич тегиб туриши учун улар силлиқланади ва қўшимча равишда бир-бирига ишқаланади.

Клапан стержени силлиқланган бўлади. Унинг юқори қисмида цилиндр шаклидаги ўйиқ *4* ишланган бўлиб, унга клапан стерженига тирак шайба *5* ни маҳкамлаб турадиган икки бўлак қилиб қирқилган конусавий ҳалқа (сухарь) *6* нинг чиқиғи кириб туради. Ўйиқ *4* нинг тагида клапан стерженида иккинчи цилиндр шаклидаги ўйиқ *2* бўлиб, унга пружина ҳалқа *7* ўрнатилади. Пружина ҳалқа клапан узилганда уни цилиндрга тушиб кетишдан сақлайди.

Баъзи двигатель клапанлари тарелкасида ишқалаб мослаштирувчи қурилма шпинделини бириктириш учун кесик ёки тешик ишланади.

А-01М, А-41, ЯМЗ, 24Д ва ГАЗ-53 двигателларида клапан пружинаси *10* (78-расм, *б* ва *в*) пастки тирак шайба *12* билан тарелка *5* орасига жойлаштирилган. Клапан тарелка *5* га втулка *14* ва сухарлар *6* ёрдамида бириктирилган. Втулка *14* тарелка *5* га фақат учи билан тегади, шунинг учун улар орасида ишқаланиш кам ва клапан коромисло таъсирида ва пружина вибрацияси туфайли бурилиши мумкин. Бу клапан ва эгар фаскаси, стержень *8* ва втулка *11* ларнинг хизмат муддатини оширади.

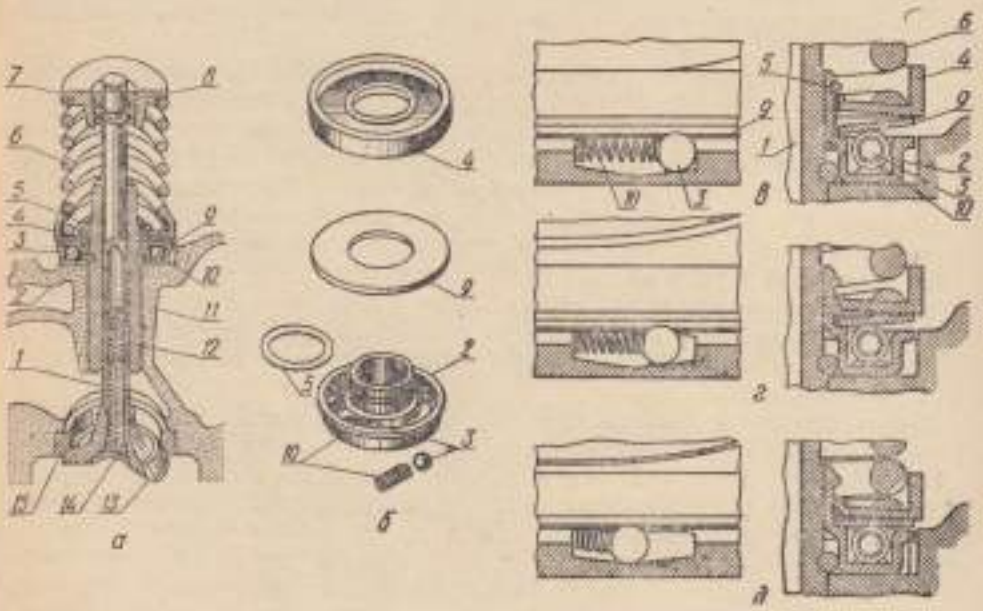
24Д ва ГАЗ-53 двигателларида цилиндрга киритиш клапани билан унинг втулкаси орасидаги зазордан мой ўтмаслиги (сўрилмаслиги) учун клапан стерженидаги тарелка *5* остига мой бардош резинадан ишланган мой қайтаргич қалпоқча *13* кийдирилади.



78- расм. Газ тақсимлаш механизми клапани, пружинаси ва унинг маҳкамлаш деталлари:

а — СМД-14 двигателлари; *б* — А-41, А-01М двигателларини; *в* — ГАЗ-53 двигателларини; *1* — клапан тарелкасининг фаскаси; *2*, *4* — клапан стерженидаги цилиндрик ўйиқлар; *3* — сухандаги чақиқ; *5* — клапан пружинасининг юқори тайач шайбаси (тарелкаси); *6* — сухарилар; *7* — пружина қлапани; *8* — клапан стержени; *9* — клапан тарелкаси; *10* ва *16* — ташқи ва ички пружиналар; *11* — ўрнатгичнинг втулка; *12* — клапан пружинасининг пастки тайач шайбаси; *13* — мой қайтаргичли қалпоқ; *14* — тарелка втулкаси; *15* — қўйилма қалқа.

Двигатель ишлаш пайтида киритиш клапанларининг температураси 570—670 К, чиқариш клапанларининг температураси — 1070—1170 К га етади. Киритиш клапанлари киритиш тактида ёнувчи аралашма ёки ҳаво билан совиши туфайли уларнинг температураси паст бўлади.



79- расм. ЗИЛ-130 двигатели газ тақсимлаш механизмининг йиғилган ҳолдаги чиқариш клапани ва клапаннинг бурилиш схемаси:

а — йиғилган ҳолдаги чиқариш клапани; *б* — бурилиш механизми деталлари; *в* — бурилиш механизмининг дастлабки вазияти; *г* — бурилиш механизмининг клапан ёнилғисидаги вазияти; *д* — бурилиш механизмининг клапан ёнилғисидаги вазияти; *1* — чиқариш клапани; *2* — қўйилма корпус; *3* — шарик; *4* — тайач шайба; *5* — қулф ҳалқа; *6* — клапан пружинаси; *7* — клапан пружинасининг устки тайач шайбаси; *8* — сухари; *9* — дискавий пружина; *10* — пайтма пружина; *11* — клапан стерженининг ковати; *12* — натрий; *13* — нескибардош қотишмали қатлам; *14* — тиқин; *15* — клапан этаги.

Клапанлар юқори температурада ўзининг механикавий сифатларини яхши сақлайдиган, коррозия ва ейилишга чидамли легирланган оловбардош пўлатдан ясалади. Киритиш клапанлари хром-никель ва хром-кремний пўлатлардан, чиқариш клапанлари юқори хромли ва хром-никель-марганец пўлатлардан ишланади.

ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателларининг чиқариш клапани *1* (79- расм, *а*) фаскасидаги ейилишни камайтириш мақсадида оловбардош қотишма қатлами *13* билан қопланади, барча двигателларнинг киритиш ва чиқариш клапанлари стерженларининг учи эса тобланади.

ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателларининг чиқариш клапанлари натрий билан совитилади. Бу клапанлар *1* стерженларининг ичи ковак *11* бўлиб, клапанларни ясашда уларнинг ичига 50—60% натрий *12* тўлдирилади, сўнгра тарелка *14* га тиқин пайвандланади. Натрий двигатель ишлаганида эрийди (унинг эриш температураси 97° С). Суюқ ҳолатдаги натрий клапан ҳаракатланганда ковак 11 ичида силжийди, клапан тарелкасидан иссиқлиқни тез-тез стержень ва втулкага олиб ўтади.

ЗИЛ-130 двигатели чиқариш клапани *1* нинг хизмат муддатини узайтириш учун двигатель ишлаётган пайтда махсус механизм билан мажбурий равишда буриб қўйилади. Бу механизм қўзғалмас корпус *2* дан (79- расм, *а*, *б*) иборат бўлиб, унда айланаси бўйича бешта қия ўйиғи, бешта шарча *3* ва уларнинг қайтма пружиналари *10*, диск пружинаси *9*, клапан пружинаси *6*, қисадиган тирак шайба *4*, қулф ҳалқа *5* жойлашган. Шайба *4* ва пружина *9* цилиндрлар каллаги уясига ўрнатилган корпус *2* га зазор билан киядирилган. Клапан пружинаси *6* бир учи билан шайба *7* га, иккинчи учи билан шайба *4* га тиралади.

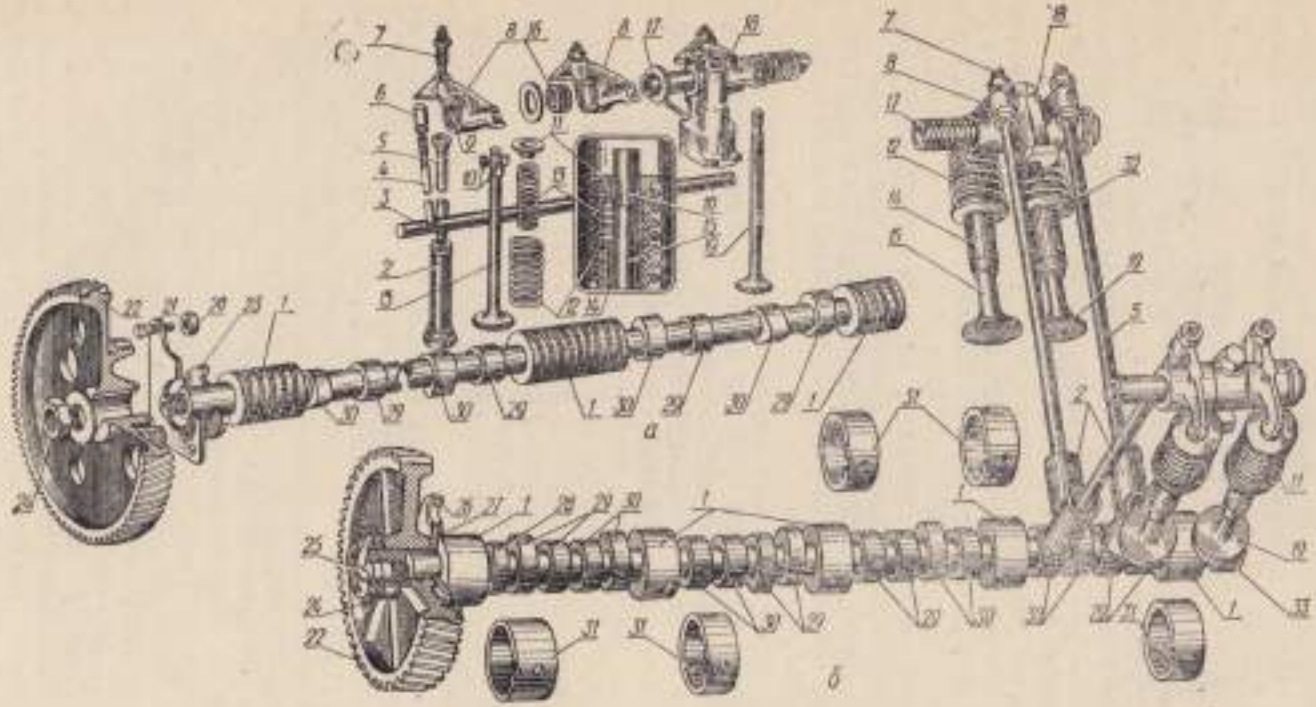
Клапан ёпиқлигида пружина *6* нинг зўриқиши шайба *4* орқали диск пружинаси *9* нинг ташқи қирраси га узатилади, бу пружина қарама-қарши томонида ички қирраси билан корпус чиқиғи *2* га таянади. Клапан очилганида (79- расм, *г*) пружина *6* сиқилади. Унинг ортиқча зўриқиши таъсирида шарча *3* га тиралган диск пружинаси *9* тўғриланади. Диск пружинаси *9* нинг ички қирраси билан корпус чиқиғи *2* орасида зазор пайдо бўлади. Пружиналар *6* ва *9* зўриқиш кучлари таъсиридан қайтма пружина *10* қаршилигини енгиб, шарчалар *3* корпус *2* ўйиқлари қия текислиги бўйлаб юмалайди ва диск пружинаси *9*, шайба *4* ва улар билан биргаликда пружина *6* ҳамда клапан *1* ни бирор бурчакка буради.

Клапан очилиши охирида буриш механизмининг вазияти (79- расм, *д*) да кўрсатилган. Клапан ёпилишида пружина *6* нинг зўриқиши камаяди ва диск пружинаси *9* дастлабки вазиятига қайтади. Бунда шарчалар *3* бўшайди ва пружина *10* уларни дастлабки вазиятига қайтаради (79- расм, *в*).

Д-50, Д-240, СМД-60, ЯМЗ-240Б, СМД-14, Д-160, А-41, А-01М, Д-37Е, Д-21А1, ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателларининг цилиндри яхши тўлиши учун киритиш клапани тарелкасининг диаметри чиқариш клапанникига қарагачида бир оз каттароқ қилиб ясалади (80- расм, *а* ва *б*).

Кўпчилик двигателларда (Д-21А1, ЯМЗ-240Б, Д-37Е, 24Д, ГАЗ-53, ЗИЛ-130) киритиш ва чиқариш клапанлари эгари иссиқбардош чўяндан ясалган (қуйма) ҳалқалар бўлиб, цилиндрлар каллагига пресланади. Одатда бу каллаклар алюминий қотишмасидан қуйилади. СМД-60 двигателида бу олинма ҳалқалар никель асосидаги махсус қотишмадан ясалади. ГАЗ-52, А-41, А-01М ва ЯМЗ двигателларида оловбардош чўяндан ясалган олинма ҳалқалар фақат чиқариш клапанлари учун қилинади. ГАЗ-52 двигателида бу ҳалқалар блок-картерга пресланади. Олинма ҳалқалар цилиндрлар каллаги ёки блок-картер хизмати муддатини оширади ва ремонт қилишни осонлаштиради. СМД-60 двигатели киритиш клапани эгари ҳавонинг цилиндрга йўналтириб киритиш учун козирёк (штрмз) қилиб ишланади.

Йўналтирувчи втулка *14* клапан ҳаракати қатъиян йўналган бўлишини ва унинг эгарга тўғри тушишини таъминлайди. У цилиндрлар каллаги ёки блок-картерга пресланади. Йўналтирувчи втулка-



80- расм. Газ тақсимлаш механизмининг деталлари:

а — Д-160 двигателининг; *б* — ЗИЛ-130 двигателининг; *1* — тақсимлаш валининг тояч бўйни; *2* — турткич; *3* — декомпрессия механизми валиги; *4* — декомпрессия механизмининг штангаси; *5* — турткич штангаси; *6* — декомпрессия механизми штангасининг ростловчи учлиги; *7* — ростлаш винти; *8* — коромисло; *9* — коромисло втулкаси; *10* — сухарилар; *11* — клапан пружинасининг устки тояч шайбаси; *12* — клапанинг таянч пружинаси; *13* — клапанинг ички пружинаси; *14* — клапанинг бўлиштирувчи втулкаси; *15* — киритиш клапани; *16* — керги пружина; *17* — коромисло ўқи; *18* — коромисло стойкаси ўқи; *19* — чиқариш клапани; *20* — дистанцион халқа; *21* — тирак плита; *22* — шестерня; *23* — тояч бронза доси; *24* — гойка; *25* — айланиллар частотасини чеклаш датчиги юритмаси валиги; *26* — тирак фланец; *27* — керги халқа; *28* — ёнилги насоси штангаси юритмасининг эксцентриги; *29* — чиқариш клапани турткичининг кулачоги; *30* — киритиш клапани турткичининг кулачоги; *31* — тақсимлаш вали тояч бўйни втулкаси (подшипник); *32* — чиқариш клапанининг буриш механизми; *33* — мой насоси юритмаси шестерняси ва ўт олдирги системасининг узгич-ўқинилагичи

лар чўяндан (СМД-14, Д-160, ЗИЛ-130) ёки прессланган, пиширилган ва мой шимдирилган металл-керамикадан (24Д, ГАЗ-53, СМД-60 ва ЯМЗ) ясалади. Металл-керамика втулкалари юқори антифрикцион хоссаларга эга.

Пружина *12* клапанни ёпиш ва уни эгарга зичлаб туширишуучун зарур бўлган кучни ҳосил қилади. Пружина етарлича эластикликка эга бўлиб, клапаннинг белгиланган очилиш муддатини сақлаган ҳолда клапан ва турткични тақсимлаш вали кулачогидан ажралишига йўл қўймайди.

Пружиналар пўлат симлардан ясалади, одатда улар ўрама, цилиндрик кўринишда бўлади. Улар ўрамлари қадами ўзгармас (Д-240) ёки ўзгарувчан (24Д, ЗИЛ-130) бўлади. Қадами ўзгарувчан пружиналарда унинг бикрлиги учун хавфли бўлган резонанс камаяди.

Пружинани йиғишда унинг кичик қадамли ўрамасининг охирги учи клапан тарелкасида жойлашадиган қилиб ўрнатилиши керак.

ЗМЗ-451, ГАЗ-53, Д-37Е двигателларда ҳар бир клапанга биттадан пружина, Д-24, А-41, СМД-60, Д-160 ва ЯМЗ двигателларида эса ҳар бир клапанга иккитадан пружина ўрнатилган. Ички пружина *13* (80-расм, *а*) ва ташқи пружина *12* ўрамлари бир-бирига чалкашмаслиги учун улар қарама-қарши қилиб ўралади. Клапанда иккита пружина бўлиши уларнинг ўлчамларини кичрайтиради, ишлаш шароитини енгиллаштиради, шу билан бирга ишончли ишлашини кучайтиради: клапан пружиналаридан бири синиб қолгудек бўлса, иккинчиси ушлаб қолади.

ГАЗ-52 двигателида пружина бир учи билан блок-картер *4* танасига таяниса (76-расм, *б* га қаранг), иккинчи учи билан сухарь *17* орқали клапан стержени охирига уланган тирак шайба *18* га таянади.

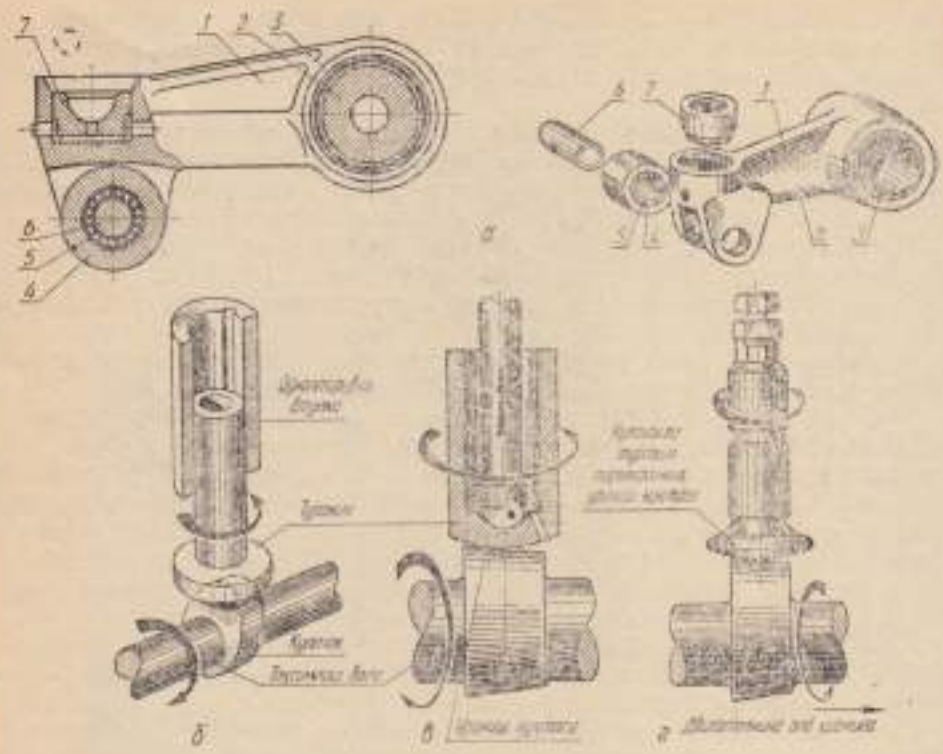
Газ тақсимлаш механизми **узатиш деталлари** ҳаракатни тақсимлаш валидан клапанларга узатади. Осма клапанларда бундай деталларга толкатель *2* (80-расм), штанга *5*, ростлаш винт *7* ли коромисло *8*, стойка *18* ва пружиналар *16* билан биргаликдаги коромисло ўқи *17* киради, ён клапанларда эса ростлаш болт *8* ли турткич *2* (80-расм, *б* га қаранг) киради.

Турткич ҳаракатни тақсимлаш вали кулачогидан клапан ёки штангага узатиш учун хизмат қилади. Турткичлар чўян ёки пўлатдан тайёрланади. Уларнинг иш сиртлари силлиқланади ва термик ишлов берилади. Турткичлар оғирлигини камайтириш учун кўпинча ичи ковак қилиб ясалади. Турткичлар антифрикцион чўяндан (Д-37Е) ясалган йўналтирувчи втулкаларга жойлаштирилади ёки тўғридан-тўғри блок-картер (масалан, СМД-60, Д-240, ГАЗ-53, ЗИЛ-130) тирқишларига жойлаштирилади. Турткичларнинг қуйидаги турлари ишлатилади: думаловчи роликли (81-расм, *а*), қўзиқоринсимон (81-расм, *б*, *г*) ва цилиндрик (81-расм, *в*). А-41, А-01М ва ЯМЗ двигателларига махсус ўқда думаловчи роликли турткичлар ўрнатилади. Турткич тешикларига махсус бронза втулка *3* (81-расм, *а*) прессланади. Ролик *4* игнасимон подшипник *5* да айланади. Турткични узоқ ишлайдиган қилиш мақсадида штанга билан тегиб турган жойига термик ишлов берилган сферик сиртли пўлат товон *7* прессланган.

Қўзиқоринсимон турткичнинг қуйи қисми таянч сирти ясси (Д-37Е, СМД-60, Д-160) ёки сферик (ГАЗ-52) ҳолда бўлган тарелка кўринишида тайёрланади. Цилиндрик турткичда ҳам (ЗИЛ-130 ва ГАЗ-53) таянч сирти сферик бўлади.

Турткичнинг таянч ва йўналтирувчи (цилиндрик) сиртлари бир текис ейилиши учун тўғри чизиқли ҳаракат қилишдан ташқари ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат ҳам қилади. Турткич ўқи тақсимлаш вали кулачоги ўқига нисбатан 1,5 мм (81-расм, *б*) силжиганлиги туфайли, у ясси таянч сиртига нисбатан айланма ҳаракатланади, тақсимлаш валида бир оз конусли (81-расм, *в* ва *г*) кулачоклар ишлатилганлиги туфайли сферик таянч сиртига нисбатан айланма ҳаракатланади.

24Д, ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателлари цилиндрик пўлат турткичларининг тақсимлаш вали кулачокларига тегадиган иш сиртига оқартирилган



81- расм. Турткичлар:

а — думаловчи толикли; *б* — яхши ишланган сиртли қўзғалувчанмас; *в* — сферик ишланган сиртли цилиндрик; *г* — сферик ишланган сиртли қўзғалувчанмас; *1* — рычаг; *2* — винт ўқи; *3* — втулка; *4* — ролик; *5* — втулкали подшипник; *6* — ролик ўқи; *7* — тояк.

чўян эритиб ёпиштирилади. ЗИЛ-114 автомобили двигателида цилиндрик турткичларда гидравлик қурилмаси бўлади, у клапан механизмида зазор ҳосил қилмасдан автоматик ишлашни таъминлайди.

Штанга *5* (80- расм) яхлит пўлат (СМД-60 ва ЗИЛ-130), яхлит алюминий қотишма (Д-37Е, 24Д ва ГАЗ-53) ёки ичи ковак пўлат (А-41, А-01М ва ЯМЗ) стерженлардан иборат бўлади. Алюминий қотишмали ва ичи ковак пўлат штангалар силлиқланган, термик ишлов берилган пўлат учликларга эга. Штанганинг пастки учлиги шарсимон. У турткичнинг сферик сиртли ўйиғига таянади. Штанганинг юқори учлиги сферик сиртли ўйиқдан иборат бўлиб, унга ростловчи винт қалпоғи *7* таянади.

Коромисло *8* — елкаларининг узунлиги турлича бўлган икки елкали пўлат ричаг. Қисқа елкасида резьбали тешик бўлади. Бу тешикка винт *7* бураб киргизилади, бу винт ёрдамида коромисло узун елкасининг йўғон (бойка) жойи билан клапан стержени орасидаги зазор ростланади. Бойканинг иш сирти силлиқланади ва термик ишлов берилади. Коромислонинг ўрта қисмида втулка *9* пресслаб ёпиштирилган тешиги бўлади. Бу тешик коромислони ўққа ўрнатиш учун керак.

Коромисло ўрнатилган пўлат ўқлар *17* цилиндрлар каллагининг юқори текислигига жойлашган стойкалар *18* га маҳкамланади. Стойкалар цилиндрлар каллагига шпилькалар билан маҳкамланади. Коромислонинг валик бўйлаб силжишига йўл қўймаслик учун керги пружина *16* қўйилади.

Коромисло ўқларининг одатда ичи ковак бўлади, уларнинг ички бўшлиқларидан коромисло втулкаларини ва штанга учликларининг ишқаланадиган сиртларини, ростлаш винтлари қалпоқлари ва йўналтирувчи стаканларни мойлаш учун канал сифатида фойдаланилади. Коромисло

бўйинлари ва улардаги втулкаларнинг диаметри кичрайтира борилган ҳолда тайёрланади.

Д-50 двигатели тақсимлаш вали ўқи бўйлаб ариқча пармаланган, таянч бўйинларида радиал тешиклар очилган, бу тешиклардан бўйинлар мойланади.

Баъзи автомобиль двигателларида бензин насоси юритмаси эксцентрити *28* ва мой насоси юритмаси шестерняси *33* тақсимлаш валлари билан биргаликда ишланган.

Тақсимлаш вали олд учида тақсимлаш вали юритмасининг шестерняси *22* ўрнатилган.

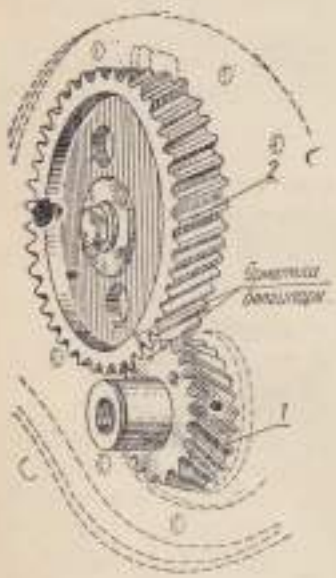
Тақсимлаш валининг втулкаларда ўқ бўйлаб силжиши 0,08—0,25 мм оралиқда чегараланади. СМД-14 двигателида тақсимлаш вали *2* нинг (83-расм, *а*) ўқ бўйлаб силжиши бир томондан (тақсимлаш вали олд бўйинига бўртиқ *3* тираладиган) втулка *1* билан чегараланса, иккинчи томонидан (вал учига пресслангаи товонтаглик *6* тираладиган) винт *7* билан чегараланади. Винт *7* картернинг олд қопқоғи *9* шестернясига буралган ва контргайка *8* билан маҳкамланади.

Тирак винт *7* нинг сферик сирти ва товонтаглик *6* нинг учи тобланган ва силлиқланган бўлади. Улар орасида 0,5 мм зазор қўйилади.

ЗИЛ-130, ГАЗ-53 ва ГАЗ-52 двигателларида тақсимлаш валининг силжишини чегаралаш учун блок-картер *16* олд деворига болтлар *13* билан маҳкамланган тирак пўлат шайба *12* (83-расм, *б*) қўйилади. Бу шайба тақсимлаш валининг таянч бўйини учи *15* билан тақсимлаш шестерняси гупчаги *17* учи орасига қўйилади. Тирак шайба *12* кериш ҳалқаси *14* дан юпқа бўлади. Бу иккала деталнинг қалинлигидаги фарқ керакли зазорни ҳосил қилади.

Кўпчилик автотрактор двигателларида тақсимлаш вали юритмаси шестерняли, *412* ва ВАЗ-2101 двигателларида эса занжир узатмалидир.

Тақсимлаш шестерняларн тирсакли валдан айланма ҳаракатни тақсимлаш валларига узатади. Улар двигателнинг олд қисмига, одатда қопқоқ билан ёпиладиган махсус картерга ёки двигателнинг орқа қисмига (СМД-60, ЯМЗ-240 ва унинг модификацияларн) жойлаштирилади. 24Д (84-расм), ГАЗ-52 ва ЗИЛ-130 двигателларида тирсакли вал ва тақсимлаш валлари шестерняларн тўғридан-тўғри тишлашган бўлади. Д-37Е, СМД-14, (76-расм, *а* га қаранг), Д-240, А-41 ва А-01М двигателларида эса тирсакли вал шестерняси тақсимлаш валлари шестерняларн билан оралиқ шестерня орқали уланади. Тақсимлаш шестерняларн бир текис юриши ва шовқин чиқармаслиги учун қийшиқ тишли қилиб ясалади.



84-расм. 24-Д двигатели тақсимлаш шестерняларининг жойлашиши:

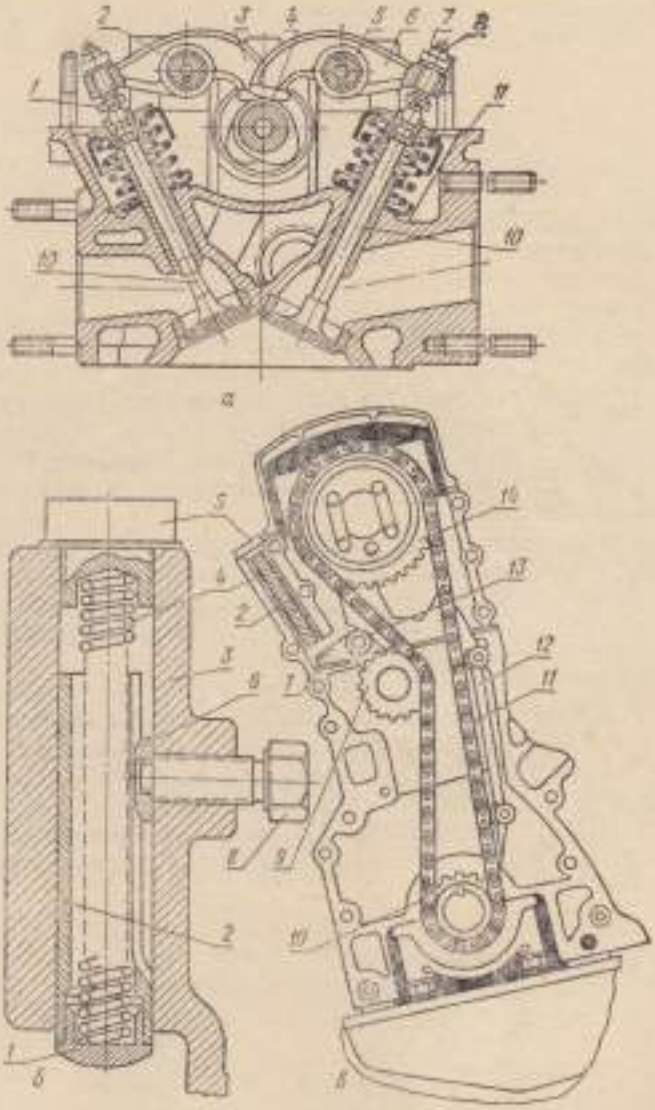
1 — тирсакли вал шестерняси; *2* — тақсимлаш вали шестерняси.

Тақсимлаш вали материали сифатида пўлат, чўян ва пластмасса ишлатилади. 24Д, ГАЗ-52, ГАЗ-53 двигателларида тақсимлаш валида етакчи шестерня текстолит (пластмасса) дан ясалган. Бошқа двигателларда тақсимлаш шестерняларн металлдан тайёрланади. Етакчи ва етакланувчи тақсимлаш шестерняларини тайёрлашда ҳар хил материаллар қўлланилиши уларнинг ишлашида кам шовқин чиқаришига имкон беради.

Тақсимлаш шестерняларн (оралиқ шестерняндан ташқари) ўз валларига қатъиян маълум вазиятда шпонка ёки болтлар билан маҳкамланади. Двигателни йиғишда шестерняла

тишлари улардаги белгиларга қараб қўшилади (76- расм, *в* ва 84- расмларга қаранг), баъзан картер шестернясидаги белгига қараб қўшилади. Шестерняларни бундай жойлаштириш тирсакли вал, тақсимлаш валлари ҳамда ёқилғи насоси юритмаси вал(дизелда) ларини ўзаро мос ҳолда айланишини таъминлайди. Турли двигателларда белгиларнинг кўрсатилиши ва уларнинг ўзаро жойлашиши турлича бўлади.

СМД-14 ва Д-240 двигателларида оралиқ шестерня блок-картернинг ички деворига прессланган қўзғалма пўлат ўқ (бармоқ) да айланади. ВАЗ-2101 ва 412 двигателлари газ тақсимлаш механизмларида тақсимлаш валлари *4* (85- расм, *а*) цилиндрлар головкасида жойлашган ва унинг кула-



85- расм. 412 двигателининг газ тақсимлаш механизми ва унинг тақсимлаш вали юритмаси:

а — газ тақсимлаш қурилмаси; *1* — клапан учлиги; *2* — мақарна клапанлари коромисловлари ўқи; *3*, *5* — коромисловлар; *4* — тақсимлаш вали; *6* — киритиш клапанлари коромисловлари ўқи; *7* — контргайка; *8* — винт; *9* — цилиндрлар головкаси; *10* — клапанлар; *б* — таранглаш қурилмаси; *в* — тақсимлаш валининг занжирли юритмаси: *1* — йўналтирувчи эгрили; *2* — плунжер; *3* — тақсимлаш юлдузчасининг тиш ковоқлари; *4* — пружина; *5* — тиқин; *6* — сухарь; *7* — тарангланш роликнинг рычаги; *8* — болт; *9* — тарангланш ролики; *10* — тирсакли вал юлдузчаси; *11* — занжир; *12* — стаканлаштирич; *13* — рычаг ўқи; *14* — тақсимлаш валининг юлдузчаси.

чоги клапан *10* ни очадиган коромислолар *3* ва *6* га таъсир қилади. Бу механизмларда турткичлар ва штанга йўқ, блок-картер оддий қуйилган ва ишлагаида кам шовқин чиқаради.

412 маркали двигателда юлдузча *10* (85- расм, *б* ва *в*) дан айланма ҳаракат икки қаторли роликли занжир *11* ёрдамида тақсимлаш вали *14* юлдузчасига узатилади. Юритма занжирини таранглаш учун икки елкали ричаг *7* нинг бир елкасида тишли ролик *9* дан иборат махсус қурилма бўлади. Бу ричагнинг иккинчи елкаси тиқин *1* га таянади. Ричаг *7* цилиндрлар каллагида пресланган ўқ *13* га эркин кийдирилади. Пружина *4* таъсирида плунжер *2* ричаг *7* орқали ролик *9* ни занжир *11* нинг етакчи қисмига сиқади. Плунжер *2* да бўйлама паз бўлиб, плунжерни тутиб турувчи сухарь *6* унга киради. Сухарь болт *8* билан маҳкамланади. Занжир *11* нинг етакчи қисми вибрациясини камайтириш учун пластмассадан ясалган секинлагич *12* бўлади.

3- §. Декомпрессия механизми

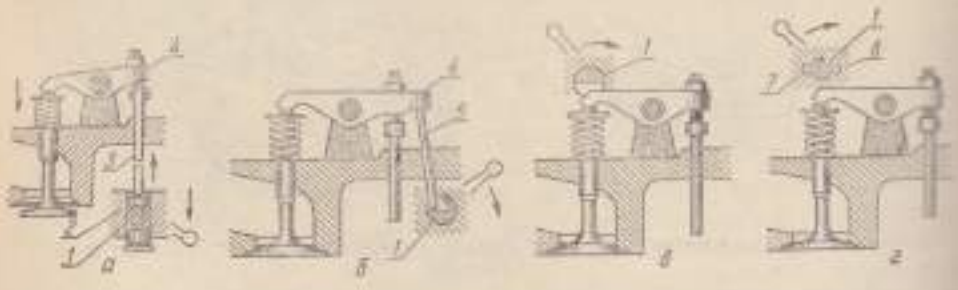
Декомпрессия механизми юргизиб юбориш системаси механизмларидан бири ҳисобланади (23- бобга қаранг). У дизель тирсакли вали айланишини енгиллаштириш учун хизмат қилади. Декомпрессия механизми газ тақсимлаш механизмининг ишлаши билан узвий боғланган, шунинг учун унинг конструкцияси шу бобда кўриб ўтилади.

Дизелнинг юргизиб юбориш ва механизмларни ростлашда тирсакли вални айлантиришга цилиндрлардаги сиқилган ҳаво қаршилигини енгиш учун анча куч талаб қилинади. Бу қаршиликни камайтириш учун тирсакли вални айлантириш даврида киритиш, баъзан чиқариш клапанларини бутун цикл давомида очиб, дизелнинг ёниш камераси атмосфера билан туташтирилади. Бунинг натижасида цилиндрлардаги ҳаво босими пасаяди, яъни дизель *декомпрессияланади*.

Тирсакли вал айлантирилганида декомпрессияланган дизель секинаста қизийди, ундаги мойнинг қовушқоқлиги кичиклашади, натижада айланишга бўлган қаршилик камаяди. Дизелнинг тирсакли вали етарлича айланишлар частотаси (300 айл/мин га яқин) га етганда декомпрессия механизми тўхтатилиб, ёқилғи бериш бошланади.

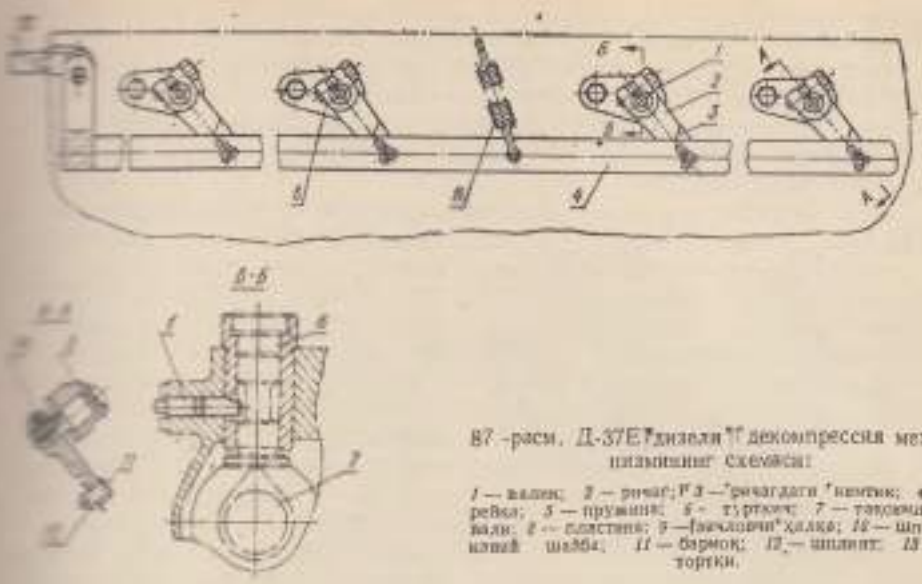
Ватанимиз дизель тракторларида декомпрессия механизми клапанларини валик *1* билан (86- расм, *а*) турткич *2* га таъсир кўрсатиши (Д-37Е), махсус штанга *5* (Д-160) билан коромисло *4* нинг қиска елкасини кўтариб (86-расм, *б*), валик *1* (СМД-14) ёки болт *6* (А-41, А-01М) билан коромисло *4* (86-расм, *в* ва *г*) нинг узун елкасини босиб очади.

Д-37Е ва Д-160 дизелларда декомпрессия механизми фақат киритиш клапанларига таъсир кўрсатади. Д-37Е дизелнинг декомпрессия механизми



86- расм. Декомпрессия механизмлари схемаси:

а — валик билан турткичга таъсир этиш; *б* — махсус штанга билан коромислонинг қиска елкасини кўтариш; *в* — валик билан коромислонинг узун елкасини қисиш; *г* — болт билан коромислонинг узун елкасини қисиш; *1* — валик; *2* — турткич; *3* — штанга; *4* — коромисло; *5* — декомпрессия механизмининг таси; *6* — болт (винт); *7* — контргайка;



87-расм. Д-37Е дизели декомпрессия механизмининг схемаси:

1 — валик; 2 — ричаг; 3 — ричагдаги кемтик; 4 — рейка; 5 — пружина; 6 — турткич; 7 — тақсимлаш вали; 8 — пластина; 9 — иккиничи халқа; 10 — шпонкали шайба; 11 — бармоқ; 12 — шплинт; 13 — тортқи.

цилиндр деворига ўрнатилган лискали тўртта валик *1* дан (87-расм) иборат. Лискали валик учлари киритиш клапанлари турткичлари *6* нинг ўйиқларига кириб туради. Пластиналар *8* валикларни тутиб туради. Ричаг *2* нинг бир учи шпонкали шайба *10* ва болтлар ёрдамида маҳкамланган валик *1* билан бириккан. Ричаг *2* нинг иккиничи учи бармоқ *11* воситасида рейка *4* билан боғланган, рейкани декомпрессия механизмини бошқариш тортқиси *13* билан силжитиш мумкин. Рейканинг силжиши ричаг *2* даги кемтик билан чекланади.

87-расмда декомпрессия механизми ажратилган вазиятда кўрсатилган. Ишга тушириш учун рейка *4* ни тортқи *13* билан ричаг *2* даги кемтик *3* га тақалгунча орқага силжитиш керак. Бунда валик *1* лар бурилаётганида ўз цилиндр қисми билан турткичлар *6* ни кўтаради, киритиш клапанлари эса тақсимлаш вали бурилишида тўлиқ ёпилишга улгурмайди. Пружина *5* рейка *4* ни ричаг 2 ларга сиқади, шунинг учун декомпрессия механизми дизель ишлаётганида ўз ҳолича улана олмайди.

СМД-14 дизели декомпрессия механизми бир вақтда барча клапанларни очади. У коромисло стойкаси *11* приливи тешикларида буриладиган ўзаро боғланган иккита валик *21* дан иборат (7Е-расм, *а* га қаранг). Бу валикларда ҳар бир клапан тўғрисида кесик жойлари бўлади. Олдинги валик *21*, ўқ *24*, ричаг *26*, тортқи *27* воситасида даста *29* билан боғланган.

Даста *29* ажратилган ҳолатида валиклар ўз кесиклари билан клапанлар ёнига бурилиб қолади ва уларнинг тўлиқ ёпилишига халақит бермайди. Даста «уланган» ҳолатига ўтказилганида валиклар бурилиб коромислога тираб клапанларни очади. Даста чекка ҳолатда ричаг *25* даги фиксатор билан тутиб турилади.

4-§. Газ тақсимлаш механизмининг нуқсонлари ва уларни йўқотиш

Двигателни эксплуатация қилиш процессида газ тақсимлаш деталларининг сирти ишқаланиши туфайли ейилади, тегиб турадиган жойларида эгилар катталашади. Қизиган газ, зарбали нагрузка таъсиридан, қурум ўтиришидан клапанларнинг эгарга жипс тегиб туриши бузилади.

Газ тақсимлаш механизми деталларининг муҳим нуқсонлари қуйидагилардан иборат: клапан фаскаси ва унинг эгари ейилади ва куяди; клапан

жина *4* таъсирида плунжер *2* пастга босилади ва ричаг *7* орқали занжир *11* нинг етакчи қисми таранглакади. Сўнгра болт *8* охиригача тортиб қотирилади.

Д-160, А-41 ва А-01М двигателларининг декомпрессия механизми клапанлардаги зазорларни ростлашда биргаликда ростланади. А-41 ва А-01М дизелларида биринчи цилиндр клапанлари ростлангандан кейин, бу цилиндр учун декомпрессия механизми ҳам ростланади. Валик *1* (86- расм, *г* га қаранг) винт *6* ўқи вертикал вазиятда бўладиган қилиб ўрнатилади. Контргайка *7* бўшатилиб винт *6* билан коромисло, коромисло билан клапан орасидаги зазор йўқолгунча буралади. Сўнгра винт *6* бир айлантириб бўшатилади ва контргайка *7* охиригача маҳкамланади.

СМД-14 двигателида тақсимлаш валининг ўқий силжиши тирак винти ейилганида ёки бўшаганида ҳамда тақсимлаш шестерняларн картери қопқоғи олинганидан кейин ростланади. Бунинг учун контргайка *8* бўшатилади (83- расмга қаранг), винт *7* тақсимлаш вали *2* даги товонтаг *6* га тиралгунга қадар буралади. Сўнгра винт $\frac{1}{4}$ айлана бўшатилади ва контргайка билан маҳкамланади.

Тўртинчи бўлим

ТАЪМИНЛАШ СИСТЕМАСИ ВА ДВИГАТЕЛНИНГ ТЕЗЛИК РЕГУЛЯТОРИ

●

9-боб

ДВИГАТЕЛЛАР ТАЪМИНЛАШ СИСТЕМАЛАРИНИНГ СХЕМАСИ. ЁҚИЛҒИ БАКЛАРИ, ФИЛЬТРЛАР ВА ЁҚИЛҒИ ҲАЙДАШ НАСОСЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ

1-§. Двигателлар таъминлаш системаларининг схемаси

Карбюраторли двигатель таъминлаш системасининг схемаси. Карбюраторли двигатель таъминлаш системаси ёқилғи ва ҳаводан талаб қилинган нисбатда аралашма ҳосил қилиш ва уни двигатель цилиндрларига керакли миқдорда бериб туриш учун мўлжалланган.

Ёқилғи бак *10* дан (89- расм) фильтр-тиндиргич *14* ва ёқилғи трубаси *7* орқали ёқилғи насоси *18* ёрдамида сўриб олинади ва карбюратор *3* га узатилади. Киритиш тактида атмосферадан кираётган ҳаво фильтр (ҳаво тозалагич) *2* дан ўтаётганда ёт аралашмалардан тозаланади ва карбюраторга киради. Бу ерда ёқилғи тўзийди, ҳаво билан аралашади ва буғлана бошлайди. Енилғи аралашмани тайёрлаш киритиш трубасида ҳам амалга оширилади, ёқилғи киритиш трубаси орқали ўтаётганида буғланади ва ҳаво билан аралашади. Бу процесс двигатель цилиндрларида юргизиш ва сиқиш такти вақтида тугайди.

Иш аралашмаси ёнганидан сўнг иш бажарган газлар чиқариш трубаси *17*, трубалар *16* ва сўндиргич *15* орқали атмосферага чиқарилади. Ёқилғи бак *10* га тиқин *11* билан беркитиладиган оғиздан қуйилади.

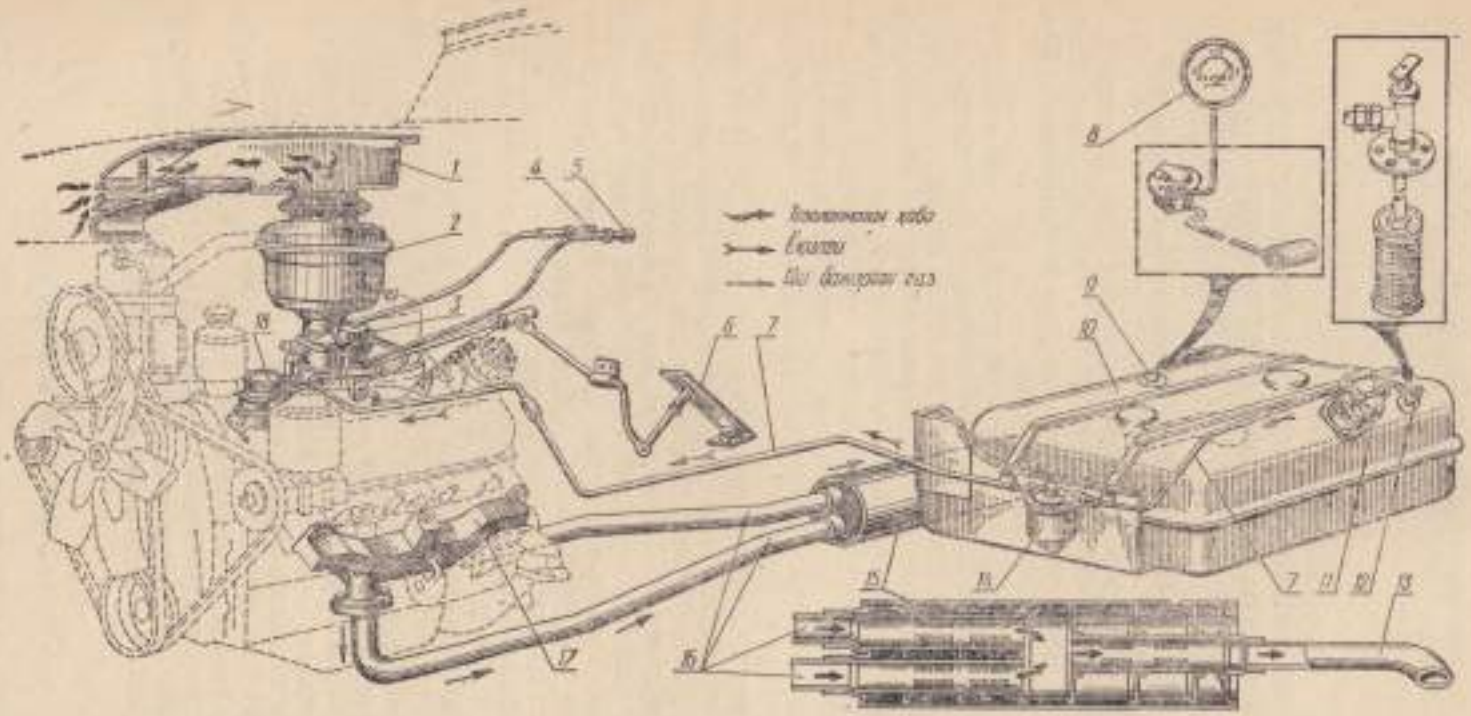
Дизель таъминлаш системасининг схемаси. Дизель таъминлаш системасининг вазифаси цилиндрларга суюқ ёқилғи (босим остида) билан ҳавони киритишдан иборат. Трактор дизеллари таъминлаш системаларининг схемаларида бир-биридан кам фарқ қилади. Қуйида намуна сифатида Д-240 (90-расм) дизелнинг таъминлаш системаси схемасини кўриб ўтамиз. Бак *2* га жойлаштирилган ёқилғи бак фильтри орқали ўтади. Кран *3* очилганида ёқилғи ҳайдовчи насос *7* ёқилғи ўтказгич *4*, дастлаб тозаловчи фильтр *5*, ёқилғи ўтказгич *6* орқали ёқилғини сўриб, уни босим остида ёқилғи ўтказгич *8* орқали майин тозаловчи фильтр *9* га узатади. Ёқилғи фильтр *5* да йирик механик аралашмалардан, фильтр *9* да эса қолган аралашмалардан тозаланади. Ёқилғи ёқилғи ўтказгич *10* орқали насос *12* га берилади, ундан кейин босим остида ёқилғи ўтказгич *13* (юқори босим) орқали форсунка *16* га берилади. Форсункалар ёқилғини ёниш камераси *14* га пуркайди.

Форсунканинг туташган деталлари орасидан сизиб чиққан ёқилғи трубаси *15* орқали бак *2* га тушади. Насосдаги ортиқча ёқилғи ёқилғи ўтказгичдан ҳайдовчи насос *7* га келади.

Ҳаво дизель цилиндрларига ҳаво тозалагич *18* ва киритиш трубопроводи *19* дан ўтиб келади. Иш бажарган газ цилиндрлардан трубопровод *17* ва сўндиргич *1* орқали атмосферага чиқариб юборилади.

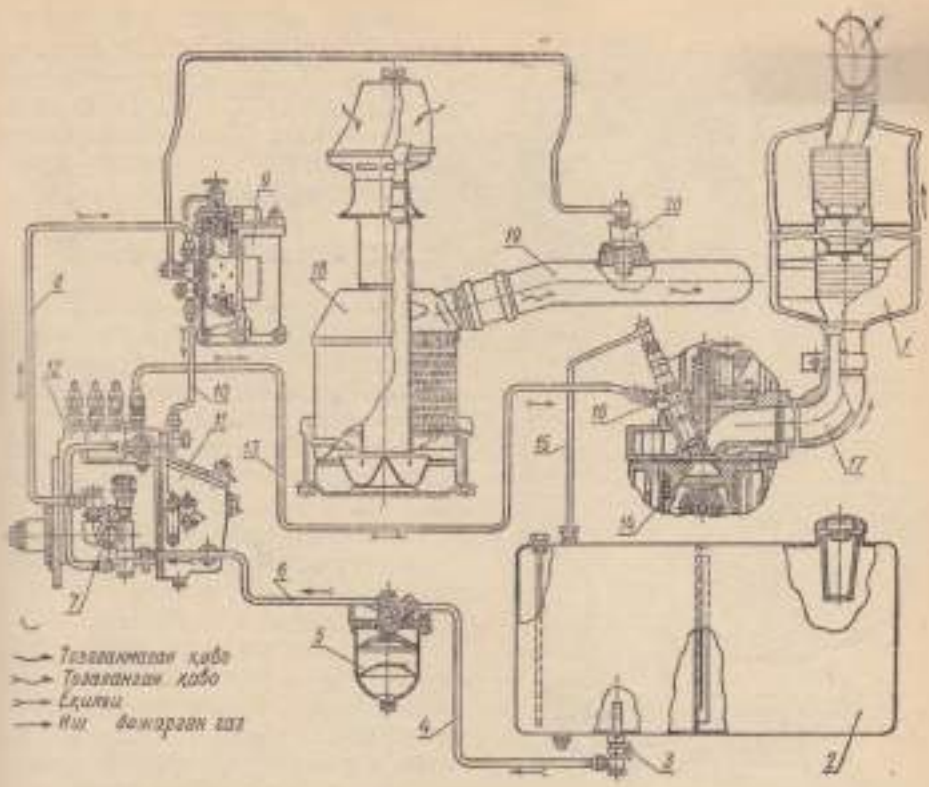
2-§. Ёқилғи баклари

Ёқилғи баклари пўлат листлардан ясалади. Бак ҳажми двигателнинг тўла нагрузка билан камида 10 соат давомида тўхтовсиз ишлашига мўлжалланган.



89- расм. ЗИЛ-130 карбюраторли двигатель таъминлаш системасининг схемаси:

1 — ҳаво тозалагичга ҳаво бериш ариқчаси; 2 — ҳаво тозалагич; 3 — карбюратор; 4 — ҳаво эрелонкасини дастаки бошқариш дастаси; 5 — дроссель заслонкасини ҳаётини бошқариш дастаси; 6 — бензин бериш педали; 7 — ёқилғи ўтказгичлар; 8 — ёқилғи сатҳини кўрсатгич; 9 — ёқилғи сатҳини кўрсатиш датчиги; 10 — ёқилғи баки; 11 — ёқилғи баки бўғзининг тиқини; 12 — кран; 13 — сўндиргичнинг чиқариш трубаси; 14 — фильтр-тиндиргич; 15 — сўндиргич; 16 — сўндиргичнинг қабул қилувчи трубалари; 17 — чиқариш трубалари; 18 — ёқилғи насоси.



90- расм. Д-240 двигатель таъминлаш системасининг схемаси:

1 — сўндиргич; 2 — ёқилғи бакі; 3 — кран; 4, 6, 8, 10 — ёқилғи ўтказгичлар; 5 — дастлаб тозалаш фильтри; 7 — ёқилғи ҳайдаш насоси; 9 — майин тозалаш фильтри; 11 — тезлик регулятори; 12 — бакдан насос; 13 — юқори босимли ёқилғи ўтказгичлар; 14 — ёниш камераси; 15 — ёқилғи тўплаш трубопроводи; 16 — форсунка; 17 — чиқариш трубопроводи; 18 — ҳаво тозалагич; 19 — кириш трубопроводи; 20 — электр иситкич.

Одатда ёқилғи баклари мой қуйиш қулай бўлиши ва ёнгинга хавфсиз бўлиши учун шофёр кабинаси орқасига ўрнатилади ҳамда рама ёки орқа кўприк корпусига маҳкамланади. ДТ-75М трактор ёқилғи бакининг тузилиши 91- расмда кўрсатилган.

Бак пайвандлаб бириктирилган икки бўлакдан иборат. Бакнинг мустаҳкамлигини ошириш ва ёқилғи чайқалишини камайтириш мақсадида бакнинг ҳар қайси ярим бўлаги ичига паст қисмида теш иклари бўлган иккита тўсиқ панжара пайвандланган. Бакнинг ёқилғи қуйиладиган бўғзи *5* га тўр фильтр *2* ва ёқилғи сатҳини ўлчаш линейкаси *1* ўрнатилган. Бакнинг бўғзи қопқоқ *4* билан беркитилади, қопқоқдаги теш ик *3* бакни атмосфера билан туташтиради.

Бакдан ёғилғи трубка *6* орқали олинади. бу трубка ёқилғи чўкиндиларни таъминлаш системаси асбобларига тушиш эҳтимолини камайтириш мақсадида бак тубидан юқорироқ қилиб ўрнатилган. Ёқилғи сарфлаш крани *7* бакни таъминлаш системасининг бошқа қисмларидан узиб қўйиш учун, қуйиш крани *8* эса ёқилғи чўкиндиларини тўкиш учун хизмат қилади.

Автомобиллар ёқилғи баклари буғ ва ҳаво клапанли тиқин (қопқоқ)лари (92- расм) билан жиҳозланган.

Пружина *3* ўрнатилган чиқариш клапани *6* бугланиш туфайли бакда босим кўтарилиб 0,01—0,18 МПа дан ортганида очилиб ёқилғи бугини атмосферага чиқариб юборади. Ёқилғи сарфланган сари бакдаги босим пасая боради. Босим 0,002—0,004 МПа га етганда кучсиз пружина *5* га эга ҳаво клапани *4* очилади ва бакка ҳаво киради.

91- расм. ДТ-75 ва ДТ-75М тракторларининг ёқилғи баки:

1 — ёқилғи сатҳини ўлчаш кўрсаткичи; 2 — тўр фильтри; 3 — бак ўзгаргичи атмосфера билан туташтирувчи тешик; 4 — бўғиз қопқоғи; 5 — қуйиш бўғзи; 6 — труба; 7 — гарфлаш крани; 8 — тўкиш крани; 9 — корпус.

Турли маркадаги тракторлар ёқилғи бакларининг асосий деталлари деярли ДТ-75М тракторникиси сингари бўлади. Т-100М ва Т-130 тракторлари ёқилғи бакларида ёқилғини механизациялашган усулда қуйиш мосламалари бўлади.

3- §. Ёқилғи фильтрлари

Ёқилғини механикавий аралашма ва сувдан тозалаш учун таъминлаш системасида фильтрлар бўлади.

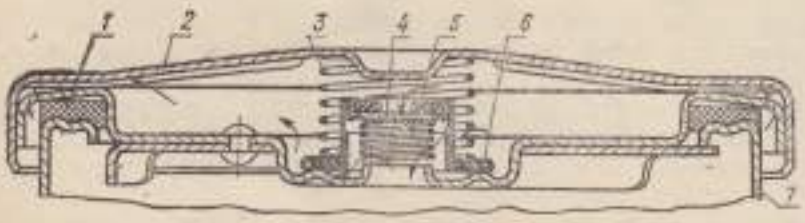
Карбюратарли двигателларнинг фильтр-тиндиргичлари. ПД-10У ва П-350 двигателига энг содда фильтр-тиндиргич ўрнатилган. Корпус *1* га (93- расм, *а*) пастдан дўгача *10* ва гайка *8* ли винт *9* ёрдамида шиша стакан *7* ёпиштирилган. Стакан билан корпус орасига фильтрловчи тўр *11* ва пўкак қистирма *12* қўйилган.

Ўтиш штуцери *3* га майда кўзли металл тўр *5* кавшарланган трубка *4* пресслаган. Тўрли трубка бакка ўрнатилганда унинг учи бакнинг тубидан юқорироқ кўтарилиб туради, шу сабабли унга ёқилғининг механик аралашмаси кам бўлган юқорироқ қатлами оқиб киради.

Кран *6* очилганда ёқилғи тўр *5* дан ўтишда фильтрланади ва трубка *4* орқали шиша стакан *7* га тушади.

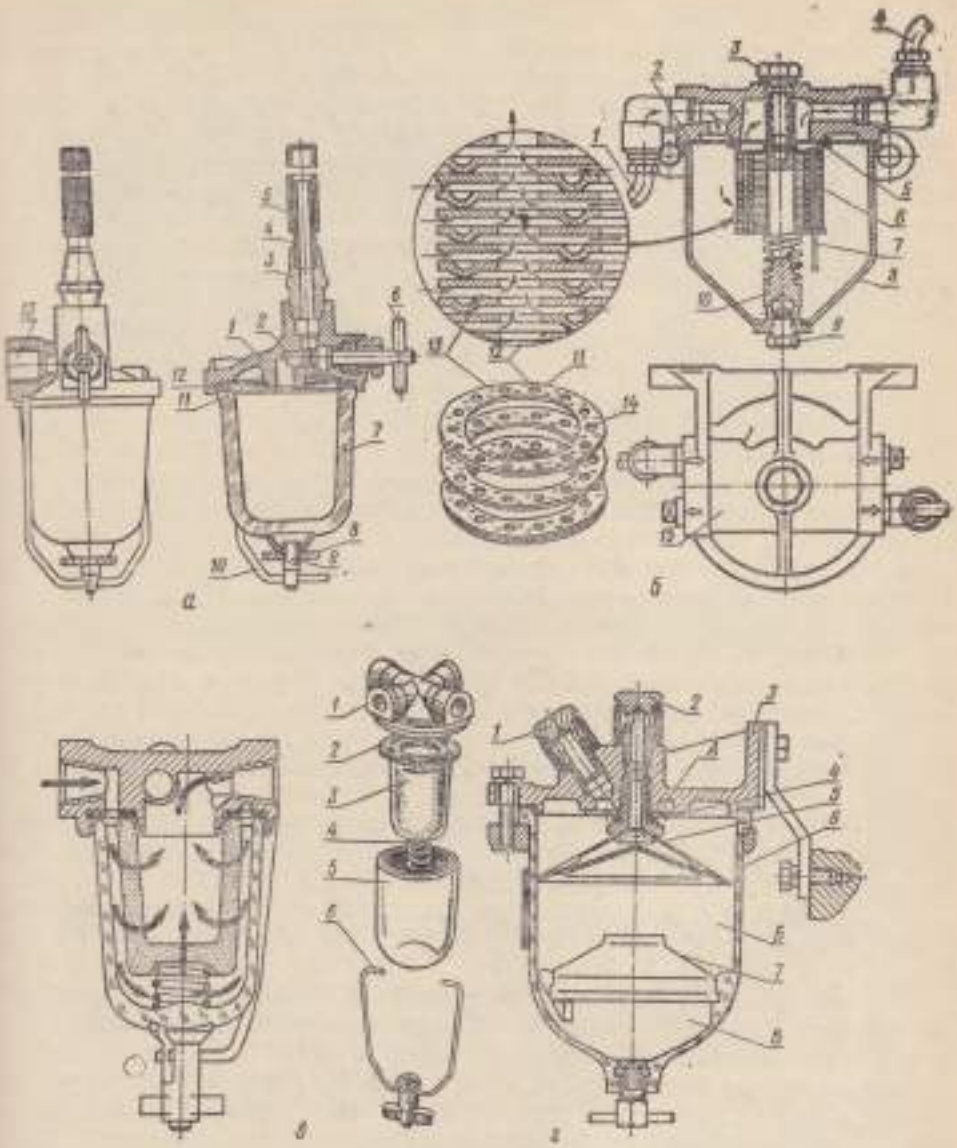
Трубка *4* билан стакан *7* кесимлари бир-биридан фарқ қилганлиги сабабли ёқилғининг оқиш тезлиги пасаяди ва унинг оғир аралашмалари стакан тубига чўкади. Тозаланган ёқилғи стакандан фильтрловчи тўр *11* дан ўтиб, ёқилғи трубопроводи орқали карбюраторга боради.

ЗМЗ-451М, ГАЗ-53, ЗИЛ-130 ва бошқа двигателларда бак билан ёқилғи насоси орасига тирқишли пластинасимон фильтр-тиндиргич (93- расм, *б*) ўрнатилади. Унинг фильтрловчи элементи *6* қалинлиги 0,14 мм бўлган йиғма жез ҳалқа-пластиналар *11* ва стойка *7* га кийдирилган иккита таянч (юқори ва пастки) пластиналардан иборат.



92- расм. ГАЗ-53А ва ЗИЛ-130 автомобиллари ёқилғи баклари бўғзининг қопқоғи:

1 — қистирма; 2 — тиқин корпуси; 3 — чиқариш клапани пружинаси; 4 — ҳаво клапани; 5 — ҳаво клапани пружинаси; 6 — чиқариш клапани; 7 — бак бўғзи.

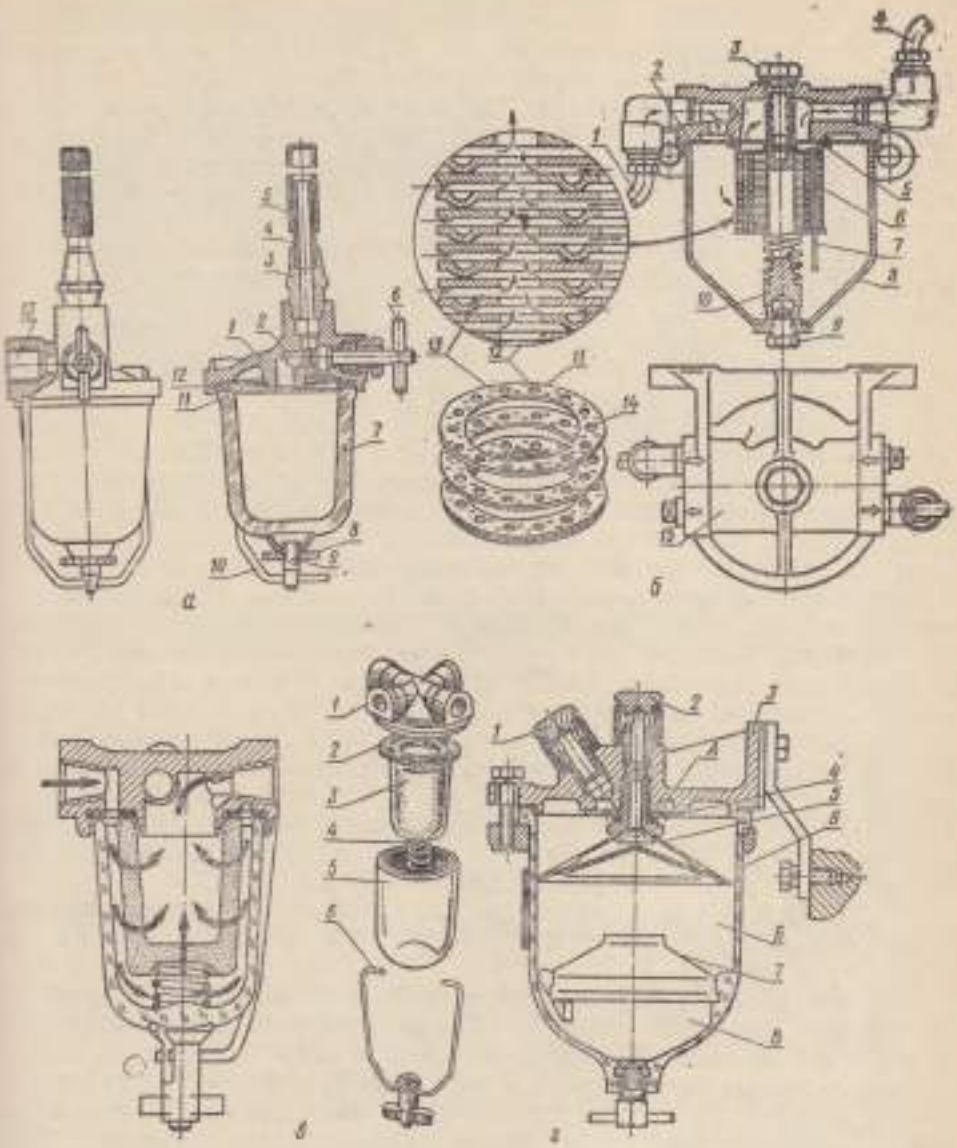


93- расм. Двигателларнинг ёқилғи фильтр-тиндиргичлари:

а — ТД-100У ва Т-330 двигателининг фильтр тиндиргичи; 1 — корпус; 2 — корпус қопқоғи; 3 — штуцер; 4 — трубка; 5 — фильтрловчи тўр; 6 — кранча; 7 — стакан; 8 — гайка; 9 — винт; 10 — пружина; 11 — фильтрловчи тўр; 12 — пўкак қистирма; 13 — штуцер тешиги; б — ЗМЗ-451, 301Л-130 ва ГАЗ-53 двигателларининг тарқоқли пластинасимон фильтр-тиндиргичи: 1 — бакдан келган трубка; 2 — корпус қистирмаси; 3 — болт; 4 — ёқилғи насосига борадиган трубка; 5 — қистирма; 6 — фильтрловчи элемент; 7 — стакан; 8—корпус; 9—тўқиш тешиги тиқини; 10 — стержень; 11 — фильтрловчи элемент пластинаси; 12 — пластинадаги ёқилғи ўтадиган тешик; 13 — пластинадаги чиқиқлар; 14 — пластинадаги стойка ўрнатиладиган тешик; 15 — фильтр тиндиргич каллаги; в — ЗМЗ-451М, 301Л-130 ва ГАЗ-53 двигатели фильтр-тиндиргичи: 1 — корпус; 2 — қистирма; 3 — фильтрловчи элемент; 4 — пружина; 5 — стакан; 6 — дугама; г — дизелларнинг ёқилғини дастлаб тозалаш фильтри (ФГ): 1, 2—ясси болтлар; 3 — корпус; 4 — тақсимлагич; 5 — фильтраш элементи; 6—стакан; 7 — совилагич; А, Б, В — бўшлиқлар

Фильтрловчи пластинада стойкаларга маҳкамлаш учун иккита тешик *14*, тозаланган ёқилғи ўтиши учун тешик *12* ҳамда баландлиги 0,05 мм бўлган чизиқлар *13* бўлади. Пластиналарда чиқиқлар бўлган учун улар орасида кенглиги 0,05 мм ли тирқиш ҳосил бўлади.

Ёқилғи бакдан трубка *1* орқали корпус *8* га лимма-лим қўйилади. Сув ва йирик механик зарралар корпус тубига чўкади, ёқилғи пластиналар орасидаги тирқишдан ўтиб, вертикал ўтиш қаторлари ҳосил қилган тешик-



93- расм. Двигателларнинг ёқилғи фильтр-тиндиргичлари:

а — ТД-100У ва Т-350 двигателининг фильтр тиндиргичи; *1* — корпус; *2* — корпус орқаси; *3* — штуцер; *4* — трубка; *5* — фильтрловчи тўр; *6* — кранча; *7* — стаканча; *8* — гайка; *9* — винт; *10* — пружина; *11* — фильтрловчи тўр; *12* — пўкак қистирма; *13* — штуцер тешиги; *б* — ЗМЗ-451, ЗИЛ-130 ва ГАЗ-53 двигателларининг тирқишли пластинасимон фильтр-тиндиргичи; *1* — бакдан келган трубка; *2* — корпус қистирмасе; *3* — болт; *4* — ёқилғи насосига борадиган трубка; *5* — қистирма; *6* — фильтрловчи элемент; *7* — стакан; *8* — корпус; *9* — тўқиш тешиги тиқини; *10* — стержень; *11* — фильтрловчи элемент пластинаси; *12* — пластинадаги ёқилғи ўтадиган теши; *13* — пластинадаги чиқиқлар; *14* — пластинадаги стойка ўрнатиладиган теши; *15* — фильтр тиндиргич каллаги; *в* — ЗМЗ-451М, ЗИЛ-130 ва ГАЗ-53 двигатели фильтр-тиндиргичи; *1* — корпус; *2* — винтлар; *3* — фильтрловчи элемент; *4* — пружина; *5* — стакан; *6* — дугача; *г* — дизелларнинг ёқилғини дастлаб тозалаш фильтри (ФГ); *1, 2* — қовак болтлар; *3* — корпус; *4* — тақсимлагич; *5* — фильтрловчи элементи; *6* — стакан; *7* — сошникласи; А, Б, В — бўшлиқлар

Фильтрловчи пластинада стойкаларга маҳкамлаш учун иккита тешик *14*, тозаланган ёқилғи ўтиши учун тешик *12* ҳамда баландлиги 0,05 мм бўлган чиқиқлар *13* бўлади. Пластиналарда чиқиқлар бўлган учун улар орасида кенглиги 0,05 мм ли тирқиш ҳосил бўлади.

Ёқилғи бакдан трубка *1* орқали корпус *8* га лиммо-лим қўйилади. Сув ва йирик механик зарралар корпус тубига чўкади. ёқилғи пластиналар орасидаги тирқишдан ўтиб, вертикал ўтиш қаторлари ҳосил қилган теши-

лар *12* орқали каллак *15* камерасига тушади ва трубка *4* орқали ёқилги (бензин) насосига келади. Фильтрловчи элемент ўлчамлари 0,05 мм дан катта бўлган зарраларни тутиб қолади. Корпусдаги чўкинди вақт-вақти билан тиқин *9* билан маҳкамланган тешиқдан тўкиб юборилади.

ЗМЗ-451М, ГАЗ-53, ГАЗ-52 ва ЗИЛ-130 двигателларида ёқилги насоси билан карбюратор ўртасига сопол фильтрловчи элементи *3* (93- расм, *в*) бўлган майин тозаловчи фильтр ёки алюминий қотишмасидан ишланган тешикли ва қовурғаларига майда кўзли жез тўр ўралган стакан кўринишидаги фильтрловчи элемент ўрнатилган.

Дизель ёқилгисини тозалаш фильтрлари. Дизелларда ёқилги икки қайта, яъни ҳам дағал, ҳам майин тозалаш фильтрларида тозаланади (90-расмга қаранг).

Дағал тозалаш фильтри ёқилгидан йирик механик аралашмалар ва майда сув томчиларини ажратиш учун, майин тозалаш фильтри эса майда қаттиқ зарраларни ажратиш учун хизмат қилади.

А-41, А-01М, Д-50, Д-240, Д-160, СМД-60 ва СМД-14 дизелларда ёқилги ФГ типидаги ф и л ь т р - т и н д и р г и ч д а (93- расм, *г*) дагал тозаланади. Бу фильтр қуйидагича ишлайди. Ёқилги бакдан ичи ковак болт *1* орқали ҳайдовчи насос билан тортиб олиниб, корпус *3* даги ҳалқа ковак *А* га тўлдирилади ва тақсимлагич *4* даги диаметри 2 мм ли саккизта тешик орқали стакан *6* га тушади. Ёқилги оқими фильтрловчи элемент *5* ва стакан *6* орасидаги ҳалқа зазор орқали ўтиб, ковак *Б* га келади. Насос билан тортиб олинган ёқилгининг асосий қисми ўз йўналишини кескин ўзгартириб, катакларнинг ўлчами 0,1 × 0,1 мм бўлган фильтрловчи элемент *5* тўри орқали ўтади. Ёқилгининг қолган қисми стакан *6* девори бўйлаб пастга оқади. Солиштирма оғирлиги катта бўлган механик аралашма ва майда сув томчилари ўзининг тўғри чизиқли ҳаракатини сақлаб қолишга интилади ва ёқилги оқими билан биргаликда сокилагич *7* ва стакан *6* орасидаги ҳалқа зазор орқали ўтиб тиндиргич коваги *В* га тушади. Сокилагич *7* ёқилгини циркуляция қиладиган ковак *Б* ни ковак *В* дан ажратиб туради ва вибрация пайтида тиндиргичдан ковак *Б* га ёқилги тушишини камайтирган ҳолда фильтрнинг самарали ишлашини таъминлайди.

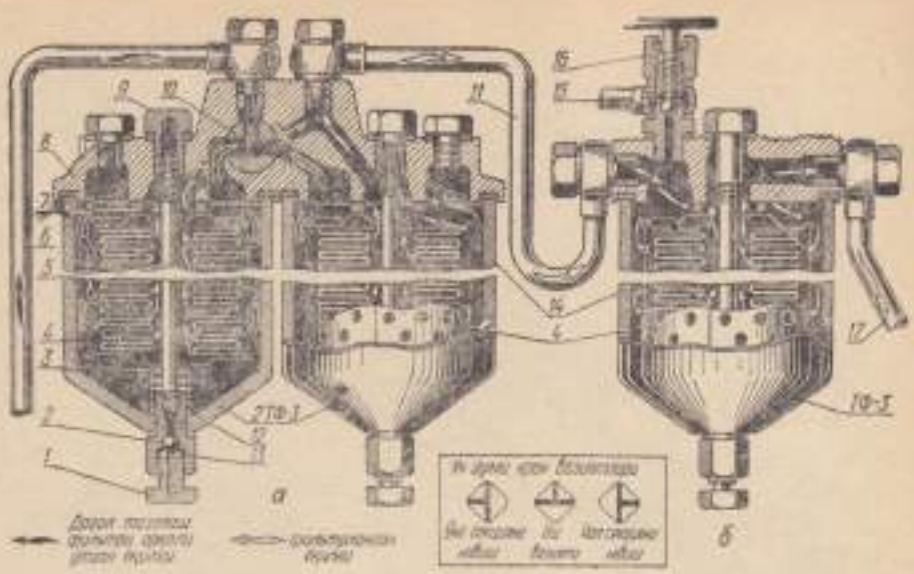
СМД-60 ва А-01М дизелларида биринчи ва иккинчи босқич тозалашлари навбат билан ишлайдиган и к к и б о с қ и ч л и м а й и н т о з а л а ш ф и л ь т р и (94- расм, *а*) ўрнатилган.

Биринчи босқич сифатида икки секциядан тузилган 2ТФ-3 фильтри ишлатилади. Ҳар қайси секция пластмасса корпус *14* дан иборат бўлиб унга ажратилмайдиган фильтрловчи элемент *4* (ЭТФ-3) жойлаштирилган.

Иккала секция битта умумий қопқоқ *8* га маҳкамланган фильтрловчи элемент *4* ёқилги ўтиши учун тешикли картон цилиндрга жойлаштирилган махсус қоғоздан ясалган парда (штора) га ўхшаш бўлади. Пардаининг тозалаш сиртини катта қилиш мақсадида у қат-қат қилиб буклаган. Цилиндр юқори ва пастдан тунука қопқоқлар билан жипс маҳкамланган. Фильтрловчи элемент бир учи штуцер *13* га бураб киритилган, иккинчи учи эса қопқоқ *8* га гайка *9* билан маҳкамланган стержень *5* га кийдирилади. Юқоридан фильтрловчи элемент қопқоққа елимланган намат ҳалқа *7* билан, пастдан эса стержень *5* га зичлаб кийдирилган резина сальник *3* билан жипслаб беркитилади. Фильтрловчи элементлар қопқоқ *8* га пружина *12* билан сиқиб турилади.

Ёқилги ҳайдовчи насосдан уч йўлли кран *10* ва қопқоқ *8* даги канал орқали корпус *14* га тушади. Иккала фильтрловчи элемент *4* параллел ишлайди. Ёқилги парда орқали элемент ковагига тушади, тозаланади, фильтрланган аралашма пардаининг ташқи сиртига ўтиради.

Элемент *4* ички ковагидан ёқилги қопқоқ *8* даги канал ва ёқилги ўтказгич *11* орқали битта фильтрлаш элемент ЭТФ-3 га эга бўлган иккинчи босқич фильтр ТФ-3 га тушади. Бу ерда тозаланган ёқилги ёқилги ўтказгич *17* орқали ёқилги насосига боради.



94- расм. А-01М дизелининг ёқилғини майин тозалаш фильтри:

а — ёқилғини майин тозалаш фильтри; *б* — биринчи босқич тозалаш секциясини ювишда уч йўлли кран вазнити: *1* — тиқин; *2* — шайба; *3* — резина сальник; *4* — фильтрловчи элемент; *5* — стержень; *6*, *11* ва *17* — ёқилғи ўтказгичлар; *7* — ойнаги қалқа; *8* — фильтр қопқоғи; *9* — гайка, *10* — уч йўлли кран; *13* — пружина; *12* — штифт; *14* — фильтр секцияси корпуси; *15* — тўкиш трубаси; *16* — вентиль дастаси.

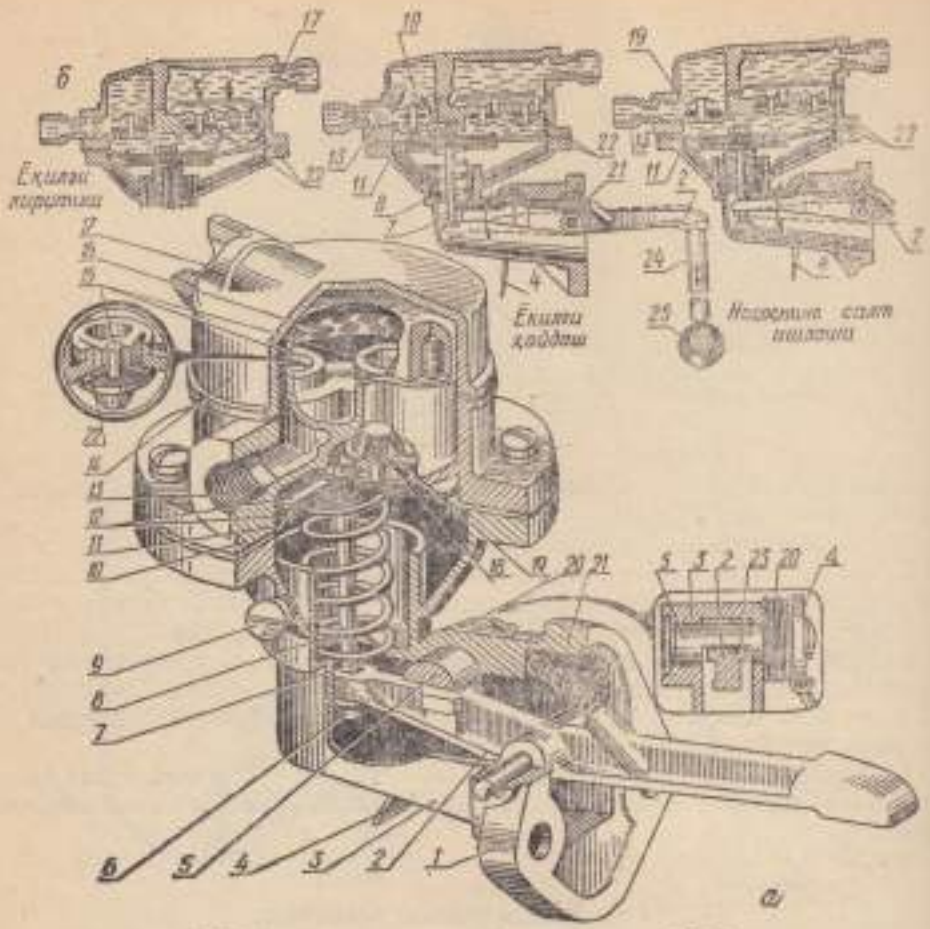
Фильтр 2ТФ-3 даги (94- расм, *б*) уч йўлли кран *10* вазнитини ўзгартириб ва унга мос тиқин *1* ни 1—2 айланишга бураб ёқилғини навбат билан ҳар бир элемент *4* дан тескари йўналишда ўтказиб (94- расм, *а*), элемент дарпардасидаги чўкиндилар ювилади ва унинг фильтрловчи хусусияти тикланади. Фильтрдаги ҳаво вентиль дастаси *16* ни бураб очиб, чиқариб юборилади.

СМД-14 ва А-41 дизелларида икки босқичли 2СТФ-3 фильтри қўлланилган. Бу фильтр 2ТФ-3 фильтрига ўхшаган, лекин унинг секцияси навбат билан ишлайди, яъни бутун ёнилғи дастлаб битта (агар крана қаралса ўнг томондагиси) секцияда, кейин эса иккинчи секцияда тозаланади. Тескари оқувчи ёқилғи билан ювиш мақсадида ўнг фильтрловчи элементда икки йўлли кран кўзда тутилган.

Д-240, Д-50, Д-21А1, Д-37Е дизелларида ёқилғини майин тозалаш учун БФДТ қоғозли фильтрловчи элементи бор фильтрдан фойдаланилади. Д-240 дизелнинг бундай фильтрининг конструкцияси 95-расм, *а* да кўрсатилган.

Д-160 дизелининг ёқилғини майин тозалаш фильтрнинг олтита фильтрловчи элементи *3* (95- расм, *б*), стержень *5* га (икки узун стерженга — иккитадан элемент *3*, иккига қисқасига — биттадан) кийдирилган. Фильтрлаш элементлари плита *16* га тирак шайба *7* ва *18*, пружина *17* ва штифтлар *9* билан маҳкамланган. Фильтрловчи элемент фильтрловчи қоғоз ўралган тўр синч *4* дан иборат бўлиб, устидан чиниқ ип билан бир неча қават айқаш қилиб зичлаб ўралади.

Ҳайдаш насоси *9* сўриб олган босим остидаги ёқилғи корпус *6* га тушиб, ип ўрамлари, фильтрловчи қоғоз орқали ўтиб аралашмадан тозаланади. Фильтрланган ёқилғи қопқоқ остидаги ковакка ва сўнгра ёқилғи насосига тушади. Фильтрдаги чўкинди корпус *6* дан тиқин билан беркиладиган тешик орқали тўкиб юборилади. Қопқоқ *20* да фильтрдан трубка *2* орқали ҳаво чиқариб юбориладиган вентиль бўлади. Фильтрнинг корпуси дизелнинг блок-картеридан келадиган сув билан иситилади. Бу йилнинг совуқ



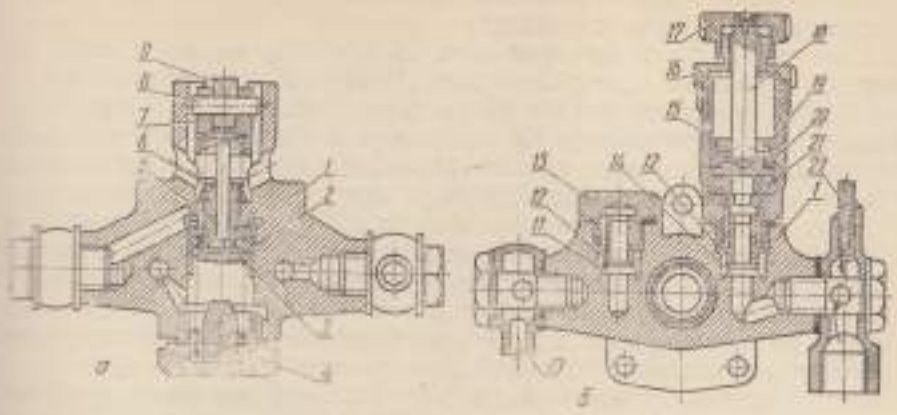
97- расм. ЗИЛ-130 двигателининг диафрагма типидаги Б-9 ёқилғи насоси:

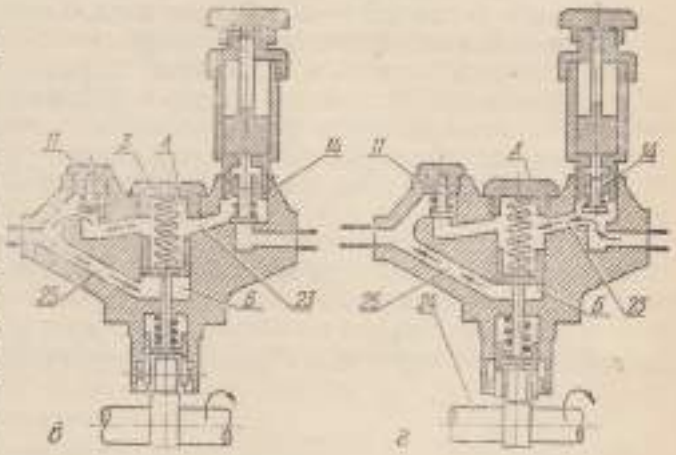
а — конструкцияси; *б* — ишлаш схемаси; *1* — насосни блок-картерга маҳкамлаш фланеци; *2* — насос юритмаси коромислоси; *3* — насос корпуси; *4* — дастаки ҳайдаш рычаги; *5* — шланг; *6* — тирқиш шайба; *7* — турткич; *8* — пружина; *9* — тешик; *10* — насос каллаги; *11* — диафрагма; *12* — пўлат шайбалар; *13* — шарнир тешиги; *14* — насос ҳалқоси; *15* — киритиш клапанларини ўрнатиш ўяси; *16* — фильтр; *17* — киритиш тешиги; *18* — клапан пружинаси; *19* — ҳайдаш клапани; *20* — дастаки ҳайдаш рычагини қайтариш пружинаси; *21* — коромисломинг қайтариш пружинаси; *22* — киритиш клапани; *23* — валикдаги кесик; *24* — штанга; *25* — тақсимлаш валининг эксцентриги.

Тақсимлаш вали айланганда эксцентрик *25* чиқиғи (97- расм, *б*), штанга *24* ва коромисло *2* ни кўтаради, турткич *7* ва диафрагма *11* ни пастга силжитади. Диафрагма устида ҳаво сийраклашади, шу сабабли киритиш клапанлари *22* очилади ва ёқилғи бакдан тешик *17* орқали диафрагма устидаги бўшлиқ (камера)га киради.

Эксцентрик чиқиғи *25* штанга *24* тагидан чиқиши билан турткич *7* пружина *8* ёрдамида дастлабки вазиятига қайтади. Диафрагма *11* юқорига эгилади ва ёқилғи очилган клапан *19* орқали клапан устидаги бўшлиққа ҳайдалади, бу ердан тешик *13* ва ёқилғи ўтказгич орқали карбюраторга боради. Диафрагма остидаги камерада босим ортиши туфайли бу вақтда киритиш клапанлари *22* ёпилади.

Пружина *8* нинг эластиклиги берилаётган ёқилғи сатҳи карбюратор камераси қалқовучининг нормал белгисига етмагунга қадар ёқилғи босими карбюраторнинг беркитувчи игнасини очолмайдиган қилиб танланади. Бу вақтда ёқилғи қолқовучли камерага берилмайди ва диафрагма турткич билан биргаликда пастки вазиятда туради, коромисло *2* эса карбюраторнинг игнаси очилмагунча салт ишлайверади.





96-расм. Поршень типидаги ёқилғи ҳайдаш насоси:

а — ва б — конструкциясида — [illegible] схемалари; 1 — [illegible]; 2 — поршень; 3 — поршень [illegible]; 4 — тиқин; [illegible]; 6 — турткич [illegible]; 7 — турткич; 8 — [illegible]; 9 — валик; 10, 22 — ёқилғи [illegible]; 11 — ўтказиш [illegible]; 13 — клапан пружинаси; 14 — клапан тиқини; 16 — [illegible]; 15 — цилиндр; 18 — қулоқ; 17 — дастак; [illegible] — [illegible]; 19 — дастаки насос [illegible]; 20 — ичидаги қалқовуч; [illegible] — [illegible]; 23, 25 — [illegible]; 24 — ёқилғи насосининг [illegible] вали; А, Б — тўғалоқ.

Двигатель ишламаганда карбюраторнинг қалқовучли камерасини ёқилғи билан тўлдириш учун насосда дастаки ҳайдаш механизми бўлади, у ричаг *4*, коромисло *2* га кирадиган кесик *23* ли валик *5* дан тузилган. Ричаг *4* бураганда валик *5* кесилган чети билан коромисло *2* ни босиб, диафрагмани пастга силжитади. Ричаг *4* дастлабки ҳолатига қайтганида коромисло *2* пружина *21* таъсиридан дастлабки ҳолатига қайтади.

Насосдаги диафрагма ҳолатини назорат қилиш учун корпус *3* га бураб [illegible] назорат тиқини *9* мавжуд. Тиқин очилганида ёқилғи пайдо бўлса, бу диафрагманинг йиртилганини билдиради.

Ҳозирги вақтда ЗИЛ-130 автомобиль двигателларга Б-10 ва Б-10Б насослари ўрнатилади, уларнинг иш унумдорлиги Б-9 насосиникидан юқори. Бу насосларда олтита клапан (учта киритиш ва учта чиқариш) бор, уларнинг диафрагмаси резиналаштирилган газламадан ясалган.

ГАЗ-62, ЗМЗ-451 двигателларида диафрагмали насослар қўлланилган. Уларнинг ишлаш принципи Б-9 насосиникига ўхшайди.

Д-37Е, Д-240, СМД-60, А-41 ва ЯМЗ дизелларда поршенли типдаги [illegible] насослари, Д-160 дизелида эса шестерня типидаги ҳайдаш насослари ишлатилади.

Поршенли типдаги ҳайдаш насослари ёқилғи насосининг корпусига ўрнатилади. Насоснинг чўян корпуси *1* даги марказий [illegible] (96-расм, *а* ва *б*) пўлат поршень *2* ҳаракатланади. Пружина *3* поршень стержень *5* учига сиқади, стерженнинг иккинчи учи роликли турткич *7* га тиралади. Бундан ташқари турткичга пружина *6* нинг кучи таъсир қилади. Корпус уясига киритиш *14* ва ўтказиш *11* клапанлари ўрнатилган бўлиб улар пружиналар *12* билан уяларга сиқиб қўйилган.

Ёқилғи насосга ёқилғи ўтказгич *22* орқали берилади, насосдан эса ёқилғи ўтказгич *10* орқали олинади.

Ёқилғи насосининг кулачокли вали *24* (98- расм, *в*) айланганида вал эксцентриги турткич *7* нинг ролиги *9* га (98-расм, *а*) яқинлашиб турткич ва поршенни олдинга силжитади (98-расм, *в*). Поршень усти (бўшлиқ *А*) да босим ортади, поршень таги (бўшлиқ *Б*) да сийракланиш ҳосил бўлади. Бунинг натижасида киритиш клапани *14* ёпилади; ўтказиш клапани *11* эса очилади ва ёқилғи бўшлиқ *А* дан канал *25* орқали бўшлиқ *Б* га ўтади.

Турткич эксцентрикдан чиқа бошлаши билан поршень пружина *3* таъсирида орқа томонга силжийди (98-расм, *г*) ва поршень устидаги бўшлиқ *А* да босим камаяди, поршень остидаги бўшлиқ *Б* да босим ортади. Киритиш клапани *14* очилади ва канал *23* орқали бўшлиқ *А* га ёқилғи сўрилади. Шу билан бир вақтда бўшлиқ *Б* даги ёқилғи канал *25* орқали фильтрга борадиган ёқилғи ўтказгич *10* га ҳайдалади.

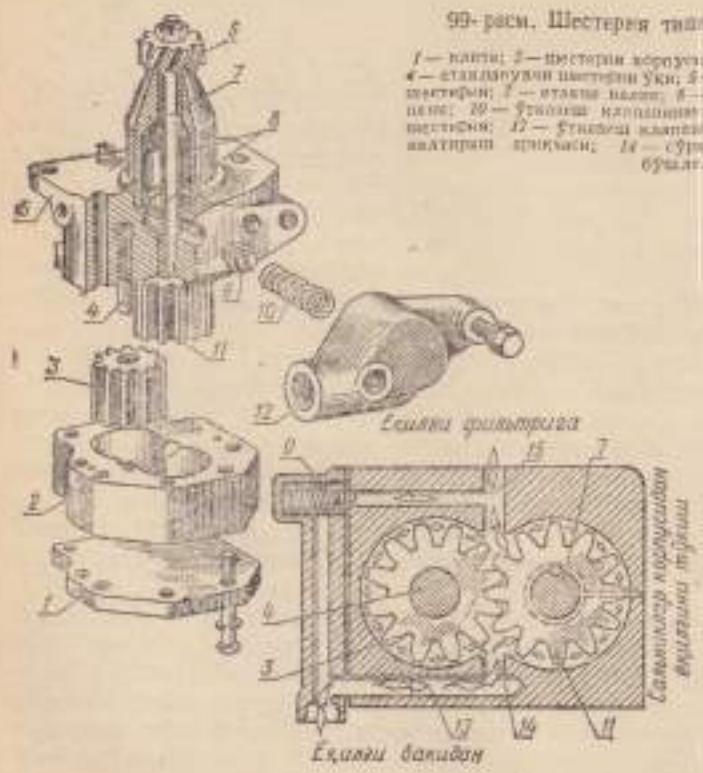
Бирор сабабга кўра (масалан, фильтр, ёқилғи ўтказгичлар ва бошқаларнинг ифлосланиши туфайли) насосдан ҳосил қилинган босим пружина *3* ҳосил қилган босим (0,15—0,17 МПа) дан ортиб кетса, поршень силжимай қўнди, демак, ёқилғи узатиш ҳам тўхтайди.

Ҳайдаш насоси корпусига ўрнатилган дастаки ҳайдаш насоси майин тозалаш фильтрини, паст босимли ёқилғи ўтказгичларини, ёқилғи насосини ёқилғи билан тўлдириш учун ва дизелни юргизиб юборишни қийинлаштирувчи ҳавони чиқариб юбориш учун хизмат қилади. Дастаки ҳайдаш насоси цилиндр *15* (98-расм, *б*) поршень *19*, дастали *17* шток *18* дан ташкил топган.

Майин тозалаш фильтрининг вентилини очиб қўйган ҳолда системадан ҳавони чиқариб юбориш учун дастаки насос билан ёқилғи узатувчи системага ёқилғи ҳайдаш керак. Дастаки насос қуйидагича ишлайди. Даста *17* билан поршень *19* юқорига силжитилганида цилиндр *15* даги поршень остида сийракланиш ҳосил бўлади. Натижада киритиш клапани *14* очилади

99- расм. Шестерня типидаги ҳайдаш насоси:

1 — винт; *2* — шестерня корпуси; *3* — етаклануви шестерня; *4* — етакловчи шестерня ўқи; *5* — насос корпуси; *6* — юритма шестерня; *7* — етакловчи вал; *8* — сальник; *9* — ўтказиш клапани; *10* — ўтказиш клапанининг пружинаси; *11* — етаклануви шестерня; *12* — ўтказиш клапанининг корпуси; *13* — бураш винтини қисқичи; *14* — сўриш бўшлиғи; *15* — ҳайдаш бўшлиғи.



қарига чиқади. Бу пайтда чап секция дизель учун ёқилғини тозалаб беришни давом эттиради. Ювиш тоза ёқилғи оқиб тушгунча давом эттирилади. Ўнг секция тиқини *1* ни бураб маҳкамлаб ва чап секциякини очиб, кран стерженини соат стрелкаси йўналиши бўйича 180° га буриб чап секция ювилади. Сўнгра кран стержени ни вазияти (соат стрелкаси йўналишига тескари йўналишда 90°) га келтирилади.

2СТФ-3 фильтрининг ҳар 240 соатдан сўнг ўнг секцияси ювилади, чап (контроль) секциясидан эса чўкинди тўкиб юборилади.

Ёқилғини майин тозалаш фильтрлари (Д-160 дизель) нинг ип элементларини (янгисини) 960 мото-соатдан сўнг янгисига, қоғоз элементларини эса 1500 мото-соатдан кейин алмаштириш керак. Агар манометр бор бўлса ёқилғи босими 0,06 МПа гача пасайганда ва кўрсаткич стрелка ишлаш мумкинмас (биринчи қизил) зонага силжиганда фильтрловчи элементлар алмаштирилади.

Фильтрловчи элементлари икки қаватли фильтрловчи қоғоздан иборат бўлса, ташқи ифлосланган ип газлама қатлам ва биринчи фильтрловчи қоғоз қатлам олиб ташлангандан сўнг қайта ишлатилиши мумкин.

ЯМЗ дизелининг ёқилғини дағал ва майин тозалаш фильтрлари элементлари 240 мото-соатдан сўнг алмаштирилади.

Майин тозалаш фильтри корпусининг қопқоқлари *20* да (95-расм, *б*) баъзан лой зарралари учрайди. Бу ёқилғи фильтрловчи элементлардан ўтмасдан қопқоққа тушиши сабабли содир бўлади. Фильтрнинг ишлашидаги бундай камчиликнинг сабаби шуки, ё фильтрловчи элементлар қўйилишида қийшайган бўлади, ёки уларнинг стержени қопқоққа тиралади, ё бўлмаса пружиналар унча эластик бўлмайди. Фильтрни йиғишда фильтрловчи элементлар *3* (95-расм, *б*) ўзаро параллел бўлишига, фильтрловчи элементлар ҳамда қопқоқ 20 нинг плита *16* га жипс ёпишиб туришига эътибор бериш лозим.

Диафрагмали насоснинг ёқилғини кам узатиши ёки бутунлай узатмай қўйишига бириккан жойлардан ҳаво сўрилиши, диафрагманинг йиртилганлиги, диафрагма пружиналарининг синганлиги ва клапанларнинг жипс ёпилмаслиги сабаб бўлиши мумкин. Ҳавонинг сўрилиши бирикмалардаги зич бўлмаган жойларни йўқотиб бартараф қилинади. Йиртилган диафрагма ва синган пружина алмаштирилади. Клапанлар жипс ёпилмаганда насосни қисмларга ажратиб, клапанлар , уларнинг уялари ва пружиналарни тозаланади ва бензинда ювилади.

Механикавий аралашмаларнинг клапанларга кириб қолиши ва пружина бикрлигининг пасайиши туфайли ёнилғи ҳайдаш насослари ёмон ишлаши мумкин. Биринчи камчилик деталларни дизель мойида ювиб, иккинчи камчилик эса пружинани алмаштириб бартараф қилинади.

10-боб

ҲАВО ТОЗАЛАГИЧЛАР, КИРИТИШ ВА ЧИҚАРИШ ТРУБОПРОВОДЛАРИ ТУРБОКОМПРЕССОРЛАР

1-§. Ҳаво тозалагичлар

Ҳаво таркибидаги чанг асосан силикат ангидрид (қумтупроқ)нинг энг майда зарраларидан иборат бўлади. Қумтупроқ зарраларининг қаттиқлиги двигателларда ишлатиладиган пўлат ва бошқа металлар қаттиқлигидан ҳам юқори бўлади.

Двигателга ҳаво орқали тушадиган чанг миқдори ва унинг майдалиги трактор ёки автомобилнинг конструкциясига, унинг ҳаракатланаётган жойи ёки йўлининг турига, метеорологик шароитига ҳамда иш турига боғлиқ бўлади. Ҳавонинг чанглилик даражаси 1 м³ ҳаводаги граммлар ҳисобидаги чанг миқдори билан ўлчанади. Масалан, Киров области шароитида шамолсиз об-ҳаво кунлари ангизи ерни ҳайдашда ердан 1,5 м баландликдаги ҳавонинг чанглиги 0,4 дан 0,6 г/м³ чамасида бўлади.

Чанг двигателга тушганда мойга аралашади. Двигателнинг ишқаланадиган деталларини тез сийлишга олиб келадиган образив қоришма ҳосил бўлади. Шу сабабли ёқилғи аралашмаси тайёрлашда ишлатиладиган ҳаво чангдан яхши тозалаш зарур. Бунинг учун автотрактор двигателлари ҳаво тозалагичлар билан жиҳозланади.

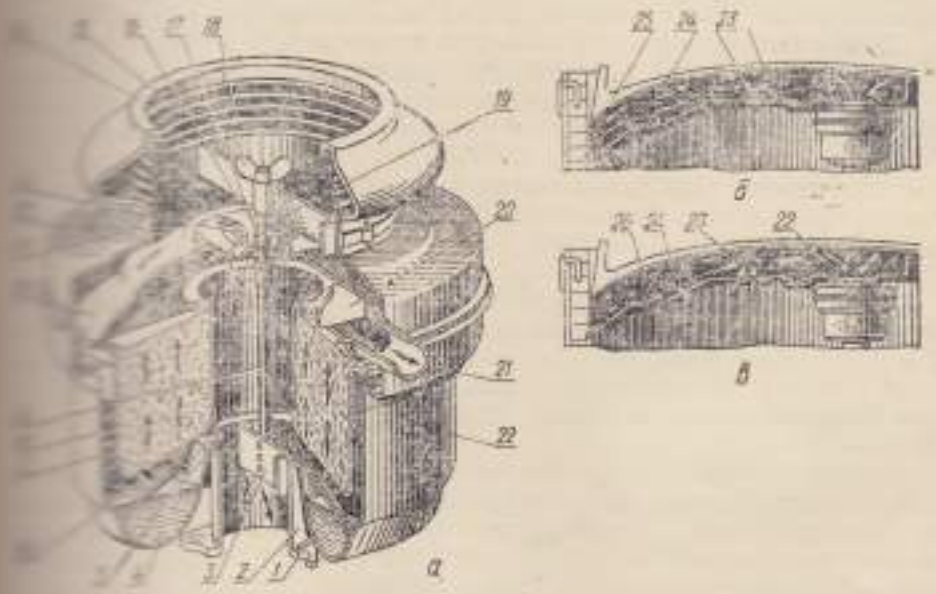
Ҳаво тозалагичлар ҳавони юқори даражада тозалаш билан бир қаторда двигатель цилиндрларга яхши тўлишига имкон берадиган бўлиши лозим. Замонга хос автотрактор ҳаво тозалагичларининг ишлаши ҳавони инерция, контакт ва фильтрлаш усулларида тозалашга асосаланган. Тозалаш даражасини кўтариш учун бу усулларнинг ҳар бирида тозаловчи элементдан фойдаланиш мақсадида мойдан фойдаланиш мумкин.

Одатда битта ҳаво тозалагичда бир неча тозалаш усули қўлланилади. Бундай ҳаво тозалагичлари комбинацияли ҳаво тозалагичлари дейилади. Улар анчагина яхши тозалайди. Шу сабабли улар энг кўп тарқалган.

Карбюраторли автомобиль двигателларида ҳамда П-23М юргизиб юборгич двигателларида ҳавони икки босқичли тозалайдиган комбинацияли инерция-мойли ҳаво тозалагич ўрнатилади.

ВМ-16 ҳаво тозалагичи (ЗИЛ-130 двигатели) карбюратор таянч стакани 1 (100-расм, *а*) га маҳкамланади. Фильтр корпуси *22* да устига кайтаргич *6* ўрнатилган мой ваннаси бўлади. Корпус *22* таянч стакан *2* га ўрнатилади. Гилоф *7* га фильтрловчи капрон элемент *8* жойлашади. Корпус *22*, гилоф *7* ҳамда қопқоқ *10* таянч стакан *2* га таранглаш винти *9* ва резьбали втулка *16* га пайвандланган қулоқли гайка *13* билан маҳкамланади. Корпус *22* га резинали ҳаво тўплагичи *14* бўлган переходник *12* пайвандланган. Ҳаво тўплагич ичига уни тортиб турадиган пружина *15* ўрнатилган. Переходник *12* корпус *22* га винт *19* ва қулоқли гайка *18* билан маҳкамланади.

Фильтрга ҳаво капот *26* тагидаги махсус ҳаво каналы (ҳаво йўли) орқали берилади (100-расм, *б* ва *в*). Ҳаво каналы марказий



100-расм. ЗИЛ-130 двигателининг комбинирлаштан инерцион-мойли ВМ-16 ҳаво тозалагичи:

а — капотдаги желюзи орқали совуқ ҳаво юборишга схемаси; *б* — капот остидан иссиқ ҳаво юборишга схемаси; *1* — фланец; *2* — таянч стакан; *3*, *17* — кўпайтирилган тўсиқлар; *4* — мой ваннаси; *5* — ичкаридаги кайтаргичлар; *6*, *20* — кайтаргичлар; *7* — фильтрловчи элементга гилоф; *8* — фильтрловчи элемент; *9* — таранглаш винти; *10* — фильтр қопқоғи; *11* — қотирма винтлар; *12* — переходник; *13*, *18* — қулоқли гайка; *14* — ҳаво тўплагичи; *15* — пружина; *16* — втулка; *19* — винт; *21* — патрубок; *1*, *22* — корпуслар; *22* — ҳаво йўли ажратгичи; *24* — капотдаги ҳаво йўли; *25* — желюзи; *26* — капот.

тешигига ҳаво тўплагич *14* қистирилган. Ҳаво каналида заслонка *23* бор. Заслонка ҳаво каналини (100-расм, *б*) беркитмаса, у ҳолда ҳаво ҳаво тозалагичга капот *26* даги жалюза *25* орқали келади. Заслонка ҳаво каналини беркитса, ҳаво тозалагичга ҳаво капот тагидаги бўшлиқдан келади (100-расм, *в*), бу эса двигателни совуқ пайтларда юргизиб юбориш ва иситишни енгиллаштиради.

Двигатель ишлаганда киритиш трубопроводида босим пасайиши туфайли ҳаво ҳаво тўплагич *14* орқали корпус *22* ва *7* лар орасидаги ҳалқавий тирқишга киради. Ҳаво мой ва қайтаргич *6* сиртларига урилиб, мой зарраларни ўзига илаштириб, йўналишини кескин ўзгартирган ҳолда фильтрловчи элемент *8* ва стакан *2* орқали карбюраторга келади.

Ҳаво биринчи марта фильтрловчи элементга киришда йўналишини ўзгартириб чангдан тозаланади. Бу ерда анча оғирроқ зарралар йўналишини ўзгартиришга улгурмайди, мой ва қайтаргич сиртида туриб қолади ва пировардида мой ваннаси тагига ўтиради.

Ҳаво иккинчи марта фильтрловчи элемент орқали ўтганида майда чанг зарралари ва сув тутиб қолиниши туфайли тозаланади. Ҳаво таркибидаги мой зарраларини фильтрловчи элемент шимиб олади. Чанг билан аралашган ортиқча мой қайтаргичга сўнгра мой ваннасига оқиб тушади.

Ҳавонинг тозаланган бир қисми трубка *21* орқали тормозлар пневматик юритмаси компрессорига келади. Компрессорга мой тушмаслиги учун трубка олдига қайтаргич *20* ўрнатилади.

Корпус *22* га двигателда ишлатиладиган мойдан 0,65 л миқдорида қуйилади.

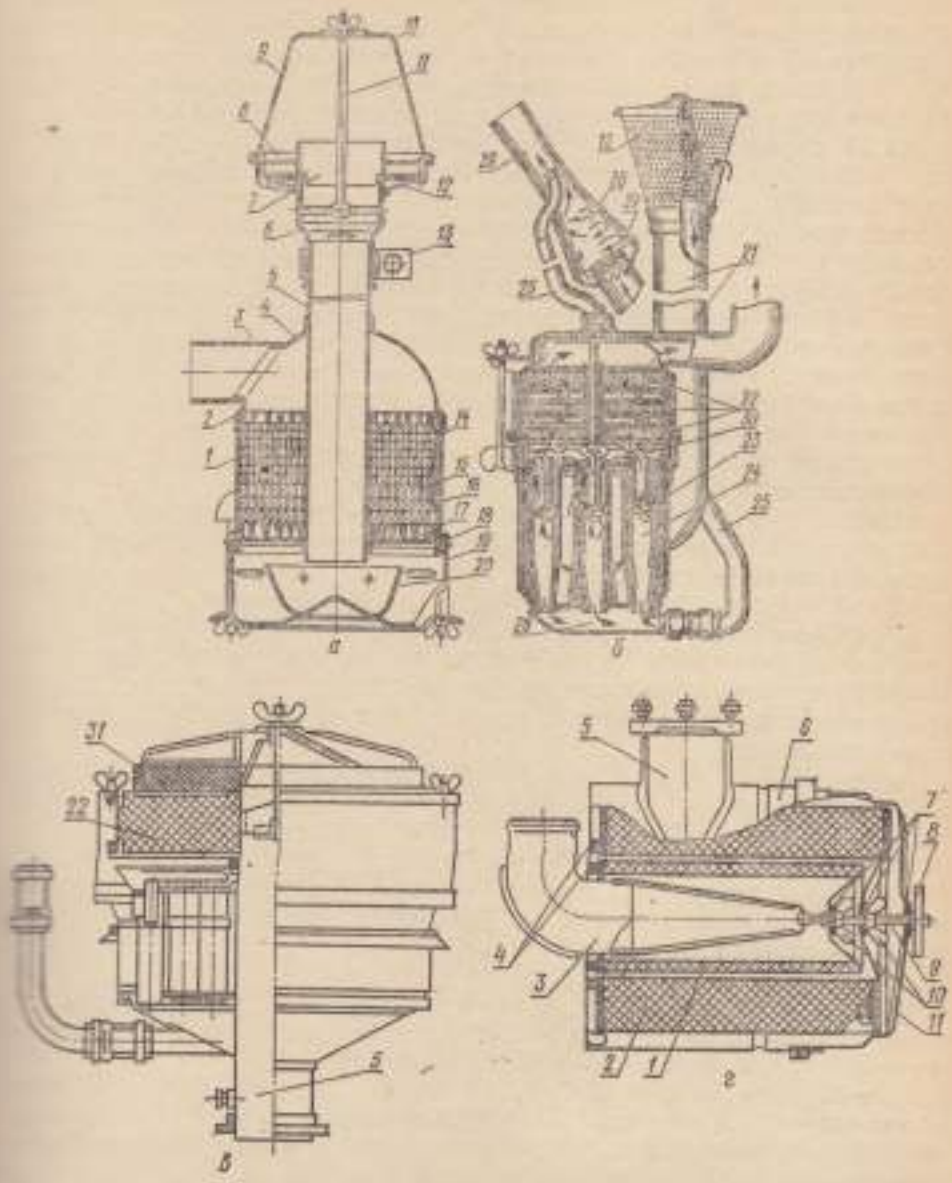
Баъзи автомобиль двигателлари ҳаво тозалагичлари ҳавони сўришда пайдо бўладиган шовқинни сўндириш учун махсус мосламага эга бўлади.

Д-21А1, Д-37Е, А-41, А-01М, Д-50 ва Д-240 дизелларда ҳавони қуруқ ва хўл инерцион ҳамда хўл фильтрлаб тозалаш усулларда ишлайдиган комбинацияланган ҳаво тозалагичлар ўрнатилади. 101-расм, *а* да шундай ҳаво тозалагич (Д-240 дизели) кўрсатилган. У қуйидагича ишлайди.

Дизель цилиндрларида юргизиш тактида ҳосил бўлган босим пасайиши таъсирида ҳаво тўр *12* орқали қуруқ инерцион тозалагичга сўрилади ва гирдоблагич *8* кураклари ораларидан ўтаётиб, айланма ҳаракат қилади. Марказдан қочиртирма кучлар таъсиридан чангнинг оғир зарралари каллак *9* девори томон отилади ва тирқиш *10* орқали ташқарига чиқарилади. Бундай тозалагичда ҳаво билан кирган чангнинг оғирлиги жиҳатидан 60% гача тутиб қолинади. Ҳаво спирал бўйича ҳаракат қилиб, катта тезлик билан пастга қараб оқади. Ҳаво труба *5* дан чиқаётиб олдинма туб (поддон) *19* косаси *20* даги мойга урилади.

Дизель ишлаши билан туб косаси *20* да мой бўлмайди, чунки дизель юргизиб юборилиши билан ҳаво оқими ундан мойни сиқиб чиқаради. Бироқ туб *19* да мой сатҳи кўтарилиши ҳисобига коса *20* нинг ички четларидан оқиб тушган мой билан тўлади. Коса *20* нинг юқори қисмида айланма бўртлаб жойлашган кичикроқ олтита тешик, пастки қисмида фақат битта тешик бўлади.

Косада ҳавонинг айланма ҳаракат қилиши ва йўналишининг кескин ўзгариши ҳаводаги бир қисм чангнинг ажраб коса сиртига ёпишиб қолишига имкон беради. Мой коса деворидан аста-секин силжиб, ундаги тешиклар орқали поддонга оқиб тушади, чанг эса унинг тубига чўкади. Ҳаво косадагига нисбатан кичик тешиклардан ўтишда тубдаги мойни кўпиклаштиради ва тўзитади. Бунда ҳаво чанг зарраларини мойда қолдиради ва тўзитилган мой зарраларини ўзи билан олиб кетади. Сўнгра ҳаво билан мой зарралари чалкашма капрон ипли иккита фильтрлаш элементлари *14* ва *15* орқали ўтади. Мой капрон иплар сиртини хўллайди, ҳаво эса бу мойга тегиб ўтадаги чанг зарраларини ип сиртида қолдириб, тозаланади. Мой зарралари аста-секин йириклашади ва чанг билан биргаликда тубга оқиб тушади. Тозаланган ҳаво патрубок *3* ва киритиш трубопроводи орқали дизель ...



101-расм. Д-240, СМД-14 ва СМД-60 дизелларининг комбинацияланган ҳаво тозалагичлари:

а — Д-240 дизелининг ҳаво тозалагичи; б — СМД-14 дизелининг ҳаво тозалагичи; в — СМД-60 дизелининг ҳаво тозалагичи: 1 — корпус; 2 — обойма; 3 — ёй патрубка; 4 — каналлар; 5 — марказий труба; 6 — патрубка; 7 — айланма; 8 — ушлагич; 9 — қалпоқ; 10 — тарқаш; 11 — шпилька; 12 — тўр; 13 — ҳалқа; 14, 15 — фильтрловчи элементлар; 16 — обойма фиксаторлари; 17 — қулф обойма; 18 — зичлагич ҳалқа; 19 — тўр; 20 — қопқоқ; 21 — ҳаво кириш трубаси; 22 — ковшалар; 23 — конус; 24 — цилиндр; 25 — чиқиш трубаси; 26 — бункер; 27 — ўчирувчи ўчиргич қисмлари; 28 — ушлаш ўчиргич; 29 — инжектор; 30 — пайвандлаш; 31 — полиуретан пенополиуретан асосидаги кассета; г — СМД-14 дизелининг ҳаво тозалагичи (конструкцияси); 1 — сиқилган фильтр-патрон; 2 — ҳаводан фильтр-патрон; 3 — чиқиш патрубкаси; 4 — каналлар ҳалқа; 5 — кириш патрубкаси; 6 — корпус; 7 — зичлагич шайбалар; 8 — мембрана; 9 — шпилька; 10 — қулфли гайкалар; 11 — қопқоқ.

дизелларинга тушади. Дизель тўхтаганида мой тешиклардан оқиб тушиб ванна 30 ни тўлдиради.

Пастки фильтрлаш элементи 15 нинг капрон иплари устки фильтрлаш элементи 14 никидан йўғонроқ, лекин сийракроқ тўқилган бўлади. Фильтрлаш элементлари трубка 5 га ва корпус 1 ички сиртига жипс ёпишади ҳамда обойма 2 ва қулф обойма 17 ёрдамида корпусда силжимайдиган қилиб тутиб турилади.

СМД-14 дизелида яқин вақтларда ҳам комбинацияланган икки босқичда тозалайдиган ва ҳаво кириш трубаси *21* да тўр *12* бўлган ҳаво тозалагичлар ўрнатиларди (101-расм, *б*). Тўр турлича йирик аралашмаларнинг тушишига йўл қўймайди. Биринчи босқичда иш бажарган газлар ёрдамида чангни эжектор билан ажратадиган қуруқ инерцион тозалаш усулидан, иккинчи босқичда эса фильтрлаш усулидан фойдаланилган. Ҳаво тўр *12*, труба *21* кириш патрубоги орқали ўтиб ғилоф *23* га келади. Патрубка ғилоф *23* га нисбатан уринма қилиб жойлаштирилган, шунинг учун ҳавонинг ҳаракати ҳам циклон *24* ларнинг чиқариш тешигига қарама-қарши уринма қилиб йўналтирилган. Циклонларда ҳаво айланма ҳаракатга келтирилади ва чанг зарралари марказдан қочирма кучлар таъсирида циклонлар *24* деворига қараб отилади, сўнгра спирал бўйлаб силжиб корпуснинг пастки қисми—бункер *26* га тушади. Иш бажарган газлар эжектор *29* дан катта тезлик билан ўтиб, трубка *25* да сийракланиш ҳосил қилади. Натижада бункерда тўпланган чанг сўрилади ва иш бажарган газ билан биргаликда атмосферага олиб чиқиб кетилади. Циклонлардан чиқаётган ҳаво симлардан чалкашма қилиб ишланган (ўрнатилаётганда мойга ботириб қўйиладиган) учта кассета *22* дан ўтади ва майда зарралардан қўшимча тозаланган ҳолда дизель цилиндрларига келади.

Циклонлар *24* устига ўрнатилган қайтаргич *30* циклонлардан кираётган ҳавони кассета сирти бўйлаб бир текис тақсимлайди ва мойнинг кассетадан циклонларга тушишига йўл қўймайди. Қайтаргич сирти чангнинг бир қисмини тутиб қоладиган мой пардаси билан қопланган.

СМД-60 дизелида 101-расм, *б* да кўрсатилган типдаги ҳаво тозалагич ўрнатилади, фақат унда қирқта циклон ва полиуретан паропластли қўшимча фильтрлаш элементи — кассета *31* бўлади (101-расм, *в*). Кассета *22* дан чиқаётган ҳаво кассета *31* орқали ўтади ва майда зарралардан қўшимча тозаланади.

Ҳозир СМД-14 дизелларида қоғоз фильтр-патронли ҳаво тозалагич ишлатилади. Биринчи босқич тозалагич сифатида Д-240 дизелида ишлатиладиган типдаги (101-расм, *а*) инерцион тозалагичдан фойдаланилган. Иккинчи босқич корпус *6* (101-расм, *г*) дан иборат бўлиб, унга шпилька *9* ва қулоқли гайка *10* воситасида асосий фильтр - патрон ва унинг ичига сақлагич фильтр-патрон *1* ўрнатилган. Фильтр-патрон корпусга ҳалқа *4* ва шайба *7* билан зичланади. Қопқоқ *11* корпус *6* га маховик *8* ёрдамида сиқилади.

Фильтр-патронлар ташқи ва ички тўр ҳамда қоғоз шторалардан иборат бўлиб, шторалар тўр ва тубчалар ичига жойлаштирилган, тўрлар билан тубчалар эса эпоксид смола билан ёпиштирилган.

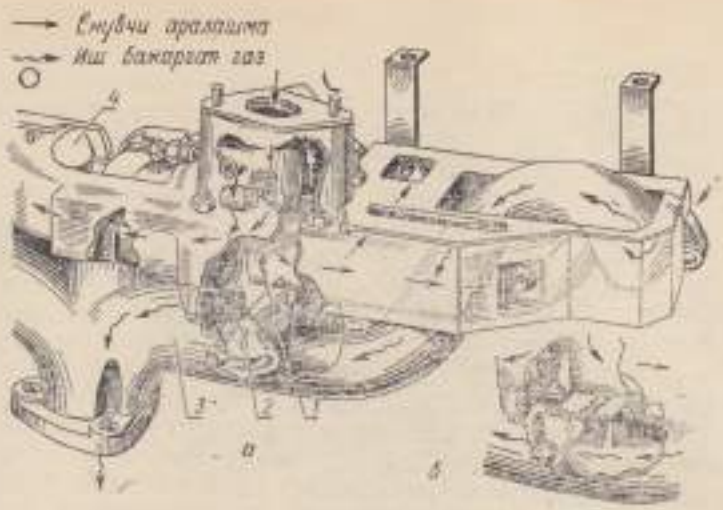
Ҳаво биринчи босқич ҳаво тозалагич ва патрубок *5* орқали ўтиб, фильтр-патронга узатилади. Ҳаво фильтр-патрон *2* ва *1* дан кетма-кет ўтиб чангдан тозаланади ва чиқариш патрубоги *3* орқали киритиш трубопроводга келади. Сақлагич фильтр-патрон *1* асосий фильтр-патрон *2* ишдан чиққанда двигателга чанг тушишидан сақлайди.

ЯМЗ дизелида ҳаво тозалагич икки босқичли комбинацияланган. Ҳаво биринчи сидра циклонларда, иккинчи сидра кассеталарда тозаланади, кассеталарнинг фильтрловчи элементлари ғовак картондан ясалади.

2- §. Киритиш ва чиқариш трубопроводлари

Киритиш трубопроводи орқали карбюратордан (карбюраторли двигателларда) ёқувчи аралашмаси ва ҳаво тозалагичдан (дизелда) ҳаво цилиндрларга тушади. Чиқариш трубопроводлари орқали иш бажарган газлар цилиндрлардан чиқарилади.

Киритиш ва чиқариш трубопроводлари чўяндан умумий битта қилиб ёки айрим-айрим иккита қилиб қуйилади. Бир қатор двигателларда (масалан, ЗИЛ-130, ГАЗ-53) киритиш трубопроводлари алюминий қотишмасидан қуйилади. Чиқариш трубопроводлари патрубоклари фланецлари блок-



102-расм. Енгувчи аралашма қўл билан ростлаб қиздириладиган киритиш ва чиқариш трубопроводлари (ГАЗ-52 двигатели):

а — тўлиқ қиздириш («зима»); *б* — қиздириш ўчирилган («лето»); *1* — заслонка; *2* — сектор; *3* — чиқариш трубопроводи; *4* — киритиш трубопроводи.

карбюратор ёки цилиндрлар каллагига металл-асбест қистирмалар қўйиб, киритиш трубопроводларида эса паронит қистирмалар қўйиб шпилька ва гайкалар ёрдамида маҳкамланади.

Киритиш ва чиқариш трубопроводларининг шаклли ва кесимлари газ ҳаракатига минимал (кам) қаршилик қиладиган ва ёнилғи аралашма (ёки газ) цилиндрларга бир текис тақсимланадиган қилиб ясалиши лозим.

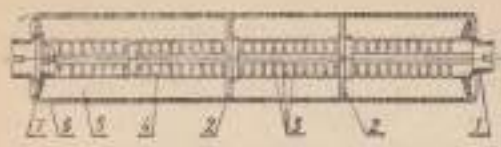
Ёнилғи яхши буғланиши ва конденсатланмаслиги учун ёнилғи аралашма двигатель карбюраторига тушишидан олдин иш бажарган иссиқ газ ёки совитиш системасидаги суюқлик ёрдамида иситилади. Бу мақсадда киритиш трубопровод деворининг бир қисми икки қават қилиб ясалган ва бу қават орасидан иш бажарган газ ёки совитиш системасидан келадиган суюқлик айланади.

Иситиш ростланмайдиган (ЗИЛ-130 двигатели) ва ростланадиган (масалан, ГАЗ-52, 24Д двигатели) бўлиши мумкин. Ишлатиладиган ёқилғи сифати, атроф муҳит температураси ва двигателнинг нагрузкасига қараб аралашма зарур даражада иситилади. Ёнилғи аралашма температурасининг кўтарилиши, бинобарин, унинг кенгайиши цилиндрларнинг тўлишини камайтиради. Шунинг учун ёнилғи аралашмани жадал иситишки ўзгартирган, яъни двигател совуқлигида ва қисман нагрузкаларда иситишни кучайтирган, двигатель қиза бориши ва нагрузка ошиши билан эса иситишни аста-секин камайтира борган маъқул.

24Д ва ГАЗ-52 двигателларида (102-расм, *а*) аралашмани иситиш чиқариш трубопроводи *3* га қўйилган заслонка *1* ни қўл билан очиб-ёпиб ростлаш. Бунинг учун заслонка ўқининг ташқи учига сектор *2* маҳкамланган. Секторни икки вазиятга ўрнатиш мумкин: «зима» деб ёзилган белгига қўйилса, заслонка очиқ, «лето» деб ёзилган белгига қўйилса, заслонка ёпиқ бўлади. Заслонка ёпиқ бўлса, иш бажарган газлар иситиш ғилофига киради (102-расм, *б*) ва ёнилғи аралашмани иситиш тўхтайди.

ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателларида киритиш трубопроводлари совитиш системасидан келадиган иссиқ сув билан иситилади. Бунинг учун трубопроводнинг девори икки қават қилиб ишланган, деворлар орасидаги бўшлиқ цилиндрлар каллагидан радиаторга ўтадиган иссиқ сув билан тўлади.

Д-240 дизелида киритиш трубопроводларидаги ҳаво электр маъшала билан иситилади. Бу дизелни, айниқса, атроф ҳаво температураси паст бўлганида, юргизиб юборишни осонлаштиради.



103- расм. ГАЗ-53 двигателининг сўндиргичи:

1 — орқа учи; 2 — тўсиқлар; 3 — тешиклар (тирқишлар); 4 — труба; 5 — камера; 6 — корпус; 7 — олд учи.

Ишлатилган газнинг цилиндлардан чиқишидаги босими юқори тезлиги катта бўлади. Агар шундай газ тўғридан-тўғри атмосферага чиқариб юборилса, у тез кенгайиб кучли шовқин ҳосил қилади. Шу сабабли иш бажарган газ атмосферага чиқарилишидан аввал газ тезлиги ва босимини камайтириш асосида ишлайдиган шовқин *сўндиргич* орқали ўтказилади.

ГАЗ-52 ва ГАЗ-53 двигателлари сўндиргичи (103-расм) корпус *6*, кўп тешикли (тирқишли) *3* труба *4*, икки тўсиқ *2*, патрубкали олд *7* ва орқа *1* тублардан борат. Сўндиргичнинг барча деталлари пўлат листдан ясалган ва бир-бирига пайвандланган. Иш бажарган газ труба *4* да ҳаракатланганида корпус *6* нинг камераси *5* га тешиклар *3* орқали ўтади. Бу вақтда газ кенгаяди, унинг босими, температураси ва ҳаракат тезлиги пасаяди. Шу туфайли газнинг атмосферага чиқишида шовқини камаяди. Труба *4* даги босим камера *5* даги босимдан кам бўлганида газ трубага қайта тушади ва сўнгра атмосферага чиқади.

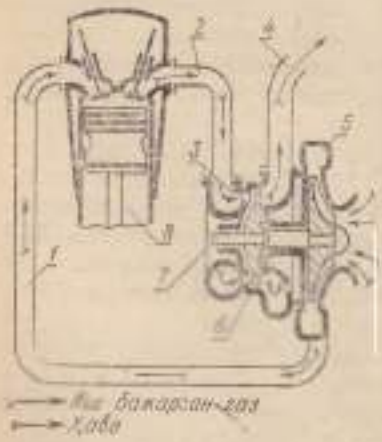
Ўт чиқиш хавфини камайтириш учун тракторлар ва ўзиюрар қишлоқ хўжалик машиналари двигателларининг чиқариш трубопроводлари юқорига қаратиб қўйилади ва учқун ўчиргич билан таъминланади.

СМД-60 ва СМД-14 дизелларида учқун ўчиргич *28* (101-расм, *б*) чиқариш трубопроводида эжектор *29* олдига жойлаштирилади.

Д-240 дизелининг киритиш трубопроводига масофадан бошқариладиган авария — тўхтатиш заслонкаси қўйилган.

3- §. Двигателларга турбокомпрессордан ҳаво ҳайдаш (пуфлаш)

Поршенли двигатель цилиндрининг литравий қуввати билан солиштирма қувватини ҳаво ҳайдаб (пуфлаб), яъни цилиндрга компрессордан сиқилган ҳаво юбориб анчагина ошириш мумкин. Компрессордан берилаётган ҳавонинг зичлиги атмосфера ҳавосининкидан юқори бўлади. Демак бунда цилиндрга киритилаётган ҳавонинг массаси катталашади ва катталашган ёнилги улушининг самарали ёниши учун имконият туғилади.

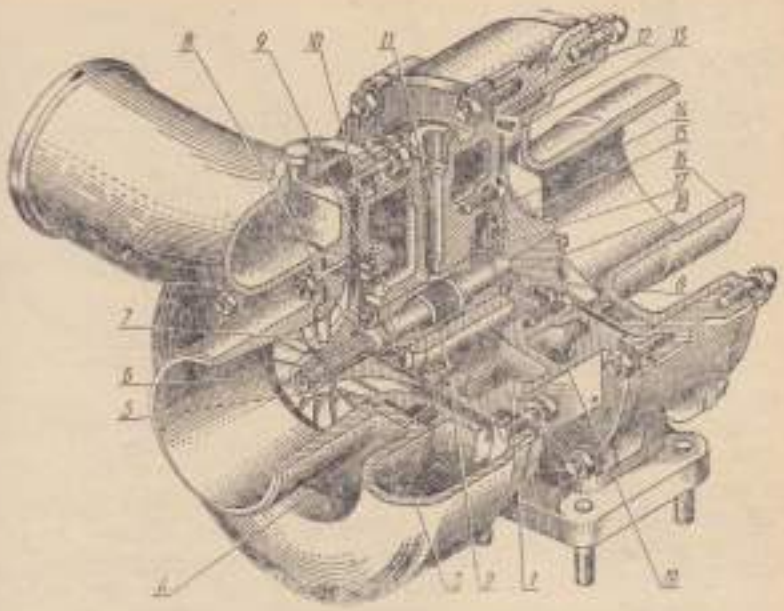


104- расм. Дизель турбокомпрессорининг ишлаш схемаси:

1 — ҳаво трубопроводи; 2, 4 — иш бажарган газ трубопроводлари; 3 — сиқиш аппарати; 5 — компрессор (марказдан қочирма ҳайдагич); 6 — газ турбина; 7 — вал; 8 — цилиндр.

3-боб, 6-§ да ҳайдагич (ҳайдагич - насос) дан ҳаво пуфлаётган икки тактли дизелнинг ишлаши кўриб ўтилган эди. Кейинги йилларда автотрактор двигателларида ҳаво пуфлаш кенг қўлланилмоқда. Ҳаво пуфлашда компрессорни юргизиш учун ишлатилган газлар энергиясидан фойдаланилмоқда. Бу двигатель тежамкорлигини ҳосилайди. Ҳаво пуфлашни амалга ошириш учун бир босқичли компрессор (марказдан қочирма ҳайдагич) *5* ва радиал марказга интилма газ турбинаси *6* дан иборат турбокомпрессор (104-расм)лар ишлатилади.

Турбокомпрессор қуйидагича ишлайди. Иш бажарган газ чиқариш трубопроводи *2* дан ўтиб, сиқиш аппарати *3* орқали вал *7* билан биргаликда айланадиган турбина *6* нинг иш ғилдираги ҳаракларига урилади, сўнгра трубопровод *4* дан атмосферага чиқиб кетади. Турбина *6* нинг иш



105-расм. СМД-60 дизелининг ТКР-11Н1 турбокомпрессори:

1 — ўрта корпус; *2* — втулка; *3* — компрессор корпуси; *4* — компрессор қўйдирма-си; *5* — гайка; *6* — турбина гилдирагига кийдирилган вал; *7* — компрессор гилдира-ги; *8* — ичкаги халқа; *9* — компрессорни ишлайдиган диск; *10*, *18* — втулкалар; *11* — мой келтириш каналы; *12* — турбина корпуси; *13* — сопло гардиши; *14* — тур-бинани ишлайдиган диск; *15* — ичкаги экран; *16* — турбина қўйилмаси; *17* — мақкамлаш планкаси; *19* — суз тахофи.

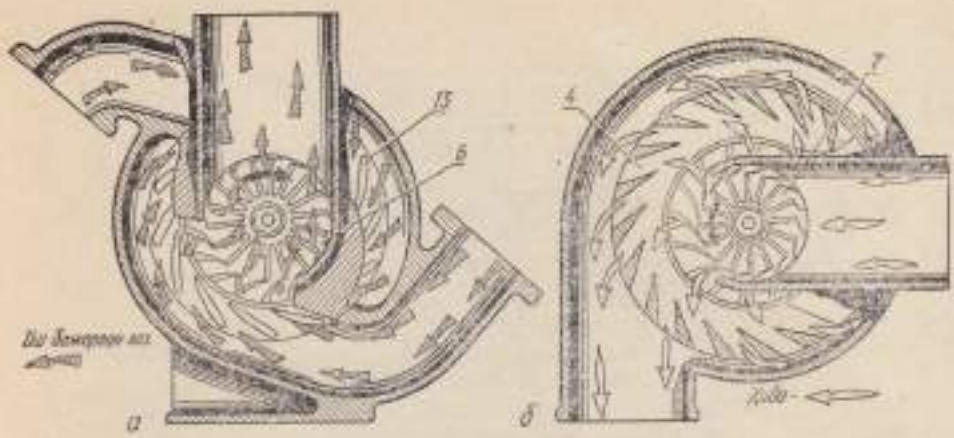
гилдираги марказдан қочирма ҳайдагич *5* нинг иш гилдираги билан битта вал *7* га бириктирилган. Ҳайдагич гилдираги айланганида ҳаво тозалагич орқали атмосферадан ҳавони сўрди ва ортиқча босим билан ички трубопровод *1* орқали дизель цилиндрлари *8* га ҳайдаб, уларни кўпроқ ҳаво билан тўлдиради. Шундай схемада ишлайдиган ТКР-11 турбокомпрессорлари ЯМЗ-238НЛ, СМД-60, Д-160 дизелларига ўрнатилган. СМД-60 дизелининг ТКР-11Н1 турбокомпрессори 105-расмда тасвирланган. Алюминий қотишмасидан қуйилган ўрта корпус *1* га бир томонидан шундай қоришмадан тайёрланган компрессор корпуси *3*, иккинчи томонидан чиқариш трубопроводига бириктириш учун фланеци бўлган турбинанинг чўян корпуси *12* маҳкамланади.

Турбинанинг корпуси *12* ичига чўян киритма ўрнатилган, у штифтлар билан иссиқ бардош легирланган пўлатдан ясалган сопло гардиши *13* га уланган. Компрессор корпуси *3* га куракли диффузорнинг киритмаси *4* шпилькалар билан ўрнатилади. Корпуслар фланецлари орасига қистирмалар қўйилади.

Турбокомпрессор ротори (айланадиган қисми) турбинанинг иш гилдираги ва унга пайвандланган вал *6*, шлица билан вал *6* га кийдирилган ва гайка *5* билан қотирилган компрессорнинг иш гилдираги *7* ва втулкалар *10* ва 18 дан тузилган. Турбинанинг иш гилдираги иссиқ бардош пўлатдан, компрессорнинг иш гилдираги алюминий қотишмасидан қуйилади.

Ротор вали юқори қалайили бронзадан ясалган втулка *2* да айланади. У ўрта корпус *1* нинг марказий бобишкасига 0,06—0,10 мм зазор билан ўрнатилади. Бу зазорга тушган мой қатлами подшипник учун эластик осма ҳосил қилиб унинг ишлашини яхшилайди. Втулка планка *17* воситасида ўқ бўйлаб силжимайдиган ва айланмайдиган қилиб тутиб турилади.

Ўрта корпус *1* нинг юқори қисмида радиал канал *11* бўлиб, дизель асосий мой йўлидан шу канал орқали подшипникка мой оқиб келади. Мой канал *11* га тушишидан олдин қўшимча лента - тирқишли фильтрловчи



106-расм. Иш бажарган газнинг турбинада (а) ва ҳавонинг компрессорда (б) ҳаракатланиши (расмдаги рақамли белгилашлар 105-расмдагидек).

элементи бўлган фильтрда тозаланади. Мой олиб кетувчи трубка орқали турбокомпрессордан картер тубига қуйилади. Ўрта корпус *1* даги мой босимини ўлчаш мақсадида босим датчиги трубаси ўрнатиладиган штуцер қўйилган. Дизель нагрузкада ишлаганида унинг мойлаш системасида турбокомпрессор фильтридан кейинги нормал босим 0,2÷0,4 МПа ораликда бўлиши керак.

Турбокомпрессор деталлари двигателнинг совитиш системасидан ўрта корпус *1* даги сув гилофи *19* га тушган сув билан совитилади. Сув блок картердаги каналдан сув гилофи *19* га қараб оқади ва радиаторнинг юқори патрубогига олиб кетилади.

Иш бажарган газ ва ҳаво мой билан биргаликда зазорлар ва канал *11* га тушмаслиги ҳамда турбина ва компрессорга мой сизиб ўтмаслиги учун турбокомпрессорда контакт зичлагичлар ишлатилган. Контакт зичлагичлар втулкалар *10* ва *18* ўйиқларига қўйилган зичлаш ҳалқалари *8* ҳамда ташқи сиртида ҳалқалар *8* билан сиқилган дисклар *9* ва *14* дан ташкил топган. Турбина томонидан қўшимча равишда зичлаш экрани *15* қўйилади.

Дизель тирсакли вали номинал частота билан айланганида турбокомпрессор роторн 40 минг *айл/мин* тезлик билан айланади. Компрессор гилдираги айланиб ҳаво тозалагич орқали ҳаво сўради ва уни ортиқча 0,05—0,06 МПа босим билан киритиш трубопроводи орқали дизель цилиндрларига ҳайдайди.

Иш бажарган газнинг турбинада ва ҳавонинг компрессорда ҳаракатланиши 106-расмда кўрсатилган. Турбокомпрессорли двигателларда ўтказиш хусусияти катта ва ҳавони яхши тозалайдиган ҳаво тозалагич ишлатилади. ЯМЗ-238НБ дизелида икки жуфт ҳаво тозалагич бўлади, уларнинг ҳар биридан ҳаво кетма-кет ўтади.

4-§. Ҳаво тозалагичлар, киритиш ва чиқариш трубопроводлари ҳамда турбокомпрессорга техникавий хизмат кўрсатиш

Ҳаво тозалагичлар ва киритиш трубопроводларига техникавий қарашда ҳаво системасидаги барча деталлар уланадиган жойларининг герметиклиги кўздан кечирилади, фильтрлаш элементлари вақт-вақти билан ювилади, ҳаво тозалагич тубидаги мой сатҳи текширилади.

Автомобилларнинг фильтрлаш элементлари биринчи техникавий қаров (ТО-1)* да ва трактор двигателларининг фильтрловчи элементлари иккинчи

* Тайёрловчи заводнинг инструкциясида техникавий қаров даврийлиги автомобиль двигателлари учун километрлардаги босиб ўтган йўли ҳисобида, тракторлар учун эса мото-соат ҳисобида кўрсатилган.

техникавий қаров (ТО-2) да дизель ёқилғи билан ювилади. Дизелларнинг циклон ҳаво тозалагич кассеталари ТО-1 да ювилади. Ҳар сменадаги техникавий қаровда ҳаво тозалагич тубидаги мойнинг ифлослик даражасини текшириш лозим, мой жуда ифлос бўлса, уни янгилаш керак. Агар атроф муҳити жуда чанг бўлса, мойнинг ифлослиги смена мобайнида текширилиши керак.

Ҳаво тозалагич туби унинг деворида кўрсатилган сатҳга қадар янги ёки тиндирилган ва двигателни мойлаш учун ишлатиладиган фильтрланган мой билан тўлдирилади. Қиш пайтида мой ҳажмининг учдан бир қисмига қадар дизель ёқилғи аралаштириш лозим.

Фильтрлаш элементлари фильтр-патрони билан биргаликда ҳар 480 соат ишлагандан кейин, чанг кўп шароитда ҳар 240 соатдан кечиктирмай асосий фильтр-патрон чиқариб олиниб, 0,2—0,3 МПа гача сиқилган ҳаво билан аввал ички, сўнгра ташқи томонидан пуфланади. Сиқилган ҳаво бўлмаса чанг босган фильтр-патрон янгиси ёки тиклангани билан алмаштирилади.

Ҳаво юрадиган система герметиклигини ҳар сменадаги техникавий қаровда текширилади. Бу мақсадда ўртача айланиш частотаси билан ишлаётган двигатель ҳаво тозалагичининг ҳаво кирадиган тешигини зич беркитиш керак. Двигатель тез тўхташи зарур.

Киритиш ва чиқариш трубопроводлари ва турбокомпрессорларга қаралда уларнинг маҳкамланган ва бириккан жойлари вақт-вақти билан текшириб қўйилади. Чиқариш трубопроводларн ва учқун ўчиргичлар вақт-вақти билан қурумдан тозалаб турилади.

Турбокомпрессор ротори нормал айланганида баланд товуш чиқаради, бу товуш дизель ишлаганида яхши эшитилиб туради.

11-боб

КАРБЮРАТОРЛАР

1-§. Оддий карбюраторнинг ишлаш схемаси

Ёнилғи аралашма тайёрлаш процесси *карбюрация*, бу процессни амалга оширадиган асбоб *карбюратор* деб аталади. Ҳозирги замон карбюраторларининг ишлаши пульверизация (суюқликни тўзғитиш) принципидан фойдаланишга асосланган.

Оддий карбюратор (107-расм) қалқовуч *1*, қалқовучли камера *2*, беркитиш игнаси *4*, тўзиткич *9* ли жиклёр *12*, диффузор *8*, дроссель *10* ва ҳаво *7* заслонкалари ҳамда аралаштириш камераси *11* дан ташкил топган.

Қалқовучли камера, қалқовуч ва беркитиш игнаси тўзиткичда ёқилғи сатҳини ўзгартирмасдан сақлаб туриш учун зарур. Қалқовучли камера тешик *5* воситасида атмосфера билан туташган.

Жиклёр *12* тиқин ёки трубкадаги калибрланган тешикдан иборат. Карбюраторларда у ёқилғи, ҳаво ёки эмульсия (ҳаво пуфаклари билан тўйинган ёқилғи)ни дозалаш учун мўлжалланган.

Диффузор *8* — бу карбюратор патрубогининг бир қисми бўлиб, кесими аввал аста-секин кичрайиб, сўнгра эса катталашиб боради.

Тўзиткич *9* — бу трубка бўлиб, диффузор *8* ни қалқовучли камера *2* билан туташтиради.

Аралаштириш камераси *11* карбюратор трубасининг диффузор *8* нинг юқори қисми (бўғзи) дан дроссель заслонкаси ўқи *10* гача бўлган қисми.

Оддий карбюраторда ёқилғи бакдан ёқилғи ўтказгич орқали қалқовучли камера *2* га тушади ва уни тўлдиради. Қалқовучли камерадаги ёқилғи сатҳи юқори чегарага етганида қалқовуч *1* беркитиш игнаси *4* ни унинг ўрнига сиқади ва қалқовучли камерага ёқилғи тушиши тўхтайди. Ёқилғи

каси очилади, ҳаво тезлиги ва сийраклашиши ортади, киритиш трубопроводи температураси кўтарилади, демак, аралашма ҳосил бўлиши яхшиланади. Шунинг учун ёнилги аралашма аста-секин суюлади. ҳавонинг ортиқча босим коэффициенти секинлик билан $\alpha = 1,1$ гача ортади.

Ўрта нагрузкаларда (эгри чизиқнинг *в—г* қисми) двигателнинг тахминан 40 дан 90% гача тўла нагрузкасида, унинг цилиндрларига ҳар хил миқдорда ёнилги аралашма бериш керак бўлади, бироқ унинг таркиби доимо ўзгармаслиги ва тежамкорлик билан ишлаши учун аралашма аста-секин суюлтира ($\alpha = 1,10 \div 1,15$) борилиши лозим.

Двигател тўла нагрузкада ишлаганида (дроссель заслонкаси тўла очилган, эгри чизиқ 1 нинг *г—д* қисми) двигателдан максимал қувват олиш учун ёнилги аралашма бойитилган ($\alpha = 0,85 \div 0,90$) бўлиши зарур.

Оддий карбюраторда (эгри чизиқ 2) двигателни юргизиб юборишда, салт ва кичик нагрузка билан ишлашда диффузорда сийракланиш етарлича бўлмагани учун тўзиткичдан ёқилги кам келади ва суюлган ёки суюқлашган аралашма ҳосил бўлади.

Ўрта нагрузкаларда сийракланиш катталашиши туфайли аралаштириш камерасига келаётган ёқилги миқдори ортади, бироқ киритилаётган ҳаво миқдорига пропорционал тарзда ортмасдан балки катта миқдорда ортади. Шу сабабли ёнилги аралашма бойиб кетади. Тўла нагрузкага ўтишда оддий карбюратор аралашмани секинлик билан бойита олмайди.

Шундай қилиб, оддий карбюратор бундай режимларда аралашма таркибини талаб қилинганига тескари ҳолда ўзгартиради.

Дроссель заслонкаси кескин очилганида двигатель ўз қувватини ошириб, айланишлар частотасини катталаштириши учун, яъни яхши *қабулловчанликка* эга бўлиши учун цилиндрларга бойитилган аралашма бериш керак. Оддий карбюраторда заслонка кескин (тўла) очилганида ёнилги аралашма камбағаллашади.

3- §. Талаб этилган таркибли ёнилги аралашма ҳосил қиладиган карбюраторнинг тузилиши

Автомобиль двигателнинг турли иш режимларида талаб қилинган таркибли аралашма тайёрлаш учун оддий карбюратор конструкциясига қуйидаги қўшимча қурилмалар киритилади:

1) *салт юриш системаси* — двигателнинг салт юриш ва кичик нагрузкаларда ишлаши учун мўлжалланган қурилма;

2) *асосий дозаловчи қурилма* — двигателнинг кенг диапазонда ўртача нагрузкаларда ишлаши учун ўзгармас суюлган (тежамли) таркибли аралашма билан таъминлаш қурилмаси;

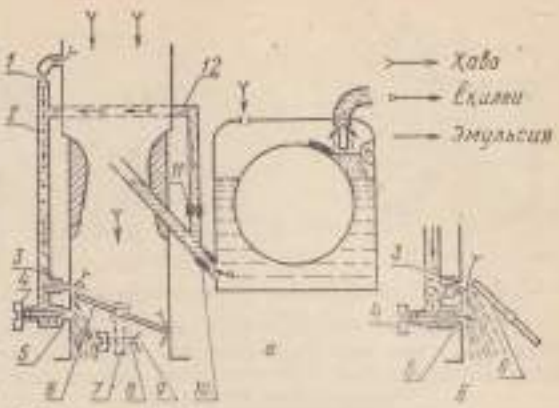
3) *юргизиб юбориш қурилмаси*;

4) *экономайзер ёки эконостат*-двигатель катта нагрузкаларда ишлаганида аралаштиргич камерага қўшимча ёқилги бериш йўли билан аралашмани қуюқлаштириш (бойитиш)га мўлжалланган қурилма;

5) *тезлаштиргич насос* — дроссель заслонка кескин очилганда аралашмани қўшимча равишда қуюқлаштиришга мўлжалланган қурилма.

Салт юриш системаси. Двигатель салт ва кичик нагрузкаларда ишлаганида дроссель заслонкаси *6* (111-расм, *а*) бутунлай ёпиқ бўлади. Шу сабабли ҳаво оқимининг диффузорда сийраклиги ва тезлиги шунчалик кичик бўладики, натижада асосий жиклёр *10* тўзиткичидан оқиб чиқаётган ёқилги керакли таркибдаги ёнилги аралашма ҳосил қилиш учун етарли бўлмай қолади. Шу билан бир вақтда дроссель заслонкаси *6* орқасида катта сийракланиш пайдо бўлади. Бу шароитда ёнилги аралашма тайёрлаш салт юриш системаси таъминлайди.

Дроссель заслонкаси орқасида сийраклашиш туғилади. Канал 2 га ҳаво жиклёри 1 ва ҳаво ҳам берилади. Канал 2 га жиклёр 11 ва канал 12 орқали ёқилғи ўтказилади. Бу ерда эмульсия ҳосил бўлади ва у чиқариш трубка 3 орқали киритиш трубопроводига берилади. Салт юриш режимидан нагрузка режимида ишлашга ўтишни таъминлаш учун канал 2 да иккита чиқариш теши 5 ва 3 бўлади, ташқари 3 юқорироқда, иккинчиси — 5 ёпиқ заслонкаси четидан пастроқда жойлашган.



III- расм. Карбюраторнинг салт юриш системасининг ишлаш схемаси:

1 — ҳаво жиклёри; 2, 12 — каналлар; 3, 5 — чиқариш теш ...; 4 — ростлагич винт; 6 — дроссель заслонкаси; 7 — ричаг; 8 — дроссель заслонкасининг очилишини чекловчи винт; 9 — карбюратор корпусидаги ариқ; 10 — бош жиклёр, 11 — салт юриш жиклёри.

Салт юришда дроссель заслонкаси бутунлай ёпиқ бўлади, эмульсия теши 5 орқали киритиш трубопроводига ўтади, теши 3 орқали канал 2 га ҳаво киради ва каналда сийраклашишни камайтиради, натижада эмульсияда ёқилғи миқдори камаяди ва уни тақсимлаш яхшиланади.

Кичик нагрузкага ўтилганида дроссель заслонкаси бир оз очилади. Бунда дроссель заслонкасининг чети даставвал теши 3 ни ёпади ва у орқали канал 2 га ҳаво ўтиши тўхтайди, шу сабабли теши 5 орқали ёқилғига анча эмульсия киради. Сўнгра иккала теши ҳам дроссель заслонкаси орқасида қолади (III- расм, б) ва иккала теши ...дан катта миқдорда эмульсия ...ади. Дроссель заслонкасининг бундан кейинги очилишида салт юриш системасидан орқали эмульсия берилиши аста-секин камаяди.

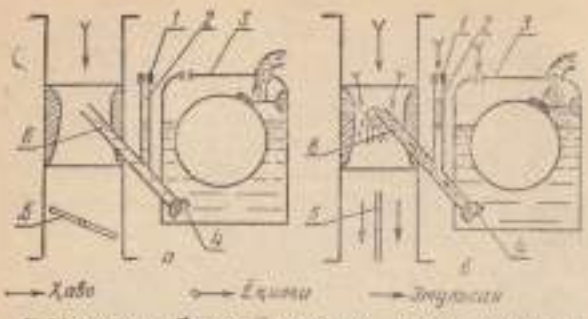
Салт юриш вақтида узатиладиган эмульсия миқдори ва унинг таркиби ...ўрнисида жойлашган винт 4 билан ростланади. Винт бураб кириштирилса теши 5 кесими эмульсия чиқиши учун тораяди. Ҳаво кирадиган теши кесими ўзгармайди. Шунинг учун канал 2 да сийраклашиш камаяди ва ...суюлади.

Салт юришнинг тирсакли вал кичик айланишларида двигатель барқарор ишлаши учун дроссель заслонкаси анча катталикда ёпилиши лозим. Двигатель тирсакли вали кичик айланишларда барқарор ишлаганида винт 7 нинг учи карбюратор корпусидаги махсус дўнгчага тиралиб туриши керак. Бунинг учун дроссель заслонкаси юритмасининг ричагчаси 7 га ...ростловчи винт 8 назарда тутилган. Двигатель тирсакли вали кичик айланишларда турғун ишлаганида винт 8 нинг учи карбюратор корпусидаги махсус бўртиқ 9 га тиралиши керак. Винт 8 ни бураб ...ш, бураб чиқариб дроссель заслонкасининг тирсакли вал кичик айланишларда турғун ишлайдиган частотасини таъминлайдиган вазиятини ...ш мумкин.

Асосий дозалаш қурилмаси. ПД-10У, ЗИЛ-130 ва ГАЗ-53 двигателларида ишлатилган жиклёрида сийраклашишни ўзгартирадиган К-06, К-88А, К-88Б карбюраторларида асосий дозаловчи қурилма ишлатилади.

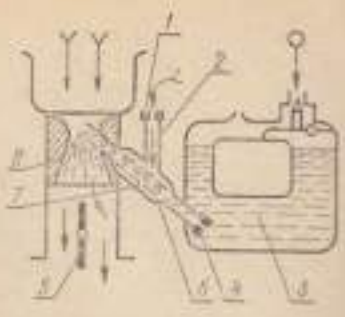
Асосий дозаловчи қурилмаларда ёқилғи жиклёри 4 (112- расм) ва устки ...ҳаво жиклёри 1 ўрнатилган қудуқча 2 бўлади. Двигатель ишламай ...ида қалқовучли камера 3, қудуқча 2 ва тўэнткич 6 да ёқилғи бир хил сатҳда бўлади (112- расм, а).

Дроссель заслонкаси 5 очилишига қараб диффузорда сийраклашиш ...ва тўэнткич 6 дан ёқилғи оқа бошлайди. Бу вақтда қудуқча 2 да ...сатҳ тез пасаяди. Қудуқчадаги ёқилғи сарфланиши билан унга



112- расм. Ёнувчи аралашма оқими юқоридан пастга йўналтирилган карбюраторнинг ёқилғи жиклёрида сийраклашишни ўзгартирадиган асосий дозаловчи қурилма схемаси:

а — двигатель ишламайди; б — двигатель нагрузка билан ишлайди; 1 — ҳаво жиклёри; 2 — қудуқча; 3 — қалқовучли камера; 4 — ёқилғи жиклёри; 5—дроссель заслонкаси; 6 — тўзиткич.



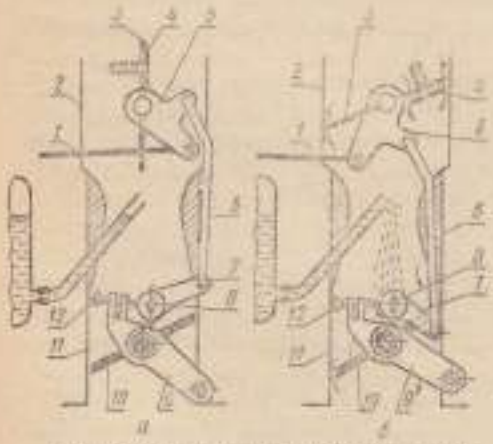
113- расм. Эмульсион трубкали асосий дозалаш қурилмасининг ишлаш схемаси:

7 — эмульсион трубка; 8 — тешик (қолган белгилашилар 112- расмдагидек).

ҳаво жиклёри *1* орқали ҳаво кириб ёқилғи жиклёри *4* да сийраклашишни пасайтиради. Натижада жиклёрдан ёқилғи ўтиши секинлашади ва ёнувчи аралашма суюқлашади (112- расм, *б*). Ёқилғи ва ҳаво жиклёри тешикларини ўзгартириш йўли билан аралашма таркибини талаб қилинган миқдорга яқинлаштириш мумкин (110- расмдаги, эгри чизиқ *1* га қаранг). Бундай асосий дозаловчи системанинг аралаштиргич камерасига тўзиткич *6* орқали ёқилғи эмас, балки ёқилғи ҳаво аралашмасидан иборат эмульсия тушади.

Асосий дозаловчи қурилмада ёқилғининг ҳаво билан эмульсия ҳосил қилиши бир нечта тешиклари *8* бўлган махсус труба *7* воситасида амалга оширилади (113- расм). Бу эмульсия трубкаси *7* тўзиткич *6* ёки қудуқча *2* да жойлашган бўлиши мумкин.

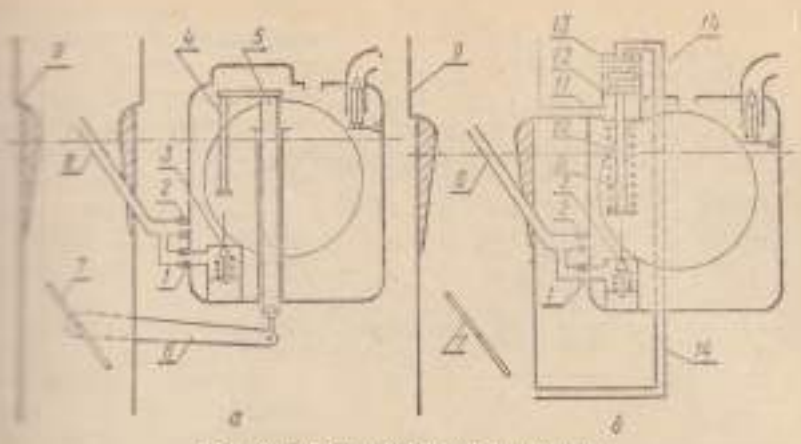
Юргизиб юбориш қурилмаси. Двигателни юргизиб юборишда тирсакли вал айланишлари частотаси унча катта бўлмайди, шу сабабли аралаштириш камерасида сийраклашиш етарли эмас, салт юриш системаси ҳамда асосий дозалаш қурилмаси етарлича бой ёнилғи аралашма ҳосил қилишни таъминлай олмади. Ҳозирги замон карбюраторларида юргизиб юбориш мосламаси сифатида кириш патрубоги *2* га ўрнатилган ҳаво заслонкаси *3* ишлатилади (114- расм, *а*). Ҳаво заслонкаси ёпилганида (114- расм, *б*) аралаштириш камераси *11* да сийраклашиш ортади. Натижада ёқилғи асосий дозалаш қурилмаси ва салт юриш системасидан жадал оқиб туфайли аралашма бойийди. Енгил ёнувчи аралашма ҳосил бўлиши учун зарур бўлган ҳаво ҳаво заслонкаси четидаги тешиклар орқали ўтади.



114- расм. Карбюратор ҳаво заслонкасининг ишлаши схемаси:

а — заслонка очиқ; б — заслонка ёпиқ; 1 — ҳаво заслонкасининг юритмасе тросе; 2 — кириш патрубкаси; 3 — ҳаво заслонкаси; 4 — автоматик клапан; 5 — ҳаво заслонкаси юритмаси рычаги; 6 — тортқи; 7 — оралиқ рычаг; 8 — оралиқ рычаг ўқи; 9 — дроссель заслонкаси юритмаси рычаги; 10 — дроссель заслонкаси; 11 — аралаштириш камераси; 12 — салт юришда дроссель заслонкаси очилишини ростлаш учун винт.

Биринчи аланга олишда аралаштириш камерасида сийраклашиш кескин ортади ва аралашманинг ўта бойиши туфайли двигатель ўчиб қолиши мумкин. Шу сабабли ҳаво заслонкасига кўпинча автоматик клапан *4* ўрнатилади. У аралаштириш камерасида сийраклашиш кескин ортганида атмосфера босими таъсиридан очилади ва аралаштириш камерасига қўшимча ҳаво киради.



115- расм. Экономайзерлар схемалари:

а — механик юритмали; б — вакуум юритмали; 1 — экономайзер жиклёри; 2 — боғ жиклёри; 3 — клапан; 4 — шток; 5 — тортқи; 6 — ричаг; 7 — дроссель заслонкаси; 8 — тўзитгич; 9 — ҳаво патрубоги; 10 — пружина; 11, 14 — каналлар; 12 — цилиндр; 13 — поршень.

Двигателни юргизиб юборишда дроссель заслонкаси *10* бир оз очиқ бўлиши керак. Ҳаво заслонкаси ёпилиши учун дроссель заслонкаси бир ва очилиши керак. Ҳаво заслонкаси билан дроссель заслонкаси тортқи системаси билан ўзаро боғланган.

Ҳаво заслонкаси кўпчилик карбюраторларда ҳайдовчи кабинасига мўлжалланган трос *1* ёрдамида қўл билан бошқарилади.

Экономайзер жиклёр *1* (115-расм) ва пружина билан ўз эгарига сиқилган клапан *3* дан иборат. Клапан механик ёки вакуум юритмали бўлиши мумкин.

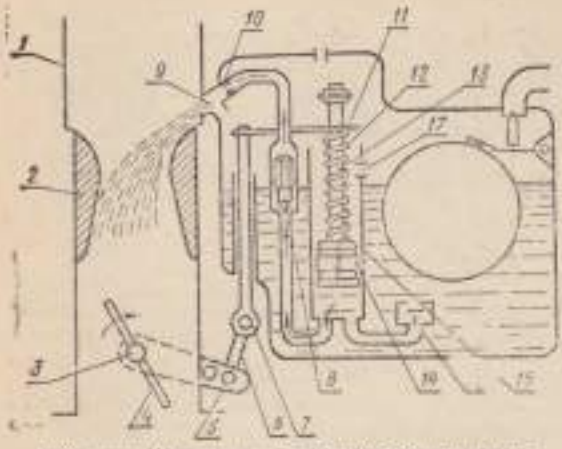
Механик юритмали экономайзер (115-расм, *а*) қуйидагича ишлайди. Дроссель заслонкаси *7* тўлиқ очилишига яқинлашганида ричаг *6* ни шток *4* клапан *3* ни очадиган қилиб пастга силжитади ва ёқилғи аралаштириш камерадан жиклёр *1* орқали асосий дозалаш қурилмасининг форсунка *8* га келади. Шундай қилиб, бу вақтда аралаштириш камерасига боғ жиклёр *2* ва экономайзер жиклёри *1* дан тўзитгич *8* орқали ёқилғи келади.

Вакуум юритмали экономайзерда (115-расм, *б*) шток *4* цилиндр *12* ичидаги поршень *13* билан жиҳозланган. Шток *4* пружина *10* ёрдамида пастга босилади. Цилиндр *12* нинг пастки қисми ҳаво патрубок *9* ли канал *11* билан, юқори қисми эса дроссель заслонкаси орқасидаги бўшлиққа канал *14* билан туташган.

Двигатель дроссель заслонкаси *7* тўртдан уч қисмига қадар очиқ бўлган ишлаш шароитида сийракланиш дроссель заслонкаси орқасида ва, бинобарин, поршень *13* устида ҳаво патрубоги *9* дагига қараганда катта бўлади. Шу сабабли поршень *13* пружина *10* қаршилигини енгиб, кўтарилади.

Дроссель заслонкаси тўла очилишига яқин ҳаво патрубкасида ва дроссель заслонкаси орқасида сийракланиш деярли бир хиллашади ва поршень *13* пружина *10* таъсирида шток *4* билан бирга пастга тушади. Бу вақтда шток *4* клапан *3* ни очади, қўшимча ҳаво экономайзер жиклёри *1* орқали форсунка *8* га тушади.

Вакуум юритмали экономайзер механик юритмали экономайзерга қараганда кўпгина афзалликларга эга. Механик юритмали двигатель тирсакли вал айланишлари частотасидан қатъи назар дроссель заслонкасини фақат ишчи ҳолатлардагина очган ҳолда экономайзерни ишга туширади. Вакуумли эса двигатель тирсакли вали айланишлари частотасига боғлиқ бўлиб, экономайзерни дроссель заслонкасининг ҳар хил очилишига мос ҳолда ишга туширади. Тирсакли вал айланишлари қанча кам бўлса, экономайзер



116- расм. Механик юритилган теэлатгич насоси схемаси:

1 — ёлғиз витрубкаси; *2* — диффузор; *3* — ўқ; *4* — дроссель заслонкаси; *5* — ричаг; *6, 7* — тортқи; *8* — ишқаланиш чиқариш клапани; *9* — канал; *10* — жиклёр; *11* — пластинка; *12* — пружина; *13* — шток; *14* — поршенча; *15* — цилиндр; *16* — киритиш клапани; *17* — ёқилғини тўхтатиш учун тешик.

дроссель заслонкаси шунчалик кичик бурчакка очилгани ҳолида ишга туширилади. Экономайзернинг бундай хоссаси нагрузка ортганида аралашманинг анча олдинроқ бойишини таъминлайди. Экономайзер алоҳида юритмага эга бўлмай сийраклaниш таъсиридангина ишлайдиган бўлса, бундай экономайзер эконостат деб юритилади.

Механик юритмали **теэлаткич насос** кенг миқёсда ишлатилади. Баъзан у экономайзер билан бирлаштирилган ҳолда бўлади. Дроссель заслонкаси *4* (116- расм) ёпилганида ричаг *5* тортқи *6* ва *7* ҳамда пластинка *11* ёрдамида поршенча *14* ли шток *13* ни кўтаради. Бунда ёқилғи қалқовучли камерадан киритиш клапани *16* орқали цилиндр *15* га тушади. Чиқариш клапани *8* цилиндрга ёқилғи тўлиши вақтида ёпиқ бўлади.

Дроссель заслонкаси кескин очилганида ричаг *5* тортқи *6* ва *7* ҳамда пластинка *11* ни пастга силжитади. Пластинка пружина *12* ни сиқади, у эса поршенча *14* ни пастга итаради. Цилиндр *15* даги ёқилғи босими таъсирида киритиш клапани *16* ёпилади ва чиқариш клапани *8* очилади, жиклёр *10* орқали аралаштириш камерасига ёқилғи пуркалади.

Пружина *12* двигателнинг қабулловчанлигини яхшилаш учун теэлаткич насос юритмасига киритилган. У 1—3 сек ичида ёқилғи пуркалишини таъминлайди.

Канал *9* жиклёр *10* тўэнткичнинг қалқовучли камерининг бўшлиғи билан туташтиради. Бу эса жиклёр *10* да сийраклашишни камайтиради ва насос ишламаётганида теэлаткич насос системасидан аралаштириш камерасига ёқилғи сўрилишига йўл қўймайди.

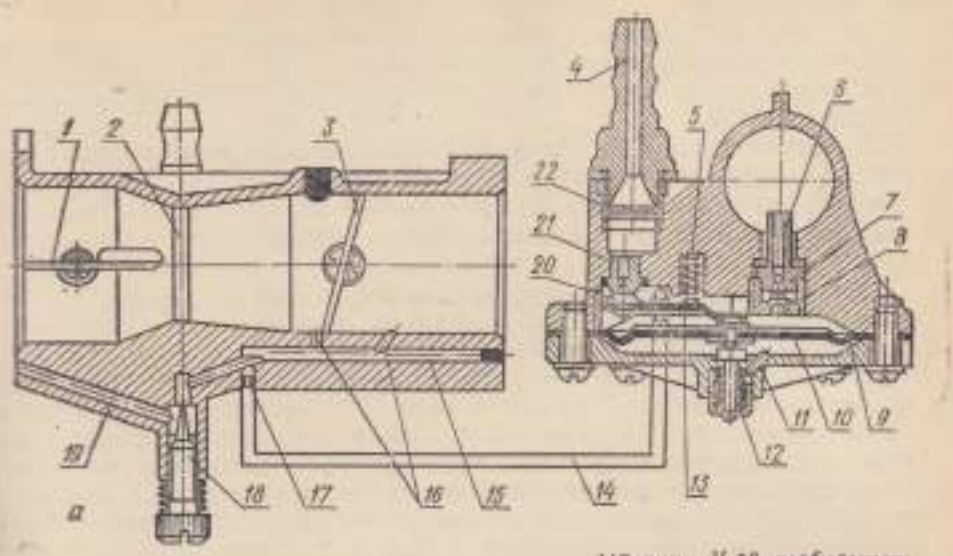
Цилиндр *15* нинг юқори қисмидаги тешик *17* дроссель заслонкаси ёпилганида поршенча билан цилиндр орасидаги позичликлардан юқорига сизган ёқилғининг қалқовучли камерасига оқиб тушиши учун керак.

4- §. К-06 карбюраторининг тузилиши ва ишлаши

К-06 карбюратори (117- расм) битта диффузорли горизонтал аралаштириш камерали бўлиб, ПД-10У, ПД-8 ва П-350 маркали юргизиб юбориш двигателларига ўрнатилади. Унинг бошқа моделдаги карбюраторлардан фарқи шуки, зарур миқдордаги ёқилғи жиклёрларга қалқовуч воситасида эмас, диафрагма *10* орқали келади.

Карбюраторнинг асосий дозалаш қурилмаси жиклёр-тўэнткич *6*, ёқилғи клапани *7* ва клапан эгари *8* дан иборат. Салт юриш системасига ҳаво канали *19*, жиклёр *17*, винт *18*, ёқилғи канали *14*, эмульсия канали *15* ҳамда чиқариш тешиги *16* тегишлидир.

Диафрагма *10* устидаги камерага ёқилғи штуцер *4*, тўрли фильтр *22* ва эгар тешиги *21* (клапан *20* очиқ) орқали киради. Двигатель ишлаганида бу бўшлиқдан ёқилғи жиклёр-тўэнткич *6* орқали сўрилади ва бўшлиқда босим пасаяди. Диафрагма остидаги бўшлиқ балансирлаш тешиги *11* орқали атмосфера билан туташган. Диафрагма бўшлиқларидаги босимлар фарқи туфайли диафрагма эгилади ва пружина *5* нинг кучини енгиб ричагча *23*



117-расм. К-06 карбюратори:

а — принципиал схемаси; *б* — умумий кўриниш; *1* — ҳаво заслонкаси, *2* — диффузор; *3* — дроссель заслонкаси; *4* — штуцер; *5* — пружина; *6* — жиклёр-тўзиткич; *7* — ёқилғи клапани; *8* — клапан эгри; *9* — қопқоқ; *10* — диафрагма; *11* — балансирлаш тешиги; *12* — чўктиргич; *13* — ричаг; *14* — салт юриш системаси ёқилғи канали; *15* — салт юриш системасининг эмульсия қанали; *16* — салт юриш чиқиш тешиги; *17* — салт юриш жиклёри; *18* — салт юриш ростлаш винти; *19* — салт юриш системаси ҳаво канали; *20* — ёқилғи клапани; *21* — ёқилғи клапани эгри; *22* — фильтр; *23* — дроссель заслонкасини дастаки бошқариш ричаги; *24* — ҳаво заслонкасини бошқариш ричаги; *25* — қулоқли гайка; *26* — ҳаво заслонкаси патрубкаси қопқоғи; *27* — *28* — қистирмалар; *29* — ростлаш винти.

винт учини босади. Ричаг *13* нинг иккинчи учига маҳкамланган ёқилғи клапани *20* эгар *21* дан четланади ва диафрагма устидаги бўшлиққа ёқилғи тушиб уни тўлдиради. Босим тенглашиб диафрагма дастлабки вазиятига қайтади. Пружина *5* таъсирида ричагча *13* дастлабки вазиятини эгаллайди ва клапан *20* диафрагма устидаги бўшлиққа ёқилғи тушишини тўхтатади.

Совуқ двигателни юргизиб юборишда ҳаво заслонкаси *1* бир оз очилади, дроссель заслонкаси *3* эса тўла очилади. Ҳаво заслонкаси аралаштириш камерасига ҳавони киритмаслиги туфайли тирсакли валнинг айланишлари частотаси кичик бўлса ҳам аралаштириш камерасида каттагина сийракланиш пайдо бўлади. Бу сийракланиш таъсирида жиклёр-тўзиткич *6* дан ёқилғи, тешик *16* дан эса эмульсия сўрилади, бунда бой аралашма ҳосил бўлади.

Карбюратор двигателни юргизиб юборишни осонлаштирадиган чўктиргич *12* билан жиҳозланган. Чўктиргични босиб, диафрагмани мажбурий эгиб ва унинг устидаги бўшлиқ ёқилғи билан тўлдирилади.

Қизиган двигатель совуқ двигатель каби юргизиб юборилади, бунда фақат ҳаво заслонкаси ёпилмайди.

Двигатель салт ишлашида аралашма сифати винт-чеклагич *18* билан ростланади, винт *18* бураб киритилса, ёқилғи аралашма бойийди, бураб чиқилса суюлади. Двигатель салт ишлаганида тирсакли валнинг турғун айланиши винт *29* билан амалга оширилади.

Двигатель нагрузка билан ишлаганида дроссель заслонкаси *3* очиқ бўлади, диффузор *2* да сийракланиш жуда катталашади ва бу ёқилгининг жиклёр-тўзиткич *6* дан оқиб чиқишига сабаб бўлади. Бу вақтда салт юриш

лёри *24* орқали канал *21* га келади. Бу каналларга жиклёр *4* орқали ҳаво сўрилади. Эмульсия ҳосил бўлиб, тешиклар *18*, *19* ва *20* орқали аралаштириш камерасига ўтади, бу ерда аралаштириш камераси девори билан дроссель заслонкаси чети орасидаги тирқиш орқали ўтган асосий ҳаво оқими билан аралашади.

Иккита чиқариш тешиги *19* ва *20* ларнинг борлиги двигателнинг салт юриш режимидан нагрузкали режимга равон ўтишини таъминлайди. Аралашма сифати винт *17* билан ростланади. Винт бураб чиқарилса, аралашма бойийди, бураб киритилса суюлади.

Салт юришда тирсакли валнинг кичик айланишлари частотаси дроссель заслонкасининг ёпилишини чекловчи таянч винт билан ростланади.

Двигатель ўртача нагрузкада ишлаганида (118-расм, *б*) кичик диффузорларда сийракланиш асосий дозалаш қурилмаси ишга тушадиган қийматга етади. Бензин асосий жиклёр *23*, ҳаво эса ҳаво жиклёрлари *4* ва *5* орқали келади. Жиклёрлар *4* орқали келаётган ҳаво тўла қувват жиклёрлари *22* да сийракланишни пасайтиради. Жиклёр *22* жойлашган қия каналлар устки қисмида бензин жиклёр *5* орқали кирган ҳаво билан эмульсияланади. Эмульсияланган бензин кичик диффузордаги ҳалқа тирқишдан чиқади. Шундай қилиб, асосий дозалаш қурилмаси кетма-кет уланган асосий *23* ва тўла қувват *22* жиклёрлари каби ишлайди. Кичик диффузордаги ҳалқасимон тирқиш бензининг ҳаво оқимида бир текис тақсимланиши ва шу билан бирга, унинг яхши буғланишига имкон беради.

Экономайзердан фойдаланилганда карбюраторнинг ишлаши (118-расм, *в*). Дроссель заслонкаси *16* очилишига қараб ричаг *15*, тортқи *14*, планка *13* ва шток *12* орқали турткич *25* ни туширади. Шу сабабли клапан *26* агар *27* дан кўтарилиб, тешик *26* ва экономайзер жиклёри *29* орқали бензин асосий ёқилғи канали *30* га келади, бу эса тўла қувват жиклёри *22* га берилаётган бензин миқдорини кўпайтиради. Йўл-йўлакай бензин жиклёр *4* ва *5* ҳамда киритиш тешиклари *18*, *19* ва *20* орқали кираётган ҳаво билан аралашади.

Двигатель тўла нагрузкада ишлаганида дроссель заслонкалари *16* бутунлай очиқ ёки деярли очиқ бўлганида сийракланиш ортиши ҳисобига тўла қувват жиклёри *22* орқали ёқилғи келиши кўпаяди. Бу жиклёр *23* ва *29* ларнинг ўтиш тешиклари двигателдан максимал қувват олишга мўлжаллаб танланади.

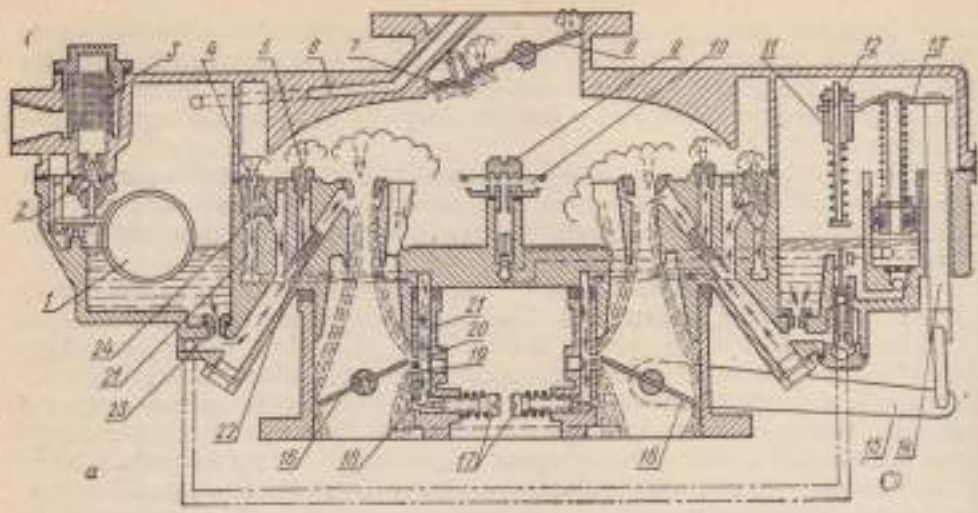
Дроссель заслонкаси кескин очилганда (118-расм, *г*) ричаг *15* планка *13* ни пастга силжитади. Планка тезлаткич насос пружинаси *32* ни қисади ва поршень *34* (поршень штоги *31* планка тепиги орқали бемалол ўтган) пастга тушади. Бу вақтда шарикли клапан *35* тешикка жипс сиқилади, тешик орқали поршень остидаги ковакка бензин киради, бензин бу ковакдан канал *33* орқали игнасимон клапан *36* ни очиб, ички ковак винт *9* орқали форсунка *10* га боради. Форсунканинг тешигидан ингичка оқим билан чиққан бензин ҳаво оқими билан тўзитилади ва ҳаво билан аралашиб, ёнувчи аралашмани қисқа вақт бойитади.

Пружина *32* поршенинг қудуқчада равон тушишига ёрдам беради. Шу билан бензининг узоқроқ пуркалишига эришилади, поршенинг бензинга катта ва кескин босим бериши, бинобарин, дроссель заслонкасининг очилишида тормозланишга барҳам берилади.

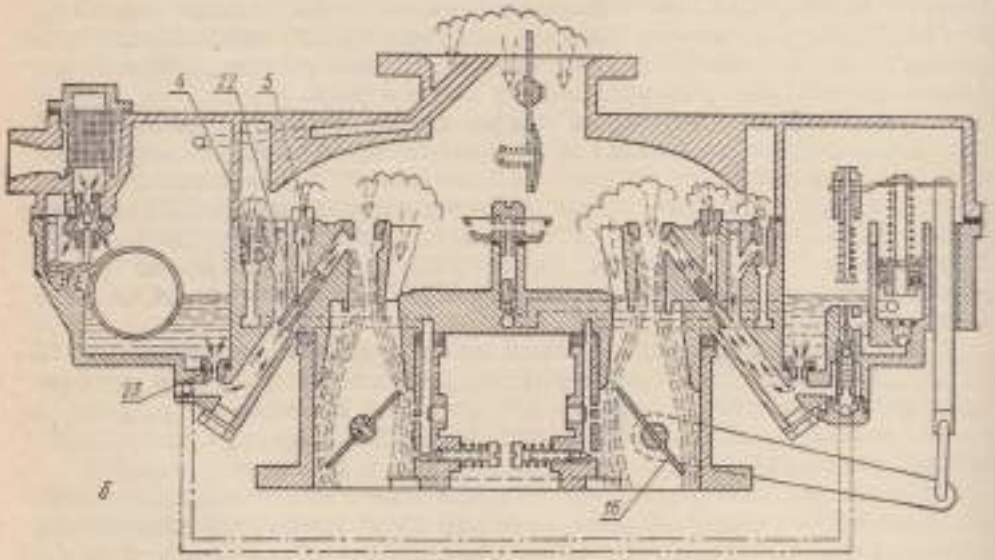
Тирсакли валнинг катта айланишлари частотасида игнасимон клапан *36* форсунка орқали бензин сўрилишига йўл қўймайди. У бир оз миқдорда бензин ўтказган тақдирда бензин бўшлиқ *37* га тўпланади, бензининг бу ердан оқиб чиқиши ҳаво билан тўхтатилади.

Дроссель заслонкаси секин очилганида бензин поршень *34* тагидан поршень устидаги бўшлиққа сизиб ўтади ва у ердан тирқиш *38* орқали қалқовучли камерага оқиб ўтади.

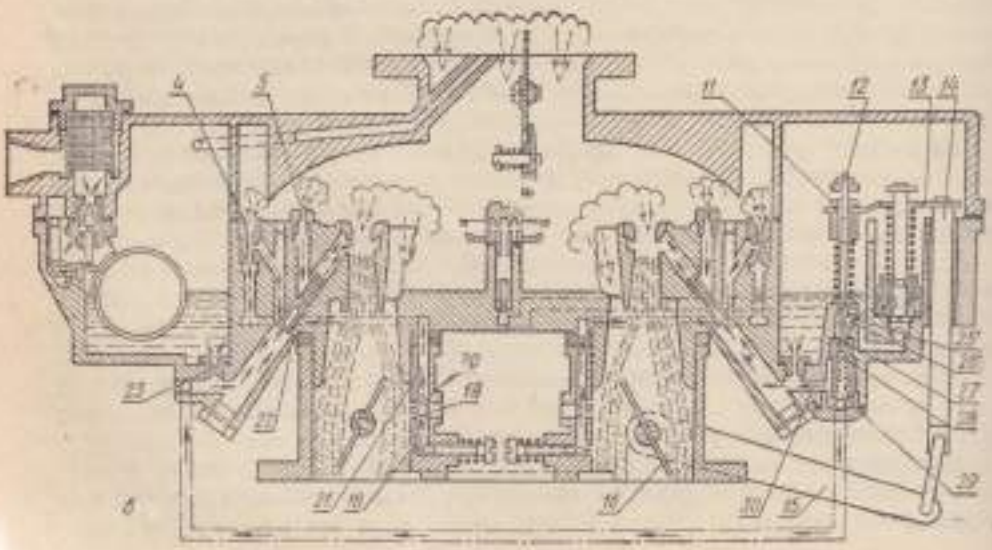
Двигателнинг ҳар хил иш режимида К-126Б карбюраторининг ишлаши ҳамда К-88А карбюраторининг ишлашига ўхшаш, лекин уларнинг конструкцияси турлича.



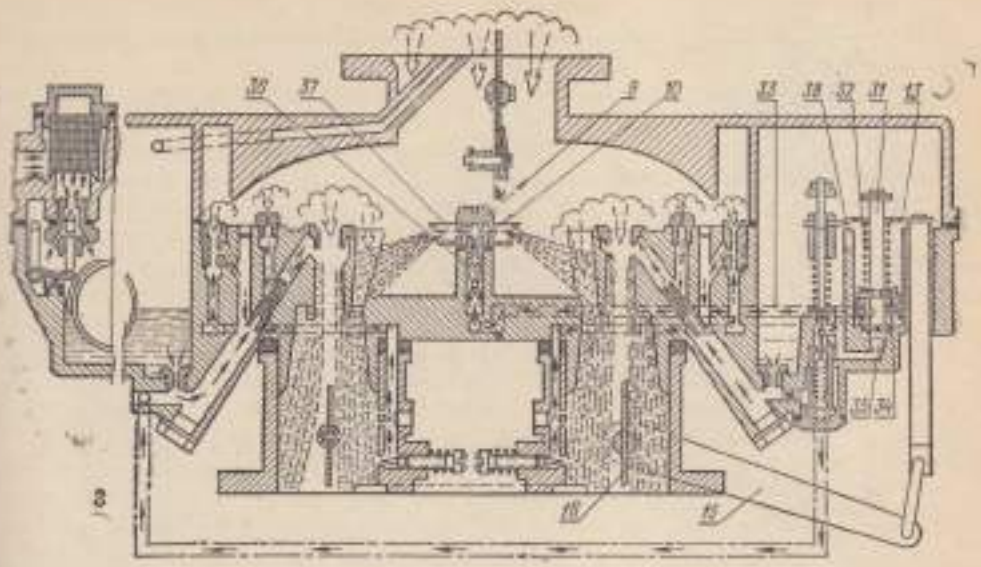
а



б



в



118- расм. К-88А карбюраторнинг ишлаш схемаси:

а — двига телиш юритиб юборишда; б — двигатель ўртача нагрузкада ишлаганида; в — экономайзер ишлатилганда; г — дроссель заслонкаси кенгайтирилганда; 1 — калқовуч; 2 — игнасимон клапан; 3 — ичкари; 4 — салт юриш ҳаво жиклёри; 5 — ҳаво жиклёри; 6 — калқовучли камерани балансирлаш канали; 7 — ҳаво заслонкасининг автоматик клапани; 8 — ҳаво заслонкаси; 9 — ички ковак винт; 10 — форсунка; 11 — ёнилғиларни; 12, 31 — эмулсия; 13 — плаика; 14 — торца; 15 — ричаг; 16 — дроссель заслонкаси; 17 — салт юришда аралашма таркибини ростлаш винти; 18 — ростланадиган чиқариш тешиги; 19, 20 — р остланмайдиган чиқариш тешиги; 21 — салт юриш канали; 22 — тўла ҳулқат жиклёри; 23 — ... жиклёри; 24 — салт юриш ёқилғи жиклёри; 25 — турткич; 26 — тешик; 27 — эгар; 28 — ... 29 — экономайзер жиклёри; 30 — эмулсия ёқилғи канали; 32 — пружина; 33 — ковак винтга борадиган канал; 34 — поршень; 35 — шарикли клапан; 36 — игнасимон клапан; 37 — форсункадаги бўшлиқ; 38 — тирқиш.

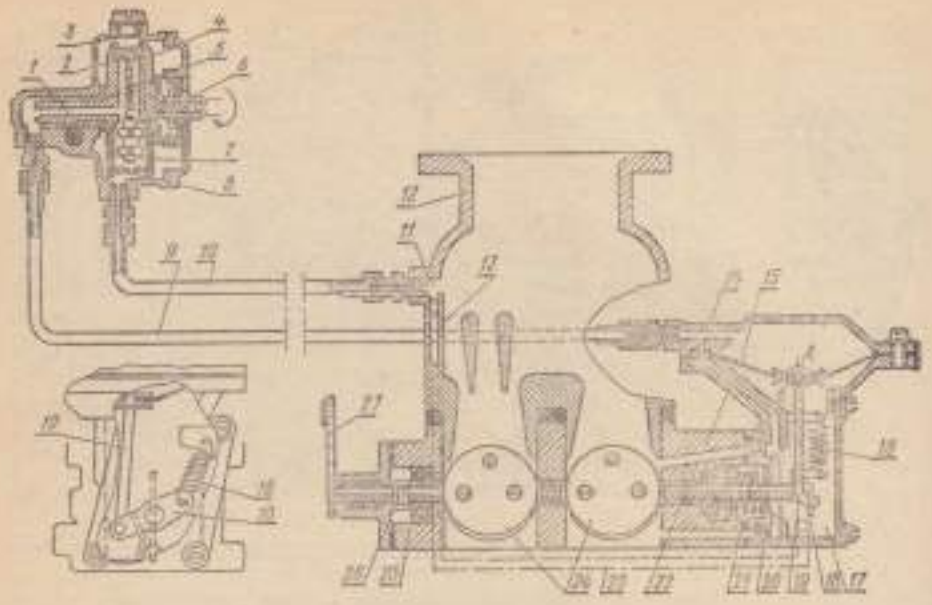
6- §. Двигатель тирсакли валининг максимал айланишлар частотаси чеклагичининг тузилиши ва ишлаши

Двигателнинг тирсакли валининг максимал айланишлар частотаси чеклагичлар юк машиналари ва махсус автомобиллар двигателларига ўрнатилади. У двигатель тирсакли вали жуда катта айланишларда ишлаганида двигатель деталларининг ортиқча ейилишидан ва ёқилғининг ортиқча сарфланишидан саклаш учун мўлжалланган.

ЗИЛ-130 ва ГАЗ-53 двигателлари тирсакли валининг максимал айланишлар частотаси чеклагичи пневматик-марказдан қочма. У двигатель тақсимлаш шестерялари картери қопқоғига маҳкамланган марказдан қочма датчикдан ҳамда карбюраторга ўрнатилган пневматик диафрагмали ижрочи механизмдан иборат.

Датчик корпуси *3* ичига (119- расм) клапан *7*, пружина *5* ва ростлаш винти *2* бор ротор *4* жойлашган. Ротор *4* валиги *6* двигателнинг тақсимлаш вали ёрдамида айлантирилади. Валик *6* ичида канал *1* бўлиб, у трубка *9* орқали диафрагма *15* устидаги бўшлиқ *А* билан туташган. Шу канал *1* ротор тешиги *8* орқали трубка *10* билан карбюраторнинг ҳаво патрубоги *12* га туташган. Ижрочи механизм диафрагмаси *15* шиток *19*, икки елкали ричаг *18* ва валик *25* орқали дроссель заслонкаси *24* юритмасининг ричаги *27* билан уланган. Диафрагма остидаги бўшлиқ Б канал *23* билан тешик *13* орқали ҳаво патрубоги *12* билан туташади.

Тирсакли вал айланишлари частотаси йўл қўйилган чегара (2200 ай/мин) дан ортиб кетмаса, у ҳолда датчик ротори *4* старлича марказдан қочма кучлар ҳосил қилмайди ва пружина *5* тутиб турадиган клапан *7* тешик *8* ни беркитмайди. Аралаштириш камерасида жиклёрлар *20* ва



119-расм. Двигатель тирсакли вали максимал айланишлари частотасини пневматик марказдан қочирма чеклагичнинг схемаси:

1 — ротор валига канал; *2* — ростлаш винти, *3* — корпус; *4* — ротор; *5*, *16* — пружиналар; *6* — ротор валига; *7* — клапан; *8* — тешик; *9*, *10* — трубкалар; *11*, *13* — тешиклар; *12* — карбюраторнинг ҳаво патрубоги; *14* — диафрагмали ижрочи механизм; *15* — диафрагма; *17* — корпус; *18* — икки елкали ричаг; *19* — шток, *20* — *21* — жиклёрлар; *22*, *23* — каналлар; *24* — дроссель заслонкаси; *25* — вал; *26* — вилка; *27* — ричаг; *А* — диафрагма устки бўшлиғи; *Б* — диафрагма остки бўшлиғи.

21 орқали патрубок *12* га берилган сийракланиш таъсирида ҳаво трубка *10* дан роторнинг тешиги *8* орқали канал *1*, трубка *9*, канал *22* ва жиклёрлар *20* ва *21* орқали аралаштириш камерасига келади. Бўшлиқ *Б* ҳам патрубок *12* билан туташ бўлгани учун *А* ва *Б* бўшлиқлардаги босимлар ҳам бир хил бўлади ва диафрагма *15* пружина *16* таъсиридан пастга букилади. Бунда ижрочи механизмнинг дроссель заслонкаси *24* валиги *25* га ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди, улар ҳайдовчи кабинасидаги педаль билан боғланган ричаг *27* воситасида бошқарилади.

Тирсакли вал айланишлари частотаси 3200 айл/мин га етганида айланадиган ротор *4* клапани *7* марказдан қочма кучлар таъсирида пружина *5* кучини енгиб, тешик *8* ни беркитади ва диафрагма устидаги бўшлиқ *А* га патрубок *12* орқали ҳаво келиши тўхтайди ва бу бўшлиққа сийракланиш аралаштириш камерасидан жиклёрлар *20* ва *21*, канал *22* орқали узатилади.

Патрубок *12* дан канал *23* орқали бўшлиқ *Б* га келган ҳаво босими таъсиридан диафрагма *15* пружина *16* қаршилигини енгиб юқорига букилади, шток *19* икки елкали ричаг *18* орқали валик *25* ни буради. Валик вилка *26* даги зазор ҳисобига бурилади ва дроссель заслонкаси тирсакли валнинг айланишлари частотаси ортишига имконият бериш учун бир оз беркилади.

Айланишлар частотаси чеклагичи таъсир қилишини ростлаш винти *2* билан пружина *5* таранглигини ўзгартириб ростлаш мумкин. Двигателнинг максимал айланишлари частотаси, чеклагичи заводларда махсус асбоблар ёрдамида ростланади.

7-§. Карбюраторларга техникавий хизмат кўрсатиш

Карбюратордаги камчилик кўпинча сифат жиҳатидан двигателнинг иш режимига мос келмайдиган ёнилги аралашма ҳосил бўлишига олиб келади. бунда аралашма ё ҳаддан ташқари бой ёки ҳаддан ташқари суюлган бўлади.

Аралашманинг ўта бойлигига карбюратор қалқовучли камерасида ёқилғи сатҳининг кўтарилиши, ҳаво заслонкаси тўла очилмаслиги, жиклёрлар ўтказувчандик хусусиятининг ортиши, экономайзер клапанлари ва тезлаткич насос герметиклигининг яхши бўлмаслиги ва баъзи бошқа камчиликлар сабаб бўлиши мумкин.

Ёқилғи аралашмасининг ўта камбағаллигига фильтрнинг, жиклёрлар ва карбюратор каналларининг ифлосланиши, ҳайдаш насосидаги камчилик туфайли ёқилғининг етарлича узатилмаслиги, карбюратор фланецлари орасидаги ҳаво ўтиши сабаб бўлиши мумкин.

Карбюраторга техникавий қараш уни тоза тутиш, маҳкамлаш жойларини текшириш ва бензин томадиган жойларни бартараф қилиш, фильтрни ва қалқовучли камерани ювишдан иборат бўлади.

Карбюраторлар деталлари тоза бензинда ювилади. Карбюраторни қисмларга ажратиш ва йиғишда зичлаш қистирмаларининг бутунлигига эътибор бериш лозим. Зарур бўлса жиклёрлар ва каналларни сиқилган ҳаво билан тозалаш мумкин. Бунда йиғилган карбюраторни ёқилғи узатиш тешигидан ва балансирланган қалқовучли камера каналларидан юбориб пуфлаш ярамайди, чунки бу қалқовучнинг шикастланишига олиб келиши мумкин. Жиклёрлар ва тешикларни сим ёки металл буюмлар билан тозалаш ярамайди.

Вақт-вақти билан (завод кўрсатмасига мувофиқ ҳолда) қуйидаги текшириш-ростлаш ишларини ўтказиб туриш керак: двигатель тирсакли ватини салт юришнинг кичик айланишлари частотасига ростлаш, дроссель ва ҳаво заслонкалари билан бошқариш юритмасини ростлаш, қалқовучли камерадаги ёқилғи сатҳини текшириш, карбюратор дозаловчи элементларининг ўтказиш хусусиятини текшириш керак.

12-боб

ДИЗЕЛЛАРДА АРАЛАШМА ҲОСИЛ БЎЛИШИ. ЁҚИЛҒИ НАСОСЛАРИ ВА ФОРСУНКАЛАР

1-§. Дизелларда аралашма ҳосил бўлиши

Умумий маълумотлар. Дизелда ёнилғи аралашма цилиндрлар ичида қуйидагича ҳосил бўлади. Цилиндрга ёқилғи форсункадан сиқиш такти охиридаги ҳаво босимидан бир неча марта катта босим билан пуркалади. Бунда ёқилғининг оқиш тезлиги 150—400 м/сек га қадар етади. Ёқилғи оқими ҳавога ишқаланиши туфайли диаметри 0,002—0,003 мм ли майда томчилардан иборат конус шаклидаги ёқилғи машъаласи ҳосил қилади. Факелнинг конус бурчаги асосан соплонинг шакли ва ўлчамларига, пуркалиш босимига, ёқилғи қовушоқлиги ва цилиндрдаги ҳаво босимига боғлиқ бўлади.

Дизелларда аралашма ҳосил бўлиши жуда қисқа вақт оралиғида амалга ошади. Бу ҳол ҳамда дизель ёқилғисининг ёмон буғланувчанлиги аралашма ҳосил бўлиш процессини қийинлаштиради.

Тез ва тўлиқ ёнадиган ёнилғи аралашма ҳосил қилиш учун ёқилғи имкони борича майда зарра (жуда нафис) бўлиб тўзғиши ва ҳар бир зарра тўлиқ ёниши учун ўз атрофида етарлича кислородга эга бўлиши зарур. Ёниш камерасида тўзиган ёқилғининг ҳавога бир текисда тарқалишига эришиш қийин. Шу сабабли дизель цилиндрига назарий ҳисобланганда ($\alpha=1,20\div1,65$) кўпроқ ҳаво киритилади.

Ортиқча ҳаво коэффициентини камайтириш учун, бинобарин, ўртача эффектив босимни ва дизелнинг литр қувватини ошириш учун аралашма ҳосил бўлиш сифатини яхшилаш лозим. Бунинг учун қуйидаги шартларни бажариш керак:

1) ёниш камерасининг шакли форсункадан чиқадиган ёқилғи машъаласининг шакли, ўлчами, сони ва жойлашишига мос бўлиши;

2) ёниш камерасида ўз-ўзидан аланга олиш олдидан ёқилғининг ҳаво билан аралашиши ва сўнгра аралашманинг тўлиқ ёниши учун интенсив ҳаво оқими (уюрмаси) ҳосил қилиниши;

3) ёқилғи нафис тўзитилиши;

4) ёқилғи бир текис тўзитилиши, яъни оқимдаги бўлинган томчиларнинг ўлчамлари деярли бир хилда бўлиши;

5) ёқилғи узоқроқ отилиши зарур.

Биринчи иккита шартни ёки ҳеч бўлмаса улардан бирини бажариш учун махсус конструкцияли ёниш камерасини ишлатишга тўғри келади.

Ёқилғини нафис ва бир хилда тўзитишни икки усул билан: а) пуркаш босимини ошириш йўли билан (чунки бунда ёқилғининг катта тезлик билан оқиши вужудга келади); б) форсунка соплоси тешигининг диаметрини кичрайтириш йўли билан амалга ошириш мумкин.

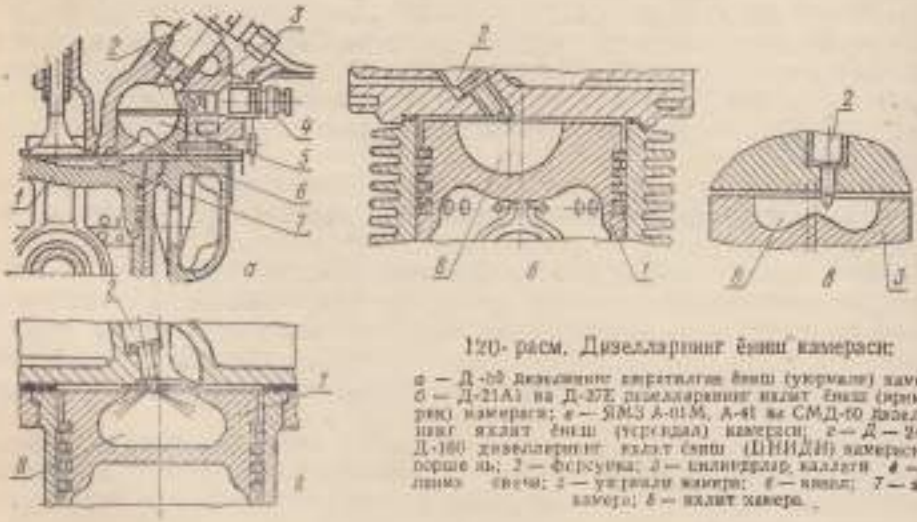
Ёқилғининг қовушоқлиги қанча кичик бўлса, ёқилғи шунча нафис ва бир хилда тўзийди.

Ёқилғининг узоқроқ отилиши пуркаш босими ортиши билан катталашади, ёниш камерасида босим ортиши билан кичиклашади. Газ муҳитининг ёқилғи заррасига кўрсатадиган қаршилиги ортиши туфайли ёқилғи машъаласи кичиклашади.

Ёниш камерасининг турлари. Ҳозирги замон дизель двигателларининг ёниш камераси конструкцияси бўйича икки турга: ажратилган ва ажратилмаган турга бўлинади.

А ж р а т и л г а н ё н и ш к а м е р а с и икки қисмдан иборат: поршень туби *1* ва цилиндрлар каллаги *3* сирти билан чегараланган асосий камера (120-расм, а) ва цилиндрлар каллагида жойлашган қўшимча (уюрмали) камера *5* дан иборат. Асосий ва қўшимча камералар ўзаро битта *6* ёки бир нечта каналлар билан туташган. Канал *6* уюрмали камера *5* га уринма ҳолда жойлашган. Уюрмали камера кўпинча шар шаклида (Д-50 ва СМД-14) бўлади. Уюрмали камера ҳажми ёниш камерасининг бутун ҳажмининг 60—70% ини ташкил қилади.

Сиқиш тактида поршень ҳавони цилиндрдан канал *6* орқали уюрмали камера *5* га ҳайдайди. Уюрмали камера шакли унда интенсив уюрмали ҳаво оқимини ҳосил қилишга мослашган. Форсунка *2* пуркаган ёқилғи ҳаво оқимига илашиб, у билан яхши аралашади ва ўз-ўзидан алангаланади. Уюрмали камерада ёқилғи ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулот (газ) босими ва температураси ортади ва у ёқилғининг ёнмаган қисми билан асосий



120- расм. Дизелларнинг ёниш камераси:

а — Д-50 дизелининг ажратилган ёниш (уюрмали) камераси; б — Д-21А1 ва Д-37Е дизелларининг яхлит ёниш (ярим сферик) камераси; в — ЯМЗ А-01М, А-41 ва СМД-60 дизелларининг яхлит ёниш (чуқиндали) камераси; *1* — поршень; *2* — форсунка; *3* — цилиндрлар каллаги; *4* — қўлланма свеча; *5* — уюрмали камера; *6* — канал; *7* — асосий камера; *8* — яхлит камера.

камера 7 га оқиб ўтади ва у ерда ҳали фойдаланилмаган ҳаво билан аралашади. Асосий камерада ёқилғи тўлиқ ёнади. Уюрма камерали дизелларда сиқилиш ва ёниш процесси вақтида уюрмали ҳаракатнинг жадал бўлиши сифатли аралашма ҳосил бўлишини таъминловчи асосий факторлардан ҳисобланади.

Уюрмали камеранинг асосий афзалликлари қуйидагича: аралашма унча енги бўлмаган пуркаш босимида ҳосил бўлади (11-13МПа), дизель юмшоқ ишлайди—тирсакли вал 1' га бурилганида босим 0,2—0,3 МПа дан ошмайди. Уюрмали камеранинг камчиликлари қуйидагилардан иборат: газ бир камерадан иккинчи камерага оқиб ўтишда гидравлик ва иссиқлик исрофлари катталиги туфайли ёқилғининг солиштирма сарфи катта (g_e = 250—270 г/кВт.с) ва ёниш камераси деворларига газ иссиқлигининг кучли узатилиши сабабли дизелни юргизиб юбориш анча қийинлашади.

Д-21А1 ва Д-37Е (129- расм, *б*), ЯМЗ, А-41 ва СМД-60 (129- расм, *в*), Д-240 ва Д-160 (129- расм, *г*) дизелларнинг а ж р а т и л м а г а н ё н и ш к а м е р а л а р и поршень туби ва каллак сирти ҳамда цилиндр девори билан чегараланган бир бутун ҳажмдан иборат бўлади. Бу ҳажмга форсунка орқали ёқилғи битта ёки бир нечта оқим кўринишида пуркалади ва тез аралашма ҳосил бўлиш ҳамда ёниш процесслари амалга ошади. Ҳаво энергиясидан яхши фойдаланиш учун ажратилмаган ёниш камераси шакли ёқилғи машъаласи шаклига мос қилиб ясалади. У ҳавонинг интенсив уюрмали ҳаракатини ҳосил қилиши лозим.

Ажратилмаган ёниш камерали (ёқилғини бевосита пуркайдиган) дизелларнинг ажратилган ёниш камерали дизелларга нисбатан асосий афзалликлари шуки, уларнинг тежамкорлиги юқори (g_e = 230—240Ш г/кВт.с) ва юргизиб юбориш анча енгил. Бу ёниш камерасининг ихчамлилиги (ҳажм бирлигига нисбатан кичик сирт тўғри келиши) ва газнинг бир камерадан иккинчи камерага оқиб ўтишида гидравлик қаршиликни енгишга ҳам энергия исроф бўлмаслиги билан тушунтирилади. Ажратилмаган ёниш камерали дизелларнинг камчиликлари шуки, қатиқ ишлайди (тирсакли вал 1' га бурилганда босим 0,5:0,8 МПа ортади), ишлатиладиган ёқилғи сифатига қўйиладиган талаб катта, пуркаш босими юқори бўлиши керак.

Ажратилмаган ёниш камерали дизелларда аралашма ҳосил бўлиши нафис пуркалган ёқилғининг ёниш кемерасининг бутун ҳажми бўйича бир хилда тақсимланиши билан характерланса, бу ҳол *ҳажмий* аралашма ҳосил бўлиши дейилади. Кўриб ўтилаётган турдаги ёниш камераларида аралашма пардасимон ҳосил бўлиши ҳам мумкин, у қуйидагича ҳосил бўлади. Поршенда ёниш камераси ҳажмида кўп тешикли форсунка узатаётган циклик миқдорнинг 5—7% и пуркалади, унинг асосий қисми ёниш камерасининг ички деворларига тушади ва уларда қалинлиги 0,015 мм дан к атта бўлмаган юпқа парда кўринишида тақсимланади. Дастлаб сиқилган ҳавода пуркалган ёқилғи алангаланади, ёқилғи пардаси бугланади ва ҳаво заряднинг уюрмали оқими билан аста-секин ёниш зонасига берилади. Ёқилғининг аста-секин ёнишъ дизелнинг юмшоқ, нисбатан шовқинсиз ва тежамкор ишлашини таъминлайди ва ҳар хил ёқилғи (бензин, керосин ва дизель ёқилғи) дан фойдаланишга имкон беради.

Ажратилмаган ёниш камералари (ярим сферик, торондал ва ЦНИДН) да ҳамма пуркалган ёқилғи миқдори 7% дан ортиқ, шунинг учун уларда аралашма ҳосил бўлиши ҳажмий-пардасимон аралашмага мансубдир. Бунга пуркалган ёқилғи кинетик энергияси ва ҳаво заряди энергияси орқали етишилади. СМД-60 дизелида ҳавонинг жадал уюрмали оқимини ҳосил қилиш учун киритиш клапанлари эгарларига қозирёклар ишланади.

Дизелнинг юқори қувватли ва тежамкорлигига эришиш учун ёқилғининг цилиндрга пуркалишини поршень ю. т. н. га етмасидан олдин бошлаш керак. Ёқилғи пуркала бошланиши пайтида дизель тирсакли вали кривошипнинг ю. т. н. га етгунгача бўлган бурчаги *ёқилғи пуркалишини илгарилатиш бурчаги* дейилади. Дизелнинг асосий иш режими учун ёқилғи пуркалишини илгарилатиш бурчагининг қатъий бўлишининг аҳамияти муҳим.

Ёқилғи эртароқ пуркалса, дизель қаттиқ ишлайди, агар ёқилғи кечроқ пуркалса, у газлар кенгайиши пайтида ёнади, бу ҳолда иссиқлик совитиш муҳитига ва иш бажарган газларга кўпроқ исроф бўлиб кетади, натижада дизелнинг қувати ва тежамкорлиги пасаяди.

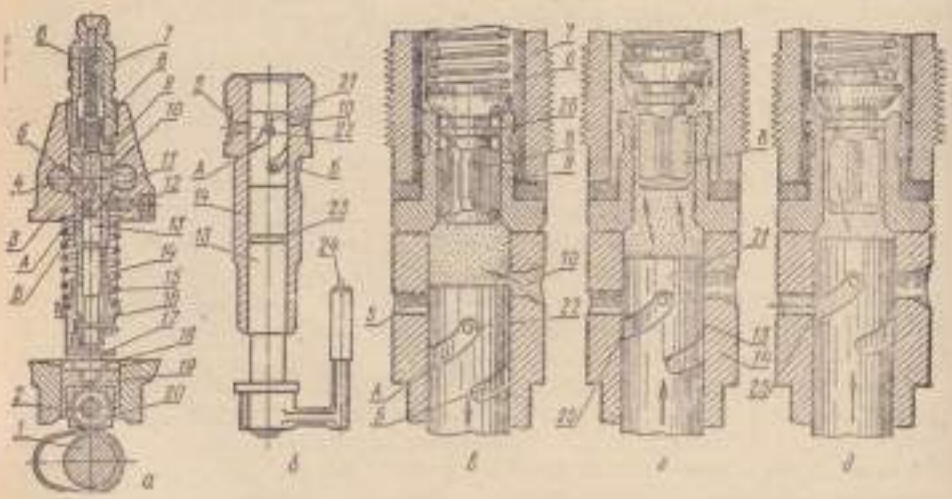
Форсунка ёқилғини зарур илгарилатиш билан пуркаши учун ёқилғи насоси ёқилғини эртароқ узатиши керак. **Бу эса ёқилғини насослаш форсункага** узатиш учун бир оз вақт талаб қилади.

Ёқилғи насосидан ёқилғи узатиш пайтида тирсакли вал кривошипи ю. т. н. гача бўлган бурчаги *ёқилғи узатишнинг илгарилатиш бурчаги* дейилади.

2- §. Қаторли, юқори босимли ёқилғи насосларининг тузилиши ва ишлаши

Ёқилғи насоси ҳар бир цилиндрнинг форсункасига аниқ пайтда ва маълум вақт оралиғида дизелнинг маълум нагрузкасига мос бир хил ва аниқ ўлчанган порцияда ёқилғи бериш учун хизмат қилади. СМД-14, А-41, А-01М ва Д-240 дизелларига кўп қаторли унификацияли ёқилғи насослари (дизелнинг ҳар бир цилиндри учун золотник типидаги айрим насос секциялари бўлади) ўрнатилган.

ТН-8,5×10 база моделли ёқилғи насоси секцияси (121-расм, *а* ва *б*) плунжер (поршень) типидаги насос кўринишида бўлади. Плунжер *13* нинг втулка (гильза) *14* да илгарилама-қайтма ҳаракати туфайли ёқилғи сўрилади ва ҳайдалади. Насоснинг кулачокли вали *1* тақсимлаш шестерняси воситасида дизелнинг тирсакли валидан ҳаракатга келтирилади. Бунда кулачокнинг бўртиги қисми кулачок сиртида айланадиган ролик *20* га тегиб турткич *19* ни юқорига силжитади. Турткич билан биргаликда турткич пружинаси *15* ҳамда ростлаш болти *17* учига сиқилган плунжер *13* ҳам кўтарилади. Кулачок бўртиги ролик тагидан чиққанида плунжер ва турткич сиқилган пружина таъсиридан пастга тушади ва дастлабки ҳолатига келади.



121- расм. ТН-8,5×10 ёқилғи насоси секциясининг тузилиши ва ишлаши:

а — ёқилғи насосининг секцияси; *б* — плунжер — гильза жуфти; *в* — ёқилғи кириши; *г* — ёқилғи ҳайдашнинг бошланиши; *д* — ёқилғи ўтказиб юбориш; *1* — кулачокли вал; *2* — ролик ўқи; *3* — ёқилғи насосининг корпуси; *4* ва *11* — ёқилғи насоси корпусидаги бўйлама каналлар; *5* — ўтказиб юбориш тешиги; *6* — ҳайдаш клапани пружинаси; *7* — штуцер; *8* — ҳайдаш клапани; *9* — ҳайдаш клапани ағри; *10* — киритиш тешиги; *12* — ўрнатиш винти; *13* — плунжер; *14* — втулка (гильза); *15* — пружина; *16* — плунжер тирелмаси; *17* — ростлаш болти; *18* — контргайка; *19* — турткич; *20* — турткич ролики; *21* — плунжер ариқчаси; *22* — марказий эгтежмали тешик; *23* — плунжерларга диаметрал кесик; *24* — плунжернинг ҳалқасимон ариқчаси; *25* — кемтик ички каналчалар; *26* — ҳайдаш клапанининг цилиндрик белбоғи; *А* ва *Б* — ички каналлар.

Плунжер юқорига ҳаракатланганида ёқилғининг ҳайдалиши, пастга ҳаракатланганида эса ёқилғининг сўрилиши рўй беради. Плунжер юриш йўли 10 мм, унинг диаметри 8,5 мм га тенг.

Гильза *14* га иккита елвизак тешик: киритиш *10* ва ўтказиш *5* тешиклари ишланган. Киритиш тешиги ўтказиш тешигидан бир оз юқори жойлашган. Насос секцияларининг гильзалари битта умумий головка *3* га ўрнатилган узала каналлар *11* ва *4* майин тозалаш фильтридан келадиган ёқилғи билан тўлган. Ҳар бир гильзанинг киритиш тешиги канал *11*, ўтказиш тешиги канал *4* билан туташган. Гильзаларнинг усти тешиклари эгар *9* га ўрнатилган ҳайдаш клапани *8* билан ёпилади. Эгар гильзага каллакка бураб киритилган штуцер *7* билан сиқилади, ҳайдаш клапани штуцерга ўрнатилган пружина *6* билан сиқилади.

Плунжер пастга ҳаракатланганида киритиш тешиги *10* очилиши билан (121- расм, *в*) канал *11* дан (121- расм, *г*) ёқилғи келади ва гильзанинг плунжер устидаги бўшлиғини тўлдиради. Плунжер юқорига ҳаракатланганида дастлаб ёқилғи гильзадан киритиш тешиги орқали каллак канали *11* га қайта ҳайдалади. Плунжерининг юқори милки киритиш тешигини ёпганида плунжернинг актив юриши бошланади, бунда гильзанинг плунжер устидаги бўшлиғида босим ортади. Бу босим ёқилғи ўтказгичдаги ёқилғининг қарши босимидан ва пружина *6* нинг қаршилик кучидан катталашганида клапан *8* очилади (121-расм, *г*). Ёқилғи ёқилғи ўтказгичга ўтади ва форсунка орқали дизель цилиндрига пуркалади.

Плунжернинг бундан кейинги ҳаракатланишида канавка *А* нинг кертик милки *25* (121- расм, *б*) ўтказиш тешиги *5* ни очади. Плунжер устидаги бўшлиқда босим катта бўлиши туфайли марказий вертикал тешик *21*, диаметрал канавка *22* ва винтсимон канавка *А* дан ўтказиш тешиги *5* орқали каллак канали *4* га (121- расм, *а*) ёқилғи оқа бошлайди. Форсунка орқали ёқилғи пуркалиши тўхтайди. Плунжер устида босим камайиши натижасида пружина *6* (121- расм, *б*) босим ҳайдаш клапанини эгар *9* га сиқади ва клапан гильзанинг плунжер устидаги бўшлиғини ҳамда ёқилғи ўтказгични (ёқилғи ўтказиш пайтида) ажратиб қўяди.

Ҳайдаш клапани эгарга тушишида дастлаб унинг *юксизланиш* деб аталадиган цилиндрик белбоғи *26* эгарга киради. Клапан эгарга тушганида юқори босимли ёқилғи ўтказгичда клапан ва унинг белбоғи *26* эгаллаган ҳажм (юксизланиш ҳажми) бўшайди. Натижада юқори босимли ёқилғи ўтказгичида ёқилғи босими (тахминан 2,0—2,5 МПа гача) кескин пасаяди ва форсунка дизель цилиндрига ёқилғи беришни аниқ ва тез тўхтатади.

Плунжернинг кертик милки *25* ўтказиш тешиги *5* ни очиш пайтида унинг актив юриши—ҳайдаши тамом бўлади. Плунжернинг юқорига бундан кейинги ҳаракати салт юриш бўлади, чунки ёқилғи плунжердаги вертикал ва диаметрал тешиклардан ўтказиш тешиги *5* (121- расм, *а*) орқали каллак канали *4* га оқади. Вал *1* кулачогининг бўртиғи ролик тагидан чиқиши билан пружина *15* ёзилади ва киритиш тешиги *10* ни очиб, плунжерни қўйиб юборади. Бундан кейин барча процесс яна такрорланади.

Винтсимон канавка *Б* канавка *А* га симметрик ва қарама-қарши жойлашган. Улар ўзаро диаметриал канал *22* билан туташган. Бу икки канавка плунжердаги ён босимни тенглаштиради ва у камроқ ейилади.

Дизелнинг қуввати цилиндрларга берилаётган ёқилғи миқдорини кўпайтириб ёки камайтириб ўзгартирилади. Цилиндрларга берилаётган ёқилғи миқдорини ўзгартириш учун плунжер *13* нинг поводогини буриб унинг геометрик актив юришини ўзгартириш керак. Плунжер поводоги (121- расм, *г*) соат стрелкаси йўналишига тескари йўналишда (устидан қараганда) бурилганида ёқилғи берилиши ортади, плунжер поводоги соат стрелкаси йўналиши бўйича бурилганида ёқилғи берилиши камаяди. Шундай қилиб, плунжерни ўз ўқи атрофида буриб дизель цилиндрига бериладиган ёқилғи миқдори ўзгартирилади, бинобарин, дизель қуввати ўзгартирилади. Бунда плунжернинг умумий юриши ва ёқилғи бериш бошланиш пайти ўзгармай қолади, ёқилғи беришни тўхтатиш пайти плунжер кертик

милкининг ўтказиш тешигига нисбатан туриш вазиятига боғлиқ ҳолда ўзгаради.

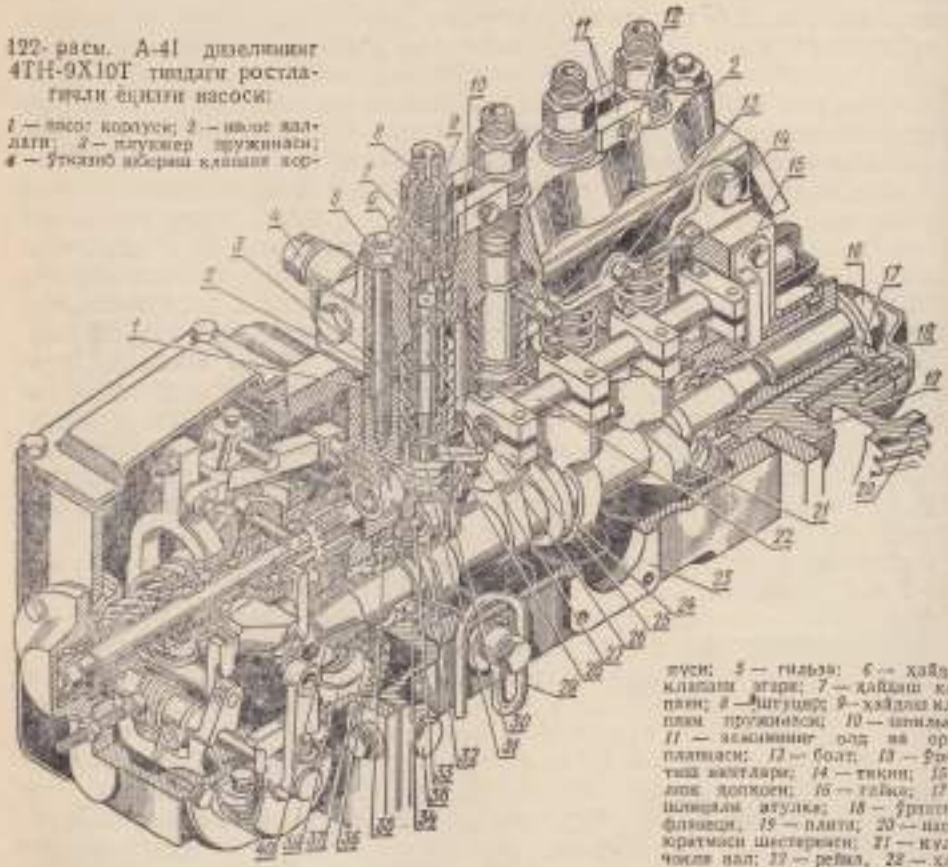
Ёқилғини насос билан ҳайдашда ёқилғи бирмунча сиқилади, ёқилғи ўтказгичлар озгина кенгаяди. Шу сабабли форсункининг ёқилғини энг қулай илгарилатиб пуркаш бурчагини таъминлаш учун ёқилғи насоси ёқилғи узатиш (ҳайдаш) ни озгина эртароқ бошлаши лозим.

Дизелининг ҳар бир моделдаги насоси паспортида насос кулачокли валининг турткичнинг ю. т. н. га нисбатан бурилиш бурчаги бўйича ёқилғи узатишнинг энг қулай (оптимал) бурчаги кўрсатилади.

А-41 дизелининг **4ТН-9×10 Т** (тўрт секцияли, қаторли, юқори босимли плунжерининг диаметри *9* мм, юриш йўли 10 мм, теэлик ростлагичи бор) **ёқилғи насоси** 122- расмда кўрсатилган.

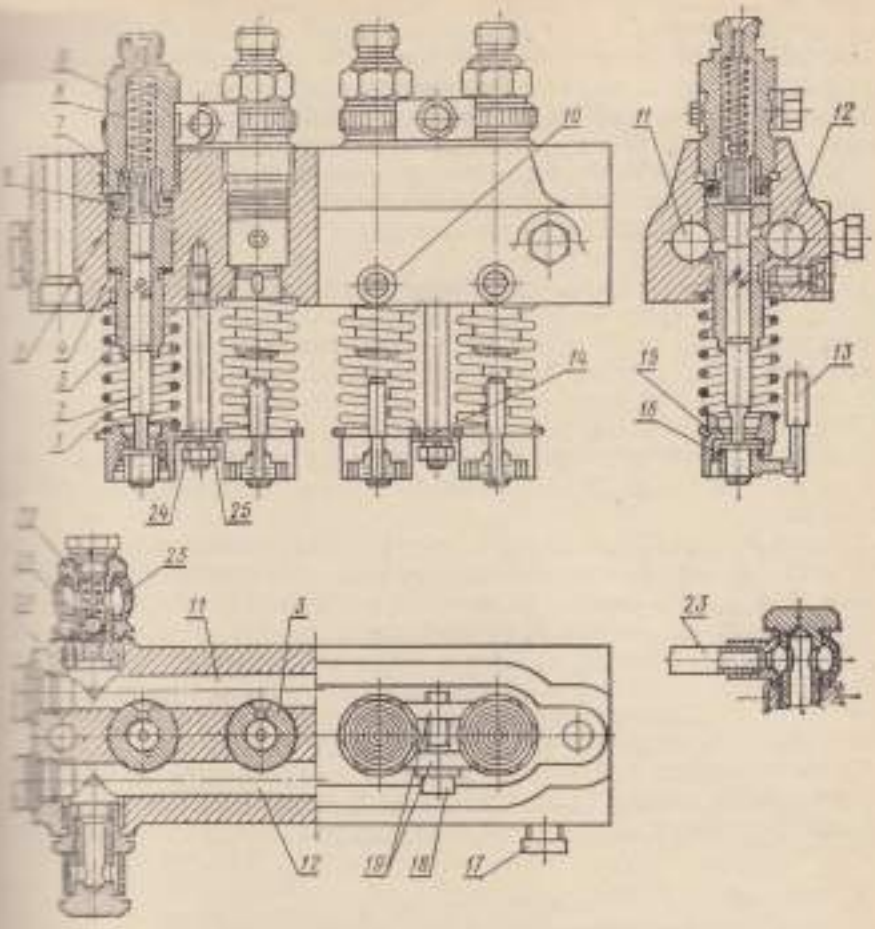
Ёқилғи насосининг корпуси *1* алюминий қотишмасидан қутисимон қилиб қуйилган бўлиб, унга насоснинг барча узел ва деталлари ўрнатилган. Корпуснинг ичи горизонтал тўсиқ билан юқори ва пастки бўлакка (бўшлиққа) бўлинган. Юқори бўшлиққа чўян каллак *2* дан чиқиб турган плунжер жуфти қисми ва берилаётган ёқилғи миқдорини ўзгартириш механизми кириб туради. Горизонтал тўсиқнинг тўртта вертикал тешикларига турткичлар *30* жойлашган. Қопқоқ *15* корпус деворидаги ёқилғи узатишни ростлаш механизми ва толкателлар *30* га ёқилғи келадиган тешикни ёпади. Корпуснинг олд деворига плита *19* ва ўрнатиш фланеци *18*, орқа деворига эса ростлагич маҳкамланадиган қутисимон фланеци *36* бураб қўйилган.

Насоснинг пўлатдан ясалган кулачокли вали *21* иккита шарикли под-



122- расм. А-41 дизелининг 4ТН-9Х10Т типдаги ростлагичли ёқилғи насоси:

1 — насос корпуси; *2* — каллак; *3* — плунжер пружинаси; *4* — ўтказиб юбориш клапани корпуси; *5* — гильза; *6* — ҳайдаш клапани эгари; *7* — ҳайдаш клапани; *8* — штуцер; *9* — ҳайдаш клапани пружинаси; *10* — шпилька; *11* — асосининг олд ва орқа плитаси; *12* — болт; *13* — ўрнатиш винтлари; *14* — тиқин; *15* — ёпиқ қопқоқ; *16* — тайяк; *17* — шлицали втулка; *18* — ўрнатиш фланеци; *19* — плита; *20* — насос қоритмаси шестерняси; *21* — кулачокли вал; *22* — рейка, *23* — ҳайдаш насосини ўрнатиш майдончаси; *24* — эксцентрик; *25* — хомутик; *26* — плунжер; *27* — плунжер поясдоғи; *28* — плунжер тарелкаси; *29* — дренаж трубаси; *30* — турткич; *31* — турткичнинг ростлаш болти; *32* — турткич ўқи; *33* — шарикли подшипник; *34* — шарикли подшипник втулкаси; *35* — регулятор корпусини маҳкамлаш қутисимон фланеци; *37* — сухар; *38* — тиқин; *39* — шестерня; *40* — втулка.



123- расм. 4ТН 9Х10Т ёқилғи насоси қаллаги:

1 — плунжер пружинаси; 2 — плунжер; 3 — гильза; 4, 6 — қистирмалар; 5 — ҳайдаш клапани; 7 — ҳайдаш клапани; 8 — ҳайдаш клапани пружинаси; 9 — штуцер; 10 — ўрнатиш винти; 11 — ёқилғи келтириш каналы; 12 — ёқилғи олиб кетиш каналы; 13 — поводок; 14 — плунжер; 15 — [illegible] хосасы; 16 — пружина ялқы; 17 — тақыр; 18 — ваш; 19 — шайбалар; 20 — қаллак [illegible]; 21 — ўтказиб юбориш клапани; 22 — ўтказиб юбориш клапани ушы; 23 — ёқилғи ўтказгич; 24 — шпилька; 25 — гайка.

[illegible] *34* да айланади. Шарикли подшипниклар фланецлар *18* ва *36* [illegible] ушлаб пресслангган пўлат втулкалар *35* га ўрнатилган. Валнинг бир [illegible] профилли* тўртта кулачоги бир-бирига нисбатан 90° бур[illegible] жойлашган. Кулачокнинг бундай профили плунжер ҳаракати [illegible] оширади, бинобарин, форсункаларнинг ёқилғини пуркаш давомий[illegible] кисқартиради ва пуркалаётган ёқилғи босимининг кўтарилиш тезлиги [illegible]. Буларнинг барчаси ёқилғининг тўзиш сифатини яхшилашга имкон [illegible].

[illegible] *37* айланишида махсус эксцентрик *24* юза *23* га маҳкамланган ҳайдаш [illegible] ҳаракатга келтиради.

Кулачокли валнинг шарикли подшипниклари ва насос корпуси *1* нинг [illegible] ичига жойлашган деталларнинг ишқаланадиган сиртлари дизель [illegible] мойланади. Мой ташқарига оқмаслиги учун олдинги шарикли [illegible]дан кейин ўзи қисар сальниклар қўйилади. Мой фланец *36* га [illegible] тиқинли тешик орқали қуйилади. Мой насосдан тиқин *38* би[illegible] бураладиган тешик орқали чиқариб ташланади. Гильза ва плун[illegible] ишқаланиш сиртлари улар орасидаги зазордан сизиб ўтадиган

* Насос маркасининг охиридаги «Т» ҳарфи шуни билдиради.

ёқилғи билан мойланади. Плунжер сиртида ёқилғи яхши тақсимланиши учун ҳалқа канавка *23* (121- расм, *б*) ишланган.

Ёқилғи насоси каллагининг тузилиши 123- расмда кўрсатилган. Гильза *3*, плунжер *2*, ҳайдаш клапани *7* ва ушиг эгари *5* юқори сифатли легирланган пўлатдан тайёрланиб, юқори термик ишлов берилган. Плунжер жуфтида юқори босимда (20 МПа ва ундан юқори) зарур герметикликни ҳосил қилиш учун бу деталларнинг ишқаланиш сиртлари яхши жилоланади ва бир-бирига ишқаб жипслаштирилади. Плунжер жуфти — гильзада диаметриал зазор 0,001—0,002 *мм* оралиғида бўлиши шарт. Жуфтларнинг комплектлигини бузиш ярамайди.

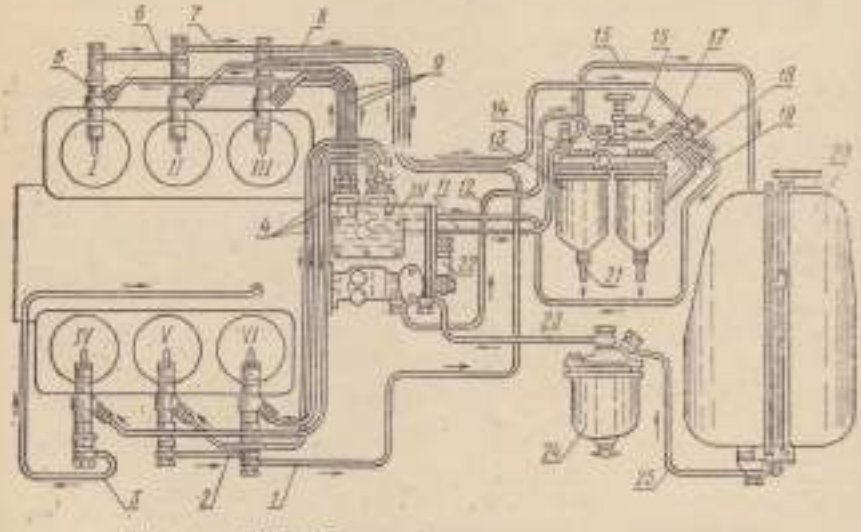
Гильзалар *3* каллак корпуси *20* нинг вертикал тешикларига ўрнатилади. Ҳар бир гильза ўрнатиш винти *10* ёрдамида каллакка маълум вазиятда маҳкамланади. Ўрнатиш винти *10* гильзалар сиртлари ташқарисидаги канавкаларга кириб туради. Зичлаш учун гильзанинг тавич бўртиғи тагига мис қистирма *4* қўйилади.

Каллак корпусга ўрнатилганда ва корпусдан олинганида плунжер *2* ва пружина *1* йиғилган ҳолда туриши учун пружина тарелкаси пастдан шпилька *24* га гайка *25* билан маҳкамланган умумий планка *14* билан қулфланади.

Ҳайдаш клапани *7* ва эгар *5* нинг герметиклигини таъминлаш учун бирга танланади ва ишқаб жипсланади, уларнинг комплектлигини бузиш ярамайди. Эгар *5* нинг фланеци билан штуцер *9* нинг пастки учи орасига зичлаш мақсадида капрон қистирма *6* қўйилган.

Штуцер *9* нинг юқори қисмига форсункага борадиган юқори босимли ёқилғи ўтказгичларни маҳкамлаш учун ташлама гайка буралади. Ҳар бир жуфт штуцерни буралиб кетишдан сақлаш учун винт *18* билан тортилган иккита қисиш планкаси *19* воситасида тутиб турилади.

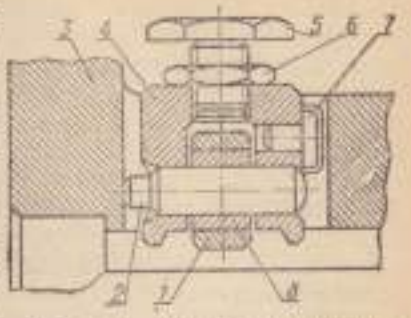
Каллакда иккита бўйлама каналлар *11* ва *12* ишланган бўлиб, улар ўзаро кўндаланг канал билан боғланган. Ёқилғи мойи тозалаш фильтридан ёқилғи ўтказгич ва ички ковак болт орқали канал *11* га келади. Дизел-



124- расм. СМД-60 дизели ёқилғи системасининг схемаси:

1, 2, 6, 7, 8 — форсункадаги ортиқча ёқилғини тушириб юборши ёқилғи ўтказгичлари; *3* — тўртинчи форсункадаги ортиқча ёқилғини турбокомпрессорнинг кираётиш патрубкасига жўнатиш ёқилғи ўтказгичи; *4, 5* — юқори босим ёқилғи ўтказгичи; *9* — форсунка; *10* — ёқилғи насоси; *11* — насосдан ўтказиб юборши клапанига келадиган ёқилғи ўтказгич; *12* — ёқилғи ҳайдаш насосидан фильтрга келадиган ёқилғи ўтказгичи; *13* — 2ТФ-3 фильтри (биринчи босқич); *14* — ўтказиб юборши клапани; *15* — бакка ёқилғи қуйиш ўтказгичи; *16* — системага ёқилғи тўлдиришда тушириб олиш трубкаси; *17* — ТФ-3 фильтрига борадиган ёқилғи ўтказгичи; *18* — ТФ-3 фильтри (иккинчи босқич); *19* — фильтрдан ёқилғи насосга келадиган ёқилғи ўтказгичи; *20* — ёқилғи баки; *21* — 2ТФ-3 фильтридан ёқилғи тушириб олиш трубкаси; *22* — ёқилғи ҳайдаш насоси; *24* — ФС-2 дизел тозалаш фильтри; *25* — ёқилғи бакидан дизел тозалаш фильтрига келадиган ёқилғи ўтказгич

нинг ишлаши учун ҳайдаш насоси узатаётган ёқилғининг фақат бир қисми талаб қилинади. Шу сабабли каллакнинг канали *12* га ўтказиш клапани *21* ўрнатилган, ёқилғи босими 0,07—0,09 МПа бўлганида у очилади ва ёқилғининг ортиқчаси ёқилғи ўтказгич *23* орқали ҳайдаш насосига қайтиб тушади. Ўтказиш клапани *21* ёнилғи узатувчи *11* ва ёнилғи олиб кетувчи *12* каналларида доимо унчалик юқори бўлмаган босим бўлиб туришга имкон яратади. Ўтказиш клапани *21* каллакнинг корпуси *20* га бураб қўйилган пўлат втулка (уя) *22* га ўрнатилади.



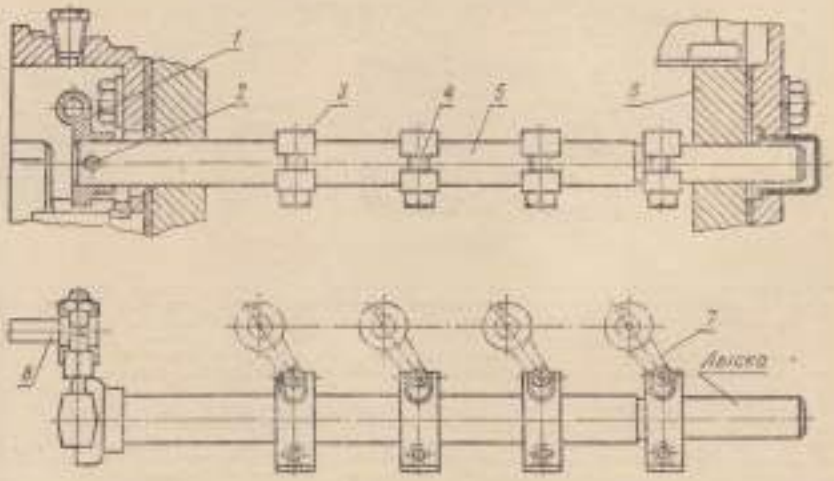
125- расм. 4ТН-9Х10Т ёқилғи насоси турткичи:

1 — ролик, *2* — ўқ; *3* — насос корпуси; *4* — турткич корпуси; *5* — ростлаш болти; *6* — контргайка; *7* — фиксатор; *8* — втулка.

Ёқилғи насосидаги ортиқча ёқилғини ҳайдаш насосига ўтказиб юборувчи ёқилғи узатиш системаси *оқизиш системаси* дейилади. У насос секцияларини тез совитиш ва насос каллагида ҳаво йиғилишининг олдини олишда ишлатилади.

СМД-60 дизелига насос каллаги *10* даги (124-расм) ортиқча ёқилғи (биринчи босқич майин тозалаш фильтри *13* қопқоғига ўрнатилган) ўтказиш клапани *14* орқали бак *20* га келади. Тўртинчи форсункадан ташқари барча форсункалардан ортиқча ёқилғи тўкиш ўтказгичлари *1, 2, 6, 7* ва *8* орқали иккинчи босқич майин тозалаш фильтри *18* га, тўртинчи форсункадан эса киритиш патрубоги орқали трбокомпрессорнинг компрессор қисмига келади. Ҳаво билан ҳайдалган унчалик кўп бўлмаган ёқилғи киритиш клапанлари фаскаси ва эгарни мойлайди.

Насос турткичи корпус *4* (125-расм), ўқлар *2*, ролик *1*, втулка *8*, контргайка *6* ли ростлаш болти *5* ва фиксатор *7* дан иборат бўлади. Фиксатор *7* турткич корпуси *4* га прессланган ва уни бурилишга қўймайди. Втулка *8* қалқовуч типдаги турткичнинг барча деталлари пўлатдан ясалган ва термик ишлов берилган. Болт *5* ёқилғи насоси секцияларига ёқилғи узатила бошлаш пайти (бурчаги)ни ростлаш учун хизмат қилади. Турткичдан болт бураб чиқарилса, ёқилғи эрта узатилади, яъни ёқилғининг узатила бошлаш бурчаги катталашади, болт бураб киритилса, ёқилғи узатиш кечикади (ю. т. н. га яқин), бинобарин, ёқилғининг узатила бошлаш бурчаги кичиклашади.

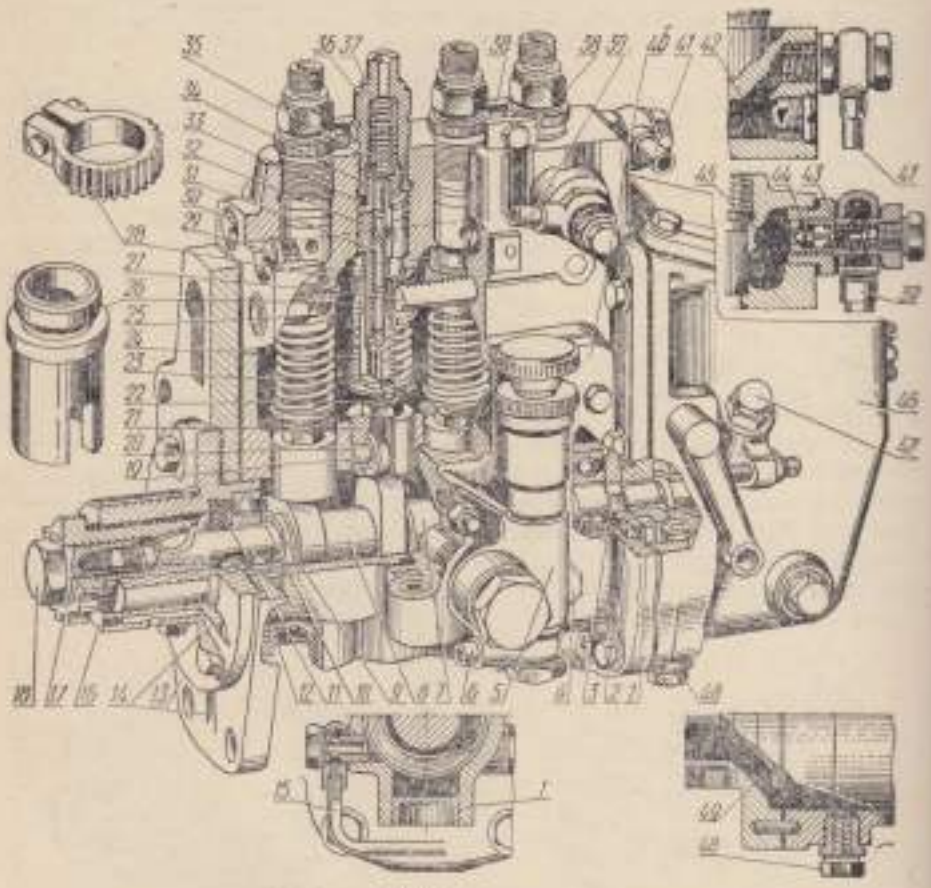


126- расм. 4ТН-9Х10Т насосн билан ёқилғи узатишни ростлаш механизми:

1 — поводок; *2* — штифт; *3* — хомут; *4* — болт; *5* — рейка; *6* — ёқилғи насоси корпуси; *7* — плунжер поводоги; *8* — ростлагич турткичи.

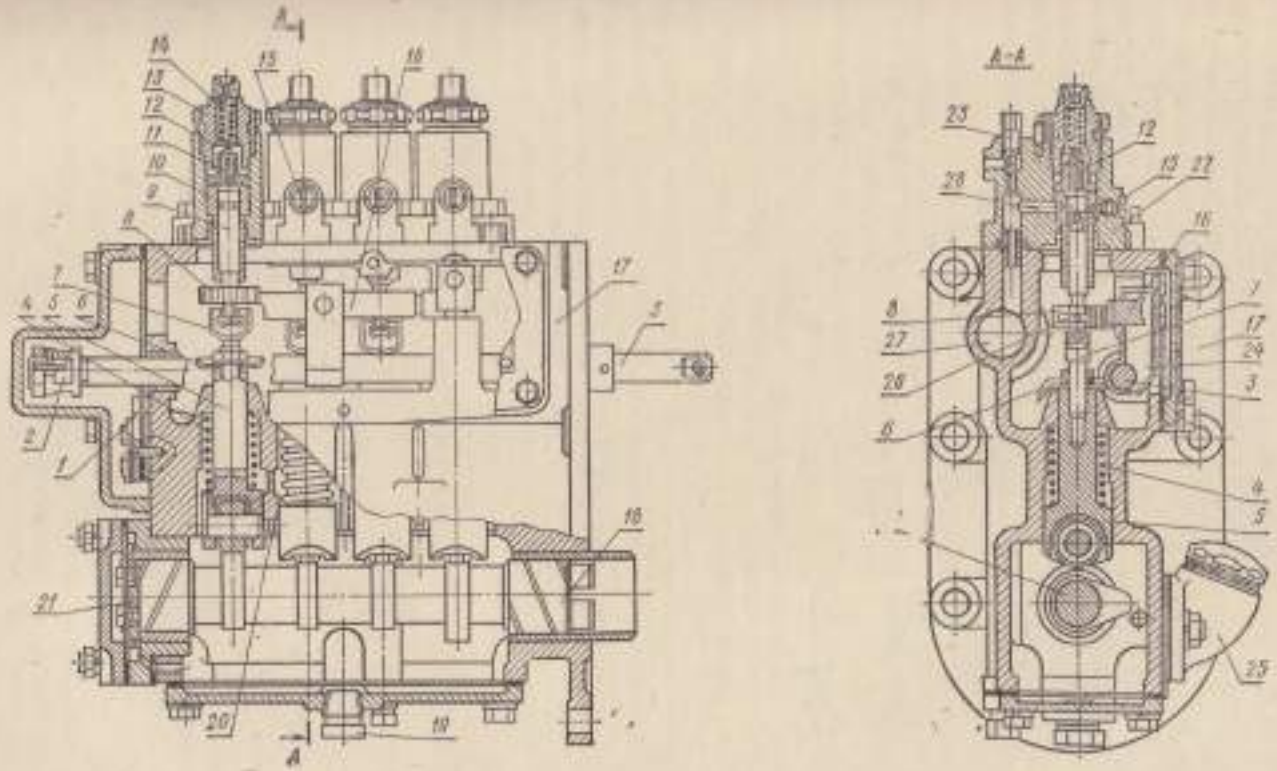
Насос узаттан ёқилғи миқдори таранглаш болтлари *4* воситасида хомут *3* лар маҳкамланган рейка *5* (126- расм) ёрдамида ўзгартирилади. Ҳар бир хомутча кесигидан плунжер поводоги *7* ўтади. Рейка *5* насос корпуси *6* нинг олд ва орқа деворларидаги тешикларда ўқ бўйлаб силжиши мумкин ва хомутчалар *3* плунжерларни гильзаларда буриши мумкин. Рейка олдинга силжиганда (насос юритмасига йўналиши бўйича) ёқилғи узатилиши кўпаяди, рейка орқага силжиганида ёқилғи узатилиши камаяди. Рейканинг орқа учига поводок *1* маҳкамланган ва у ростлагич тортқиси *8* билан боғланган. Насос узатаётган ёқилғи миқдорини ўзгартириш механизми ёқилғи насосини айрим секцияларга ёқилғини бир текисда узатадиган қилиб ростлашга имкон беради.

УТН-5 ёқилғи насоси Д-37Е, Д-50 ва Д-240 дизелларига ўрнатилади (127- расм). Бу насосларнинг секциялари 4ТН-9×10 Т насоси секциялари каби ишлайди. УТН-5 насосининг 4ТН-9×10 Т насосига нисбатан асосий



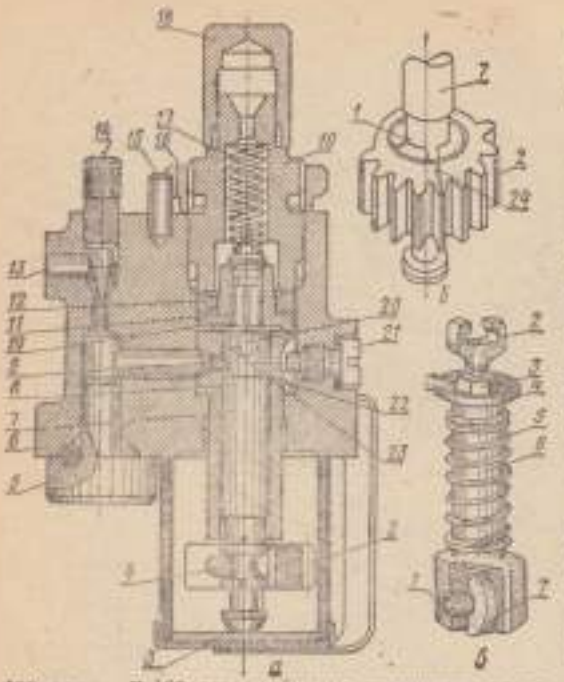
127- расм. УТН-5 ёқилғи насоси:

1 — насос корпуси; *2* — акселератор пружинасига тирак шайбаси; *3* — подшипник стакани; *4* — тиқинсиқгич; *5* — ҳайдаш насоси; *6* — фильтр тиқмаси ва насос корпуси каналидан ёқилғи келтириш трубаси бўлган бурилиш бурчаклари; *7* — кулачокли вал эксцентриги; *8* — кулачокли вал; *9* — ростлаш хистирмаси шайбаси; *10* — мой қайтариш; *11* — корпусни ўзи сиқар резина сальник; *12* — насос корпуси тешиги; *13* — ёқилғи насосини двигателга маҳкамлаш планкаси; *14* — насос юритмасига мой юбориш каналлари; *15* — мой каналидан майни тушириб олиш трубкаси; *16* — ўрнатиш фиксатори; *17* — кулачокли валнинг эксцентрик втулкаси; *18* — эксцентрик втулка тайкаси; *19* — турткич роликининг ўқи; *20* — втулкали турткич ролики; *21* — турткич корпуси; *22* — турткичнинг ростлаш винти; *23* — плунжер пружинаси; *24* — плунжер пружинасининг устки тарелкаси; *25* — плунжер пружинасининг пастки тарелкаси; *26* — буриладиган втулкаси; *27* — тишли рейка; *28* — буриладиган втулкасининг тишли гардиши; *29* — ёқилғи сизишини олдини олувчи; *30* — ёқилғи келтириш каналининг тиқин-берилтиргичи; *31* — плунжер; *32* — плунжер гильзаси; *33* — сиқиш штуцерининг хистирмаси; *34* — ҳайдаш клапанининг эгари; *35* — ҳайдаш клапани; *36* — пружина; *37* — сиқиш штуцери; *38* — эгилмалар (олдинги ва кетингги); *39* — тўкиш трубкаси; *40* — кўриш лампочкаси ҳолкаси; *41* — майни тозалаш фильтридан ёқилғи келтириш трубкаси; *42* — ёқилғи келтириш канали; *43* — узатиб юбориш клапани пружинаси; *44* — узатиб юбориш клапани; *45* — ёқилғи олиш клапани; *46* — ростлагич; *47* — мой қуйиш ўрни тиқини; *48* — мой тўкиш тиқини; *49* — ёқилғи насоси мой каналлари билан ростлагични туташтирувчи канал.



128- расм. Д-160 дизелининг ёқилғи насоси

1 — корректорнинг пластинкасимон пружинаси; 2 — гайка-чилагич, 3 - тортқи; 4 — тўртқич пружинаси; 5 — тўртқич; 6 — ажратқич; 7 — ростлаш болти; 8 — тишли сектор; 9 — поршенер; 10 — гильза; 11 — ғилоф; 12 — клапан; 13 — штуцер; 14 — пружина; 15 — стопор винти; 16 — тишли рейка; 17 — блок; 18 — кулачокли вал; 19 — тишли; 20 — тишли; 21 — винт; 22 — насос элементи корпуси; 23 — пуфлаш винтли штуцери; 24 — поводок; 25 — бўғиз; 26 — тортқи болт; 27 — канал; 28 — кўприкли тешиги.



129-расм. Д-160 дизели ёқилғи насосининг насос элементи ва тортқичи:

а — насос элементи; *б* — ўрнатиш белгисининг ҳолати; *1* — плунжердаги белги; *2* — тишли сектор; *3* — пружинали ҳаво ҳалқа; *4* — тортқичли винт; *5* — ҳимоя бирикма; *6* — корпус; *7* — плунжер; *8* — гильза; *9* — киритиш тешиги; *10* — ҳайдаш клапани эгари; *11* — ҳайдаш клапани; *12* — ёғ ҳалқаси; *13* — ҳаво чиқариш тешиги; *14* — пуфлаш ёнилғи эгнаси; *15* — штифт; *16* — стопор ролики; *17* — пружина; *18* — ҳимоя гайка-қалпоқчаси; *19* — штуцер; *20* — плунжернинг бўйлама ариқчаси; *21* — стопор винти; *22* — плунжернинг эллипс кўриниши; *23* — кертик милк; *24* — сектор тишидаги белги; *а* — ёнилғи насосининг тортқичи; *1* — ролик ўқи; *2* — ресслер болти; *3* — винтгайка; *4* — ёнилғи насосининг винти; *5* — пружина; *6* — корпус; *7* — ролик.

афзалликлари шуки, унинг оғирлиги тахминан икки марта енгил, узунлиги эса бир ярим марта қисқа.

УТН-5 насоси 4ТН-9×10Т насосидан фарқли ўлароқ, унинг ҳар бир гильзаси *32* нинг пастки қисмига ўнинг билан тишли гардиш *28* маҳкамланган бурилиш втулкаси *26* ўрнатилган. Втулка *26* пружина *24* билан тутиб турилади ва пастки қисмида плунжер чиқиғи *31* кирадиган паз бўлади. Тишли гардиш *18* тишли рейка *27* билан тишланиб туради.

ЯМЗ дизели насосларининг конструкцияси ҳам УТН-5 насосникига ўхшаш, бироқ улардаги секциялар сони дизель цилиндрлари сонига тенг.

Д-160 дизелининг ёқилғи насоси (128-расм) ҳар бир айрим корпус *22* га ўрнатилган тўртта олинадиган насос элементларидан: плунжерлар юритмаси элементлари механизми, узатилаётган ёқилғи миқдорини ўзгартириш механизми, ёқилғи узатишни корректорлаш қурилмаси ва дизелни чиқиқтириш даврида максимал ёқилғи беришни чеклагичдан иборат бўлади. Насосининг барча деталлари блок *17* га монтаж қилинган.

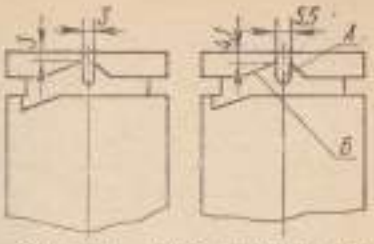
Насос элементи гильзаси *8* (129-расм, *а*) да киритиш тешиги *9* бор. Гильза корпус *6* да винт *21* билан маълум вазиятда тутиб турилади. Плунжер *7* нинг юқори қисмига бўйлама ариқча *20* ишланган. У ҳалқа ариқча *22* ни плунжер устидаги бўшлиқ билан туташтиради. Ариқча *22* нинг кертик милк *23* деб аталувчи устки қисми спирал чизиқ қилиб ясалади. Плунжерга тортқи винт *4* билан тишли сектор *2* маҳкамланган.

Ҳайдаш клапани *11* эгар *10* га пружина *17* билан сиқилган. Ҳайдаш клапанининг вазифаси ва тузилиши ТН-9×10 ҳайдаш насоси клапанининкига ўхшаш. Ҳайдаш клапанининг эгари гильза учига штуцер *19* билан сиқилади, штуцер новли ҳалқа *16* ва штифт *15* билан қулфланади.

Плунжер пастга ҳаракатланганда ёқилғи фильтрдан канал *27* (128-расм) ва киритиш тешиги *28* орқали плунжер устидаги бўшлиққа тушади. Плунжер юқорига ҳаракатланганида киритиш тешигини беркитади. Ёқилғи босими таъсиридан ҳайдаш клапани *11* очилади (129-расм, *а*) ва ёқилғи юқори босим ёқилғи ўтказгичидан форсункага берилади. Ёқилғи бериш ариқча 22 нинг кертик милки *23* киритиш тешиги *9* ни очмагунича давом этади.

Узатилаётган ёқилғи миқдори сектор *8* билан тишлашган тишли рейка *16* сурилганида плунжернинг бурилиши билан ўзгартириладн (128-расм). Поводок *24* ва тортқи *3* воситасида рейка *16* ростлагич билан уланган. Тортқи *3* ўнг томонга сурилганида ёқилғи бериш кўпаяди, чапга сурилганида

ёқилғи бериш камаяди. Тортқи *3* чапдаги чекка вазиятда турганида плунжернинг бўйлама ариқчаси *20* (129- расм, *а*) гильзанинг киритиш тешиги *9* қаршисига туриб қолади ва ёқилғи бериш тўхтайди. Тортқи *3* ўнгдаги чекка вазиятда турганида (128- расм), гайка-чеклагич *2* корректорлаш қурилмасининг пластина пружинаси *1* га тегади ва ёқилғи энг кўп узатилади.



130- расм. Д-108, Д-130 ва Д-160 дизеллари ёқилғи насоси плунжерлари секцияларини тўғрилаш:
чапдан-плунжерларнинг *1*- ва *4* — секциялари
ўнгдан — плунжерларнинг *2*- ва *3*-секциялари
А — бўйлама паз, *Б* — қия кесик.

Ёқилғи системасидан ҳавони чиқариб юбориш учун пуфлаш вентили игнаси *23* корпус *22* дан бураб чиқарилади. Блок *17* ва насос элементини ўрнатишда секторнинг белги *4* қўйилган белгиланган тиши (129- расм, *б*) рейканинг белгиланган ботиғи билан тишлаштирилиши керак.

Плунжер юритмаси механизми блок *17* даги горизонтал тўсиқнинг йўналтирувчи тешикларига ўрнатилган тўртта роликли туртқичлар *5* дан (128- расм), иккита бронза втулкаларга ўрнатилган пружина *4* ва кулачокли вал *18* дан иборат бўлади. Туртқич устки учига контргайка *3* ли вилкасимон ростлаш болти *2* бураб қўйилган алюминий корпус *6* (129- расм, *в*), ёқилғини олиб кетиш нови *4*, ўқ *1* да айланадиган ролик *7* дан тузилган. Туртқич болтининг вилкаси плунжер каллагини эгаллайди, шу сабабли толкатель ҳаракат қилганида плунжер улар билан бирга ҳаракатланади. Туртқич пружина *5* билан вал кулачогига сиқилади. Болт *2* ёқилғи насоси секцияларига ёқилғи бера бошланиш пайтини ростлаш учун хизмат қилади.

Чиқариш трубопроводларида чирк ва қурум ҳосил бўлишини камайтириш мақсадида дизель салт юришга ишлаганида насосининг иккинчи ва учинчи секциялари ёқилғи беришни автоматик тўхтатади. Бунга плунжернинг иккинчи ва учинчи секциялари анча кенг бўйлама ариқча *А* га эга бўлганлиги ва кертик милки *Б* анча энли бўлганлиги туфайли эришилади (130- расм).

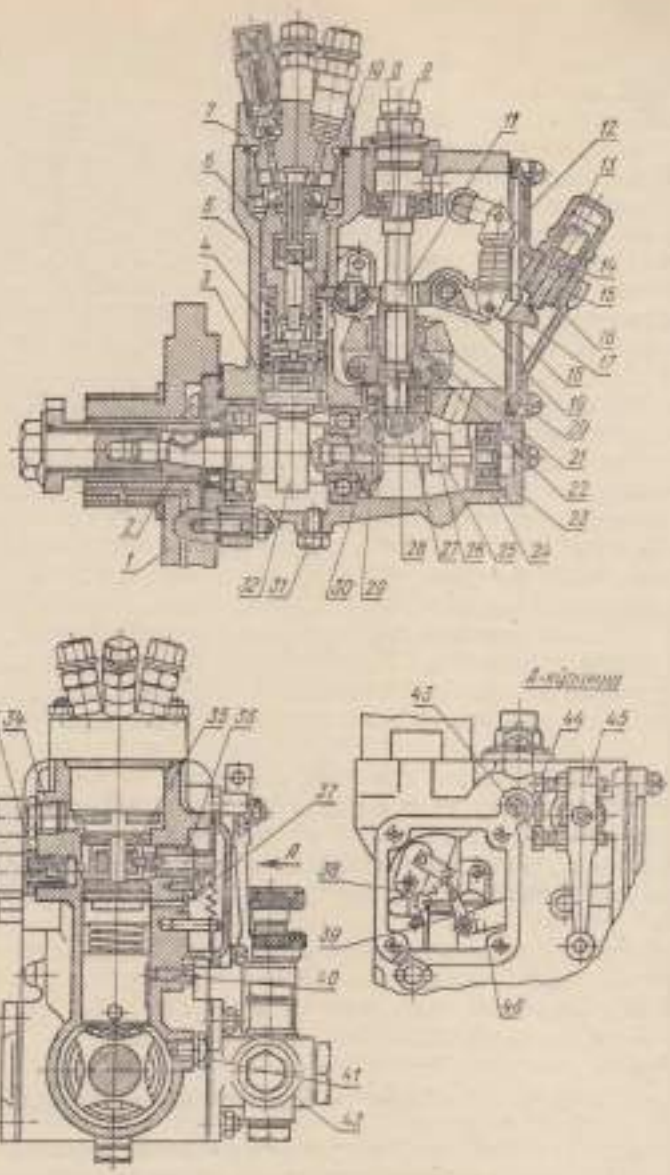
Насос блокида жойлашган деталларнинг ишқаланадиган сиртлари автотрактор мойи АКп-10 (ёзда) ёки АКЗп-6 (қишда) билан мойланади. Мой бўғоз *25* дан (128- расмга қаранг) устки кесик сатҳига қадар тўлдирилади, сўнгра *19* билан беркитиладиган тешикдан тўкилади.

3- §. Юқори босимли ёқилғи тақсимлаш насоси

Кўп плунжерли насосларнинг конструкцияси мураккаб, тайёрлаш учун кўп меҳнат талаб қилинади, габарит ўлчамлари катта ва оғир бўлади. НД-21/4 маркали юқори босимли тақсимлаш насоси бу камчиликлардан холи. Бу насос цилиндрлари сони биттадан ўн иккитагача бўлган автотрактор дизеллари учун такомиллашган насослар базавий модели бўлиб ҳисобланади. НД 21/4 насоси Д-37Е дизелига, НД 21/2 насоси эса Д-21А1 дизелига ўрнатилади.

НД 21/4 (131- расм) насосининг алюминий корпуси *24* да кулачокли механизм учун ариқча, юқори босим ва ростлагич секцияси бўлади.

Кулачокли вал *32* дизелнинг тақсимлаш шестерняларидан айланма ҳаракат олади. Вал кулачогининг тўртта бўртиғи мавжуд. Кулачок бўртиғи туртқич *3* роликларига теккани да плунжер *5* гильза *10* да юқорига қараб ҳаракатланади, натижада ҳайдаш рўй беради. Кулачок бўртиғи туртқич роликлари тагидан чиққанида плунжер пружина *4* таъсирида пастга ҳаракатланади, натижада сўриш рўй беради. Кулачокли вал *32* бир марта айланганида плунжер *5* тўрт марта бориб келади. Кулачокли вал бир вақтнинг ўзида шестернялар *30* ва *27* орқали ростлагичнинг вертикал вали *8* ни айлантиради, ростлагич валидаги шестерня *11* оралиқ шестерня *6* ва тишли



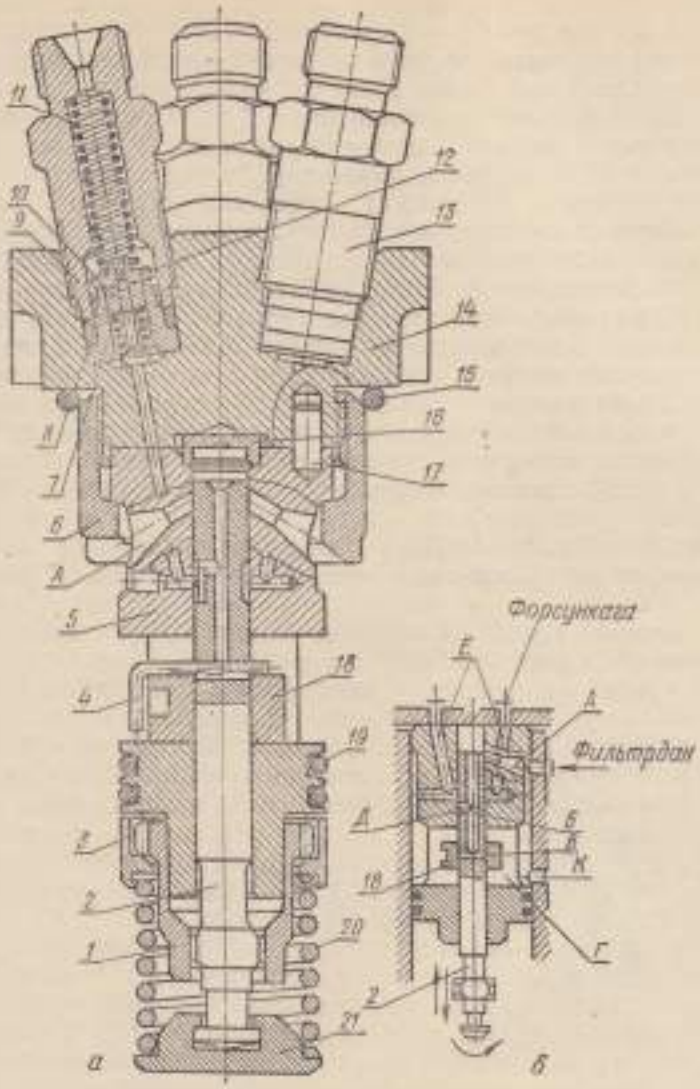
131- расм, НД-21/4 ёқилғи насоси:

1 — ўрнатиш фланеци; *2* — шлицали втулка; *3* — турткич; *4* — пружина; *5* — плунжер; *6* — ёрдамчи шестерня; *7* — ичкилик юқори босим секцияси; *8* — ростлагич вали; *9* — мой қуйиш тешиги қопқоғи (пробка); *10* — гильза; *11* — цилиндрик шестерня; *12* — ростлагич пружинаси; *13* — винт; *14* — корректор пружинаси; *15* — корректор корпуси; *16* — корректор штоки; *17* — корректор ричаги; *18* — ўқ; *19* — пневматик ричаг ўқи; *20* — ростлагич ҳаракати; *21* — муфта; *22* — юкка гурухлар; *23* — подшипникли кронштейн; *24* — насос корпуси; *25* — эксцентрик вал; *26* — шарикли подшипник; *27* — конус шестерялар; *28* — демпфер пружинаси; *29* — чекланиш шайбаси; *30* — конус шайба; *31* — *43* — таянчлар; *32* — кулачокли вал; *33* — ёқилғи сизиш штуцери; *34* — ёқилғи келиш штуцери; *35* — дозатор; *36* — дозатор юритмаси втулкаси; *37* — фиксатор; *38* — кортеж юбориш пружинаси; *39* — поршень; *40* — турткич стопори; *41* — ҳайдаш насоси; *42* — стопор винти; *44* — максимал айланиш частотасе винти; *45* — бошқариш ричаги; *46* — пневматикаси ричаг.

втулка *1* орқали плунжер *5* ни ҳам бир марта айлантиради. Бу эса плунжерга дизель цилиндрларига ёқилғини тақсимлаш имконини беради.

Корпус *24* нинг ён деворларидан бирига ҳайдаш насоси *42* маҳкамланади, у эксцентрик валча *25* орқали кулачокли вал *32* дан айлантирилади.

Насос секцияси корпусининг вертикал бўшлиғи *24* га ўрнатилади. У гильза *5* билан гайка *6* ёрдамида уланган каллак *14* (132-расм, *а*) плунжер *2*, дозатор *18*, тишли втулка *1*, пружина *20* ҳамда тарелкалар *21* ва *3* дан ташкил топган.



132- расм. НД21/4 ёғилғи насоси секцияси:

а — конструкция; б — тишли сектор; 1 — тепки штанга; 2 — плунжер; 3 — пружинанинг устки тарелкаси; 4 — монтаж чекаси; 5 — гильза; 6 — бирлаштириш гайкаси; 7 — ҳайдаш клапани ўқи; 8 — клапан қистирмаси; 9 — тескари клапан пружинаси; 10 — тескари клапан; 11 — ҳайдаш клапани пружинаси; 12 — ҳайдаш клапани; 13 — кейин босим штуцери; 14 — поддон; 15 — зичлаш ҳалқаси; 16 — плунжер втулкаси қопқоғи; 17 — ўрнатиш штифти; 18 — дозатор; 19 — зичлаш ҳалқаси; 20 — турткич пружинаси; 21 — пружинанинг пастки тарелкаси; А — кертиш тешиги; Б — марказий канал; В — кертик тешик, Г — гильзадаги тўғнағич, Д — тақсимлаш тешиги; Е — тақсимлаш каналлари, К — ҳайдаш насосига.

Каллак *14* гильза *5* да иккита штифт *17* билан тутиб турилади. Каллакда диэлектрик ҳар бир цилиндрлари учун тескари *10* ва ҳайдаш *12* клапанларига эга штуцер *13* ўрнатилган. Насос секцияси деталлари йиғилганидан кейин кертик тешик *В* даги монтаж чека (чув) *4* билан тутиб турилади. Секция насос корпус *24* га маҳкамлангандан сўнг чув *4* олиб ташланади (131- расм) ва ён қопқоғи билан корпус ўқсига ўрнатилади. Ёқилғи насосининг пастки бўшлиғига сизиб ўтмаслиги, мойнинг эса ушинг устки бўшлиғига тушмаслиги учун гильза *5* арриқчасига (132- расм, *а*) иккита зичлаш ҳалқаси 19 қўйилади.

Плунжер *2* да (132- расм, *б*) марказий канал *Б*, тақсимлаш тешиги *Д*, кертик тешик *В* бўлади. Гильза *5* да дозатор *18* жойлашадиган дарча *Г*, киритиш тешиги *А* ва тақсимлаш каналлари *Е* мавжуд.

Плунжер *2* нинг пастга юришида ёқилғи гильза *5* даги киритиш тешиги *А* дан плунжер устидаги бўшлиққа тушади. Плунжер юқорига юришида плунжернинг учи тешик *А* ни ёпиш пайтигача ёқилғи паст босимли ёқилғи ўтказгичига қайта сиқиб чиқарилади. Плунжер *2* тешик *А* ни беркитиши билан ёқилғи плунжердаги марказий канал *Б* ва тақсимлаш тешиги *Д* дан гильзадаги канал *Е* га узатилади ва сўнгра каллак *14* даги канал, штуцер *13* даги тескари *10* ва ҳайдаш *12* клапанлари орқали юқори босимли ёқилғи ўтказгичига берилади. Ёқилғининг узатилиши плунжер *2* даги кертик тешик *В* дозатор *18* дан чиқиши пайтида тўхтайди. Ростлагич ричаглар системаси орқали дозатор *18* ни плунжер *2* да ўқ бўйлаб силжитади ва натижада узатилаётган ёқилғи миқдорини ўзгартиради. Дозатор пастга силжиганида ёқилғи узатилиши камаяди, юқорига силжиганида ёқилғи узатилиши кўпаяди. Дозаторни пастки энг чекка вазиятга силжитиб, ёқилғи узатишни тўхтатиш мумкин. Бунда плунжер *2* гильзадаги киритиш тешиги *А* ни ёпади, унинг кертик тешиги *В* дозатор *18* дан чиқиб кетади. Дозатор юқоридаги икки вазиятда турганида ёқилғи энг кўп узатилади.

Плунжернинг айланишига қараб тақсимлаш тешиги *Д* ёқилғининг канал *Е* га кириш тешигини очади, ёқилғи бу каналдан тегишли форсункага боради.

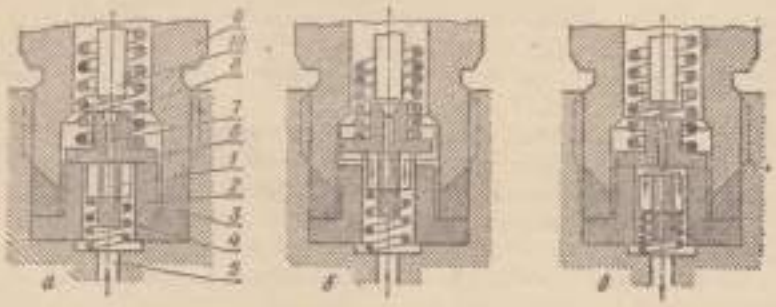
1975 йилдан бошлаб НД21/4 насослари каллак *14* ва гильза *5* битта деталь қилиб ишланган ажралмайдиган секция билан комплектланган.

Юқори босимли ёқилғи ўтказгичини ёқилғидан бўшатиш, бинобарин, дизель цилиндрига форсункадан ёқилғи узатишни тезроқ тўхтатиш тескари *1* (133-расм) ва ҳайдаш *6* клапанлари билан амалга оширилади. Иккала клапаннинг тегиш сирти ясси, силлиқланган. Тескари клапан *1* нинг устки учи хоч (крест) симон. Ҳайдаш клапани *6* нинг марказида жиклёр *7* бўлади. Эгар *2* устки силлиқланган учи билан каллакга ўрнатилган ва унга қистирмаси *3* бўлган штуцер *9* билан маҳкамланган. Эгар *2* га тескари клапан *1* эркин киради.

Ёқилғи берилмаганда (133-расм, *а*) пружина *4* ва *8* лар клапан *6* ва *1* ларни бир-бирига текислаб сиқади, шу билан бирга ҳайдаш клапани эгар *2* тешигини, тескари клапан эса жиклёр *7* ни беркитади.

Плунжер ёқилғи бериш вақтида (133-расм, *б*) иккала клапан ҳам 0,5—0,6 мм га кўтарилади ва ёқилғи юқори босимли ёқилғи ўтказгичга келади. Клапанларнинг ортиқча кўтарилиши чеклагич *10* билан чекланади.

Ёқилғи берилиши тўхтаб қолиши пайтида (133-расм, *в*) иккала клапан ҳам пастга тушади ва дастлабки вазиятни эгаллайди, бунда ҳайдаш клапани *6* эгар *2* тешигини беркитиб, ёқилғининг каллак канали *5* да оқишини тўхтатади. Бир вақтда ёқилғининг бир қисми инерция билан жиклёр *7* дан



133-расм. НД 21/4 ёқилғи насосининг тескари клапани ва ҳайдаш клапанининг ишлаш схемаси

а — ёқилғи бериш тўхтатилган; *б* — ёқилғи бериш вақтида; *в* — ёқилғи бериш тўхтаб қолиш пайти (юқори босим ёқилғи ўтказгичи юклаланишида). *1* — тескари клапан; *2* — эгар; *3* — қистирма; *4*, *8* — пружиналар; *5* — каллакдаги канал; *6* — ҳайдаш клапани; *7* — ҳайдаш клапани жиклёри; *9* — штуцер; *10* — чеклагич.

ўтиб кетиб, тескари клапан *1* ни сиқади, натижада ёқилғи ўтказгичда босим кескин пасаяди.

СМД-60 дизелига НД22/664 юқори босимли, икки секцияли ёқилғи тақсимлаш насослари ўрнатилади. Ҳар бир секция учта цилиндрга ёқилғи узатади. Унинг тузилиши НД 21/4 насос секциясиникига ўхшаш.

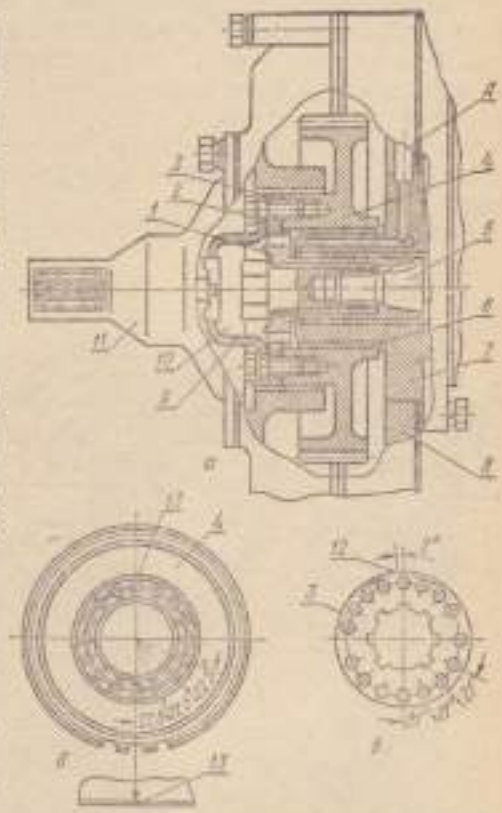
4- §. Ёқилғи насослари юритмаси

Дизель ёқилғи насосининг кулачокли вали тақсимлаш шестернялари ёрдамида тирсакли валдан айланма ҳаракат олади. Тўрт тактли дизелнинг тирсакли вала икки марта айланганида ёқилғи насоси ҳар бир цилиндрга ёқилғи беради. Шу сабабли кулачокли валнинг айланиш сони тирсакли валникидан икки марта кам бўлиши керак. СМД-14 дизелининг ёқилғи насоси тақсимлаш шестернялари картерининг деворига маҳкамланади. Насосни ўрнатишда фланец *7* нинг бўртиғи (134- расм, *а*) шестернялар картери *8* тешигига киради. Фланец *7* нинг олд учида шестерня *4* эркин айланади, у оралиқ шестернядан айлантирилади. Кулачокли вал *5* олд учига шлицали втулка *1* кийдирилган, у шпонка ва гайка *10* билан маҳкамланган. Втулка *1* шлицаси шестерня *4* гупчаги учига иккита болт *2* билан бураб қўйилган шайба *3* шлицаси билан ташлашишади. Втулка *1* шлицаси билан шайба *3* шлицаси фақат аниқ бир вазиятда бирлашиши мумкин, чунки шайба чиқиқларидан бирининг эни қолганларининг энидан икки баравар катта ва у фақат втулканинг битта пазига кириши мумкин. Бу эса насосни ёқилғи узатишнинг белгиланган илгарилатиш бурчагини ўзгартирмасдан монтаж қилиш ва демонтаж қилишга имкон беради. Бунда шестерня *4* оралиқ шестерня билан тишлашган ҳолда қолади, насосни ўрнатишда эса шлицали шайба *3* нинг иккилантирилган чизиғи фақат втулка *1* нинг иккилантирилган пазига киради.

Шестерня *4* гупчаги олд учида резьбали тешик (134- расм, *б*) бўлади. Шестернянинг иккита ёндош тешиклари орасидаги бурчак 22,5° га тенг. Шайба *3* да (134- расм, *в*) кўзгаз тешиклар ўзаро 21° бурчак остида худди шундай жойлашган.

Янги насосни ўрнатишда шайбадаги ўйиқ ёки белги *12* шестерня учидаги белги *13* га тўғрима-тўғри келиши керак. Шайба *3* нинг (134- расм, *а*) кейинги тешигини шестерня гупчагидаги кейинги тешикка мос келгунича бурасак, у ҳолда шайба билан биргаликда ёқилғи насоси вали ҳам 1,5° га бурилади. Бу эса тирсакли вал бурилиш бурчаги бўйича насосниг ёқилғи узатиш пайтининг 3° га ўзгартиришга мос келади.

Насос юритмаси шлицали шайба ва шестернясини бундай маҳкамлаш насосниг ёқилғи уза-



134- расм. Ёқилғи насоси юритмаси (СМД-14 дизели):

а — ёқилғи насоси юритмаси; *б* — шестерня; *в* — шлицали шайба; *1* — шлицали втулка; *2* — болт; *3* — шлицали шайба; *4* — шестерня; *5* — кулачокли вал; *6* — оралиқ шестерня; *7* — ёқилғи насосини ўрнатиш фланеци; *8* — шестерняли картер; *9* — подшипник; *10* — гайка; *11* — хотиз-сепаратор сепаратори; *12* — шлицадаги шайбадаги ўйиқ белги; *13* — шестернядаги белги; *А* — кесма.

тишни илгарилатиш бурчагини керакли аниқликда ростлашга имкон беради. Илгарилатиш бурчаги мото-соат *11* счётчиги билан беркитадиган тешик орқали ростланади.

Втулкалар *1* ва *6* нинг ишқаланадиган сиртларга махсус канал *А* дан келадиган мой билан мойланади.

А-41, Д-50, Д-240 ва Д-37Е дизеллар ёқилғи насосларининг юритмалари юқорида кўриб ўтилганлардан фақат баъзи деталларининг конструкцияси шакллари билан фарқ қилади.

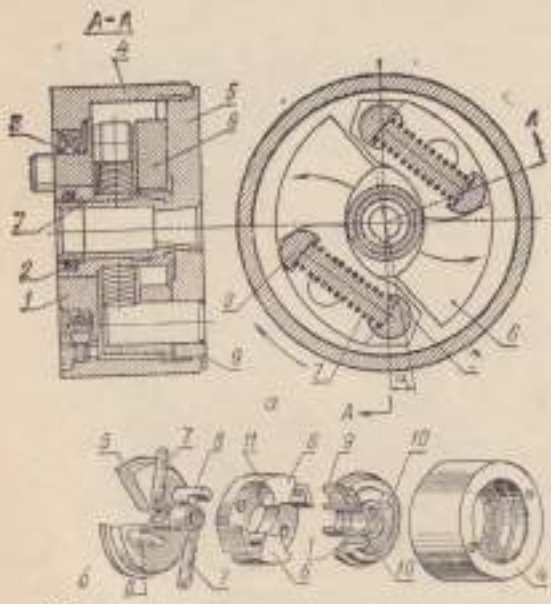
Баъзи дизелларда (Д-160) ёқилғи насоси юритмаси ва ростлагич валидан айлантирилади. Бунинг учун насос юритмаси ва ростлагичи валининг орқа учидаги турум насос кулачокли валининг олд учидаги пазга кириб туради.

5- §. Ёқилғи пуркашни илгарилатувчи автоматик муфта

Ёқилғи пуркашни илгарилатиш бурчаги двигателнинг тирсакли вали айланишлари частотасига боғлиқ ҳолда бевосита автоматик муфта билан ўзгартирилади. Муфтадан фойдаланиш дизелнинг турли тезлик режимларида тежамли ишлашига ва юргизиб юбориш сифатини оширишга ёрдам беради. У ЯМЗ дизелларининг барча моделлари, СМД-60, СМД-62 дизеллари ёқилғи насосларига ўрнатилади.

Муфта қуйидагича тузилган. Етакланувчи ярим муфта *5* (135- расм, *а*, *б*) шпонкалар ва ҳалқа гайкалар ёрдамида насоснинг кулачокли вали олд учига маҳкамланган. Ярим муфта *5* нинг қўзғалмас ўқлари *8* га юклар *6* эркин кийдирилган. Корпус *4* етакланувчи ярим муфта *5* га бураб қўйилган. Етакчи ярим муфта *1* да насос юритмасидан буровчи моментни узатувчи иккита турум *10* ва иккита таянч бармоқ *9* бўлади. У етакланувчи ярим муфта *5* тулчаларига эркин кийдирилган. Етакчи ярим муфта *1* бармоқлари *9* юклар *6* кертикларига киради ва уларнинг эгри чизиқли сиртлари *11* га тиралади. Ўқлар *8* ва таянч бармоқлари *9* ораларига пружиналар *7* қўйилган.

Етакчи ярим муфта *1* айланганида унинг бармоқлари *9* юклар *6* нинг эгри чизиқли сирти *11* га босим кўрсатади, бу босим ўқлар *8* ва етакланувчи ярим муфта *5* орқали насоснинг кулачокли валига узатилади.



135- расм. Ёқилғи пуркашни илгарилатиш автоматик муфтаси:

а — ёқилғи муфта; *б* — муфта деталлари: *1* — етакчи ярим муфта; *2* — ажралиш халқаси; *3* — ўқ сақлаш сальник; *4* — муфта корпуси; *5* — етакланувчи ярим муфта; *6* — юк; *7* — пружина; *8* — ўқ; *9* — таянч бармоқ; *10* — шпонка; *11* — юкнинг эгри чизиқли сирти.

Двигателнинг тирсакли вали айланишлари частотаси ортганида марказдан қочирма кучлар таъсирида юклар *6* етакчи ярим муфта *1* бармоқлари *9* бўйлаб эгри чизиқли сиртда сирпаниб, марказдан қочади. Бунда ўқлар *8* ва бармоқлар *9* орасидаги масофа қисқаради, пружиналар *7* сиқилади ва етакланувчи ярим муфта *5* кулачокли вал билан биргаликда кулачокли валнинг айланиш йўналиши бўйича бурилади. Бунинг натижасида дизель цилиндрларига ёқилғи эртароқ тушади, яъни ёқилғи пуркашни илгарилатиш бурчаги катталашади.

Тирсакли валнинг айланишлари частотаси камайи-

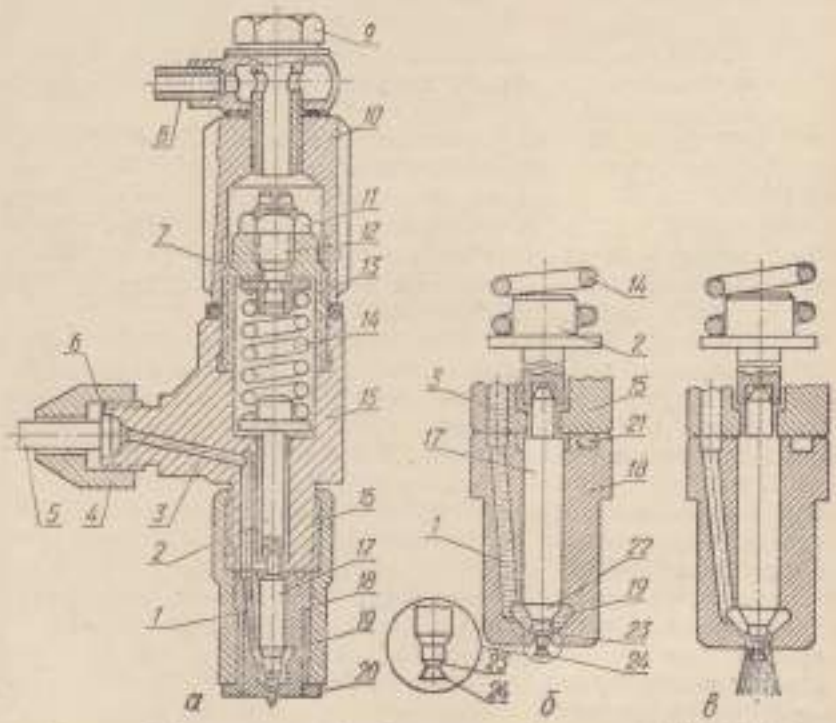
ши билан юклар *6* яқинлашади, пружиналар *17* нинг ёзилиши таъсирида етакланувчи ярим муфта *5* кулачокли вал айланишига тескари йўналишда бурилади ва ёқилғи пуркашни илгарилатиш бурчага кичиклашади.

6- §. Форсункалар ва ёқилғи ўтказгичлар

Форсунка — дизелни ёқилғи билан таъминловчи йиғма бирлик бўлиб, дизелнинг цилиндрига ёқилғи пуркаш учун хизмат қилади. Автотрактор дизелларида ёпиқ турдаги форсункалар ишлатилади. Уларнинг ичи ёқилғи пуркаш даври оралиғида цилиндрдан кучли пружина *14* билан чўктирилган махсус тиқин игна *17* (136- расм, *а* ва *б*) орқали ажратиб турилади. Тиқин игна ҳайдалаётган ёқилғи босими таъсирида очилади.

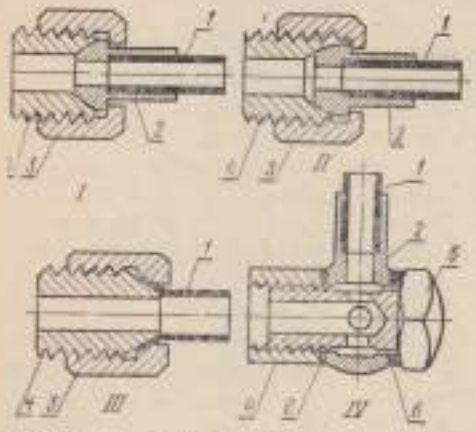
Форсунканинг асосий қисми пуркалаётган ёқилғи оқимини тўзитадиган ва шакл берадиган тўзиткичдан иборат. Тўзиткичлар штифтли ва штифтсиз бўлиши мумкин. Штифтли тўзиткичда штифт *24* учидаги игна *17* билан ёпиладиган битта тўзитиш тешиги бўлади. Шундай тўзиткичли форсунка ёниш камераси ажратилган дизелларда ишлатилади. Штифтсиз тўзиткичларда ёқилғи бир нечта тўзитиш тешиклари орқали узатилади. Штифтсиз тўзиткичларда уларга пуркаш оралиғида келадиган ёқилғи штифти йўқ конус игна билан беркитилади.

Штифти бор тўзиткичли ёпиқ турдаги форсунка қуйидагича ишлайди.



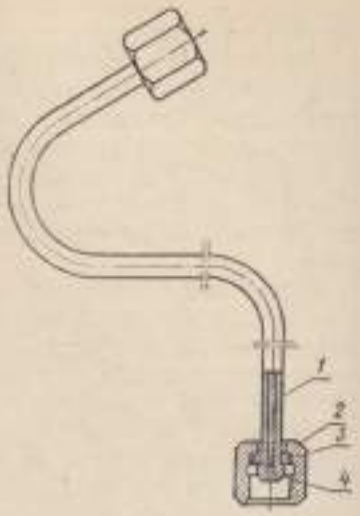
136- расм. Тўзиткичли штифтли ёпиқ тирдаги форсунка (ФШ-62-5.005 модели):

а — форсунка конструкцияси; *б* — ёқилғини пуркаш олдидаги тўзиткичдаги игнанинг ҳолати; *в* — ёқилғи пуркаш вақтида тўзиткичдаги игнанинг ҳолати; *1* — тўзиткичдаги канал; *2* — штанга; *3* — форсунка корпусидаги канал; *4* — ташқаси гайка; *5* — юқори босим ёқилғи ўтказгич; *6* — ёқилғи ўтказгич учлиги; *7* — тўқнаш тешиги; *8* — тўқнаш трубкаси; *9* — ички ковак болт; *10* — қопқоқ; *11* — контргайка; *12* — ростлаш винти; *13* — гайка; *14* — пружина; *15* — форсунка корпуси; *16* — тўзиткични маҳкамлаш гайкаси; *17* — тўзиткич игнаси; *18* — тўзиткич; *19* — тўзиткичдаги бўшлиқ; *20* — кистирма; *21* — ҳалқа канал; *22* — игнанинг йўғонроқ конус қисми; *23* — беркитиш конус; *24* — игна штифти.



138- расм. Таъминлаш системаси асбоблари билан паст босимли металл ёқилғи ўтказгичларини улаш типлари:

1 — ёқилғи ўтказгичлари; *2* — учликлар; *3* — ташлама гайкалар; *4* — штуцерлар; *5* — ички коваклар болт; *6* — мис қистирмалар.



139- расм. Юқори босимли ёқилғи ўтказгичи:

1 — яхлит трубка; *2* — ташлама гайка; *3* — қисиш халқаси; *4* — конус.

риктирилма ҳалқа учликлар *2*, мис қистирмалар *6* ва ички коваклар болт *5* лар билан амалга оширилади.

Поливинилхлоридли ёқилғи ўтказгичнинг учи калта пўлат втулкага қўйилади ва поливинилхлорид қайноқ сувда юмшатилиб ҳалқа учликка тортилади. Сўнгра ёқилғи ўтказгич пўлат втулка билан сиқилади, учлик эса штуцер билан IV бириктирилмада кўрсатилгандек туташтирилади. Бу бириктирилмаларнинг барчаси резьба яхши ишлаган бўлса ишончли ва герметик бўлади. Поливинилхлоридли трубкалар совуққа жуда мўрт бўлади.

Юқори босимли ёқилғи ўтказгичлари (139- расм) насосдан форсункага ёқилғи узатиш учун хизмат қилади. Улар яхлит пўлат трубкалардан ясалади.

Ёқилғи ўтказгичлар мустаҳкам бўлиши ва уларнинг ички коваклари-нинг ҳажми юқори босимда унчалик ўзгармаслиги учун деворларининг қалинлиги 2,5—3 мм қилиб ясалади.

Ёқилғи насоси форсункаси ва штуцерига зич бириқиши учун трубка *1* учи деворларини ботириш йўли билан конус *4* шаклига келтирилади. Конусларни ботиришдан олдин трубкага қисма пўлат ҳалқа *3* ва ташлама гайкалар *2* кийдирилади. Қисма ҳалқа *3* ташлама гайкаларни бураб қўйишда трубка конуси сиртининг ейилишини қамайтиради. Ёқилғи ўтказгичлар ажратиб қўйилганида уларни ифлосланишдан сақлаш учун гайкаларига махсус тиқинлар бураб қўйилади, насос элементлари штуцерлари ва форсункаларга қалпоқчалар бураб қўйилади, бу қисмлар тракторга қўшиб бериладиган инструмент комплектида бўлади.

13- Боб

ТЕЗЛИК РЕГУЛЯТОРЛАРИ

1- §. Тезлик регуляторларининг вазифалари ва классификацияси

Тракторлар ёки автомобиллар ишлаганида уларнинг двигателларига тушадиган нагрузка жойнинг рельефи, тупроқнинг хоссалари ва ҳолатига боғлиқ.

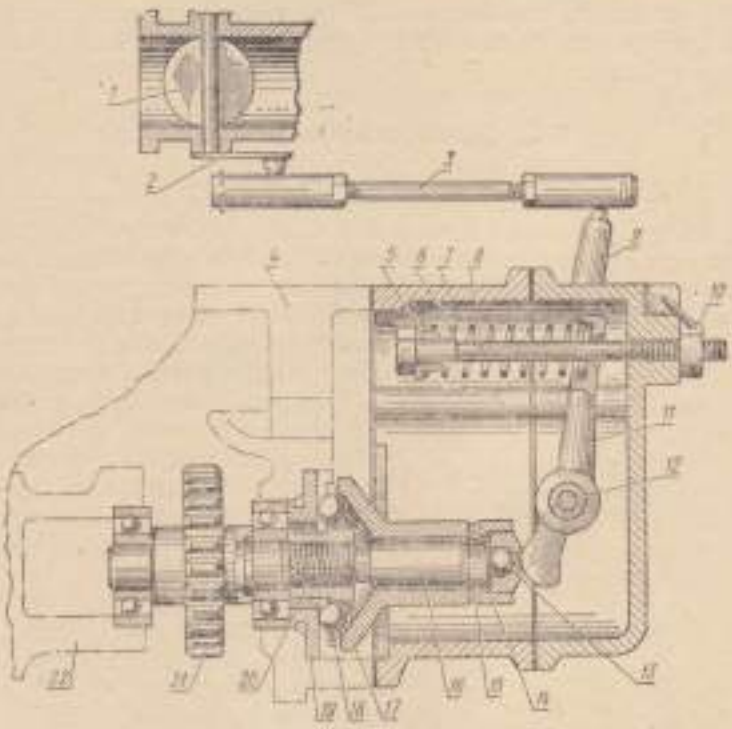
2- §. Бир режимли регуляторлар

Бир режимли регулятор двигателнинг битта тезлик режимини тутиб туради, регулятор эса ана шу режимга мўлжаллаб ўрнатилади. Қолган барча тезлик режимлари карбюраторнинг дроссель заслонкасини ричаг билан силжитиб ҳосил қилинади.

ПД-10У двигатели регуляторининг тузилиши ва ишлаши қуйидагича. Валик *16* га (140- расм) юритма шестрняси *21* маҳкамланган ва ариқчаларида шарчалар *18* эркин силжиши мумкин бўлган етакчи диск *20* резьбага бураб қўйилган. Валикнинг олд учига эркин кийдирилган диск *17* нинг конус сирти шарчалар *18* ни таянч қўзғалмас диск *19* текислигига сиқиб туради.

Диск *17* гупчагининг олд учига эолдир таянч *13* пресслангаи, унга икки елкали ричаг *11* орқали пружина *6* нинг зўриқиши берилади. Ричаг *11* ўқ *12* га маҳкамланган ва унинг юқори қисмида ростлаш болти *8* ўтадиган тешик бўлади. Пружина *6* бир учи билан втулка *5* га, иккинчи учи билан ричаг *11* ўйнига тиралади. Болт *8* нинг вазияти контргайка *10* билан тутиб турилади. Ўқ *12* нинг ташқарига чиқиб турган учига ташқи ричаг *9* маҳкамланган, у тортқи *3* воситасида карбюраторнинг дроссель заслонкаси *1* нинг ричагчаси *2* билан уланган.

Двигатель ишлаган вақтида тирсакли валнинг айланишлари тақсимлаш шестерняси орқали регуляторнинг валиги *16* га узатилади. Валик билан биргаликда етакчи диск *20* ва унинг шарчаси *18* ҳам айланади. Марказдан қочирма кучлар таъсирида шариклар марказдан қоча бошлайди ва қўзғалувчан диск *17* нинг қия текслиги бўйича силжиб уни ўнг томонга буришга интилади. Бунга пружина *6* икки елкали ричаг *11* орқали қаршилик



140- расм. ПД-10У юргизиб юбориш двигателининг бир режимли шариклн марказдан қочирма ростлагичи:

1 — дроссель заслонкаси; *2* — поводокли ричаг; *3* — тортқи; *4* — ерлиқ плита; *5* — пружина втулкаси; *6* — пружина; *7* — ростлагич корпуси; *8* — ростлаш болти; *9* — ростлатгичнинг ташқи ричаги; *10* — ростлаш болтининг контргайкаси; *11* — икки елкали ричаг; *12* — ростлатгич ричагининг ўқи; *13* — шариклн таянч; *14* — шайба; *15* — гупчикдаги тешик; *16* — ростлагич валиги; *17* — қўзғалувчан диск; *18* — шарик; *19* — таянч диск; *20* — етакчи диск; *21* — ростлагич юритмасининг шестерняси; *22* — карбюратнинг олдинги қисми;

кўрсатади. Диск *17* марказдан қочирма кучлар билан пружина *6* нинг эластик кучи орасида мувозанат ҳосил бўлгунича силжишини давом эттиради.

Агар двигатель нагрузкаси камайса, тирсакли вал айланишлари частотаси, бинобарин, валик *16* айланишлари частотаси ортади. Марказдан қочирма кучлар ортиши туфайли шарчалар ҳам марказдан қочади ва кўтарилувчан диск *17* ўнг томонга силжиб, шарик таянч *13* воситасида ричаг *11* ни ўқи *12* билан биргаликда буради. Бунда ричаг *11* елкаси пружина *6* ни сиқади. Ўқ *12* билан биргаликда ричаг *9* ҳам бурилади, у эса шарнирли тортқи *3* ва ричаг *2* ёрдамида дроссель заслонкаси *1* ни ёпиб двигатель цилиндрига тушаётган ёнилғи аралашма миқдорини камайтиради. Шунга кўра двигатель вали айланишлари частотаси аввалгисига қараганда сезиларли даражада ошмайди.

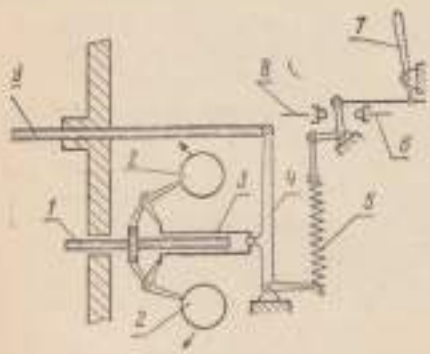
Агар двигателнинг нагрузкаси ортса, тирсакли вал айланишлари частотаси бирмунча камаяди. Бунда марказдан қочирма кучлар камаяди, демак, шарчаларнинг узоқлашиши камаяди. Ў ҳолда пружина таъсиридан диск *17* чапга силжийди ва ричаг *9* бурилиб дроссель заслонкасини каттароқ очади. Шу сабабли цилиндрга берилаётган ёнилғи аралашма миқдори ортади ва двигателнинг тирсакли вали айланишлари частотаси аввалгисига қараганда сезиларли даражада камаймайди.

Двигатель регулятор билан нагрузкасиз (салт) ишлаганида, айланишлари частотаси бирмунча (8—11% га) ортади. Бу айланишлар частотаси *салт юришнинг максимал айланишлари частотаси* дейилади.

Двигателнинг регуляторн тутиб туришга интилган айланишлар частотаси пружина *6* нинг эластиклигига боғлиқ бўлади. Шу сабабли ростлаш винти *8* билан сиқиш катталигини, бинобарин, пружина эластиклигини ўзгартириб, регулятор билан тутиб туриладиган айланишлар частотасини ўзгартириш мумкин.

3- §. Барча режимли регуляторлар

Шофёр ричаг *7* ёрдамида регулятор пружинаси *5* нинг эластиклигини (141-расм) болт-чеклагичлар *6* ва *8* лар билан маълум чегарада ўзгартиргандa тирсакли валнинг энг кичик айланишлари частотасидан энг катта айланишлари частотасига бўлган ҳар қандай қийматида регулятор дроссель заслонкаси ёки ёқилғи насоси рейкасига таъсир қилади. Шундай қилиб регулятор ричаг *7* нинг ҳар бир янги вазиятида ҳайдовчи белгилаган тирсакли вал айланишлари частотасини деярли ўзгаришсиз автоматик тутиб турада.



141- расм. Барча режимли марказдан қочирма ростлагичнинг ишлаш схемаси: *1* — ростлагич вали; *2* — юкмалар; *3* — сирпанчиқ муфтаси; *4* — икки елкали ричаг; *5* — пружина; *6* — тирсакли валнинг максимал айланишларини чеклагич болт-чеклагич; *7* — бошқариш ричаги; *8* — тирсакли валнинг минимал айланишларини чеклагич болт-чеклагич; *9* — дроссель заслонкасига ёки ёқилғи насоси рейкасига борадиган тўсиқ.

Бундай регулятор *барча режимли* регулятор дейилади. Тирсакли валнинг минимал ва максимал айланишлар частотасини чеклайдиган болтлар *6* ва *8* нинг вазиятя регуляторни тўғрилашда ўрнатилади.

Двигателдаги кўп режимли регулятор қуйидагиларга имкон беради: 1) трактор агрегатини бошқариш шароитини яхшилайди, чунки двигателнинг тезлик режими ва қувватини енгил ва тез ўзгартириш мумкин; 2) тезликларни ўзгартиришда узатмаларни алмашлаб қўшиш билан боғлиқ бўлган тўхтаб туришлар ҳисобига трактор агрегатининг иш унумини оширади; 3) бурилишларда, тўсиқлардан ўтишда ва тракторнинг қишлоқ хўжалик

машина ва прицепларига яқинлашишида унчалик катта бўлмаган тезликларда ишлатиб, трактор агрегатининг турғунлигини яхшилайди; 4) тракторнинг нотўла нагрузка билан ишлаганида унинг ёқилги сарфлашини камайтиради. Тракторнинг нотўла нагрузка билан ишлашига уни юқори узатмага ўтказиш ва двигатель тирсакли вали айланишлари частотаси илгариги ҳаракат тезлиги ҳосил бўлгунча пасайтириш йўли билан эришилади. Бунда двигатель қуввати ўзгармайди, двигатель кичик айланишлар частотаси билан ишлаши туфайли бир соатда сарфланадиган ёқилги миқдори камаяди.

Д-160 дизелининг кўп режимли регулятори. Д-160 двигатели регуляторининг барча деталлари корпус *1* га (142- расм, *а*) жойлашган. Регуляторнинг юритма вали 16 (142- расм, *а* ва *б*) жуфт конусаий шестерялар *10* ва *18* орқали вертикал валик *39* ни айлантиради. Валик *39* қулоқларига иккита юк *7* шарнир тарзида маҳкамланган, юклар пазларига эса сухариклар *42* ўрнатилган. Сухариклар таянч шарикли подшипниклар *3* га кийдирилган қўзғалувчан муфта *6* га тиралади. Подшипник *3* нинг устки ҳалқасига ролик *43* орқали икки елкали Г-симон ричаг *5* ва бир елкали ричаг *40* тиралади. Бу ричаглар иккита игнасимон подшипниклар *2* да айланадиган устки вал *4* га ўрнатилган.

Ричаг *5* нинг вертикал елкаси ёқилги насоси рейкасининг тортқиси *27* га уланган. Ричаг *5* нинг горизонтал елкаси ва бир елкали ричаг, *40* бармоқ *44* ва учлик *45* ёрдамида пружина *33* билан уланган. Пружинанинг учликли иккинчи охири вал *19* шпинасига ўрнатилган уч елкали ричаг *47* нинг ўрта елкасига ростлаш болти *46* билан уланган.

Ричаг *48* ва тортқилар системаси воситасида ричаг *47* ёқилги узатишни бошқариш ричаги *49* билан бириктирилган. Ричаг *47* нинг I ва II елкалари (142- расм, *б* ва *в*) дизелнинг максимал ва минимал айланишлари частотасини чеклаш учун хизмат қилади.

I елка остида максимал айланишлар частотасини ўзгартириш таянчи *22*, II елка остида минимал айланишлар частотасини ўзгартириш таянчи *26* жойлашган.

Таянч *22* йўналтирувчи штифт *21* га кийдирилган ва ростлаш болти *36* гайкасидан иборат. Таянч *22* буралиб кетмаслиги учун у штифт *20* билан стопорланади. Болт *36* пружина *37* билан пастга тортиб турилади. Болт *36* каллагига втулка *35* ўрнатилган, унинг ёрдамида болт айланади ва стопорланади.

Таянч *26* ҳам таянч *22* каби ишланган ва пружина *30* кийдирилган ростлаш болти гайкасидан иборат.

Регулятор қуйидагича ишлайди: Дизель тирсакли валининг нагрузка камайиши билан айланишлар частотаси катталашганда марказдан қочирувчи кучлар ортиши туфайли юклар *7* бир-биридан қочади (142- расм, *б* да пунктир чизиқ билан кўрсатилган) ва ўзининг сухариклари *42* билан пружина *33* қаршилигини енгиб муфта *6* ни кўтаради. Бунда муфта ролик *43* орқали ричаг *5* ни буради. Ричаг *5* эса тортқи *27* орқали ёқилги насосининг рейкаси *50* ни ёқилги узатишни камайтириш томонига суради. Натижада тирсакли вал айланишлари частотаси белгиланганга қадар пасаяди ва дизель қуввати камаяди.

Нагрузка ортиши туфайли тирсакли вал айланишлари частотаси камайганда пружина *33* юклар *7* нинг марказдан қочувчи кучини енгиб ричаг *5* ни тескари томонга буради, бу эса ёқилги узатишни кўпайтиради, тирсакли вал айланишлари частотаси белгиланганга қадар ортади, бинобарин, дизель қуввати кўпаяди, ёқилги беришни бошқариш ричаги *49* аниқ белгиланган вазиятга ўрнатилган бўлса, регулятор дизель тирсакли валининг айланишлари частотасини маълум катталикда тутиб туради ва битта режимли регулятор каби ишлайди.

Ричаг *49* вазияти ўзгарганида пружина *33* нинг таранглиги ўзгаради ва шу сабабли юклар *7* нинг марказдан қочувчи кучлари ҳам бошқа катталикда бўлиб, муфта *6* ни суради. Бинобарин, ричаг *49* нинг ҳар бир янги

машина ва прицепларига яқинлашишида унчалик катта бўлмаган тезликларда ишлатиб, трактор агрегатининг турғунлигини яхшилайди; 4) тракторнинг нотўла нагрузка билан ишлаганида унинг ёқилғи сарфлашини камайтиради. Тракторнинг нотўла нагрузка билан ишлашига уни юқори узатмага ўтказиш ва двигатель тирсакли вали айланишлари частотаси илгариги ҳаракат тезлиги ҳосил бўлгунча пасайтириш йўли билан эришилади. Бунда двигатель қуввати ўзгармайди, двигатель кичик айланишлар частотаси билан ишлаши туфайли бир соатда сарфланадиган ёқилғи миқдори камаяди.

Д-160 дизелининг кўп режимли регулятори. Д-160 двигатели регуляторининг барча деталлари корпус *1* га (142- расм, *а*) жойлашган. Регуляторнинг юритма вали 16 (142- расм, *а* ва *б*) жуфт конусавий шестерялар *10* ва *18* орқали вертикал валик *39* ни айлантиради. Валик *39* қулоқларига иккита юк *7* шарнир тарзида маҳкамланган, юклар пазларига эса сухариклар *42* ўрнатилган. Сухариклар таянч шарикли подшипниклар *3* га кийдирилган қўзғалувчан муфта *6* га тиралади. Подшипник *3* нинг устки ҳалқасига ролик *43* орқали икки елкали Г-симон ричаг *5* ва бир елкали ричаг *40* тиралади. Бу ричагларнинг иккита игнасимон подшипниклар *2* да айланадиган устки вал *4* га ўрнатилган.

Ричаг *5* нинг вертикал елкаси ёқилғи насоси рейкасининг тортқиси *27* га уланган. Ричаг *5* нинг горизонтал елкаси ва бир елкали ричаг, *40* бармоқ *44* ва учлик *45* ёрдамида пружина *33* билан уланган. Пружинанинг учликли иккинчи охири вал *19* шлицасига ўрнатилган уч елкали ричаг *47* нинг ўрта елкасига ростлаш болти *46* билан уланган.

Ричаг *48* ва тортқилар системаси воситасида ричаг *47* ёқилғи узатишни бошқариш ричаги *49* билан бириктирилган. Ричаг *47* нинг I ва II елкалари (142- расм, *б* ва *в*) дизелнинг максимал ва минимал айланишлари частотасини чеклаш учун хизмат қилади.

I елка остида максимал айланишлар частотасини ўзгартириш таянчи *22*, II елка остида минимал айланишлар частотасини ўзгартириш таянчи *26* жойлашган.

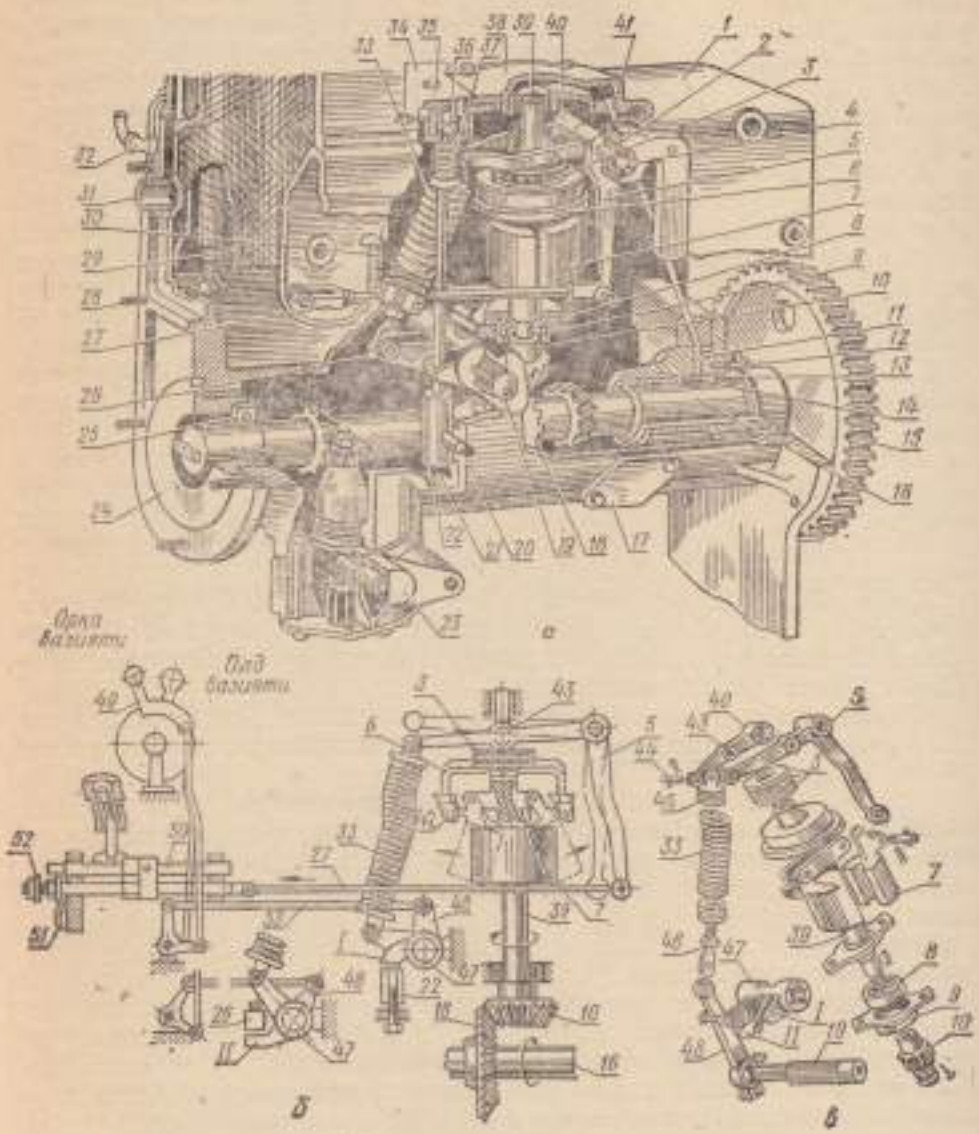
Таянч *22* йўналтирувчи штифт *21* га кийдирилган ва ростлаш болти *36* гайкасидан иборат. Таянч *22* буралиб кетмаслиги учун у штифт *20* билан стопорланади. Болт *36* пружина *37* билан пастга тортиб турилади. Болт *36* каллагига втулка *35* ўрнатилган, унинг ёрдамида болт айланади ва стопорланади.

Таянч *26* ҳам таянч *22* каби ишланган ва пружина *30* кийдирилган ростлаш болти гайкасидан иборат.

Регулятор қуйидагича ишлайди: Дизель тирсакли валининг нагрузка камайиши билан айланишлар частотаси катталашганда марказдан қочирувчи кучлар ортиши туфайли юклар *7* бир-биридан қочади (142- расм, *б* да пунктир чизиқ билан кўрсатилган) ва ўзининг сухариклари *42* билан пружина *33* қаршилигини енгиб муфта *6* ни кўтаради. Бунда муфта ролик *43* орқали ричаг *5* ни буради. Ричаг *5* эса тортқи *27* орқали ёқилғи насосининг рейкаси *50* ни ёқилғи узатишни камайтириш томонига суради. Натижада тирсакли вал айланишлари частотаси белгиланганга қадар пасаяди ва дизель қуввати камаяди.

Нагрузка ортиши туфайли тирсакли вал айланишлари частотаси камайганда пружина *33* юклар *7* нинг марказдан қочувчи кучини енгиб ричаг *5* ни тескари томонга буради, бу эса ёқилғи узатишни кўпайтиради, тирсакли вал айланишлари частотаси белгиланганга қадар ортади, бинобарин, дизель қуввати кўпаяди, ёқилғи беришни бошқариш ричаги *49* аниқ белгиланган вазиятга ўрнатилган бўлса, регулятор дизель тирсакли валининг айланишлари частотасини маълум катталикда тутиб туради ва битта режимли регулятор каби ишлайди.

Ричаг *49* вазияти ўзгарганида пружина *33* нинг таранглиги ўзгаради ва шу сабабли юклар *7* нинг марказдан қочувчи кучлари ҳам бошқа катталикда бўлиб, муфта *6* ни суради. Бинобарин, ричаг *49* нинг ҳар бир янги



142- расм. Д-160 дизелининг барча режимли ростлагичи:

а — йиғилган ростлагич; *б* — ростлагич схемаси; *в* — ростлагич деталлари; *1* — корпус; *2* — ичкаримон подшипник; *3* — ташқи подшипник; *4* — устки вилка; *5* — икки елкали рычаг; *6* — қўзғалувчи муфта; *7* — юкча; *8* — шарикли подшипник; *9* — вертикал вал шестерня подшипник корпуси; *10* — етакланувчи шестерня; *11* — мой учун винт; *12* — тирак диск; *13* — втулка; *14*, *24* — вал юритмасе подшипникларининг корпуси; *15* — насос юритмаси ва ростлагич шестерняларни; *16* — насос юритмаси ва ростлагич вали; *17* — қопқоқ; *18* — етакчи шестерня; *19* — ростлаш горизонтал вал; *20* — штифт; *21* — йўналтирувчи штифт; *22* — тирсакли валнинг минимал айланишлар частотаси винти; *23* — ҳайдаш насоси; *25* — ўзак сиқар сальник; *26* — тирсакли валнинг минимал айланишлар частотаси винти; *27*, *32* — тортқилар; *28* — шайбани; *29* — фильтрлаш элементи; *30* — тирсакли валнинг минимал айланишлар частотасини ростлаш болтининг пружинаси; *31* — втулка; *32* — манометрга борадиган трубка; *33* — ростлагич пружинаси; *34* — ростлаш болтлари ички қопқоғи; *35* — ростлаш болтининг втулкаси; *36* — тирсакли валнинг минимал айланишлар частотасини ростлаш болти; *37* — ростлаш болти пружинаси; *38* — устки қопқоқ; *39* — вертикал вал; *40* — битта елкали рычаг; *41* — вертикал вал втулкасига мой келтирадиган трубка; *42* — суғорғич; *43* — ролик; *44* — учлик пружинаси бармоғи; *45* — пружинанинг учлиги; *46* — ростлагич пружинасининг ростлаш болти; *47* — уч елкали рычаг; *48* — ростлагичнинг ташқи рычаги; *49* — ёқилғи узатишни бошқариш рычаги; *50* — ёқилғи насоси рейкаси; *51* — асосий пружина; *52* — гайка-чеклагич; *I*, *II* — рычаг елкаси.

вазиятида регулятор дизель тирсакли вали айланишлари частотасининг янги бир маълум қийматини тутиб туради. Агар ричаг *49* олдинга сурилса — пружина таранглиги камаяди, орқага сурилса ортади. Пружина таранглиги чегараси ричаг *47* елкалари I ва II таянадиган таянчлар *22* ва *26* билан чекланади. Пружинани кўрсатилган чегарада ҳар қандай тарангликкa қўйиш мумкин, пружинанинг ҳар қайси таранглигига дизель тирсакли валининг маълум айланишлари частотаси мос келади.

Тирак *22* дизель Д-160 тирсакли вали максимал айланишлари частотасини тўла нагрузкада (1250 айл/мин) ва салт юришда (1320 айл/мин) чеклайди, таянч *26* эса салт юришдаги (500—600 айл/мин) минимал турғун айланишларни чеклайди.

Дизель қуввати ташқи нагрузкани енгиш учун етарли бўлмаганида тирсакли вал айланишлари частотаси камая бошлайди ва бир циклдаги бериладиган ёқилғи миқдори камаяди. Плунжер секин кўтарилганда гильза тешиги орқали келтириш каналига ёқилғи ўтиши ортади ва плунжер билан гильза орасидаги зазор орқали ёқилғи сизишининг кўпайиши туфайли ёқилғи узатилиши камаяди. Дизель ўта юкланишини енгиш учун циклга зарур бўлган ёқилғи миқдорини кўпайтириш керак. Дизелнинг номинал айланишлар частотасида тўла нагрузка билан ишлаши ёқилғи насоси гайка-чеклагичи *52* нинг корректирловчи қурилма пластинкасимон пружинаси *51* ни эгмасдан тираладиган вазиятига мос келади. Дизель ўта нагрузкада бўлганида тирсакли вал айланишлари частотаси камаяди ва юклар *7* нинг марказдан қочувчи кучи камаяди. Натижада регулятор пружинаси пластинкасимон пружина *51* ни эгиб тортқи *27* ва рейка *50* ни олдинга силжитади ва ёқилғи берилиши кўпаяди.

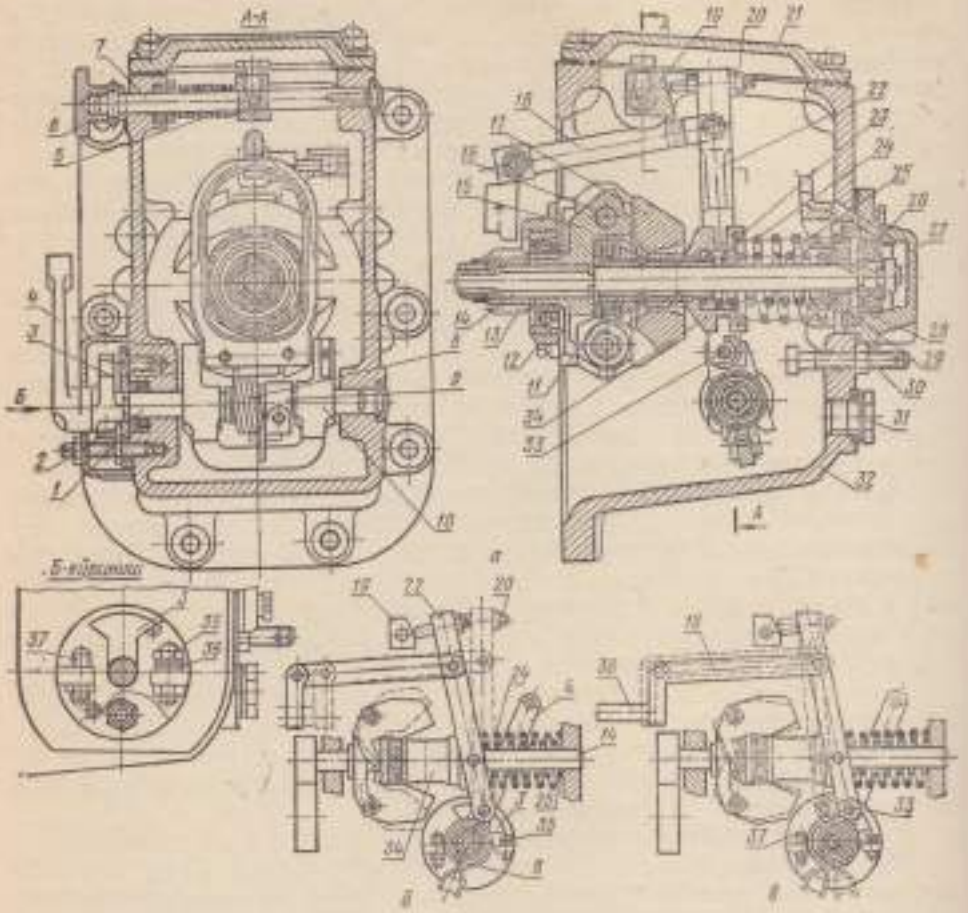
Регулятор деталлари дизелнинг тақсимлаш вали олдинги подшипникидан вал *16* нинг олдинги подшипникига ва сўнгра канал *11* ҳамда трубка *41* орқали вал *39* нинг юқори втулкасига босим остида узатиладиган мой билан мойланади. Мой бу втулкадан оқиб, регуляторнинг айланадиган деталларига сачрайди ва уларни мойлайди.

СМД-14 дизелининг кўп режимли регулятори қуйидагича ишлайди.

Ёқилғи насоси валининг айланиши регулятор валиги *14* га (143-расм, *а*) регулятор шестерняси *13* билан тишлашадиган ёқилғи насоси шестерняси орқали узатилади. Валик *14* билан биргаликда иккита юк *17* ўрнатилган гупчак *15* айланади. Марказдан қочувчи кучлар таъсиридан юклар *ўқ 16* да айланиб, бир-биридан қочади ва тирак шарикли подшипник *11* га босиб, уни муфта *34* билан биргаликда (пружинада *24* ва *25* қаршилигини енгиб) ўнгга силжитади. Валик *14* айланишлари частотаси қанча катта бўлса, юкларни бир-биридан қочирувчи марказдан қочувчи кучлар шунча кўп, муфта ўнг томонга шунча кўпроқ сурилади ва пружиналар шунча кучлироқ сиқилади. Валик *14* нинг айланишлари частотаси камайгани сари юкларнинг марказдан қочирувчи кучлари камаяди. Марказдан қочирувчи кучларнинг муфтага таъсир қиладиган пружиналар эластик кучидан кичик бўлганида муфта чап томонга сурилади ва юклар бир-бирига яқинлашади. Валик *14* нинг ҳар бир айланишлари частотасига муфтанинг қатъиян аниқ вазияти тўғри келади, бу вақтда пружиналар эластик кучлари билан юкларнинг марказдан қочувчи кучлари ўзаро мувозанатда бўлади.

Муфта *34* билан биргаликда у билан боғлиқ бўлган вилка *22* ҳам сурилади. Вилка *22* нинг юқори учи тортқи *18* орқали ёқилғи насоси рейкаси билан туташган, ўқ *33* нинг пастки учи кронштейн *10* билан бириктирилган. Кронштейн *10* валик *2* да бемалол бурилиши мумкин. Валикнинг ташқи учида ричаг *4* бор, у кронштейн ва пружина *8* билан боғланган. Ричаг *4* бурилганида бир вақтда кронштейн *10* ва улар билан биргаликда вилка *22* ҳам сурилади. Ричаг *4* нинг ўнгга бурилиши болт *35* билан, чапга бурилиши эса шпилька *37* билан чекланади.

Ричаг *4* энг чекка ўнг вазиятга бурилганида унинг таянчи *3* (143-расм, *б*) болт *35* каллагига тегиб туради. Дизель нагрузка остида бўлмаса, у ҳолда



143- расм. СМД-14 дизелининг барча режимли ростлагичи:

а — ростлагичнинг умумий кўриниши; *б* ва *в* — ростлагичнинг ишлаши; *1* — тираш шайба; *2* — валик; *3* — тирак; *4* — ричаг; *5*, *6* — пружиналар; *8* — дастак; *7* — бойлагич валиги; *9* — втулка; *10* — вилка кронштейни; *11* — тираш подшипник; *12* — *16* — подшипниклар; *13* — етаклачувчи шестерня; *14* — ростлагич валиги; *15* — тулчак; *16* — ўқ; *17* — ковча; *18* — тортқи; *19* — призма; *20* — ростлаш винти; *21* — корпус кронштейни; *22* — вилка; *23*, *29* — ростлаш винтларидан; *24* — ташқи пружина; *25* — ички пружина; *27* — қопқоқ; *28* — пружина ягари; *30* — болт тираш; *31* — тахта; *32* — ростлагич корпуси; *33* — ўқ; *34* — муфта; *35* — болт; *36* — ростлаш винтлари; *37* — шпилька; *38* — ёқилғи насосининг рейкаси.

салт юришнинг максимал айланишлари частотасида ишлайди. Марказдан қочувчи катта кучлар таъсирида юклар бир-биридан максимал масофага қочади ва пружиналар *24* ҳамда *25* ни сиқиб, муфта *34* ни энг чекка ўнг вазиятга суради. Бунда вилка *22* рейка *38* ни ёқилғи насоси ёқилғини энг кам миқдорда берадиган қилиб суриб қўяди. Регулятор механизмининг бундай вазияти 143- расм, *б* да пунктир чизиқ билан кўрсатилган.

Дизель нагрузкаси ортиши билан регулятор валигининг айланишлари частотаси камаяди. Бунда юкларнинг марказдан қочувчи кучлари камаяди ва сиқилган пружина *24* ва *25* ларнинг зўриқиш кучлари муфта *38* ни суради ва у билан биргаликда насос рейкаси *38* ҳам чапга сурилиб ёқилғи узатилишини кўпайтиради.

Дизелнинг тўла нагрузкаси ва тирсакли валининг номинал айланишлари частотасида вилка *22* ростлаш винти *20* нинг учи призма *19* нинг қия қисмига тегиб турадиган вазиятни эгаллайди. Вилка ва рейканинг бу вазиятлари 143- расм *б* да туташ чизиқ билан кўрсатилган ва у насоснинг ёқилғини тўлиқ беришига мувофиқ келади.

Шундай қилиб, ричаг *4* таянчи *3* болт *35* каллагига текканида дизель

салт юришдан тўла нагрузкагача ораликдаги режимда ишлайди, вилка *22* ўқ *33* да энг чекка ўнг вазиятдан винт *20* нинг призма *19* билан тегишли вазиятигача бурилади ва рейка 143-расм *б* да кўрсатилганидек силжийди. Бунда кронштейн *10* қўзғалмайди.

Ўта нагрузка туфайли дизелнинг тирсакли вали айланишлари частотаси камайганида юкларнинг марказдан қочувчи кучлари камаяди ва сиқилган пружина *24* ва *25* лар муфта *34* ни чапга кўпроқ суришга интилади. Муфтанинг сурилишига вилка *22* халақит беради, чунки унинг устки учи ростлаш винти *20* билан призма *19* га таянади, кронштейн *10* билан боғланган пастки учи эса спираль пружина *8* билан тутиб турилади. Вилканинг бу вазияти 143- расм *в* да туташ чизиқ билан кўрсатилган.

Пружина *24* ва *25* ларнинг вилка *22* орқали кронштейн *10* га берадиган зўриқишлари пружина *8* қаршилигини енганида кронштейн секинлик билан бурила бошлайди, винт *20* эса вилкада призма *19* нинг қия сирти бўйлаб юқорига сурилади. Бунда вилка рейка *38* ни чапга суриб, ёқилғи узатишни кўпайтиради. Кронштейн, вилка ва рейканинг бу вазияти 143-расм, *в* да пунктир чизиқ билан кўрсатилган.

Дизель тирсакли вали айланишлар частотасининг ортиқча бўлиб кетишининг олдини олиш учун регулятор корпуси орқа дворига контргайка билан стопорланган махсус тирак-болт *30* (143- расм, *а*) бураб қўйилган. Тўғри ўрнатилган тирак-болт *30* бир марта бураб айлантирилганида ўз вазиятидан чиқиши керак, дизель тирсакли вали номинал айланишлари частотасида у вилка *22* нинг пастки қисмига тегиб туради. Ричаг *4* ни чапга буриб, *дизель тирсакли валининг айланишлар частотаси камайтирилади*. Бунда кронштейн *10* буралади ва вилка *22* нинг пастки учи муфта *34* ни чапга суради. Пружиналарнинг муфтага кўрсатадиган босими камаяди. Муфтанинг янги вазиятида пружиналар эластиклигининг мувозанатлашиши учун юкларнинг кичик миқдордаги марказдан қочувчи кучлари талаб қилинади, натижада регулятор тутиб турадиган айланишлар частотаси камаяди. Шу сабабли ҳайдовчи бошқариш механизми ёрдамида ричаг *4* ни ихтиёрий оралиқ вазиятига қўйганида регулятор оралиқ тезлик режимини тутиб туради.

Ричаг *4* нинг чапга бурилиши шпилька *37* билан чекланади. Таянч *3* шпилькага текканида насос рейкаси насоснинг ёқилғи узатишни тўхтатадиган вазиятини эгаллайди, демак, дизель ишламайди.

Дизель тирсакли валининг *максимал айланишлари частотаси* шайба *36* ёрдамида ростланади. Шайбалар сони ортганида дизелнинг салт юриш ва тўла нагрузкали режимларида айланишлар частотаси камаяди, шайбалар сони камайса — максимал айланишлар частотаси ортади.

Валик *7* корпус *32* чиқиғидаги тешикларга ўрнатилган ва уларда бўйлама йўналишда сурилиши мумкин. Валик *7* ни дастаси *6* дан ўзига қараб тортилса, у ҳолда винт *20* призма *19* дан ажралади, насос рейкаси *38* чапга сурилади ва ёқилғи узатиш ортади. Бу қурилма (бойиткич) дан дизелни совуқ пайтларда юргизиб юборишни енгиллаштиришда фойдаланилади. Дизель юргизиб юборилганидан кейин вилка *22* ўнгга сурилади ва винт *20* призмадан ажралади, пружина *5* эса валик *7* ни дастлабки вазиятига қайтаради.

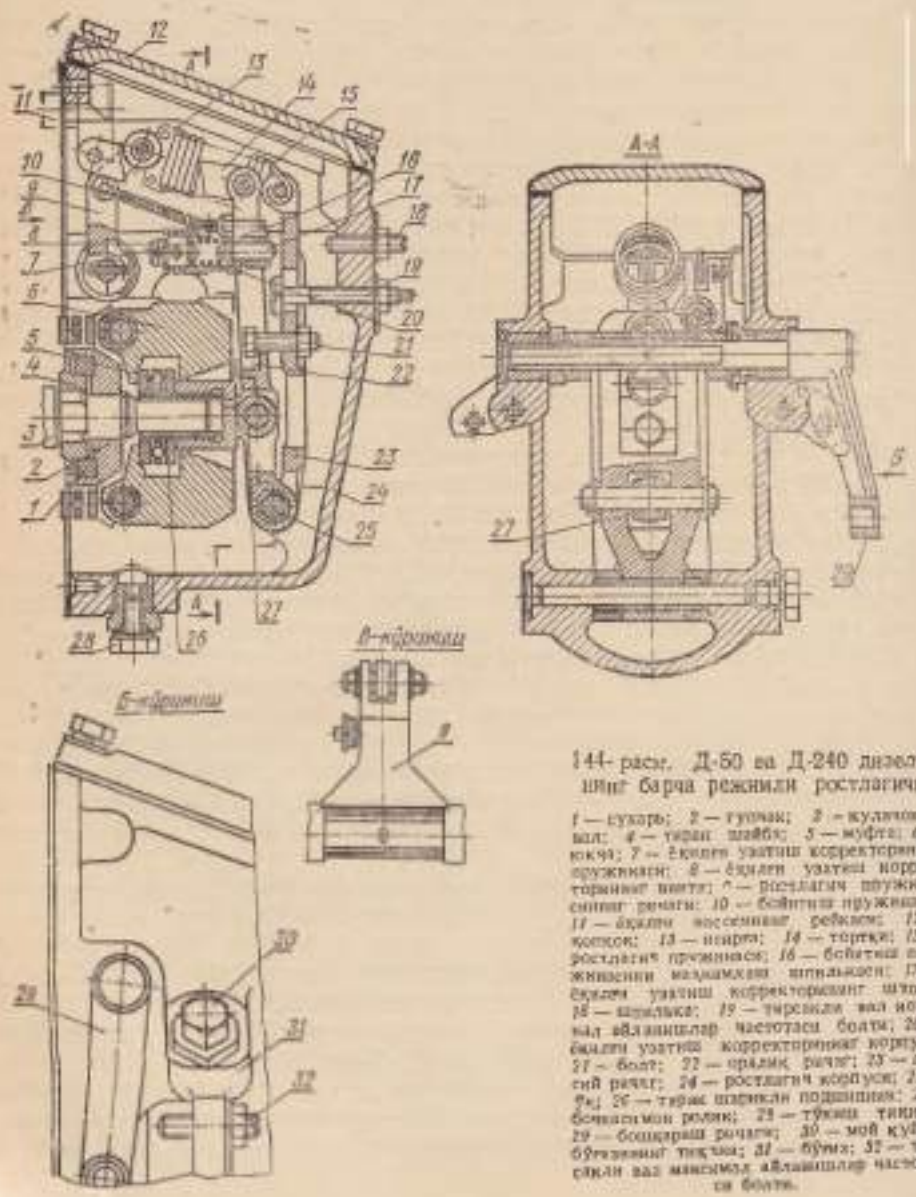
А-41 ва А-01М дизелларининг кўп режимли регуляторлари тузилиши юқорида кўриб ўтилган СМД-14 дизели регуляторининг тузилишига ўхшаш.

Бу типдаги барча регуляторларнинг етакчи шестерняси *39* (122-расмга қаранг) кулачокли вал *21* нинг хвостовигига шпонка билан уланган втулка *40* га эркин кийдирилган. Втулка билан шестерня орасига резина қўйма ғуҳарлар *37* жойлаштириш учун ҳалқа ўйиқлар ясалган. Улар дизель тирсакли вали ва, бинобарин, кулачокли вал *21* айланишлар частотаси кескин ўзгарганида регулятор шестерняси тишларини ва бошқа деталларини синишдан сақлаш мақсадида шестерня *39* ни втулка *40* билан эластик бириктиришни таъминлайди.

Регулятор деталлари регулятор корпусига контрол тиқини *31* сатҳига қадар қўйиладиган (143- расм, *а*) дизель мойи билан сачратиб мойланади. Мой фланеци *36* даги (122- расмга қаранг) тиқин билан беркитиладиган тешик орқали қуйилади ва тушириб олинади.

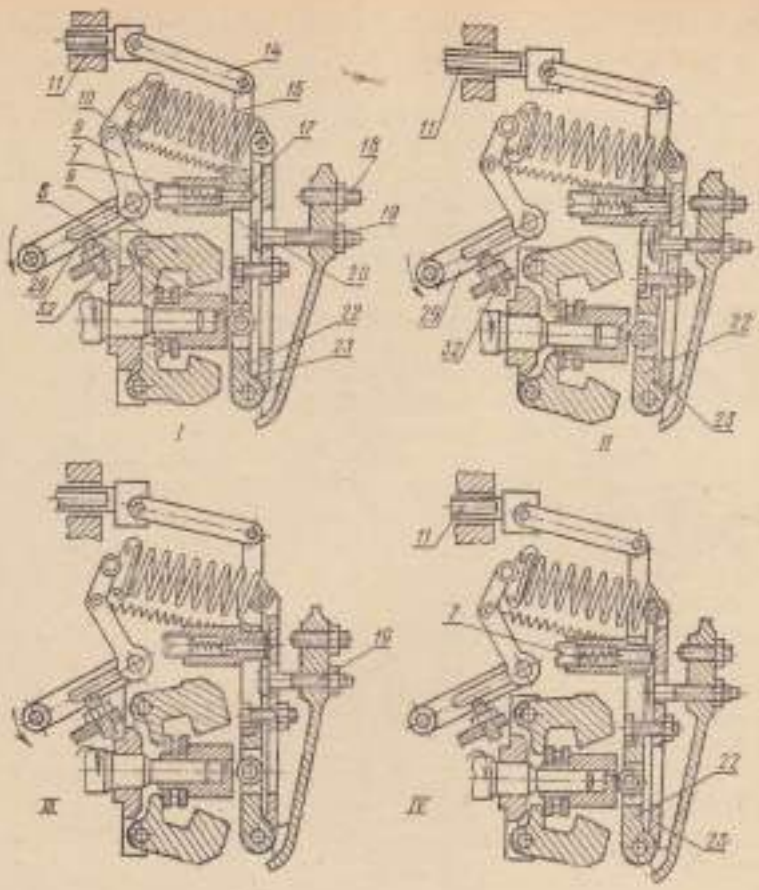
Д-50 ва Д-240 дизелларининг кўп режимли регулятори теалатувчи узатмага эга эмас. Унинг корпуси *24* (144- расм) ёқилғи насоси УТН-5 нинг фланецига маҳкамланади. Корпус *24* нинг ичига кулачокли вал *3* нинг хвостовиги кириб туради. Хвостовик яхлит қирқма (лиска) ларига таянч ҳалқа *4* пресланган. Таянч шайба хвостовикда эркин турадиган юклар *6* гупчаги *2* га сухарь (эластик звено) *1* воситасида бириккан. Пружинанинг бир учи таянч ҳалқа *4* тешигига, иккинчи учи эса юклар гупчаги *2* тешигига кириб туради.

Кулачокли вал *3* хвостовигига таянч шарикли подшипник *26* ли муфта *5* эркин кийдирилган. Муфта ўқ бўйлаб силжиши ва ёқилғи насоси рейкаси *11* га тортқи *14* билан уланган оралиқ ричаг *22* ролиги *27* га зўриқишни



144- расм. Д-50 ва Д-240 дизелларининг барча режимли ростлагичи:

1 — сухарь; *2* — гупчак; *3* — кулачокли вал; *4* — таянч шайба; *5* — муфта; *6* — юкча; *7* — ёқилғи узатиш корректорининг пружинаси; *8* — ёқилғи узатиш корректорининг винти; *9* — ростлагич пружинасининг ричаги; *10* — бойитиш пружинаси; *11* — ёқилғи насосининг рейкаси; *12* — копқоқ; *13* — винт; *14* — тортқи; *15* — ростлагич пружинаси; *16* — бойитиш пружинасини маҳкамлаш винтлари; *17* — ёқилғи узатиш корректорининг винти; *18* — шайба; *19* — тирсакли вал номинал айланишлар частотаси болти; *20* — ёқилғи узатиш корректорининг корпуси; *21* — болт; *22* — оралиқ ричаг; *23* — асосий ричаг; *24* — ростлагич корпуси; *25* — ўқ; *26* — тираш шарикли подшипник; *27* — бочкасимон ролик; *28* — тўхташ тиқини; *29* — бошқараш ричаги; *30* — мой қуйиш бўғзининг тиқини; *31* — бўлмх; *32* — тирсакли вал максимал айланишлар частотаси болти.



145- расм. Д-50 ва Д-240 дизель ростлагичнинг ишлаш схемаси:

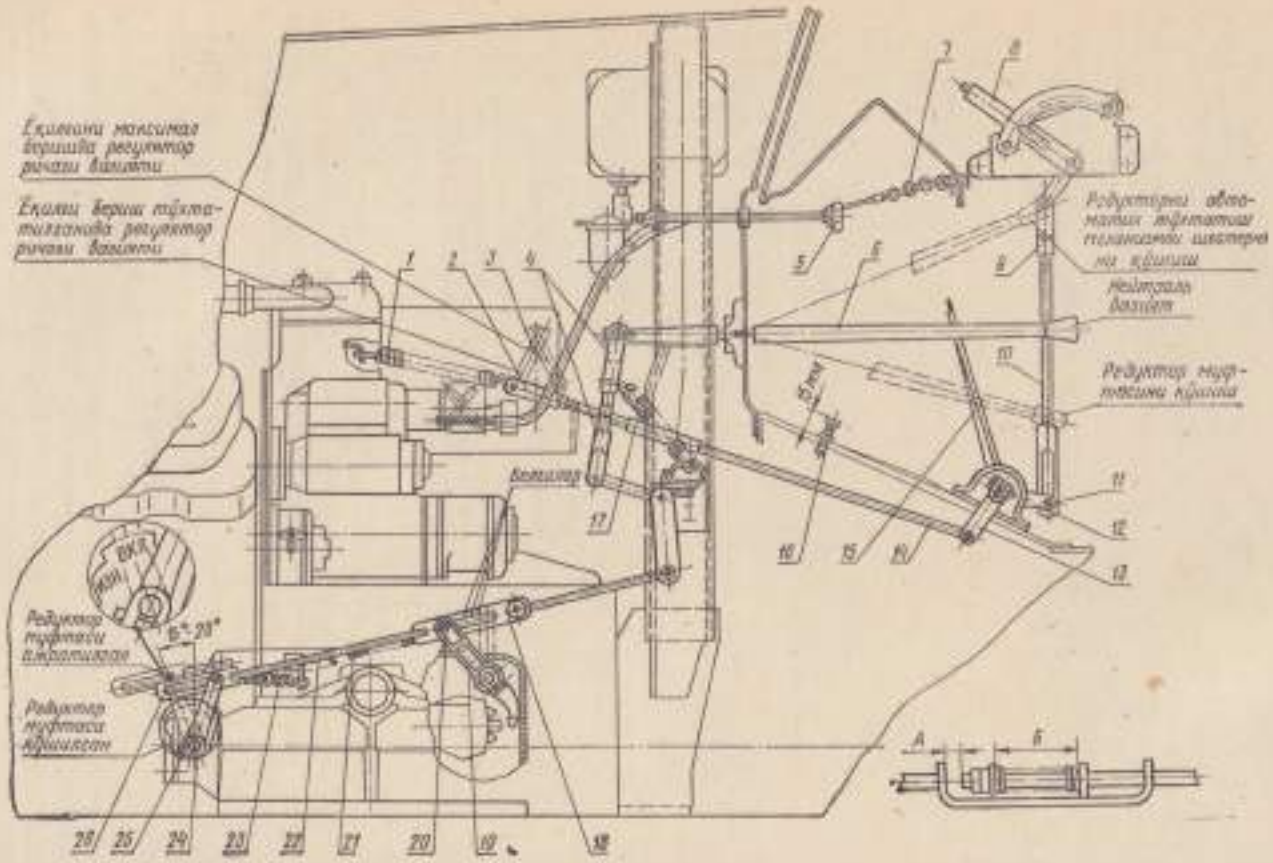
I — дизелни юргизиб юбориш ричаглари ва юкчаларнинг ҳолати; II — дизель салт юриш максимал айланишлари частотасида ричаглар ва юкчалар ҳолати; III — дизелнинг номинал айланишлари частотасида ричаглар ва юкчалар ҳолати; IV — дизель ўта юкланишда ричаглар ва юкчалар ҳолати (белгилашлар 144- расмдагиларнинг худди ўзи).

узатиши мумкин. Асосий *23* ва оралиқ *22* ричаглар ўқлар *25* га ўрнатилган ва улар ўзаро ричаглар орасида зарур бурчакий зазорни таъминлайдиган болт *21* билан уланган. Асосий ричаг *23* пружина *15* билан ричаг *9* орқали бириккан, ричаг *9* эса тезлик режимини бошқарадиган ташқи ричаг *29* винт битта ўқига бикр маҳкамланган.

Оралиқ ричаг *22* да бойиткич пружинаси *10* ва циклга ёқилғи узатиш корректорини маҳкамлайдиган шпилька *16* жойлашган, корректор корпус *30*, шток *17*, пружина *7* ва винт *8* дан тузилган.

Корпус *24* орқа деворига тирсакли вал номинал айланишлари частотаси болти *19* бураб қўйилган, бўғиз *31* даги махсус ариқчага двигатель максимал айланишлари частотасини чекловчи болт *32* бураб қўйилган.

Дизелни юргизиб юборишда ричаг *29* (145- расм, шакл I) максимал айланишлар болти *32* га тиралгунга қадар бурилади. Ричаг *9* регулятор пружинаси *15* ва бойиткич пружинаси *10* ни чўзади. Пружина *15* асосий ричаг *23* ни болт *19* каллагига сиқади, пружина *10* тортқи *14* ли оралиқ ричаг *22* ни ва насос рейкаси *11* ни чап томонга суриб, ёқилғининг узатилишини кўпайтиради. Дизелни юргизиб юборилиб тирсакли вал айланишлари частотаси кўтарилганида юклар *6* нинг марказдан қочувчи кучи пружина *10* кучини енгиб муфта *5* ва ричаг *22* ни ўнгга суради, шу сабабли ёқилғининг циклик узатилиши камаяди.



146- расм. Дизель (СМД-60 ва СМД-62) билан бошқариладиган механизм:

1, 17, 11, 23 — ўқлаштирилган кронштейнлар; 2, 4, 9 — валлар; 3, 6, 12, 15, 19, 25 — рычаглар; 5 — дастак; 7 — эластик; 8 — ёқилғи насосини бошқарилишини дастак ричаги; 10, 21 — тортқилар; 13, 20 — бармоқлар; 14 — пружинанинг тортқи; 18 — ёқилғи насосини бошқарилиш ўқ; 16 — пружина; 22 — ўнгдан ва чапдан ва чап; 24 — ричаг вилка; 26 — ўнгдан ва чапдан.

Дизель салт юриш максимал айланишлари частотасида ишлашида дизель нагрузкасиз бўлади, ричаг *29* болт *32* га тиралади (145- расм, шакл II). Юклар *6* нинг марказдан қочувчи кучи пружина *15* нинг эўриқиш кучи билан мувозанатлашади, оралиқ ричаг *22* эса асосий ричаг *23* га сиқилган ва улар насос рейкаси *11* ни зарур миқдорда ёқилғи узатиладиган ҳолатда сақлаб, битта ричаг каби ишлайди.

Дизель нагрузкаси ортишига қараб тирсакли валининг айланишлари частотаси камаяди, бинобарин, юкларнинг марказдан қочувчи кучи камаяди ва ричаг *23* ва *22* лар пружина *15* таъсирида рейка *11* ни чапга суриб, ёқилғи узатишни кўпайтиради.

Дизель тирсакли вали номинал айланишлари частотасида ричаг *23* болт *19* каллагига жипслашиб қолади (145-расм, шакл III). Дизель тирсакли вали максимал, номинал ва улар ўртасидаги оралиқ айланишлар частотасида ишлаганида корректор штоги *17* пружина *7* ни сиқиб корпус *20* га жипс бўлиб қолади. Агар дизель тирсакли валининг айланишлар частотаси номиналдан камайганида ўта нагрузкада ричаг *23* ўз вазиятини ўзгартирмайди, муфта *5*, оралиқ ричаг *22* (145- расм, шакл IV) ва рейка *11* корректор пружинаси *7* таъсирида чап томонга сурилиб, ёқилғи беришни кўпайтиради. Бу ёқилғи миқдори катталашиб бораётган буровчи моментини ва дизелнинг вақтинчалик ўта нагрузкасини енгишга етарли бўлади. Корректор ёқилғини дизель тирсакли вали номинал айланишлар частотасида ишлагандагига нисбатан 15—22% кўпроқ узатиши мумкин.

Дизелни тўхтатиш учун ричаг 29 (144- расмга қаранг) трактор юриш йўналиши бўйича олдинга берилади. Бунда ричаг *9* пружина *15* орқали асосий ричаг *23* ни шпилька *18* га тиралганга қадар суради. Ричаг *23* болт *21* воситасида ричаг *22* га улангани учун насос рейкаси *11* ёқилғи узатиш тўхтатилгунига қадар ўнгга сурилади. Тирсакли вали максимал ёки минимал айланишлар частотасида ишлаётган дизель ёқилғи берилиши кескин тўхтатилганда, ричаг *22* ва рейка *11* юк *6* нинг энергияси билан силжитилади.

УТН-5 ёқилғи насоси деталларини ва унинг регуляторини мойлаш учун (уларнинг корпус коваклари бир-бирига туташган) дизель мойи ишлатилади. Мой тиқин *30* билан ёпиладиган бўғизидан қуйилади. Мой тиқин *28* билан беркиладиган тешикдан тушириб олинади. Регулятор қопқоғига сапун ўрнатилган.

Д-21А1, Д-37Е, Д-50, Д-240 ва СМД-60 дизелларининг тезлик режимлари ричаг ва педаллар ёрдамида бошқарилади. Қўл ричаги билан дизель тезлиги ўзгармас тезлик режимига ўрнатилади, педалга оёқ билан босиб дизель ўрнатилган тезлик режимидан номинал тезлик режимигача оширилади. Транспорт ишларида ҳамда ўнқир-чўнқир жойлардан ҳаракатланганда дизелнинг тезлик режимини тез-тез ўзгартиришга тўғри келганида педалдан фойдаланилади. Қўл ричаги *8* (146- расм) ва педаль 15 бир-бирига шундай блокировка қилинганки, ричаг силжитилганида педаль силжийди, педаль босилганида эса ричаг ўз жойидан қимирламайди.

4- §. Регуляторнинг асосий иш кўрсаткичлари

Равонсизлик даражаси билан носозгирлик даражаси каби асосий кўрсаткичлар регуляторнинг ишини характерловчи кўрсаткичлардир.

Юқорида кўрсатилганидек, двигатель номинал нагрузкада ва салт ишлаганида унинг тирсакли валининг регулятор билан тутиб турилаётган айланишлари частотаси бир хилда бўлмайди. Двигатель салт ишлаётгандаги тирсакли валининг максимал айланишлари частотаси ($n_{с.ш}$) билан тўла нагрузкадаги айланишлари частотаси $n_н$ айирмасининг айланишлар частотасининг ўртача $n_{ўр}$ қийматига нисбати регуляторнинг равонсизлик даражаси дейилади:

$$\delta = \frac{n_{с.ш} - n_н}{n_{ўр}}. \qquad (64)$$

Двигатель тирсакли валининг ўртача айланишлар частотаси

$$n_{ўр} = \frac{n_{с.ив} + n_1}{2} \qquad (65)$$

Регуляторнинг равонсизлик даражаси одатда 0,06—0,1 дан ошмайдиган қийматининг катта бўлиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда двигатель деталларининг ейилиши кучаяди ва двигатель салт ишлаганда ёқилғи кўп сарфланади.

Фараз қилайлик, двигателнинг айланишлари частотаси n га тенг бўлсин, пружинанинг эластиклик кучи муфтанинг марказидан қочувчи куч таъсири билан мувозанатда бўлади, яъни регулятор мувозанат вазиятда туради. Двигатель тирсакли вали айланишлари частотаси ўзгарганда регулятор муфтаси юкларнинг марказдан қочувчи кучи регулятор қисмлари ва ростлаш механизмининг ишқаланиш қаршилиги катталигига қадар етмагунча қўзғалмайди.

Тирсакли вал айнишлари частотасининг қабул қилинган айланишлар частотаси n га нисбатан ортиши ва камайишига қараб двигатель айланишлари частоталарининг муфтаси қўзғала бошлайдиган энг катта қийматлари n_2 ва n_1 ни топиб, регуляторнинг носезгирлик даражасини аниқлаш мумкин.

$$\varepsilon = \frac{n_2 - n_1}{n}. \qquad (66)$$

ε қанча кичик бўлса, регулятор муфтаси шунча эртароқ қўзғала бошлайди ва, бинобарин, двигатель шунча равон ишлай бошлайди. Регуляторнинг носезгирлик даражаси 0,03 дан ошмаслиги керак.

14-боб

ЁҚИЛҒИ НАСОСЛАРИ, РЕГУЛЯТОРЛАР ВА ФОРСУНКАЛАРГА ТЕХНИКАВИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШ, УЛАРНИ ТЕКШИРИШ ВА РОСТЛАШ

1-§. Ёқилғи системаси асбоблари ва ростлагичларга техникавий хизмат кўрсатиш

Дизелни ишлатиш процессида ва ҳар сменадаги техникавий қаровда ёқилғи оқадиган жойлари ташлама гайкалар, ичи ковак болтлар, штуцерларни тортиб ва жипсловчи қистирмаларни алмаштириб ёқилғи оқмайдиган қилинади. Поливинилхлорид трубкаларини монтаж ва демонтаж қилишда уларни кескин эгиб юбормаслик керак, ичи ковак болтларни тортишда ҳалқа учликларнинг пўлат втулкаларидан тутиб туриш лозим.

Сменалик техникавий қаровда ёқилғи насоси ва регулятор корпусларидаги мой сатҳини текшириш керак ва зарур бўлса, нормал сатҳга қадар янги мой қуйиш лозим. Насос ишлаганида плунжер жуфти зазорлари орқали насос корпусига ёқилғи тушиб мойга аралашиши мумкин. Бундай ҳолларда ортиқча мойни тўкиб юбориш керак, мой анча суюқлашган бўлса, уни янгисига алмаштириш зарур.

Форсунка тагидан газ чиқса, уни қиздириб юборади, тўзитгични ва унинг игнасини ишдан чиқаради. Форсунка қийшаймаслиги учун уни маҳкамловчи гайкаларининг ҳар бирини битта қиррасига қадар бураб бир хилда тортиш лозим.

Нормал компрессияда дизель қувватининг камайиши, иш бажарган газларнинг тутаб (қўнғир ёки қора тутун) ва отилиб (пақиллаб) чиқиши, дизелни юргизиб юборишнинг қийинлашиши каби барча аломатлар двигателнинг таъминлаш системаси асбобларини текшириш зарурлигини кўрсатади.

Ёқилғи ҳаддан ташқари кўп берилганда, ёқилғи узатиш пайти нотўғри ўрнатилганда ва форсункининг ёқилғини ёмон тўзитиши натижасида иш бажарган газлар қўнғир ёки қора тутун бўлиб чиқиши мумкин.

Дизель пақиллаб, қора тутун чиқариб ишлаб, қуввати пасайганда энг аввал бу камчилик энг кўп содир бўлаётган цилиндрни аниқлаш керак. Буни аниқлаш учун ҳар қайси цилиндрга берилаётган ёқилғини навбати билан тўхтатиб кўрилади. Дизелнинг тўхтаб-тўхтаб ишлашида бузуқ цилиндрдан бошқа исталган цилиндрнинг тўхташи дизелнинг ишини ўзгартириб юборади. Бу нуқсонли цилиндрга ёқилғи берилиши тўхтатиб қўйилса, туташи ҳам тўхтайди.

Бирор цилиндрга ёқилғи берилишини тўхтатиш учун насос элементи штуцеридаги юқори босимли ёқилғи ўтказгичи ташлама гайкасини 1,5—2 марта бураб бўшатилади. Цилиндрларга ёқилғи беришни навбати билан тўхтатиб кўриш, агар камчилик ҳақиқатан ҳам бирор цилиндрда содир бўлган бўлса, уни аниқлашга ёрдам беради. Иш бажарган газлар тутаб чиқмаса-ю, лекин дизелнинг қуввати пасайса бунга шубҳасиз ёқилғи фильтрларининг тиқилиб қолиши сабаб бўлади. Бундай ҳолда биринчи навбатда ёқилғи фильтрларининг аҳволини текшириш керак, ёқилғини дағал тозалаш фильтрини, ёқилғини майин тозалаш фильтрининг фильтрлаш элементларини ювиш лозим.

Ёқилғи ўтказиш системасига ҳаво кириб қолганда ва форсункада камчиликлар бўлганида дизелнинг айрим цилиндрларидан учқун чиқиши тутилади ва дизелни юргизиб юбориш қийинлашади. Дала шароитида дизелнинг ёқилғи билан таъминлаш системаси текширилганидан кейин, зарур бўлган ҳолларда, фақат дизелнинг ишлашини яхшилайдиган, ёқилғи насоси ва форсункани қисмларга ажратиш талаб қилинмайдиган ишларни бажариш мумкин. Бундай ишлар форсункани текшириш ва ростлаш (ёқилғини нормал босимда пуркашга ростлаш), насосни текшириш ва ростлаш (ёқилғи узатишни илгарилатиш бурчагига ростлаш), шунингдек насос элементлари ҳолатини текширишдан иборат бўлади.

Ёқилғи насосини ростлаш ва қисмларга ажратиш форсункани қисмларга ажратиш ишларини устахонада ихтисослашган мутахассис бажариши керак, чунки бу ишлар тозаликни, махсус асбоб ва алоҳида аниқликни талаб қилади.

2- §. Ёқилғи ўтказгичлар системасидаги ҳавони йўқотиш

Ёқилғи ўтказгичлар системасига ҳаво кириб қолганида дизель цилиндрларига ёқилғи узатишнинг бузилишига сабаб бўлади, чунки насос плунжери ҳаракатланганида ёқилғи узатилиши ўрнига ҳаво пуфакчаларининг сиқилиши рўй беради. Системани секин-аста ёқилғи билан тўлдириб ҳаво чиқариб юборилади. Бунинг учун дизелларда ёқилғи баки сарфлаш кранининг очиқ эканлиги текширилади. Аввал дағал тозалаш фильтридаги кейин эса майин тозалаш фильтрдаги ҳаво ёқилғи билан сиқиб чиқарилади. Ҳаво чиқиб кетиши учун фильтрлар корпуси ва қопқоғидаги тиқинларни ёки вентилларни очиб қўйиб, қўл насоси ёрдамида система ёқилғи билан тўлдирилади. Фильтрдаги тиқин ёки вентиль улардан ёқилғи ҳаво пуфакчаларисиз туташ оқим билан чиққанидан сўнг беркитиб қўйилади. Ёқилғи насоси каллагидаги тиқинни очиб қўл насоси воситасида каллакдаги ҳаво ҳам чиқариб юборилади.

Ёқилғи ўтказгичлар системасидаги ҳавони чиқариб юбориб ва уни ёқилғи билан тўлдириб, қўл насоси дастасини охиригача қадар бураб маҳкамланади.

Ишлаётган дизелда ҳавони чиқариб юбориш учун ёқилғини майин тозалаш фильтри қопқоғидаги пуфлаш вентилини очиш етарли.

Д-108, Д-130 ва Д-160 дизелларининг ёқилғи ўтказгичлари системасидан ҳавони чиқариб юбориш учун ёқилғи бакидаги сарфлаш кранини очган ҳолда ёқилғи узатишни жуда ҳам камайтириб, фильтрдаги ва ёқил-

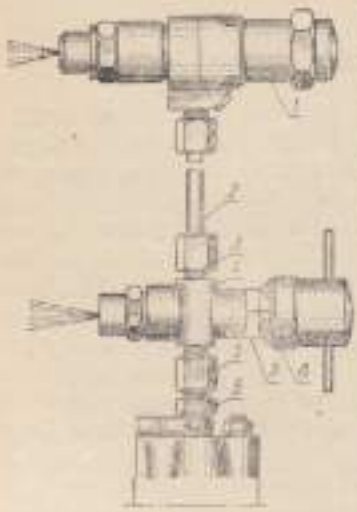
ги насосининг насос элементларидаги пуфлаш вентилларини очиб қўйиб юргизиб юборилиш двигатели билан дизелни айлантириш керак. Пуфлаш вентили орқали ёқилғи пуфакчаларсиз туташ оқим бўлиб чиқа бошлаши билан фильтр вентилини, сўнгра насос элементларининг вентилларини беркитиш керак.

3-§. Форсунканинг ишлашини текшириш ва уни ёқилғини нормал босим билан пуркашга ростлаш

Ёқилғининг яхши тўзғиши қуйидаги аломатларига қараб характерланади: ёқилғи тумансимон бўлиб пуркалади; кўз илғайдиган бирортасачи бўлмайди, туташ қил оқим бўлмайди ва ёқилғининг айрим-айрим жойлари қуюқлашмаган (тангачаланмаган) бўлади; пуркалма аниқ, кучли товуш (отсечка) чиқаради; пуркаш бошида ва охирида тўзиткич тешигидан ёқилғи оқиб тушмаслиги керак.

Дизелга ёқилғини пуркаш босими ва тўзитиш бурчаги заводнинг техникавий шартларига мувофиқ бўлган форсунка ўрнатилади. Насос элементлари деталлари ейилганида босими нормал босимдан 1,0—1,5 МПа кам бўлган форсунка ўрнатишга рухсат берилади.

Ишлаб турган дизелда форсунканинг камчилигини цилиндрлардан бирортасига ёқилғи бериш қўшилганида иш бажарган газнинг бурсиб чиқишининг бир оз камайишига ва газ товушининг ўзгармаслигига қараб билиш мумкин. Шундан кейин дизелни тўхтатиб форсунка,ёқилғи ўтказгичлар, ёқилғи насоси қуруқ қилиб артилади ва форсунка ечиб олинади. Форсунка тўзиткичи учини сиртдан текшириб унинг ишлаши ҳақида бирор хулоса чиқариш мумкин. Тўзиткич учи қуруқ бўлиб, қора қурум билан қопланган бўлса, текшириш тўзишнинг яхши сифатли эканлигидан ва пуркаш босими рухсат этилган чегарада ёки унга яқин бўлишидан дарак беради. Тўзиткич учи нам бўлиб, унга кўп смоласимон чўкинди ёпишган бўлса, у ҳолда тўзиш сифати ва ёмон ёқилғи томчисидан далолат беради. Баъзан тўзиткич учида занг кўриниши мумкин, бу дизель цилиндрида сув пайдо бўлганлигини кўрсатади.



147-расм. КИ-1336 максиметр ёрдамида форсунка ишлашини текшириш:

1 — форсунка; 2 — шкала босим ёнилги ўтказгичи; 3 — максиметр штуцери; 4 — максиметр; 5 — ташлама тайна; 6 — насос элементи штуцери; 7 — максиметр корпуси; 8 — максиметрнинг ростлаш каллаги.

Форсункани текшириш учун унга юқори босимли ёқилғи ўтказгичи уланади. Компрессия узилади ва ёқилғининг тўлиқ узатилиши ўрнатилади, текширилиши лозим бўлмаган форсунка ажратиб қўйилади. Сўнгра дизель юргизиб юборилиш двигатели билан айлантирилади ва ёқилғининг тўзиши кузатилади. Форсунканинг тўзитиш сифати техникавий шартларга мувофиқ келмаса, унинг пуркаш босими текшириб кўрилади.

Дала шароитида форсунканинг ёқилғини пуркалиш босими махсус асбоб—максиметр КИ-1336 билан текширилади. У тарирланган пружинаси бор форсункадан иборат. Максиметрнинг корпуси 7 (147-расм) ва ростлаш каллаги 8 да босимни ҳисоблаш учун шкаласи бўлади, у каллак айланишида пружина билан тўғриланади.

Синалаётган форсунка 1 ни текширишда насос элементи штуцери 6 га бириктирилган максиметрга уланади. Юргизиб юборилиш двигатели ёки қўл насоси элементи билан ёқилғини ҳайдаб, максиметр каллаги секинлик билан айлантирилади ва унинг пружинасининг таранглиги текширилаётган форсунка билан максиметр шкаласидан бир вақтда

ёқилғи пуркалмагунига қадар ўзгартирилади. Синалаётган форсунканинг ёқилғи пуркаш босими корпус ва каллакдаги шкала бўйича белгиланади.

Агар форсунканинг ёқилғи насосининг плунжер — гильза ҳолати билан аниқланадиган пуркаш босими техникавий шароитларга мос келмаса, у ҳолда форсунка ростланади. Бунинг учун аввал максиметр пуркашнинг керакли босимига тўғриланади. ФШ-62025 ва ФШ-62005 моделли форсункаларда қалпоқ *10* (136- расм, *а* га қаранг) бураб олинади ва ростлаш винти *12* отвёртка билан тутиб турилиб, контргайка *11* бўшатилади. Кичик босим билан пуркашда ростлаш винти *12* бураб киритилади, форсунка пружинасининг таранглиги каттелаштирилади ва, бинобарин, пуркаш босими оширилади. Агар пуркалиш босими катта бўлса, винт бураб бўшатилади. Ростлаш винти ярим айлана бураласа, пуркаш босими тахминан 3,0—3,5 МПа га ўзгаради. Ёқилғи максиметр ва форсунка тўзиткичларидан бир вақтда пуркалмагунига қадар винт билан ростлаш ишлари давом эттирилади. Сўнгра ростлаш винтини отвёртка билан тутиб туриб контргайка қотирилади ва форсунка қалпоғи жойига қўйилади.

А-41, А-01М, ЯМЗ, СМД-60 ва бошқа дизелларда форсункалар худди шу хилда ростланади.

Максиметр бўлмаган ҳолларда форсункани нормал пуркаш босимига ва ёқилғини сифатли тўзитишга аниқ ростланган бошқа контроль форсунка ёрдамида текшириш ва ростлаш мумкин.

Дизелга ўрнатиш учун ёқилғи ўтказиш қобилиятининг бир-биридан максимал фарқи 5% дан катта бўлмаган форсункалар комплектини танлаш керак.

4- §. Насос элементлари ҳолатини текшириш

Насос элементининг нормал ишламаслик сабабларидан бири ҳайдаш клапанидан ёқилғи сизиб ўтишидан иборат.

Ҳайдаш клапанининг агар уясига жипс ёпишиб туришини текшириш учун насос чанг ва ифлосликлардан тозаланади ва юқори босим ёқилғи ўтказгичи текширилаётган насос элементидан узиб қўйилади. Сўнгра ёқилғи келтириш системасидан ҳаво чиқариб юборилади ва ёқилғи билан тўлдирилади. Ундан кейин дизелнинг тирсакли вали даставсидан (компрессияни батамом узиб қўйиб) ёки юргизиб юбориш двигатели воситасида (ёқилғи узатиш тўхтатиб) секин айлантирилади. Ҳайдаш клапани агар уясига жипс ёпишиб турмаса ёқилғи штуцердан узлуксиз оқиб тушади. Агар текширишда ҳайдаш клапанидан ёқилғи силқимаслиги аниқланса, у ҳолда насос элементи плунжер — гильза жуфти ейилганлиги (бу ёқилғи узатиш босимининг пасайишига олиб келади) сабабли нормал ишламайди.

Плунжер — гильза жуфтининг ҳолати максиметр КИ-1336 билан текширилади. Бунинг учун текширилаётган насос элементи штуцерига максиметр уланади. Максиметр штуцери тиқин-қалпоқ билан жипс ёпилади. Максиметрнинг ростлагич қалпоғи эксплуатация шароитидаги насоснинг минимал ишлаш босимига тўғриланади. Бу босим форсунка пуркайдиган ёқилғи нормал босимидан тахминан 6—7 МПа юқори бўлиши керак. Юқори босимли ёқилғи ўтказгичларини бошқа насос элементлари штуцерларига улайдиган ташлама гайкалар *1*, *5—2* айлана бўшатилади. Ёқилғи узатиш рычаги тўла узатишга ўрнатилади ва редукторнинг тўғри узатишида юргизиб юбориш двигатели воситасида дизель ишга туширишдаги айланишлар частотасида айлантирилади. Бунда максиметрдан ёқилғи пуркалиши керак. Қолган насос элементлар худди шундай текширилади.

Насос элементларини максиметр билан текширишда максиметрдан ёқилғи пуркалмаса, плунжер гильза жуфтини бошқа ишлатиб бўлмайди.

Насос элементлари максиметр билан текширилганда улар минимал босимдан юқори босимда ишласа, дизель эса керакли қувват бермаса, у ҳолда ёқилғи насосини ростлаш учун ремонт устахонасига жўнатиш керак.

Секциялардаги ёқилғи узатиш босими контрол форсунка воситасида максиметр билан текширишдаги каби текширилади. Бунинг учун контрол форсунка юқори босимнинг қисқа трубопроводи орқали текширилаётган ёқилғи насосининг штуцерига уланади.

5-§. Насоснинг ёқилғи узатишни илгарилатиш бурчагини текшириш ва ростлаш

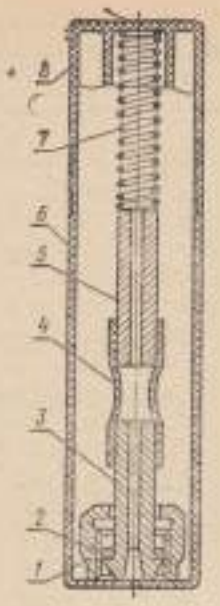
Ёқилғи насосининг аксарият камчилиги ёқилғи узатила бошлаш пайтининг нотўғри ўрнатилишидадир. Ёқилғи узатилиш пайти гильза жуфти ва насос юритмаси деталларининг ейилиши ёки ростлаш (регулировка)нинг бузилиши натижасида ўзгариши мумкин.

Гильза — плунжер жуфти янги ёки кам ейилган бўлса, у ҳолда ёқилғи узатишни илгарилатиш бурчаги махсус мослама КИ-4941 (моментоскоп) билан текширилади. Моментоскоп (148-расм) ва унинг пружинаси *7* гилоф *6* да сақланади, ёқилғи ўтказгич *3* нинг бир қисми ташлама гайка *1* га кириб туради. Ёқилғи ўтказгичнинг бир қисми резина трубка *4* орқали ички диаметри 1—2 мм бўлган шиша трубка *5* билан уланган. Моментоскоп ташлама гайка *4* (149-расм) билан биринчи насос элементи штуцери *5* га туташтирилади. Қолган юқори босимли ёқилғи ўтказгичлар насос элементларидан узиб қўйилади. Шундан сўнг декомпрессия механизми (агар у бўлса) қўпилади. Сўнгра ёқилғи узатишни бошқариш ричаги энг кўп ёқилғи узатиш вазиятига тўғриланади ва дизелнинг ёқилғи келтириш системасига шиша трубка *1* дан пуфакчалари йўқ ёқилғи оқиб чиққунига қадар ёқилғи ҳайдаб тўлдирилади. Шиша трубкадан ёқилғининг бир қисми силкитиб, дизелнинг тирсакли валини секинлик билан айлантирган ҳолда трубкадаги ёқилғи менискининг ҳаракати кузатилади. Менискнинг кўтарила бошлаш пайти (қўзғалиши) насоснинг ёқилғи узатишнинг бошланишига мос келади.

Агар ёқилғи насоснинг плунжер-гильза жуфти ейилган бўлса, насос каллагидан штуцер *5* бураб олинади ва ҳайдаш клапани ич пружинаси ўрнига мослама КИ-4941 (моментоскоп) пружинаси *7* (148-расм) ўрнатилади. Штуцер ўз ўрнига бураб киритилиб, моментоскоп беркитилади. Сўнгра юқорида баён қилинган барча операциялар бажарилиб, насоснинг ёқилғи узата бошлаш пайти аниқланади.

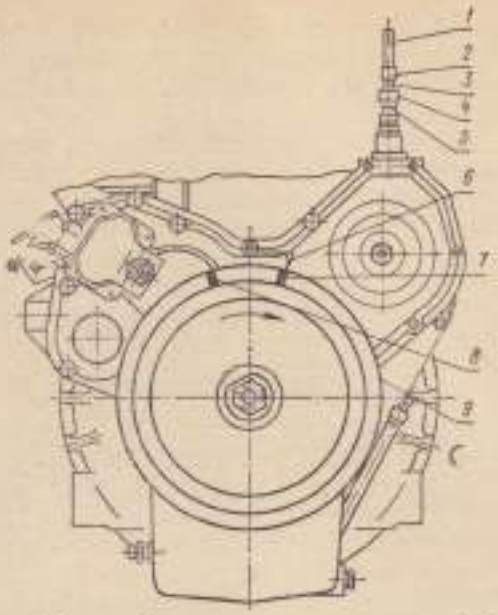
Дизель тирсакли валининг ёқилғининг узатила бошланиш пайтига мос келадиган бурилиш бурчагини аниқлаш ва зарурият бўлса уни ростлаш қуйидагича амалга оширилади.

СМД-14 дизели (трактор дизели). Тақсимлаш шестерняси картеридаги гайкани бўшатиб, унинг тагига уч томонини шкив *9* нинг цилиндрик сирти милкига қаратиб сим кўрсаткич *6* (149-расм) маҳкамланади. Мениск кўтарилиш пайтида шкив милкининг кўрсаткич *6* учи тўғрисига белги *7* қўйилади. Дизель маховиги кожухидаги ўрнатиш винтини бураб олиб, унинг кесиги бўлмаган томони билан шу тешикка маховикка тиралгунга қадар киритиб қўйилади. Ўрнатиш винтини бармоқ билан секин босиб винт маховикдаги тешикка киргунига қадар дизель тирсакли вали секинлик билан айлантирилади. Агар бунда биринчи цилиндрнинг иккала клапани ёпиқ бўлса, у ҳолда биринчи цилиндр поршени сиқиш тактида ю. т. н. га ўрнатилган бўлади. Шкив милкига кўрсаткич учи тўғрисига иккинчи белги *8* қўйилади. Насоснинг ёқилғи узатишнинг нормал илгарилатиш бурчагида тирсакли валининг бурилиш бурчаги (ю. т. н. га қадар) 18—20° га тенг бўлади, бунда белгилар орасидаги масофа 27—30 *мм* га тенг бўлиши керак. Тирсакли вал шестерняларидан насос юритмаси шестернясига момент узатиш учун (зазор танлашда) ёй узунлигининг ҳар бир 1,5 *мм* га тирсакли валнинг 1° га бурилиш бурчаги мос келади.



148- расм. Насос секциялари ёқилғи узатишни илгарилатиш бурчагини аниқлаш КИ-4941 мосламаси:

1 — ташлама тайна; 2 — шайба; 3 — ёқилғи ўтказгич бўлаги; 4 — резина трубка; 5 — шиша трубка; 6 — ниқоб; 7 — пружина; 8 — қопқоқ.



149- расм. Ёқилғи узатишни илгарилатиш бурчагини моментоскоп билан текшириш (СМД-14 дизели):

1 — шиша трубка; 2 — резина трубка; 3 — ёқилғи ўтказгич бўлаги; 4 — ташлама тайна; 5 — штуцер; 6 — кўрсеткич; 7 — винт; кўтарилиш бошлаш пайтидаги стрелка учи қаршисига қўйилган шкив милкедаги белги; 8 — биринчи цилиндр поршени ю. т. н. да турган пайтдаги стрелка учун қаршисига қўйилган шкив милкидаги белги; 9 — шкив.

Насоснинг ёқилғини узатиш илгарилатиш бурчаги шлицали шайба 3 ни (134- расмга қаранг) юритма шестерняси *4* га нисбатан суриб ростланади. Бунинг учун мото-соатлар счётчиги *11* ечиб олинади, иккита болт *2* ни бураб бўшатиб, поводок *9* олинади, шлицали шайба *3* насос вали *5* билан биргаликда талаб қилинган йўналишда буриб қўйилади. Насос ёқилғи узатишнинг илгарилатиш бурчагини катталаштириш керак бўлса шлицали шайба соат стрелкаси йўналиши бўйича буралади, ёқилғи узатишнинг илгарилатиш бурчагини кичрайтириш учун эса шлицали шайба соат стрелкаси йўналишига нисбатан тескари томонга қараб буралади. Шлицали шайба *3* ни унинг кейинги тешиги шестерня *4* гупчагидаги кейинги тешик билан мос келгунича силжитиб ёқилғи узатила бошланиш пайтини тирсакли вал бурилиш бурчаги бўйича 3° га ўзгартиради.

Шкив гардишдаги белгилар орасидаги ёй узунлигини билган ҳолда, насос билан ёқилғи узатишнинг илгарилатиш бурчаги катталигини қанча ўзгартириш кераклиги ва шлицали шайба *3* ни қайси томонга нечта тешикка буриш лозимлиги аниқланади. Шлицали шайбани талаб қилинган вазиятга ўрнатиб, уни болтлар *2* билан қотирилади ва трубка *1* даги мениск бўйича насоснинг ёқилғини узатишнинг илгарилатиш бурчаги қайта текширилади.

Гильза — плунжер жуфти ейилганда насоснинг ёқилғини узатишнинг илгарилатиш бурчаги дизелга қўйилган янги (контрол) насосидан фойдаланиб ростланади ва шлицали шайба *3* билан ўрнатилади. Сўнгра контрол насос ечиб олинади ва унинг ўрнига эксплуатацияга мўлжалланган насос ўрнатилади.

А-41 дизели. Бу насоснинг ёқилғини узатишнинг илгарилатиш бурчагини текшириш ва ростлаш усули СМД-14 дизели насосиники кабидир. Насоснинг ёқилғини узатишнинг нормал илгарилаш бурчаги 27—30° га тенг ва шкив диаметри 174 *мм* бўлганида ёй узунлиги 41—45,5 *мм* оралиғида бўлиши керак.

Д-160 дизели. Ҳар бир насос секцияси текширилади ва зарур бўлса, алоҳида ростланади. Ёқилғи энг кўп узатишга ўрнатилади ва маховик кожухидаги люкча қопқоғи очиб қўйилади. Дизелнинг тирсакли вали моментоскопдаги мениск кўтарилиш пайтигача секинлик билан буралади. Бунда маховикдаги белгилардан бири («ВМТ 1—4 цил», ёки «ВМТ 2—3 цил») цилиндрдан қайси бирида текширилаётганига қараб, маховикнинг ташқи цилиндрик сиртидаги ёй бўйича кўрсаткич учига тахминан 110—123 *мм* етмай туриши лозим, бу тирсакли вал бурилиш бурчаги бўйича ю. т. н. гача 22—24° га мос келади. Ёқилғи узатишнинг илгарилатиш бурчаги ҳар бир насос секцияси учун контргайкани бўшатиб толкатель *5* даги болт *7* билан (128- расмга қаранг) ростланади. Илгарилатиш бурчагини катталаштириш учун болт *7* бураб чиқарилади, кичрайтириш учун эса бураб киритилади. Болт 1/6 га (битта қиррага) буралса ёқилғи узатишнинг илгарилатиш бурчаги (тирсакли вал бурилиш бурчаги бўйича) 1—1,2° га ўзгаради.

Ёқилғи тақсимлаш насоси бор дизелда насоснинг ёқилғини узата бошлаш пайтини текшириш ва ростлаш мениск бўйича тўрт плунжерли насосларидаги каби кетма-кетлик билан амалга оширилади.

Бешинчи бўлим

МОЙЛАШ ВА СОВИТИШ СИСТЕМАЛАРИ

15-боб

МОЙЛОВЧИ-СУРКОВ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА СОВИТИШ СУЮҚЛИКЛАРИ

1-§. Ишқаланиш ва сурков материаллари ҳақида умумий маълумотлар

Бир жисмнинг иккинчи жисмга нисбатан силжишида пайдо бўладиган қаршилик ҳаракат **ишқаланиши** дейилади.

Тегиб турадиган сиртлар чиқиқлари қирқилиши (ёрилиши) ва бу сиртларнинг тегиб турган нуқталари молекулаларининг ўзаро таъсирлашиши ишқаланишга сабаб бўлади.

Кўпчилик ҳолларда ҳаракат ишқаланиши туташиш жойида зазорни катталаштиришга олиб келадиган ишқаланиш сиртлари ейилишига олиб келади. Бу ўз навбатида машина ишлаганида деталлар ейилишини тобора тезлаштиради, тақиллашни пайдо қилади.

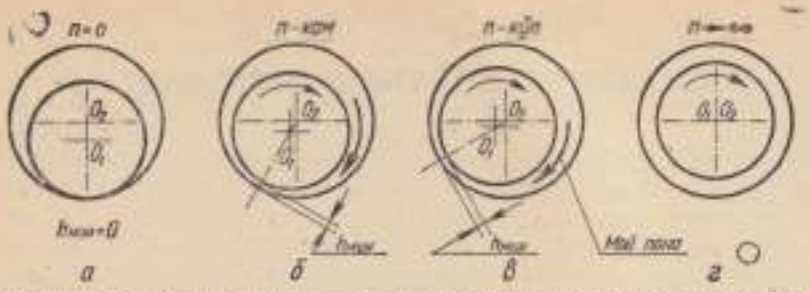
Ишқаланишни енгиш учун иссиқликка айланадиган механик энергия сарфланади, шу сабабли деталлар қизийди.

Ишқаланадиган деталларнинг ейилиши, иссиқлик ажралиши ҳаракат ишқаланишини ҳосил қилувчи асосий ҳодисалардир. Ишқаланиш шароити ва турларига кўра шу ҳодисалардан бирортаси кўпроқ ёки камроқ аҳамиятга эга бўлади.

Туташ ишқаланишнинг икки тури: с и р п а н м а и ш қ а л а н и ш ва д у м а л а н м а и ш қ а л а н и ш бўлиши мумкин. Мойлаш шароитига қараб *мойсиз ишқаланиш* (ишқаланувчи сиртларда киритилган сурков материали бўлмаганида икки қаттиқ жисм сиртида ҳосил бўладиган ишқаланиш), *суюқ ишқаланиш* (мой қатлами билан ажратилган икки жисмнинг бир-бирига нисбатан силжишида ҳосил бўладиган ишқаланиш) ва *чегаравий ишқаланиш* (ишқаланувчи сиртларда сурков материали мавжуд бўлгандаги икки қаттиқ жисм сиртида ҳосил бўладиган ишқаланиш) фарқ қилинади.

Сурков суюқликлари (мойлар)нинг асосий вазифаси ишқаланишга сарфланадиган қувватни камайтириш, ишқаланадиган деталларнинг ейилишини камайтириш ва ишқаланишда ажралиб чиқадиган иссиқликни олиб кетишдан иборат. Бундан ташқари, мой ишқаланадиган сиртлардаги ейилиш маҳсулоти ва ҳар хил ифлосликларни ювиб туради, бу сиртларни коррозиядан сақлайди, айрим ҳолларда деталларнинг ҳаракатланувчи туташ сиртларини жипслайди. Мойнинг муҳим хоссаларидан бири унинг *чапланувчанлигидир*, яъни мой металл сиртида яхши тарқалиш ва бу сиртда жипс ёпишган узлуксиз ва ажралмас (ҳатто каттароқ босимда ҳам) парда ҳосил қилиш хусусиятига эга. Суюқ ишқаланишнинг моҳияти ва қонунларини проф. Н. П. Петров яратган. У подшипникда мойнинг ҳаракатланиши гидродинамика қонунларига бутунлай бўйсунишини аниқлади. Шу сабабли унинг яратган суюқ мойлаш назарияси *мойлашнинг гидродинамик назарияси* деб аталадиган бўлди.

Мойлашнинг гидродинамик назариясининг асосий қоидалари қуйидагилардан иборат. Вал айланмаганида (тинч ҳолатда турганида) подшипникка тушади, бинобарин, вал ва подшипникнинг тегиб турган сиртлари орасидаги зазор нолга ($h_{мин}=0$) тенг (150-расм, *а*). Вал подшипникда айланганида вал сиртига маҳкам ёпишган мойнинг биринчи қатлами ўзига бошқа



150-расм. Сирланиш подшипникида вал айланганда мой пона ҳосил бўлиши

қатламин эргаштиради. Ҳаракатга келган мой зарралари қатламлар орасидаги ишқаланиш кучи таъсирида зазорнинг кенг қисмидан тор қисмига қараб силжийди (150-расм, *б*). Бунинг натижасида зазорнинг энг кичик ($h_{мин}$) соҳасидаги мой қатламида босим катталашади ва бу босим таъсиридан вал кўтарилиб, мой ёстиғига ётади. Сиртларнинг силжиш нисбий тезликлари ортиши билан (валнинг айланишлари частотаси ортиши билан) понасимон мой қатлами босимини оширади. Вал эса шунга мувофиқ ҳолда подшипникда марказий вазиятни эгаллашга кўпроқ интилади (150-расм, *в*, *г*) ва зазор $h_{мин}$ нинг катталиги ортади.

Мой қатламининг қалинлиги вал ва подшипник сиртлари ғадир-будурлари баландликларининг биргаликдаги йиғиндисидан катта бўлганида сиртларнинг бир-бирига тегиши йўқолади ва суюқ ишқаланиш вужудга келади.

Бир мойланган ясси сирт иккинчи сирт устидан ҳаракатланганида (улар орасида понасимон зазор бўлса ва уларнинг нисбий силжиш тезлиги етарлича катта бўлса) мой пона ҳосил бўлиши мумкин.

Мой қатламининг кўтариш хусусияти ва демак, суюқ ишқаланишни таъминлаш ишончлилиги мой қовушоқлигининг ортиши, ишқаланадиган сиртлар ҳаракат тезлигининг ортиши ва бу сиртларга тушадиган нагрузканинг камайиши билан ошиб боради. Бироқ мой қовушоқлиги ва ишқаланувчи сиртлар ҳаракат тезлигининг кучайиши билан ишқаланишга кетадиган исроф ҳам ортади.

Деталлар орасидаги зазордан мой чиқариб юборилганда уларнинг сиртида битта ёки бир нечта молекула қалинлигида жуда юпқа мой қатлами қолади, бу қатлам молекулаларнинг тортишиш кучи таъсирида деталлар сиртига маҳкам боғланган бўлади. Бу ҳолда чегаравий ишқаланиш пайдо бўлади.

Суюқ ишқаланишдан чегаравий ишқаланишга бирданига ўтиш мумкин эмас. Улар орасида оралиқ ишқаланиш — *ярим суюқ* ишқаланиш тури қайд қилинади. Мой қовушоқлиги пасайса, ҳаракат тезлиги кам, катта нагрузка таъсир қилса, деталлар сиртлари ғадир-будурлиги ортса ва уларнинг тўғри геометрик шаклида бўлмаслиги натижасида мой қатлами ишқаланиш сиртларига тўлиқ ёйилмасдан ярим суюқ ишқаланиш рўй беради. Ярим суюқ ишқаланишда мой қатлами узилган жойларда ишқаланиш сиртлари текис бўлмаса ҳам ўзаро тегиб қолиши мумкин ва баъзида улар контакт жойларида чегаравий ишқаланиш вужудга келади.

Суюқ ишқаланишда ишқаланишга кетадиган энергия сарфи ва деталларнинг ейилиши жуда кичик бўлади. Бироқ суюқ ишқаланиш учун талаб қилинган шароит фақат баъзи кўзғалувчан бирикмаларда яратилиши мумкин (шунда ҳам уларнинг бутун иш даври учун эмас). Двигателнинг кўпгина туташ қисмлари, масалан, поршень бармоғи билан шатуннинг юқори каллаги втулкаси, поршень бармоғи билан поршень бобишкалари, поршень билан цилиндр чегаравий ишқаланиш шароитида ишлайди. Чегаравий ишқаланиш шароитида ишлайдиган ҳаракатланувчи қисмларнинг узоқ вақтга чидамаслиги табиийдир.

Трактор ва автомобиль механизмларининг имкони борича ишончли ва узоқ муддат ишлашига эришиш учун сурков мойлари қуйидаги эксплуатация-технологиявий талабларга жавоб бериши лозим:

1) барча эксплуатация режимларида оптимал қовушоқликка эга бўлиши;

2) иссиқ чапланишга ва оксидланишга қарши етарли мустаҳкамликка (кимёвий турғунликка) эга бўлиши;

3) металларни коррозияламаслиги ва коррозияланиш хусусияти ҳосил қилмаслиги;

4) таркибида эркин минерал кислоталар, ишқорлар, сув ва механикавий қўшимчалар бўлмаслиги керак.

Двигателда мойлар юқори температура таъсирида бўлади, шу сабабли уларнинг алангаланиш температураси юқори бўлиши ва кам буғланувчан бўлиши керак.

Бундан ташқари, мойлар деталларининг ишқаланадиган сиртлари оралиғидаги заррачалардан қурум ва бошқа аралашмаларни ювиб туриши, яъни «ювувчанлик» хусусиятига эга бўлиши керак.

2-§. Сурков мойлари ва уларнинг хоссалари

Ишлаб олинадиган хом ашё турига кўра сурков мойлари қуйидагиларга бўлинади: а) нефтавий; б) ўсимлик ва ҳайвоний; в) синтетик мойларга бўлинади. Трактор ва автомобиль механизмларини мойлаш учун асосан нефтни қайта ишлаш йўли билан олинадиган мойлар (нефть мойи) ишлатилади.

Трактор нефть мойлари мазутдан фракциялаб ҳайдаб олинадиган дистиллят ёқилғилари ва мазутни ҳайдашдан қолган маҳсулотни қайта ишлаш натижасида олинган *қолдиқ* мойлари ҳамда дистиллят ва қолдиқ мойларини аралаштириб ҳосил қилинадиган *аралаш* мойларга бўлинади.

Бу аралашмалардан (асфальт-смола моддалари, сульфитли бирикмалар ва бошқа бошқа моддалар) тозалаш усули бўйича нефть мойлари уч группага: 1) кислота-ишқорий тозалаш; 2) кислота-контактавий тозалаш; 3) селектив тозалаш группасига бўлинади.

Ҳар хил бу сортдаги мойни тайёрлаш процессида мойнинг стандартда кўрсатилган хоссасини ҳосил қилиш учун айрим мой фракциялари кўпинча парафинга аралаштирилади.

Мойларга қўйиладиган талабларга кўра мойларнинг сифатини баҳолашда қуйидаги муҳим кўрсаткичлар қабул қилинган.

Мойнинг **қовушоқлиги** (дизель мойининг ҳам) динамик ва кинематик қовушоқликнинг шартли бирликларида ўлчанади.

Шартли қовушоқлик *шартли градусларда* (° ВУ) ифодаланади. У 200 см³ миқдордаги синаладиган мойнинг белгиланган температурада (одатда 50° ёки 100° С да) стандарт вискозиметрдан оқиб ўтиш вақтининг шунча миқдордаги дистилланган сувнинг 20° С температурада шу вискозиметрдан оқиб ўтиш вақтига нисбати билан аниқланади. Шартли қовушоқлик ҳақиқий қовушоқликни ифодаламагани сабабли мой стандартларида, юқорида кўра, мойнинг кинематик қовушоқлиги кўрсатилади. Қовушоқликнинг бирликдан бошқа бирликка ўтказиш учун формулалар, жадваллар ва графиклар мавжуд.

Барча мойларнинг қовушоқлиги температура пасайиши билан ортади, температура кўтарилиши билан эса камаяди. Мойнинг қовушоқлиги температурага боғлиқ ҳам бўлиб, қанча қуюқ бўлса, унинг сифати шунча юқори бўлади.

Мойнинг қовушоқлик-температуравий хоссаси стандарт бўйича 100° С даги минимал *қовушоқлик* катталиги билан, мой қовушоқлигининг температурага боғлиқ ҳолда ўзгариш даражасини характерловчи *қовушоқлик индекси* (ИВ) билан (ишқий мойлар учун 0° С даги *кинематик қовушоқликнинг шу жойда қўшимча қиймати* билан) нормаланади. Қовушоқлик индекси мусбий катталикдир. Қовушоқлик ИВ индекси юқори бўлган мойлар, температурасига паст бўлган мойларга нисбатан афзал ҳисобланади.

мой универсал ҳисобланади, бу мойлар двигателлар ва дизелларда ишлатилади. «1» индексли мой фақат карбюраторли двигателларда, «2» индексли мой фақат дизелларда ишлатилади. Агар мой таркибида қуюқлаштиравдиган қовушоқли присадкалар бўлса ва улар қишда ҳамда ҳамма мавсумда қўлланиладиган бўлса, унинг маркасида каср сон бўлади, сурати «3» ҳарф билан минус 18° С (4 ёки 6 шартли рақам) даги мойнинг қовушоқлик миқдорини, махражи 100° С даги мой қовушоқлигини (сСт) билдиради. 4 рақами мойнинг 1300—2600 сСт оралиқдаги қовушоқлигини, 6 рақами — 9600—10400 сСт оралиқдаги қовушоқлигини кўрсатади. Мойлаш учун фақат трактор ва автомобилни ишлаб чиқарган заводнинг тавсия қилган мойлар сортини ишлатиш мумкин. Баъзан заводлар республикаларо (МРТУ) ёки вақтли техник шартлар (ТУ) га мувофиқ тайёрланган мойларни тавсия қилади.

Карбюраторли двигателларни мойлаш учун ГОСТ 10541—63 га мувофиқ М-6Б$_1$, М-8Б$_1$, М-10Б$_1$; ТУ38—101—528—75 га мувофиқ М-8В$_1$; ТУ38—101—415—73 га мувофиқ М-8Г$_1$, М-12Г$_1$ мойлар ишлатилади.

Дизелларни мойлаш учун ГОСТ 8581—63 га мувофиқ М-8Б$_2$, М-8В$_2$, М-10Б$_2$; ТУ38—101—47—70 га мувофиқ М-8В$_2$; МРТУ 38—101—278—72 га мувофиқ М-10В$_2$; ТУ 38—101—46—70 га мувофиқ М-8Г$_2$; ТУ38—1—211—68 га мувофиқ М-10Г$_2$ мойлар ишлатилади.

Трансмиссия мойлари тракторлар ва автомобилларнинг куч узатмалари ва бошқариш механизмларини мойлаш учун мўлжалланган. Бу мойларнинг ишлаш шароити двигателларда ишлатиладиган мойларнинг ишлаш шароитидан кескин фарқ қилади. Тишли узатмаларда трансмиссия мойи 2—4. 10^9 МПа босим остида ишлайди. Бундай босимда тишлар орасида ишончли мой қатлами ҳосил қилиш учун мой юқори чапланувчан ва қовушоқликка эга бўлиши керак. Бироқ, ҳаддан ташқари юқори қовушоқлик (айниқса, паст температурада) куч узатмалари механизмларидаги қаршиликни енгиш учун двигателнинг анча катта қувват сарфлашига олиб келади.

Ўртача нагрузкада ишлайдиган цилиндрик ва конусли узатмалар учун присадкасиз мой ишлатилади, юқори нагрузкада ишлайдиган спираль — конусли ва гипоид узатмалар учун тирналишга қарши присадкали мой ишлатилади.

Трансмиссия мойининг қотиш температураси трактор ва автомобилнинг қиш вақтидаги иш шароити температурасидан тегишлича паст бўлиши керак.

Мойлар илгари мавсум ва иқлим шароитларига қараб ёзги ва қишки мойлар сортига ажратилган. Ҳозир эса трансмиссия мойлари барча мавсумли қилиб ишлаб чиқарилмоқда.

Автотрансмиссия мойлари (нигрол) ГОСТ 542—50 нефтни тўғри ҳайдашдан ҳосил бўлган тозаланмаган қолдиқ маҳсулот ҳисобланади. Қолган барча трансмиссия мойлари қолдиқ ва дистиллят мойлардан яхши тозалаб тайёрланади. Уларга турли присадкалар қўшилади.

Тракторлар трансмиссия механизмларига қуйидаги маркали мойларни ишлатиш тавсия қилинади: МРТУ 38—1—264—68 бўйича ёзда ва қишда ишлатиладиган трактор трансмиссия мойи; ТУ38—1—189—68 бўйича таркибида 5% дан ортиқ бўлмаган ейилишга қарши ЭФО присадкаси ва 1% гача депрессорли присадкаси бўлган барча мавсумли ТЭ—15—ЭФО мойи.

Автомобилларнинг трансмиссия механизмлари учун қуйидаги маркали мойларни ишлатиш тавсия этилади: ТУ38—1488—74 бўйича $ТС_3$—14; ТУ—38—101176—71 бўйича $ТА_п$—15 В, гипоид узатмалар учун ГОСТ 4003—58 бўйича; ТУ38—101270—72 бўйича ТС-14—ГИП мойлар.

Автомобилларнинг гидравлик системалари учун ТУ38—101179—71 бўйича Р мойини ишлатиш керак.

3- §. Пластик мойлар

Пластик (консистент) суркамалар қуюқ мазсимон маҳсулотдан иборат. Минерал ва синтетик мойларга ҳар хил қуюқлаштиргичлар (5 дан 30% гача) аралаштириб ҳосил қилинади. Қуюқлаштиргичлар сифатида ёғ кислоталарининг тузлари (совун), қаттиқ углеводородлар ва анорганик бирикмалар ишлатилади. Бу мойларга маълум хоссаларга эга бўлиши учун бир оз миқдорда турли присадкалар қўшилади. Пластик суркамалар трактор ва автомобиль механизмларининг суюқ мойни узлуксиз узатиш қийин ёки суюқ мойни тутиб туриши қийин бўлган жойларига ишлатилади. Улардан ҳимоя қоплама сифатида ва ҳар хил зичламаларни герметиклаш учун ҳам фойдаланилади.

Консистент суркамалар вазифасига кўра уч асосий группага: *антифрикцион*, *консерванцион* (ҳимоя) ва *зичловчи* суркамаларга бўлинади. Агар қуюқлаштиргичлар — совун тайёрлашда ўсимлик ёки ҳайвон ёғи ишлатилса суркама ёғли суркама деб, синтетик ёғ кислоталари ишлатилса — синтетик суркама деб аталади.

Пластик суркамаларнинг асосий сифат кўрсаткичлари қуйидагидан иборат.

Томчилаш температураси—бу махсус асбоб капсюласи тешигидан эриган суркаманинг биринчи томчиси тушиши температурасидир. Суркама ишқаланиш узелидан томмаслиги учун унинг томчилаш температураси ишқаланиш деталлари температурасидан камида 15—20° С юқори бўлиши керак.

Пенетрация — бу синаладиган мойга стандарт конус асбобнинг 25° С температурада 5 сек давомида қанча чуқур ботишини (миллиметрнинг ўнли улушларида) кўрсатувчи сонлар билан баҳоланадиган мой қуюқлиги (юмшоқлик даражаси) ни ифодаловчи кўрсаткич. Пенетрация сони қанча катта бўлса, мой шунча юмшоқ (суркалувчан) бўлади. Барча мавсумли суркамалар учун пенетрация сони 200—300 оралиғида бўлиши керак.

Қовушоқлик — суркаманинг канал ва пресс - мойдон орқали оқиб ўтувчанлигини ифодаловчи катталик.

Мустаҳкамлик чегараси — суркама оқувчанликка эга бўлганида унинг минимал силжиш кучланишини кўрсатувчи катталик. Мустаҳкамлик чегараси қанчалик юқори бўлса, суркама деталларнинг ишқаланувчи сиртида шунчалик пухта туради.

Химиявий турғунлик — бу суркаманинг сақланганда ва ишлатилганда химиявий таркибининг ўзгармаслик хоссаси.

Коллоид стабиллиги — бу суркаманинг ўзидан суюқ мой ажралишига қаршилик кўрсатиш хусусиятини аниқлайдиган кўрсаткич. Суркама таркибида деталларни коррозияга учратадиган ва суркаманинг бошқа хоссаларини ўзгартирадиган **эркин кислота** ва **ишқор** бўлиши.

Мой таркибида **механик аралашма** бўлиши қатъиян чекланади, абразив характердаги аралашма бўлишига рухсат этилмайди.

Антифрикцион пластик суркамалар иккита классга:
универсал (ҳар хил машиналар узелларида кенг ишлатилади) ва *махсус* (маълум машиналар ёки йиғма бирликларда ишлатилади) суркамаларга бўлинади.

Универсал суркамаларни маркалаш учун қуйидагича белгилар қабул қилинган: У — универсал; Н — паст суюқланувчан [томчилаш температураси 65° С гача бўлган (вазелин)]; С — ўртача суюқланувчан (томчилаш температураси 65—100° С оралиғида бўлган суркама, қуюқлаштиргич — кальцийли совун, (солидол); Т — қийин суюқланувчан (томчилаш температураси 100° С дан юқори,] қуюқлаштиргич — натрийли совун (консталин); В — сувга чидамли; М — совуққа чидамли; З — ҳимояловчи (коррозиядан сақлайдиган); с — синтетик; А — активланган (таркибида присадка бўлган суркама).

Тракторлар ва автомобилларнинг йиғма бирликларини мойлаш учун [illegible] солидоллар: УС-1 (пресс-солидол) ва УС-2 (ГОСТ [illegible]—[illegible]); синтетик суркамалар: пресс-солидоли С ва солидол С (ГОСТ 4366—64); ёғли консталинлар: УТ-1, УТ-2 (ГОСТ [illegible]—[illegible]); паст температурали сувга чидамли суркамалар: ЛИТОЛ-24 (ТУ 38—101139—71), УНИОЛ-3 ва УНИОЛ-3М (ТУ 38—4017—72), ЦИАТИМ—201 (ГОСТ 6267—74), ЦИАТИМ—221 (ГОСТ 9433—60) ишлатилади.

4- §. Совитувчи суюқликлар

Ички ёнув двигателларида совитувчи суюқлик сифатида сув, антифриз-лар, ТОСОЛ А-40 суюқликлари ишлатилади.

Сув таркибида бир оз миқдорда кальций ва магний тузлари бор, тоза [illegible] керак. Сувнинг қаттиқлиги килограммга миллиграмм-эквивалент-лар (мг/экв/кг) билан ўлчанади. Сувнинг таркибида 2 мг-экв/кг гача туз бўлса, юмшоқ, 2 дан 5 мг-экв/кг гача *ўртача қаттиқ*, 5 дан 10 мг-экв/кг гача қаттиқ ҳисобланади.

Таркибида эриган кўп минерал тузли қаттиқ сувни маълум даражагача [illegible] ишлатиш яramайди, чунки двигатель ишлаганида сувдаги [illegible] деталларнинг деворларига ўтириб қаттиқ қуйқа қатлам ҳосил қи-лади. Қуйқа деворларнинг иссиқ ўтказувчанлигини пасайтиради ва сувнинг [illegible]ини ёмонлаштиради, чунки сув гилофи каналлари ва радиатор [illegible] кесимлари тораяди. Буларнинг барчаси двигателнинг қизиш-ги, қувватининг камайиши ва деталларнинг тез ейилишига олиб ке-лади.

Сувни юмшатишнинг энг оддий усули уни 30—40 мин давомида қай-натиб, тиндириб, кейин матодан ишланган фильтрдан ўтказишдан иборат. [illegible]дан кейин совитиш системасидан тушириб олинган сувни йиғиб, [illegible] ва фойдаланиш учун фильтрдан ўтказиш керак.

Сувни [illegible]трий фосфат, оҳак, кальцийли сода қўшиб химиявий юм-[illegible] усуллари кенг тарқалган.

Этиленгликол антифризлар икки маркада: 40 ва 65 (ГОСТ 159—52) [illegible] чиқарилади. Антифриз 40 ташқи ҳаво температураси минус 40° С [illegible]да ишлатилиши, антифриз 65 эса минус 65° С бўлганида ишлати-лиши [illegible]. Антифризни совитиш системасига сувга нисбатан 5—7% [illegible] (ўйиш) кам қуйиш керак, чунки улар исиганида кенгаяди. Анти-[illegible] ишлатиш процессида унинг зичлигини ареометр воситасида вақт-[illegible] текшириб туриш керак, чунки двигатель ишлганида антифриз-[illegible] буғланиб кетади. Антифризга тоза юмшоқ сув қуйиб камн тўлди-[illegible] керак.

Этиленгликол антифризлар — *жуда заҳарли*, буни эсда тутиш керак. [illegible] системасига антифриз қуйилган машинада ишловчилар ундан [illegible] ҳидларига қатъий риоя қилишлари зарур.

ТОСОЛ А-40 суюқлиги антикоррозия хоссасига эга, қуйқа ҳосил қил-[illegible] ва кам бўланади. У минус 40° С да муздайди.

16- б о б

ДВИГАТЕЛЛАРНИНГ МОЙЛАШ СИСТЕМАСИ

1- §. Двигателларнинг мойлаш системаларининг классификацияси

Двигатель деталларининг ишқаланадиган сиртларига маълум темпера-[illegible] ва маълум босим остида керакли миқдорда мой узатиш учун хизмат [illegible] қурилмалар тўпламига двигателнинг мойлаш системаси дей-[illegible].

3- §. Пластик мойлар

Пластик (консистент) суркамалар қуюқ мазсимон маҳсулотдан иборат. Минерал ва синтетик мойларга ҳар хил қуюқлаштиргичлар (5 дан 30% гача) аралаштириб ҳосил қилинади. Қуюқлаштиргичлар сифатида ёғ кислоталарининг тузлари (совун), қаттиқ углеводородлар ва анорганик бирикмалар ишлатилади. Бу мойларга маълум хоссаларга эга бўлиши учун бир оз миқдорда турли присадкалар қўшилади. Пластик суркамалар трактор ва автомобиль механизмларининг суюқ мойни узлуксиз узатиш қийин ёки суюқ мойни тутиб туриши қийин бўлган жойларига ишлатилади. Улардан ҳимоя қоплама сифатида ва ҳар хил зичламаларни герметиклаш учун ҳам фойдаланилади.

Консистент суркамалар вазифасига кўра уч асосий группага: *антифрикцион, консерванцион* (ҳимоя) ва *зичловчи* суркамаларга бўлинади. Агар қуюқлаштиргичлар — совун тайёрлашда ўсимлик ёки ҳайвон ёғи ишлатилса суркама ёғли суркама деб, синтетик ёғ кислоталари ишлатилса — синтетик суркама деб аталади.

Пластик суркамаларнинг асосий сифат кўрсаткичлари қуйидагидан иборат.

Томчилаш температураси—бу махсус асбоб капсюласи тешигидан эриган суркаманинг биринчи томчиси тушиши температурасидир. Суркама ишқаланиш узелидан томмаслиги учун унинг томчилаш температураси ишқаланиш деталлари температурасидан камида 15—20° С юқори бўлиши керак.

Пенетрация — бу синаладиган мойга стандарт конус асбобнинг 25° С температурада 5 сек давомида қанча чуқур ботишини (миллиметрнинг ўнли улушларида) кўрсатувчи сонлар билан баҳоланадиган мой қуюқлиги (юмшоқлик даражаси) ни ифодаловчи кўрсаткич. Пенетрация сони қанча катта бўлса, мой шунча юмшоқ (суркалувчан) бўлади. Барча мавсумли суркамалар учун пенетрация сони 200—300 оралиғида бўлиши керак.

Қовушоқлик — суркаманинг канал ва пресс - мойдон орқали оқиб ўтувчанлигини ифодаловчи катталик.

Мустаҳкамлик чегараси — суркама оқувчанликка эга бўлганида унинг минимал силжиш кучланишини кўрсатувчи катталик. Мустаҳкамлик чегараси қанчалик юқори бўлса, суркама деталларнинг ишқаланувчи сиртида шунчалик пухта туради.

Химиявий турғунлик — бу суркаманинг сақланганда ва ишлатилганда химиявий таркибининг ўзгармаслик хоссаси.

Коллоид стабиллиги — бу суркаманинг ўзидан суюқ мой ажралишига қаршилик кўрсатиш хусусиятини аниқлайдиган кўрсаткич. Суркама таркибида деталларни коррозияга учратадиган ва суркаманинг бошқа хоссаларини ўзгартирадиган **эркин кислота** ва **ишқор** бўлиши.

Мой таркибида **механик аралашма** бўлиши қатъиян чекланади, абразив характердаги аралашма бўлишига рухсат этилмайди.

Антифрикцион пластик суркамалар иккита классга: *универсал* (ҳар хил машиналар узелларида кенг ишлатилади) ва *махсус* (маълум машиналар ёки йиғма бирликларда ишлатилади) суркамаларга бўлинади.

Универсал суркамаларни маркалаш учун қуйидагича белгилар қабул қилинган: У — универсал; Н — паст суюқланувчан [томчилаш температураси 65° С гача бўлган (вазелин)]; С — ўртача суюқланувчан (томчилаш температураси 65—100° С оралиғида бўлган суркама, қуюқлаштиргич — кальцийли совун, (солидол); Т — қийин суюқланувчан (томчилаш температураси 100° С дан юқори,] қуюқлаштиргич — натрийли совун (консталин); В — сувга чидамли; М — совуққа чидамли; З — ҳимояловчи (коррозиядан сақлайдиган); с — синтетик; А — активланган (таркибида присадка бўлган суркама).

Тракторлар ва автомобилларнинг йиғма бирликларини мойлаш учун ёғли солидоллар: УС-1 (пресс-солидол) ва УС-2 (ГОСТ [illegible]—73); синтетик суркамалар: пресс-солидоли С ва солидол С (ГОСТ 4366—64); ёғли консталинлар: УТ-1, УТ-2 (ГОСТ [illegible]—73); паст температурали сувга чидамли суркамалар: ЛИТОЛ-24 (ТУ 38—101139—71), УНИОЛ-3 ва УНИОЛ-3М (ТУ 38—[illegible]17—72), ЦИАТИМ—201 (ГОСТ 6267—74), ЦИАТИМ—221 (ГОСТ 9433—60) ишлатилади.

4-§. Совитувчи суюқликлар

Ички ёнув двигателларида совитувчи суюқлик сифатида сув, антифриз ва ТАСОЛ А-40 суюқликлари ишлатилади.

Сув таркибида бир оз миқдорда кальций ва магний тузлари бор, тоза бўлиши керак. Сувнинг қаттиқлиги килограммга миллиграмм-эквивалентда (мг/экв/кг) билан ўлчанади. Сувнинг таркибида 2 мг-экв/кг гача туз бўлса, юмшоқ, 2 дан 5 мг-экв/кг гача *ўртача қаттиқ*, 5 дан 10 мг-экв/кг гача қаттиқ, ҳисобланади.

Таркибида эриган кўп минерал тузли қаттиқ сувни маълум даражагача ишлатиш ярамайди, чунки двигатель ишлаганида сувдаги тузлар деталларнинг деворларига ўтириб қаттиқ қуйқа қатлам ҳосил қилади. Қуйқа деворларнинг иссиқ ўтказувчанлигини пасайтиради ва сувнинг ишчанлигини ёмонлаштиради, чунки сув ғилофи каналлари ва радиатор трубаларининг кесимлари тораяди. Буларнинг барчаси двигателнинг қизиши, қувватининг камайиши ва деталларнинг тез ейилишига олиб келади.

Сувни юмшатишнинг энг оддий усули уни 30—40 мин давомида қайнатиб, тиндириб, кейин матодан ишланган фильтрдан ўтказишдан иборат. Ишлатилгандан кейин совитиш системасидан туширилиб олинган сувни йиғиб, ишлатиш ва фойдаланиш учун фильтрдан ўтказиш керак.

Сувга тринатрий фосфат, оҳак, кальцийли сода қўшиб химиявий юмшатиш усуллари кенг тарқалган.

Этиленгликол **антифризлар** икки маркада: 40 ва 65 (ГОСТ 159—52) ишлаб чиқарилади. Антифриз 40 ташқи ҳаво температураси минус 40° С бўлганида ишлатилиши, антифриз 65 эса минус 65° С бўлганида ишлатилиши мумкин. Антифризни совитиш системасига сувга нисбатан 5—7% (ҳажм бўйича) кам қуйиш керак, чунки улар исиганида кенгаяди. Антифриз ишлатиш процессида унинг зичлигини ареометр воситасида вақтдан-вақтга қараб текшириб туриш керак, чунки двигатель ишлганида антифризда сув бугланиб кетади. Антифризга тоза юмшоқ сув қуйиб ками тўлдириб турилади.

Этиленгликол антифризлар — *жуда заҳарли*, буни эсда тутиш керак. Совитиш системасига антифриз қуйилган машинада ишловчилар ундан ишлатишда қондаларига қатъий риоя қилишлари зарур.

ТАСОЛ А-40 суюқлиги антикоррозия хоссасига эга, қуйқа ҳосил қилмайди ва кам бугланади. У минус 40° С да музлайди.

16-боб

ДВИГАТЕЛЛАРНИНГ МОЙЛАШ СИСТЕМАСИ

1-§. Двигателларнинг мойлаш системаларининг классификацияси

Двигатель деталларининг ишқаланадиган сиртларига маълум температура ва маълум босим остида керакли миқдорда мой узатиш учун хизмат қиладиган қурилмалар тўпламига двигателнинг мойлаш системаси дейилади.

Двигатель деталларининг ишқаланадиган сиртларига бериладиган мой миқдори ва уни юбориш усули иш шароитига: нагрузкага, температурага ва сиртларнинг бир-бирига нисбатан силжиш тезлигига боғлиқ бўлади. Мой юборишнинг уч хил усули фарқ қилинади: 1) сачратиб бериш; 2) босим остида узлуксиз узатиш; 3) босим остида даврий (пульсация билан) узатиш. Деталларнинг ишқаланадиган сиртларига мой юбориш усулига кўра мойлаш системалари уч типга бўлинади: 1) сачратиб мойлаш системаси; 2) босим остида (мажбурий) узатиб мойлаш системаси ва 3) комбинирланган мойлаш системаси.

Сачратиб мойлашда картерга қуйилган мой ишлаётган двигателнинг ҳаракатланаётган деталлари ёрдамида ишқаланувчи сиртларга майда томчи ҳолида сачратилади. Бу мойлаш системаси тузилиши жиҳатидан содда, лекин унинг қуйидаги муҳим камчиликлари бор: мой сатҳининг пасайиши ва тирсакли вал айланишлари частотасининг кичиклашиши билан мойланиш интенсивлиги камаяди; трактор ва автомобиль тепага кўтарилганида, нишабликдан тушаётганида ёки ёнига қийшайиб (ён нишабликдан) ҳаракатланганида картеридаги мой бир томонга оқади (тўпланади), натижада двигателнинг айрим деталлари яхши мойланмайди; мой циркуляцияси аниқ йўналган ҳаракатга эга эмас, шу сабабли мойни тозалаш учун фильтр қўйиш мумкин эмас. Бундай мойлаш системаси кенг тарқалмаган (фақат П-23М маркали юргизиб юбориш двигателларида ишлатилади).

Кўпчилик автотрактор двигателларида *комбинирланган мойлаш системаси* ишлатилади. Кўпроқ зўриқиб ишлайдиган деталлар (масалан, тирсакли валнинг ўзак ва шатун подшипниклари, таҳсимлаш вали подшипниклари) га мой босим остида берилади. Қолган деталлар двигатель ишлаганида унинг ички бўшлиғида сачраётган мой ҳисобига мойланади.

Комбинирланган мойлаш системаси мойни тозалаш ва совитиш қурилмаларини ўз ичига олади. Бу мой исрофини камайтиришга ва двигатель деталларининг камроқ ейилишига ёрдам беради.

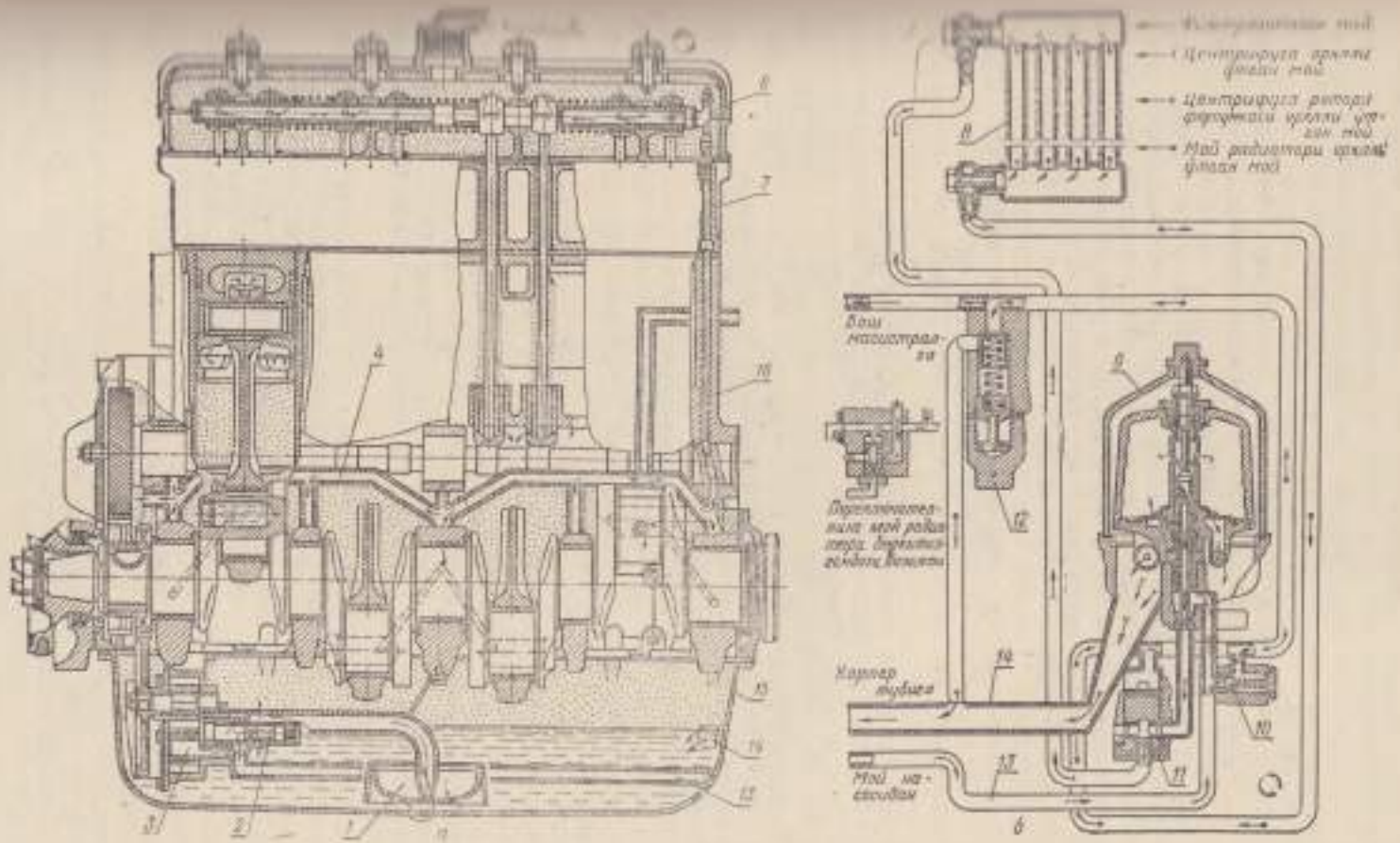
Ёқилғи насоси, регулятор, вентилятор, сув насоси ва юргизиб юбориш механизмлари системаси деталларнинг ишқаланадиган сиртларини мойлайдиган алоҳида қурилма билан жиҳозланган. Двигателнинг барча ишқаланадиган деталларини босим остида мойлаш конструктив жиҳатдан мураккаблиги сабабли татбиқ қилинмайди.

2- §. Мойлаш системасининг схемалари

Комбинирланган мойлаш системасининг тузилиши ва ишлаши билан танишиш мақсадида баъзи двигателлар мойлаш системаси схемаларини кўриб чиқамиз.

СМД-14 дизелида мой туб (поддон) *15* га (151- расм) фильтрловчи тўр орқали қуйиш бўғзидан қуйилади. Дизель тубидаги мой сатҳи мой ўлчагич чизғичи бўйича назорат қилиб турилади. Тубдаги мой тиқин *24* билан беркитиладиган тешикдан тўкилади.

Мой картер поддон *15* дан мой қабуллагич *1* нинг тўри орқали шестерня ли насос *3* билан сўриб олиниб, блок-картердаги каналлар орқали мой фильтри *9* — тўла оқимли центрифугага узатилади. Бунда мойнинг бир қисми ротор форсункасидан ўтиб, уни катта тезлик билан айлантиради реактив момент ҳосил қилади. Сўнгра бу мой канал *14* орқали поддони *15* га қуйилади. Мойнинг бошқа қисми марказдан қочирма усулда тозаланади ва мой ўтказгич (переключатели) *11* дан радиатор *8* га келади ва унда совитилади. Тозаланган ва совитилган мой блок-картер бўйлаб келган канал *4* (асосий магистрал) га боради. Мой асосий магистрал *4* дан чиқиб блок- картердаги кўндаланг тўсиқлардаги каналлардан ўтиб ўзак подшипникларга келади. Улардан мойнинг бир қисми тирсакли вал ичидаги канал орқали шатун бўйинлари бўшлиғига боради. Бу ерда мой



151-расм. СМД-14 дизели мойлаш системасининг схемаси:

1 — мой кабулланиш; 2 — редукцион клапан; 3 — мой насоси; 4 — блок мой магистрали; 5 — совуқ; 6 — мой келиш трубкаси; 7 — цилиндрлар коллекторидаги канал; 8 — мой радиатори; 9 — фильтр (центрифуга); 10 — сақлагич клапан; 11 — кайта ўзагич; 12 — трубка клапани; 13 — насосдан центрифугага мой келиш каналлари; 14 — центрифугадан картер трубига мой келиш канали; 15 — картер труби; 16 — блок-картердаги канал.

қўшимча (марказдан қочирма усулда) тозаланади, сўнгра вкладишлар ва шатун бўйинлари ишқаланадиган сиртларни мойлайди.

Сидириш ҳалқалари билан сидирилиб хартер тубига тушаётган мой ҳамда ўзак ва шатун подшипниклари зазорларидан сиқиб чиқарилаётган мой айланаётган тирсакли вал билан сачратилади. Бунда ҳосил бўлган мой тумани цилиндрлар гильзалари, поршенлар, поршень бармоқлари, шатунларининг юқори каллаклари втулкаларининг ишқаланадиган сиртларини мойлайди.

Тақсимлаш валининг таянч бўйинлари блок-картер кўндаланг тўсиқ ларидаги биринчи, учинчи ва бешинчи ўзак подшипниклар каналлари орқали келадиган мой билан мойланади.

Тақсимлаш валининг учинчи бўйинга қия канал ишланган бўлиб, у валнинг ҳар бир айланишида бўйинга мой келадиган тешикни блок-картердаги вертикал канал *16* ва унинг давоми — цилиндрлар каллагидаги канал *7* билан туташтиради. Бу эса трубка *6* орқали коромислонинг ички бўшлиғига ва ундан валиклардаги тешиклар орқали коромисло втулкасига мой юборишга имкон беради. Коромисло втулкасидан оқиб чиққан ва ҳаракатланаётган пружина ўрамлари сачратган мой билан штанга, ростлаш винтлари ва клапанларининг ишқаланадиган сиртлари мойланади. Штангадан картер поддонига силқиган мой турткичлар ва тақсимлаш вал кулачокларининг ишқаланадиган сиртларига тушади ва уларни мойлайди.

Оралиқ шестерня подшипникига мой блок-картернинг биринчи кўндаланг тўсиғидаги каналдан шестерня ўқидаги пармаланган канал орқали келади. Ёқилғи насоси юритмаси шестерняси втулкасининг ишқаланадиган сиртларига ва ўрнатиш фланецининг цилиндрик қисмига мой асосий мой магистралидан трубка бўйлаб, кейин тақсимлаш шестерняси картери деворидаги ҳамда ўрнатиш фланецидаги каналлар орқали келади.

Сув насоси ва генератор подшипникларига мой вақт-вақти билан мойдондан келади.

Тақсимлаш шестерняларининг тишлари оралиқ шестерняларининг ўқидаги ва танасидаги радиал тешиклардан келган ҳамда тақсимлаш вал олдинги подшипникидан ва ёқилғи насоси юритмаси шестернясидан оқадиган мой билан мойланади.

Асосий магистралдаги мой босими ва температурасини текшириш учун контрол асбоблари щитига босим кўрсаткичи ва дистанцион температура кўрсаткичи ўрнатилган.

Тўла нагрузкали дизелда мойнинг нормал температураси 80—95° С оралиғида бўлиши керак. Бундай температурада ва тирсакли вал нинг номинал айланишлари частотасида дизелнинг мой босими эса 0,25—0,45 МПа оралиғида бўлиши лозим. Системадаги минимал мой босими 0,08 МПа дан паст бўлмаслиги зарур.

Мойлаш системасида учта автоматик ишлайдиган клапан: мой насоси редукцион клапани, сақлагич клапани ва тўкиш клапани бор.

Редукцион клапан *2* мой насосининг ҳайдаш бўшлиғидан қовушоқлиги ортган мойни (масалан, совуқ дизелни юргизиб юборишда) картер поддонига ўтказади. Клапан 0,7—0,8 МПа босимга ростланган.

Сақлагич клапан *10* фильтр *9* кучли ифлосланганда ва мойнинг қовушоқлиги ортганда мойни (фильтрни четлаб ўтиб) асосий мой магистрали *4* га тўғридан-тўғри ўтказиб юборади. Клапан 0,30—0,45 МПа босим фарқига ростланган.

Тўкиш клапани 12 асосий магистрал *4* да босим 0,24—0,45 МПа дан юқори бўлганида мойни картер поддонига ўтказади.

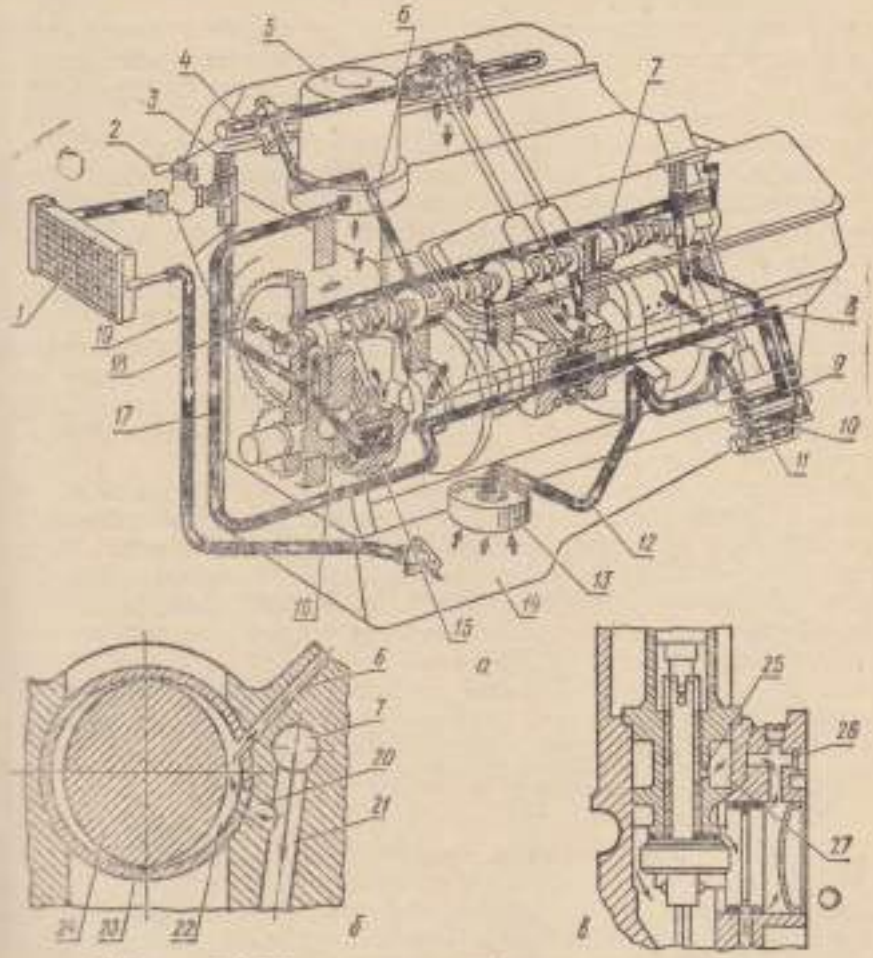
Қиш фаслида радиатор пардаси ёпиқ бўлиб дизель тўла нагрузка билан ишлаганида мой температураси 75° С дан паст бўлса, мойлаш системасидаги переключатель *11* вазиятини ўзгартириб радиатор *8* ни ўчириб қўйиш керак. Бундай ҳолда переключателнинг штифти ташқарига чиқади. Юқорида тавсифланган тўла оқимли центрафугали комбинирланган мойлаш системаси

СМД-60, Д-50, Д-240, Д-37Е, Д-21, ЗИЛ-130, А-41, А-01М, двигателларида ишлатилади.

А-41 ва А-01М дизелларида шестерняли насос икки секцияга: асосий (ҳайдаш) ва раднатор секциясига бўлинган. Ҳайдаш секцияси тўла оқимли центрифуга орқали асосий магистралга мой ҳайдайди, раднатор секцияси бевосита радиаторга (совитиш учун) мой ҳайдайди.

СМД-60 дизелида юргизиб юборишдан олдин мойлаш системасига мой узатишни таъминлаш учун юргизиб юборадиган мой ҳайдаш шестерняли насоси кўзда тутилган. Бу насоснинг юритма шестерняси юргизиб юбориш двигатели шестерняси билан доимий тишлашган ҳолда туради. Юргизиб юборадиган насос ишга туширилганида у картер тубидан махсус клапан орқали дизелнинг асосий магистралига мой узатади. Дизель ишлаб кетганидан сўнг клапан блок картердан насосга мой ўтишини тўхтатади.

ЯМЗ-240 дизелига ҳам юргизиб юборадиган мой ҳайдаш шестерняли насоси ўрнатилган, бироқ унинг юритмаси электродвигателдан ҳаракатланади. Насос ҳайдовчининг кабинасидан дистанцион бошқарилади.



152-расм. ГАЗ-53 двигателининг мойлаш системаси схемаси:

а — мойлаш схемаси; б — газ тақсимлаш механизмини мойлаш учун цилиндрларнинг ўнг валларига мой узатиш схемаси (тақсимлаш валининг якиничи бўлмидаги кесик); в — ўт олдирмасини узгич-тақсимлагичга мой узатиш схемаси; 1 — радиатор; 2 — мой радиаторининг очиш ва ёпиш крани; 3 — сиқилган ҳаво; 4 — компресор ўқидаги новак; 5 — центрифуга; 6 — цилиндрлар клапанига мой узатиш трубасининг картердаги ковак; 7 — бош мой магистрали; 8 — центрифугага борадиган мой магистрали; 9 — мой насосининг асосий секцияси; 10 — мой насосининг қўшимча секцияси; 11 — мой насоси қўшимча секциясининг редукцион клапани; 12 — трубка; 13 — мой қабулгичи; 14 — картер поддони; 15 — шатун подшипникларига етказиш; 16 — тирсакли валга борадиган канал; 17 — трубка; 18 — бош мой магистралининг редукцион клапани; 19 — мой радиаторидан мой тўкиш штанги; 20 — тешик; 21, 26 — блок-картердаги каналлар; 22 — тақсимлаш вали бўйнидаги канал; 23 — втулка; 24 — тақсимлаш валининг бўйни; 25 — узгич-тақсимлагич юритмаси корпусидаги тешик; 27 — новак.

ГАЗ-53 двигателида мой мой қабуллагич *13* (152-расм, *а*) ва трубка *12* орқали мой насосининг асосий (юқори) секцияси *9* га сўрилади. Мой бу секциядан блок-картердаги канал бўйлаб тақсимлаш валидан бир оз юқоридан ўтган асосий мой магистрали *7* га тушади. Асосий мой магистрали *7* дан мой тирсакли валининг ўзак подшипникларига ва тақсимлаш вали втулкаларига келади. Ўзак бўйинларидан ўтиб тирсакли валдаги каналлар *16* орқали шатун бўйинлари бўшлиги *15* га тушади, улардан эса шатун подшипникларига боради.

Тақсимлаш валининг иккинчи ва тўртинчи втулкаларидан мой цилиндрлар каллагидаги каналлардан пульсация оқими билан коромислонинг говак ўқларига ва сўғра ўқлардаги тешиклар орқали коромисло каналларига ўтади, бу ердан ростлаш винтларидаги пармаланган тешиклар орқали штанганинг юқори учликларига боради. Тақсимлаш валининг иккинчи ва тўртинчи бўйинларида иккитадан канавка бор. Канавка *22* (152-расм, *б*) блок-картердаги тешик *20* ни ховал *6* билан туташтирганида асосий мой магистрали *7* дан мой ховал *21*, канавка *22* ва ховал *6* орқали цилиндрлар каллагидаги каналларга тушади.

Ўзгич-тақсимлагичнинг юритмаси тақсимлаш валининг бешинчи бўйни билан унинг втулкаси орасидаги зазордан, блок-картердаги ховал *26* (152-расм, *в*), бўшлиқ *27* ва юритма корпусидаги теших *25* орқали келган мой билан мойлайди.

Двигателнинг қолган барча деталлари сачратиб мойланади.

Насоснинг қўшимча *10* (пастки) секцияси (152-расм, *а*) блок-картердаги мой магистрали *8* ва трубка *17* орқали мойни центрифуга *5* га ҳайдайди. Центрифугада тозаланган мой картер туби *14* га тўкилади ва йўл-йўлакай тақсимлаш шестерняси мойлайди.

Двигатель катта нагрузка билан ёки 20° С дан юқори температурада ишлаганида мойни совитиш мақсадида кран *2* билан радиатор *1* уланади. Мой радиаторга асосий мой магистралидан 0,1 босимда очиладиган саклагич клапан *3* орқали келади. Мой радиатордан шланг *19* орқали картер туби *14* га қуйилади. Мойлаш системасида босим 0,1 МПа дан сал паста тушганда клапан *3* ҳатто кран *2* очиқ бўлса ҳам автоматик ёпилади ва мойни радиатор *1* га ўтказмайди.

Мойлаш системасида автоматик ишлайдиган иккита редукцион клапан мавжуд. Қўшимча секция клапани *11* центрифугага бериладиган мой босимини 0,45 МПа дан ортиб кетмайдиган қилиб чеклаб туришга мўлжалланган. Ортиқча босимда ортиқча мой қўшимча секциянинг бўшлигидан насоснинг сўрувчи бўшлигига ўтади. Асосий мой магистрали клапани *18* 0,4 МПа босимга ростланган. Юқори босимда клапан очилади ва мойнинг бир қисми картер туби *14* га қуйилади.

Мойлаш системасидаги мойнинг минимал босимини контрол қилиш учун асбоблар панелида сигнал лампаси ўрнатилган бўлиб, у босим тушганида (0,04—0,07 МПа) ёнади.

3- §. Двигатель картери вентиляцияси

Двигатель ишлаш вақтида цилиндрнинг ички сирти ва поршень halqalari орасидаги ножипсликлардан поршень устидаги фазодан картерга ҳаво, иш бажарган газлар ва ёқилғи буғлари сизиб ўтади. Иш бажарган газлар таркибида сув буғлари ва олтингугуртли (сульфидли) бирикмалар бўлиб, мой сифатини ёмонлаштиради, ёқилғи конденсацияланиб мойни суюлтиради. Натижада двигатель деталларининг ейилиши кучаяди ва мой сарфи кўпаяди.

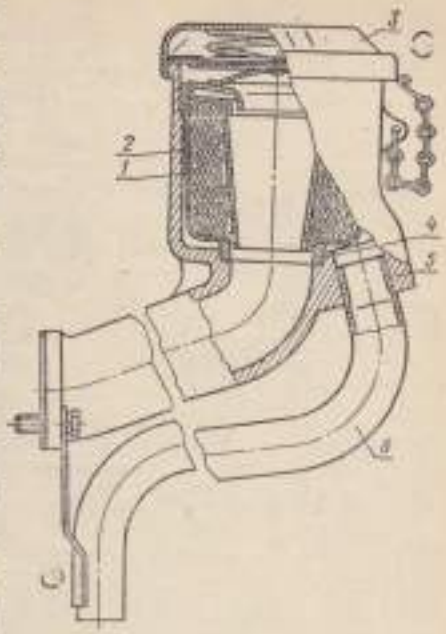
Картерда босим ортиб кетмаслиги ва газнинг зичлагичлардан мойни сиқиб чиқармаслиги учун картер сапун воситасида атмосфера билан туташтирилади.

153-расмда Д-160 дизели сапунининг тузилиши кўрсатилган. Картерга чанг кирмаслиги ва ундан мой сиқиб чиқарилмаслиги учун мой қуйиш бўғзи корпуси *5* га олинадиган кассета *2* қўйилади. Бу кассета трубка *6* воситасида дизель картерини атмосфера билан туташтиради. Кассетанинг тиқилмаси *1* ингичка пўлат симдан иборат.

Бошқа двигателлар сапунларининг тузилиши ва ишлаши жиҳатдан Д-160 дизели сапунидан кам фарқ қилади.

Кўпчилик карбюраторли двигателларда картер мажбурий вентиляцияланади. Вентиляция туфайли картердан иш бажарган газлар ва ёқилғи буғлари чиқариб юборилади.

ГАЗ-53 двигатель картери вентиляцияси (154-расм) сўрилма, очиқ типда. Автомобиль юрганида сўриш трубаси *5* охирида сийракланиш ҳосил бўлади. Сўриш трубасининг учи картер туби *6* сатҳига қадар тушган бўлади. Бу сийракланиш блок-картерга берилади ва натижада сўриш трубаси орқали газ сўрилади.

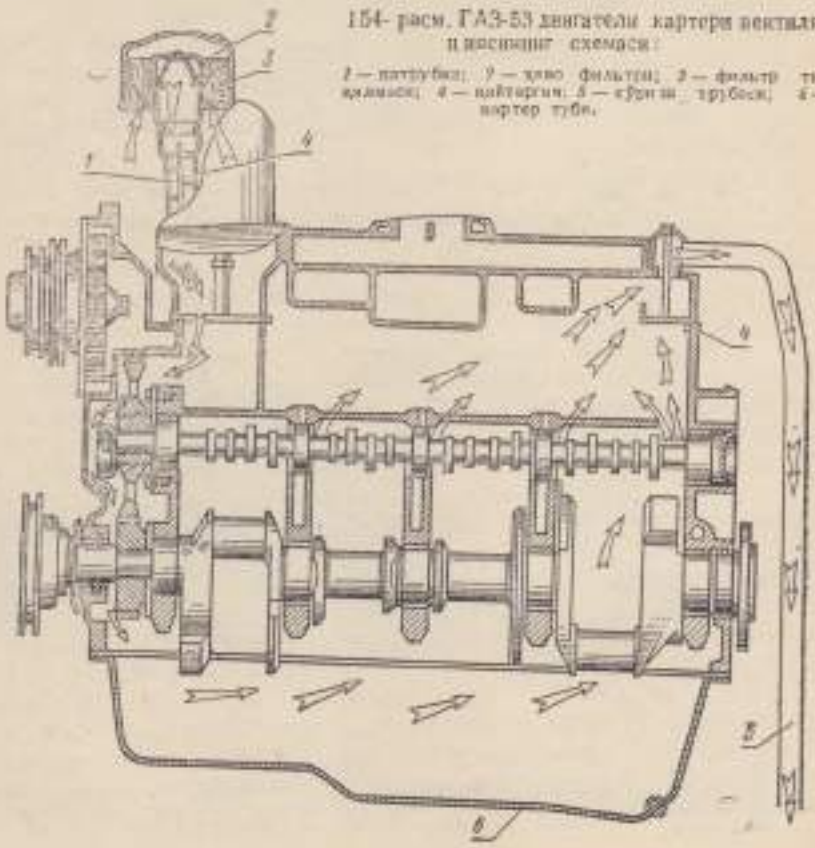


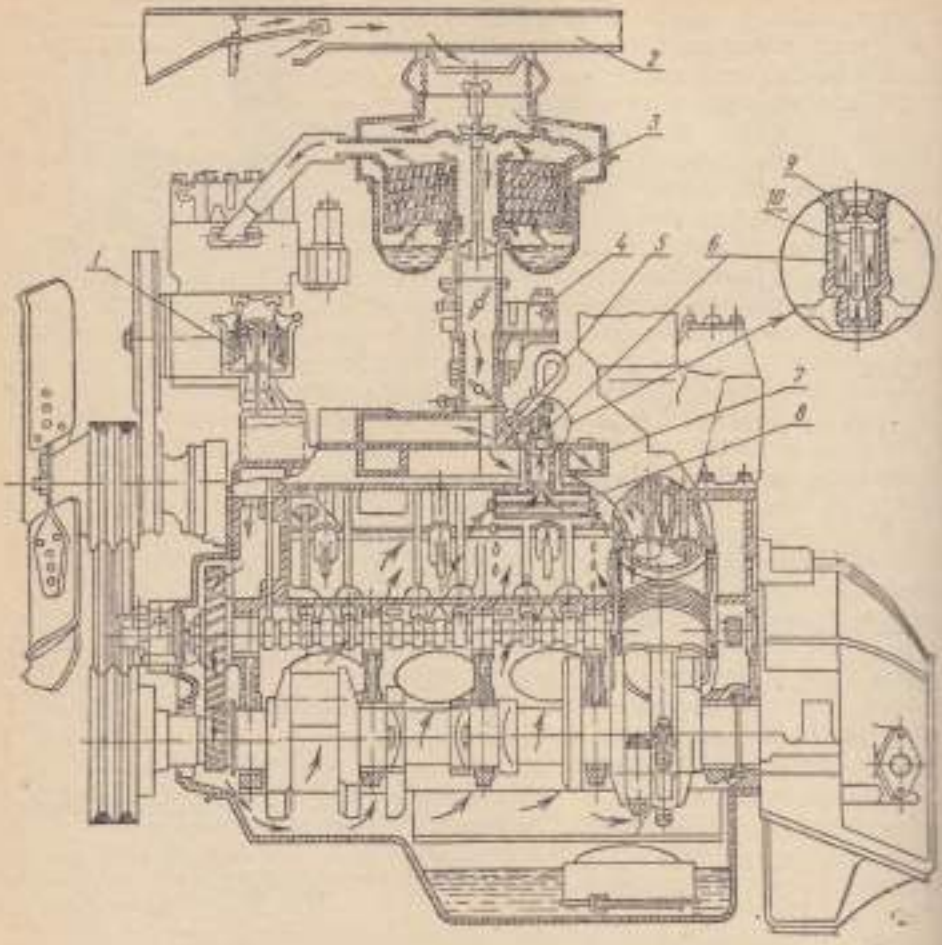
153-расм. Д-160 дизели сапуни ва мой қуйиш бўғзи:

1 — тиқилма; *2* — кассета; *3* — қопқоқ; *4* — ҳалқа; *5* — корпус; *6* — газ чиқиш трубкаси.

154-расм. ГАЗ-53 двигатели картери вентиляциясининг схемаси:

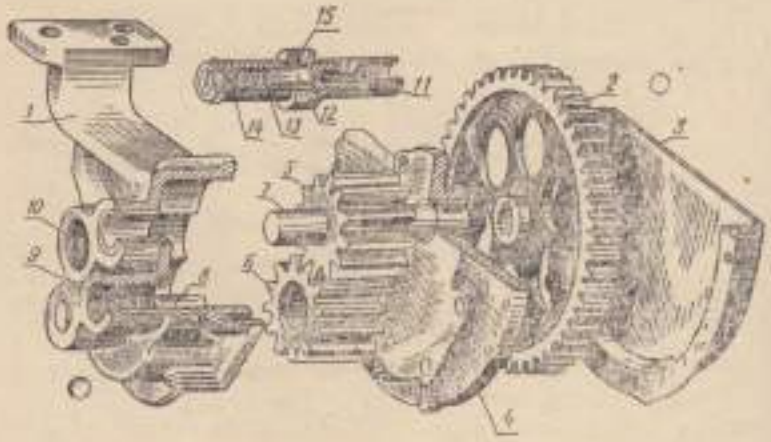
1 — патрубка; *2* — ҳаво фильтри; *3* — фильтр тиқилмаси; *4* — пайтаргич; *5* — сўриш трубкаси; *6* — картер туби.





155- расм. ЗИЛ-130 двигателининг картери вентилясиясининг схемаси:

1 — ҳаво фильтри; 2 — ҳаво йўли ҳимояси; 3 — ҳаво тозалагич; 4 — карбюратор; 5 — трубка; 6 — клапан корпуси; 7 — қиритиш трубопроводи; 8 — тўтқич; 9 — штуцер; 10 — клапан.



156- расм. СМД-14 дизелининг мой насоси:

1 — корпус; 2 — юритма шестерняси; 3 — қопқоқ; 4 — корпус қопқоғи; 5 — етакчи шестерня; 6 — [illegible] шестерня; 7 — вал; 8 — [illegible]; 9 ва 10 — [illegible]; 11 — штуцер; 12 — плунжер; 13 — [illegible] жина; 14 — ростлаш винти; 15 — [illegible] пружина.

Янги ҳаво мойлаш системасининг мой қуйиш бўғзи хизматини ўтайдиган патрубок *1* орқали киради. Чанг сўрилмаслиги учун патрубка *1* га капрон тиқилмали *3* яхлит ҳаво фильтри *2* кийдирилган.

Ҳаво ва газнинг ҳаракати йўналиши стрелкалар билан кўрсатилган. Патрубка *1* та ва сўриш трубкаси *5* нинг газ чиқиш жойида двигателдан мой заррачаларининг сочилишига тўсқинлик қиладиган қайтаргич *4* ўрнатилган.

ЗИЛ-130 двигатели картери вентиляцияси ёпиқ типда. Газ картердан киритиш трубопроводи *7* (155- расм) га қутисимон туткич *8*, клапан корпуси *6* ва трубка *5* орқали сўрилади. Туткич *8* да тутиб қолинган мой томчилари қайта картерга оқиб тушади. Ташқаридан ҳаво картерга мойлаш системасининг қуйиш бўғзини картер билан туташтирган ҳаво фильтри *1* орқали киради. Двигатель карбюратор *4* нинг дроссель заслонкаси ёпиқ ҳолда ишлаганида киритиш трубопроводи *7* ва штуцер *9* да сийраклашиши ортади, клапан *10* кўтарилиб штуцер *9* нинг ўтиш тешиги кесимини кичайтиради. Натижада газнинг картердан ўзи билан бирга сўриб олиб кетаётган мойнинг миқдори камаяди. Двигатель дроссель заслонкаси тўлиқ очиқ ҳолда ишлаганида киритиш трубопроводи *7* да сийракланиш камаяди ва клапан *10* ўз оғирлиги билан пастга тушиб, штуцер *9* нинг ўтиш кесимини очади.

4- §. Мой насосларининг тузилиши

Мой насослари двигателнинг мойлаш системасига мой ҳайдаш учун хизмат қилади. Автотрактор двигателларида шестерняли мой насослари ишлатилади. Ишлаш принципи жиҳатдан улар 4- § нинг 9- бобида кўриб ўтилган шестерняли ҳайдаш помпаларидан фарқ қилмайди.

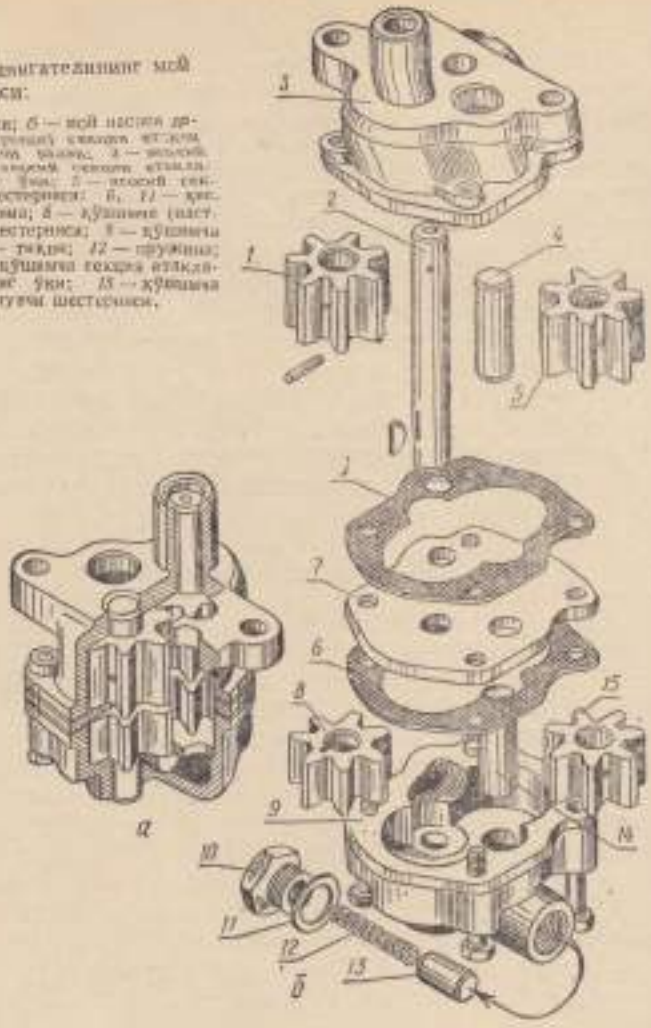
СМД-14 дизелининг мой насоси блок-картер пастки текислиги фланецига маҳкамланади. Валик *7* га (156- расм) етакчи шестерня *5* прессланган, юритма шестерняси *2* унга шпонка билан бириктирилган. Етакланувчан шестерня *6* ўқ *8* да эркин айланади. Етакчи ва етакланувчан шестерняларнинг корпус *1* га жойлашган. Корпуснинг тешиги *9* га редукцион клапанли мой ҳайдаш ўтказгичининг штуцери *11* бураб қўйилади. Мой ҳайдаш ўтказгичининг босими 0,7—0,8 МПа дан юқори бўлганда клапан плунжери *12* пружина *13* қаршилигини енгиб, тешик *15* ни очади ва мойнинг бир қисми картер поддонига қуйилади. Тешик *10* га мой қабуллагичли *1* (151- расмга қаранг) мой олиш трубаси уланган. Мой қабуллагич фильтрлаш тўри билан таъминланган.

Бир жуфт шестерняли мой насоси бир секцияли мой насоси дейилади. Бундай насослар кўпчилик двигателларда ишлатилади ва тузилишлари ҳамда ишлаш жиҳатидан юқорида кўриб ўтилган насосдан кам фарқ қилади.

Икки секцияли насослар (масалан, ЯМЗ, А-01М, ГАЗ-53, ЗИЛ-130 двигателларида) ва уч секцияли насослар ҳам (Д-160 дизелида) ишлатилади.

Трактор дизеллари мой насослари тирсакли вал шестерняси ёрдамида айлантирилади, автомобиль карбюраторли двигателларида эса тақсимлаш валига ишланган шестерня ёрдамида айлантирилади.

ГАЗ-53 двигателининг мой насоси (157-расм. *а*, *б*) блок-картер ташқарисига ўрнатилган ва унга иккита шпилька билан маҳкамланган. Насос юритмаси тақсимлаш валидаги спираль тишли бир жуфт шестерня ёрдамида махсус тўрт қиррали валикдан айлантирилади, тўрт қиррали валикнинг пастки учи насоснинг етакчи валиги *2* даги тўртбурчак тешикка кириб туради. Корпус *3* ва *9* алюминий қотишмасидан ясалган ва чўян пластина *7* билан ажратилган. Шестерняларнинг секцияси — цилиндрик, тўғри тишлидир. Асосий секциянинг етакчи шестерняси *1* валик *2* га штифт билан маҳкамланган, қўшимча секциянинг етакчи шестерняси *8* эса шпонка билан маҳкамланган. Асосий секциянинг етакчи шестерняси *5* ўқ *4* да эркин айланади, қўшимча секциянинг етакланувчи шестерняси *15* ўқ *14* да эркин



157- расм. ГАЗ-53 двигателининг мой насоси:

а — йиғилган мой насоси; б — мой насоси детальлари. 1 — етакчи (ички) секция етакчи шестерняси; 2 — қўшимча ўқ; 3 — етакчи секция корпуси; 4 — ташқи секция етаклануви шестерняси ўқи; 5 — етакчи секция етаклануви шестерняси; 6, 11 — қистирмалар; 7 — пластина; 8 — қўшимча (ички) секция етакчи шестерняси; 9 — қўшимча секция корпуси; 10 — тиқин; 12 — пружина; 13 — плунжер; 14 — қўшимча секция етаклануви шестерняси ўқи; 15 — қўшимча секция етаклануви шестерняси.

айланади. Иккала ўқ ҳам корпус *3* ва *9* га прессланган. Корпус *9* да плунжер *13*, пружина *12* ва қистирмали *11* тиқин *10* дан иборат редукцион клапан жойлашган. Бошқа двигателларнинг икки секцияли мой насослари конструкцияси ва ишлаш принциплари жиҳатидан ГАЗ-53 двигатели насосининг конструкцияси ва ишлаш принципидан кам фарқ қилади.

5- §. Мой тозалаш фильтрларининг тузилиши

Мойда двигателнинг ишлашига қараб ёқилғининг ёнмай қолган зарралари, мойнинг оксидланишидан ҳосил бўлган маҳсулотлар (қурум, смоласимон модда) ҳамда чанг зарралари ва двигатель деталларининг ейилишидан юзага келган маҳсулотлар аста-секин тўпланаб боради. Агар мой ифлосланган бўлса, у ҳолда двигатель ишлаганда унинг деталлари кучли ейила бошлайди.

Двигателдаги мой сифати ёмонлашишига қарши курашишнинг энг самарали воситаси мойни фильтрлашдир. Фильтрлар ёрдамида мойдаги йирик металл зарралари ва ҳар хил механикавий аралашмаларни йўқотишдан ташқари, мойда муаллақ ҳолатда бўлган энг майда чанг ва чўкма зарраларидан ҳоли бўлиш мумкин.

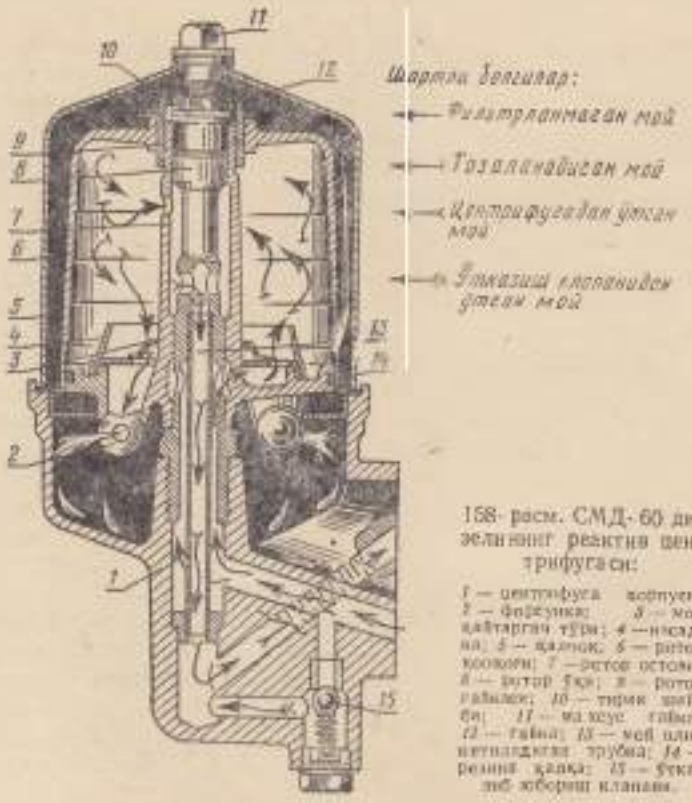
Мойдаги барча чет аралашмаларни тезлик билан йўқотиш фақат абразив айланишни камайтириб қолмасдан, балки мойнинг ўзини ҳам эскиришдан сақлайди.

Шу сабабли двигатель фильтр билан жиҳозланади. Мой оқимининг ҳосил қилган реактив кучи роторнинг айланасига уринма бўйлаб мойнинг чиқиш йўналишига қарама-қарши томонга йўналган бўлади. Кўпчилик замонавий замон двигателларида фильтр сифатида тўла оқимли реактив центрифугалар (марказдан қочма тозалагичлар), Д-240 дизелида соплосиз гидравлик юритмали тўла оқимли центрифуга ишлатилади.

Реактив центрифугаларга мой центрифуга ротори айланишида ҳосил бўладиган марказдан қочма кучлар таъсирида тозаланади.

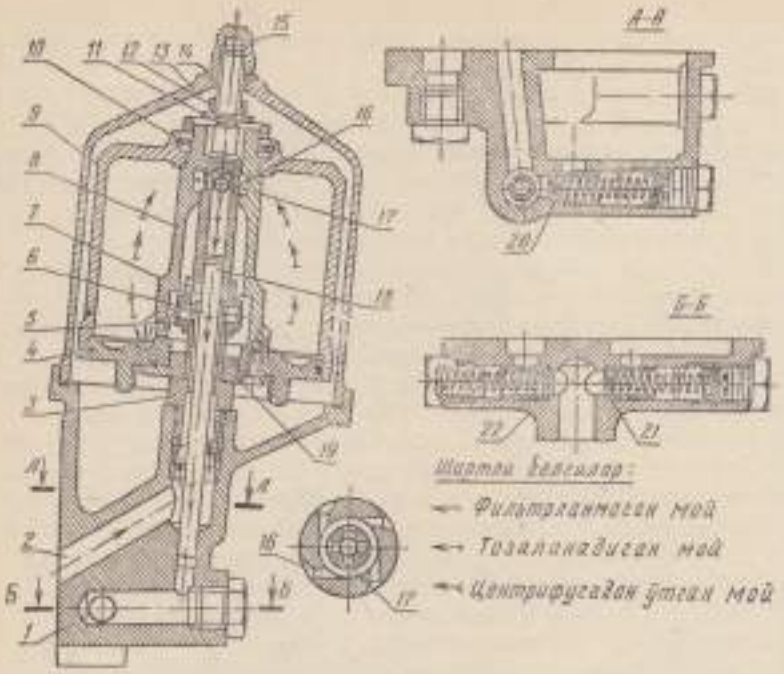
Центрифуганинг асосий қисми — ротор корпус *1* га ўрнатилган (158-расм). Ротор остов *7* ва алюминий қотишмасидан қуйилган қопқоқ *6* дан иборат. Иккала деталь гайка *9* билан бириктирилган, уларнинг герметиклиги пластик томонида резина ҳалқа *14* билан амалга оширилади.

Ротор йиғилган ҳолда ўқ *8* га кийдирилиб, корпус *1* га бураб маҳкамланган. Ўқ *8* нинг ичига босқичсимон канал ишланган бўлиб, у роторнинг ичига мой келтириш ва мой чиқариш трубкаси *13* ни ўрнатиш учун хизмат қилади. Ротор остови *7* бобишкаларига тешиклари калибрланган иккита форсунка *2* бураб ўрнатилган. Ротор устки томондан қалпоқ билан беркитилган бўлиб, қалпоқ корпус *1* га гайка *11* билан маҳкамланган. Центрифуга ротори ичига мой ўқ *8* даги ички канал орқали 0,6—0,7 МПа босим остида киради. Ротор тўлганидан кейин мойнинг бир қисми форсунка *2* дарга ўтади ва уларнинг тешигидан катта тезликда отилиб чиқади. Бундан ҳосил бўлган реактив кучлар роторни 6000 айл/мин частота билан айлантиради. Марказдан қочма кучлар таъсирида мойдаги солиштирма оғирлиги мойнинг солиштирма оғирлигидан катта бўлган муаллақ ҳолдаги қаттиқ заррачалар айланаётган роторнинг ички деворларига чўкади (отилади). На-



158- расм. СМД-60 дизелининг реактив центрифугаси:

1 — центрифуга корпуси; *2* — форсунка; *3* — мой қайтаргич тўри; *4* — насадка; *5* — қалпоқ; *6* — ротор қопқоғи; *7* — остов остови; *8* — ротор ўқи; *9* — ротор гайкаси; *10* — тирак шайбаси; *11* — маҳкам гайка; *12* — гайка; *13* — мой олиб кетилаётган трубка; *14* — резина ҳалқа; *15* — ўтказиб юбориш клапани.



159- расм. Д-240 дизелининг реактив центрифугаси:

1 — центрифуга корпуси; *2* — келтириш клапани; *3* — ротор ўқи; *4* — резина халқа; *5* — шпилька; *6* — чиқариш тешиги; *7* — ички стакан; *8* — ротор остови; *9* — роторнинг устки қопқоғи; *10* — махкам гайка; *11*, *14* — шайбалар; *12* — гайка; *13* — қалпоқ; *15* — қалпоқ гайка; *16* — тангенциал (қия) тешик; *17* — радиал тешик; *18* — мой олиб кетиладиган трубка; *19* — роторнинг пастки қопқоғи; *20* — сақлагич клапани; *21* — тўкиш клапани; *22* — редукцион клапан.

садка *4* форсунка тешигидан оқиб чиқаётган мойнинг ротор қопқоғи деворларидан чўкмаларни ювиб кетишига тўсқинлик қилади. Форсункадан чиқаётган тозаланган мой туб (поддон)га оқиб тушади. Тозаланган мойнинг бошқа кўпроқ қисми трубка *13* орқали асосий мой магистралига қўшилади. Ўқ *8* нинг пастки бўйни диаметри устки қисмининг диаметридан бир оз катта, шу сабабли корпус тубининг юзаси қопқоқ юзасининкидан кичик. Юзаларнинг фарқи туфайли мойнинг қопқоққа берган босими корпус тубига берган босимдан ортиқ, бунинг натижасида роторнинг оғирлигини ва ундаги мойни мувозанатлайдиган ортиқча куч пайдо бўлади. Ортиқча куч таъсирида ротор таянчларига босим кўрсатмай, гўё сузиб юргандек бўлади. Бу туфайли ишқаланишга кетадиган исроф каманди. Роторнинг ўқий силжиши ўқ *8* га гайка *12* билан маҳкамланган тирак шайба *10* билан чекланади.

Центрифуга корпусида ўтказиб юбориш клапани *15* жойлашган, у совуқ дизели юргизиб юборишда мой оқимини центрифугага келтирмасдан асосий магистралга йўналтиради.

ЯМЗ-240 дизелида иккита параллел ишлайдиган алмашма фильтрлаш элементли, ўтказиб юбориш ва тўкиш клапанлари бор тўла оқимли мой фильтри ўрнатилган. Фильтрловчи элементнинг металл синчлари ичига пульвербакелит боғловчи моддаси бўлган ёғоч уни солинган. Ўтказиб юбориш клапанида фильтрловчи элементларнинг ифлослиги даражасини назорат қиладиган контакт датчик бўлади. Фильтргача ва фильтрдан кейинги босим фарқи 0,25—0,30 МПа га етганида клапан очилади ва тозаланмаган мойнинг бир қисми асосий мой магистралига тушади, шофер кабинасида эса сигнал лампочкаси ёнади.

Д-240 дизелининг соплосиз, гидравлик юритмали центрифугасининг тузилиши ва ишлаши бошқачароқ. Центрифуга корпуси *1* га (159-расм) ўқ *3* бураб қўйилган. Унда остов *8*, ички стакан *7*, пастки қопқоқ *19* ва устки

қопқоқ *9* дан иборат ротор айланади. Роторнинг устки қопқоғи *9* остов *8* га гайка *10* билан қотирилади ва резина ҳалқа *4* билан зичланади. Ўқ *3* нинг устки резьбали учига ўрнатилган шайба *11* ва гайка *12* роторнинг ўқий силжишини (бу силжиш 1,5 мм дан ошмаслиги керак) чеклайди. Ротор устки томонидан шайбали *14* гайка *15* билан қотирилган қалпоқ *13* билан ёпилади. Ўқ *3* нинг ичига мой оқиб чиқадиган труба *18* ишланган.

Мой насосидан мой канал *2*, сўнгра ҳалқа канал ва ўқ *3* даги тешиклар *6* дан ўққа винт билан маҳкамланган насадка *5* га ўтади. Насадкадаги тирқиш орқали уринма йўналишда мой отилиб чиқади, айланма ҳаракат қилади ва ротор остови *8* даги тирқишдан ўтиб ички стакан *7* га тушади. Ротор остови *8* нинг қайтартич милки (бўртиғи) мойни юқорига йўналтиради. Марказдан қочирма куч таъсирида ёниш маҳсулотлари ва мой чўкиндилари ҳамда деталларнинг ейилма чиқиндилари роторнинг ички деворига ёпишади. Тозаланган мой остов *8* нинг юқори қисмидаги уринма тешик *16* дан катта тезлик билан ўқ *3* нинг кириш радиал тешиги *17* зонасидаги остов ички кертигига итқитилади. Бунда реактив куч ҳосил бўлади ва бу куч роторни айлантиради. Сўнгра мой тешик *17* ва трубка *18* орқали асосий мой магистралига тушади.

Сақлагич клапан *20* ротор олдида босимни 0,65—0,70 МПа ораликда тутиб туради. Агар ротор киришида мой босими юқори бўлса, у клапан орқали картер тубига тўкилади.

Тўкиш клапани 0,25—0,30 МПа босимга ростланган бўлиб, асосий мой магистралидаги зарур босимни тутиб туради.

Редукцион (ростланмайдиган) клапан *22* совуқ мойни мой радиаторига туширмасдан мой магистралига ўтказиб юбориш учун хизмат қилади. Клапан пружинасининг кучи радиатордаги совуқ мой оқими қаршилиги кучидан кичик, шунинг учун мой совуқ бўлса, клапан очилади ва мой магистралига ўтади.

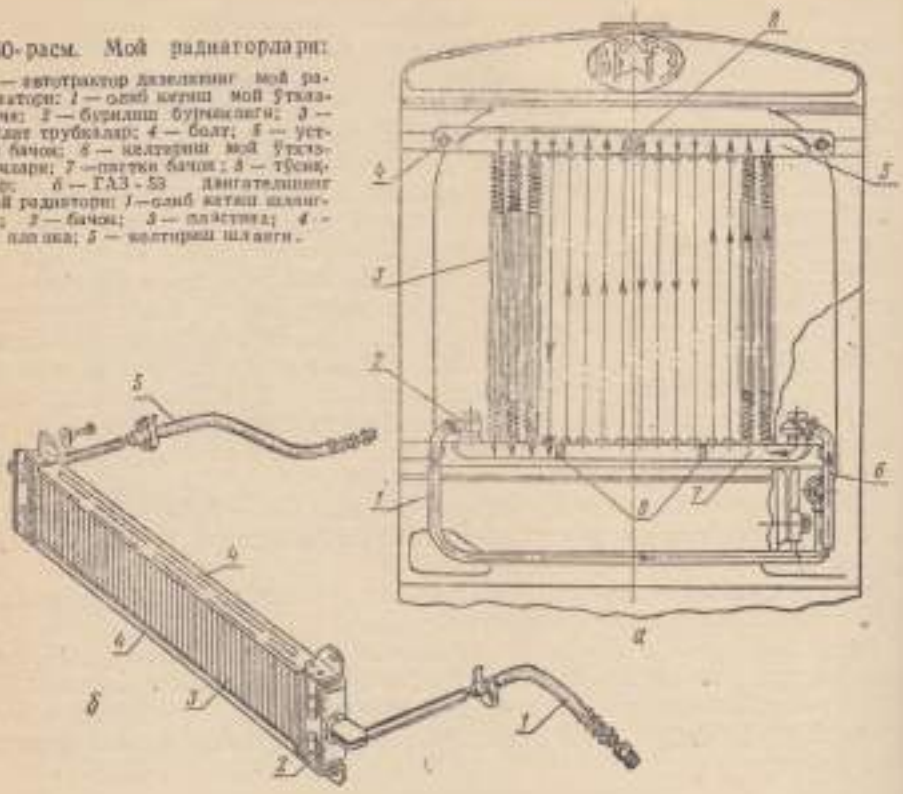
6- §. Мой радиаторлари, картер тублари ва контрол асбобларининг тузилиши

Двигатель нормал ишлаши учун системада мой температураси 70—80° С атрофида бўлиши керак. Температура 90° Сдан юқори кўтарилганда мой сифати ёмонлашади ва бунинг натижасида двигатель деталлари ейилиши кучаяди ва мой сарфи ортади. Двигатель катта нагрузка билан ишлаганда ва атроф ҳавосининг температураси юқори бўлганда мой температурасини бир хилда тутиб туриш учун мойлаш системасида махсус совитгич (радиатор) лар ишлатилади.

Мой радиатори одатда совитиш системаси радиатори олдига жойлаштирилади ва ундаги мой циркуляцияси қарама-қарши юборилган ҳаво оқими билан совитилади. Шофёр мой радиаторини кран *2* ёки переключатель билан (*152*-расмга қаранг) ишлатади ва ўчириб қўяди.

СМД-14 дизелининг мой радиатори (160-расм, *а*), кесими овал пўлат трубалар *3* дан ясалган ва иккита бачок: пастки *7* ва устки *5* дан ташкил топган қисмларга ажралмайдиган узелдан иборат. Пастки бачок иккита тўсиқ *8* билан, устки бачок эса битта тўсиқ билан бўлинган. Совитиш сирти катталаштириш учун ҳар бир трубкага юпқа пўлат тасмалардан ясалган спираль кийдирилган. Бачокларнинг учида қулоқчалари бўлади, улар воситасида мой радиатори болтлар *4* билан сув радиатори стойкаларига маҳкамланади.

Мой ўтказгич *6* дан мой фильтр орқали пастки бачок *7* га тушади ва радиатор трубкаларидан ўтиб, мой ўтказгич *1* дан асосий магистралга киради. Мой радиатор трубкаларидан оқиб ўтаётганда ташқи томондан пуфлаётган ҳаво таъсирида парда — шторка тўла очиқ бўлганида унинг температураси 10—12° С гача совийди. Бундай конструкцияли мой радиатори Д-50, Д-240, А-41, А-01М, Д-160 дизелларида ҳам ишлатилади.



160-расм. Мой радиаторлари:

а — автотрактор дизелининг мой радиатори: *1* — олиб кетиш мой ўтказгичи; *2* — бурилиш бурмаларги; *3* — пўлат трубкалар; *4* — болт; *5* — устки бачок; *6* — келтириш мой ўтказгичлари; *7* — пастки бачок; *8* — тўсиқлар; *б* — ГАЗ-53 двигателининг мой радиатори: *1* — олиб кетиш шланги; *2* — бачок; *3* — пластина; *4* — планка; *5* — келтириш шланги.

ГАЗ-53 двигателининг мой радиатори 160-расм, *б* да кўрсатилган. У иккита бачок *2* ва планка *4* дан ташкил топган. Бачокларга олтита жез трубкалар кавшарланган, трубкаларга эса совитиш пластинкалари *3* кавшарланган. Мой радиаторга асосий магистралдан сақлагич клапан *3* орқали (152-расм, *а* га қаранг) шланг *5* воситасида келади ва совиганидан кейин шланг *1* (160-расм, *б*) дан чиқиб кетади. ЗИЛ-130 ва ГАЗ-52 двигателлари мой радиаторлари конструкциялари ҳам ГАЗ-53 двигатели радиаторининг каби бўлади.

Картер тублари чўяндан, алюминий қотишмаларидан ёки пўлатдан штамповкалаб ясалиши мумкин. ГАЗ-53 ва СМД-14 двигателлари картерининг туби пўлатдан штамповкалаб ясалган. Улар блок-картерга болтлар билан маҳкамланади. Зичлаш мақсадида блок-картер билан туб орасига картон қистирма қўйилади. Картер тубининг тагидаги мой тўкиш тешигига тиқин бураб қўйилган.

Двигатель картери тубидаги мой сатҳи чизиқчалар билан бўлинган мой ўлчаш чизғичи воситасида текширилади. Мой ўлчаш чизғичи тубидаги трубкага маҳкамлаб қўйилади.

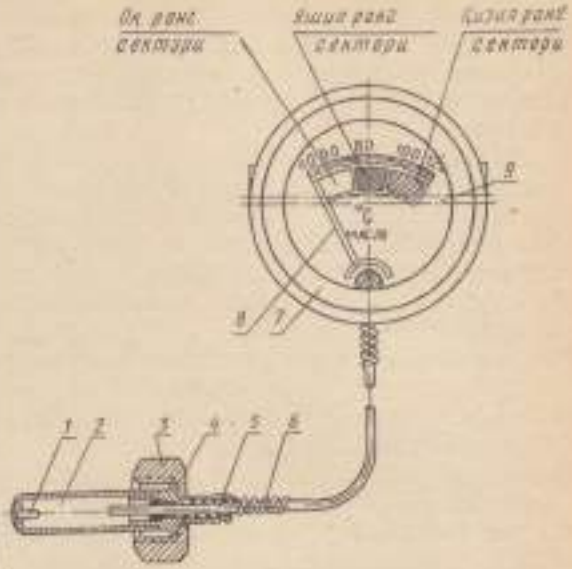
Мойлаш системасидаги мой босимини текшириш учун мембрана типидаги (9-боб, 3-§ га қаранг) ёки электр импульс типидаги (22-боб, 1-§ га қаранг) босим кўрсаткичлари ишлатилади.

Температуралар кўрсаткичи (161-расм) мойлаш системасидаги мой температурасини текшириш учун ишлатилади. У бир-бирига металл спираль *6* билан ҳимоя қилинган узун капиллар трубка *5* воситасида бириктирилган датчик *1* ва ўлчагич *7* дан иборат.

Датчик *1* тешиги каллак *4* билан беркитилган ингичка баллон *2* ичинишида бўлади. Гайка *3* датчикни маҳкамлаш учун хизмат қилади. Ўлчагичда трубкасимон пружина жойлаштирилган, у узатиш механизми орқали стрелка *8* га уланган. Датчик, капиллар трубка ва ўлчагичнинг трубкаси

мон пружинаси тез букланадиган суюқлик (этил эфир) билан тўлдирилади.

Температураниг дистанцион кўрсаткичи ёпиқ бўшлиқдаги суюқликнинг тўйинган буғлари босими билан атроф температурасига боғлиқ ҳолда ишлашига асосланган. Датчик туширилган мойнинг температураси кўтарилиши датчикдаги суюқлик буғланишининг тезлашишига ва датчикда,капилляр трубкада ҳамда трубкасимон пружинада босим ортишига олиб келади. Бунинг натижасида трубкасимон пружина ўз шаклини ўзгартиради, унинг қўзғалувчан учи узатиш механизми ёрдамида ўлчагич стрелкаси *8* ни циферблат *9* даги тегишли бўлинма тўғрисига буради. Ҳозирги пайтда логаметрик кўрсаткичли ва терморезисторли датчикли температура ўлчагичлар кўп ишлатилади. Баъзи двигателлар (масалан, СМД-14 двигатели) да мойлаш системасидаги мой температурасини текшириш учун контрол лампочкали электр сигнализатори ишлатилади. Ўлчов асбоблари ва контрол лампочкалари ҳайдовчи кабинасидаги асбоблар щитига ўрнатилади.



161-расм. Температурани дистанцион кўрсаткич:

1 — датчик; *2* — датчик баллони; *3* — гайка; *4* — датчик колпаги; *5* — капиллар трубка; *6* — метилл спираль; *7* — ўлчагич; *8* — стрелка; *9* — циферблат.

7- §. Мойлаш системасига техникавий хизмат кўрсатиш

Двигатель мойлаш системасининг техник қарови система механизмлари ва асбобларига қараш, картер тубидан кераклича мой сатҳини тутиб туриш, фильтрларни вақт-вақти билан тозалаш, фильтрлаш элементларини алмаштириш ва мойни алмаштиришдан иборат.

Двигатель ишлаганида контрол асбоблари ёрдамида мой босими ва температурасининг ишлаб чиқарган завод кўрсатмаси оралиғида бўлиши кераклигини мунтазам равишда назорат қилиб туриш ва смена вақтида мой ўтказгичларининг уланган жойларидан, мойлаш системаси айрим йиғма ўзелларининг зичланмаган жойларидан ва картер тубидан мой оқишмаслигини вақт-вақти билан текшириш керак.

Реактив центрифуганинг ишлашини текшириш учун ҳар смена охирида унинг ротори айланишини қулоқ солиб текшириш лозим. Двигатель тўхтаганидан камида 40—60 сек дан кейин ўз инерцияси билан айланишда давом этаётган роторнинг енгил шовқини (гуруллаши) эшитилиши керак. Шовқин эшитилмаслиги ёки унинг узоқ давом этмаслиги центрифуганинг камчилигини билдиради.

Ишламаётган двигателда картердаги мой сатҳи, мойлаш системаси йиғма ўзеллари ва деталларининг маҳкамланган жойларидан мой оқмаслиги текширилади.

Картердаги мой сатҳи двигатель тўхтаганидан 15—30 мин ўтгач мой ўлчаш чизғичи билан ўлчанади. Мой сатҳи мой ўлчаш чизғичининг юқори чизиғи (белгиси) яқинида бўлиши керак. Мойни чизғичнинг юқори белгисидан ортиқ қуйиш ярамайди, чунки бу поршень ҳалқаларининг куйишга,

ёниш камераси ва поршенлар тубида кўп қурум ҳосил бўлишига ва мой сарфининг ортишига сабаб бўлиши мумкин. Картерда мой сатҳи чизғичнинг қуйи белгисидан кам бўлганида двигателни ишлатиш тақиқланади, чунки бу ҳолда деталлар ишқаланадиган сиртларининг кучли ейилиши ва подшипниклар эриб кетиши туфайли системага мой узатилиш бузилиши мумкин.

Двигатель ишлаши процессида мой ва ёқилгининг оксидланиш ва парчаланиш маҳсулотлари ҳамда ёт аралашмалар (минерал ва металл чанглари ҳамда сув) туфайли мой ифлосланади. Натижада унинг мойлаш хусусияти ёмонлашади ёки бошқача айтганда мой эскиради. Шу сабабли қоидада кўрсатилган муддатга мувофиқ, кўпчилик двигателларда иккинчи техник қаровда ёки иккинчи техник хизмат кўрсатишда мойни мунтазам равишда тўла алмаштириш керак. Бунинг учун двигатель тўхташи биланоқ мой совимасидан уни картер тубидан, фильтрлар корпуси ва мой радиаторидан тоза идишга тўкиб олиш керак. Сўнгра махсус қурилма ёрдамида 80% дизель ёқилғиси ва 20% дизель мойидан иборат ювиш суюқлиги билан трактор двигателларининг мойлаш системаси ювилади. Автомобиль двигателларида мойлаш системасини ювиш учун картерга шу двигателни мойлаш учун ишлатиладиган мойдан қуйилади ва двигатель 8—10 мин давомида кичик айланишлар частотасида ишлатилади. Шундан сўнг ювиш мойи тўкилади ва мойлаш системаси янги мой билан нормал сатҳгача тўлдирилади. Двигатель ишлаш вақтида асбобларнинг кўрсатиши ва системадаги барча бирикмаларнинг зичлиги текширилади. Кейин двигатель тўхтатилиб, картер тубидаги мой сатҳи текширилади.

Мойни алмаштиришда сапун қисмаларга ажратилади ва унинг тиқмалари керосин ёки дизель ёқилғида ювилади. Шундан сўнг тиқма дизель мойи билан ҳўлланади ва мой силқиганидан сўнг сапун йиғилади.

Автомобиль двигателларида картер вентиляцияси системасидаги трубкаларнинг бириккан жойлари герметиклиги ва деталларнинг маҳкамланиши вақт-вақти билан текширилади, трубкалардаги қурумлар тозаланади. ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателларида ишлаб чиқарган завод кўрсатмасидаги муддатда вентиляция фильтри тиқмаси керосинда ювилади ва мой билан ҳўлланади.

17-боб

ДВИГАТЕЛЛАРНИНГ СОВИТИШ СИСТЕМАСИ

1-§. Совитиш системаларининг классификацияси ва ишлаш схемалари

Двигателнинг иш цикли давомида газларнинг ўртача температураси 800—900° С ни ташкил қилади. Газ иссиқлигининг бир қисми двигатель деталлари (цилиндрлар, цилиндрлар каллаги, поршенлар, клапанлар ва бошқалар) га узатилади, шунинг учун уларнинг температураси ортиб кетади. Бу деталлар бутунлай совитилмаса ёки етарлича совитилмаса, у ҳолда қуйидаги сабабларга кўра двигателнинг нормал ишлаши бузилиши мумкин: 1) мойнинг мойлаш хоссаси ёмонлашади ва бунинг натижасида ишқаланишга бўлган исроф ортади, деталлар ейилиши ва мой сарфи кўпаяди; 2) иш аралашмасининг эртароқ аланга олиши содир бўлади ва у детонация билан ёнади (карбюраторли двигателларда); 3) қўзғалувчан бирикмалардаги зазорлар кичраяди ва ҳаракатланадиган деталларнинг қадалиб ишлаши пайдо бўлади.

Двигатель деталларидан иссиқлик атмосферага олиб кетилади. Бу иссиқлик энергиясининг мажбурий исрофи бўлади. Бундай исрофлар катталиги двигатель типи, унинг конструкцияси ва совитиш усулига боғлиқ бўлади.

Двигатель жуда совитиб юборилмаслиги зарур, чунки бунда фойдали иссиқлик йўқотилади, ёқилги ёмон бугланади, қийин алангаланади, секин ёнади ва бунинг натижасида двигателнинг қуввати пасаяди. Бундан ташқари, ёқилги зарралари цилиндр деворларида конденсацияланиб улардан мойни ювиб кетади ва картерга сизиб тушиб уни суюлтиради. Бу двигателнинг мойланишини ёмонлаштиради.

Дизель двигателлари ҳаддан ташқари совитиб юборилиши поршенлар группаси деталлари ва клапанларда смоласимон модда пайдо бўлишига, поршень ҳалқаларида коксланиш юз беришига, карбюраторли двигателларда эса ёқилги ёнишида ҳосил бўладиган кислота буғлари конденсацияси туфайли коррозиои ейилишга сабаб бўлади.

Двигателнинг кераклича температуравий ҳолатини таъминлаш учун у *совитиш системасига* бириктирилган қатор қурилма, деталлар ва асбобларга эга бўлади.

Двигателларда икки хил совитиш усули: суюқлик сув ва ҳаво билан совитиш усули қўлланилади. Биринчи ҳолда цилиндр деворларидан иссиқлик сувга узатилади, ундан эса ҳавога берилади, иккинчи ҳолда иссиқлик цилиндр деворларидан бевосита ҳавога узатилади. Кўпчилик двигателларда совитиш суюқлиги сифатида сув ишлатилади, қиш вақтида эса у антифриз билан алмаштирилади. 24Д двигателлари ва «Жигули» автомобилларида барча мавсумли ТАСОЛ А-40 суюқлиги ишлатилади.

Сув билан совитиш системасига блок-картернинг сув гилофи *9* (162-расм) ва цилиндрлар каллаги *8* ни тўлдирган сув цилиндрлар деворларини ва ёниш камераси деворларидан иссиқликни олиб кетади. Исиган сув махсус совиткич (радиатор)га тушади ва бу ерда иссиқликни ҳавога беради. Радиаторда совиган сув қайта сув гилофига келади. Шундай қилиб,совитиш системасида сувнинг узлуксиз циркуляцияси вужудга келади. Ишлаётган двигателдаги совитадиган сувнинг температураси 80—95° С оралиғида бўлиши керак.

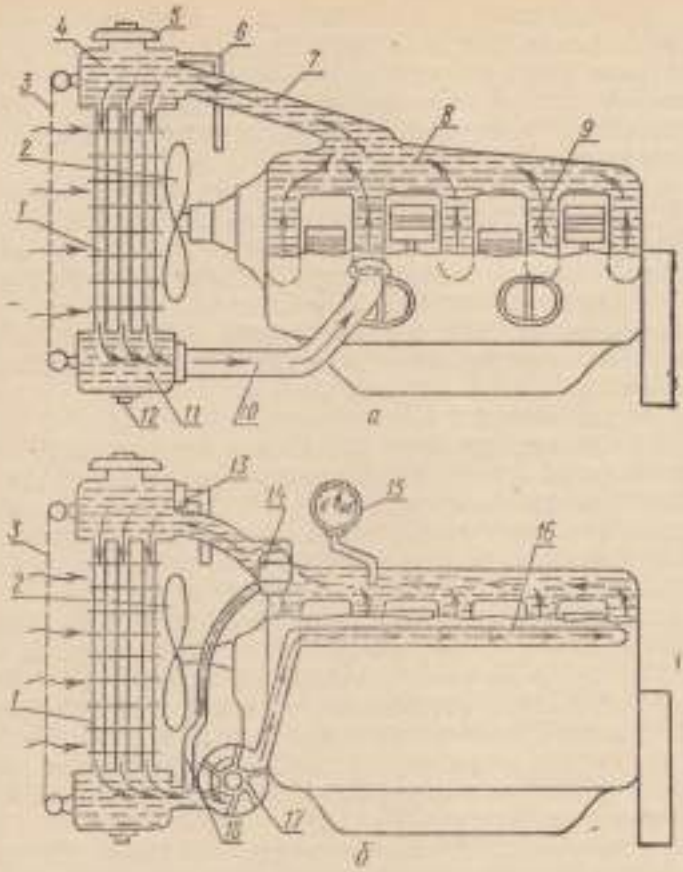
Совитадиган сувнинг циркуляцияси усулига қараб совитиш системалари икки турга бўлинади: термосифон ва мажбурий.

Термосифон совитиш системасида (162-расм, *а*) системадаги сув циркуляцияси совуқ ва иссиқ сув зичлиги фарқи туфайли рўй беради. Сув гилофидаги сув исиганида унинг зичлиги камаяди ва у патрубка *7* дан радиаторнинг устки баки *4* га кўтарилади. Радиатор ўзаги *1* да сув совийди, унинг зичлиги ортади ва патрубка *10* дан сув гилофига тушади ва у ердаги кам зичликли сувни сиқиб чиқаради.

Сувнинг совиш тезлигини ошириш учун радиаторнинг орқа томонига вентилятор *2* ўрнатилади, у сувни совитадиган ҳаво тезлигини оширади. Термосифон совитиш системасининг афзалликлари қуйидагича: тузилиши содда, двигателни юргизиб юбориш ва қиздиришда сув циркуляциясининг тезлиги кичик, двигатель нагрузкасига қараб совитиш тезлиги ўз-ўзидан ростланади (нагрузка ортиши билан сув исиши ортади ва, демак, унинг циркуляцияси тезлашади).

Термосифон совитиш системасининг камчиликлари қуйидагича: унда сув циркуляцияси нисбатан секин боради, бу эса система сиғимини оширишни талаб қилади. Бундан ташқари, сув циркуляцияси интенсивлиги етарлича бўлмаган сабабли системадан сувнинг кучли бугланишига сабаб бўлади, бинобарин, сув сатҳини тез-тез текшириш ва системани тўлдириб туриш керак бўлади. Бу камчиликлар уни ишлатиш соҳасини кескин чеклайди: ҳозирги вақтда термосифон совитиш системаси фақат ПД-10У, П-350 ва П-23М маркали юргизиб юбориш двигателларида ишлатилади.

Мажбурий совитиш системасида (162-расм, *б*) сув циркуляцияси марказдан қочирма насос *17* билан ҳосил қилинади. Насос сувни блок-картер гилофига ҳайдайди, иссиқ сув у ердан радиаторга сиқиб чиқарилади. Радиаторда совитилган сув патрубка орқали қайта насосга келади. Кўпчилик двигателларнинг сув билан совитиш системаси шундай



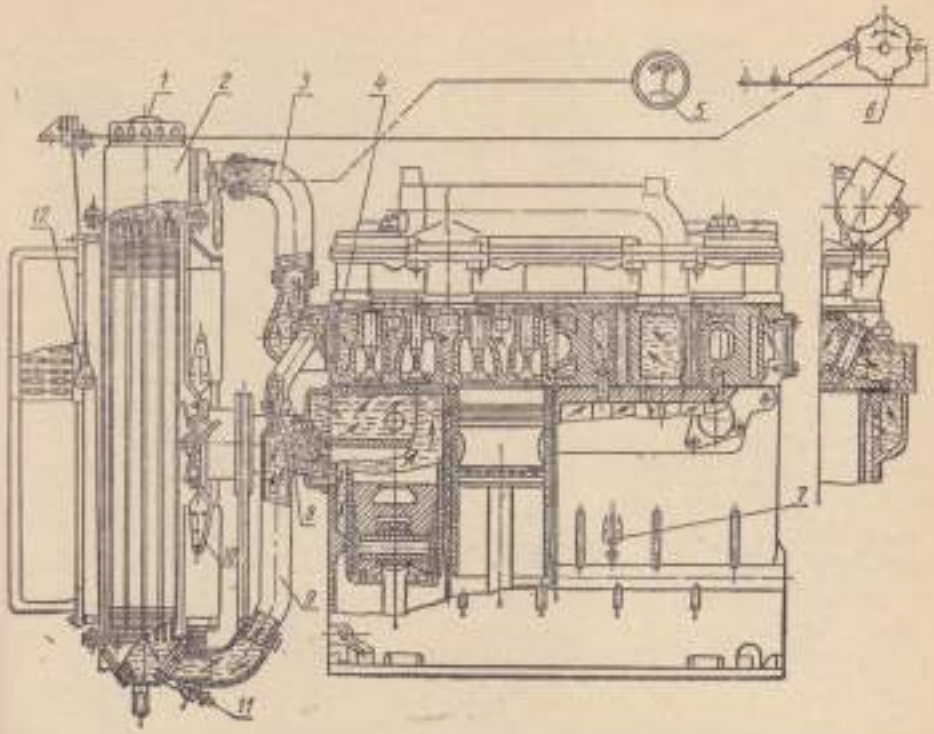
162- расм. Сув билан совитиш системасининг схемалари:

а — термосифон; *б* — мажбурий ҳайдаш; *1* — радиатор ўзаги; *2* — вентилятор; *3* — патрубка; *4* — радиаторнинг устки баки; *5* — қўйиш бўғзи қопқоғи; *6* — буғ чиқариш трубкаси; *7* — устки патрубка; *8* — цилиндрлар каллагининг ғилофи; *9* — блок-картер ғилофи; *10* — пастки патрубка; *11* — радиаторнинг пастки баки; *12* — тўғриловчи тешиклар тақсимлагичи; *13* — буғ ва ҳаво клапанлари қурилмаси; *14* — термостат; *15* — температурасининг датчиклари кўрсатгичи; *16* — сув тақсимлаш каналлари; *17* — марказдан қочирма насос; *18* — сув кетиш трубкаси.

схема билан ишлайди. ЯМЗ-240Б ва 24Д двигателларининг совитиш системасида патрубка билан радиаторнинг устки бакчаси ва цилиндрлар каллагига уланган кенгайтиргич баки бўлади. Кенгайтиргич бак — суюқлик ҳажми иссиқликдан кенгайганида суюқликни совитиш учун қўшимча сиғимдир. Сувни мажбурий циркуляция қиладиган совитиш системаси ишлатилганида иссиқ ва совитилган сув температуралари фарқи 10° С дан ортиқ бўлмайди.

Совитишнинг мажбурий системасида сув циркуляцияси ва вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқими интенсивлиги асосан двигатель тирсакли валининг айланишлари частотасига боғлиқ бўлади. Шу сабабли атроф ҳаво температураси пасайганида ва двигатель нагрузкаси камайганида ўта совиб қолмаслиги учун двигателнинг иссиқлик режимини ростлаш мақсадида турли хил қурилмалар: термостат *14*, радиатор пардаси ва жалюзаси ишлатилади.

Ёниш камералари ва цилиндрларнинг энг кўп қизиган қисмларидан кўпроқ иссиқлик олиб кетилиши бу деталларни ҳар томонлама совитиш йўли билан амалга оширилади. Ушбу ҳолда сув блок-картернинг устки қисмидан ўтган тақсимлаш канали *16* га келади. Каналда блок-картер ва цилиндрларнинг энг кўп қизиган қисмларига биринчи навбатда сув бериш учун тешиклар ясалган. Шу мақсадда Д-160 двигатели цилиндрлари каллагида сув тақсимлаш насадка-қайтаргичлар бўлади.



163- расм. Суюқлик билан совитишнинг ёпиқ системаси (Д- 240 двигателя) схемаси:

1 — сув қуйиш бўғзидаги қопқоғи; 2 — радиатор; 3 — сув иситиш патрубоги; 4 — термостат; 5 — температура дистанцияси кўрсаткичи; 6 — шторкани бошқариш дастаси; 7 — блок картердан сувни тўкиш крани; 8 — сув насоси; 9 — сув кетиш патрубкаси; 10 — вентилятор; 11 — радиатордан сувни тўкиш крани; 12 — шторка.

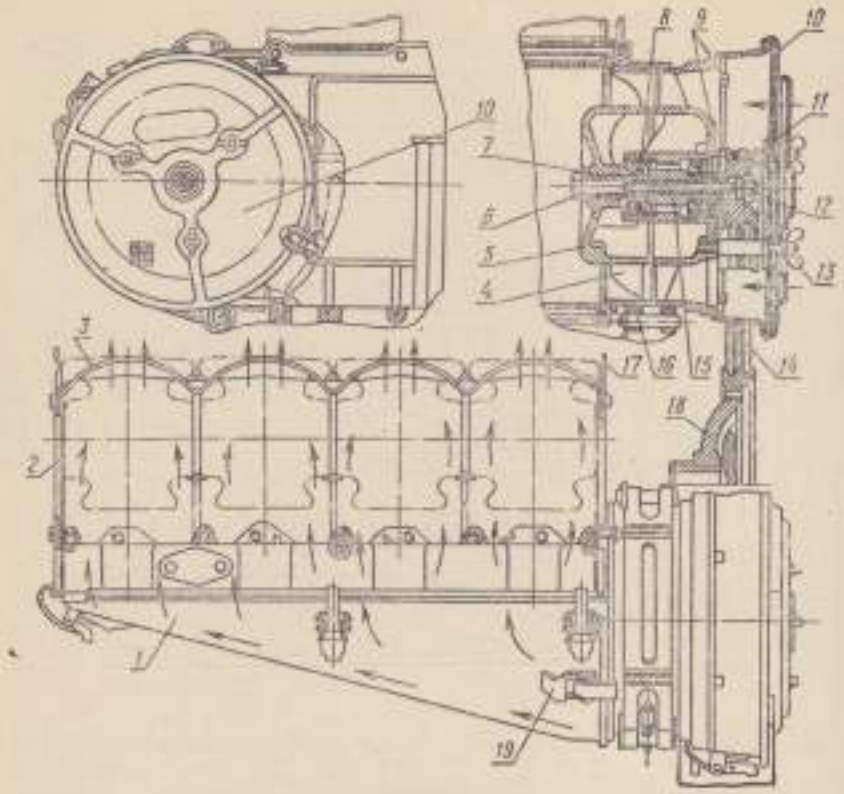
Сувни мажбурий циркуляция қиладиган совитиш системаси буғ чиқариш трубаси *6* орқали ҳар доим атмосфера билан туташган бўлса (162-расм, *а*) бундай система *очиқ система* дейилади.

Сувни мажбурий циркуляция қиладиган совитиш системаси буғ ва ҳаво клапанлари бирлаштирилган махсус қурилма *13* билан атмосферадан узиб қўйилган бўлса (162- расм, *б*) бундай система *ёпиқ система* дейилади. Ёпиқ система кўпинча автотрактор двигателларида ишлатилади (163- расм). Совитишнинг ёпиқ системаси атмосфера босимидан бир оз юқори босимда ишлайди ва унда сувнинг қайнаш температураси шунга мувофиқ ҳолда юқори бўлади. Шу сабабли ёпиқ совитиш системасида сувнинг буғланиши, демак, унинг сарфи ва қуйқум ҳосил бўлиши камаяди.

Ҳаво билан совитиш системасида двигатель деталларидан иссиқлиқнинг олиб кетилиши цилиндрларни ва уларнинг каллакларини ҳаво билан пуфлаб амалга оширилади.

Мотоцикллар ва мотороллерга қўйиладиган кам қувватли двигателларда деталлар ҳаракат вақтида қаршидан эсган ҳаво оқими билан совитилади. Трактор ва автомобиль двигателларини бундай усулда совитиш кифоя қилмайди. Шу сабабли бу двигателларда вентилятор ёрдамида деталларни мажбурий пуфлаш татбиқ қилинади. Д-37Е дизелида ўқли вентилятор ҳаво оқимини кожух *1* (164- расм) орқали совитиладиган сиртларга ҳайдайди. Цилиндрлар ва уларнинг каллакларининг ҳар томонидан бир текисда пуфланишини кожух *1* ва дефлекторлар системаси (йўналтирувчи шчитлар) *2, 3* ва *17* таъминлайди. Двигатель цилиндрлари ва цилиндрлар каллакларини совитиш сиртларини кенгайтириш учун қовурғали қилиб ясалади.

Двигателни ҳаво билан совитиш системаси сув билан мажбурий совитиш системасига қараганда содда ва ишлатилиши қулай. Бундан ташқари,



164-расм. Ҳаво билан совитиш системаси (Д-37Е двигателя) схемаси:

1 — ҳаво тақсимлаш асосий; *2* — [illegible] *3* — ўрта дефлектор; *4* — ротор парраги; *5* — вентилятор (ротор) нинг ён [illegible]; *6* — тарақ[illegible] [illegible]; *7* — втулка; *8* — шариклар подшипник; *9* — [illegible] *10* — ҳамма тўр; *11* — етаклануван шкив; *12* — гайка; *13* — қулоқли гайка; *14* — юритма қайиш; *15* — вал; *16* — хомут; *17* — олд дефлектор; *18* — етакчи шкив; *19* — тиқфинг пружина [illegible].

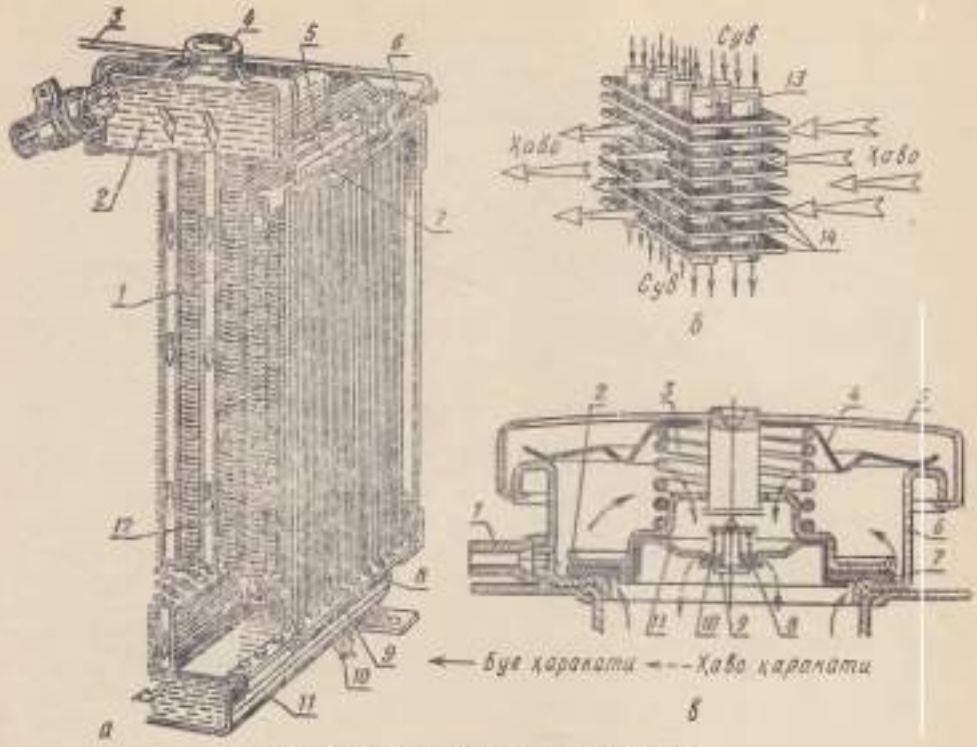
ҳаво билан совитиладиган двигателнинг массаси ва габарит ўлчами сув билан совитиладиган двигателникидан кичик бўлади.

Ҳаво билан совитиш системасининг камчиликлари қуйидагилардан иборат: двигатель деталлари бир текис совитилмайди, вентилятор юритмасига индикатор қувватнинг анчагина қисми (8% гача) исроф бўлади, двигателдан чиқаётган ҳаво температураси нисбатан юқори, ҳаво температураси 0° С дан паст бўлганида двигателни юргизиб юбориш қийин.

2-§. Радиатор ва термостатларнинг тузилиши

Радиатор (165-расм, *а*) устки *2* ва остки *11* баклар, ўзаклар *1* ва мустаҳкамлаш деталларидан иборат. Кўпчилик двигателларда ўзаклари бир неча қатор овал (ясси) ёки юмалоқ жез вертикал трубалар *13* дан иборат радиаторлар ишлатилади (165-расм, *б*). Трубаларнинг совитувчи сиртларини кенгайтириш ва уларнинг бикрлигини ошириш мақсадида уларга юпқа жез пластиналар *14* кавшарланган.

Радиаторларнинг устки ва остки баклари ҳамда уларни маҳкамлайдиган ёндорлар чўяндан қуйилади ёки жездан ясалади. Радиаторнинг устки баки *2* (165-расм, *а*) нинг қопқоқ *4* билан зич беркиладиган бўлади, остки баки *11* га системадан сувни тўкиш учун кран *10* ёки тиқин ишланган бўлади. Баъзи радиатор ўзакларида трубаларнинг учи трубатахталари деб аталадиган четки пластиналар устига бир оз чиқиб туради, улар пластиналар *14* га нисбатан бир оз қалиноқ металл листдан ясалади.



165- расм. Радиатор ва унинг деталлари:

а — радиатор: *1* — сув радиатори ўзаги; *2* — устки бак; *3* — жалюзини бошқариш тортқиси; *4* — қўйиш бўғзи қопқоғи; *5*, *6* — қўзғалмас планкалар; *8* — ричагдар системаси; *7* — қўзғалувчан планка; *9* — тавақа; *10* — крон; *11* — пастки бак; *12* — мой радиатори; *б* — трубасимон ўзак: *13* — трубка; *14* — пластинкалар; *в* — радиатор бўғзининг буғ- ҳаво клапанли ҳалқоғи: *1* — буғ чиқариш трубаси; *2* — буғ клапани; *3* — буғ клапани пружинаси; *4* — тиқин пружина; *5* — қопқоқ корпуси; *6* — радиатор бўғзи; *7*; *8* — резина қистирмалар; *9* — ҳаво клапани; *10* — ҳаво клапани пружинаси; *11* — ҳаво клапани шайбаси.

Трактор двигателларининг кўпчилигида устки ва остки баклари труба тахталарга болтлар билан маҳкамланади. Ўзаклар билан баклар орасига қистирмалар қўйилади. Радиаторни тегишли равишда қимирламайдиган бўлиши учун унинг устки ва остки баклари пўлат (Д-50 ва А-41 ёки жез Д-240 ва ГАЗ-52) ёндорлар (тиргаклар) билан маҳкамланади. ГАЗ-53 двигателининг радиаторлари алюминий қотишмасидан ясалади.

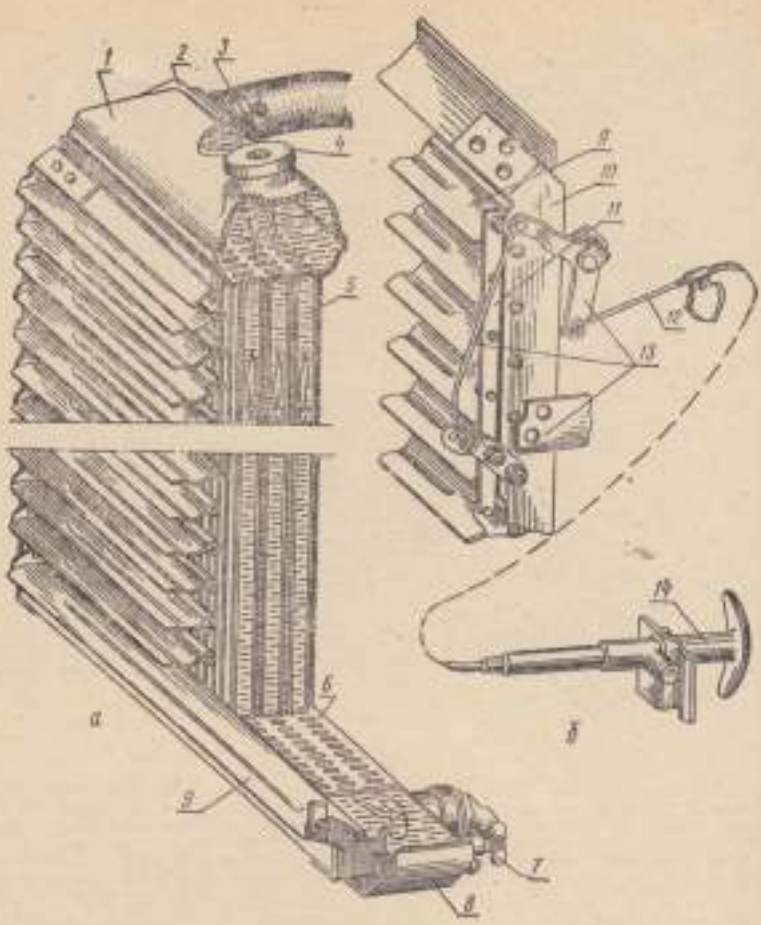
ЗИЛ-130, Д-240 ва баъзи бир бошқа двигателларда радиаторга рамадан узатиладиган тебранишни юмшатиш учун радиаторни рамага уланадиган жойларига резина қистирмалар қўйилади.

Сув радиаторига ҳаво пуфлаш интенсивлигини ростлаш учун радиатор олдига парда *12* (163- расм) ёки жалюза (165- расм, *а*) ўрнатилади.

ГАЗ-53 двигатели радиаторининг жалюзаси каркас *10* ва қўзғалувчан планка *11* га шарнир тарзида маҳкамланган горизонтал тавақалар *9* (166- расм, *а* ва *б*) дан иборат. Қўзғалувчан планка *11* ричаглар ва тортқилар *8* системаси воситасида жалюзани бошқариш дастаси *14* билан уланган бўлиб, даста кабинага жойлаштирилган. Даста *14* ёрдамида тавақаларни тўлиқ очиш, ёпиш ёки оралиқ вазиятларга қўйиш мумкин. Тавақаларнинг очилиш даражасига қараб радиатор орқали кўп ёки кам ҳаво ўтади. Шунда двигателларнинг жалюзаси тузилиши жиҳатидан юқорида кўриб чиқилган жалюзадан кам фарқ қилади.

Трактор ва комбайн двигателлари радиаторларининг олд томонига турли сақлагич қоплама тутилган.

Совитиш системаси ичида босимни орттириш ёки унда сийракланишни ҳосил қилишда совитиш системасини атмосфера билан туташтириш керак. Бу функцияни буғ ва ҳаво клапанлари бажаради.



166- расм. ГАЗ-53 двигатели радиатори ва жалюзасининг тузилиши ва бошқарилиши:

а — жалюзали радиатор; *б* — жалюзилар ва уларнинг юритмаси; *1* — устки бак; *2* — буғ чиқариш трубкаси; *3* — контроль лампочкасининг датчиги; *4* — қуйиш буғ-вентинг қопқоғи; *5* — трубка; *6* — совитиш пластинкаси; *7* — сув тўкиш крани; *8* — пастки бак; *9* — тавақа; *10* — каркас; *11* — қўзғалувчан планка; *12* — трос; *13* — жалюзанинг бошқариш рычаглари системаси ва тортқилари; *14* — дастак.

Бу клапанларнинг ишлаш принципи ва тузилиши барча двигателларда бир хил бўлади. Улар одатда радиатор бўғзи қопқоғи *4* га (165- расм, *а*) ўрнатилган.

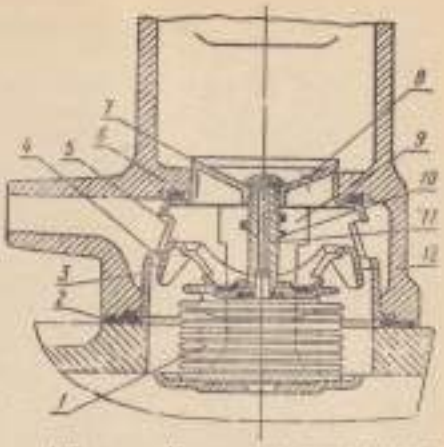
Б у ғ к л а п а н и *2* (165- расм, *а*) системада ортиқча босим, 0,03—0,04 МПа га тенг бўлганида очилади ва буғ совитиш системасидан трубка *1* орқали атмосферага чиқади. Бундай босимда радиаторда қайнамаган сув температураси 109—111° С га етиши мумкин, бу туфайли двигателнинг иссиқлик режимини бир оз ошириш имконияти туғилади. Ҳаво клапани *3* сув совиб совитиш системасида сийракланиш пайдо бўлганида радиатор трубкаларини деформацияланишдан сақлаш учун хизмат қилади. Ҳаво клапани системада сийракланиш 0,001—0,01 МПа га етганида очилади, шунда совитиш системасига трубка *1* орқали ҳаво киради.

Радиатор патрубкалари, цилиндрлар каллаги ва блок-картер патрубкалари одатда эластик шланглар билан туташтирилади, шланглар патрубкаларга махсус хомутлар билан сиқилади. ЯМЗ дизели радиатори кенгайтиргич бак билан уланган. Турли хил модификациядаги ЯМЗ дизелининг кенгайтиргич бакларидаги буғ-ҳаво клапанлари билан жиҳозланган.

Т е р м о с т а т двигателни юргизиб юборишда сув исишини тезлаштириш ва унинг температурасини маълум чегарада автоматик тутиб туриш

учун хизмат қилади. Д-50, Д-240, ГАЗ-52 ва ЯМЗ-238НБ дизелларида икки клапанли суюқлик термостатлари (167- расм), ГАЗ-53 двигателида битта клапанли термостат ишлатилади.

Икки клапанли суюқлик термостатнинг ишлашини кўриб ўтамиз. Термостатнинг асосий қисми юпқа жез листдан ясалган ва қисман тез буғланадиган суюқлик билан тўлдирилган гофрирли (бўғим-бўғим баллон сильфон) *1* дан иборат.



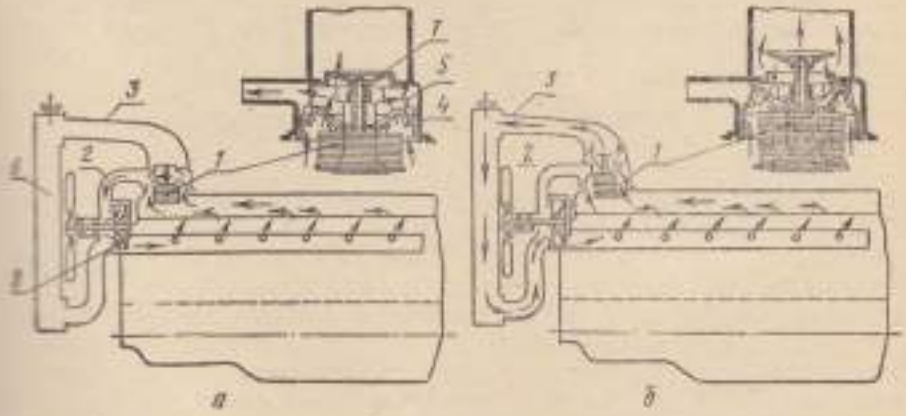
167- расм. Икки клапанли термостат:

1 — юқ-қат баллон (сильфон); *2*, *6* — кронштейн; *3* — термостат корпуси; *4* — ёрдамчи клапан; *5* — тўйнук; *7* — асосий клапан; *8* — ҳаво чиқариш теши; *9* — кронштейн; *10* — поток бўлаклари; *11* — шток; *12* — патрубка.

Сильфон пастки тарелкаси билан термостат корпуси *3* га маҳкамланган кронштейн *9* га кавшарланган. Сильфоннинг устки тарелкасига ёрдамчи клапан *4* ва асосий клапанли *7* шток *11* кавшарланган. Термостат цилиндрлар каллагидан радиаторга сув келадиган патрубкага ёки махсус корпусга (Д-50 двигателида) сильфони сув ғилофига қаратиб қўйилади. Термостат корпуси *3* нинг конус ён сиртида иккита тўйнук *5* мавжуд. Асосий клапан *7* тарелкасида совитиш системаси сув билан тўлдирилганида ҳаво чиқиши учун кичикроқ тешик *8* бўлади.

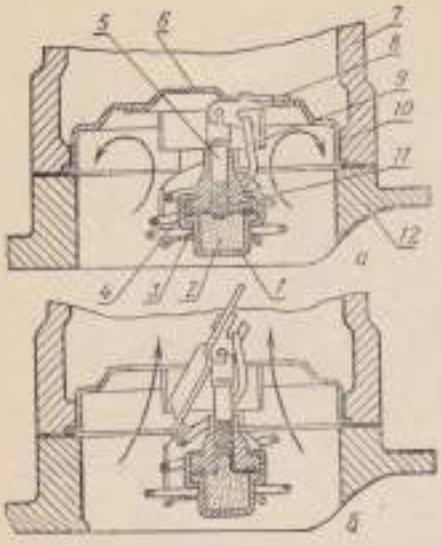
Сув температураси 68° С дан паст бўлганида асосий клапан *7* (168- расм, *а*) эгарга жипс сиқилади ва сув цилиндрлар каллагидан тўйнук *5* орқали патрубка *2* дан насос *8* га тушади, сўнгра блок-картернинг сув ғилофига боради. Бу *сув циркуляциясининг кичик даврасн* дейилади. Двигателнинг бу иш даврида циркуляцияланадиган сув миқдори унчалик катта бўлмайди, чунки сув радиатор *6* орқали ўтмайди, у тез қизийди.

Сув температураси кўтарилиши билан сильфондаги суюқлик тўйинган буғга айланади ва сильфонда босим ортади. Шунинг учун сув температураси 68 дан 72° С гача кўтарилганида асосий клапан *7* секинлик билан очилади, ёрдамчи клапан *4* эса тўйнукча *5* ни ёпади. Бунда сувнинг бир қисми кичик даврасн бўйича, қолган қисми эса радиатор орқали *катта даврасн бўйича* цилиндрлар каллаги — сув ғилофи — термостат — радиатор — насос —



168- расм. Икки клапанли термостат ўрнатилган совитиш системасидаги сув циркуляциясининг схемаси:

а — сув циркуляциясининг кичик айланиши; *б* — сув циркуляциясининг катта айланиши; *1* — сильфон; *2* — насосга сув юборадиган патрубка; *3* — радиаторга сув юборадиган патрубка; *4* — ёрдамчи клапан; *5* — тўйнук; *6* — радиатор; *7* — асосий клапан; *8* — сув насоси.



169- расм. Қаттиқ тўлдиргичли термостатнинг ишлаш схемаси:

а — клапан ёпиқ; *б* — клапан очиқ; *1* — баллончик; *2* — қаттиқ тўлдирма (церезин); *3* — диафрагма; *4* — корпус; *5* — шток; *6* — клапан; *7* — патрубка; *8* — рычаг; *9* — пружина; *10* — клапан ғилофи; *11* — буфер; *12* — трубопровод.

блок-картерининг сув ғилофи орқали) циркуляцияланади. Асосий клапан қанча катта очилса, радиатор орқали шунча кўп сув циркуляцияланади.

Сув температураси 86° С га етганида асосий клапан тўла очилади (168- расм, *б*) ёрдамчи клапан бутунлай ёпилади ва барча сув радиатор орқали циркуляцияланади.

Битта клапанли термостатнинг ишлаши юқорида баён қилинган термостатдан шу билан фарқ қиладики, унинг клапани радиаторга тушадиган сув миқдорини ростлайди, патрубка *2* дан насосга ўтадиган сувга тўсқинлик қилмайди.

412, СМД-60, ЯМЗ-240Б ва ЗИЛ-130 двигателларида қ а т т и қ т ў л д и р г и ч л и т е р м о с т а т ишлатилади.

ЗИЛ-130 двигатели термостатида патрубка *7* даги клапан *6* вазияти (169- расм, *а*) резина диафрагма *3* билан ёпилган мис баллонча *1* дан иборат термосезгир элемент воситасида аниқланади. Баллонча *1* қаттиқ тўлдиргич *2* — церезин (нефть муми) билан тўлдирилган. Баллонча ситилганида церезин эрийди ва ўз ҳажмини катталаштириб диафрагма *3* ни суради, резина буфер *11* ва шток *5* юқори кўтарилади (169- расм, *б*). Шток пружина *9* қаршилигини енгиб, клапан *6* ни очади. Клапан 67—71° С температурала очила бошлайди, 83° С да тўлиқ очилади. Баллонча совиганида церезин ўз ҳажмини кичиклаштиради, пружина *9* босими остида клапан *6* ёпилади.

Суюқликли термостатларининг асосий камчиликлари шуки, улар системадаги босим ўзгаришини тез сеза олмаслиги туфайли аниқ ишлай олмайди. Қаттиқ тўлдиргичли термостатлар бундай камчиликдан ҳолидир.

Совитиш системасидаги сувнинг температураси температурани дистанцион кўрсаткичлар билан; буг-суюқлик (16-боб, 6-§ га қаранг) ёки электрик кўрсаткич (22-боб, 1-§ га қаранг) билан контрол қилинади. Баъзи двигателларда (масалан, ГАЗ-53) контрол лампочкали электрик сигнализатор билан текширилади. Ўлчагичлар ва контрол лампочкалари асбоблар щитига ўрнатилади.

3- §. Насослар ва вентиляторларнинг тузилиши

Автотрактор двигателларидаги **сув билан мажбурий совитиш системасига** габарит ўлчовлари кичик, иш унуми нисбатан катта бўлган марказдан қочирма типдаги насослар ўрнатилади.

Марказдан қочирма насос корпус *1* (170- расм) валик *3* га ўрнатилган парракча *2* ва зичлагич қурилмадан ташкил топган. Валик *3* двигателдан айлантирилади. Сув патрубка *4* дан корпус *1* даги парракча *2* марказига тушади. Парракча айлангинида сув марказдан қочирма куч таъсирида корпус деворларига қараб отилади, бу ердан корпуста уринма ҳолда жойлашган патрубка *5* дан сув двигателнинг ғилофига томон ҳайдалади.

Д-240 дизели насосининг чўян корпуси *14* (171- расм) даги иккита шарикли подшипник *15* да насос валиги *4* айланади. Валик *4* нинг олдинги учида шпонка *3* га гупчак *2* кийдирилган, орқа учида дискига парракча *9* маҳкамланган. Парракча болт *10* билан ўрнатилган. Валикнинг орқа

учи сальник *11* билан зичланган. Насос блок-картернинг олдинги деворига маҳкамланган.

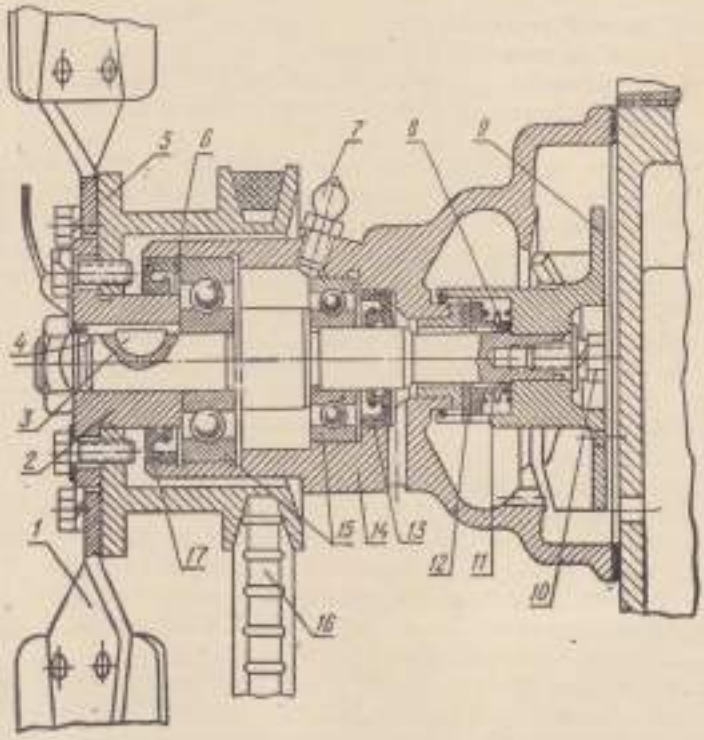
Гупчак *2* га болтлар билан шкив *5* бураб маҳкамланган. Вентилятор шкиви, демак, валик *4* двигатель тирсакли вали шкивидан қайиш *16* воситасида айлантирилади.

Подшипниклар *15* солидол билан мойдон *7* орқали мойланади. Сальниклар *13* ва *17* мойни ташқарига сизишга йўл қўймайди. Пўлат листдан ясалган тўрт қанотчали ўқий типдаги вентилятор *1* шкив *5* га болтлар билан қотирилади. Сув насоси билан вентиляторнинг яхлит битта агрегат ҳолида бириктирилиб, умумий юритмали қилиниши юритма конструкциясини соддалаштирган ва двигателни анча енгиллаштирган. СМД-14, СМД-60, А-41 ва А-01М, Д-50 дизель двигателлари сув насоси ва вентиляторининг тузилиши Д-24 двигатель сув насоси ва вентилятори тузилишидан кам фарқ қилади. Бир қатор дизеллар (Д-160 ва ЯМЗ-240Б) нинг сув насослари ва ЯМЗ-238НБ дизелининг вентилятори юритмалари шестерияли бўлади.

170- расм. Марказдан қочирма насосининг тузилиши ва ишлаш схемаси:

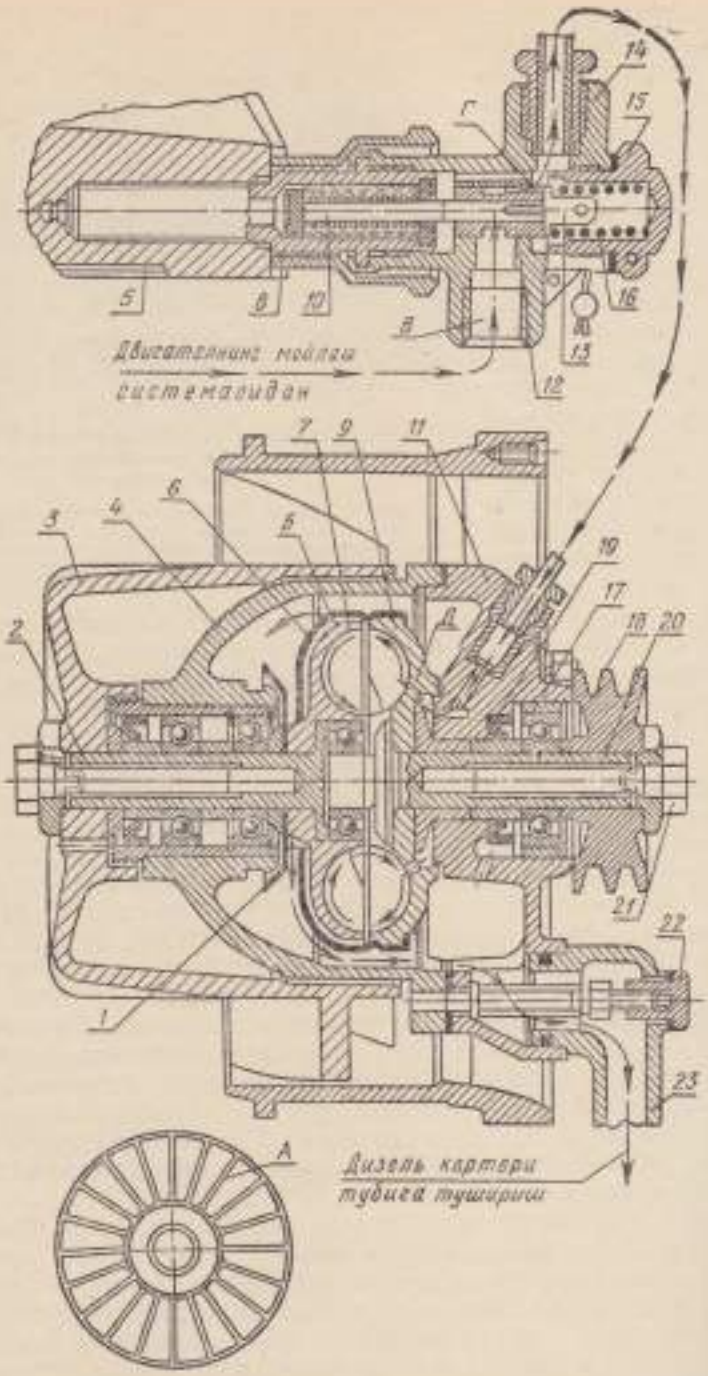
1 — корпус; *2* — парак; *3* — валик; *4* — келтириш патрубкаси; *5* — кетказиш патрубкаси.

ЯМЗ-238НБ дизели вентиляторининг хусусияти шуки, унда айланишлар частотаси кескин ўзгарганида вентилятор юритмаси деталларини синиб кетишдан сақлайдиган эластик муфта бўлади. Муфта қуйидагича тузилган. Пўлат гупчак *5* (172- расм) вал шлицаси *13* га киядирилган ва гайка



171- расм. Д-240 дизелининг сув насоси ва вентилятори:

1 — вентилятор; *2* — шкив гупчаги; *3* — сегмент шпонка; *4* — сув насоси валги; *5* — сув насоси шкиви; *6* — стопор ҳалқа; *7* — мойдон; *8* — сальниклар тирак пружинаси; *9* — насосчиқ паррогі; *10* — болт; *11* — сальник; *12* — сальник шайбаси; *13* — ўқ ўқидан сиқиладиган парчали сальник; *14* — насос корпуси; *15* — шарикли подшипник; *16* — поликлиномер қайиш; *17* — ўқ ўқидан сиқиладиган сальник.



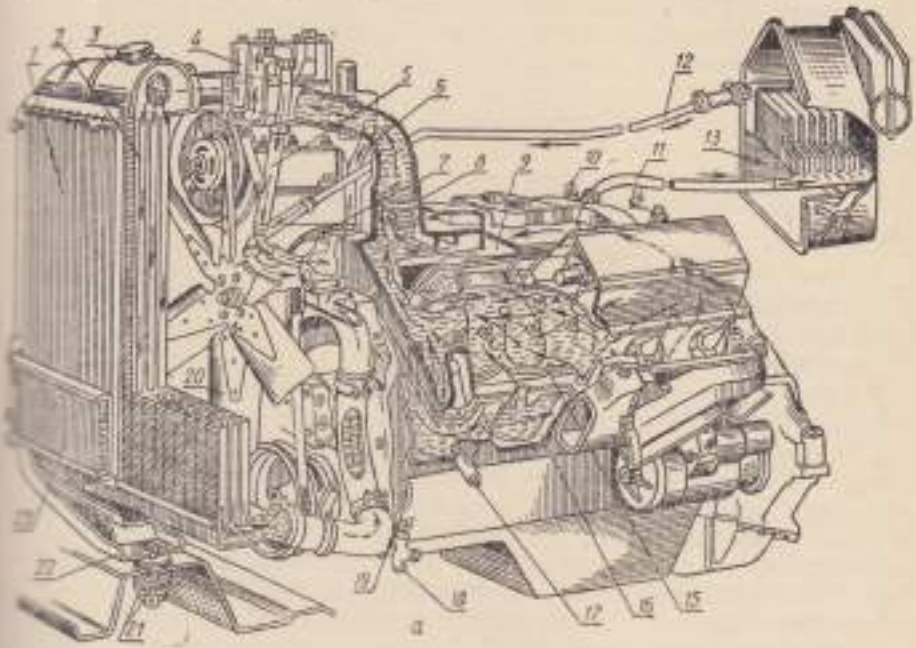
174-расм. Д-37Е дизелининг гидродинамик муфтали вентиляторн:

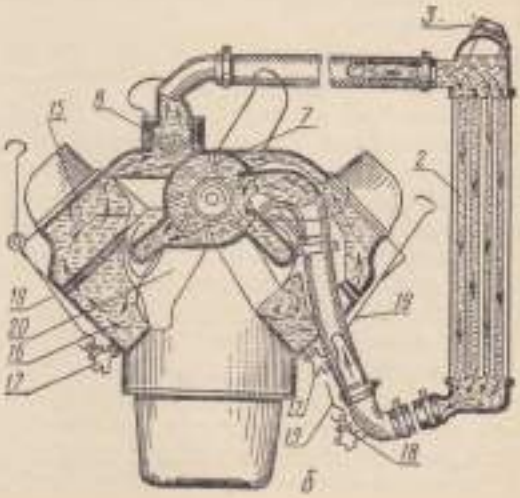
1 — мой қайтаргич; 2 — гидромуфтанинг етаклонувчи вали; 3 — вентилятор ротори; 4 — қопқоқ; 5 — цилиндр каллаги; 6 — кожух; 7 — гидромуфтанинг етакланувчи (трубина) ғилдираги; 8 — термостатнинг сезгир элементи (шарчик); 9 — гидромуфтанинг етакчи (насос) ғилдираги; 10 — шток; 11 — вентиляторнинг йўналтирувчи аппарати; 12 — жолтанак; 13 — стопор пластинка; 14 — мой ушлаш ростлагичи корпуси; 15 — ушлаш гайка; 16 — пружина; 17 — подшипник; 18 — қоштия ҳимоя; 19 — сальник; 20 — гидромуфта етакчи вали; 21 — тортқи болт; 22 — гайка; 23 — ушлаш тўқиш патрубкаси; А — ғилдирак кўриниши; Б — гидромуфтадан мой тўкиш учун калибрланган тешик.

4-§. Сув мажбурий циркуляция қилинадиган ёпиқ совитиш системаси

Суюқлик мажбурий циркуляция қилинадиган ёпиқ совитиш системаси кенг тарқалган. ЗИЛ-130 двигатели мисолида унинг тузилиши ва ишлашини кўриб ўтамиз.

Совитиш системасига суюқлик радиатор *2* бўғзидан қуйилади (175-расм, *а*, *б*). Двигатель ишлаш вақтида марказдан қочирма насос *7* радиаторнинг пастки бачогидан суюқликни сўриб олади ва уни блок-картернинг ўнг ва чап гилофлари *16* га ҳайдайди ва сўнгра блок-картердаги тешик орқали цилиндрларнинг иккала каллаги *15* нинг сув гилофига ўтиб ёниш камерасининг деворларини ва клапан эгарлари приливини совитади. Шундан кейин қизиган суюқлик киритиш трубопроводининг гилофи *9* га кириб ёнилги аралашмани иситади. Агар термостат *8* клапани очиқ бўлса, у ҳолда суюқлик устки патрубка ва шланг орқали радиатор *2* нинг устки бачогига тушади. Суюқлик радиаторда совийди ва унинг циркуляцияси ёпиқ катта доира бўйича яна такрорланади.





175-расм. Совитишнинг ёпиқ системаси схемаси (ЗИЛ-130 двигатели):

а — совитишнинг ёпиқ системаси схемаси; *б* — совитиш системасидаги суюқлик циркуляциясининг схемаси; *1* — жалюзи; *2* — радиатор; *3* — қайнаш бўғзининг қопқоғи; *4* — компрессор; *5* — компрессор каллагидаги суюқлик тўкиш шланги; *6* — компрессор каллагидан блокка суюқлик келтириш трубкаси; *7* — сув насоси; *8* — термостат; *9* — киритиш трубопроводини иситиш гилофи; *10* — совитиш системасининг бекитиш крани; *11* — ортиқча суюқлик узатиш трубкаси; *12* — каллагидан суюқликни тўкиш трубкаси; *13* — сайлаш иситгичи; *14* — суюқликнинг температурасини кўрсатиш датчиги; *15* — цилиндр каллагининг сув гилофи; *16* — блок-картернинг сув гилофи; *17* — блок-картердан суюқликни тўкиш крани; *18* — радиатордан суюқликни тўкиш крани; *19* — насос; *20* — суюқликни тўкиш крани; *21* — резина бетиқ; *22* — радиатор ромбининг рамкаси; *23* — мой радиатори.

Суюқлик температураси системада 87° С дан паст бўлса, у ҳолда термостат *8* клапани ёпиқ бўлади ва суюқлик циркуляциянинг кичик давраси бўйича айланади. Суюқлик киритиш трубопроводининг гилофи *9* дан радиаторга тушмасдан шланг *6* орқали компрессор цилиндрлари блокига ўтади, ундан кейин компрессор цилиндрлари каллагига келади. Энг охирида шланг *5* дан суюқлик сув насоси *7* га келади ва бу ердан двигателнинг блок-картери ва цилиндрлари каллаги гилофларига ҳайдалади.

Қуйиш бўғзи қопқоғи *3* буғ ва ҳаво клапанларига эга бўлиб герметик ёпилади.

Буғ клапани 0,1 МПа ортиқча босимда очилади, бу эса совитиш суюқлиги қайнаш температурасининг 119° С гача кўтарилишини таъминлайди. Суюқлик температураси 115° С бўлганида радиатор устки бачогига ўрнатилган электр импульс датчигига уланган асбоблар шчитидаги сигнал лампочка ёнади. Совитиш температурасини кўрсатадиган датчик *14* цилиндрлар каллагига жойлашган.

Совитиш системасидаги суюқлик температураси автомобиль кабинасидан бошқариладиган пластина тавақали жалюза билан ростланади.

Системадан суюқлик блок-картердаги иккита кран *17* ва тортқи *19* ёрдамида очиладиган радиатордаги кран *18* орқали тўкилади.

Двигатель совитиш системасидан, зарур бўлганида, кабина иситкичи *13* ни труба *11* орқали иссиқ суюқлик билан таъминлаш мумкин. Суюқлик трубка *12* орқали сув насоси *7* корпусига қуйилади.

5- §. Совитиш системасига техникавий хизмат кўрсатиш

Совитиш системасига техникавий қаровнинг асосий операцияларига қуйидагилар киради: 1) системани сув ёки совитиш суюқлиги билан тўлдириш; 2) совитиш системасини ювиш; 3) сув насоси ва вентилятор подшипникларини мойлаш; 4) маҳкамлаш жойларини ва сальникларни тортиш; 5) вентилятор қайиши таранглигини ростлаш.

Совитиш системасига сувни майда тўрли воронка ёки тўрга тоза тўқима материал қўйиб қуйилса янада яхши бўлади.

Совимаган двигателнинг совитиш системасига совуқ сув қуйиш яроқсиз майди, чунки бунда блок-картер ва цилиндрлар каллаги деворлари ёрилиб кетиши мумкин. Шу сабабли қишда совуқ двигателга жуда қайноқ сув қуйиш ҳам мумкин эмас.

Двигателнинг совитиш системасига сув тўлдирилганидан кейин радиатор бўғзини қопқоғи билан зичлаб ёпиш лозим.

Двигатель ишлаши вақтида радиатордаги сув сатҳи вақт-вақти билан текширилади. Бунда радиатор бўғзи қопқоғини очишда ундан қайноқ сув ва буғ отилиб чиқиши мумкин, шу сабабли юз ва қўлни куйишдан эҳтиёт қилиш керак.

Двигателнинг совитиш системаси ундаги балчиқсимон чўкма (шлам) ва қуйқани йўқотиш учун вақт-вақти билан ювилади.

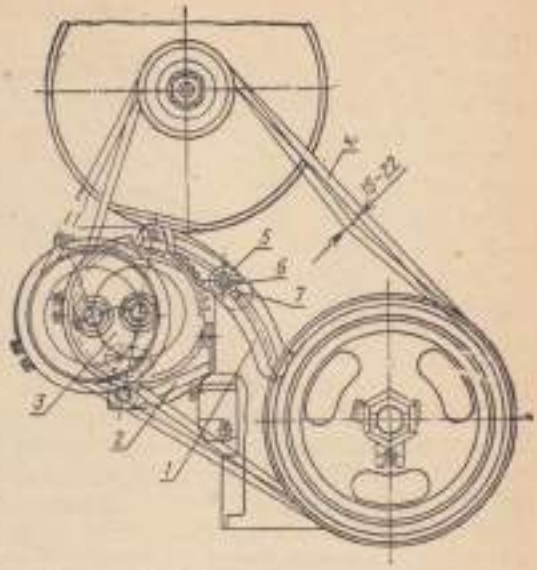
Шламни йўқотиш учун двигатель тўхтатилади, суви тўкилади, совитиш системаси шлам эритадиган эритма билан тўлдирилади. Сўнгра двигатель юргизилади ва нагрузкасиз эритма температураси 60° С гача кўтарилгунича ишлатилади. Сўнгра двигатель тўхтатилади ва совитиш системасидаги эритма тўкиб олинади.

Совитиш системасидаги қуйқа махсус эритма билан ювиб тозаланади. 0,6 кг кальцинацияланган сода, 0,5 *л* керосин ва 10 *л* сувдан тайёрланган эритма қуйқани ювиш учун кўплаб ишлатилади. Совитиш системаси шундай эритма билан тўлдирилади, двигатель 10 соат ишлатилади, шундан кейин уни тўхтатиб эритма тўкилади ва совитиш системаси тоза сув билан ювилади.

Совитиш системасидан суюқлик оқмаслигини кузатиб юриш керак. Сув насоси сальникидан сув сизиши насос корпуси пастки қисмидаги контрол тешигидан сув оқишидан пайқалади. Бундай ҳолларда сальникнинг зичловчи элементлари алмаштирилади. Сув билан совитиладиган двигатель

ларда радиаторнинг ҳимоя тўрини, ҳаво билан совитиладиган двигателларнинг эса вентиляторнинг ҳимоя тўрини, цилиндрлар ва уларнинг каллакларидаги қовурғалар орасидаги бўшлиқни вақт-вақти билан тозалаб туриш лозим.

Вентилятор қайиши ҳолатини ва таранглигини ҳар ойда текшириб туриш зарур. Қайиш бутун, қатлами кўчмаган ва узилмаган бўлиши лозим. Қайиш салқи тортилса, шатақсирайди, натижада двигатель қизиб, аккумуляторнинг зарядлаш токи камайиб, қайиш ейилиб кетади. Агар қайиш жуда таранг тортилса, вентилятор ва генератор подшипниклари ейилади ва қайиш ҳам тез ейилиб кетади.



176-расм. Д-37Е дизели вентилятори қайишини таранглаш қурилмаси:

1 — таранглаш планкаси; 2 — генератор кронштейни; 3 — генератор; 4 — юритма қайиши; 5 — гайка; 6 — шпилька; 7 — шайба.

Вентилятор қайиши нормал тортилган бўлса, унинг ўрта қисмига 30—40Н (автомобиль двигателлари учун) ва 40—70Н (трактор двигателлари учун) куч билан босилганида 15—25 мм катталигида эгилиши керак.

Юритма қайишларининг таранглиги ва эгилиши катталиги махсус мосламалар билан ўлчанади. Қайишнинг таранглиги двигатель ишлаётганда ростланади.

ГАЗ-53, СМД-60, А-41, А-01М ва Д-160 двигателларида вентилятор қайиши таранглиги таранглаш ролиги билан ростланади.

Д-37Е (176-расм), Д-240, СМД-14, ГАЗ-52, ЗИЛ-130 двигателларида қайишлар таранглиги генератор вазнятини ўзгартириб (силжитиб) ростланади.

Юритма қайиш мой бўлиб қолса, бензинга бир озгина ҳўлланган латта билан артиш лозим.

Сув насослари ва вентиляторларнинг подшипниклари ишлаб чиқарган заводнинг мойлаш картаси кўрсатмаларидаги маълумотларга мувофиқ мойланади.

Олтинчи бўлим

ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

Тракторлар ва автомобилларнинг электр жиҳозлари двигателни юргизиб юборишдан аввал уни қиздириш ва юргизиб юбориш, иш аралашмасини ўт олдириш, ёритиш, товуш ва ёруғлик сигнализацияси системаси двигателнинг турли қурилма ва механизмларини контрол қилишни ўз ичига олган системалар тўпламидан ҳамда ҳайдовчи (тракторчи) нинг меҳнатини енгиллаштириш, йўловчиларга энг қулай шароит туғдиришни таъминлашдан иборат.

Тракторлар ва автомобилларнинг электр жиҳозлари параллел ишлайдиган иккита асосий группадан: электр энергияси манбалари (генераторлар ва аккумуляторлар батареяси) ва истеъмолчиларидан иборат. Токни коммутациялаш учун тақсимлаш аппаратураси мавжуд.

Тракторлар ва автомобилларнинг электр жиҳозлари системалари бир симли схема бўйича ясалади, манбадан барча истеъмолчиларга мусбат қутбли битта сим келади, асбобларнинг манфий қутби эса машинанинг массасига уланади. Электр энергиясининг ички манбаида ток йўналиши э. ю. к. йўналишига мос манфий зажим (—) дан мусбат зажим (+) га йўналган, ташқи занжирда эса ток йўналиши э. ю. к. йўналишига тескари бўлади.

Ток тури, кучланиш ва қувват электр жиҳозлари системасининг асосий характеристикаси ҳисобланади.

18-боб

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ МАНБАЛАРИ

1-§. Умумий маълумотлар

Трактор (автомобиль) нинг электр энергияси манбаи генератор ва унинг қўшимча жиҳозлари ҳамда аккумуляторлар батареясидан ташкил топган *электр қурилмасидан* иборат.

Генератор — бирламчи двигателнинг механикавий энергиясини электр энергиясига айлантириб берадиган электр машинадир. Генератор истеъмолчиларни электр энергияси билан таъминлаш ва двигатель тирсакли валининг маълум айланишлар частотасида аккумуляторлар батареясини зарядлаш учун хизмат қилади.

Генератор юритмаси двигателдан узатмалар сони ўзгармас бўлган понасимон тасма орқали айлантирилади, шу сабабли генераторнинг айланишлари частотаси двигателнинг тезлик режимига бевосита боғлиқ бўлади. Трактор двигателлари тирсакли валларининг айланишлари частотаси минималдан максималгача 1 : 3,5 нисбатида, автомобилларда эса ҳам катта (уларда одатда ростлагичлар бўлмайди 1 : 8 гача) ўзгариши мумкин. Генератор клеммаларида кучланишни берилган чегарада тутиб туриш учун *кучланиш ростлагичлари* ўрнатилади.

Трактор генераторлари автомобиль генераторларига нисбатан анча оғир шароитларда (чангли ва кучли вибрация шароитида) ишлайди. Шу сабабли трактор генераторлари ёпиқ қилиб ясалади, уларнинг корпусини ички коваги қопқоқ билан ёпилади, нескиклик асосан корпус сирти ва қопқоқдан олиб кетилади. Улар яхши совитилиши учун баъзан ташқаридан пуфлайдиган вентиляторлар билан жиҳозланади.

Автомобиллар генераторлари ҳимоя қилинадиган қилиб ясалади — вентилятордан келаётган ҳаво корпусининг ички бўшлиги ва қопқоқдаги махсус туйнукча орқали ўтиб қизиётган қисмларни яхши совитади.

Автотрактор генераторлари ток тури, кучланиш, қувват, генератор ҳосил қила оладиган номинал кучланишда бошланғич (нагрузкасиз) айланишлар частотаси ва максимал (нагрузка билан) айланишлар частотаси билан характерланади.

Тракторлар ва автомобилларга *электромагнит қўзғатгичли ўзгарувчан токли уч фазали синхрон генераторлар* ўрнатилади. Уларнинг магнит майдони ва ротори бир хил частота билан синхрон айланади. Магнит оқимининг асосий қисми аккумуляторлар батареясига уланган қўзғатиш чулғами ёки стартер чулғамида (тўғрилагичдан таъминланадиган) ҳосил бўлади. Бундан ташқари, генератор олдиндан магнитланган система билан ишлаши ҳам мумкин. Стартер ғалтаги юлдуз усулида (баъзан учбурчак усулида) уч фазали чулғам ҳосил қилади.

Контактли ва контактсиз генератор турлари фарқ қилинади. К о н т а к т л и г е н е р а т о р д а қўзғатиш токи контакт ҳалқаси ва чўткалар орқали ротор чулғамига берилади. Ўзгармас ток генераторидан фарқи шуки, бу ерда учқун пайдо бўлмайди, чунки ҳалқа ва чўткалар токни коммутациялаш функциясини бажармайди. К о н т а к т с и з г е н е р а т о р л а р д а контакт ҳалқа, чўтка ва айланадиган чулғам бўлмайди; улар юқори чидамлилиги ва оғир шароитда эксплуатация қилишга мослиги билан фарқ қилади, бироқ габарит ва массаси контакт типидаги генераторлардан бир оз катта.

Аккумуляторлар батареясини зарядлаш ва баъзи истеъмолчиларни ток билан таъминлаш учун ўзгармас ток бўлиши зарур: истеъмолчиларнинг бир қисми ўзгармас токда ҳам, ўзгарувчан токда ҳам ишлаши мумкин. Шу сабабли автотрактор электрик жиҳозларида генератор токини тўғрилаш кўзда тутилади, одатда генераторга қурилган тўғрилагич шу мақсадга мўлжалланган.

Ўзгарувчан ток генераторлари двигателнинг кичик айланишлар частотасида салт ишлашида аккумуляторлар батареясини зарядлаш хусусиятига эгалиги билан фарқ қилади. Генераторнинг бу режимда нисбатан катта айланишлар частотасида ишлаши етарлича қувватга эга бўлишига ва шу билан бирга аккумуляторлар батареясининг ўрнида ҳам ишлашига имкон беради. Ўзгармас ток генераторларида якорнинг айланиш номинал частотаси чекланган, чунки чўтка остида учқун кўпаяди; шу сабабли двигатель кичик айланишлар частотасида ишлаганида генераторнинг кучланиши аккумуляторлар батареяси кучланишидан паст бўлади ва улар ишлаб чиқарган ток фақат қўзғатиш занжири ҳамда реле-ростлагич чулғамига келади.

Генераторнинг белгиланган қуввати трактор тортиш класси ёки автомобилнинг юк кўтара олиш қобилиятига боғлиқ ҳолда аниқланади ва 200—1000 Вт ни ташкил қилади.

Ўзгарувчан ток генераторлари **кучланиш ростлагичлари** контакт-транзисторли ва контактсиз-транзисторли ростлагичларга бўлинади. Ўзгарувчан ток генераторлари нагрузка токини ўз-ўзидан ростлаш хоссасига эга, шу сабабли кўпчилик ярим ўтказгичли кучланиш ростлагичлари генератор — аккумуляторлар батареяси занжиридаги токни чеклашни талаб қилмайди.

К о н т а к т - т р а н з и с т о р кучланиш ростлагичларида контакт ярим ёлмаси пружинасининг эластиклиги бузилиши мумкин, уни ростлаш

керак бўлади. Ярим ўтказгичли контактсиз кучланиш ростлагичлари анча такомиллашган. Уларнинг қўзғалувчан деталлари механикавий шикастланмайди, вибрацияга чидамли, вақт-вақти билан ростлашни талаб қилмайди, тез ишлайди ва юқори аниқликда ростлашни таъминлайди.

Аккумуляторлар батареяси двигателни юргизиб юборишда электрик стартерни шунингдек двигатель тўхтаганида ёки кичик айланишлар частотасида ишлаб турганида барча истеъмолчиларни электр энергияси билан таъминлашга мўлжалланган. Агар ташқи занжирда нагрузка генератор қувватидан юқори бўлса, аккумуляторлар батареяси генератор билан биргаликда ишлайди.

Трактор ва автомобилларда *кислотали* (қўрғошинли) аккумуляторлар батареяси (бундай аккумуляторлар батареясида сульфат кислотанинг сувдаги эритмаси электролит бўлиб хизмат қилади) кенг тарқалган. Аккумуляторлар батареясининг э. ю. к. ундаги аккумуляторлар э. ю. к. йиғиндисига тенг. Саноат номинал кучланиши 6 ва 12 В бўлган батареялар ишлаб чиқаради.

Аккумуляторлар батареяси ток билан таъминлайдиган барча истеъмолчилар ичида, қисқа вақт бўлса ҳам, стартер энг кўп қувват талаб қилади. Ток манбаининг номинал кучланиши қилиб 12 ва 24 В қабул қилинган. Айрим конструкцияларда (К-70 ва бошқалар) техникавий кўрсаткичларни яхшилаш мақсадида стартер учун 24 В дан, қолган барча истеъмолчилар 12 В дан фойдаланади. Шу мақсадда кучланиши 12 В ли иккита батарея ишлатилади, двигателни юргизиб юборишда махсус электромагнит асбоб — юргизиб юбориш переключатели уларни автоматик кетма-кет улайди (24 В), стартер ўзилгандан кейин параллел улашга (12 В) қайтади.

Ҳозирги вақтда барча электр жиҳозларни 24 В га ўтказиш ҳаракати кузатилмоқда. Ток манбаи номинал кучланишини 12 дан 24 В га ошириш ток икки марта кам бўлганида ҳам ўшанча қувват олиш имконини беради. Бинобарин, аккумуляторлар батареяси нагрузкасини, симлар кўндаланг кесимини, улаклар ва магнит ўтказгичлар ўлчамларини камайтирадиган юргизиб юбориш переключателининг кераги бўлмайди. Бироқ бу ҳолда ҳар бири 12 В кучланишли иккита кетма-кет уланган батарея қурилмаси керак бўлади.

2- §. Электромагнит қўзғатишли ва контакт қурилмали ўзгарувчан ток генераторлари

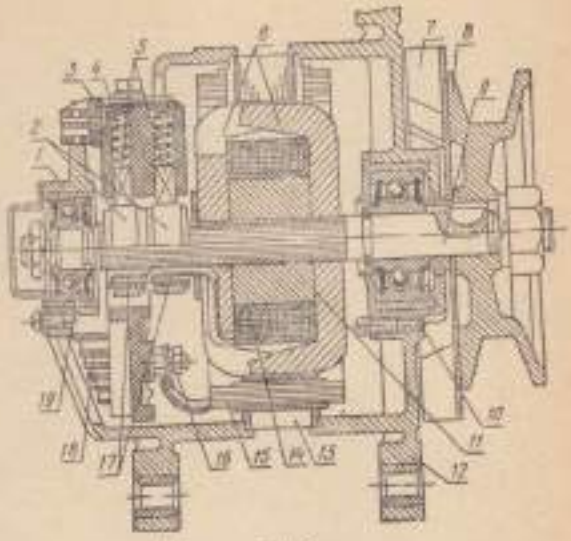
Автомобиллар (ГАЗ-53А, ЗИЛ-130, КамАЗ, МАЗ, КрАЗ ва ҳ. к.) ва баъзи тракторлар (масалан, К-701) да электромагнит қўзғатишли ва контакт қурилмали уч фазали ўзгарувчан ток синхрон генераторлари (Г250, Г271, Г272 ва б.) ишлатилади. Генераторлар битта схемада ясалган ва бир-биридан асосан конструкцияси ва электрик характеристикаси билан фарқ қилади.

Г272 генератори КамАЗ автомобилига мўлжалланган, у статор *13* (177-расм), ротор, қопқоқ *1* ва *12*, контакт қурилма, тўғрилагич блоки *18*, юргизма шкиви *8* ва бошқа элементлардан ташкил топган.

Статор ўзаги айлана *18* бўйлаб тишлари бирдек тақсимланган пазлар кўринишида электротехник пўлат листлардан йиғилган ва алюминий қотишмасидан ясалган қопқоқ *1* ва *12* орасига винтлар билан маҳкамланган. Тишларига статор пазларига текстолит поналар билан маҳкамланган бир саккиз чулғамли ғалтаклар *15* жойлашган. Ғалтаклар диаметри 1,16 мм (бир саккиз ўрамли) симдан ўралган ва юлдуз усулида уланган уч фаза ҳосил қилади. Ҳар бир фазага кетма-кет уланган олтита ғалтак киради, уларнинг учлари тўғрилагич блоки *18* нинг учта қисқичи *16* га уланган.

Ротор вал *9*, контакт ҳалқалар *2*, иккита қутб учликлар *6*, втулкалар *10* ва қўзғатиш чулғамлари *14* дан тузилган. Қутб учликлари пўлатдан, олтита қутбли, шимолий (*N*) ва жанубий (*s*) қутблиқка эга. Бир хил қутблар ...

ликлар қарама-қарши қутбли учликлар орасига жойлашган. Қутб учликлари орасида втулка *11*, диаметри 0,51 мм симдан 1490 ўрам қилиб ўралган қўзғатиш чулғами *14* жойлашган. Ротор генератор қопқоғига ташқи обоймалар билан ўрнатилган шарикли подшипниклар *19* ва *10* да (ёпиқ турда, мойлаш талаб қилмайди) айланади. Шкив *8* даги паррак *7* ва қопқоқдаги кесиклар туфайли генератор вентиляция ҳаво оқими билан совитилади.



177- расм. Г272 генератори:

1, 13 — қопқоқлар; *2* — контакт ҳалқалар; *3* — чўтка тутқич; *4* — пружина; *5* — чўтка; *6* — қутб учликлари; *7* — паррак; *8* — шкив; *9* — вал; *10, 19* — шарикли подшипниклар; *11* — втулка; *12* — статор; *14* — қўзғатиш чулғами; *15* — статор валтаси; *16* — қисқич; *17* — қўзғатиш чулғами учлари; *18* — тўғрилагич блоки.

Контакт қурилмаси иккита мис контакт ҳалқа *2*, чўтка тутқич *3*, пружиналар *4* билан контакт ҳалқаларига сиқиб турилади ва иккита графит чўтка *5* дан ташкил топган. Ҳалқа валдан изоляцияланган, унга қўзғатиш чулғами *14* учлари *17* кавшарланган. Битта чўтка (массадан изоляцияланган) генератор зажими *14* га, иккинчиси генератор корпуси орқали массага уланган.

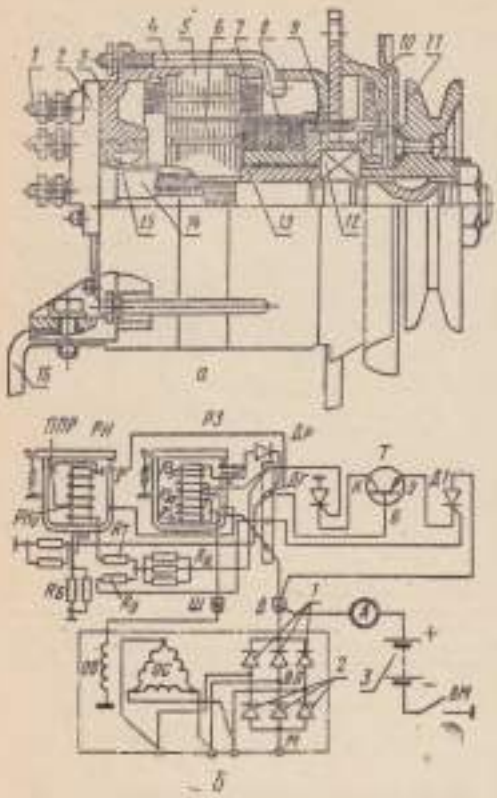
Қопқоқ *1* га кўприк схемада уланган олтита кремний диоддан тузилган ярим ўтказгичли тўғрилагич блоки *18* ўрнатилган. Қопқоқда тўғрилагич томонидан манфий ва массадан изоляцияланган мусбат зажимлар чиқарилган. Мусбат зажимга тўғри қутбли диодлар мусбат зажимлари панели массасидан изоляцияланган ҳолда жойлашган контакт пластинага уланган; манфий зажим тескари қутбли диодлар контакт пластинаси массасига уланган.

Г272 генераторига техникавий хизмат қилиш (КамАЗ автомобили мисолида) аввало генераторни ифлосдан тозалаш, юритма қайиши таранглигини текшириш, генераторни маҳкамлаш, болтларини тортиш ва шкивни маҳкамлаш гайкаларини қотириш (ТО-1) дан иборат. ТО-2 вақтида генераторнинг тортқи болтлари тортилади, симларнинг контакт бириктирилмалари текширилади. Автомобиль 50 минг км юрганидан сўнг (янги автомобиль учун 25 минг км) чўтка тутқич *3* олиниб, йўналтирувчи тешикда чўтканинг эркин силжиши текширилади, контакт ҳалқа *2* кўздан кечирилади ва зарур бўлса тозаланади, пружина *4* эластиклиги синаб кўрилади. Чўтка баландлиги пружинанинг таянч текислигидан 8 мм кичик бўлса, у алмаштирилади.

3- §. Электромагнит қўзғатишли, контактсиз индукторли ўзгарувчан ток генераторлари

Бир қатор тракторларга тўғрилагич ўрнатилган Г304, Г305, Г306 типдаги уч фазали индукторлари ёпиқ ўзгарувчан ток генераторлари қўйилади. Г304 ва Г305 генераторларининг асосий деталлари унификация қилинган ва асосан чулғамларига тегишли маълумотлар билан ўзаро фарқ қилади. Бу генераторларда чўтка контактлари ва айланадиган чулғам йўқлиги уларнинг характерли хусусиятидир.

Г306 генератори электромагнит қўзғатишли ўзгарувчан ток контактсиз генераторларининг такомиллашган типига киради. У чулғам *7* ли статор *5* (178- расм, *а*), ротор *6*, орқа *3* ва олд *9* қопқоқлар, қўзғатиш чул-



178- расм. Г306 генератори:

а — тузилиш; *1* — чиқиш клеммаси болти; *2* — изоляциялаган колодка; *3* — орқа қопқоқ; *4* — тортқи болт; *5* — статор; *6* — ротор; *7* — статор чулғами; *8* — қўзғатиш чулғами; *9* — олд қопқоқ; *10* — ПЭВ-20 тўғрилагич блоки; *11* — парракли шкив; *12*, *15* — шарикли подшипниклар; *13* — ротор втулкаси; *14* — планка; *16* — орқа тойқа; *б* — электрик схема; ОВ — генераторнинг қўзғатиш чулғами; ОС — генератор статорининг чулғами; ВП—тўғрилагич; *1* — тўғри қутблик диодлари; *2* — тескари қутблик диодлари; *А* — амперметр; *ВМ* — масса ажратгичлари; *В*, *Ш*, *М* — чиқиш клеммалари; *Т* — транзистор; *Э* — эмиттер; *К* — коллектор; *Б* — база; *Д1* — барқарорловчи диод; $Д_г$ — сўндиргич контур диоди; $Д_р$ — бўлиш диоди; *РЗ* — сақлагич реле; $РЗ_у$ — сақлагич релеси тутиш чулғами; $РЗ_в$ — сақлагич релеси кетма-кет чулғами; $РЗ_в$ — сақлагич релеси рўғора чулғами; *РН* кучланиш ростлагичи; *ПРР* — кучланишни мавсуий ростлаш переключатели (жиғти); *РНо* — кучланиш ростлагичи чулғами; $R_б$ — транзистор базаси резистори; $R_т$ — температурани компенсациялаш резистори; $R_у$ — тезлатиш резистори; $R_д$ — қўшимча резисторлар.

ғамк *8*, тўғрилагич блоки *10*, парракли шкив *11* ва маҳкамлаш кафтидан тузилган.

Статор *5* пакет қилиб электротехник пўлатдан йиғилган. Статорнинг ички айлана бўйлаб тенг тақсимланган тўққиз тишига уч фазали чулғамнинг тўққиз ғалтаги киядирилган. Ғалтак усти эмалланган икки қатлам қопламали, диаметри 1,35 мм бўлган ПЭВ-2 симдан ўралган бўлиб ва йигирма саккиз ўрами бор ҳамда тишларга шиша-текстолит поналар билан маҳкамланган. Чулғамнинг ҳар бир фазаси кетма-кет уланган учта ғалтакдан иборат. Фазалар учбурчак усулида уланган (178- расм, *б*). Статор чулғами фаза учлари *ОС* орқа қопқоқ *3* изоляцияланган колодкаси *2* га жойлашган ўзгарувчан ток клеммаси болт *1* га чиқарилган (178- расм, *а*) ва «~» белги билан ифодаланган. Шу клеммага тўғрилагич *ВП* клеммалари уланган.

Ротор валига электротехник пўлатдан парчинлаб йиғилган олти учли юлдузча киядирилган. Ротор таянчи сифатида ёпиқ турдаги эолдирли подшипниклар *12* ва *15* хизмат қилади. Олдинги қопқоқ *9* пўлатдан ясалган, унинг ички томонидаги учига пўлат синчга ўралган қўзғатиш чулғами *8* ғалтаги болт билан қотирилган. Чулғам диаметри 0,74 мм ли ПЭВ-2 симдан 500 ўрам қилиб ўралган. Чулғам бир учи генератор массасига, иккинчи учи орқа қопқоқ *3* колодкаси *2* га жойлашган клемма *Ш* га келтирилган. Қопқоқ *3* ва ундаги маҳкамлаш кафти алюминий қотишмасидан қуйилган. Қопқоқнинг уч қисмига белгили клеммалар жойлашган. Олд қопқоққа генераторни ва юритма ғ[illegible]йиши таранглигини ростлагични маҳкамлаш учун икки кафт пайвандланган. Тўғрилагич ВП (178- расм, *б*) корпус ва алюминий қотишмасидан ясалган иссиқ олиб кетгич ҳамда тўғри *1* ва тескари *2* қутблик диодлардан иборат. Диодлар *1* иссиқ олиб кетгичга прессланган ва тагига қора бўёқли белги қўйилган, диодлар *2* эса корпусга прессланиб қизил бўёқ билан маркалаб қўйилган. Совиши яхши бўлиши учун тўғрилагич қовурғали қилинган. Тўғрилагич уч фазали кўприк схемаси йиғилган. Тўғрилагичнинг мусбат қутби юмшоқ сим билан генератор колодкаси *2* даги клемма *В* га уланган (178- расм, *а*). Тўғрилагич ва қўзғатиш ғалтаги монтаж симлари генератор ташқи томонидан ўтказилган ва планка *14* билан ёпилган.

Генераторнинг магнит занжири пўлат қопқоқ *9* бўйича қўзғатиш чулғами *8* ни айланиб, қўзғатиш чулғами синчи, ҳаво зазори, статор *5* ва қопқоқ *9* ни туташтиради. Ротор айланганида статор ўзаги ҳар бир тиши остида навбати билан ротор қутбларидан бири бўлади, натижада статор тишлари орқали ўтадиган магнит оқими катталиги ва йўналиши бўйича ўзгаради. Ротор *6* тиши статор тиши қаршисида бўлганида статор тишида магнит оқими энг кўп бўлади, статор тиши ротор пази қаршисида бўлганида статор тишида магнит оқими энг кам бўлади. Статор чулғамини пульсацияланувчан оқим кесиб ўтишида уларда ўзгарувчан э. ю. к. индукцияланади.

Г304 ва Г305 генераторлари ишлаш принципи бўйича Г306 генераторидан фарқ қилмайди, бироқ уларнинг схемаси, конструкцияси ва материали бир хил эмас. Г306 генератори бир томонлама қўзғатишли, Г304 ва Г305 генераторлари икки томонлама қўзғатишли, чунки ҳар бир ғалтак пўлат қопқоқдан бирига жойлашган ва ўзаро параллел уланган иккита қўзғатиш чулғами ғалтагига эга. Г304 ва Г305 генераторларининг массаси ва габарити Г306 генераторникидан бир оз катта бўлади.

Тавсиф қилинган генераторлар РР362 ва РР362-Б типидаги реле-ростлагичлар билан ишлайди.

Г304, Г305 ва Г306 генераторларига техник хизмат қилишда уларнинг тозалигига, маҳкамланиш жойлари, контактларининг ҳолати, таранглиги ва юритма қайишининг беками-кўстлигига эътибор берилади.

4- §. Кучланишнинг транзисторли ростлагичлари

Контакт-транзистор реле-ростлагич (масалан, РР362-Б) контакт ва контактсиз типдаги электромагнит қўзғатишли ўзгарувчан ток синхрон генераторлари билан биргаликда ишлатиш учун мўлжалланган. Реле-ростлагич умумий корпусга йиғилган, бир четида кучланиш ростлагичи РН (178-расм, б) ва ҳимоя релеси РЗ, иккинчи четида транзистор ва иккита диод жойлашган. Панелнинг орқа томонига $R_б$, $R_т$, $R_у$, $R_д$ резисторлар ўрнатилган. Транзистор *Т* ни яхши совитиш учун иссиқ олиб кетгич жез пластинага маҳкамланган, реле-ростлагич корпуси қопқоғида (ярим ўтказгичлар жойлашган четида) вентиляция тешиклари бор. Реле-ростлагич панелида учта клемма бор: *В*—тўғрлагич, нагрузка ва аккумуляторлар батареясини улаш учун; *Ш*—генератор қўзғатиш чулғами ОВ ни улаш учун; *М*—массага улаш учун. Массадан изоляцияланган панелга кучланиш ростлагичи *РН* ва транзисторни генератор қўзғатиш чулғамини электр занжири массага бехосдан қисқа туташиб қолганида тешилишдан сақлаш учун ҳимоя реле *РЗ* жойлаштирилган. Реленинг РН ва РЗ контактлари кумушдан ясалган, нормал очиқ бўлади. РН якорчаси осмаси мис сим орқали токи камайтирилган термобиметалл пластинкадан иборат бўлади.

Кучланиш ростлагичи *РН* чулғами тезлатиш қаршидиги схемаси бўйича уланган *РН* чулғами занжирига температурани компенсациялаш қаршидиги $R_т$ киритилган. Ҳимоя релеси *РЗ* нинг чулғами *РЗ* генератор қўзғатишли чулғами занжирига кетма-кет уланган. Реле-ростлагичнинг нормал ишлаши қўшимча чулғамлар: рўпара $РЗ_в$ (равонлаш чулғами) ва тутиб турувчи $РЗ_у$ билан амалга оширилади.

РР362-Б реле-ростлагич ўзгармас ток реле-ростлагичлари каби генератор қўзғатиш занжиридаги кучланишни ростлаб, токни ўзгартиради. РР362-Б реле-ростлагич қуйидагича ишлайди.

Двигатель ҳали ишламай туриб масса *ВМ* узгичи кнопкасига босилганида *РН* ва *РЗ* релелар контактлари уланмаган бўлиб, транзистор базалари зонасини ташкил қилади: бу занжир батареянинг мусбат зажими—амперметр *А*—реле ростлагич зажими *В*—ёпувчи диод ДІ—база электродлари Б ва эмиттер *Э*—транзистор базалари занжиридаги резистор $R_б$—масса—*ВМ* массаси узгичи—батареянинг манфий зажимидан иборат. Транзистор базалари занжиридаги ток асосан резистор $R_б$ да чекланади. Базаларнинг база Б ва эмиттер Э орасидаги ўтиш (ёпувчи қатлам) дан ток ўтиши на-

тижасида транзисторнинг эмиттер—коллектор (*Э—К*) ўтишида қаршилик кескин пасаяди (транзистор очилади).

Натижада генераторнинг қўзғатиш токи занжири уланади: батареясининг мусбат зажими — амперметр *А* — ростлагич қисқичи *В* — диод *Д1* — эммитер *Э* — транзистор коллектори *К* — ҳимоя релеси кетма-кет чулғами $РЗ_0$ — ростлагич зажими *Ш* — генераторнинг қўзғатиш чулғами *ОВ* — масса — масса узгич *ВМ* — батареянинг манфий қисқичи *3*.

Транзисторнинг коллектор — эмиттер ўтиши беркитувчи диод *Д1* қаршилиги ва ҳимоя релесининг кетма-кет чулғами қаршилиги жуда кам, улар амалда генераторнинг қўзғатиш токига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди ва 3,2—3,6 *А* дан ортиқ бўлмайди. Қўзғатиш токи ўтаётганда базалар занжири токи уланган ҳолда қолади, шу туфайли транзистор очиқ бўлади. Қўзғатиш занжиридан ток ўтиб турганда генератор ротори кучли магнитланади, бунинг натижасида унинг кучланиши (агар двигателнинг айланишлари частотаси кичик бўлса ҳам) иш режимига қадар ортиб кетади. Бунда генератор қуввати 30—50% номинал қувватга қадар ортади, шу сабабли аккумуляторлар батареяси зарядсизланмайди. Бу ўзгарувчан ток генераторининг жуда муҳим сифати ҳисобланади, асосан кўп вақт тўла нагрузка билан ишламайдиган ва кичик айланишлар частотасида салт юриш режимида ишлайдиган автомобиль двигателлари учун жуда муҳимдир.

Генератор ишлаши даврида унинг қўзғатиш чулғами тўғрилагич *ВП* нинг кремний диодлари *КД* дан ток билан таъминланади. Бунда ток, шунингдек, кучланиш регулятори чулғами $РН_0$ ва ҳимоя релеси чулғамлари $РЗ_0$ орқали ўтади.

$РН_0$ чулғами занжиридаги ток йўли шундай бўлади: тўғрилагич *ВП* нинг мусбат зажими беркитувчи диод *Д1*—резистор R_3 —резистор $R_т$ —$РН_0$ чулғами—масса—тўғрилагич *ВП* нинг манфий зажими М. Генератор кучланиши номиналдан паст бўлса, *РН* контактлари узилганича қолади.

Генератор кучланиши 13,5—15 в га тенг бўлиши билан якорча ўзакка тортилади ва *РН* контактлари уланади, улар транзисторнинг эмиттер ва базасини тўғрилагич *ВП* ва аккумуляторлар батареяси зажимлари билан улаб, транзисторнинг тез ёпилиши рўй беради. Сўнгра генераторнинг қўзғатиш чулғами занжирига резисторлар $R_д$ ва $R_у$ уланади, натижада генератор кучланиши номинал қийматга қадар пасаяди.

Транзистор ёпилганида генераторнинг қўзғатиш токи занжири: тўғрилагич *ВП* нинг мусбат зажими, реле-регулятор зажими *В*—беркитувчи диод *Д1*-резисторлар $R_у$,$R_д$ —ҳимоя реле кетма-кет чулғами $РЗ_0$ —реле-ростлагич зажими *Ш*—генератор қўзғатиш чулғами *ОВ*—масса—тўғрилагич *ВП* нинг манфий қисқичи *М*. Генератор кучланишининг бундан кейинги пасайиши *РН* контактларини узади ва транзисторни очади; шундай қилиб, процесс такрорланади.

Тезлатиш қаршилиги схемаси бўйича уланган кучланиш регулятори *РН* реле контактларининг вибрация частотасининг ортиши қуйидагича содир бўлади. Кучланиш регулятори контактлари *РН* берк бўлганида тезланиш резистори $R_у$ да ток кўпаяди, чунки у орқали генераторнинг қўзғатиш токи ва кучланиш регулятори *РН* чулғами токи ўтади. Бу эса $R_у$ қисқичларида кучланиш тушишига, кучланиш регулятори чулғамида $РН_0$ да ток ва унинг ўзагида магнит оқими кескин камайиши рўй беради, натижада якорча пружинаси контактларни тез узиб қўяди. Реле-регулятор *РН* контактлари узилгандан кейин транзистор очилади, натижада қўшимча қаршилик резисторлари $R_д$ бу ҳолда узилади, генераторнинг қўзғатиш занжирида ток кўпаяди.

Ротор айланиши частотаси ортганда кучланиш регулятори контактлари уланганидан кейин генератор кучланиши ва кучланиш регулятори чулғамида ток секинлик билан камаяди, шу сабабли кучланиш регулятори *РН* ўзаги бир текис магнитсизланади, демак, ўзак якорчани кўпроқ вақт тортиб

тутиб туради, контактлар эса уланган бўлади. Бинобарин генератор ротори айланиши частотаси ортишида кучланиш регулятори *РН* контактларининг битта иш даврида уларнинг берк туриш вақти ортади ва қўзғатиш чулғами занжирида узоқ вақт резисторлар $R_д$ ва $R_у$ уланган бўлади. Бунда генераторнинг қўзғатиш токи ва магнит оқими камайиши сабабли, оқибатда генератор зажимлари кучланиши талаб қилинган қийматда тутиб турилади.

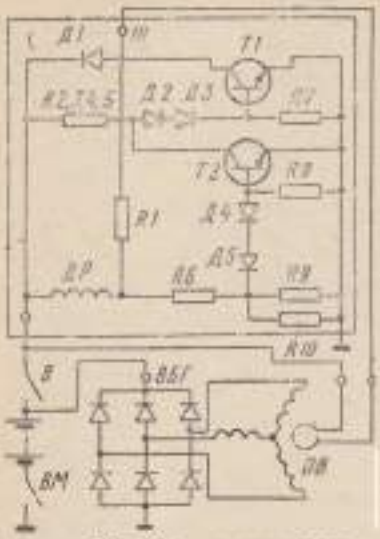
Шундай қилиб, генераторнинг барча ишлаш режимларида қўзғатиш токи кучланиш регулятори *РН* контактлари орқали ўтмайди (худди ўзгармас ток реле-ростлагичи ишлашида содир бўлганидек). Ўзгарувчан ток генератор қурилмасининг бу хусусияти кучланиш регулятори контактларининг оксидланиши ва емирилишини кескин камайтиришга ва ўзгармас ток генератор қурилмасига нисбатан барча қурилманинг ишончли ишлашини анча яхшилашга имкон беради.

Кучланиш регулятори *РН* контактлари узилганида қўзғатиш чулғамида йўналиши асосий ток йўналишига мос ўзиндукция ток пайдо қиладиган ўзиндукция э. ю. к. индукцияланади. Транзисторни теш-лишдан сақлаш учун реле-ростлагич схемасига ҳимоя релеси чулғами $РЗ_о$ билан ўзиндукция токини ўчирувчи контур ҳосил қиладиган диод $Д_е$ уланади. Ўзиндукция токи занжири: генераторнинг қўзғатиш чулғами *ОВ*—ҳимоя релеси чулғами $РЗ_о$—диод $Д_ў$—масса—қўзғатиш чулғами *ОВ*.

Қўзғатиш чулғами занжиридаги кутилмаган қисқа туташишда транзисторни катта токдан ҳимоя қилиш учун массага ҳимоя релеси РЗ қуйидагича қўйилади. Генераторнинг зажими *Ш* қисқа туташганда ёки реле-ростлагич массага тегиб қисқа туташиш рўй берганида ҳимоя релеси $РЗ_о$ чулғамида ва унинг ўзагида магнит оқими ортиб кетади. Бир вақтда ҳимоя релесининг $РЗ_п$ чулғами ҳам қисқа туташади. Бу туфайли ўзакнинг магнит оқими кескин ортади. Ҳимоя реле контактлари эмиттер *Э* ва транзистор базаси *Б* ни тўғрилагич *ВП* нинг мусбат зажимлари билан улайди ва тақсимлаш диоди $Д_в$ орқали ярмо, якорча, ҳимоя релеси контактлари, улаш симлари ва зажим *В* ни батарея билан улайди. Бу транзистор эмиттери ва коллектори орасида қаршилик кескин ортишига олиб келади. Қисқа туташиш йўқотилгунча ва батарея ҳамда ёндириш уланганга қадар транзистор ёпиқ ҳолида туради.

РР362-Б реле-ростлагичнинг кучланишни мавсумий ростлайдиган переключатели (винти) *ППР* иш мавсумига қараб ҳамда аккумулятор батареяси ўта зарядланганда ёки унинг систематик тўла зарядланмаслигида ростланадиган кучланишни 0,8—1,2 В оралиқда ўзгартириш имконини беради. Переключатель *ППР* кучланиш ростлагичи $РН_в$ чулғами устига ўралган қўшимча чулғам ва контакт қурилмасидан иборат. Кучланишни *ППР* қўшимча чулғамини кучланишни ростлагич $РН_в$ чулғамига улаб ёки $РН_в$ чулғамидан узиб тузатишга эришилади. Ростлаш иши реле-ростлагичнинг қопқоғини очмасдан винт билан бажарилади. Винтни («Зима»)га бураб киритиб $РН_в$ чулғами қўшимча чулғамсиз ростлагич корпусига уланади. Винтни («Лето») дан бураб чиқариб $РН_в$ чулғами ростлагич корпусига қўшимча чулғам орқали уланади. *ППР* винти «Лето» вазиятига атроф ҳаво температураси +15° С ва ундан юқори бўлганида қўйилади. Атроф ҳаво температура 0° С дан паст бўлганида *ППР* винти «Зима» вазиятида туриши керак.

Контактсиз транзисторли кучланиш ростлагичлари контактли кучланиш ростлагичларидан германийли транзистор ўрнида кремнийли транзистор ишлатилиши, схемасининг соддалиги ва яхши чидамлилиги билан фарқ қилади. Кремнийли транзисторлар юқори температурага бардошли бўлиб, мусбат температуранинг тенг диапазонида ишлашга имкон беради. Авария режимида кремний транзисторининг йўл қўйилган ўта кучланиши германий транзисторинкидан катта бўлади. Улар йил фаслига қараб эксплуатация вақтида ростлаш талаб қилмайди. Бундай ростлагичлар ЗИЛ-130, ГАЗ-24, КамАЗ автомобиллари генераторлари қурилмаларида ишлатилади.



179- расм. РР-356 кучланиш ростлагичи контактсиз транзисторли Г272 ўзгарувчан ток генераторининг схемаси:

ОВ — генератор қўзғатиш чулғами, ВМ — масса виключатели; В — виключатель; R1 — R10 — резисторлар; Ш — кучланиш ростлагичи клеммаси, Т1 ва Т2 — кремнийли транзисторлар; Д4, Д5 — стабилитронлар; Др — дроссель; Д1, Д2, Д3 — диодлар; ВБГ — генератор тўғрилагичи блоки.

КамАЗ автомобили генератори қурилмаси Г272 ўзгарувчан ток генератори (2-§ га қ.) ва контактсиз транзисторли РР-356 кучланиш ростлагичидан (179- расм) иборат. Г272 генератори шунга ўхшаш ўзгарувчан ток генераторлардан қўзғатиш чулғами изоляцияси билан фарқ қилади, бу эса унинг клеммалари уланиши ва кучланиш ростлагичи схемасининг бошқача бўлиши билан ифодаланади. Чулғам *ОВ* клеммасидан бири виключатель *В* орқали генераторнинг мусбат клеммасига, иккинчиси кучланиш ростлагичи клеммаси *Ш* га уланган. Кучланиш ростлагичи кремний транзисторлар Т1 ва Т2 га эга бўлиб, улардан асосийси Т1 генератор қўзғатиш чулғами ва масса (унга эмиттер ҳам уланган) орасига уланган. Кучланиш ростлагичи қуйидагича ишлайди.

Виключателлар *В* ва *ВМ* ёқилганида дроссель *ДР*, резистор *R*6 ва кучланишни бўлиш занжирини ташкил қилган иккита параллел уланган резисторлар *R*9 ва *R*10 аккумуляторлар батареяси кучланиши ёки генератор кучланиши (бу ток манбаларидан қайси бири кучланиши катталигига боғлиқ ҳолда) остида бўлади. Дроссель *ДР* генераторнинг тўғриланган ток пульсациясини текислаш учун хизмат қилади. Кетма-кет уланган стабилитронлар *Д4* ва *Д5* ҳамда резистор *R8* параллел уланган *R9* ва *R10* резисторлар билан занжир ташкил қилади.

Генератор кучланиши номиналдан паст ва стабилитронлар *Д4* ва *Д5* даги кучланиш стабилизация кучланишидан кам бўлганида улар орқали ва резистор *R8* орқали ток ўтмайди; транзистор *Т2* эмиттер ва базаси орасига резистор *R8* уланиб, потенциаллари тенг бўлади. Транзистор *Т2* эмитер — база занжирида ток бўлмагани учун транзистор ёпиқ бўлади. Бунда резисторлар *R2*, *R3*, *R4* ва *R5* занжири, диодлар Д2 ва Д3 ҳамда резистор Р7 орқали ток ўтади.

Резистор *R7* да кучланиш тушиши транзистор *Т1* база ва эмиттери орасида потенциаллар айирмасини ҳосил қилади, натижада у очиқ бўлади. Генератор айланиш частотаси ортишига қараб, ростланиш қийматига етгунча (28,4 ± 0,8В) унинг кучланиши ортиб боради. Шундан кейин стабилитронлар *Д4* ва *Д5* ёпилади, резистор *R8* орқали ток ўтиб ва унда кучланиш тушиши транзистор *Т2* ни очади. Транзистор *Т2* резистор *R7* га параллел уланган, шу сабабли ток резистор *R7* дан ўтмай очиқ транзистор *Т2* орқали ўтади. Резистор *R7* да ток йўқлиги транзистор *Т1* ёпилиши генератор қўзғатиш чулғами *ОВ* узилишига олиб келади, натижада унинг кучланиши ҳамда стабилитронлар *Д4* ва *Д5* даги кучланишлар пасаяди. Стабилитронлар *Д4* ва *Д5* даги кучланишлар уларнинг стабилизация кучланишларидан паст бўлганида резистор *R8* да ток бўлмайди, транзистор *Т2* ёпиқ, транзистор *Т1* очилади ва генератор кучланиши ортади. Маълум оралиқда кучланишни тутиб турадиган процесс аниқ частота билан такрорланаверади.

Резистор *R7* га кетма-кет уланган диодлар *Д2* ва *Д3* резистор *R7* даги ток транзистор *Т1* нинг тўлиқ ёпилишига қаршилик қилмаслиги учун мўлжалланган. Уланган диодлар *Д2* ва *Д3* занжир қаршилигининг ортишига олиб келади, шу сабабли транзистор *Т2* очиқ бўлганида резистор *R7* орқа-

бўлади. Манфий пластинкаларини йиғишда мусбат пластиналарига қараганда битта ортиқ олинади, бу туфайли мусбат пластиналар бутун сирти бўйича бир текис ишлайди ва четки мусбат пластиналарнинг тоб ташлаши камаяди. Пластиналарни ўзаро кавшарлаб ярим блок ҳосил қилинади. Мусбат ва манфий пластиналар бир-биридан микро-говак эбонит (мипора) микро-говак пластмасса (мипласт) ва бошқа материаллардан ясалган сепараторлар 2 билан ажратилган. Аккумуляторлар қопқоқлар 9 билан ёпилади. Тешиклардан бири электролит қуйиш учун мўлжалланган бўлиб, тиқин 8 билан беркитилган. Тиқинларга тешиклар ишланган бўлиб, батареяга электролит қуйишда улардан газ чиқади. Қопқоқлар ва моноблок деворлари орасидаги бўшлиққа нефть битуми ва авиационо мойдан тайёрланган кислотабардош мастика қуйилади. Аккумуляторнинг ички ҳажми химиявий соф сульфат кислотанинг дистилланган сувдаги эритмаси — электролит билан тўлдирилади.

Тўла зарядланган батареялардаги мусбат пластинанинг актив массаси тўқ жигар рангли қўрғошин қўш оксид PbO_2 дан, манфий пластинанинг актив массаси эса оч кул рангли говаксимон қўрғошин Pb дан иборат. Батареяларни зарядлаш вақтида мусбат ва манфий пластиналарнинг актив массаси электролитдаги сульфат кислота H_2SO_4 билан ўзаро реакцияга киришиб, қўрғошин сульфат $PbSO_4$ га айланади. Батареяни зарядсизлашда сульфат кислота парчаланади. Кислота қолдиғи SO_4^{2-} пластинанинг актив массасига ютилади, электролитда эса сув H_2O қолади.

Аккумуляторлар батареясининг шартли белгилари рақам-ҳарфлар йиғиндисидан иборат. Биринчи рақам батареяда кетма-кет уланган аккумуляторлар сонини кўрсатади, кейинги иккита ҳарф батареянинг қандай типга тегишлилигини билдиради (СТ ҳарфлари батарея стартёр типига оидлигини белгилайди). Бу ҳарфлардан кейинги рақамлар батарея узлуксиз 10 соат зарядсизланишида ва электролитнинг ўртача температураси 30° С бўлганда унинг ампер-соатлари (А-с) даги номинал сиғимини ифодалайди. Улардан кейинги ҳарфлар бак тайёрланган материални (Э — эбонит, П — кислотабардошли қўйилмаси бор асфальтдан пиширилган масса, В — қўйилмаси йўқ асфальтдан пиширилган бак) ва сепаратор материалини (М — мипласт, МС — шиша кигизли мипласт, Р — мипор) белгилайди. Масалан, МТЗ-80 ва МТЗ-82 батареяларида иккита кетма-кет уланган 3СТ-215 ЭМ аккумуляторлар батареяси ўрнатилган, демак, батареяда стартёр батареяси типидаги учта кетма-кет уланган аккумулятор бор, батарея сиғими 215 А-с, бак эбонитли, сепараторлар мипластли.

Аккумуляторлар батареясининг асосий электротехник кўрсаткичлари — э. ю. к., ички қаршилиги, зажимлардаги кучланиш, қуввати ва сиғимидир.

К и с л о т а - қ ў р ғ о ш и н л и а к к у м у л я т о р н и н г э. ю. к. (тинч турғандаги э. ю. к.) тахминан $E_0 = 0,84 + \gamma$ формула бўйича аниқланади, электролитнинг зичлиги γ га боғлиқ бўлади. Пластинанинг ўлчами ва миқдори э. ю. к. катталигига ҳеч қандай таъсир қилмайди. Аккумуляторнинг зарядланиш даражаси ҳам унинг э. ю. к. га кам таъсир қилади. Электролит зичлиги 1,10—1,34 г/см³ оралиқда ўзгарганида аккумулятор э. ю. к. зичлик ўзгаришига пропорционал ортади.

Аккумуляторлар батареяси зажимларидаги к у ч л а н и ш батарея э. ю. к. дан кучланишнинг ички тушиши катталигига қадар кам бўлади. Ички қаршилиги ортиши билан аккумуляторлар батареяси кучланиши камаяди.

Аккумуляторнинг и ч к и қ а р ш и л и г и пластиналар миқдори ва ўлчамига, пластиналар орасидаги масофага, сепараторнинг говаклигига, электролитнинг солиштирма оғирлиги ва унинг температурасига боғлиқ бўлади. Зарядланган аккумуляторнинг ички қаршилиги 0,001—0,005 Ом га тенг. Аккумуляторнинг зарядсизланишига қараб унинг қаршилиги электролитнинг солиштирма оғирлиги камайиши туфайли 0,02 Ом гача ортади.

Ташқи занжирдаги **батарея қуввати** разряд токини батарея кучланишига кўпайтирилганига тенг.

Аккумуляторнинг сиғими тўлиқ зарядланган аккумуляторнинг белгиланган оралиқда узлуксиз зарядланиши туфайли (ампер-соатларда ифодаланган) берган электрик миқдоридир. Номинал (зарядсизланиш) ва стартёр сиғими фарқ қилинади. Аккумуляторлар батареясининг *номинал сиғими* $Q_н$ ни электролитнинг ўртача температураси 30±2°С да унинг 10 соат узлуксиз 1,7 В кучланишгача зарядсизланишида аниқлаш қабул қилинган. *Стартёр сиғими* $Q_{ст}$ +30 ва — 18°С температурада аниқланади. Зарядсизланиш токи номинал сиғим $Q_н$ дан уч марта катта бўлиши керак. Кучланишнинг энг катта пасайиши 30°С да 1,5 В ва —18°С да 1 В қилиб, зарядсизланиш давомийлиги тегишлича 5,5 ва 3 минут қилиб қабул этилган. Аккумуляторнинг узоқ вақт сақланиш шартига кўра унинг сиғими ток энг катта қийматига етадиган стартёр режимида ишлаганида катта юкланишларда бўлишига мўлжалланмайди. Машиналарга қўйиладиган батарея сиғими бир оз запас билан олинади, бу автомобиль ва тракторлар кўпинча батарея сиғими камаядиган паст температурали шароитларда ишлаганида катта юкланишларга бардош бериши ва ишончли ишлаши таъминлаши учун зарур бўлади.

Аккумуляторнинг сиғими пластиналар ўлчамига, электролит зичлиги ва температураси, зарядсизланиш токи катталигига боғлиқ бўлади. Пластина актив массасининг ғоваклиги қанча кўп ва электролит зичлиги ҳамда температураси қанча юқори бўлса, аккумулятор сиғими шунча катта бўлади. Зарядсизланиш токи ортиши билан аккумулятор сиғими камаяди. Бу аккумулятор ишлашига қараб, қўрғошин сульфат пластиналар актив массаси сиртидаги ғовакларни беркитиб қўяди, натижада электр берилиши камаяди. Заряд токи ортиши билан аккумуляторнинг заряд сиғими ҳам камаяди, чунки пластинанинг актив массасида рўй берадиган химиявий процесслар охиригача давом қилмайди. Электролит температурасининг ўзгариши унинг қовушоқлигига таъсир қилади. Электролит температураси пасайганда қовушоқлиги ортиши аккумулятор сиғимининг камайишига олиб келади. Температура 1° С га ортганида (15—20° С оралиқда) батарея сиғими 1% га ортади.

Паст температурада батарея сиғимини нормал оралиқда сақлаш учун баъзи бир конструкцияларда электролит температурасини +10÷+5°С оралиқда тутиб турадиган ички электрик иситкич элементлар ишлатилади ва бу элементлар атроф-муҳит ҳавоси температураси —25 дан —40° С да ҳам нормал ҳолда ток бериши таъминлайди (масалан, КамАЗ автомобилида).

Батарея узоқ вақт ишлатилмаган бўлса, у ҳолда унинг сиғими камаяди. Шу сабабли батареяни ишлатмасдан узоқ муддат сақлашда вақт-вақти билан зарядлаб турилади.

Батареяни эксплуатация қилиш процессида унинг пластиналари, сепараторлари ва идишлари ейилади. Мусбат пластиналар зарядланиши ва зарядсизланиши актив массанинг доимий равишда ҳажмий ўзгариши билан боғлиқ, чунки қўрғошин сульфатининг ҳажми қўрғошин қўш оксидининг ҳажмига нисбатан анча катта. Бу актив массанинг мўртлашишига олиб келади ва қўрғошин қўш оксиди зарраларининг асосан зарядланишида кўп газ ажралиши таъсиридан шлам кўпишишда чўкишига сабаб бўлади. Вақт ўтиши билан пластиналардаги актив масса миқдори камаяди, батарея сиғими пасаяди. Ишлаш жараёнида манфий пластиналар ҳам ўз иш қобилиятини йўқотади, чунки ғовак қўрғошин зичланиш хусусиятига эга ва унинг актив сирти камайиб кетади.

Батарея қатор сабабларга асосан эртароқ ишдан чиқиши мумкин. Асосий сабаблардан бири *пластиналарнинг сульфатациясидир*. Пластинанинг сульфатацияси деб пластина актив массаси сиртида ва ғовакларида қўрғошин сульфатининг йирик кристаллари ҳосил бўлиши процессига айтилади. Батареянинг муттасил тўла зарядланмаслиги, анча зарядсизланиши,

ператураси 15° С дан паст бўлса, ҳар бир градусга мос ҳолда — 0,0007 тузатма зичлиги айириб ташланади.

Бакдаги электролит сатҳи сепараторлар устига ўрнатилган сақлаш шчитидан 10—15 мм юқори бўлиши керак. Аккумуляторлар батареяси э. ю. к. ташқи занжирни узиб қўйиб вольтметр билан ўлчанади. Э. ю. к. нинг ўлчанган катталигини тинчликдаги э. ю. к. E_0 га солиштириб қисқа туташув борлиги аниқланади. Қисқа туташув бўлса, ўлчанган э. ю. к. тинчликдаги э. ю. к. E_0 дан кам бўлади.

Аккумуляторнинг ҳар бир зажимидаги кучланишни нагрузка вилкаси билан ўлчанади. Вилканинг нагрузка қаршилиги 0,012 Ом га яқинни ташкил қилади, у талаб қилган ток 100 А га яқин. Батареянинг зажимларидаги кучланиш нагрузка вилкаси қаршилигига параллел уланган вольтметрда аниқланади. Батарея зарядсизланмаслиги учун нагрузка вилкаси 5 сек дан ортиқ уланиб турмаслиги керак. Зажимлардаги нагрузка остида кучланиш катталиги аккумуляторнинг зарядланиш даражасини белгилайди. Беками-кўст батареяда нагрузка остидаги аккумуляторлар зажимларидаги кучланишлар фарқи (электролит зичлиги нормал бўлса) 0,1 В дан ортиқ бўлмаслиги керак.

19-боб

ИШ АРАЛАШМАСИНИ ЭЛЕКТР УЧҚУНИ БИЛАН ЎТ ОЛДИРИШ

1-§. Умумий маълумотлар

Карбюраторли двигатель цилиндрларидаги иш аралашмаси ёндириш свечалари электродлари орасида ҳосил бўладиган электр разряд учқуни билан алангаланади. Карбюраторли ва газли двигателларда учқун разряд ҳосил қилишга мўлжалланган юқори кучланишли ток икки усул билан олинади: батареяли ёндириш системасидан ва магнетодан олинади. Батареяли ёндириш системаси автомобиль двигателларида, магнитодан ёндириш, асосан, трактор дизелларининг ўт олдириш двигателларида татбиқ қилинади.

Учқун разряд ҳосил қилиш учун камида (7÷8) · 10^3 В кучланиш талаб қилинади. Учқун разряд интенсивлигига свеча электродлари орасидаги масофа, электродлар шакли, двигатель цилиндридаги температура, иш аралашмаси таркиби ва бошқа факторлар таъсир қилади.

Учқун оралиқ ортиши катта тешиб ўтиш кучланиши талаб қилади. Двигатель цилиндрида температура ортиши газлар ионизациясини яхшилайди, шу сабабли учқун разрядининг тешиб ўтиш кучланиши пасаяди. Газлар босими ортиши билан тешиб ўтиш кучланиши катталиги ортади.

Иш аралашмасини ишончли алангалатиш учун двигателнинг ёндириш системаси асбоблари (20—24) · 10^3 В кучланиш беради. Свечанинг учқун оралиғи двигателнинг сиқиш даражасини, ишлатилган ёқилғи нави ва ёндириш усулини ҳисобга олган ҳолда оддий ёндириш системасида 0,6—0,8 мм, транзисторда 1—1,2 мм ораликда қилиб ўрнатилади.

Иш аралашмаси ёниши учун секундининг мингдан бир неча улушича вақт керак бўлади. Шу сабабли иш аралашмаси поршень ю. т. н. га келишидан бир оз олдин, яъни илгарилаб алангаланиши керак (5-боб, 4-§ га қ.). Оптимал илгарилаш бурчагида цилиндрда иш аралашмасининг ёниши ва босимнинг ортиши поршеннинг ю. т. н. га қараб ҳаракатланиши жараёнида рўй беради ва двигателнинг тирсакли вали ю. т. н. дан кейин тахминан 10—12° га бурилишида тамом бўлади.

Аралашма ёниши олдиноқ рўй берса, у ҳолда босим ортиши поршеннинг ю. т. н. га қараб ҳаракат қилишига тескари таъсир кўрсатади ва газлар энергияси фойдасиз ишга сарфланади. Бу двигателнинг қуввати ва тежам-

корлигининг пасайишига олиб келади. Салт ишлашнинг кичик айланишлари частотасида двигателнинг тақиллаши, қизиши ва нотекис ишлаши эрта ёндириш белгиларидан ҳисобланади. Иш аралашмаси ю. т. н. да алангаланса ёки бир оз кечроқ алангаланса, у ҳолда ёниш ҳажм катталашишида рўй беради. Бунинг натижасида двигатель қизийди, унинг қуввати ва тежамкорлиги пасайиб кетади.

Ёндиришнинг оптимал илгарилатиш бурчаги ҳар хил двигателлар учун асосий айланишлар частотаси ва тўла нагрузкада тирсакли валнинг айланиш бурчаги бўйича 20—45° орасида ўзгариб туради. Унинг катталиги сиқиш даражаси, ёниш камераси шакли, ёндириш свечаларининг жойлашиши, айланишлар частотаси, иш аралашмаси таркиби, ёқилги сорти, двигатель нагрузкаси ва баъзи бошқа факторлар таъсир қилади.

Двигатель айланишлари частотасининг ортиши иш циклига кетган вақтни камайтиради, бинобарин, ёндиришнинг илгарилатиш бурчаги ҳам катталашади. Тирсакли вал айланиши частотасига боғлиқ ҳолда ёндиришни илгарилатиш бурчагини ўзгартириш ёндиришни *илгарилатишнинг марказдан қочма ростлагичи* билан амалга оширилади.

Двигатель нагрузкаси ўзгариши ёқилгининг ёниш тезлигига таъсир қилади, бу ҳам ёндиришни илгарилатиш бурчагининг ўзгаришини талаб қилади. Карбюраторли двигатель нагрузкаси камайганида (дроссель заслонкаси ёпилганида) цилиндр нисбатан тўлмай қолади ва янги иш аралашмаси заряди кўп миқдордаги қолдиқ газлар билан аралашади, натижада аралашма ёниши секинлашади. Тўлиқ нагрузкада тескари ҳодиса рўй беради ва аралашманинг ёниш тезлиги ортади. Демак, нагрузка камайганда ёндиришни илгарилатиш бурчагини катталаштириш керак ва нагрузка ортганда уни камайтириш лозим. Ёндиришни илгарилатиш бурчагининг нагрузкага мос ҳолда ўзгариши автоматик ишлайдиган қурилма — *ёндиришни илгарилатишнинг вакуум ростлагичи* билан амалга оширилади.

Ёқилги хоссаси (энг аввал октан сони) ёндиришни илгарилатиш бурчагига таъсир қилади. Ёқилгининг октан сонига боғлиқ ҳолда ёндиришни илгарилатиш бурчагини ўзгартириш учун октан-корректорлар хизмат қилади.

2- §. Ёндириш свечалари

Ёндириш свечаси двигателнинг ёндириш камерасида иш аралашмасини алангалатиш учун зарур бўлган учқунли разряд олиш учун хизмат қилади. **Свечанинг ишлаш шароити** жуда ҳам оғир, чунки у механикавий, иссиқлик ва электрик нагрузкалар таъсири остида ҳамда ёқилгининг ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулотнинг зарарли таъсирида бўлади. Свеча электродларини совитиш шароити ҳам бир хил эмас. Свечанинг ён электроди унинг корпуси билан туташ бўлгани учун изоляторга ўралган марказий электродга қараганда яхши совитилади. Ёқилги ёнишидан ҳосил бўлган маҳсулот свеча электродларини коррозияланишига олиб келади. Электрик разряд таъсиридан свеча электродлари учлари электрик эрозияга учрайди. Бунинг барчаси электроллар метали ва марказий электрод изолятор материалининг сифатли бўлишига алоҳида талаб қўяди.

Свечанинг ёниш камерасида жойлашиши ёқилгининг детонациясиз юқори тезликда ёнишини таъминлайдиган бўлиши керак. Свеча ёниш камерасининг энг узоқ бўшлиқ қисмларига иложи борича яқин турадиган қилиб жойлаштирилади. Свечанинг киритиш клапани устига ўрнатилиши унинг яхши совишига имконият туғдиради.

Ёндириш свечасининг тузилиши. Ё н д и р и ш с в е ч а с и (181- расм) резьбали пўлат корпус *9* ва пастки ён электрод *7* дан иборат. Корпусда марказий электрод *6* ли изолятор *5* вальцовкаланган. Корпус ва изолятор орасига газларнинг ташқарига чиқиб кетишдан сақлайдиган эчлаш муфтаси *10* қўйилган. Юқори кучланиш сими 2 учлик *14* билан ҳимоя қилинган ва марказий электрод стерженига контакт втулка *11* ва бостирма қаршилик

12 орқали уланади. Электродлар *6* ва *7* таркибида 97% никель ва 3% марганец бўлган никель-марганец симдан ясалади. Марказий электрод *6* изоляторнинг ички каналига термоцемент ёки бошқа герметика ёрдамида маҳкамланади. Изолятор *5* энг муҳим деталь, свечанинг ишончли ишлаши асосан унга боғлиқ бўлади. У керамика материалидан ясалади, двигателнинг иссиқликка нисбатан кўпроқ эўриқишда бўлиши учун юқори иссиқ ўтказувчанликка эга слюдадан ясалади.

Свечанинг нормал ишлаши кўпроқ унинг иссиқлик режими билан аниқланади. Свеча изоляторининг ташқи қисми температураси двигатель ишлаш вақтида унинг сиртига муқаррар тушиб турадиган мойнинг ёнишини таъминлаши керак. Акс ҳолда куйинди ўтириб қолади ва марказий электроднинг масса билан қиска туташиши юз беради. Бироқ изолятор пастки қисми температураси ҳаддан ташқари ортиқ бўлмаслиги керак, чунки қиздирилган (калиль) ёндириш деб аталадиган ёндириш рўй беради. Изоляторнинг пастки қисмининг оптимал иш температураси 500—800° С га тенг бўлади.

Свечанинг иссиқлик характеристикаси унинг ўлчамларига боғлиқ: корпуснинг резьбали қисми диаметри ва узунлиги ҳамда изолятор *5* иссиқлик конусининг корпус четидаги чиқиғига боғлиқ. Свечанинг изолятордан корпусга кам иссиқлик ўтказадиган қисми шартли равишда *issiq* қисми; свечанинг иссиқлигини кўпроқ узатадиган қисми *sovuq* қисми дейилади.

181- расм. Учқунли ёндириш свечаси:

1 — свеннинг учлиги; *2* — сим; *3* — пружина; *4* — стопор халқа; *5* — изолятор; *6* — марказий электрод; *7* — ён электрод; *8* — эгилма халқа; *9* — корпус; *10* — эгилма муфта; *11* — контакт втулка; *12* — боғлаш (ўчириш) қирраларга; *13* — контакт винт; *14* — ҳимоя учлик.

Двигателнинг ҳар бир типга маълум иссиқлик характеристикали ёндириш свечаси мос келиши керак.

Бекам-кўст ишлайдиган двигателга свеча тўғри танлаб қўйилса, бир оз вақт ишлаганидан кейин электродлари қурум қатлами билан қопланмаслиги керак. Свеча изоляторининг ранги оч жигар ранг бўлиши лозим. Двигатель ёндиришни ўчиргандан кейин дарҳол тўхтамаса, бу калиль ёндиришдан дарак беради. Бундай ҳолларда анча совуқ свечаларни ишлатиш зарур бўлади. Свечанинг куйинди билан ифлосланиши, аксинча, свеча температурасининг пасайишини билдиради ва, бинобарин, анча қизийдиган свечалар ишлаши керак бўлади.

Свечанинг иссиқлик хоссаси унинг *калиль сони* билан ифодаланиши мумкин. Калиль сони шартли равишда ўртача индикатор босимига пропорционал бўлган катталик билан ифодаланади, бунда свеча моторли қурилмада синалаётганда двигатель цилиндрида калиль ёндириш пайдо бўлиши керак. Двигателнинг иссиқлик кучланганлиги қанча юқори бўлса, свеча шунча катта калиль сонига эга бўлиши керак.

Ёндириш свечалари қуйидаги шартли белгилар билан белгиланади:

— корпусидаги резьба: *А* ёки М га тегишлича М14×1, 25 ёки М18×1,5 резьба;

— калиль сони (шартли бирликлардан 8; 11; 14; 17; 20; 23; 26 қатор);

— корпус қисмининг резьбаси узунлиги: Н — 11 мм, Д — 19 мм;

— изолятор иссиқлик конусининг корпус ичидаги чиқиғи—В;

— изоляторнинг герметизация билан туташиши — термоцементнинг марказий электроди — Т.

Корпусининг резьбали қисми узунлиги 12 мм, корпус ичидаги иссиқлик конуси чиқиғи йўқ ва изолятор билан герметизацияланмаган—бирор герметик ёки марказий электрод, термоцементдан ташқари барчаси белгиланмайди.

Корпусидаги резьбаси М14×1,25 бўлган калиль сони 17, корпусининг резьбали қисми 19 мм, корпуси учидаги иссиқлик конус изолятори чиқиғи мавжуд ва изолятор билан туташ герметизацияланган—герметик марказий электродли термоцементи бўлмаган ёндириш свечаси (мисол тариқасида) қуйидагича маркаланади: А 17ДВ ГОСТ 2043-74

Корпусидаги резьбаси М18×1,5, калиль сони 11, корпусининг резьбали қисми 12 мм, корпуси учида иссиқлик конус изолятори чиқиғи бўқ ва изолятор билан туташ герметизацияланган — термоцементли марказий электродли ёндириш свечаси М11ТГОСТ2043-74 каби маркаланади.

Свечалар техник қарови уларни вақт-вакти билан кўздан кечириш, қуйиндини тозалаш ва электродлар орасидаги зазорни ростлашдан иборат. Қуйинди свечани бензинга ботириб уни мис симдан қилинган ювиқоқ чўтка билан тозалаб кетказилади. Ён электродни эгиб учқун оралиқ ростланади. Зазор каттаними калибрланган симлардан иборат ювалоқ щчуп билан текширилади. Свечани двигателга қўйишда у махсус ключ билан тортилади.

20 - б о б

БАТАРЕЯЛИ ЁНДИРИШ ВА МАГНЕТОДАН ЁНДИРИШ СИСТЕМАЛАРИ

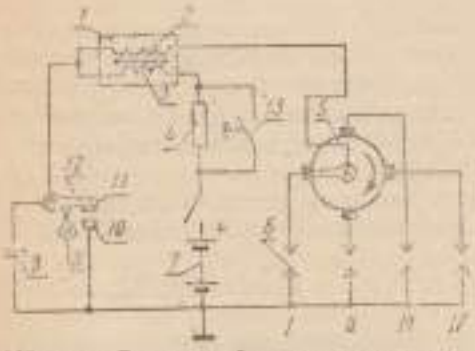
1- §. Батареяли ёндириш ҳақида умумий маълумотлар

Батареяли ёндириш системасига (182- расм) қуйидаги қурилмалар киради: ўзгармас ток манбалари (аккумулятор батареяси 7 ва генератор); ёндириш галтаги 1, узгич, тақсимлагич 5, конденсатор 8, ёндириш свечалари 6, резистор 4, ёндириш улагичи 13; паст ва юқори кучланиш симлари.

Ёндириш галтаги 1 паст кучланишли токни свеча электродлари орасида учқунли разряд ҳосил бўлиши учун зарур бўлган юқори кучланишли токка айлантиради. Галтак бирламчи 3 ва иккиламчи 2 чулғамларидан иборат; унга резистор 4 уланган.

Узгич паст кучланиш занжирини керак пайтда узиш учун хизмат қилади. У массадан изоляцияланган контактли 11, қўзғалувчан ричаг 12, массага уланган қўзғалмас контакт 10, контактлар 10 ва 11 га параллел конденсатор 8 дан ташкил топган. Контактлар кулачокли шайба 9 билан узиб турилади.

Ток тақсимлагич 5 юқори кучланишли токни двигатель цилиндрларининг ишлаш тартибига мос ҳолда свечаларга тақсимлаш учун хизмат қилади. У электродли ротор ва ёндириш свечалари 6 га уланган юқори кучланиш симлари учидаги электродлари уланган қопқоқдан иборат.



182- расм. Батареяли ёндириш системасининг схемаси:

1 — ёндириш галтаги; 2 — иккиламчи чулғам; 3 — бирламчи чулғам; 4 — резистор; 5 — тақсимлагич; 6 — ёндириш свечаси; 7 — аккумуляторлар батареяси; 8 — конденсатор; 9 — кулачок; 10 — қўзғалмас контакт; 11 — қўзғалувчан контакт; 12 — узгич ричаги; 13 — ёндириш улагичи; I, II, III, IV — двигатель цилиндрларининг тартиб номери.

Ёндириш улагичи 13 — бу контактли қурилма бўлиб, контроллаётган асбобларнинг ва стартёрнинг ҳамда баъзи қурилмаларни (иситиш, ойна тозалагич, электр двигателлари, радиоприёмник ва ҳ. к.) ни улайди, ишламаётган двигателда бирламчи занжирни узиб қўяди.

Ёндириш улагичи уланганда узгич контактлари 10 ва 11 уланган (берк) бўлади, аккумулятор батареяси (ёки генератор) э. ю. к. таъсиридан бирламчи занжир орқали паст кучланишли ток ўтади

Паст кучланишли ток занжири қуйидагича: батареянинг мусбат зажими *7* — ёндириш улагич *13* — резистор *4*, ёндириш ғалтаги *1*, бирламчи чулғами 3 — ричагча 12 — узгичнинг контактлари *11* ва *10* — масса — батареянинг манфий зажими.

Контактлар берк бўлганида бирламчи занжир токи бирламчи чулғам ўрамлари атрофида катталиги ортиб борадиган магнит оқими ҳосил қилади, бу оқим ўрамларни кесиб ўтиб бу чулғамда асосий кучланиш йўналишига тескари йўналишда ўзиндукция э. ю. к. ҳосил қилади. Бир вақтда иккиламчи чулғам ўрамларида учқунли оралиқни тешиб ўтишга етарли бўлмаган ўзаро индукция э. ю. к. (2000 В га яқин) ни индукциялайди.

Кулачок *9* узгичнинг контактлари *11* ва *10* ни узганида паст кучланишли занжир узилади. Йўқолаётган магнит оқими бирламчи ва иккиламчи чулғамлар ўрамларини, ўзакни ва ташқи магнит симларини кесиб ўтади ва бирламчи чулғамда ўзиндукция э. ю. к. ни индукциялайди, иккиламчи чулғамда эса ўзаро индукция э. ю. к. ни (12 ÷ 24) 10^3 В ни индукциялайди. Бу кучланиш свеча электродлари орасида ишончли учқунли разряд ҳосил қилиши учун етарли бўлади, натижада ёндириш занжиридан юқори кучланишли электр токи оқади.

Узгич контактлари узилганида бирламчи чулғамдан контактлар орасида учқун пайдо қиладиган ва улар қуйиб кетадиган ўзиндукция э. ю. к. (200—300 В) ҳосил бўлади. Бундан ташқари ўзиндукция э. ю. к. бирламчи занжирида ток йўқ бўлишини кечиктиради, бу эса иккиламчи чулғамдан э. ю. к. ни пасайтириб юборади. Бундай зарядли ҳодисаларни йўқотиш учун узгичнинг контактларига параллел қилиб, контактлар узилганида ўзиндукция э. ю. к. ни ўзида тутиб қоладиган конденсатор *8* уланади. Контактлар тўла узилгани (очиқ бўлгани) да конденсатор ёндириш ғалтагининг бирламчи чулғами *3* орқали зарядсизланади, бу эса иккиламчи чулғамдан магнит оқими йўқолишини тезлаштиради ва э. ю. к. индукцияланишини оширади ва контактлар куйишидан сақланади.

Ёндириш занжиридаги юқори кучланиш токи йўли қуйидагича: иккиламчи чулғам *2* — бирламчи чулғам *3* — резистор *4* — ёндириш улагичи *13* — мусбат зажим — аккумуляторлар батареясининг манфий зажими — масса — ён электрод — учқун оралиқ — ёндириш свечаси марказий электроди *6* — тақсимлаш қопқоғи электроди *5* — учқунли оралиқ — тақсимлаш электроди — ёндириш ғалтаги иккиламчи чулғами *2*.

Ёндириш ғалтагининг иккиламчи чулғамида индукцияланадиган э. ю. к. катталигига бирламчи занжирдаги ток, трансформация коэффициенти, бирламчи чулғам индуктивлиги, конденсатор сиғими ва бирламчи занжир сиғими таъсир қилади. Иккиламчи чулғамда кучланиш катталиги 1,5—2,5 А ни ташкил қилган бирламчи занжир токига тўғри пропорционал равишда ортиб боради. Бирламчи чулғам трансформациялаш коэффициенти ва индуктивлигининг ортиши ҳам иккиламчи чулғамда индукцияланадиган э. ю. к. ортишига олиб келади. Конденсатор сиғими ҳам оптимал бўлиши (0,17—0,28 мкФ) керак. Конденсатор сиғими ортиши билан иккиламчи чулғамда максимал кучланиш катталиги пасяди. Бу ҳолда конденсаторнинг зарядланиш ва зарядсизланиш вақти катталашади, магнит оқими ўзгариш тезлиги камаяди. Сиғими кам конденсатор ишлатилиши контактлар ажралишида улар орасида учқунни кучайтиради, бирламчи занжирда ток йўқ бўлишини секинлаштиради, шу билан биргаликда иккиламчи чулғам э. ю. к. ни пасайтиради. Контактлар уланганида бирламчи чулғамда магнит оқими тикланиши рўй беради ва аккумулятор токи йўналишига тескари ҳолда бирламчи занжир токи ортишини тўсмозлайдиган туташиш ўзиндукцияси пайдо бўлади. Двигатель айланишлари частотаси ва унинг цилиндрлари сони қанча кўп бўлса, контактлар уланиш ва узилиш частоталари шунча катта ҳамда контактларнинг уланиб туриш вақти шунча кам бўлади. Шундай қилиб, бирламчи занжирда ток максимал қийматга

етиш учун маълум вақт керак. У ҳолда двигателнинг маълум айланишлари частотасида бирламчи чулғамда ток ўзининг максимал қийматига етмай қолади ва иккиламчи чулғамда кучланиш камаяди.

Двигателнинг катта айланишлар режимида ишлашда иккиламчи занжирдаги кучланишни пасайтириш учун температура коэффициенти мусбат материалдан (бу — уларнинг температураси ортиши билан қаршиликлари ортади дегани) ясалган қўшимча қаршиликлар — резисторлар ишлатилади. Резисторлар никель ва константан симларидан ясалади, уларнинг токи кучланиш 1 дан 3,5 А гача ва температураси ортишига мос ҳолда қаршиликлари 1,4 дан 4,6 Ом гача ортади.

Двигатель кичик айланишлар частотасида ишлаганида контактлар уланиш вақти етарлича катта бўлади, шу сабабли бирламчи занжирдаги ток қиймати максималига етади ва резистор қизиб кетиб, бирламчи занжирнинг умумий қаршилиги ортиб кетади. Бу туфайли бирламчи чулғам токи чекланади, ёндириш ғалтаги қизиши ва контактлар учқуни камаяди, яъни резистор ғалтакни ва контактларни авария режимларидан сақлаб қолади. Двигатель айланишлар частотаси ортганида ток максимал қийматга етмайди, шу сабабли резистор ва барча занжир қаршиликлари камайиб кетади. Бу бирламчи занжир токи камайишига йўл қўймайди, бинобарин, иккиламчи занжирда кучланиш пасайишига йўл қўймайди ва уни иш аралашмаси ишончли алангаланиши учун етарли ораликда тутиб туради.

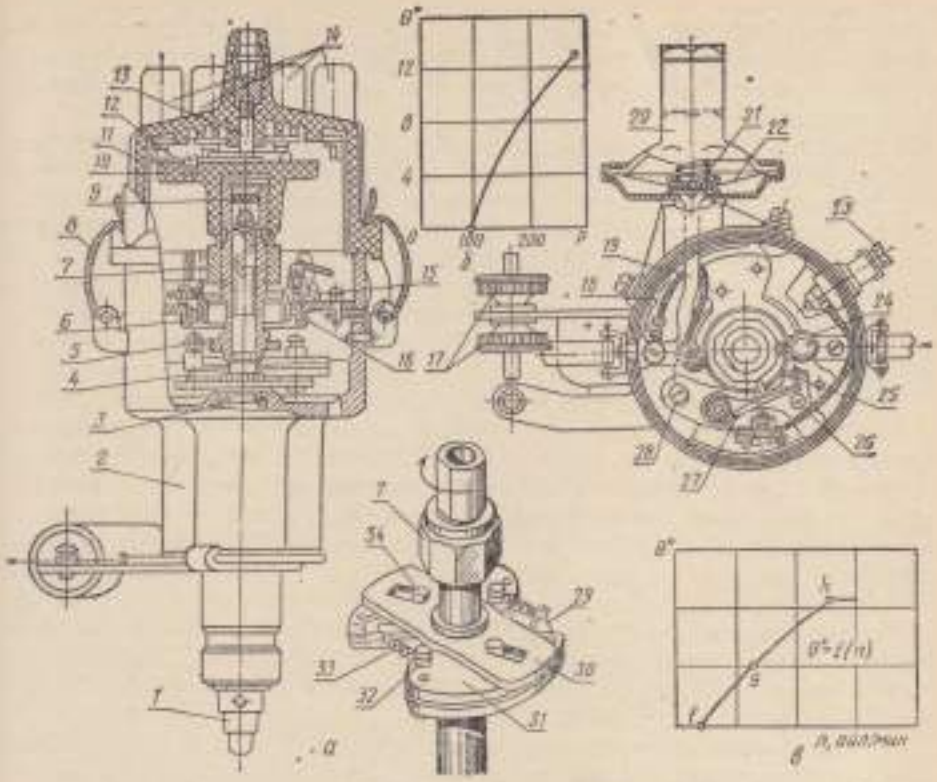
Стартёр билан двигателни юргизиб юбориш пайтида резистор қисқа туташади, бу эса ёндириш свечаси электродлари орасида анча интенсив разряд токи олишга имкон беради ва двигателни юргизиб юборишни осонлаштиради.

2- §. Ёндириш ғалтаги ва узгич-тақсимлагич

Ёндириш ғалтаги. Б 5-А ёндириш ғалтаги автомобиллар (ГАЗ-66) (12 В кучланишли электр жиҳозли) га, Б102-Б (ЗИЛ-131, «Урал 375») автомобилларга, Б-13 ёндириш ғалтаги узгич-тақсимлагич ГАЗ-53А, ГАЗ-66, ЗИЛ-130 ва бошқалар автомобилларининг ёндириш системаларига қўйилади. Ёндириш системаси пайдо қилган радиохалақит сатҳини пасайтириш учун Б5-А, Б102-Б ғалтаклари махсус экранловчи қурилма билан жиҳозланган. Совишни яхшилаш учун бирламчи чулғам иккиламчи чулғам устига ўралган. Б5-А, Б-13, Б102-Б, Б-114 ғалтакларида чулғам изоляцияси яхши бўлиши учун бўш жойлари мой билан тўлдирилган. Контакт—транзисторли ёндириш системаси Б-114 ғалтаги бошқа оддий системалар ғалтагидан фарқ қилиб, унинг иккиламчи чулғамининг бир учи массага ғалтак корпуси орқали уланган. Бу транзистор орқали юқори кучланишли ток ўтишига йўл қўймайди ва уни сақлашга имкон беради. Бу ғалтаклар чулғамлари қуйидагича: бирламчи чулғами диаметри 1,25 мм ва умумий қаршилиги 0,40 Ом симдан 180 ўрам ўралган. Бирламчи чулғам кам қаршиликка эга бўлиши бирламчи занжир токи ва унинг ўрамлари атрофидаги магнит оқимини оширади. Иккиламчи чулғам диаметри 0,06 мм ва умумий қаршилиги 2 1000 Ом бўлган симдан 41500 ўрам қилиб ўралган.

Р4-Д узгич-тақсимлагичи (183-расм, *а*) транзисторли ёндириш системали автомобилларга ўрнатилади. Унинг асосий қисми паст кучланишли ток узгичи, юқори кучланишли ток тақсимлагичи ёндиришни илгарилатишнинг марказдан қочма ва вакуум ростлагичлари ва умумий узелга йиғилган октан-корректордан иборат. Уларнинг ишлатилиши юқорида баён қилинган.

Узгич-тақсимлагич қуйидагича тузилган. Корпус *2* нинг бронза втулкаси *3* га валик *1* ўрнатилган, у двигателнинг мой насоси валигидан айлантирилади. Валик кулачок *7* ни, ротор *10* ни ва ёндиришни илгарилатиш марказдан қочма ростлагичи *4* ни двигатель тирсакли вали айланиши частотасидан икки марта кам частота билан айлантиради. Кулачок *7* валик втулкаси *5* га пресслангган ва қулф ҳалқа билан маҳкамланган. Кулачокнинг ча-



183- расм. Р4-Д узгич- тақсимлагич:

а — тузилиши; 1 — валик; 2 — корпус; 3, 5 — втулкалар; 4 — йиғиришни ялтирлатиш марказдан қочирма ростлагичи; 6, 15 — пластиналар; 7 — кулачок; 8 — пружинасимон пластина; 9, 24 — фильтрлар; 10 — тақсимлагич ротори; 11 — қопқоқ; 12 — электрод; 13 — бурчаклик; 14 — конденсатор ва электродлари клеммалари; 16 — шарикли подшипниклар; 17 — пилги корректор сайқали; 18 — сим; 19 — тортқе; 20 — камера; 21 — пружина; 22 — диафрагма; 23 — узгич қисқичи; 25 — қўзғалмас контакт; 26 — винт; 27 — ричаг; 28 — эксцентрик; 29 — стойка; 30 — ажралган пластинка; 31 —юқса; 32 — ўқ; 33 — пружина; 34 — шпилька; б — йиғиришни ялтирлатиш вакуум ростлагич характеристикаси; в — йиғиришни ялтирлатиш марказдан қочирма ростлагич характеристикаси.

қиқлари сони двигатель цилиндрлари сонига тенг. Мойлаш мой шимдирилган фильца *24* орқали бажарилади.

Паст кучланишли ток узгичи қўзғалмас контакт *25* ва тебранувчан ричаг *27* га маҳкамланган қўзғалувчан контакт жойлашган қўзғалувчан пластиналар *15* дан тузилган. Узгичнинг контактлари вольфрамдан ишланган.

Ричагга текстолит ястиқ ва пружина маҳкамланган. пружинанинг иккинчи учи узгичга зажим *23* билан туташтирилган корпусдан изоляцияланган кронштейнга винт билан маҳкамланган. Текстолит ястиқ ричагни массадан изоляциялайди, мис пластина эса пружинани бирламчи занжир токидан куйишдан сақлайди.

Қўзғалмас контакт *25* пластинаси узгич ричаг *27* ўқига ўрнатилган. Ричаг ўқи атрофида қўзғалмас контакт пластинасини силжитиб, эксцентрик *28* билан контактлар орасидаги зазор 0,35—0,45 мм гача ростланади. Шарикли подшипникда қўзғалувчан пластина *15* корпус *2* га маҳкамланган пластина *6* да жойлашган ва у вакуум ростлагич тортқиси *19* билан бурилиши мумкин. Узгич пластиналари бирламчи занжир қаршилигини камайтириш ва шарикли подшипникни сақлаш мақсадида мис сим *18* билан уланган.

Юқори кучланишли ток тақсимлагич электродли 12 ротор 10 ва қопқоқ 11 ҳамда пружинали бурчаклик 13 дан тузилган бўлади. Ротор ва қопқоқ изоляцияловчи материалдан ясалган. Ротор втулка 5 га ўрнатилган ва ўқи силжимайдиган қилиб маҳкамланган. Қопқоқ 11 корпус 2 га пружина плас-

тина 8 билан қотирилган, унга юқори кучланиш симк'учун марказий клемма жойлашган. Унинг ички томонида ротор электроди *12* га симни сиқиб тегизадиган пружинали бурчаклик *13* жойлашган. Қопқоқнинг электроди ён клеммалари *14* га ўт олдириш свечаларига борадиган юқори кучланиш сими учликлари уланади.

Ёндиришни (ўт олдиришни) илгарилашнинг вакуум ростлагичи двигатель нагрузкасига боғлиқ ҳолда ёндиришни илгарилатиш бурчагини ўзгартиради, у камера *20* та йиғилган ва узгич-тақсимлагич корпусига маҳкамланган ва қўзғалувчан диск *18* билан боғланган тортқи *12*, камера *33* га диафрагма *22* жойлашган нагрузка пружинаси *21* дан тузилган. Тортқи *19* нинг бир учи диафрагмага, иккинчи учи узгичнинг қўзғалувчан пластинаси *15* га уланган. Камера узгичга қараган томони билан атмосферага туташган, пружинага қараган томони билан штуцер ва карбюраторнинг аралаштириш камераси билан биргаликда трубка орқали дроссель заслонкасига туташган.

Двигатель катта нагрузкада карбюраторнинг дроссель заслонкаси деярли бутунлай очиқ бўлади, шу сабабли карбюраторнинг аралаштириш карбюратори ва ростлагич ковакларида сийракланиш жуда кам ва тортқи *19* пластина *15* ни ёндиришни кечиктирган вазиятда тутиб туради. Двигатель нагрузкаси камайиши билан дроссель заслонкаси ёпилади, карбюраторнинг аралаштириш камераси ва ростлагич ковакларида сийраклашиш ортади, диафрагма пружина томонига эгилади, тортқи *19* қўзғалувчан пластина *15* ни кулачокнинг айланиш йўналишига нисбатан тескари томонга буради ва ёндиришни илгарилатиш бурчаги 0° катталашади (183- расм, *б*). Карбюраторнинг аралаштириш камераси сийраклашишининг 80—250 мм сим. уст. (10,7÷33,3 кПа) га ўзгариши ёндиришни илгарилатиш бурчагининг 0 дан 10° га ортишига тўғри келади.

Ёндиришни илгарилашнинг марказдан қочирма ростлагичи *4* ўқ *32* ли (расмда кўрсатилмаган) поводок пластина *30*, шпилька *34* ли юклар *31* ва пружиналар *33* дан иборат. Юклар поводок пластиналар ўқлари *32* га кийдирилган ва пружиналари *32* тортиб туради. Юклар шпилькалари *34* пластина *30* ўйиқларига кириб туради ва кулачок *7* билан маҳкам уланган.

Ёндиришни илгарилатиш бурчагининг двигатель тирсакли вали айланишлари частотасининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда ўзгаришининг талаб қилинган характеристикасини олиш учун эластиклиги турлича бўлган пружиналар ишлатилади. Эластиклиги катта бўлган пружина иш ҳолатида бўлмаганида ўқий йўналиш бўйича бир оз эркин ҳаракатлана олади, ҳолбуки, анча кучсиз пружинани силжитиш учун маълум катталикдаги куч талаб этилади.

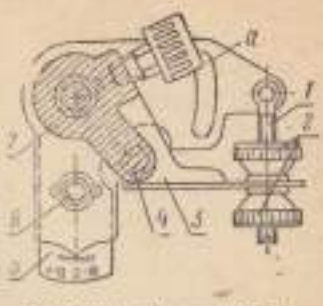
Двигатель тирсакли вали унчалик катта бўлмаган частотадан айланганида юкчалар *31* қўзғалмайди ва ёндиришни илгарилатиш бурчаги ўзгармайди (183-расм, *в* даги *f* нуқтаси). Айланишлар частотаси ортиши билан юкчалар марказдан қочирма куч таъсирида бир-биридан қочади ва кулачок *7* ни (183- расм, *а*) валик айланиши йўналиши бўйича буради (стрелка билан кўрсатилган), натижада ёндиришни илгарилатиш бурчаги катталашади. Нуқта *f* ва *g* орасидаги эгри чизиқ $\theta^\circ = f(n)$ (183- расм, *в*) фақат кучсиз пружина ҳаракатига мос келади. *g* нуқтасида қулоқчалар билан эластиклиги катта пружинанинг маҳкамлагичи ўртасидаги зазорлар йўқолади ва пружина ёндиришни илгарилатиш бурчагини ўзгартира бошлаб, уни оптимал чегарада ушлаб туришга интилади. Маълум айланишлар частотасига эришилганда (нуқта *h*) юкчаларнинг бир-биридан узоқлашиши поводокли пластина *30* нинг кесигидаги шпилька таянчи *34* билан чекланади (183- расм, *а*) ва ёндиришни илгарилатиш бурчагининг катталашиши тўхтайди.

Кулачок 200 дан 1600 айл/мин частота билан айланиб ишлаганида ёндиришни илгарилатиш бурчаги 0° марказий ростлагич ёрдамида узгич кулачоги бўйича 0 дан 19° гача ўзгариш мумкин.

Октан-корректор (184- расм) ёндиришнинг илгарилатиш бурчагини бирор доимий таъсир қиладиган факторлар (ёнилгининг октан сони, нагрузка режими ва бошқалар)га боғлиқ ҳолда тўғрилаш учун хизмат қилади. У

пластиналар *3* ва *5* дан иборат, биринчиси (пасткиси) болт *4* билан узгич — тақсимлагич корпуси *7* га маҳкамланган. Иккинчиси кесик *а* га кириб турадиган болт билан двигатель цилиндрлари блокига маҳкамланган.

Пастки пластинага октан-корректорининг шкаласи ишланган, пастки пластинага тортки *1* гайка билан бураб маҳкамланган. Тортқи устки пластина *3* билан бириктирилган. Стержень гайкалари буралганда устки пластина *3* билан биргаликда узгич-тақсимлагич корпуси *7* пастки пластинка *5* ўйиги *а* да буралади. Узгич корпусининг пастки пластинадаги шкаланинг бир бўлимига силжитилиши ёндиришни илгарилатиш бурчагини двигателнинг тирсакли вали бурилиш бурчаги бўйича 2° ўзгартирилишига мос келади.



184- расм. Октан- корректор:

1 — тортки, *2* — гайкалар; *3* — устки пластина; *4* — болт; *5* — пастки пластина; *6* — шпонка; *7* — узгич- тақсимлагич корпуси.

3- §. Ёндиришнинг транзисторли системаси

Карбюраторли двигателларнинг ривожланиши цилиндрлар сонининг кўпайиши, тирсакли вал айланишлари частотасининг ошиши ва сиқиш даражасининг юқорилашиши билан характерланади. Одатдаги батареяли ёндириш системаси кўрсатилган параметрларнинг қийматлари чеклангани ҳолда ишончли ишлайди. Тезлаштирилган двигателлар учун анча юқори иккиламчи кучланиш талаб қилинади. Электронли ёндириш системаси бу мақсад учун жуда қўл келади, улар жуда ишончлилиги ва ишлатиш осонлиги билан фарқ қилади. Ёндиришнинг ярим ўтказгичли контакт-транзисторли ва контактсиз транзисторли системаси фарқ қилинади. Ёндиришнинг контакт-транзисторли системаси кўпроқ ишлаб чиқарилади.

Ёндиришнинг контакт-транзисторли системаси (ГАЗ-53А ва ЗИЛ-130 автомобиллари мисолида) одатдагидан асосан транзисторли коммутатори *1* ва қўшимча қаршиликлари *16* бўлиши билан фарқ қилади (185-расм). Бундан ташқари ёндириш *13* ғалтаги чулғамларида бошқа маълумотлар ва шартли кўрсатилган узгич тақсимлагичдаги бўлиш қурилмаси *6*, *8* кўринишида кўрсатилган қурилмага конденсатор *8* қўйилмайди (182-р. қ.).

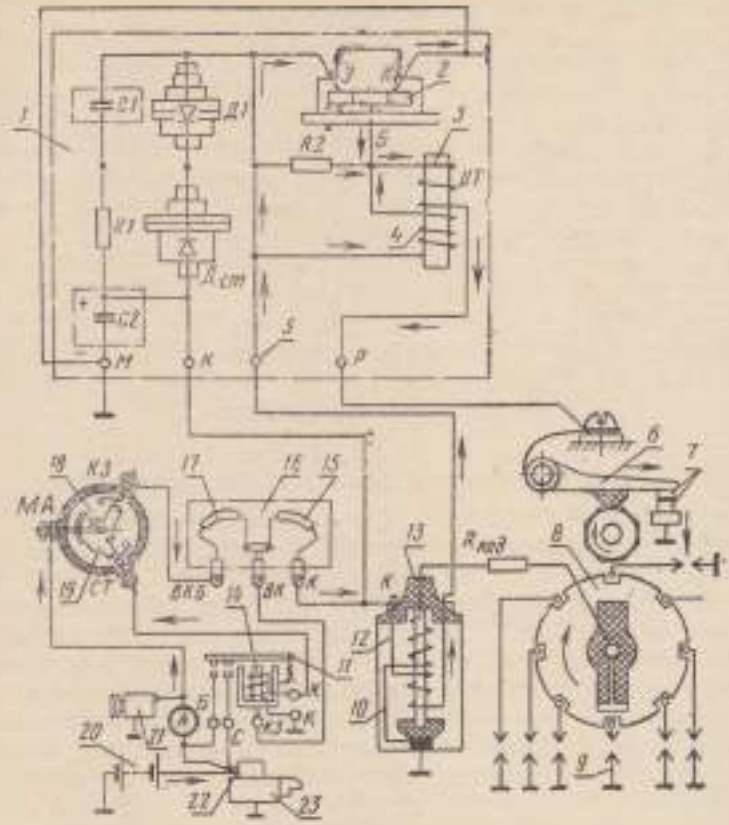
Транзисторли коммутатор *1* (185-расм) германийли транзистор *2* ва диод *Д1*, кремнийли диод $Д_{ст}$, иккита керамикали қаршилик *R1* ва *R2* конденсатор *C1* ва электролит конденсатор *C2* ва импульс трансформатори *ИТ* дан ташкил топган. Транзисторли коммутатор ёндириш ғалтаги *13* билан ток манбаи (генератор *21* билан батарея *20*) орасига киритилган ва у кучайтиргич вазифасини бажаради.

Ёндириш ғалтаги *13* нинг бирламчи чулғами *12* га *p-n-p* турдаги германий транзистор кетма-кет уланган. Бирламчи чулғам *12* эмиттер *Э* занжирига, узгич *6* контакти *7* база *Б* занжирига уланган. Узгич контактлари берк бўлганида транзистор очиқ бўлади, тўйиниш ҳолатига ўтиб, ёндиришнинг бирламчи занжирига иш токи ўтказади, узгич контактлари очиқ бўлганида транзистор берк бўлади, ишламайдиган ҳолатига ўтади ва бирламчи занжирига иш токи ўтказмайди.

Импульс трансформатори ИТ транзисторни тез беркитиш ва унинг қайта уланиши процессини тезлатиш учун манфий кучланиш импульси ҳосил қилади.

Қараб чиқиладиган ёндириш системасига паст кучланиш ток манбаи (аккумулятор батареяси *20* ва генератор *21*), ёндириш включатели *18*, паст ва юқори кучланиш симлари, узатиш резистори $R_{вод}$, ёндириш свечаси *9* тегишли бўлади.

Ёндириш ва контрол асбоблари уланганида ёндириш включатели *18* қўзғалувчан контакти *19 МА* ва *К3* контактларини улайди. Узгич *6* контакти *7* уланмаса, транзистор *2* берк ва ёндириш занжирида ток бўлмайди.



185- расм. Ёндиришнинг контакт- транзистор системаси схемаси:

1 — транзистор коммутатор ТК- 102; *2* — ГТ701- А транзистор; *Э* — эмиттер; *Б* — база; *К* — коллектор; *ИТ* — импулс трансформатор; *3* — *ИТ* бирламчи чулғами; *4* — *ИТ* иккиламчи чулғами; *Д1* — диод; $R_{ст}$ — диод (стабилитрон); C^1; C^2 — конденсаторлар; R^1; R^2 — резисторлар; *М*, *К*, *Р* — транзисторли коммутация контактлари; *5* — транзисторли коммутатор контакти (ёндирилган); *6* — узгич; *7* — контактлар; *8* — тақсимлагич; *9* — ёндириш свечаси; *10* — иккиламчи чулғам; *11* — қўшиш релеси; *Б*, *С*, *КЗ*, *К* — қўшиш релеси контактлари; *13* — бирламчи чулғам; *18* — БК14 ёндириш калтаги; *К* — ёндириш калтаги контакти; $R_{доб}$ — резистор; *14* — қўшиш релеси чулғами; *15*, *17* — ҳар бири 0,5 Ом қаршиликли резисторлар; *16* — Сўнг қўшимча резистор; ВКБ, ВК, К — резистор контактлари; *18* — БК 21 ёндириш включателе; *19* — ёндиришни қўшиш қўзғалувчан контакти; *МА* — ва *КЗ* — ёндириш калтаги контактлари; *20* — аккумуляторлар батареяси; *21* — генератор; *22* — стартёрнинг тортиш релеси қисқичи; *23* — стартёр; *А* — амперметр.

Узгич контактлари уланганида транзисторнинг бошқариш занжиридан ток ўтади (расмда стрелка билан кўрсатилган): батарея *20* нинг мусбат зажими—стартёрнинг тортиш релеси зажими *22* — амперметр *А* — ёндириш включатели *18* контакти *МА* — резисторлар *17* ва *15* — ёндириш калтаги бирламчи чулғами *12* — транзистор коммутатори контакти *5* (расмда белгиланмаган) орқали ток ўтади. Сўнгра ток учта параллел йўналишда тармоқланади: ИТ иккиламчи чулғами *4*, резистор 2, транзистор эмиттер *Э* ва базаси *Б* бўйича тармоқланган. Кейин учала тармоқдаги ток ИТ бирламчи чулғами *3*, узгичи *6* нинг берк контактлари *7*, автомобиль массаси орқали аккумулятор батареяси *20* манфий зажимига ўтади. Транзистор эмиттери *Э* ва коллектори *К* орасидаги ўтиш қаршилиги камаяди, натижада транзистор очилади ва ёндиришнинг бирламчи занжири паст кучланиш токи занжири уланади.

Паст кучланиш токи занжири қуйидагича бўлади: батарея *20* нинг мусбат зажими — стартёр тортиш релеси зажими *22* — амперметр *А* — ёндириш включатели *18* — қўшимча резистор *16* — ёндириш калтагининг бирламчи чулғами *12* — транзистор эмиттер *Э*, база *Б* ва коллектори *К* — масса — батарея *20* нинг манфий зажими.

Двигатель тўхтаб турганида транзистор ҳам берк бўлади, бирламчи занжирдаги ток 8 А га етади, тирсакли вал айланишлари частотаси ортганида ток 3 А гача камаяди. Стартёр уланганида ёндириш включатели *18* контакт *СТ* орқали улаш релеси *11* чулғами *14* ни аккумулятор батареясига улайди (включателнинг қўзғалувчан контакти *19* контакт *СТ* ни улайди). Улаш релеси *11* чулғами *14* га келган ток ўзакни магнитлайди ва реле контактн уланади. Бирламчи ток контактлар, якорь ўзакка улаш релеси *11* контакти *К3*, резистор контакти *ВК*, резистор *15* (резистор *17* қисқа туташган) ва сўнгра паст кучланиш иш токи занжири орқали (бу юқорида айтилган эди) ўтади. Резистор *16* қаршилиги камайишига боғлиқ ҳолда паст кучланиш иш токи ва ёндириш ғалтаги *13* ўзагининг магнит оқими ортиб боради.

Узгич контактлари *7* узилган ҳолда бошқариш токи бўлмайди, транзистор *2* берк бўлади ва бирламчи ток занжири уланади. Натижада импульс трансформатори ИТ иккиламчи чулғами *4* дан бошқариш токи йўқ бўла бошлаши бирламчи занжир токи йўналишига қарши таъсир қиладиган ўз индукция э. ю. к. пайдо қилади. Бирламчи занжирда ток узилиши ва ёндириш ғалтаги чулғамини магнит оқими кесиб ўтиши тезлашиб, ёндириш ғалтаги иккиламчи чулғами *10* да э. ю. к. (17÷30). 10^3 В гача индукцияланади ва бирламчи чулғами *12* да 100 В га яқин ўзиндукция э. ю. к. пайдо бўлади. Ёндириш ғалтаги иккиламчи чулғами *10* дан юқори кучланиш токи тақсимлагич *8* га, сўнгра ёндириш свечаси *9* га боради ва масса орқали ғалтак *13* нинг иккиламчи чулғамига қайтади.

ИТ иккиламчи чулғами *4* ўзиндукцияси э. ю. к. резистор *R2* да сўнади.

Ёндириш ғалтагининг бирламчи чулғами *12* ўзиндукцияси э. ю. к. конденсатор *С1* ни зарядлайди, шунинг учун диод *Д1* занжирида ток камаяди, контактлар узилганида конденсатор ёндириш ғалтаги бирламчи чулғами *12* ва резистор *R1* орқали зарядсизланади.

Транзисторнинг ҳимоя блокига диодлар *Д1* ва $Д_{ст}$ уланган. Диод *Д1* токнинг батареядан диод $Д_{ст}$ орқали транзисторга ўтишига йўл қўймайди, ток фақат ёндириш ғалтаги бирламчи чулғамидан ўтади, диод $Д_{ст}$ эса транзистор *2* ни ўзиндукция э. ю. к. таъсиридан сақлаб туради.

Электролит конденсатор *С2* транзисторни генератор — аккумулятор батареяси занжирида пайдо бўлиши мумкин бўлган ўта кучланиш импульсидан ҳимоя қилади.

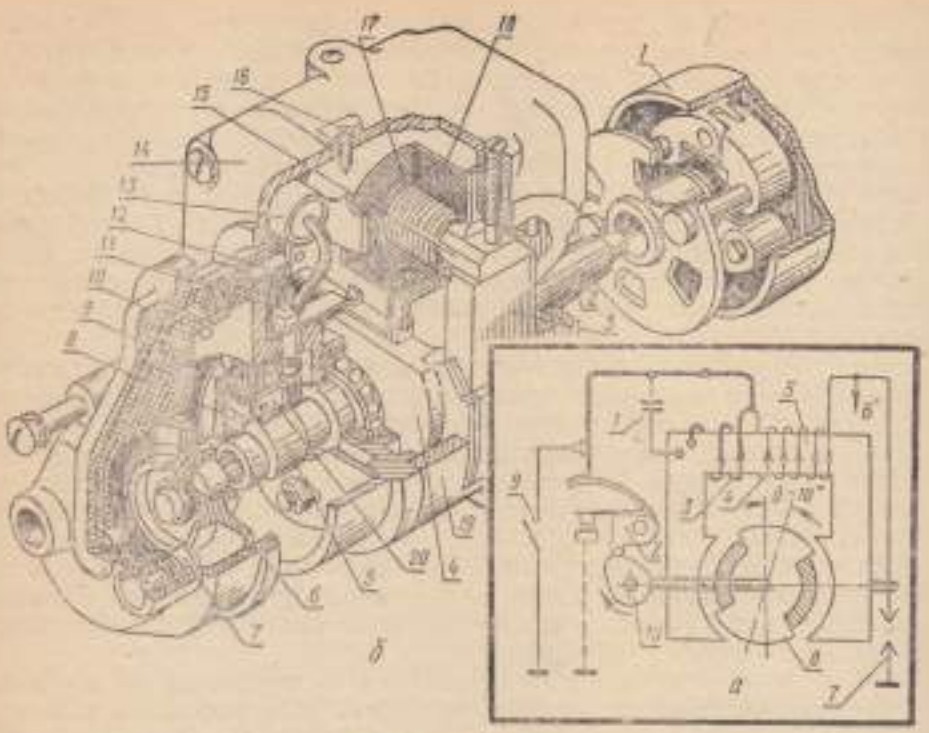
Германий транзистор яхши совитилиши учун (атроф ҳаво температураси 65° С дан ортиқ бўлмаслиги керак) транзистор коммутатори кабинага қўйилади.

ГАЗ-53А ва ЗИЛ-130 автомобилларининг ёндиришнинг контакт транзисторли системаси бир хил бўлади ва асосан тақсимлагичлари (РІЗ-Д биринчисида ва Р4—Д иккинчисида) билан фарқ қилади.

Батареяли ёндириш асбобларига техник қаров чангдан тозалаш, носозлик пайдо бўлмаслиги учун ташқи томонидан синчиклаб қараш, симларини текшириш ва узгич - тақсимлагични мойлаш кабилардан иборат. Батареяли ёндириш асбобларининг асосий носозлиги қуйидагилар: узгич контактлари куйиши, контактлар орасидаги зазор камайиши ёки ортиши, узгич пружинаси эластиклиги камайиши, кулачок қирраси ейилиши, марказдан қочма регулятор пружинаси салқи бўлиб қолиши, вакуум регулятор пружинаси салқи бўлиши ёки диафрагмаси шикастланишидан иборат. Контактлар занглаши қайроқ пластина (қум қоғоз) ёки эговча билан тозаланади. Узгич контактлари зазори (0,35—0,45 мм) ростлаш билан тикланади. Батареяли ёндириш асбоблари СПЗ—8М, СПЗ—6, КИС — 968 ва бошқа стендларда текширилади ва ростланади.

4- §. Магнетоннинг ишлаш принципи ва тузилиши

Магнето (186- расм, *а*) паст кучланиш ўзгарувчан ток генератори, узгич ва тақсимлагичли юқори кучланиш токи автотрансформаторидан иборат магнитоэлектрик машинадир.



186- расм. Магнето:

а — схемаси: *1* — конденсатор; *2* — узгич; бирламчи чулғам; *4* — иккиламчи чулғам; *5* — ўзак; *6* — соқлаги учун ўрамлар оралиқ; *7* — ёндириш свечаси; *8* — магнит- ротор; *9* — [illegible] ўчиргич; *10* — кулачок; *11* — тақсимлаш; *12* — қалқовлатиш муфтаси; *13* — вал; *14* — парма; кутби стойка; *15* — магнитли ротор; *16* — кулачок; *17* — бегушка; *18* — юқори кучланиш учлари клеммаси; *19* — узгич ричаги; *20* — ричаг контакти; *21* — такомиллаштирилган; *11* — клемма; *12* — ток узгич; *13* — конденсатор; *14* — корпус; *15* — ўзак; *16* — ёнилгич; *17* — бирламчи чулғам; *18* — иккиламчи чулғам; *19* — корпус; *20* — контактли стойка.

Ўзгарувчан магнит оқими ҳосил қиладиган генераторнинг магнит системасини икки қутбли айланадиган доимий магнит — ротор *8* ва ўзак *5* ли ён стойкалар ташкил қилади.

Генератор таркибига тегишли ўзак *5* даги чулғам *3* ва конденсатор *1* ли узгич паст кучланишли ток олиш ҳамда улар ҳосил қилган магнит оқимини кескин ўзгартириш учун мўлжалланган. Чулғам *3* учлари (150—230 ўрам) массага уланган: биттаси бевосита, иккинчиси ротор *8* валигига ўрнатилган кулачок *10* ни даврий узадиган узгич контактлари орқали массага уланган. Узгич контактларига параллел қилиб конденсатор *1* уланган.

Трансформатор ўзгарувчан ток генератори чулғами *3* сифатида ишлатиладиган бирламчи ва иккиламчи *4* чулғамлардан тузилган. 11—13 минг ўрамли иккиламчи чулғам бирламчи чулғам устига ўралган ва бир учи унга уланган, иккинчи учи сим орқали ёндириш свечаси *7* марказий электродига уланган.

Магнит — ротор *8* айланганида ўзгарувчан магнит оқими ҳосил бўлади, бу оқим стойкалар ва ўзак *5* дан ўтиб, бирламчи чулғам *3* ўрамларида э. ю. к. ҳосил қилади, натижада контактлар уланганида унда ўзгарувчан ток пайдо қилади. Шунингдек, магнит оқими трансформаторнинг иккиламчи чулғами *4* ни ҳам кесиб ўтади, у ҳолда бунда ҳам 1500 В га яқин э. ю. к. индукцилайди, бу свеча электродлари орасида учқун разряд ҳосил қилиш учун етарли бўлмайди. Бирламчи занжир паст кучланиш токи трансформатор ўзаги атрофида анча катта магнит оқими ҳосил қилади. Бирламчи чулғамда ток максимум қийматига эришганида, кулачок *10* узгич *2* ричаги чиқитига сурилади ва бирламчи занжир узилади. Магнит оқими катта тезлик билан иккиламчи чулғам ўрамларини кесиб ўтиб, унда юқори кучланиш э. ю. к. индукциялайди ва ёндириш свечаси *7* электродлари орасида иш аралашма-

сини алангалатадиган разряд пайдо бўлади. Иккиламчи чулғамда э. ю. к. пайдо бўлиши билан бир вақтда бирламчи чулғамда 300 В га етадиган ўзиндукция э. ю. к. ҳосил бўлади. Бу э. ю. к. конденсаторни зарядлайди, шу туфайли контактлар орасидан учқун чиқиши камаяди, бирламчи занжирдан ток ва у ҳосил қилган магнит оқими анча тез йўқолади ҳамда иккиламчи чулғамдаги э. ю. к. ни оширади. Иккиламчи чулғам изоляциясини иккиламчи занжирдаги контактлар бузилиши туфайли кучланиш ортиб кетиб, бузилиши (пробой) дан сақлаш учун учқун оралиқ *6* қўйилган.

Ёндиришни ўчириш учун бирламчи чулғамни массага улайдиган виключатель *9* хизмат қилади.

Магнето қўйиладиган двигатель цилиндрлари сонига боғлиқ ҳолда битта, иккита цилиндрли ва ҳ. к. магнетолар бўлиб, бир-биридан фарқ қилади. Икки цилиндрли магнетодан бошлаб, цилиндрлар свечаларга аниқ кетма-кетлик билан юқори кучланиш токи берадиган тақсимлагич билан жиҳозланган.

Магнетонинг ёндиришни илгарилатиш бурчаги ўзгармас қилиб ёки росланадиган (дастаки ёки автоматик) қилиб ўрнатилади. Узгич контактлари узилганида роторнинг бурилиш бурчаги трансформатор магнит оқимига ва унда бирламчи чулғам индукциялаган э. ю. к. га таъсир қилади. Роторнинг ҳар ярим айланишида трансформатор ярим айланишида трансформатор ўзагидаги магнит оқими нолгача камаяди ва ўз йўналишини ўзгартиради. Магнит оқими камайиши тезлиги роторнинг нейтрал вазиятида максимумгача етади, бу вақтда магнит оқими қутб учликлар бошмоқлари орқали берк бўлади.

Бирламчи ва иккиламчи чулғамларда индукцияланадиган э. ю. к. қиймати ўрамлар сонига ва магнит ўзгариш тезлигига боғлиқ бўлади. Магнит оқими ўзгариш тезлиги максимумга етганида э. ю. к. энг катта қийматга эришади, бу эса магнитнинг нейтрал (вертикал) вазиятида, бурилиш бурчаги 90° ва 270° га тўғри келганида рўй беради. Бинобарин, магнит бир марта айланганида трансформаторнинг бирламчи ва иккиламчи чулғамларида ҳар хил йўналишда икки марта э. ю. к. индукцияланади.

Узгич контактлари ҳар доим берк ҳолатда туради деб фараз қилайлик, у ҳолда бирламчи занжирдан бирламчи чулғамда ўрамлари атрофидаги магнит оқими ҳосил қилган ток ўтади; у ротор магнит оқими билан қўшилиб, бирламчи берк занжирда йиғинди магнит оқими э. ю. к. ни индукциялайди, бу э. ю. к. максимал қиймати роторнинг нейтрал вазиятига мос келади. Бирламчи чулғамдаги магнит оқими ротор айланганида ўзгаради, токни камайтирадиган ўзиндукция э. ю. к. ни ҳосил қилади, шунинг учун токнинг максимал қиймати индукцияланган э. ю. к. максимал қийматидан бирор бурчакка (роторнинг нейтрал вазиятидан α бурилиш бурчаги қадар) орқада қолади.

Иккиламчи занжирда максимал кучланиш ҳосил қилиш учун бирламчи занжирда ток ҳосил қилган магнит оқими энг катта бўлганида, яъни магнето ротори нейтрал (вертикал) вазиятидан α бурчакка бурилишида узгич контактлари узила бошлаши керак, бу бурчак *абрис* (режа) *бурчаги* дейилади. Режа бурчаги қиймати тайёрловчи завод — томонидан кўрсатилади ва 8—10° ни ташкил қилади.

Магнетони тўғри йиғиш учун унда махсус белги бўлади, бу белги узгич контактларининг узилиши абрис (режа)га мос келадиган қилиб ўрнатиш имкониятини беради.

Тракторнинг ўт олдириш двигателларида магнити айланадиган ва чулғамлари қўзғалмас ротор туридаги магнето ишлатилади. Ўнг айланишли икки цилиндрли магнето (ГИ-130 трактори П-23М ўт олдириш двигателининг М48—131 магнетоси мисолида) корпус *19* (186- расм, *б*) магнит ва кулачок *5* ли ротор *4*, қопқоқлар *14*, бирламчи *17* ва иккиламчи *18* чулғамли галтаклар (трансформаторнинг), ричаг *8* ли узгич, контактли пойка *20*, тақсимлагич, конденсатор *13* ва ёндиришни илгарилатиш авто-

мати (муфта) дан иборат. Ротор *4* вал *2* ва магнитга пресслангаи ламеллар пакетидан тузилган.

Валнинг конус қисмига ёндиришни илгарилатиш муфтаси қотирилган. Магнето қопқоғи *14* га узгич пластинаси, конденсатор *13* ва сақлагич *16* жойлашган. Ротор вали иккита шарикли подшипникларга ўрнатилган бўлиб, ташқи обоймалари билан корпус *19* ва қопқоқ *14* га жойлашган. Трансформаторнинг пўлат пластиналардан йиғилган ўзаги *15* га бирламчи *17* ва иккиламчи *18* чулғамлар ўралган. Ғалтак учлари улаш пластиналари ўрнатилган бўйинчалар билан ҳимояланган бўлиб, уларга бирламчи чулғам охири ва иккиламчи чулғам боши кавшарланган. Иккиламчи чулғам учи (контакт штифти орқали) тақсимлагичнинг марказий клеммасига уланган. Тақсимлагичнинг карболит бегун *6* ва ён электроди орқали юқори кучланиш токи свечаларга тақсимланади. Узгич (контакти *9*, қўзғалмас контактли стойка *20* билан) ричаги ва кулачок *5* ни мойлаш фильци умумий пластинага йиғилган. Ёндиришни илгарилатиш муфтаси роторнинг айланишлар частотасига боғлиқ ҳолда автоматик ишлайди.

ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, Т-4А тракторларнинг ўт олдириш ПД-10М двигателларига битта цилиндрли М24-А1 магнето ўрнатилади. Т-40М тракторларининг ўт олдириш ПД-8 двигателларида М-130 магнето ишлатилади, бу магнето М24-А1 магнетодан айрим деталлари конструкцияси билан фарқ қилади.

Магнетога техник хизмат кўрсатиш ҳар куни уни чанг, лойдан тозалаш, двигателга қотирилиши пухталигини текшириш, қўшиш муфтаси ҳолатини кўздан кечиришдан иборат. Узгич контактлари ҳар доим текшириб турилади ва зарур бўлса контактлари тозаланади ҳамда ростланади. Контактлар тўла узилганида орасидаги зазор 0,25—0,35 мм бўлиши керак.

21- б о б

ЭЛЕКТР СТАРТЁРЛАР

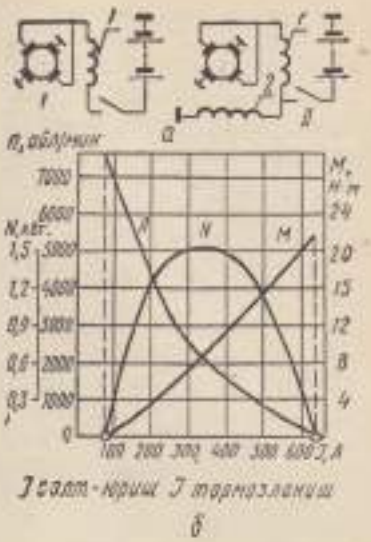
1- §. Умумий маълумотлар

Электр стартёр (юритма ва бошқариш механизмли) двигателни юргизиб юборишда унинг тирсакли валини айлантириш учун хизмат қилади. Электр стартёр белгиланган температурали шароитда двигателни юргизиш учун етарлича қуватга эриша олиши керак; стартёр двигатель юргизиб юборилгандан кейин автоматик ўчиб қолади, двигатель ишлаганида эса ишламайди; кам ток билан катта буровчи момент ҳосил қилади. Стартёр электр энергияси аккумуляторлар батареясидан олади.

Стартёрларда кетма-кет ёки аралаш қўзғатишли ўзгармас ток электр двигателлари (187-расм, *а*) ишлатилади; лекин кетма-кет қўзғатишли двигатель кўпроқ ишлатилади, чунки у ишга тушиши билан катта буровчи момент ҳосил қилади. Электр стартёрларнинг камчилиги шуки, қаршилик моменти (нагрузка) камайганда якорнинг айланиш частотаси ортиб кетади, двигатель ишга тушиши билан стартёрда нагрузка бўлмайди, якорь айланиш частотаси катта қийматга эришади. Бу ҳодисани йўқотиш учун СТ-100 стартёрларида ва бошқа стартёрларда қўзғатиш чулғами аралаш схема бўйича уланган. Бундай ҳолда стартёр ишлаши вақтида якорь э. ю. к. параллел чулғам *2* занжири токига қаршилик қилмайди. Шунинг учун параллел чулғам магнит оқими якорь айланишининг ҳар қандай частотасида катта бўлади ва салт юриш режимида унинг айланиш частотасини чеклайди.

Стартёрнинг характеристикаси (187-расм, *б*) стартёр айланишлар частотаси, қуввати ва буровчи моментининг унинг занжиридаги токка боғлиқлигини кўрсатади. Характеристикадан кўриниб турибдики, қўзғалмас якорь буровчи момент максимал бўлади. Якорь айланишлари частотаси ортишига қараб, унинг чулғамлари секцияларида тескари э. ю. к. индукцияланади

ва стартёрнинг буровчи моменти камая бошлайди. Стартёр эришган энг катта қувват тахминан максимал ток катталигининг ярмига тўғри келади. Якорнинг салт юришдаги айланишлари частотаси 7000 айл/мин ни ташкил этади (кетма-кет қўзғатишли) унинг истеъмол қиладиган токи энг кам бўлади.



187- расм. Стартёр қўзғатиш чулғамини улаш ва унинг характеристикаси:

а — стартёр қўзғатиш чулғамини улаш схемаси, *I* — кетма-кет улаш; *II* — параллел улаш; *1* — кетма-кет уланган чулғам; *2* — параллел чулғам, *б* — стартёр характеристикаси.

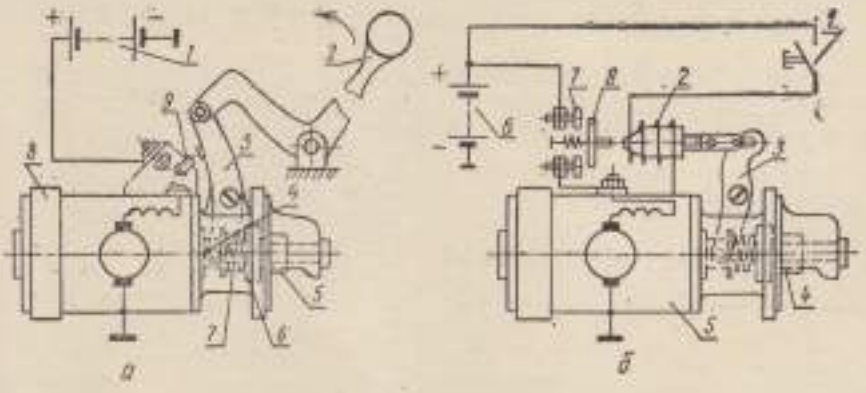
2- §. Стартёрларнинг юритма ва бошқариш механизмлари

Стартёрлар юритма ва бошқариш механизмларига қараб бир неча турга бўлинади.

Юритма механизми стартёрни электр занжирига улаш олдидан стартёр шестернясини маховикнинг гардиши билан улаш ва двигатель ишлаши билан уни маховик шестернясидан автоматик узиш учун хизмат қилади.

Бошқариш механизми стартёр шестерняси маховик гардиши билан тишлашгандан кейин стартёр занжирига токни улаш ва двигатель ишлаши билан бу занжирдан токни узиш учун мўлжалланган. Юритма механизми механикавий ва электромагнитавий, бошқариш эса бевосита ва дистанцион (билвосита) бўлиши мумкин.

Механикавий юритмали ва бевосита бошқаришли стартёрларда (188-расм, *а*) вал шлицасида втулка *4* силжийди ва стартёр *8* шестерняси *5* ни двигатель маховиги гардиши билан улайди. Ричаг *3* нинг пастки елкаси вилкадан иборат бўлиб, втулка *4* га кириб туради, юқори елкаси стартёрни қўзғатиш дастаси *2* га уланган. Шестерня *5* втулка *4* ва салт юриш роликли муфтаси *6* билан шундай тишлашадики, муфтанинг етакланувчи қисми шестерня билан, етакчи қисми стартёр вали билан бир бутун бўлиб қолади. Даста *2* ни ричаг *3* вилкаси стрелкаси йўналиши бўйича босилса, муфта *6* шестерня билан бирга силжийди ва шестерняни маховик гардиши билан тишлаштиради.



188- расм. Стартёрлар схемалари:

а — механик юритмали ва бевосита бошқаришли; *1* — аккумуляторлар батареяси; *2* — даста; *3* — ричаг; *4* — втулка; *5* — шестерня; *6* — эркин юриш роликли муфтаси; *7* — қайтма пружина, *8* — стаканча; *9* — стартёр включатели; *б* — электромагнит юритмали ва дистанцион бошқаришли; *1* — включатель; *2* — тортиш релеси; *3* — ричаг; *4* — шестерня; *5* — стартёр, *6* — аккумуляторлар батареяси; *7* — контактлар; *8* — пластина.

Даста *2* ининг босилиши охирида ричаг *3* включатель *9* контактларини улайди ва стартёр якори айлана бошлайди.

Двигатель юргизиб юборилиши билан ричаг *2* қайтариш пружинаси *7* таъсиридан дастлабки вазиятини эгаллайди. Агар двигатель юргизиб юборилганидан кейин ричаг ўз ўрнига қайтмаса, у ҳолда эркин юриш роликли муфтаси стартёрни ҳаддан ташқари тез айланишдан сақлаб қолади, чунки маховик гардиши айланиши шестерня *5* га узатилади, бу эса якорни узиб қўяди. Стартёрларнинг бундай типи Т-130 (СТ-204), ДТ-75М, ДТ-75 ва Т-74 (СТ-350Б) тракторларининг двигателларида ишлатилади.

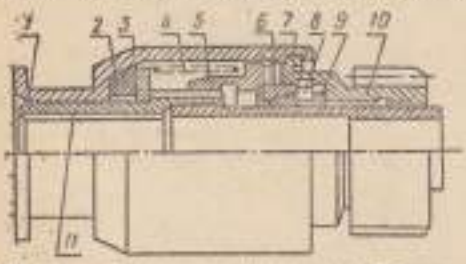
Электромагнит юритмали ва масофадан бошқариладиган стартёрларда ричаг *3* электромагнит — тортиш релеси *2* воситасида (188-расм, *б*) стартёр *5* шестерняси *4* ни маховик гардиши билан тишлаштиради.

Включатель *1* контактлари уланганида тортиш релеси *2* чулғамига ток келади ва унинг якори чап томонга силжитиб ричаг *3* ни буради, натижада шестерня *4* маховик гардиши билан тишлашади. Тортиш релеси *2* контактлари *7* пластина *8* ни улайди ва ток стартёр *5* чулғамига келади. Двигатель ишлаши билан ҳайдовчи включатель *1* кнопкасини қўйиб юборади, контактлар *7* ва стартёр занжири узилади, шестерня *4* маховик гардиши билан тишлашишдан (юқорида баён қилинганидек) чиқади. Электромагнит юритмали ва масофадан бошқариладиган стартёрлар автомобиллар ва электр стартёр билан юргизиб юбориладиган барча тракторлар ҳамда Т-4А, Т-150, Т-150К, Т-70С тракторларининг юргизиб юбориш двигателларида кўплаб ишлатилади.

Тракторлар, юк ва енгил автомобилларнинг кўпчилик стартёрлари шестернянинг тишлашишидан ўз-ўзидан чиқиши учун ва стартёрнинг ҳаддан ташқари тез айланишидан сақлаш мақсадида ишлаши юқорида қайд қилинган роликли эркин юриш муфтасидан фойдаланади. Шу мақсадда СТ-721 (БелАЗ-540), СТ-212Р1 (ЮМЗ-6) СТ-212Р (Т-40М) ва бошқа стартёрларда махсус эркин юриш фрикцион муфталари ишлатилади, булар ҳам роликли муфталар каби ишлайди, фарқи шуки, бунда стартёр қўшилишида буровчи момент стартёр якори валидан юритма шестерняси *5* га (188-расм, *а*) муфтанинг сиқилган фрикцион диски орқали узатилади. Двигатель ишга тушгандан сўнг стартёр қўшилмаган бўлса, якорь валига нисбатан катта айланиш частотасига эга бўлган обоймали ва фрикцион дискли юритма шестерняси *5* муфтани втулка резьбаси бўйича буради, фрикцион муфта диски бўшалади ва юритма шестерняси якорь валидан ажралади.

КамАЗ типидаги автомобилларнинг СТ-142 стартёри юритмасида эркин юриш храповик муфтаси ишлатилади. Юритма ички шлицали ва ташқи лентасимон резьбали йўналтирувчи втулка *11* га (189-расм) жойлашган. Втулка стартёр вали шестерняси ўрнатилган ва ўқ бўйлаб силжиши мумкин.

Храповик муфта етакчи *5* ва етакланувчи *10* ярим муфтадан иборат, етакчиси йўналтирувчи втулка *11* нинг тасмали резьбасига буралган, етакланувчи эса юритма шестерняси билан яхлит қилиб ишланган бўлиб, втулка бўйида айлана олади. Ярим муфта *5* ва *10* ларнинг храповик тишлари бири-бирига тишлашган ва етакланувчи ярим муфта 10 ни етакчи ярим муфта *5* га нисбатан фақат стартёр якорининг айланиш йўналишида буралишга имкон беради. Пружина *4* ярим муфталарни қўшиш учун хизмат қилади.



189- расм. Храповик муфтали стартёр юритмаси:

1, 7 — кулф халқалар; *2* — буфер резина шайба; *3* — корпус; *4* — пружина; *5* — етакчи ярим муфта; *6, 11* — втулкалар; *8* — шпонка; *9* — сухари; *10* — етакланувчи ярим муфта.

Етакланувчи ярим муфта *10* корпус *3* га кулф ҳалқа *7* билан мустаҳкамланган. Ҳалқа *1* корпус *3* ва втулка *11* да узала бўйлаб сирпанади.

шига йўл қўймайди. Буфер резина шайба *2* стартёрни қўшишда зарбани юмшатади. Двигателни юргизиб юбориш ва стартёрни ўчириш даврида тишламай турган храповик муфтани автоматик блокировка қилувчи қурилма ярим муфта *10* ичига бир хилда жойлашган учта сегмент сухарь *9* дан иборат бўлади. Сухарнинг цилиндрик сирти конус учли (фаскали) қилиб ясалган. Сухарнинг радиал текислигига ярим муфта *10* га пресслангган йўналтирувчи штифт *8* кираб туради. Втулка *6* нинг конус сирти сухарь фаскасига тегиб туради ва уларни йўналтирувчи втулка *11* га сиқиб туради.

Тортиш релесининг юритма шестернясини қўшиш ва стартёр занжирига ток улаш юқорида баён қилинганидек амалга ошади. Стартёрнинг буровчи моменти йўналтирувчи втулка *11* нинг юритмаси шестернясига ва храповик тишлашишли ярим муфталар *5* ҳамда *10* га узатилади. Двигатель ўт олиб, бироқ стартёр ҳали ўчмаганида етакчи ярим муфта пружина *4* ни сиқиб етакланувчи муфтадан храповик тиши баландлиги қадар суриладиа муфта шатаксирайди. Шу вақтда ярим муфта *5* втулка *6* ни суради ва сухарь бўшатилади, у марказдан қочувчи куч таъсиридан йўналтирувчи штифт *8* бўйлаб силжийди ва муфта тишларининг ейилишидан сақлаш мақсадида уни тишлашмаган вазиятда блокировкалайди. Стартёр ўчганида пружина *4* таъсиридан ярим муфта тишлашади ва втулка *6* сухарни дастлабки вазиятига қайтаради. Бошқа юритма механизмларидан фарқли равишда кўриб ўтилаётган юритма механизми стартёр шестерняси маховик гардиши тишлари учига тиралиб қолса ҳам қайта қўшишни талаб қилинмайди, чунки бу ҳолда юритма корпуси *3* ва йўналтирувчи втулка *11* пружина *4* ни сиқиб вал шлицаси бўйлаб ҳаракат қилаверади. Втулка *11* ярим муфта *5* ни унинг дентасимон резьбасида буради ва юритма шестерняси нинг тишлари маховик тишлари билан тишлашади.

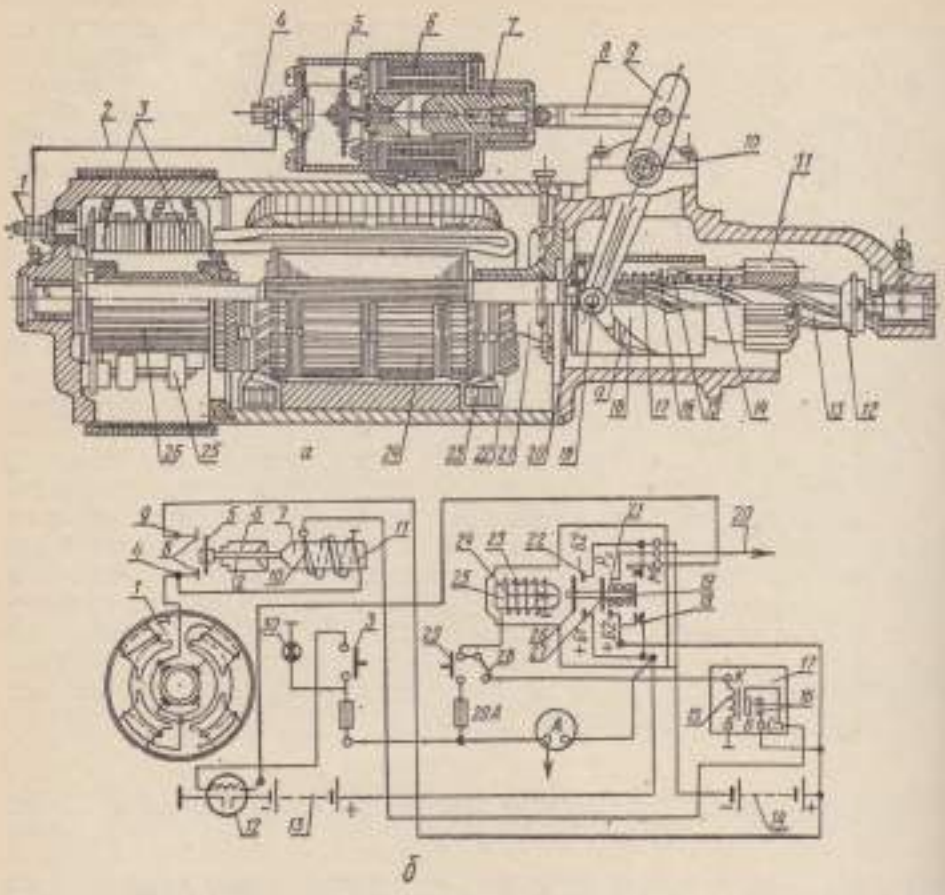
3-§. Электромагнит юритмали ва масофадан бошқариладиган СТ-103 стартёри

СТ-103 стартёри (190-расм, *а*) ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 автомобиль дизелларини ҳамда К-701 тракторининг ЯМЗ-240Б дизелини юргизиб юбориш учун ишлатилади.

Юргизиб юбориш системаси электрик схемасига (К-701 мисолида) стартёр *1* (190-расм, *б*), аккумуляторлар батареяси *14* ва *13* (ўнг ва чапки), тортиш релеси *6*, переключатель *23*, улаш релеси *17*, масса виключатели *12*, тақсимлаш аппаратураси (масса виключатели кнопкаси, юргизиб юбориш кнопкаси, стартёр юритмаси виключатели) киради.

Стартёр электр двигатели (190-расм, *а*) — тўрт қутбли ўзгармас токли кетма-кет қўзғалишли, 24 В кучланишли, 7 кВт қувватли. Қопқоқ билан ёпилган корпус ички сиртига қўзғатиш чулғами *23* бўлган тўрт қутб жойлашган. Қўзғатиш чулғамининг ҳар бирига ўлчами 2,1×12,5 мм ли изоляцияланмаган тўртбурчак кесимли 7,5—8 ўрам мис сим ўралган. Чулғам ўрамлари қалин қоғоз билан изоляцияланган, галтак эса ип-газлама лента билан ўралган ва лак шимдирилган. Учта бронза сирпаниш подшипниклари ўрнатилган якорь *24* резьбали вал *13*, ўзак, чулғам *22* ва коллектор *26* дан иборат. Якорь подшипниклари қопқоқларга ва ўрта таянч диск *21* га жойлашган. Ўзакнинг *27* пазига ўлчами 3,53 × 6,4 мм бўлган мис лентали ўттадан чулғам ўрамлари жойлаштирилган. Якорь чулғами *22* секциясининг учлари коллектор *26* пластиналарига уланган. Пружиналар *25* тўртта кўмир чўткалар *3* ни коллекторга сиқади, чўткалар қопқоқдаги чўтка тутқичларга ўрнатилган. Иккита манфий чўтка массага уланган, иккита мусбат чўтка массадан изоляцияланган бўлиб, чўтка тутқичга маҳкамланган. Унга қўзғатиш чулғамининг бир учи уланган, иккинчи учи стартёр корпусидаги изоляцияланган клемма *1* га чиқарилган.

Стартёрнинг юритмаси электромагнитли бўлиб, шестерня мажбурий уланади, автоматик ажратилади. Якорь вали *13* га қия назлы стакан *18*



190- расм. СТ- 103 стартёри.

а — тузилиши: *1*, *4* клеммалар; *2* — шина; *3* — кўтгичлар; *5* — контакт диски; *6* — РС103 тортиш реле; *7* — якорь; *8* — искра; *9* — ричаг; *10*, *14*, *17*, *23* — пружиналар; *11* — шестерня; *12* — таянч ҳалқа; *13* — вал; *15* — гайка; *16* — шайба; *18* — стакан; *19* — бармоқ; *20* — гупчак; *21* — таянч диск; *22* — якорь чулғами; *23* — қўзғатиш чулғами; *24* — якорь; *25* — коллектор; *б* — стартёрни қўшишнинг электрик схемаси: *1* — стартёр; *2* — шток; *3* — массага улаш кнопкаси; *4*, *5*, *6*, *7* — 190 расм, *а* дагі позициялариниг ўзи; *8* — қўзғалмас асосий контактлар; *9* — клемма; *10* — тортиш чулғами; *11* — тутиб туриш чулғами; *12* — массага узгич; *13*, *14* чап ва ўнг аккумуляторлар батареяси; *15* — қўшиш релеси чулғами; *16* — қўшиш релеси контактлари; *17* — РС502 қўшиш релеси; *18* — кумуш контакт; *19* — шток, *20* — мой ҳайдаш насоси юритмаси двигатели клеммасига келган сим; *21* — қўшимча контакт; *22* — асосий контакт; *23* — ЕК5-5 қайта улагич; *24* — чулғам; *25* — ўзак; *26* ва *27* — асосий ва қўшимча контакт дисклари; *28* — тортиш релеси якорлари; *29* — юргизиб юбориш кнопкаси; *30* — массага улаш контроль лампочкаси.

жойлашган, унга ричаг *9* бармоғи *19* киради. Стакан ўз гупчаги *20* орқали валнинг лентасимон резьбасида силжиши мумкин. Гупчакка шайба *16* киёдирилган, уни пружина *17* сиқиб туради. Вал резьбасида гайка *15* ҳаракатланиши мумкин; юритма шестерняси *11* узилганида вал *13* резьбасига мажбурий ишланган чуқурчага етиб, маҳкамланиб қолади. Гайка *15* чиқиқлари шестерня *11* кесикларига кириб қолади. Гайка билан шестерня учлари орасига пружина *14* жойлашган. Вал охирига таянч ҳалқа *12* маҳкамланган.

Стартёр қўшилганида тортиш релеси *6* ричаг *9* ни буради, бармоқ *19* стакан *18* ни вал бўйича ўнгга силжитади, гупчак *20* эса етакчи гайка *15* ни вал резьбаси бўйлаб ҳаракатлантиради. Гайканинг зўриқиши пружина *14* орқали шестерняга узатилади, у айланиб, ҳалқа *12* га тақалгунга қадар ҳаракат қилади ва маховик гардиши билан тишлашади. Бундан кейин тортиш релеси *6* стартёр занжирига ток беради ва унинг якори айланади, натижада стакан бармоқ *19* да ўз винтли пази *а* билан силжийди ва дастлабки вазиятини эгаллайди. Двигателни ўт олдириш тугаши билан унинг ва якорь айланиши частоталари фарқи туфайли шестерня вал резьбасида силжийди

ва маховик гардиши билан тишлашишдан чиқади, пружина *17* эса бу вақтда пайдо бўлган зарбани сўндиради. Стартёр ўчганидан кейин ричаг *9* бармоғининг қайтма пружинаси *10* тортиш релеси контакт диски *5* ни ва стакан *18* ни дастлабки ҳолатига қайтаради.

Тортиш релеси *6* стартёр корпусига маҳкамланган, юритма механизмини силжитиш ва стартёрни аккумуляторлар батареясига улаш учун хизмат қилади. Унинг таркибига юритма ричаги *9* нинг ипрги *8* билан шарнирли уланган якорча *7* қўзғалувчан ўзакдаги контакт диск *5* ва втулкага жойлашган иккита қўзғалмас контакт *8* (190-расм, *б*) ҳамда икки чулғам: тортувчи *10* (кетма-кет уланган) ва *11* (параллел уланган) киради. Чулғамлар бир томонга ўралган ва уларнинг магнит оқимлари мос ҳолда таъсир қилади. Тутувчи чулғам *11* нинг бир учи массага уланган, тортувчи чулғам *10* клемма *4* орқали стартёр клеммаси *1* га (190-расм, *а*) уланган. Чулғам *10* (190-расм, *б*) ва *11* нинг бошқа учлари улаш релеси *17* клеммаси *С* га бириктирилган симга уланган.

Аккумулятор батареяси переключатели *23* стартёр ҳамда мой ҳайдовчи насоснинг электр двигателини бир вақтда ток билан таъминлаш учун уларни параллел (12 В) улашдан кетма-кет (24 В) улашга имкон беради.

Қайта улагич (переключатель) корпус, чиқиш клеммали контакт қурилма, қўзғалувчан ўзакли *5* электромагнит, чулғамлар *24*, кумуш контактлар *18*, бош контактлар *22*, қўшимча контакт дисклари (асосий *26* ва қўшимча *27*) дан иборат бўлади. Переключатель учларига +Б1, +Б2, —Б2, Рс ва М клеммалар келтирилган. +Б1 клеммага аккумуляторлар батареяси *13* мусбат клеммасидан келган сим ва амперметр *А* нинг манфий клеммасидан келган сим уланган. +Б2 клемма тортиш релеси клеммаси *9* га уланган, у эса ўз навбатида аккумулятор батареяси мусбат қисқичи *14* га ва улаш релеси *17* га уланган. —Б2 клемма аккумулятор батареяси *14* манфий қисқичига уланган. Рс клеммага переключатель билан мой ҳайдаш насоси электр двигателининг кетма-кет чулғами уланган (бу насос дизелнинг мойлаш системасини мойга тўлдиради).

М клеммага **массани узиш** *12* клеммасидан келган сим уланган. Переключателнинг ён сиртига иккита клемма: электромагнит чулғами *24* учларини юргизиб юбориш кнопкаси *29* га ва массага улайдиган клемма жойлаштирилган.

Улаш релеси *17* стартёр занжирининг тортиш релеси чулғамлари *10* ва *11* ҳамда аккумуляторлар батареяси орасига киритилган. У дизелни юргизиб юборишда тортиш релеси чулғамига ток беради ва дизель ишлаб кетганида стартёрнинг автоматик ўчишини таъминлайди.

Масса виключатели *12* контакт ва маҳкамлаш ҳамда трактор тўхтаганида ишламайдиган дизель аккумулятор батареясини узадиган, шу билан бирга батареянинг разрядланишига йўл қўймайдиган электромагнит юритмасидан иборат бўлади.

Юргизиб юбориш системаси қуйидагича ишлайди. Кнопка *3* босилганда масса виключатели *12* ишлайди, у аккумулятор батареяси *13* ва *14* нинг манфий зажимларини массага улайди. Асбоблар шчитидаги назорат лампочкаси *30* ёнади. Дизелни юргизиб юбориш кнопкаси *29* босилади. Батареялар *13* ва *14* дан ток переключатель *23* ўзаги *25* чулғами *24* га келади ва ўзак магнитланиб, стрелка билан кўрсатилган лампочка томонга силжийди. Бунда аввал контактлар *18* узилади ва генераторни аккумуляторлар батареясидан узади, сўнгра аккумуляторлар батареяси *13* ва *14* ни параллел улашдан кетма-кет улашга ўтказадиган асосий контактлар *22* ни улайди ва қўшимча контактлар *21* дизелнинг мой ҳайдаш насоси юритмасини электродвигатель занжирига улайди.

Дизелнинг мойлаш системасида мой босими 0,15 МПа га етиши билан виключатель *28* «стартёр» вазиятига қўйилади (кнопка *29* бунда қўйиб юборилмайди). Ток улаш релеси *17* чулғами *15* дан ўтади, унинг контактлари *16* уланади ва тортиш релеси электр занжирига киритилади. Чулғамлар *10* ва *11* дан ток ўтиб, магнит ўтказгични магнитлайди, якорча *7* реле ичига

тортилади ва юқорида баён қилингандек юритма детали таъсир қилиб, шестерня *11* (190- расм, *а*) ни маховик гардиши тишларига тишлаштиради.

Шестерня тўлиқ тишлашиши билан тортиш релеси контакт диски *5* контактлар *8* ни улайди (190- расм, *б*) ва стартёрни аккумулятор батареяси билан улайди. Дизель ишлаши билан юргизиб юбориш кнопкаси *29* қўйиб юборилади (шу вақтда включатель *18* дастлабки ҳолатига қайтади), переключатель штоги пружина таъсиридан олдинги ҳолатини эгаллайди, контактлар *18* уланади, асосий *22* ва қўшимча *21* контактлар эса узилади. Стартёрни таъминлаш занжирига ва мой ҳайдаш насоси юритмаси электр двигателига ток келиши тўхтайди ва батарея кетма-кет уланишдан параллел уланишга ўтади.

Қўпчилик трактор ва автомобилларнинг номинал кучланиши 12 В ли масофадан бошқарилалиган стартёрлари конструкцияси анча содда бўлади. Бу стартёрларнинг тортиш релесининг тузилиши юқорида тавсифлангандагига ўхшашдир. Шундай стартёрлардан баъзи бирларида тортиш релеси чулғам ва батарея орасидаги электр занжирига СТ-103 стартёридаги каби улаш релеси киритилади, у юргизиб юборишда тортиш релеси чулғамига ток бериш, двигатель ишлаб кетиши билан стартёрни автоматик ўчириш ва нагрузка токини камайтириш учун хизмат қилади.

СТ-212А стартёрида (МТЗ-80/82 стартёрлари Д-240 двигатели) бу функцияни РС502 реле ва тўрт диоддан иборат тўғрилагич, қўприкли РБ1 блокировка релеси бажаради.

Стартёрларга техникавий хизмат кўрсатиш стартёрни чанг ва лойдан тозалаш, симлари ва шинанинг клеммалар билан яхши уланишини текшириши, коллектор ва чўткаларнинг ҳолати, чўткаларнинг коллекторга берадиган босими (12,5—17,5 Н), реле якори штогига контакт дискининг кийдирилиши, реленинг стартёр корпусига маҳкамланиши, стартёр подшипникларининг мойланиши ва реленинг тайёрловчи завод кўрсатган муддатида ростланишини текширишни назарда тутади.

22- б о б

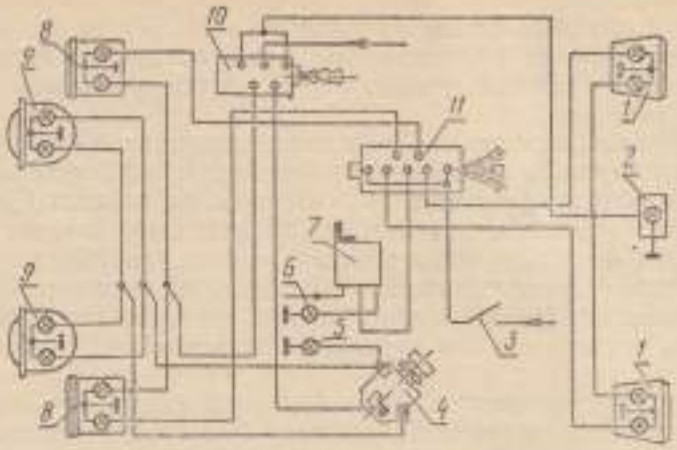
ЁРИТИШ ВА КОНТРОЛ АСБОБЛАРИ, ҚЎШИМЧА ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

1- §. Ёритиш, назорат-ўлчов ва ёруғлик сигналлари асбоблари

Юк автомобилининг ёритиш системаси ва ёруғлик сигнализациясига фаралар *9* (191-расм), подфарниклар *8*, орқа фонарлари *1*, номер белгисини ёритиш фонари *2*, узоқни ёритиш назорат лампочкаси *5*, бурилишни кўрсатиш лампочкаси *6*, кабинани ёритиш плафони, асбобларни ёритиш лампочкаси ҳамда кўрсатилган истеъмолчилар включателлари ва виключателлари киради. Фаралар *9* марказий переключатель *10* га уланади, узоқни ёритишдан яқинни ёритишга (ва аксинча) ўтиш учун оёқ переключатели *4* хизмат қилади. Подфарниклар *8* да икки толали лампочкалар қўйилади, бир толали оёқ переключатели *4* нинг маълум вақтда автомобиль габаритини кўрсатиш учун марказий переключатель *10* дан ёқилади, иккинчиси автомобилнинг бурилишини кўрсатиш учун переключатель *11* дан ёқилади.

Ёритиш асбобларининг асосий элементи — чўғланма лампочкалар. Уларнинг конструкцияси, ўлчами, электрик ва ёруғлик техникавий характеристикаси хилма-хил бўлади. Шиша колба *1* га инерт газ тўлдирилади (газ тўлдирилган лампочкалар) ёки ундан ҳаво сўриб олинади (вакуум лампочкалар).

Битта спирали (толали) чўғланма лампочка бир ёруғликли, иккита спираллиси эса икки ёруғликли деб юритилади. Чўғланма лампочкалар вазифасига кўра фаралар, габарит ёруғлик, орқа фонарлар, ички ёритиш ва контрол лампочкаларига бўлинади.



191- расм. Юк автомобилининг ёритиш ва ёруғлик сигнализациясининг схемаси:

1 — орқа фонарь; *2* — номер белгисини ёритиш фонари; *3* — «стоп» сигнали ва лампочкаси; *4* — ёритишни яқин қайта улагич; *5* — узоқни кўрсатувчи контрол лампочкаси; *6* — бурилишни кўрсатиш контрол лампочкаси; *7* — бурилиш кўрсаткичини улагич; *8* — полфарник, *9* — фара; *10* — ёритишни марказий қайта улагич; *11* — бурилиш кўрсаткичини қайта улагич.

Фара лампочкаси икки ёруғликли: узоқ ёритиш спирали фара қайтаргичи фокусига, яқин ёритиш спирали қайтаргичнинг оптик ўқидан нисбатан четроқда жойлашган бўлади.

Ички ёритиш учун битта ёруғликли лампочкалар ишлатилади, габаритни ёритиш, бурилишни кўрсатиш ва орқа фонарлар учун бир ёруғликли ва икки ёруғликли бирдек ишлатилади.

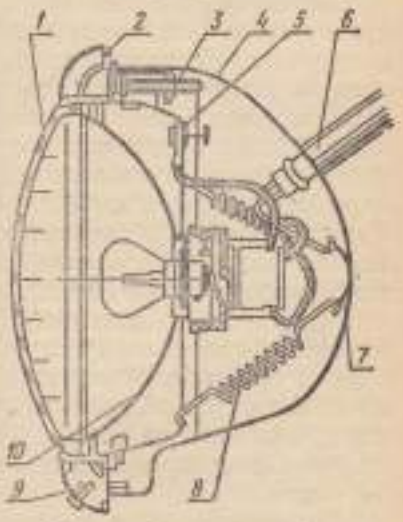
Лампалар цоколь типига қараб қуйидагича маркаланади: ҳарфлар фокусланувчи қурилмасини (Ш — штифтли, Ф — фокусланувчи, Д — дискли), ҳарф олдидаги рақам цоколдаги контактлар сонини (битта ёки иккита), охиридаги рақам патронга кавшарланган фланец (диск) диаметрини билдиради.

Тракторларда ва автомобилларда ишлатиладиган фаралар ишлаш принципи жиҳатидан бир хил, конструкциялари ва асосий параметрлари бўйича бир оз фарқ қилади.

Автомобиль фаралари узоқ ёруғликда йўлнинг бутун кенглиги бўйлаб (четлари билан биргаликда) камида 100 м масофани ва яқин ёруғликда камида 30 м масофани яхши ва равон ёритиши керак. Кўпчилик автомобиллар автомобилнинг олдинги қанотидаги уяга ўрнатиладиган ФР-112 фаралар билан жиҳозланади.

Трактор фаралари тракторларнинг ҳаракат тезлигининг кичиклигини ҳисобга олиб автомобиль фараларникига кўра қисқароқ масофани ёритадиган қилиб ишлаб чиқарилади.

Фара (192- расм) икки томонидан лак сурилган пўлат корпус *4*, тутқич *5* ва оптик элементдан тузилган. Оптик элементга қайтаргич *10*, ёруғлик сочадиган шиша *1* ва лампочкали патрондан ташкил топган. Корпус *4* марказига кронштейн *7* ўрнатилган, унга тутқич *5* корпусига оптик эле-



192- расм. Автомобиль фараси:

1 — ёруғ сочувчи шиша; *2* — тарелка; *3* — ушлаш винти; *4* — корпус; *5* — тутқич; *6* — ток манбаига улаладиган сим; *7* — кронштейн; *8* — пружина; *9* — винт; *10* — қайтаргич.

ментни тортиб турадиган пружина *8* нинг орқа учи ўрнатилган. Оптик элемент тутқич *5* га ўрнатилади ва жипсловчи қистирма қўйиб, гардиш *2* га ўрнатилади ва винт *9* билан фарага маҳкамланади. Тутқи *5* нинг вазиятини ростлаш винти *3* билан ўзгартирилади. Тутқига лампочка патрони масса сими зажим билан уланган, ўтказгичлар *6* эса ток манбаи занжирига уланади.

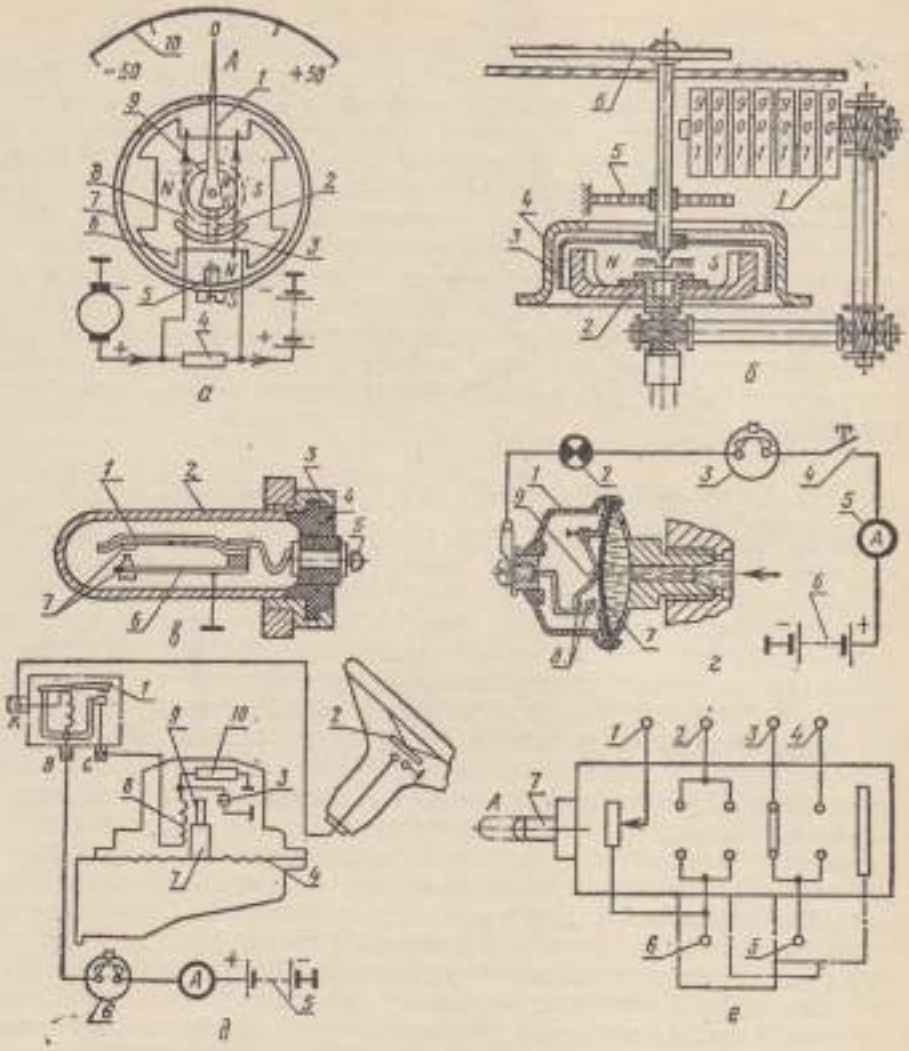
Туманда ишлатиладиган ФГ-119 фаралар (сариқ ёки оқ) асосий фаралардан ёруғлик тарқатиши билан фарқ қилади ва туманли, ёмғирли ёки тўзон пайтларида юришга мўлжалланган. Улар қоронғи пайтида йўлни ва тўсиқларни яхши кўрсатишга, тезликни ва ҳаракат хавфсизлигини оширишга имкон беради. Фаранинг оптик элементи параболик қайтаргич фокусига жойлашган толали лампочка, лампочка олдидаги экран ва вертикал цилиндрик линзали сочилтиргичдан иборат. Экран тўғри нурлар чиқишига тўсқинлик қилади, сочилтиргич эса горизонтал текисликда ёруғлик дастасини кенгайтиради.

Фаралар тўғри ростланиши керак. Акс ҳолда уларнинг кўзни қамаштирувчи таъсири жуда катталашиб, максимум йўлни ёритиш кескин камаяди. Фаралар ўлчов экрани ёки махсус оптик асбоблар ёрдамида ростланади.

Амперметр (193- расм, *а*) магнитоэлектрик турдаги контрол-ўлчов асбоби бўлиб, заряд ва зарядсизланиш токини қайд қилиш учун мўлжалланган. Пўлат экран *7* ичига иккита пластмасса колодкалар *6* ўрнатилган, уларнинг орасига кўзғалувчан магнит *9* жойлашган. Магнитга стрелка *2* нинг ўқи ва стрелка *1* нинг юришини чеклагич *2* узвий боғланган. Ўқ подшипникда ва юқори колодканинг йўналтирувчисида айланади. Магнит ва чеклагич *3* катталигидаги бурчаккача бурилиши мумкин. Колодка *6* да ингичка симдан ишланган чулғам *8* жойлашган ва унга параллел қилиб шунт *4* уланган. Чулғам *8* да ток бўлмаганида магнитлар *5* ва *9* нинг хар хил ишорали қутблари ўзаро тортилади ва стрелка *1* шкала *10* нинг 0 бўлинмасига тўғриланади. Чулғам *8* дан ток ўтганида унинг атрофида магнит майдони ҳосил бўлади, унинг йўналиши қўзғалувчан магнит *9* майдонига 90° бурчак остида бўлади. Бу майдонларнинг ўзаро таъсирлашиш натижасида буровчи момент пайдо бўлади, стрелка *1* буровчи момент таъсиридан бирор бурчакка бурилади, чулғам *8* да ток қанча кўп бўлса, стрелка шунча каттароқ бурчакка бурилади. Ток йўналиши ўзгарганида стрелка *1* шкаланинг тескари томонига оғади.

Спидометр (193- расм, *б*) ҳаракат тезлигини кўрсатади ва босиб ўтилган йўл счётчиги бўлиб хизмат қилади. Магнитли тезлик кўрсаткичли спидометр юритма валга маҳкамланган доимий магнит *2* вал алюминий котирмасидан ясалган қалпоқ (диск) кўринишидаги ғалтакдан иборат. Магнит спидометр юритмаси валигига маҳкамланган, ғалтак эса стрелка *6* ва пружина *5* билан биргаликда умумий ўққа кийдирилган. Магнит *2* айланганида унинг магнит майдони ғалтакда буровчи моментни ҳосил қилувчи ўзгармас токни индукциялайди, буровчи момент таъсиридан ғалтак ва стрелка *6* магнит айланиши частотасига пропорционал бўлган бурчакка бурилади. Босиб ўтилган йўл счётчиги *1* да ҳар бирида 0 дан 9 гача рақам ёзилган олтита барабан мавжуд. Бошланғич (расмда биринчи) барабан вал юритмасида червякли узатма ёрдамида айлантирилади. Бошланғич барабаннинг бир марта айланиши 1 км йўлга тўғри келади, ҳар бир кейинги барабан олдидаги барабан билан 1 : 10 узатма нисбатида боғланишда бўлади; бошланғич барабан бир марта айланганида ундан кейинги барабан 1/10 айланишга эга бўлинади, яъни битта рақамга бурилади ва ҳ. к. Спидометр махсус редуктор орқали узатмалар қутисининг иккиламчи валидан эластик вал билан айлантирилади.

Сув температураси сигнализатори (193- расм, *в*) таянч пластина *1*, контакт *2*, корпус *3*, изолятор *4* ва кесмалар *5* дан ташкил топган. Сигнализатор радиатор устки бочкасига ўрнатилади. Контрол лампочкаси ва автомобиль машинанинг асбоблари шчитига жойланган. Сув температураси 93—98°С



193- расм. Ўлчов асбоблари, сигнал ва тақсимлаш аппаратураси:

а — амперметр: *1* — стрелка; *2* — пеклагич; *3* — кесик; *4* — шунт; *5* — қўзғалмас магнит; *6* — колодка; *7* — экран; *8* — чулғам; *9* — қўзғалувчан магнит; *10* — шкала; *б* — спидометр: *1* — босиб ўтилган йўл счётчиги; *2* — доимий магнит; *3* — валтан; *4* — қўзғалмас экран; *5* — пружина, *6* — стрелка; *в* — сув температураси сигнализатори: *1* — биметалл пластина; *2* — патрон, *3* — корпус; *4* — изолятор; *5* — клемма; *6* — таянч пластина, *7* — контактлар, *г* — мой босими сигнализатори: *1* — датчик; *2* — назорат лампаси; *3* — сақлагич; *4* — ёқдириш калити; *5* — амперметр; *6* — аккумулятор батареяси; *7* — мембрана; *8* — контактлар; *9* — таянч пластина; *д* — товуш сигнали: *1* — реле; *2* — кнопка; *3* — контактлар; *4* — мембрана; *5* — аккумуляторлар батареяси; *6* — сақлагич; *7* — ўзак; *8* — чулғам; *9* — шток; *10* — конденсатор; *е* — марказий қайта улагич: *1, 2, 3, 4, 5, 6* — қайта улагич клеммалари; *7* — шток.

дан ошганда биметалл пластина *1* иссиқликдан деформацияланиб, контактлар *7* ни улайди ва асбоб занжирида контрол лампочка ёнади.

Мой босими сигнализатори (193-расм, *г*) датчик *1*, мембрана *7* контактлар *8*, таянч пластина *9* дан иборат. Сигнализатор занжирига контрол лампочкаси *2*, сақлагич *3*, ёқиш калити *4*, амперметр *5* ва аккумулятор батареяси *6* уланган. Контрол лампочкаси асбоблар щитига қўйилган. Мойлаш системасида мой босими нормал бўлганида (расмда кўрсатилганидек) мембрана *7* мой босимидан эгилади, таянч пластина кўтарилади ва контактлар *8* ажралади. Асбоб занжири узилади ва контрол лампочка *2* ёнмайди. Системада мой босими 0,04—0,07 МПа гача тушганида мембрана *7* тескари томонга эгилади. Контактлар *8* уланади ва контрол лампочкаси *2* ёнади.

Товуш сигнали (193-расм, *д*) электромагнитли вибрацион бўлиб, товуш чиқариш асосий частотаси 220—400 Гц. У корпус, чулғамли *8* ўзак *7*, мем-

брана *4*, шток *9*, обертон диск, якорь, контактлар *3* ва конденсатор *10* дан иборат. Сигнал занжирга учта клеммали (К, В, С) реле *1* уланган, уларга мос ҳолда кнопка *2*, аккумуляторлар батареяси ва товуш сигналининг қўзғатиш чулғамининг мусбат зажимлари уланган. Кнопка *2* контактларини реле *1* катта токдан узади. Гармоник товуш ҳосил қилиш учун баъзи автомобилларда (Газ -24 ва б.) иккита товуш сигнали ўрнатилган, бу эса кўпроқ ток истеъмол қилади. Шу сабабли кнопка *2* фақат реле *1* чулғами занжирини улайди, унда ток 0,5А дан ошмайди. Бу ток таъсиридан реле ўз контактларини улайди ва товуш сигнали занжирини улайди, бунда (битта сигналда) ток кучи 5—10А гача етади. Ток сигнал чулғами *8* дан ўтганида, ўзак якорни тортади, у эса шток *9* орқали мембрана *4* ни эгади. Бунда шток контактлар *3* ни узади, ўзак магнитсизланади, эластик мембрана дастлабки ҳолатига қайтади, контактлар *3* яна уланади ва бутун процесс такрорланади. Шундай қилиб, кнопка *2* босиб турганида мембрана *4* обертон диск билан бирга узлуксиз титраб, товуш тебранишлари ҳосил қилаверади.

2- §. Тақсимлаш аппаратураси, электрик двигателлар ва сим

Эрувчан ва термобиметалл сақлагичлар электрик жиҳозларни қисқа туташув ва зўриқишдан сақлайди. Эруачан сақлагичларнинг қўймаси металл қотишмаларидан ясалади. У қисқа туташув токи таъсиридан куяди ва уни алмаштириш керак бўлади. Термобиметалл сақлагичлар контактли қурилма бўлиб, ўта зўриқиш бартараф қилинганидан кейин кнопкани босиш йўли билан ёки автоматик равишда электр занжирини тиклайди.

Суриилма (ползунка) типидаги **марказий переключатель** (193-расм, *г*) фара, подфарниклар, орқа габарит фонар лампочкалари, номер белгиси ёритиш ва контрол асбоблари шкаласини ёритиш лампочкаларини улашга мўлжалланган. Переключатель корпуси ичига изоляцион колодкали каретка жойлашган, унга контакт пластиналари маҳкамланган. Каретка шток *7* га уланган ва у билан бирга суриилади. Шток ҳаракатлаганида колодка контакт пластинаси изоляцион панел контактларини маълум кетма-кетликда улайди. Переключатель эолдирли фиксаторда учта вазиятда тутиб турилиши мумкин. Переключателнинг олтита клеммасига симлар уланган: *1*-клеммага асбоблар шкаласини ёритиш лампочкаси патронида келган сим; *2*-клеммага электр манбаидан келган сим; *3*-клеммага фаранинг узоқни ёритиш толасидан келган сим; *4*-клеммага — подфарниклардан келган сим; *5*-клеммага ёритишнинг қўл переключателидан келган сим; *6*-клеммага орқа фонарь габарит ёритиш лампочкалари ва номер белгисини ёритиш фонаридан келган симлар уланган.

Ўзгармас ток электр двигателлари (кичик габаритли) электромагнитли кетма-кет ёки параллел қўзғатилиши, бир ва икки тезликли реверсив ва реверсивсиз бўлиб, қатор механизм ва асбобларни юритиш учун ишлатилади. Улар вазифасига ва ишлаш шароитига қараб қуввати, электр схемалари ва характеристикалари билан фарқ қилади. Масалан, К—701 трактори электр двигателининг қуввати 4 Вт дан (индивидуал шамоллатиш вентиляторлари) 220 Вт гача (ўт олдиришдан олдин қизитиш ҳайдагичи) чегарада бўлади.

Кетма-кет қўзғатишли электр двигатели кўп тарқалган бўлиб, кабинани шамоллатиш, рўпара ойнани шамоллатиш вентиляторларини юритиш, ойналарни кўтариш ва тушириш қурилмалари, иситиш асбоблари ва бошқаларни юритиш учун ишлатилади.

Параллел қўзғатишли электр двигатели узоқ муддат узлуксиз ишлайдиган (ойна тозалагич ва б.) истеъмолчиларни юритиш учун хизмат қилади.

Икки тезликли электр двигателлари рўпара ойналарини ва иситиш қурилмаларини шамоллатувчи қўзғатиш чулғамлари иккита галтакли бўлиб, махсус переключатель ёрдамида паст ёки юқори

тезлик олиш мақсадида қўзғатиш занжирига битта ёки иккала ғалтакни улаш мумкин. Айланиш тезлиги қўшимча қаршиликлар қўшиш билан ҳам ростланади.

Кетма-кет қўзғатишли реверсив электр двигателида вали ўнг ёки чапга айлантириш учун қўзғатиш чулғамидаги ток йуналиши ўзгартирилади. Бир-бирига параллел уланган ва қўзғатиши чулғаминнинг ҳар хил қутбга жойлашган иккита қўзғатиш чулғами қарама-қарши йўналишли магнит оқимлари ҳосил қилади. Включателнинг вазиятига қараб ток чулғамларнинг биридан ўтиши мумкин ва шунга боғлиқ ҳолда электр двигатели валининг айланиш йўналиши чап ёки ўнг бўлади.

Сим электр энергияси манбаларини ва истеъмолчиларини бир-бирига улайди. Сим эластик бўлиши учун улар бир неча ингичка рухланган мис сим толаларидан боғлам қилиб ясалади. Симнинг изоляцияси ейилишга чидамли ва нефт маҳсулотлари таъсирига бардошли бўлиши керак.

Симнинг изоляцияси бир қатламли (полихлорвинилли) ёки уч қатламли симга бевосита ёпишган (пахта ипи, вулканизацияланган резина ва нитро лак шимдирилган ип-газлама ўрама) бўлади.

Монтажни осонлаштириш ва симларга қаров қулай бўлиши учун симлар боғлами бирлаштириб ўралади ва улар турли хил рангга бўялади.

Симлар кесими нагрузка токига қараб маълум запас билан танланади. Энг катта кесимли стартёр симлари (36, 43, 50 ёки 70 мм^2).

Қуйидаги маркали симлар энг кўп ишлатилади: ПГВА — эгилувчан сим, полихлорвинил изоляцияли, автомобиль учун мўлжалланган (тракторларда ҳам кўп ишлатилади); ПГВАЭ — экранлашган сим, ПГВА, ПВЛ—1, ПВЛ—2, ПВЛ—3 — юқори вольтли сим, лак шимдирилган ип ўралган, иссиқ бардошлиги оширилган («Э» ҳарфи қўшилса, симнинг экранлашган ўрамига эга эканлигини билдиради).

Еттинчи бўлим

ДВИГАТЕЛНИ ЮРГИЗИБ ЮБОРИШ

23-боб

ДВИГАТЕЛНИНГ ЮРГИЗИБ ЮБОРИШ СИСТЕМАСИ

1-§. Юргизиб юбориш системаси

Ички ёнув двигателларини юргизиб юборишда аралашма ҳосил бўлиши, цилиндрларнинг янги ёқилги аралашмаси билан тўлиши, аралашманинг сиқилиши ва аланга олиши учун унинг тирсакли валини тегишли айланишлар частотасида айлантириш керак бўлади.

Двигателни юргизиб юбориш учун зарур бўлган тирсакли валнинг минимал айланишлари частотаси *юргизиб юбориш айланишлари частотаси* деб аталади.

Двигателни юргизиб юбориш пайтида тирсакли вални айлантиришда сиқиладиган заряд қаршилигини ҳамда ҳаракатдаги деталлар орасидаги ишқаланиш қаршилигини двигателнинг барча механизмлари ва системалари қаршилигини енгиш учун катта куч талаб қилинади.

Бундан ташқари, двигателнинг ҳаракатланадиган массаси шиғов олиш учун (тинч ҳолатидан юргизиб юбориш айланиш частотасигача) анчагина куч зарур бўлади.

Двигателни юргизиб юбориш учун етарли бўлган куч миқдори ўзгармас бўлмайди, унинг катталигига таъсир қиладиган факторлардан бири — двигателнинг иссиқлик ҳолатидир. Паст температурада двигатель мойининг қовушоқлиги ортиши туфайли бу куч ортади. Дизелларнинг сиқиш даражаси анча юқори бўлгани учун шундай қувватли карбюраторли двигателларга нисбатан юргизиб юбориш кучи бир мунча катта бўлади.

Ҳаво температураси 0° дан —20° С гача бўлганда карбюраторли двигателни юргизиб юборишда тирсакли валнинг частотаси 40—50 айл/мин дан кам бўлмаслиги, дизелларда эса ҳаво температураси 0 дан —5° С гача бўлганида 150—250 айл/мин дан кам бўлмаслиги керак. Бундан кам айланишларида двигателни юргизиб юбориш қийинлашади, чунки сиқилиш процессининг секин ўтишида поршенга, цилиндр деворларига ва каллагига иссиқлик бериш ортади ва нозичлик туфайли зарядининг сирқиши рўй беради. Шу сабабли сиқиш охирида зарядининг босими ва температураси пасаяди.

Двигателнинг тез ва ишончли юргизиб юборишни амалга ошириш учун юргизиб юбориш системасини ташкил этган махсус механизмлар ва қурилмалар ишлатилади.

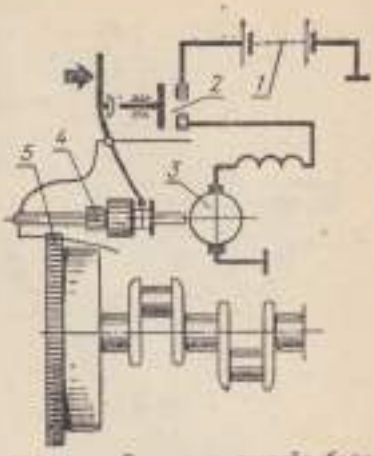
Двигателни юргизиб юборишнинг қуйидаги усуллари фарқ қилинади:

1) қўл воситасида юргизиб юбориш;
2) электрик стартёр билан юргизиб юбориш;
3) қўшимча бензин двигатели билан юргизиб юбориш.

Қўл воситасида юргазиб юбориш. Бу усулда юргазиб юборишда двигатель тирсакли вали қўл кучи билан айлантириб амалга оширилади. Ҳайдовчи бармоғи вал тумшуғидаги храповикка тиқилашган юргазиб юбориш дастасини босиб ёки маховикка ўралган чизимча (ПД-10У двигателида) ёрдамида тирсакли вални айлантиради. Карбюраторли двигателлар қўл ёрдамида юргизиб юборилади.

Электрик стартёр ёрдамида юргизиб юбориш усули — энг кўп тарқалган усул. У барча автомобиль двигателларида, кўпчилик трактор дизелларида ва дизелларни юргизиб юборувчи двигателларда ишлатилади.

194-расмда электр стартёр билан юргизиб юбориш системасининг содда схемаси кўрсатилган. Электрик стартёр *3* аккумуляторлар батареяси *1* дан паст кучланишли ток билан таъминланади. Юргизиб юбориш даврида стартёр шестерняси двигатель маховиги гардишининг тишлари *5* билан тишлашади. Стартёр шестерняси билан маховик гардиши орасидаги узатма сони тирсакли валга юргазиб юбориш учун зарур айланишлар частотаси бериладиган ҳисоб билан танлаб олинади. Стартёр юргизиб юбориш пайтида кўшилади ва двигатель ишлай бошлаши билан махсус механизм ёрдамида ўчирилади.



194-расм. Электрик стартёр билан юргизиб юбориш схемаси:

1 — аккумуляторлар батареяси; *2* — уланиш; *3* — электрик стартёр; *4* — стартёр шестерняси; *5* — двигатель маховигининг тишли ғилдираги.

Электр стартёр билан жиҳозланган двигателлар, бундан ташқари, қўл ёрдамида юргизиб юборишга ҳам эга. Карбюраторли двигателларда ва кам қувватли дизелларда ўт олдириш дастаси қўл билан юргазиб юборишдан аккумуляторлар батареяси зарядсизланган ёки стартёрда камчиликлар содир бўлган ҳолларда фойдаланилади.

Асосий двигателни бензин двигатели билан юргазиб юбориш системаси дизелларда ишлатилади.

Бундай юргизиб юбориш системаси ҳар қандай температурали шароитларда ишончли ишлайди, лекин унга хизмат кўрсатиш ва юргизиб юборишни амалга оширишнинг стартёр билан юргизиб юборишга нисбатан мураккаб бўлади. Кўпчилик дизелларда ёрдамчи бензин двигателлари билан юргизиб юбориш учун юргизиб юбориш системасига декомпрессион механизм киритилади (8- боб, 4-§ га қаранг).

Кўпчилик автотрактор двигателларида юргизиб юбориш системасининг механизмлари ва қурилмалари ҳайдовчи кабинасидан дистанцион бошқарилади.

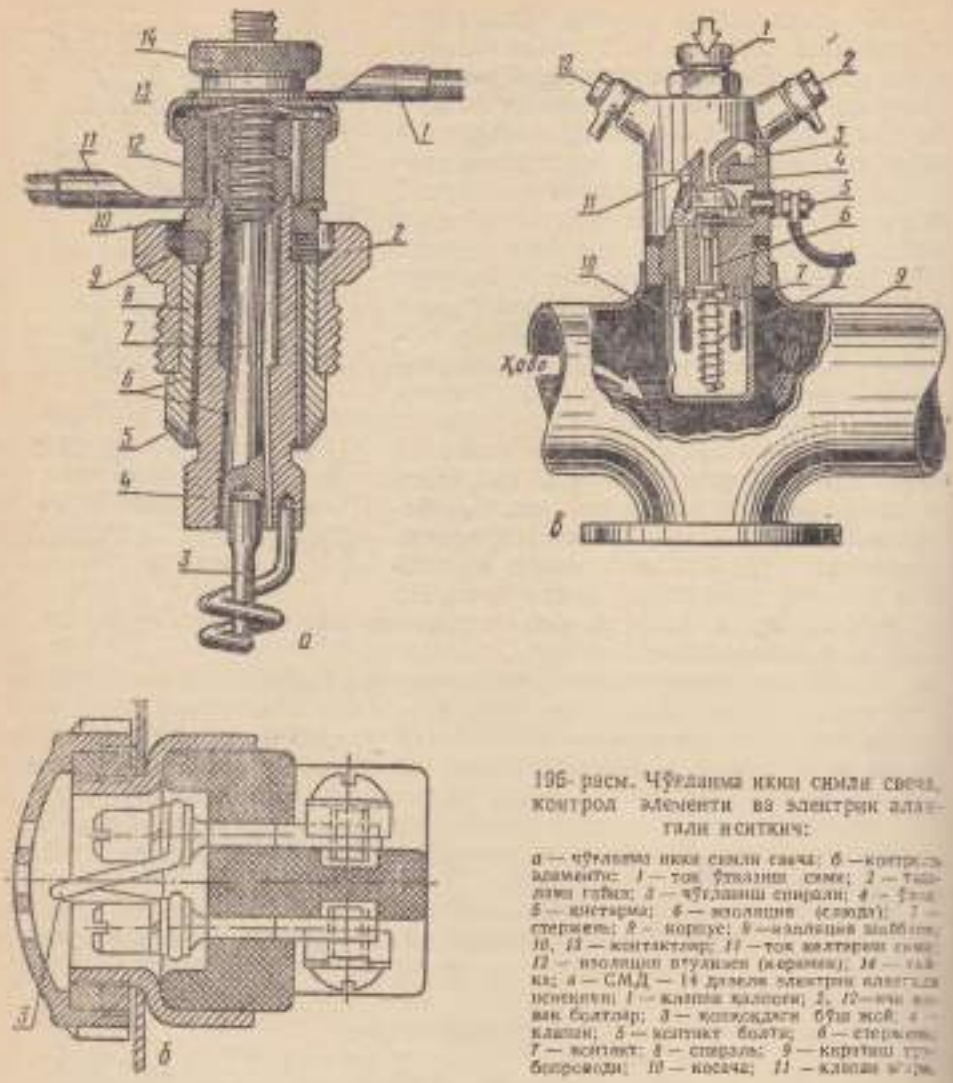
2- §. Иситкичлар

Баъзи двигателларга атроф ҳаво температураси паст бўлганида юргизиб юборишни осонлаштириш учун иситкичлар ўрнатилади. Улар двигатель цилиндрларига кирадиган ҳавони ёки совитиш системасидаги ва мойлаш системасидаги суюқлик ва мойни иситади. Кўпчилик дизеллар цилиндрга кирадиган ҳавони иситадиган иситкичлар билан жиҳозланган.

Д-50 дизелининг ҳаво иситкичи тузилиши энг содда. У икки симли бўлакланмайдиган чўғланма свеча бўлиб, дизелнинг ҳар қайси уюрмали камерасига ўрнатилади. Бу свечанинг ўзаги *4* (195- расм, *а*) корпус *8* дан изоляцияланган. Стержень *7* билан чўғланиш спирали *3* га уланган. Ток ўтказувчи сим *11* контакт *10* га уланиб, контакт *13* дан сопол втулка *12* билан ва корпус *8* дан шайба *9* билан изоляцияланган. Ток сим *1* дан кетади. Чўғланма свечаларга кетма-кет қилиб контрол элементи (196- расм, *б*) уланган. Контрол элементи спиралининг чўғланишига қараб свеча спиралларининг чўғланиш даражаси аниқланади. Контрол элементи ва чўғланма свеча калити асбоблар щитига жойлаштирилган.

СМД-14 дизелининг ҳаво иситкичи. Электр машъалли. У киритиш трубопроводига ўрнатилади.

Ёқилғи системасига дастаки ҳайдаш насоси билан ёқилғи ҳайдашда ёқилғи фильтрдан трубка ва ички ковак болт *2* орқали (195- расм, *в*) қопқоқ *3* ковагига келади. Ёқилғининг ортиқчаси ички ковак болт *12* орқали ташқарига оқиб чиқади. Қалпоқ *1* босилса клапан *4* очилади ва ёқилғи коса *10*



196- расм. Чўғланма икки симли свеча, контрол элементи ва электрик алангали иситкич:

а — чўғланма икки симли свеча; *б* — контрол элементи: *1* — ток ўтказиш симе; *2* — таъдаги гайка; *3* — чўғланиш спирали; *4* — ўзак; *5* — кистарма; *6* — изоляция (слюда); *7* — стержень; *8* — корпус; *9* — изоляция шайбаси; *10*, *13* — контактлар; *11* — ток келтириш симе; *12* — изоляция втулкаси (керамика); *14* — гайка; *в* — СМД — 14 дизели электрик алангали иситкичи: *1* — клапан қалпоғи; *2*, *12* — ичи ковак болтлар; *3* — қопқоқдаги бўш жой; *4* — клапан; *5* — контакт болти; *6* — стержень; *7* — контакт; *8* — спираль; *9* — киритиш трубопроводи; *10* — косача; *11* — клапан штоки.

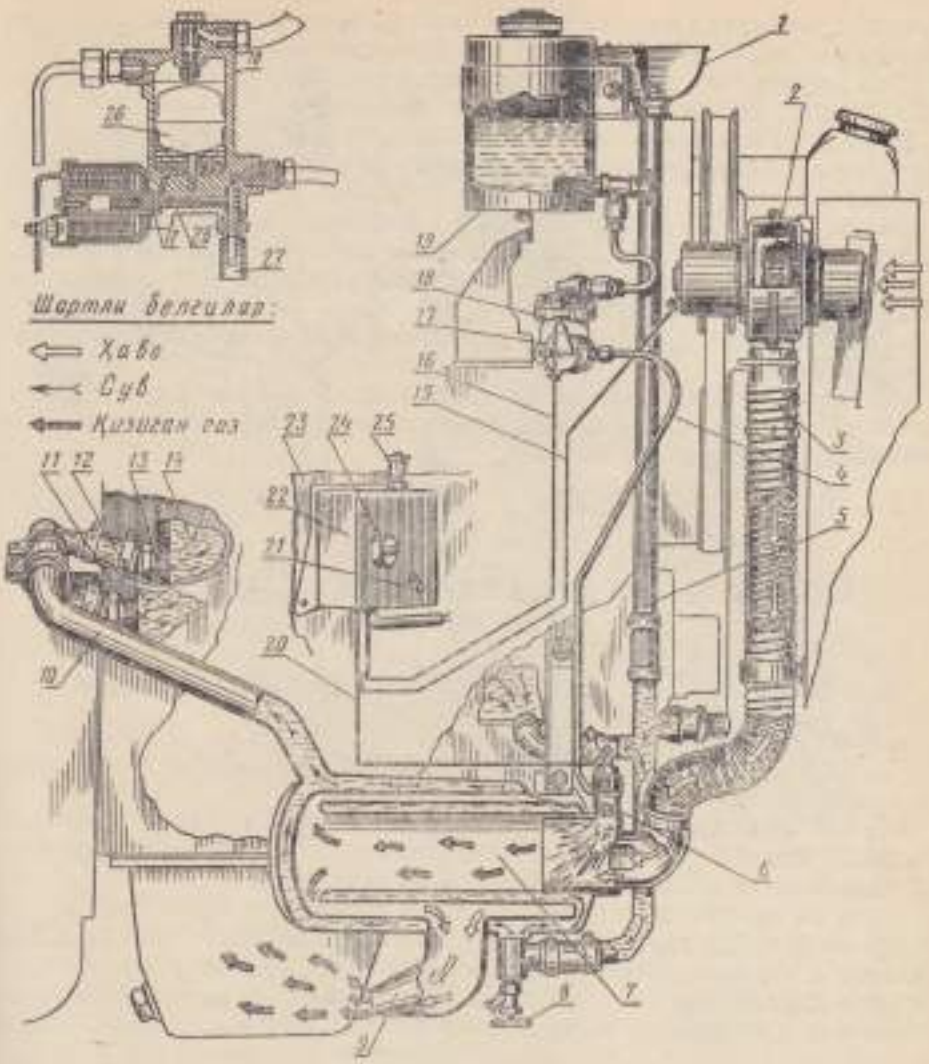
га қуйилади. Косанинг ён деворларида бир хилда жойлашган кесиклар бўлиб, улардан ҳаво киради ва аланга чиқади.

Спираль *8* чўғланиши учун электр токи контакт болти *5* ва стержень *6* орқали берилади. Спираль *8* нинг пастки учи стержень *6* га, устки учи иситкич корпусига бураб киритилган контакт *7* га уланган. Спираль *8* кисмкага уланади. Коса *10* га йиғилган ёқилғи буғланади ва сўрилган ҳаво билан арвалашиб, алангаланади. Натижада ҳавони қизиириш учун етарли бўлган турғун аланга машъали ҳосил бўлади.

Иситкич спиралининг чўғланиш даражасини аниқлаш учун асбоблар щитига контрол спираль қўйилган, у иситкич спирали электрик занжирига кетма-кет уланган.

Д-240 дизелининг ҳаво иситкичи юқорида баён қилинган иситкичдан шу билан фарқ қиладики, унда спираль электр занжирига уланганда спиралга ёқилғи беришни ишлатадиган электромагнит бўлади.

Совитиш суюқлиги ва мойнинг иситкичлари СМД-60, ЯМЗ, Д-160 дизелларига ўрнатилади ва истеъмолчиларнинг эҳтиёжига кўра А-01М, ГАЗ-53 ва ЗИЛ-130 двигателларига ўрнатилади. Тузилиши ва ишлаш қуйида баён қилинган ПЖБ типидаги иситкичлар (196-расм) кенг тарқалган. Двигателнинг совитиш системасига доимий уланган қозон *7* нинг ёнларида



196- расм. ЗИЛ-130 двигателининг совитиш суюқлигини иситкичи (ПЖБ_типидаги):

1 — қуйиш воронкаси; 2 — вентилятор; 3 — ҳаво келтириш шланги; 4 — қозонга бензин келтириш трубаси; 5 — қозонга сув келтириш трубаси; 6 — чўғланма свеча; 7 — қозон; 8 — тўпиш жўмраги; 9 — бензинни патрубкаси; 10 — эрубоповод; 11, 13 — патрубкалар; 12 — ўнг қатор цилиндрларнинг сув кийими; 14 — чап қатор цилиндрларнинг сув кийими; 15 — вентилятор двигатели билан переключатели улайдиган кем; 16 — электромагнит клапани билан переключатели улайдиган кем; 17 — электромагнит клапани; 18 — ёнилги узатиш ростлагичи; 19 — ёнилги бачоги; 20 — контрол спирали ва чўғланма свечани улайдиган кем; 21 — чўғланма свеча выключатели; 22 — бошқариш пулъти; 23 — двигатель ячейк; 24 — контрол спирали; 25 — переключатель; 26 — ростлагич қалқанчаси; 27 — ростлаш винти; 28 — жиклёр.

камерасига бачок *19* дан бензин берилади. Ростлагич *18* ва электромагнит клапан *17* бензиннинг дудланмасдан ёниш процесси рўй бериши учун бензинни бир хилда ва аниқ миқдорда беришни таъминлайди. Ҳаво қозон *7* нинг ёниш камерасига вентилятор *2* ёрдамида шланг *3* орқали берилади. Аралашма дастлаб свеча *6* ёрдамида алангаланади, камерада турғун ёниш ҳосил бўлиши билан свеча узилади, аралашманинг кейинги ёниши ҳосил бўлган алангадан давом этади.

Пульт *22* га ўрнатилган контрол спираль *24* нинг чўғланишига қараб свеча *6* нинг чўғланишини билиш мумкин.

Бензин ёниши туфайли ҳосил бўлган қизиган газлар воронка *1* орқали қозонга қуйилган *2* л суюқликни иситади. Иситкични ишлатгандан 1—2 мин ўтгач, двигателнинг совитиш системасига воронка *1* орқали қўшимча 8 л

суюқлик қуйилади ва воронка тиқини ёпилади. Қизиган суюқлик трубопровод *10* ва патрубка *11* ҳамда *13* орқали блок-картернинг сув гилофига тушади ва двигателни иситади. Қозондан патрубка *9* орқали чиқаётган газлар мойни иситиш учун картер туби остига юборилади.

Шчит *23* да иситкични бошқариш пульти *22* бўлиб, унда чўғланма свеча *6* ни ўчиргич *21*, қайта улагич (переключатель) *25* ва контрол спираль *24* жойлашган.

Қайта улагич *25* дастаси охиригача босилганида иситиш системаси ўчади, агар у ярмига қадар тортилса, вентиляторнинг электр двигатели *2* ишлайди, агар даста охиригача тортилса, электромагнит клапани ҳам очилади.

—20° С температурада иситкич двигателни 15 мин ичида иситади ва юргизиб юборади.

Иситкични ўчириш учун аввал қайта улагич *25* билан электромагнит клапанини ўчириш, бачок *19* нинг кранини беркитиш, 1—2 мин дан кейин вентиляторни ўчириш керак.

24- б о б

ЕРДАМЧИ БЕНЗИН ДВИГАТЕЛИ БИЛАН ЮРГИЗИБ ЮБОРИШ СИСТЕМАСИ

1- §. ПД-10У, ПД-8 ва П-23М юргизиб юбориш двигателлари

ПД-10У юргизиб юбориш двигателлари (197-расм) ва улар модификацияси Д-50Л, Д-240Л, А-41, А-01М, СМД-14 ва СМД-60 дизелларини юргизиб юбориш учун ишлатилади.

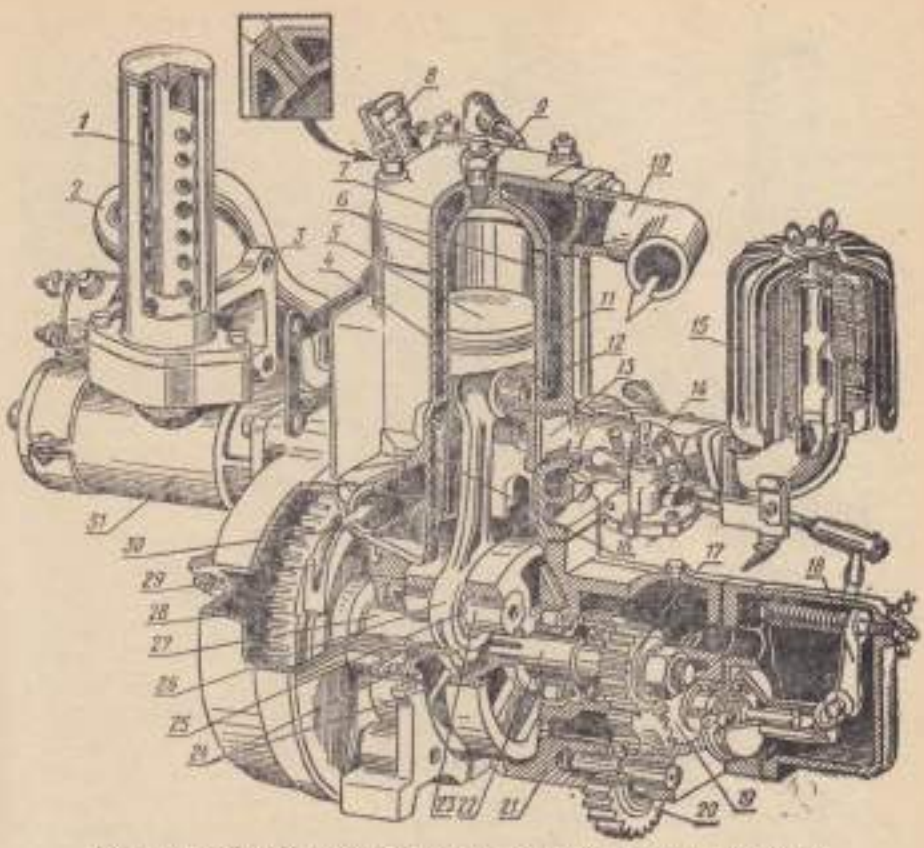
ПД-10У двигатели бир цилиндрли, икки тактли, карбюраторли, бензин билан ишлайдиган, кривошип-камеравий пуфлашли двигателдир. Бундай двигателнинг иш цикли 3-бобнинг 6-§ ида баён қилинган.

Юргизиб юбориш двигателининг асоси сифатида иккита ярим бўлаклардан иборат чўян картер *21* хизмат қилади. Двигателнинг чўян цилиндри *4* картерга тўртта шпилька билан маҳкамланади. Цилиндрнинг олдинги деворига карбюратор *14* ўрнатилган, орқа девори фланецига сўндиргич (глушитель) *1* маҳкамланган. Цилиндр устки томонидан чўян каллак *7* билан ёпилган, унинг марказий тешигига учқунли ёндириш свечаси *9* бураб қўйилади, қия тешигига ёқилғи қуйиш ва цилиндрни пуфлаш учун кран *8* ўрнатилган. Цилиндр каллагига сув оқадиган патрубка *10* маҳкамланган. Картер *21* нинг олдинги деворига ростлагич *18* ва магнето ўрнатилган.

Картернинг ички бўшлиғига роликли подшипник ва шарикли подшипник воситасида тирсакли вал ўрнатилган. Тирсакли валнинг олд учига шестерня *17*, орқа учига маховик *28* маҳкамланган. Тирсакли валнинг картердан чиқиш жойи ўзи сиқар сальник билан жипслаштирилган. Двигателнинг тирсакли вали бўлаклардан тузилган. Унинг жағлари *24* посонгалар билан яхлит ясалган, цапфалар *27* ва *22* га пресслангган. Иккала жағ ҳаракатлашиб ичи ковак бармоқлари *23* билан туташган. Поршень *5* сутунчасимон турдаги бармоқ *12* ва шатун *26* билан тирсакли валга уланган. Шатуннинг пастки каллаги очилмайдиган икки қаторли роликли подшипникка *25* эга бўлади.

Двигателнинг таъминлаш системасига ҳаво тозалагич *15*, фильтр тиндиргичли ёқилғи бачоги, карбюратор К-06 ва тиндиргич бачогини карбюратор билан туташтирадиган ёқилғи ўтказгичлар киради. К-06 карбюраторнинг тузилиши ва ишлаши 11- бобнинг 4- §ида тавсиф этилган.

Двигатель ёқилғиси сифатида ўн беш қисм бензин ва бир қисм двигатель мойидан иборат (ҳажм бўйича) аралашма ишлатилади. Бу аралашма бир вақтда двигатель деталларининг ишқаланиш сирти учун мойлаш материали сифатида ҳам ишлатилади. Двигателнинг айланишлари частотасини ростлаш



197-расм. ПД-10У (Д-24ОЛ дизели) юргизиб юбориш двигатели:

1 — сўнгдиргич; 2 — нажриш трубаси; 3 — нажриш штрубиси; 4 — цилиндр; 5 — поршень; 6 — сув билан совитиш жилоси бўшлиғи; 7 — цилиндрлар каллаги; 8 — жўмрак; 9 — ёндириш свечаси; 10 — сув чиқиш штрубиси; 11 — компрессион ҳалқа; 12 — поршень бармоғи; 13 — кириш клапани; 14 — карбюратор; 15 — ҳаво тозалагич; 16 — пуфлаш клапани; 17 — тирсакли вал шестерняси; 18 — ростлагич; 19 — ростлаш қоғозмаси шестерняси; 20 — оралиқ шестерня; 21 — картер; 22 — тирсакли валнинг олдинги цапфаси; 23 — кривошип бармоғи; 24 — кривошип бўғини; 25 — роликли подшипник; 26 — шатун; 27 — тирсакли валнинг орқа цапфаси; 28 — тишли гардишли маховик; 29 — юргизиб юбориш клапани ўриш канавкаси; 30 — сув келтириш штрубиси; 31 — стартёр.

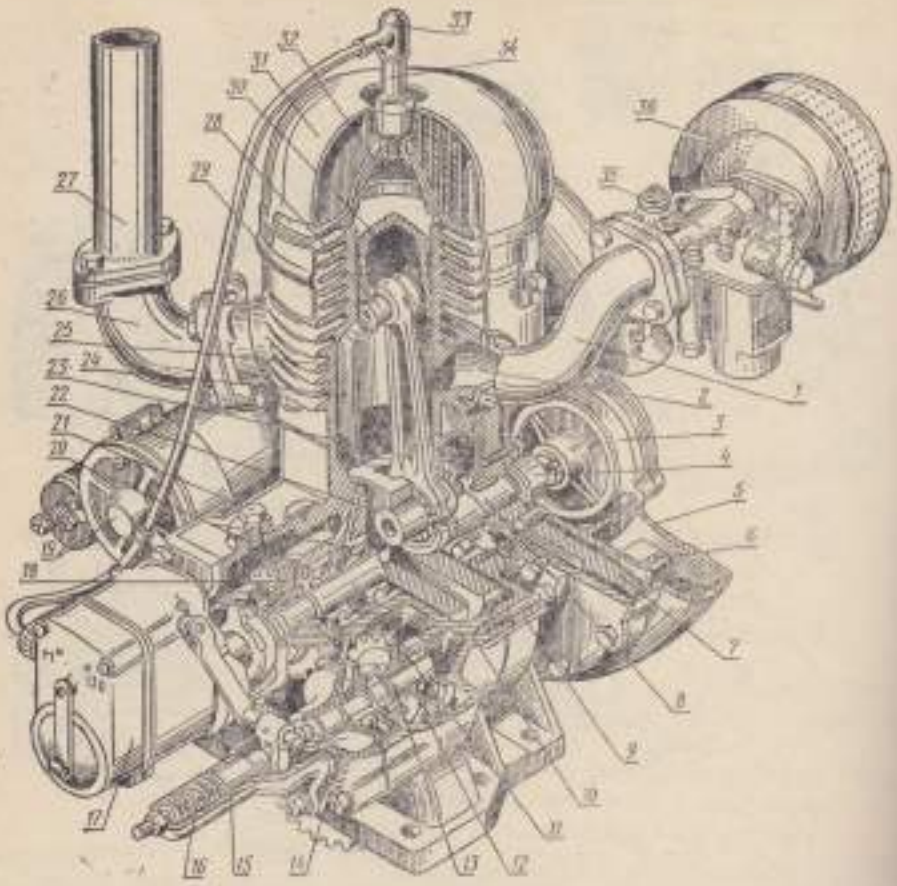
лаш ҳам битта режимли марказдан қочирма ростлагич *18* билан амалга оширилади, унинг баёни 13-боб, 2-§ да берилган.

Двигателни совитиш дизелни совитиш билан умумий бўлиб, сув термосифонли усулда совитилади.

Двигателнинг ёндириш системаси ўнгга айланадиган магнето свеча *9* ва магнетони свеча билан улайдиган симдан иборат. Магнето тирсакли валнинг шестерняси *17* билан айлантирилади.

ПД-10У двигателини юргизиб юбориш электрик стартёр *31* билан амалга оширилади. Двигатель маховиги *28* да стартёр шестерняси билан тишлашадиган тишли гардиш ва двигателни зарур бўлганида қўлда айлантириб юргизиб юборадиган канавка *29* бор.

ПД-8 юргизиб юбориш двигатели (198-расм) Д-37Е дизелини юргизиб юбориш учун ишлатилади. Бу ҳам ПД-10У сингари бир цилиндрли, карбюраторли, бензинда ишлайдиган, икки тактли, кривошип-камерали пуфлашли двигателдир. Бу двигателда ҳам ёқилғи сифатида ПД-10У двигатели аралашмаси каби аралашма ишлатилади. ПД-8 двигатели таъминлаш механизмлари системасининг конструкцияси, ростланиши ва ёндирилиши ПД-10У двигателининг шундай механизмлари конструкциясидан кам фарқ қилади. ПД-8 двигателининг совитиш системаси мажбурий, марказдан қочирма вентилятордан бериладиган ҳаво билан совитилади, ротор (паррак) *6* корпус *5* га жойлашган.



198- расм. ПД-8 юргизиб юбориш двигатели:

1 — ҳаритиш патрубкаси; 2 — ҳаритиш клапани; 3 — двигателни дастлаб юргизиб юбориш қурилмаси; 4 — ҳаритиш; 5 — вентилятор корпуси; 6 — вентилятор ротори (қалоғчаси); 7 — маховик; 8 — тирсакли вал орқа қопқоғи; 9 — картерининг орқа қисми; 10 — картерининг олд қисми; 11 — тирсакли вал олдинги қопқоғи; 12 — ростлагич юритмасининг шестерняси; 13 — ростлагич вали; 14 — картер қопқоғи; 15 — ростлагич корпуси; 16 — ростлагич пружинаси; 17 — магнето; 18 — тирсакли вал шестерняси; 19 — стартёр; 20 — тирсакли вал олдинги қопқоғининг шарикли подшипниклари; 21 — мой қуйиш тешиги тиқини; 22 — кривошип бармоғи; 23 — штуцер; 24 — пуфлаш жиклёри; 25 — цилиндр; 26 — чиқариш клапани каскаси; 27 — чиқариш трубкаси; 28 — поршень бармоғи; 29 — цилиндр қопқоғи; 30 — поршень; 31 — цилиндр қалпоғининг қопқоғи; 32 — цилиндрлар қалпоғи; 33 — шиқор қуйилиш сими; 34 — учқунлаш свечаси; 35 — карбюратор; 36 — ҳаво тозалагич.

П-23М юргизиб юбориш двигатели Д-160 дизелига ўрнатилади. У карбюраторли, бензинда ишлайди, тўрт тактли, тирсакли вали чалга айланадиган икки цилиндрлидир.

2- §. Ёрдамчи двигателлар билан юргизиб юбориш системаси куч узатмалари

А01-М ва Д-160 дизелларининг ёрдамчи двигателлар билан юргизиб юбориш системасининг куч узатмаси тишлашиш муфтаси, икки босқичли редуктор, юритма ҳамда ажратиш механизмларидан иборат. А-41, СМД-8, Д-240Л, Д50-Л ва СМД-14 дизеллари ёрдамчи двигателлар билан юргизиб юбориш системаси куч узатмасининг конструкцияси бир хил бўлиб, фақат тишлашиш муфтаси, юритма ҳамда ажратиш механизмидан таркиб топган.

Тишлашиш муфтаси ишлайётган юргизиб юбориш двигатели тирсакли валини дизелнинг тирсакли валига равон қўшиш ва ажратиш учун мўлжалланган.

Р е д у к т о р дизелининг тирсакли валини секин (дизелни қиздириш) ва юқори тезликда (дизелни юргизиб юбориш) айлантиришга имкон беради.

Куч узатмасининг юритма ва ажратиш механизмлари стартёрнинг юритма механизмлари бажарадиган вазифани бажаради.

СМД-14 дизели юргизиб юбориш системасининг куч узатмасини қараб чиқамиз. Тишлашиш муфтаси корпус *34* га (199- расм, *а* ва *б*) монтаж қилинган ва маховик кожухи фланецига болтлар билан қотирилган.

Қопқоқ *37* тешигига шпилька *40* билан маҳкамланган пўлат тирак *39* ўрнатилган. Тирак иккита қия винтсимон тиши билан қўзғалувчи втулка *38* даги худди шундай тишларига тишлашади. Шу втулканинг тишли гардиши *43* даста *1* стерженидаги тишлар билан илашади. Даста қопқоқ *37* даги винт *2* га ўрнатилган бўлиб бурилиши мумкин.

Вал *14* шарикли подшипниклар *41* ва *15* да айланади. Унинг ўрта қисмида бронза втулка *13* да юргизиб юбориш двигателининг оралиқ шестерняси *30* билан тишлашган шестерня *12* эркин туради.

Тишлашиш муфтасининг етакчи барабани *11* шестерня *12* га парчинлаб маҳкамланган. Барабанинг тўртта поводоги учта пўлат етакчи дисклар *8* пазларига киради. Учта етакланувчи пўлат дисклар *9* шлицали чиқиқлари билан эркин юриш муфтаси обоймаси *25* нинг бўйлама пазларига кириб туради.

Етакчи *8* ва етакланувчи *9* дисклар таянч *10* ва қисма *4* дисклар орасига қўйилади. Гупчак *3* вал *14* га эркин кийдирилган. Таянч диск *10* ва гупчак *3* обойма *25* га болтлар билан бириктирилган. Қисма диск *4* нинг бармоғи *6* обойма *25* сиртидаги иккита кесикка кириб туради. Бу қисма дискнинг обойма *25* га нисбатан фақат ўқий айланишда силжишига имкон беради.

Қисма диск *4* ва гупчак *3* орасига қўйилган пружина *35* тишлашиш муфтаси ажратилганда қисма дискни чанга суради. Втулка *38* нинг учига тирак подшипник *36* қўйилган.

Тишлашиш муфтаси даста *1* ни ўзига буриб қўшилади. Бунда втулка *38* айланади ва қўзғалмас тирак *39* нинг винтли тишларида сурилиб, қисма диск *4* билан биргаликда ўқ бўйлаб силжийди. Қисма диск тишлашиш муфтасининг етакчи ва етакланувчи дискларини сиқади, натижада шестерня *12* айланишлари вал *14* га узатилади. Даста *1* ни ўзидан нарига бурилганда тишлашиш муфтаси ажралса, у ҳолда пружина *35* таъсиридан қисма диск дастлабки ҳолатига қайтади, етакланувчи ва етакчи дисклар бир-биридан ажралади. Вал *14* нинг орқа учига юритма ва тўхтатиш механизми жойлаштирилган.

СМД-14 дизелининг юргизиб юбориш системасида эркин юриш муфтаси бўлиб, бу муфта дизель ишга туширилгандан кейин вал *14* нинг айланишлари частотаси юргизиб юбориш двигатели тирсакли валининг айланишлари частотасидан ортиши билан вал *14* ни юргизиб юбориш двигатели валидан автоматик ажратиб қўяди. Эркин юриш муфтасининг тузилиши ва ишлаши стартёрнинг худди ўзгинасидир.

Куч узатмаси деталлари тиқин *19* билан беркитилган тешикдан қуйилган дизель мойи билан мойланади. Мой контрол тешиги сатҳига қадар қуйилади, ишлатилган мой эса корпуснинг пастидаги тешиклардан тўкилади (тиқин *21*).

Юритма ва ажратиш механизми дизелни юргизиб юбориш олдида унинг маховиги гардиши *44* ни юритма шестерняси *31* билан тишлаштириш ва дизель турғун айланишлар частотасида ишлашга ўтганида бу шестерняни автоматик ажратиш учун керак.

Юритма ва тўхтатиш механизми қуйидагича тузилган ва ишлайди.

Тутқич *29* шестерня *31* га болтлар билан бириктирилган. Тутқич қулоқчаларидаги ўқлар *26* да иккита шаклдор юкча *27* бурилиши мумкин. Ҳар бир юкчанинг учта елкаси бор: тутқичнинг бўйлама пазига кирадиган ташқи узун елка, ташқи қисқа ва ички елка юкчаларга пружиналар *32* ва *33* нинг кучи таъсирида турткич *30* тиралади. У юритма шестерняси

25- б о б

ДВИГАТЕЛЛАРНИ ЮРГИЗИБ ЮБОРИШ

1- §. Карбюраторли автомобиль двигателини юргизиб юбориш ва тўхтатиш

Двигателни юргизиб юборишдан олдин у совитиш суюқлиги ва мой билан тўлдирилиши, бакига эса ёқилги* қуйилиши керак.

С о в у қ д в и г а т е л н и (масалан, ЗИЛ-130 двигателини) атроф ҳаво температураси 0° С ва ундан юқори бўлганда юргизиб юборишни қуйидагича кетма-кетликда амалга ошириш керак.

Ёқилғи насосининг қўл ричаги билан бензин ҳайдалади. Ҳаво заслонкаси бошқариш кнопкасини охиригача тортиб ёпилади.

Узатмаларни алмаштириб қўшиш** ричаги нейтрал вазиятга тўгриланади ва тишлашиш муфтаси унинг педалини охиригача босиб ажратилади. Бу стартёрнинг ишлашини енгиллаштиради, чунки у қўшилган вақтида қуюқлашган мойда турган узатмалар қутисининг шестерилари айланмайди.

Ёндириш калити ёқилади ва стартёр педали босилади. Стартёрни ёқилган ҳолда 5 сек дан ортиқ тутиб турмаслик керак.

Двигатель ишлаши билан дарҳол стартёр педалини қўйиб юбориб, ҳаво заслонкаси кнопкасини $\frac{1}{2}$ юришигача қўйиб, уни сал очиш керак ва дроссель заслонкаси бошқариш педали ёрдамида двигатель тирсакли вали айланишлари частотасини бир оз ошириш керак. Тишлашиш муфтаси қўшилади.

Тирсакли валнинг тезлигини ўртача айланишлари частотасидан оширмаган ҳолда двигатель совитиш системасидаги суюқлик 60° С температурага яқин бўлгунча қиздирилади. Двигатель қизганда ҳаво заслонкасини аста-секин очиб тирсакли валнинг айланишлар частотасини камайтириш керак. Қизган двигатель ҳаво заслонкаси тўлиқ очилиб, тирсакли валнинг кичик айланишлари частотасида турғун ишлаши лозим. Двигателнинг ишлаши контрол асбоблари билан текширилади.

Бекам-кўст двигатель стартёрнинг бир-икки айланишларидан кейин ишлаб кетади. Стартёрни ишлатиш оралиғи 10 сек дан кам бўлмаслиги керак.

Стартёр уч марта айлантирилганида двигатель ишга тушмаса двигателнинг ёндириш ва таъминлаш системаларининг бекам-кўстлигини текшириш керак.

Одатда двигателни юргизиб юборишни қийинлаштиралиган сабаблар қуйидагилардан иборат бўлади: 1) карбюраторга бензин етарлича узатилмайди; 2) карбюратор жиклёрлари ифлосланган; 3) узгич контактлари ифлосланган ёки улар орасидаги зазор нотўғри; 4) свечалар бузилган ёки ифлосланган; 5) юқори кучланиш ва паст кучланиш симлари узилган ёки контакти ёмон.

И с и г а н д в и г а т е л н и ю р г и з и б ю б о р и ш учун узатмаларни алмаштириб қўшиш ричагини нейтрал вазиятга қўйиб, ёндириш калитини ёқиб, стартёр педалини босиш керак.

Паст температурали шароитда д в и г а т е л н и ю р г и з и б ю б о р и ш учун мой радиаторини ажратиш ва юргизиб юборишдан кейин ишлатиш керак ёки совитиш системасига иссиқ сув, картер тубига иссиқ мой қуйиб двигателни иситиш керак. Ёндириш калитини ёқишдан олдин юргизиб юборишдастаги билан двигатель тирсакли вали 3—5 марта айлантирилади. Юргизиб юборишга тегишли қолган ишлар двигателни 0° С ва ундан юқори температурада юргизиб юборишда кўрсатилган кетма-кетликда бажарилади.

---

* Бу кўрсатма дизелга ҳам тегишлидир.

** Бу кўрсатма тракторларга ҳам тегишлидир.

25- б о б

ДВИГАТЕЛЛАРНИ ЮРГИЗИБ ЮБОРИШ

1- §. Карбюраторли автомобиль двигателини юргизиб юбориш ва тўхтатиш

Двигателни юргизиб юборишдан олдин у совитиш суюқлиги ва мой билан тўлдирилиши, бакига эса ёқилғи* қуйилиши керак.

С о в у қ д в и г а т е л н и (масалан, ЗИЛ-130 двигателини) атроф ҳаво температураси 0° С ва ундан юқори бўлганда юргизиб юборишни қуйидагича кетма-кетликда амалга ошириш керак.

Ёқилғи насосининг қўл ричаги билан бензин ҳайдалади. Ҳаво заслонкаси бошқариш кнопкасини охиригача тортиб ёпилади.

Узатмаларни алмаштириб қўйиш** ричаги нейтрал вазиятга тўғриланади ва тишлашиш муфтаси унинг педалини охиригача босиб ажратилади. Бу стартёрнинг ишлашини енгиллаштиради, чунки у қўшилган вақтида қуюқлашган мойда турган узатмалар қутисининг шестерялари айланмайди.

Ёндириш калити ёқилади ва стартёр педали босилади. Стартёрни ёқилган ҳолда 5 сек дан ортиқ тутиб турмаслик керак.

Двигатель ишлаши билан дарҳол стартёр педалини қўйиб юбориб, ҳаво заслонкаси кнопкасини $\frac{1}{2}$ юришигача қўйиб, уни сал очиш керак ва дроссель заслонкаси бошқариш педали ёрдамида двигатель тирсакли вали айланишлари частотасини бир оз ошириш керак. Тишлашиш муфтаси қўшилади.

Тирсакли валининг тезлигини ўртача айланишлари частотасидан оширмаган ҳолда двигатель совитиш системасидаги суюқлик 60° С температурага яқин бўлгунча қиздирилади. Двигатель қизиганда ҳаво заслонкасини аста-секин очиб тирсакли валининг айланишлар частотасини камайтириш керак. Қизиган двигатель ҳаво заслонкаси тўлиқ очилиб, тирсакли валининг кичик айланишлари частотасида турғун ишлаши лозим. Двигателнинг ишлаши контрол асбоблари билан текширилади.

Бекам-кўст двигатель стартёрнинг бир-икки айланишларидан кейин ишлаб кетади. Стартёрни ишлатиш оралиғи 10 сек дан кам бўлмаслиги керак.

Стартёр уч марта айлантирилганида двигатель ишга тушмаса двигателнинг ёндириш ва таъминлаш системаларининг бекам-кўстлигини текшириш керак.

Одатда двигателни юргизиб юборишни қийинлаштирадиган сабаблар қуйидагилардан иборат бўлади: 1) карбюраторга бензин етарлича узатилмайди; 2) карбюратор жиклёрлари ифлосланган; 3) узгич контактлари ифлосланган ёки улар орасидаги зазор нотўғри; 4) свечалар бузилган ёки ифлосланган; 5) юқори кучланиш ва паст кучланиш симлари узилган ёки контакти ёмон.

И с и г а н д в и г а т е л н и ю р г и з и б ю б о р и ш учун узатмаларни алмаштириб қўйиш ричагини нейтрал вазиятга қўйиб, ёндириш калитини ёқиб, стартёр педалини босиш керак.

Паст температурали шароитда д в и г а т е л н и ю р г и з и б ю б о р и ш учун мой радиаторини ажратиш ва юргизиб юбориш иситкичини ишлатиш керак ёки совитиш системасига иссиқ сув, картер тубига иссиқ мой қуйиб двигателни иситиш керак. Ёндириш калитини ёқишдан олдин юргизиб юбориш дастаги билан двигатель тирсакли вали 3—5 марта айлантирилади. Юргизиб юборишга тегишли қолган ишлар двигателни 0° С ва ундан юқори температурада юргизиб юборишда кўрсатилган кетма-кетликда бажарилади.

---

* Бу кўрсатма дизелга ҳам тегишлидир.

** Бу кўрсатма тракторларга ҳам тегишлидир.

Двигателни тўхтатиш учун ёндириш калитини ўчириш керак. Двигателни тўхтатишдан олдин салт юришнинг кичик айланишлари частотасида 1—2 минут ишлаб туриши керак, чунки бу вақтда двигателнинг деталлари секин ва равон совийди.

ГАЗ-52 ва ГАЗ-53 двигателларини юргизиб юборишда бажариладиган ишлар тартиби тахминан ЗИЛ-130 двигателини юргизиб юбориш каби бўлади.

2- §. Трактор дизелини юргизиб юбориш ва тўхтатиш

ПД-10УД юргизиб юбориш двигателига эга бўлган Д-240Л трактор дизелини юргизиб юборишни мисолда кўриб чиқамиз. Ёрдамчи двигателнинг моделини белгилашдаги У ҳарфидан кейин турган Д ҳарфи юргизиб юбориш двигатели редуктор ва электростартёр ҳайдовчи кабинасидан дистанцион бошқарилишини билдиради.

Д-240Л совуқ двигателини юргизиб юборишни қуйидаги тартибда бажариш керак. Дизель ёқилғи баки кранининг очиқлиги ва радиатор шторкасининг ёпиқлиги текширилади. Декомпрессион механизм дастасини юқорига кўтариб, шунга туширилади. Ёқилғини майин тозалаш фильтри қопқоғидаги пуфлаш вентили бураб очилади ва қўл насос билан ёқилғи ҳайдалади. Фильтрнинг оқизиш трубаси теширидан ёқилғи бир хилда узлуксиз оқса, демак, дизелнинг таъминлаш системаси ёқилғи билан тўлиқ бўлади. Вентиль ва насос дастаги бураб қўйилади. Агар ёқилғи оқмаса ёки ҳалаб-узилиб ҳаво пуфакчалари чиқиб оқса, бутун ёқилғи системасига ёқилғининг тўлишини бирма-бир қисм-қисм бўйича текшириш ва зарур бўлса системадан ҳавони чиқариб юбориш керак.

Кабинадаги дастак билан ёқилғи баки кранини ва юргизиб юбориш двигатели карбюраторининг ҳаво заслонкасини очиб охирига етказиб маҳкамланади. Бу двигателнинг кривошип-шатун механизми мойланади, унинг шиллиндаги конденсатни йўқотилади. Бу кейинги икки операцияни бажариш учун картер тиқини бураб олиниб, «масса» включатели уланади, ёндириш калитасини босиб ўчирилади, стартёр калити соат стрелкаси йўналиши бўйича бураб уланади ва юргизиб юбориш двигатели 3—5 сек айлантириб, картер тиқини бураб қўйилади.

Тишлашишни ва тўхтатиш механизмини бошқариш ричагини (кабинанинг чап эшигига жойлашган) толкатель пружинаси қаршилигини қўл билан сезгунга қадар ўз томонига бурилади. Бу операция билан юритма шестерняси маховик гардиши тишлари билан тишлаштирилади.

Стартёрни ёқиб, ёқиқ ҳолда 5 сек гача тутиб турилади. Агар двигатель ишламаса, у ҳолда 10—15 сек дан сўнг юргизиб юборишни қайта такрорлаш. Икки-уч уринишдан кейин двигателни юргизиб юбориб бўлмаса тишлашиш ва ёндириш системаларини текшириш ва топилган камчиликларни тузатиш лозим.

Юргизиб юбориш двигатели юргазилгандан кейин, атроф ҳаво температураси 5° С дан юқори бўлса, аввал тирсакли валининг кичик айланишлар частотасида 20—30 сек ишлатиб, сўнгра уни номинал айланишлар частотасида 1—1,5 мин ишлатиш керак.

Температура 5° С дан паст бўлганида юргизиб юбориш двигателини тирсакли валининг кичик айланишлар частотасидан секинлик билан номинал айланишлар частотасига ўтганига қадар қиздириш керак.

Ёқилғи беришни бошқариш педали максимал ёқилғи бериш ҳолатига ўрнатилади, тишлашиш қўшиш механизмини бошқариш ричагини ўзига томон тортиб юргизиб юбориш системаси тишлашишни қўшиклади. Агар бунда юргизиб юбориш двигателининг тирсакли валининг айланишлари частотасига камайса, тишлашишни ажратиш керак, юргизиб юбориш двигателининг тирсакли валининг айланишлари частотаси номинал қийматга етганда, тишлашишни яна қўшиш лозим.

Дизель ишлай бошлаши билан тишлашиш муфтасининг ричагини вертикал (нейтрал) ҳолатга келтирилади, тишлашиш муфтаси ажратилади ва юргизиб юбориш двигатели тўхтатилади. Бунинг учун ёқилги баки кранини, кейин ҳаво заслонкасини (дастакларини) дастлабки ҳолатига ўрнатиб, беркитиш ва кнопка билан ёндиришни ўчириш керак. Атроф-муҳит температурасига қараб дизель тирсакли валининг кичик ва ўрта айланишлари частотасида 2 дан 4 мин гача ишлатилади, бу вақтда ҳайдовчи манометр ва термометр кўрсатишларини кузатиб туради ва дизелнинг ишлашини текширади: унга қулоқ солиб кўради, ёқилги, мой ва сув оқмаётганлигига ишонч ҳосил қилади (сиртдан текшириш). Бекаму-кўст дизель тақилламасдан, бир хилда товуш чиқариб, тутамасдан ишлаши керак.

Тирсакли валининг номинал айланишлари частотасида мой босими 2—3 МПа, совитиш суюқлиги температураси 75—45° С бўлиши лозим. Амперметрнинг кўрсатиши тирсакли валининг айланишлари частотасига ва аккумуляторлар батареяси ҳолатига боғлиқ бўлади.

Дизелнинг 10 мин дан ортиқ салт ишлашига йўл қўйилмайди, чунки бунда поршенларда ва унинг ҳалқаларида коксланган ўтириндн ҳосил бўлиши мумкин.

Стартёр ёки аккумуляторлар батареясида камчиликлар бўлса, юргизиб юбориш двигателини қўл усулида юргизиб юбориш мумкин. Бунинг учун стартёр билан биргаликда маховик кожухининг иккала палласини олиш керак, стартёр симининг учини изоляциялаш лозим, юргизиб юбориш шнурининг узелини маховикдаги пазлардан бирига киритиш керак. Маховикка шнурни соат стрелкаси йўналиши бўйича (агар юргизиб юбориш двигателига қаралса, маховик томонга) ўраш лозим. Шнурнинг иккинчи учини бармоқлар орасидан (дастакни қамраб олган) ўтказиб, дастакни ўзига қаратиб силтаб тортиб, маховикни айлантириш зарур.

СМД-14 ва А-41 дизелларининг сўнгги конструкциясида трактор, узатмалар қутисини улаш ричаги юргизиб юбориш двигателининг ёндириш калити билан блокировкаси назарда тутилган. Шу туфайли ПД-10У двигателини юргизиб юборишни ричагнинг нейтрал ҳолатидагина амалга ошириш мумкин.

Д-240 трактор дизелини б е в о с и т а с т а р т ё р д а н ю р г и з и б юборишда ёқилги беришни бошқариш педалини ёқилгини максимал бериш ҳолатига ўрнатиш ва «масса» включателини улаш лозим. Асбоблар шчитидаги включателни* II ҳолатига бурилади, бунда электр машъалли қизитгичнинг чўғланиш спирали уланади.

Тахминан 20—25 сек дан кейин асбоблар шчитидаги спиралнинг қизиш даражасини кўрсатувчи контрол элемент оч қизил рангга кирганида трактор трансмиссиясининг илашмасини ажратиш ва включателни III ҳолатга буриш керак. Бунда стартёр ҳам уланади. Дизель ишлай бошлагандан кейин стартёрни ўчириб тишлашишни улаш лозим. Стартёрнинг ишлаш вақти 5 сек дан ошмаслиги керак.

Д-240 Л (Д-240) дизелини тўхтатиш учун ёқилги берилиши тўхтатилади. Дизель тўхтатилишидан олдин мой ва сувнинг ҳарорати бир меъёрда пасайиши мақсадида тирсакли валининг ўрта ва кичик айланишлари частотасида 3—5 мин салт ишлаши керак. Дизелнинг ёқилги баки кранини ёпиб қўйиб тўхтатмаслик лозим. Бу таъминлаш системасига ҳаво сўрилишига сабаб бўлиши мумкин. Дизель тўхтатилганидан кейин аккумуляторлар батареясини узиб қўйиш лозим. Унинг асбоблар шчитидаги контрол лампасини ўчириш керак.

Агар дизелнинг тирсакли валининг айланишлари частотаси жуда ошиб кетса, ёқилги берилиши дарҳол тўхтатилади ва авария тўхтатиш қурилмаси уланади. Д240Л ва Д-240 дизелларида киритиш трубопроводидаги

---

* Д-240 дизелидаги ажратгич (включатель) Д-240 Л дизелидагидан фарқли равишда уч ҳолатда бўлади. I ҳолатида электр машъалали иситкич ва стартёр узилади.

заслонка авария қурилмаси хизматини ўтайди. У трактор кабинасидаги дастакка тросча билан уланган бўлади. Дастак тортилганида заслонка ёпилади ва цилиндрларга ҳаво берилиши тўхтайди.

3-§. Паст температурали шароитларда дизелларни юргизиб юбориш

Атроф-муҳит температураси паст шароитда дизелни юргизиб юборишда таъминлаш системаси, мойлаш ва совитиш системасининг ишлаши учун нормал шароит яратиш керак ва юргизиб юбориш двигателининг ишлашини енгиллатиш керак. Бунинг учун радиаторни иссиқ капот билан ёпиб, дизелнинг совитиш системаси орқали иссиқ сув ўтказиб ва уни тўкиш крани орқали тоза идишга тушириб олиб дизель аста-секин иситилади. Сувни тўкишда кран тешигини сим билан вақти-вақтида тозалаб туриш керак, чунки муҳлаб қолиши мумкин. Дастлаб совитиш системаси орқали 60—70° С гача иситилган сув қуйилади, сўнгра тўкиш крани беркитилиб унга 90—95° С температурали сув қуйилади. Сув қуйилганидан кейин дизель етарлича исинса, совиган сувни тўкиб юбориб, совитиш системасини иккинчи марта иссиқ сув билан тўлдириш керак.

Совитиш системасига иссиқ сув тўлдириш билан бир вақтда дизель картерига 70—80° С температурагача қиздирилган дизель мойи қуйилади.

Иситкич мавжуд бўлса (23-боб, 2-§ га қаранг) ундан двигателнинг совитиш сувни ва мойини ёки ҳавони иситишда фойдаланиш (СМД-14, Д-50, Д-240 ва Д-160 дизеллари) мумкин.

Асосий двигателнинг тирсакли валини айлантиришдан олдин юргизиб юбориш двигатели ёки стартёрнинг ишлашини енгиллатиш учун дизелни ўт олдиришнинг барча даврида трактор ёки автомашина трансмиссиянинг шестернясини ажратиб қўйиш ва дизель тирсакли валини дастак билан бир неча марта айлантириш керак.

Юргизиб юбориш двигателини юргизиб юборилишини осонлаштириш учун унинг каллагидаги кранчадан цилиндрига мой билан бензиннинг аралашмасидан 2—3 см³ қуйилади.

Агар дизелнинг ёқилғи насосида қуюқлаштиргич бўлса, унинг кнопкаси охиригача ўзига тортиб улаб қўйиш керак. Дизель юргизиб юборилгандан кейин қуюқлаштиргичнинг узиб қўйилганлиги текширилади.

Атроф-муҳит температураси 0° С дан паст бўлса, двигатель бакига ёқилғининг қишки нави, картерга эса мойнинг қишки ёки барча мавсумли нави қуйилади.

трубаси бундан мустасно), заводда ростланган, чиқиндиришдан чиққан двигателнинг номинал айланишлар частотасида олинган эффектив қуввати.

Эксплуатация қуввати номинал қувватдан шу билан фарқ қиладики, бунда аниқлашда двигатель номинал қувватни аниқлашда истисно қилинган агрегатлар билан жиҳозланади. Генератор, гидронасос ва компрессордан фойдаланиш шароитлари бир хил бўлади.

Двигателларни синаш турлари ва программалари мақсад ва вазифаларига мувофиқ ГОСТда белгиланган. Чунончи автомобиль двигателлари қабул қилиш, контрол эксплуатация, илмий-тадқиқот ва технологик синашлардан ўтказилади.

Двигателнинг қабул синови уни ишлаб чиқаришга қўйиш масаласини ҳал қилиш мақсадида ўтказилади. Контрол синовда кўплаб ишлаб чиқариладиган двигателларнинг техникавий ҳужжатларидаги кўрсаткичлари, стандарт ва санитария-гигиена нормаларига мувофиқ келиш-келмаслиги текширилади.

Эксплуатацион синовда двигателнинг эксплуатация шароитлари ва талабларига мос келиш-келмаслиги текширилади.

Илмий тадқиқот синови двигателнинг янги ёки модификация турларини яратиш ишларини тугаллаш процессида ўтказилади. Технологик синов двигателни ёки унинг айрим деталларини тайёрлаш процессида ўтказилади.

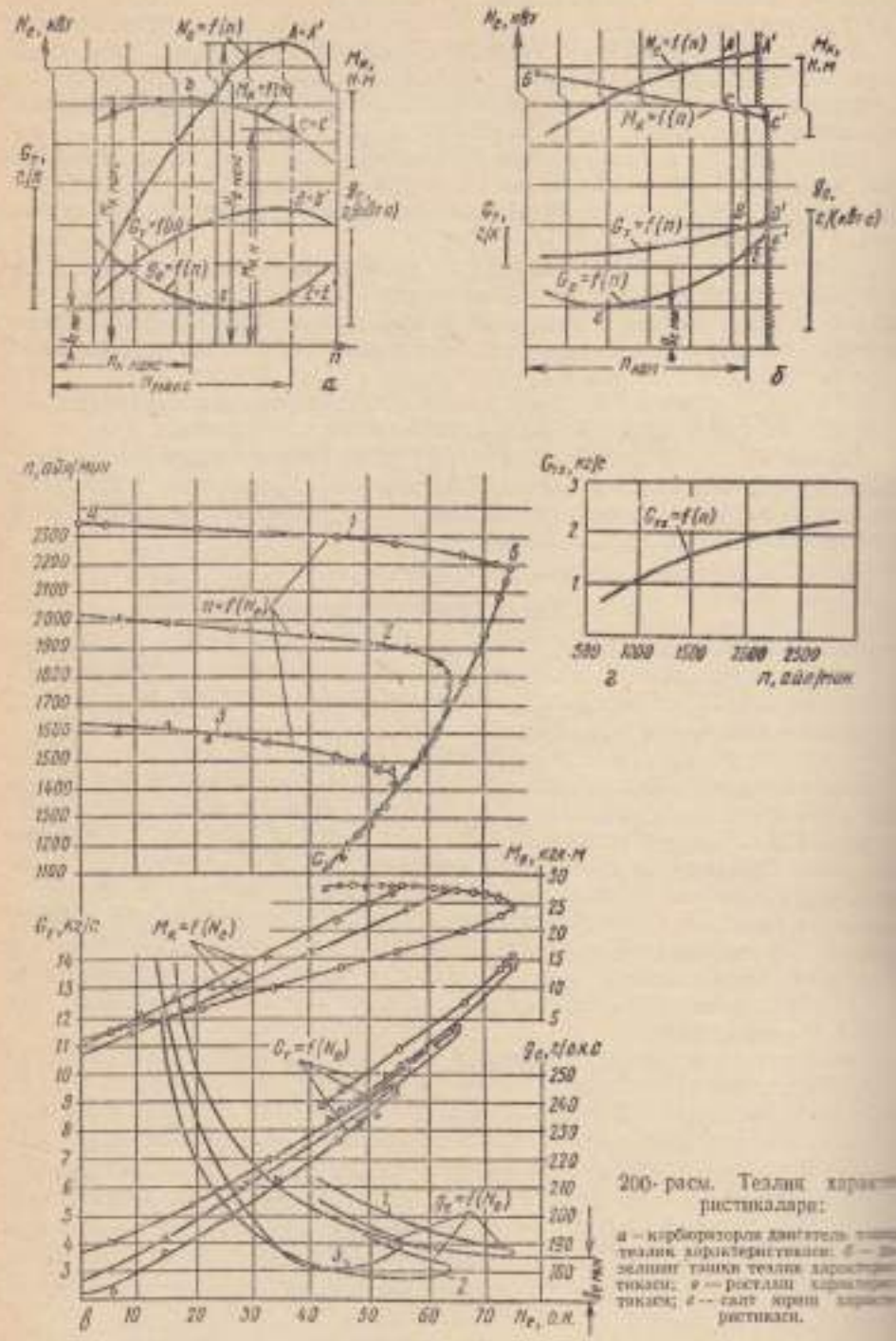
2- §. Тезлик характеристикаси

Тезлик характеристикаси двигателнинг қувват ва тежамкорлик кўрсаткичларини тирсакли вали айланишлари частотасига боғлиқлигининг график тасвиридир. Тезлик характеристикалари ростлагичли тармоқли ташқи, хусусий ва салт юриш характеристикаларига бўлинади.

Ташқи тезлик характеристикаси дроссель заслонкаси тўла очиқ ҳолда ишлашида ёки ёқилғи тўлиқ узатилганида (ёқилғи насоси рейкаси вазнята корректорнинг ёнилги узатишни улаш пайтига мос келади), двигатель ростлагичсиз ишлашида олинади. Бу характеристика тирсакли валнинг турли айланишлари частотасида, белгиланган ёқилғи сарфида, ёндиришни илгарилатиш ёки ёқилғи пуркашни илгарилатиш бурчагида двигателнинг энг катта қувватда ишлашини аниқлашга имкон беради. Тажрибалар карбюраторли двигателлар учун тирсакли вал минимал айланишлар частотасидан номинал айланишлар частотаси 1,1 гача ва дизель учун тирсакли валнинг минимал айланишлар частотасидан максималгача ўзгартиб ўтказилади.

Ташқи тезлик характеристикаларида (200-расм, *а*, *б* да) қуйидаги характерли нуқталарни белгилаймиз: $N_{н.м}$ — двигателнинг номинал қуввати, яъни тайёрловчи заводнинг юқорида келтирилган шартларга мувофиқ кафоллик берган фойдали қуввати (*А* нуқта), кВт; қуввати $N_{е\,макс}$ — максимал фойдали қувват (*А'* нуқта), кВт; максимал қувват номинал қувватга тенг (200-расм, *а*) ёки ундан ортиқ бўлиши мумкин (200-расм, *б*); $M_{кN}$ — максимал қувватдаги буровчи момент (*С'* нуқта), Н·м; М.к.$_N$ — номинал қувватга мос буровчи момент (*С* нуқта), Н·м; $Мк_{макс}$, максимал буровчи момент (*Б* нуқта), Н·м, $N_{ном}$—тирсакли валнинг тайёрловчи завод белгилаган номинал қувватда номинал айланишлари частотаси айл/мин. Бунда $N_{ном} = N_{е\,макс} \cdot n_{ном} = n_{макс}$; *В*, *В'* нуқталар—ёқилғи сарфи $G_т$, г/сек ва *Е*,*Е'*—номинал ва максимал қувватларга мос ёқилғининг солиштирма сарфи, $g_е$, г/(кВтс); $g_{е\,мин}$ — ёқилғининг минимал солиштирма сарфи (*е* нуқта), г/(кВт·с).

Дизелнинг $N_{е\,макс}$ қувватдаги ташқи тезлик характеристикасида штрих чизиқлар билан дизелнинг тутун чиқариб ишлай бошлаши кўрсатилган. Тирсакли вал айланишлар частотасининг янада оширилишида кўпроқ $N_{е\,макс}$ ҳосил қилиш мумкин, бироқ дизель ишлаганида тутун кучаяди, ип бажарган



200-расм. Теплик характеристикалари:

а — карбюраторли двигатель ташқи теплик характеристикаси; б — дизелнинг ташқи теплик характеристикаси; в — ростлаш характеристикаси; г — салт юриш характеристикаси.

газнинг вибрацияси ва температураси ортади. Цилиндр-поршень группалари деталларида кўп куйнди ҳосил бўлиши ва иссиқликдан ўта зўриқиш туфайли дизелни ишлатиб бўлмайди. Шу нуқтаи назардан дизель учун $N_{ном} \leq N_{e\,max}$ деб қабул қилинган. Дизелда $M_к = f(n)$ эгри чизиғининг ясси ётиқ бўлиши ёқилғи насоси конструкциясининг хусусиятларига боғлиқ. Бу камчилик дизелнинг ўта юкланишга мослашиш имкониятини пасайтиради, уни йўқотиш учун ёқилғи насослари ростлагичлари ўта юкланиш режимида ҳар циклда ёқилғи узатишни кўпайтирадиган корректор билан жиҳозланади.

Ростлагичли тармоқли тезлик характеристикаси *ростлагичли характеристика* дейилади. Ростлагичли характеристика тезлик ростлагичини бошқариш органининг ростлагич улангандa (дизелда) ёқилгини тўлиқ узатишга мос вазиятда билан аниқланади.

Бу характеристика двигателнинг нагрузкасини аста-секин ошира бориб, яъни уни салт ишлашдан бошлаб то максимал қувватгача кейин максимал буровчи моментга тўғри келадиган айланишлар частотасига қадар ошириб олинади. Ростлагичли характеристика ростлагич билан жиҳозланган двигателнинг қувват ва тежамкорлик сифатларини баҳолашга имкон беради.

Ростлагичли характеристика $M_к$, n, $G_т$, $g_е = f(N_е)$ қувват функциялари, $N_е$, $M_к$, $G_т g_е = f(n)$ айланишлар частотаси ёки $N_е$, n, $G_т$, $g_е = f(M_к)$ буровчи моментлар асосида қурилади.

Ростлагичли характеристика кўпинча фойдали қувват асосида қурилади, чунки у двигателнинг асосий (ростлагичли) режимда ишлашини аниқлашга имкон беради. Ростлагичли характеристиканинг эгри чизиғи (200-расм, *в*) икки қисмдан иборат: *ав* қисми двигателкинг ишлашини ростлагич билан бошқаришни билдиради, *вс* қисми двигатель ишлашига ростлагич таъсир қилмаслигини ифодалайди. Бу қисмда (*вс* қисмда) нагрузка ортиши билан айланишлар частотаси кескин камаяди ва корректор ишлаши ҳисобига ёқилги узатилиши ортади. Характеристиканинг *ав* қисми *ростлагичли тармоғи*, *вс* қисми эса *ростлагичсиз тармоғи* дейилади. Баъзан бу қисмлар орасида аниқ чегара бўлмаслиги ҳам мумкин, бу нарса корректорнинг тузилиш хусусиятига боғлиқ.

Тезлик характеристикаси бўйича буровчи моментнинг жамғарма (запас) коэффициенти аниқланади. Бу коэффициент двигателнинг қисқа вақтли зўрайган ташқи қаршиликни трактор (автомобиль) та паст узатмага ўтмасдан енгиши хусусиятини характерлайди.

Буровчи моментнинг корректор ва номинал запаслари фарқ қилинади.

Буровчи моментнинг корректор запас коэффициенти

$$\mu_к = \frac{M_{к\,max} - M_{к_N}}{M_{к_N}} 100\,\% \qquad (67)$$

формула буйича топилади (200-расм, *а*).

Буровчи моментнинг *номинал запас коэффициентини* μ ни топиш учун (67) формуладаги $M_{к_N}$ буровчи момент номинал режим қуввати *Мкн* билан алмаштирилади.

Дроссель заслонкаси ёпиқ ёки ёқилгини кам бериб ишлашда олинган тезлик характеристикаси двигателнинг ҳар хил нагрузка ва тезлик режимларидаги тежамкорлигини баҳолаш учун хизмат қилади ва у хусусий характеристика дейилади.

Одатда номинал тезлик режимида олинган тезлик характеристикаси хусусий характеристикаси билан бирга олинади, бу эса уларни таққослашга имкон беради.

200-расм, *в* да Д-240 двигателнинг номинал айланишлар частотаси $n = 2200$ айл/мин (эгри чизиқ *1*) ва икки хусусий режимдаги (салт юриш номинал тезлик режимидаги айланишлар частотасидан): 85% (эгри чизиқ *2*) ва 70% (эгри чизиқ *3*) тезлик характеристикалари келтирилган.

Бу двигателнинг ҳар хил тезлик режимларидаги характеристикалари таққосланганда айланишлар частотаси кичик характеристикада тежамкорликнинг анча юқорилигини кўрсатади.

Салт юриш характеристикаси (204-расм, *г*) бу двигатель нагрузкасиз ишлаганида аниқланган тезлик характеристикаси. Бундай характеристикани олишда тирсакли вал тормоз валидан ажратиб қўйилади ва эришилган қувватнинг ҳаммаси двигателдаги ишқаланиш кучларини енгиш ва қўшимча механизмлар юритмаларини ҳаракатлантиришга сарф бўлади. Трактор дизели салт юриш характеристикаси салт юришдаги тез

лик режимлари (максимал ва минимал турғун айланишлар частотаси диапазони) да олинади.

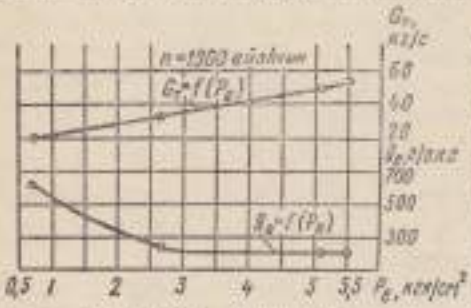
Дизелнинг салт юриш минимал турғун айланишлар частотаси айланишлар частотасининг шу тезлик режими учун белгиланган айланишлар частотасига нисбатан ±5% фарқ қилгунига қадар ёқилғи сарфини узлуксиз камайтира бориб аниқланади.

Карбюраторли двигателнинг салт юриш характеристикаси тирсакли вал айланишлар частотасининг салт юриш минимал турғун частотасидан то номинал айланишлар частотасининг 50% ига тенг бўлган айланишлар частотасигача ўзгартириб олинади.

Айланишлар частотаси карбюратор дроссель заслонкасининг таянч винти ёрдамида ўзгартирилади. Тажриба ўтказиш вақтида айланишлар частотаси, ёқилғи сарфи ва киритиш трубопроводидаги сийракланиш ўлчанади, салт юриш $G_т = f(n)$ характеристикасига қараб двигателнинг нагрузкасиз ишлашидаги ёқилғи сарфи аниқланади.

3- §. Нагрузка характеристикаси

Двигателлар эксплуатация вақтида хусусий нагрузка режимларида ишлайди. Айни двигателнинг тежамкорлигини баҳолаш учун нагрузканинг ўзгаришига боғлиқ ҳолда ёқилғи сарфининг ҳам ўзгаришини кўрсатадиган нагрузка характеристикалари олинади. Двигателнинг нагрузкасини ифодаловчи қийматлар учун фойдали (эффектив) қувват, буровчи момент ёки ўртача фойдали (эффектив) босим қабул қилинади.



201- расм. ЯМЗ-240Б двигатели нагрузка характеристикаси.

Нагрузка характеристикаси тирсакли валнинг ўзгармас айланишлар частотасида ёқилғи узатишни салт юриш режимидан бошлаб то ёқилғи тўлиқ бериладигана нагрузкага қадар узлуксиз кўпайтириб олинади. Двигатель тежамкорлигини тўла баҳолашда ҳар қайси танланган ўзгармас айланишлар частотасига мос бир нечта нагрузка характеристикаси олиш керак бўлади.

Нагрузка характеристикаларида кўпчилик боғланишлар $G_т = f(P_e)$ нагрузканинг деярли барча диапазонларида (тўла нагрузкага яқини бундан мустасно) тўғри чизиқ бўйича содир бўлади.

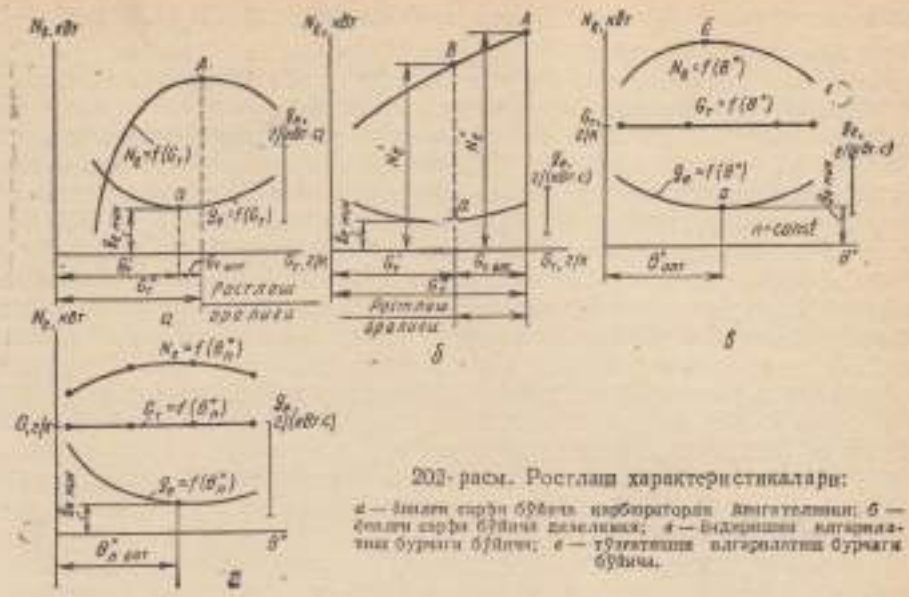
Карбюраторли двигателларда $g_e = f(P_e)$ ва $G_т = f(P_e)$ эгри чизиқлар анча тик кетади, бунга карбюратор экономайзерида ёнилғи пуркалишининг анча бойитилиши сабаб бўлади.

Кичик нагрузкаларда ёқилғи тўлишининг ёмонлашиши қолдиқ газлар коэффициентининг ортиши ва двигателнинг механикавий ф. и. к. нинг пасайиши туфайли ёқилғининг солиштирма сарфи ортади. 201-расмда мисол тариқасида ЯМЗ-240Б двигателнинг номинал айланишлар $n = 1900$ айл/мин частотасида олинган нагрузка характеристикаси келтирилган.

4- §. Ростлаш характеристикалари

Ростлаш характеристикаси двигателнинг қувват ва тежамкорлик кўрсаткичларининг ёқилғи сарфига, ёндиришни илгарилатиш ёки ёқилғи аралашмасини илгарилатиш бурчагига ва бошқа ростланувчи параметрларга боғлиқлигини аниқлайди.

Двигателнинг энг фойдали қувватда ва тежамкорликда ишлашларига мос келадиган ростлаш параметрларининг қиймати оптимал ростлаш



202- расм. Ростлаш характеристикалари:

а — ёнилғи сарфи бўйича карбюраторли двигателнинг; *б* — ёқилғи сарфи бўйича дизелнинг; *в* — ёндиришни илгарилатиш бурчаги бўйича; *г* — тўғатишни илгарилатиш бурчаги бўйича.

параметрлари дейилади. Двигателнинг ростлагичли характеристикалари тўла ва қисман нагрузкаларда аниқланади.

Ёқилғи сарфига тегишли ростлаш характеристикалари ёқилғи сарфига қараб қувват ҳамда солиштирма ёқилғи сарфининг ўзгаришини кўрсатади.

Карбюраторли двигателнинг ёқилғи сарфлаши бўйича ростлаш характеристикаси (202- расм, *а*) тирсакли валнинг ўзгармас айланишлари частотасида, дроссель заслонкаси тўлиқ очиқ бўлганида ва ёндиришни илгарилатишнинг оптимал бурчагида олинади. Берилаётган ёқилғи миқдори ёқилғи жиклёрининг калибрлаш тешиги кесимини ўзгартириб ростланади.

$N_e = f(G_T)$ эгри чизиғида A ва a характерли нуқталарни белгилаймиз. A нуқтада двигатель максимал қуввати N_e макс, a нуқта минимал солиштирма ёқилғи сарфи $g_{e\,мин}$ га $g_e = f(G_T)$ мос келади.

Ёқилғи сарфи $G_{T\,опт}$ бўйича карбюраторли оптимал ростлаш $N_{e\,макс}$ ва $g_{e\,мин}$ нуқталар абсциссалари орасида бўлади.

Дизелнинг ёқилғи сарфлаш бўйича ростлаш характеристикаси (202- расм, *б*) тирсакли валнинг ўзгармас айланишлари частотасида ва ёқилғи пуркалишини илгарилатиш оптимал бурчагида олинади. Тажрибанинг ҳар бир такрорланишида ёқилғи насоси рейкаси олдинги вазиятига нисбатан ёқилғи узатиш кўпайиши томонига силжитилади. Чунки ҳар қайси тажриба учун двигателнинг айланишлари частотаси ўзгармайди, узатилаётган ёқилғи миқдори ортади, у ҳолда бир вақтда ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти камаяди ва қувват ортади.

$N_e = f(G_T)$ эгри чизиғида иккита A ва B характерли нуқталарни белгилаймиз. В нуқтада двигатель қуввати N_e минимал солиштирма ёқилғи сарфига $g_{e\,мин}$ га мос келади. Ёқилғи узатилиши ортиши билан ҳавонинг ортиқчалик коэффициенти камаяди ва шундай пайт келадики, двигатель ёқилғи кўпи ёнмаслигидан тутун чиқариб ишлай бошлайди (A нуқта). Двигателнинг тутай бошлашига штрихланган чизиқлар билан белгиланган N_e^* қувват мос келади.

Дизель ҳавонинг катта ортиқчалик коэффициенти билан ишлашлиги туфайли ёқилғи узатиш ортишида A нуқта орқасида бир оз ортиқча қувват олинади. Бироқ бунда двигатель солиштирма ёқилғи сарфи ортган ва ишлатилган газлар температураси юқори бўлган ҳолда ишлайди. Бундай ишлаш режими қўпинди ҳосил бўлишини кўпайтиради ва поршень ҳалқаларининг

коксланишига сабаб бўлади. Демак, оптимал ростлаш $G_{топт}$ бирор $G_т' - G_т''$ оралиқ қийматида бўлиши керак.

Ёндиришни илгарилатиш бурчаги бўйича ростлаш характеристикаси (карбюраторли двигателлар) қувват ва солиштирма ёқилғи сарфларининг ёндиришни илгарилатиш бурчагига ($G_т = const$ да) боғлиқлигини кўрсатади.

202-расм, *в* да абсцисса ўқи бўйича ёндиришни илгарилатиш бурчаги θ° қийматлари, ордината ўқи бўйича эса фойдали қувват N_e ва солиштирма ёқилғи сарфлари g_e қийматлари қўйилган. Характеристикалар ўзгармас айланишлар частотасида, дроссель заслонкаси тўлиқ очиқ ҳолида ва карбюраторнинг қабул қилинган ростланишида олинади. Тажрибалар ёндиришни илгарилатиш бурчаги θ° нинг ҳар хил қийматлари учун узгични бир чекка вазиятидан (илгарилаб ёниш ёки кечикиб ёнишдан) кетма-кет бошқа вазиятга буриб N_e ва g_e кўрсаткичларни аниқлашдан иборат бўлади. Ёндиришни илгарилатиш бурчагининг катталашиши двигатель қувватининг пасайиши ва солиштирма ёқилғи сарфининг ортишига олиб келадиган детонацияга сабаб бўлиши мумкин. Ҳар бир тажриба учун бурчак θ° нинг ўзгариш интерваллари 3—5° ни ташкил қилади. Ёндиришни илгарилатишнинг оптимал бурчаги максимал қувват N_e макс ва минимал солиштирма ёқилғи сарфи $g_{e\ мин}$ га мос келади (*а*, *б* нуқталар).

Ёндиришни илгарилатиш бурчагини автоматик ўзгартирадиган ростлагич билан жиҳозланган двигателларда кетма-кет бир нечта характеристика олинади. Бу эса берилган айланишлар частота диапазони ва нагрузкалар учун бурчакни ўзгартириш чегарасини аниқлашга ҳамда ёндиришни илгарилатиш қурилмаси ва ростлагичнинг ишлашини текширишга имкон беради.

Ёқилғи пуркалишини белгиланган илгарилатиш бурчаги бўйича ростлаш характеристикаси (дизель учун) $G_т = const$ (202-расм, *г*) да эффектив қувват N_e ва солиштирма ёқилғи сарфлари g_e нинг ёқилғи узатила бошлашини илгарилатиш бурчаги $\theta_п^\circ$ га боғлиқлигини тасвирлайди.

Бу характеристика ўзгармас айланишлар частотаси билан ишлашида, қабул қилинган ёқилғи сарфида ва бошқа оптимал ростланишларда олинади. Ёқилғи насоси рейкаси корректорнинг ёқилғини узата бошлаш вазиятига маҳкамланади, ёқилғи узатила бошлашини илгарилатиш бурчагини ўзгартириш учун илгарилатиш муфтаси ўрнатилади. Бу характеристикаларни олиш тартиби ёндиришни илгарилатиш бурчаги бўйича характеристикалар олиш тартибига ўхшайди.

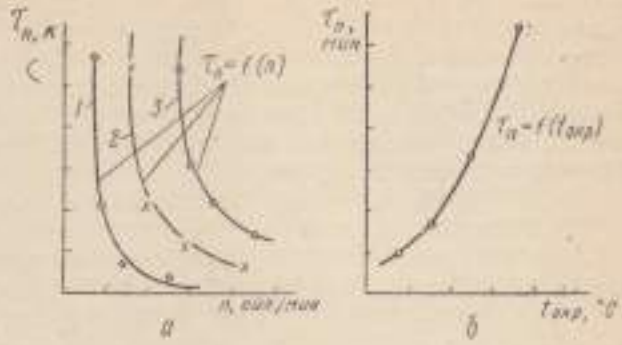
5-§. Юргизиб юбориш характеристикалари ва юргизиб юбориш давомийлиги характеристикалари. Мойнинг қуйиндига сарфланиши

Дизелни юргизиб юбориш сифати (203-расм) юргизиб юбориш характеристикалари (электр стартёр билан юргизиб юборгладиган дизель учун) ҳамда юргизиб юбориш давомийлиги характеристикалари (юргизиб юбориш двигатели ёрдамида юргизиб юбориладиган системали дизель учун) билан ифодаланади.

Юргизиб юбориш характеристикаси (203-расм, *а*) $\tau_п = f(n)$ кўринишдаги боғланишдан иборат бўлади, бунда $\tau_п$ — юргизиб юборишда тирсакли вали бураш давомийлиги, сек; *n*—дизелнинг тирсакли вали айланиш частотаси, айл/мин.

Характеристика атроф-муҳит температураси 5° С дан кам фарқ қилмайдиган учта ўзгармас қиймат учун олинади. Ҳар бир характеристика учун двигателнинг тирсакли вали камида тўрт айланишлар частотасида юргизиб юборилиши лозим. Дизель конструкциясида назарда тутилган юргизиб юборишни тезлатиш воситаларидан фойдаланиш мумкин.

Дизелнинг температуравий ҳолати (цилиндрлар каллаги ва блокдаги сув, дизелнинг ҳаво билан совитиладиган каллагич цилиндрлари, ўзак подшипникларининг вкладишлари ва туб ти (поддон) мой сиғими бо-



203-расм. Юргизиб юбориш характеристикалари ва дизелни юргизиб юбориш давомийлиги характеристикаси:

а — юргизиб юбориш характеристикалари: атроф-муҳит температураси ўзгармас бўлганида $\tau_п = f(n)$ боғлиқлиги 1, 2, 3 эгри чизиқлари; б — юргизиб юбориш давомийлиги характеристикаси.

двигателга қадар атроф-муҳит температурасидан 2° С дан ортиқ фарқ қилмаслиги керак, юргизиб юбориш давомийлиги деб тирсакли валнинг айланишидан то юргизиб юбориш қурилмасини ўчириш пайтигача кетган вақтга айтилади.

Агар кўпи билан 20 сек вақт ичида уч марта уринишидан кейин (ёки галги юргизиб юбориш орасида 1—1,5 мин вақт ўтказиб) юргизиб юборишга эришилса, у нормал юргизиб юбориш деб ҳисобланади.

Юргизиб юбориш давомийлиги характеристикаси (203-расм, *б*) $\tau_п = f(t_{окр})$ боғлиқлиги билан ифодаланади. Давомийлик характеристикаси юргизиб юбориш характеристикаси каби атроф-муҳит температураси 5° С дан кам фарқ қилмайдиган уч ўзгармас қиймат учун аниқланади. Дизель конструкциясида юргизиб юборишни енгиллаштириш воситаларидан фойдаланиш кўзда тутилган.

Двигателнинг синашдан олдинги иссиқлик ҳолатига қўйиладиган талаб юргизиб юбориш характеристикасига қўйиладиган талабнинг ўзгинасидир. Ҳар бир температура режимида дизелни юргизиб юборишга уринишнинг умумий давомийлиги 5 мин дан ошмаслиги керак.

Мойнинг қуйиндига сарфланиши вақт бирлиги ичида сарфланаётган ишда цилиндрлардан иш бажарган газ ва пуфлаш ҳавоси билан бирга чиқиб кетган мой миқдори билан аниқланади. Бу кўрсаткич цилиндр-поршень группаларининг ва дизелнинг иссиқлик процессининг конструктив жиҳатдан такомиллашганини белгилайди, ишлатишда эса дизелнинг ҳолатини аниқлашга имкон беради.

Мойнинг қуйиндига сарфланиши дизелнинг номинал тезлик режимида ва қуввати номинал қувватнинг 90% га теңг бўлган қувватда 10 соат ишлаганда унинг картери (ёки мой баки) даги сарфланган мой миқдори билан аниқланади. Синаш олдидан дизель картери (мой баки) га тайёрловчи завод белгилаган миқдорда кўп мой қуйилади.

27-боб

СТЕНДЛАР ВА СТЕНДДАГИ ЎТКАЗИЛАДИГАН СИНАШЛАР

1-§. Стендларнинг тузилиши

Двигателни синаш стенди тормоз ва ўлчаш қурилмалари, двигателни ишлатиш билан таъминлаш, совитиш, иш бажарган газларни чиқариш аппаратуралари, двигателни маҳкамлаш мосламалари ва бошқариш органларини ташиш топган.

Тормоз қурилмаси ва қотириш деталлари чўян плита кўринишда ясалган ва бетон пойдеворга жойлаштан асосга маҳкамланади. Плитага стойкаларни қотириш анкерли болтлари учун пазлар ишланган. Сиқиладиган двигатель суппорт стойкалар ёки махсус балкаларга ўрнатилади. Агар

двигатель эксплуатация қувватини аниқлашга мўлжалланган агрегатлар билан жиҳозланган бўлса, у ҳолда трактордан олинмайди, эластик муфта билан қувват олиш вали орқали тормоз валига уланади. Тормоз қурилмаси ҳамда трактор гидравлик домкрат билан жиҳозланган платформага жойлаштирилади. Қувват олиш вали ва тормоз вали платформани тегишлича силжитиб, домкратдан фойдаланиб центровка қилинади. Бу ҳолда двигатель ўзининг системасидан ёқилғи билан таъминланади ва совитилади.

Стенд турғун нагрузкага эришишни ва айланишлар частотаси кенг диапазонида уларни равон ростлашни таъминлаши лозим.

Гидравлик ва электрик стендлар ишлатилади. Электр стендлар кенг тарқалган, улар юқори аниқликда ўлчашни ва двигателни кенг айланишлар частотаси диапазонида турғун нагрузкалар билан синашни, нагрузкаларни равон ва яхши ростлашни таъминлайди.

Электр стенд синаладиган двигатель билан юритиладиган генератордан иборат. Генератор ишлаб чиқарган электр энергияси реостат ёки ташқи тармоқдан иборат нагрузка тармоғига узатилади.

Электр стендни электр двигатель режимида ишлатиб, чиниқтиргич сифатида фойдаланиш мумкин.

Электр стендлар ўзгармас ток стендлари, синхрон ва асинхрон ўзгарувчан ток стендларига бўлинади. Энг кўп тарқалган машина ўзгармас ток стендлари бўлиб, энг универсал ва оддийдир. Уларнинг афзалликлари — синалаётган двигатель тормозланганда кенг айланишлар частотаси диапазонида генератор режимида ва ички ёнув двигателини юргизиб юборишда, чиниқтиришда двигатель режимида ишлаш имкониятига эга. Саноатда ўзгармас ток балансирли машинаси бўлган қуйидаги асосий тип-ўлчовли стендлари ишлаб чиқарилади: МПБ24,5/22, қуввати 25 кВт, МПБ 28/26 50 кВт, МПБ 32,7/28 100 кВт ва МПБ 42,3/30 200 кВт. МПБ ҳарфлар балансирли ўзгармас ток машинаси эканлигини, рақамлар двигатель режимидаги буровчи моментни ва генератор режимидаги тормозлаш моментини кўрсатади. Қувват генератор режимида берилади. Машиналар 4500 айл/мин гача айланишлар частотасида ишлатилиши мумкин.

Балансирли машина дейилишига сабаб шуки, у тормоз корпуси осилган ҳолда балансирлаш принципи бўйича синалаётган двигатель валида ҳосил бўлган буровчи моментни ўлчайди.

Корпус *2* (204-расм) подшипниклар *3* даги станина *4* га осилган ва пружина *5* орқали тарози механизми *1* га тақалган. Қувват (кВт)

$$N_e = pln\eta 10^{-3}, \qquad (68)$$

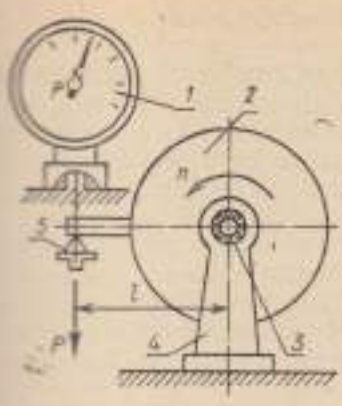
формула бўйича топилади, бунда p — тарози механизмининг кўрсатадиган зўриқиши, Н; l — тормоз елкаси, одатда унинг узунлиги 1 м; η — двигатель билан тормоз орасидаги оралиқ узатиш фойдали иш коэффициенти; n — тормоз валининг айланишлари частотаси.

Тормознинг тормозлаш сифати унинг характеристикаси билан баҳоланади. Тормоз характеристикаси (205-расм) синаладиган двигателнинг тормоз сўндирадиган механикавий энергияси $N_т$ билан стенд вали айланишлари частотаси орасидаги боғланишни ифодалайди. Ушбу двигателни синаш учун стендининг яроқлилигини аниқлашга имкон беради. *a-b* нуқталар орасидаги эгри чизиқлар *1* ва *2* электр тормозининг (*1*) энг кўп қўзғатилишига ёки гидравлик тормознинг сув (*2*) билан яхши тўлишига мос келади. *aef* чизиғи эгри чизиғидан пастда ётади ва гидравлик ёки электр тормозларининг (тегишли ҳолда сув билан яхши тўлмаган ёки тўла қўзғатилмаган) қисман тормоз қуввати қийматига мос келади.

Электрик тормоз характеристикаси парабола тенгламаси

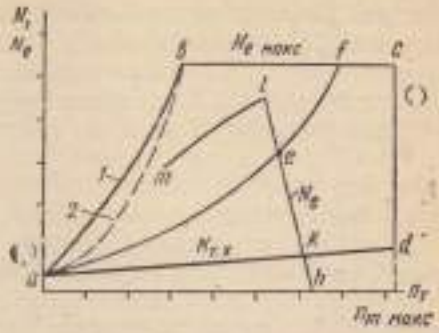
$$N_т = an_т^2 \qquad (69)$$

билан аниқланади, бунда a—тормознинг тўла нагрузкада ишлашига тўғри келадиган коэффициент.



204-расм. Балансирлаш стенди схемаси:

1 — тормоз механизми; 2 — тормоз барабани; 3 — шарнирли подшипник; 4 — тормоз стенгаси; 5 — тормоз механизми пружинаси; l — тормоз елкаси.



205-расм. Тормоз характеристикаси:

1 — электрик; 2 — гидравлик.

Гидравлик тормоз характеристикаси кубик парабола

$$N_т = an_т^3 \qquad (70)$$

тенгламаси билан ифодаланади.

Графикдаги ас чизиқ тормознинг бикрлик шарти ёки йўл қўйилган шартига кўра максимал тормозлаш қувватининг қийматини ифодалайди. cd чизиқ мустаҳкамлик шарти бўйича айланишлар частотасининг йўл қўйиладиган оралиғида тормозлаш қувватини чеклайди.

ad чизиқ тормознинг салт ишлашига кетган қувват $N_{т.х.}$ ни билдиради.

abcd контури тормознинг синалаётган двигателнинг қанча қувватини синаш мумкинлигини ифодалайди. Агар стенд шу двигателни синашга мос бўлса, унинг характеристикаси hkl-m контур билан тормоз характеристикасида тўлиқ чизилган бўлиши лозим. Бунда нуқта b тормознинг салт ишлашидаги минимал нагрузкага мос келади.

Ўлчаш қурилмалари ва асбоблари. Ёқилғи сарфини ўлчаш қурилмаси — бу одатда резервуар бўлиб, маълум аниқликдаги тарозига ўрнатилган. Ёқилғи ундан двигателга оқиб тушади. Қурилма автоматик уланади.

Силлиқ айланишлар частотаси тахометр билан ўлчанади. Марказдан қочма қўшимчали ва электрик тахометрлар кўп ишлатилади. Марказдан қочма қўшимчали тахометрлар катта ораликда ўлчашга имкон беради (ГОСТ 13082-71); электрик тахометрлар қулай, уларнинг аниқлиги марказдан қочувчи тахометрларникига нисбатан юқори бўлади. Электрик тахометрлар бир неча кўрсаткичларни ўлчаб, айланишлар частотасини масофадан ўлчашга имкон беради.

Тажриба вақтини ўлчаш учун 0,2 сек гача аниқликда ишлайдиган секундомерлардан фойдаланилади.

Тажриба ҳаво температурасини картердаги мой совитиш системасидаги ичкарги трубопроводидаги (карбюраторли двигатель) иш бажарган газ температураларини ўлчаш учун кенгайиш (симоб, спирт) термометрлари, манометрлар ва электрик термометрлар ва термоэлектрик пираметрлардан фойдаланилади.

Иш бажарган газ тутунининг қуюқлигини аниқлаш учун нурлантириш орқали иш бажарган газ оптик зичлигини ўлчайдиган тутун ўлчагичлар ва сканерлар (фильтрлаш усулида қурум концентрациясини ўлчайдиган) тутун ўлчагичлар ишлатилади.

Иш бажарган газ (углерод (II)-оксид ва углеводородлар) нинг заҳарлилигини аниқлаш учун газ анализаторларидан фойдаланилади.

2- §. Синашларнинг умумий методикаси

Синаш. Двигателни синашдан олдин тормоз қурилмаси текширилади, ўлчаш аппаратуралари тайёрлаб қўйилади. Двигатель ишлатиб чиниқтирилади. Двигателнинг техникавий ҳолати ва ростлаш кўрсаткичлари синчиклаб текширилади. Двигателни юргизиб ва текшириб кўрилганидан кейин характеристиканинг бир неча текшириладиган нуқталари қийматлари олинади.

Ҳар бир тажриба олдидан двигатель ўзгармас айланишлар частотаси ва нормал температурали режим билан турғун ишлаши керак. Ишончли натижалар олиш учун ҳар бир тажриба бир неча марта қайтарилади. Двигателнинг ишлаш режимлари битта тажрибадан иккинчисига ўтишда белгиланган чегарада олинадиган характеристикалар турига боғлиқ ҳолда ё катта томонга, ёки кичик томонга ўзгаради.

Тажриба вақтида олинган маълумотлар синаш журналига ёзиб борилади ва синаш процессида бевосита ҳисоблаб чиқилади. Журналда двигателнинг маркаси номери, синаш вақти ва жойи ёзиб қўйилади. Бундан ташқари, қандай характеристика олинганлиги ва қандай тормозда олинганлиги, двигатель тирсакли валидан тормоз валига бериладиган узатмалар сони ва узатманинг ф. и. к. белгиланади. Синаш вақтида двигателга ишлатилган ёқилғи ва картер мойининг номи ва стандарти ҳамда барометрик босими кўрсатилади. Журналда двигатель ишлашидаги барча ўзгаришлар (туташ бошланиши ва характери, вибрация, тақиллаган товушлар ва ҳ. к.) қайд қилинади.

Ҳар бир тажриба вақтида тажрибанинг қанча давом этганлиги, тормознинг кучи, тормоз валининг айланишлари частотаси, ёқилғи сарфи ҳамда атроф ҳаво температураси, совитиш суви, картер мойи, иш бажарган газ температуралари ва мойлаш системасидаги мой босими, таъминлаш системасидаги ёқилғи босими, двигатель картеридаги газ босими ўлчанади.

Ҳар бир тажриба учун двигателнинг тирсакли вали айланишлари частотаси, буровчи момент, қувват, ёнилғи сарфи аниқланади. Двигателнинг буровчи моменти (47) формула, эффектив қуввати (68) формула билан ҳисоблаб чиқарилади.

Ёқилғи сарфи, г/сек

$$G_т = \frac{Q_т}{t}, \qquad (71)$$

бунда $Q_т$ — тажриба вақтида сарфланган ёқилғи миқдори, t — тажриба вақти, сек.

Ёқилғининг солиштирма сарфи г/(кВт • соат),

$$g_e \frac{G_т}{N_e} 3600. \qquad (72)$$

(64) ва (67) формулалар бўйича тезлик ростлагичининг равонсизлик даражаси ва буровчи моментнинг запас коэффициенти ҳисобланади.

Қувват ва солиштирма ёқилғи сарфига атроф ҳаво температураси ва барометрик босим таъсир қилади. Шу сабабли двигатель синалгандан кейин қувват ва ёқилғи сарфи номограмма ёки ҳисоблаш формуласи (ГОСТ 18509-73) билан стандарт атмосфера шароитига ўтказилади.

Стандарт атмосфера шароити учун барометрик босим — 101,3 кПа; ҳаво температураси—20° С; ҳавонинг нисбий намлиги — 50% қилиб олинган.

Дизель ёқилғиси учун стандарт температура 20° С ва зичлик 0,83 т/м³ га тенг. Синаш тугагандан сўнг характеристикалар қурилади ва асосий кўрсаткичларнинг жадвали тузилади.

Тўққизинчи бўлим

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ТРАНСМИССИЯСИ

●

28- боб

ТРАНСМИССИЯЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1- §. Трансмиссияларнинг вазифаси ва классификацияси

Трактор (автомобиль) трансмиссияси двигателнинг буровчи моментини машинанинг етакчи ғилдиракларига узатиш ва буровчи момент ҳамда айланишлар частотасини миқдор ва йўналиши бўйича ўзгартирувчи агрегатлар ва механизмларни бирлаштиради. Трактор трансмиссиясидан бундан ташқари тракторга уланган машинага двигатель қувватининг бир қисмини узатишда фойдаланилади.

Трансмиссия қуйидаги мулоҳазаларга кўра жуда зарурий механизмдир.

Двигателлар валларининг айланиш частотаси ҳатто юқори тезликларда ҳаракатланганда ҳам автомобиль ва тракторларнинг етакчи ғилдиракларида (гусеницалари) нинг айланиш тезлигидан анча катта бўлади.

Трактор агрегати (автомобиль) ҳаракатига бўладиган қаршилик узлуксиз ва катта оралиқда ўзгариб туради. Бу тупроқнинг солиштирма қаршилиги ва машина иш органларига тушадиган кучнинг ўзгариши, йўлда учраган кўтарилиш ва қияликлар сабабли ғилдиракларнинг айланиш қаршиликлари ва уларнинг тупроқ ёки йўл билан тишлашишининг ўзгариши ва ҳоказолар билан тушунтирилади.

Шуларга мувофиқ ҳолда пайдо бўлган ортиқча қаршиликни енгиш, двигателнинг қувватидан тўлиқ фойдаланиш, кам ёқилғи сарфлаб юқори унумга эга бўлиш учун машинанинг етакчи ғилдиракларига (гусеницаларига) узатиладиган буровчи моментни ўзгартириш талаб қилинади.

Ички ёнув двигателларининг ўз-ўзидан ростланиш хоссалари, яъни ташқи қаршиликларнинг ўзгаришига қараб буровчи момент ва айланишлар частотасини автоматик ўзгартира олиш хоссалари жуда чекланган. Масалан, ички ёнув двигателининг запас буровчи моменти 20% дан катта бўлмайди (26- боб, 2-§ га қаранг).

Шу сабабларга кўра ички ёнув двигателлари билан жиҳозланган трактор ва автомобилларда трансмиссиялар ишлатиш албатта зарур.

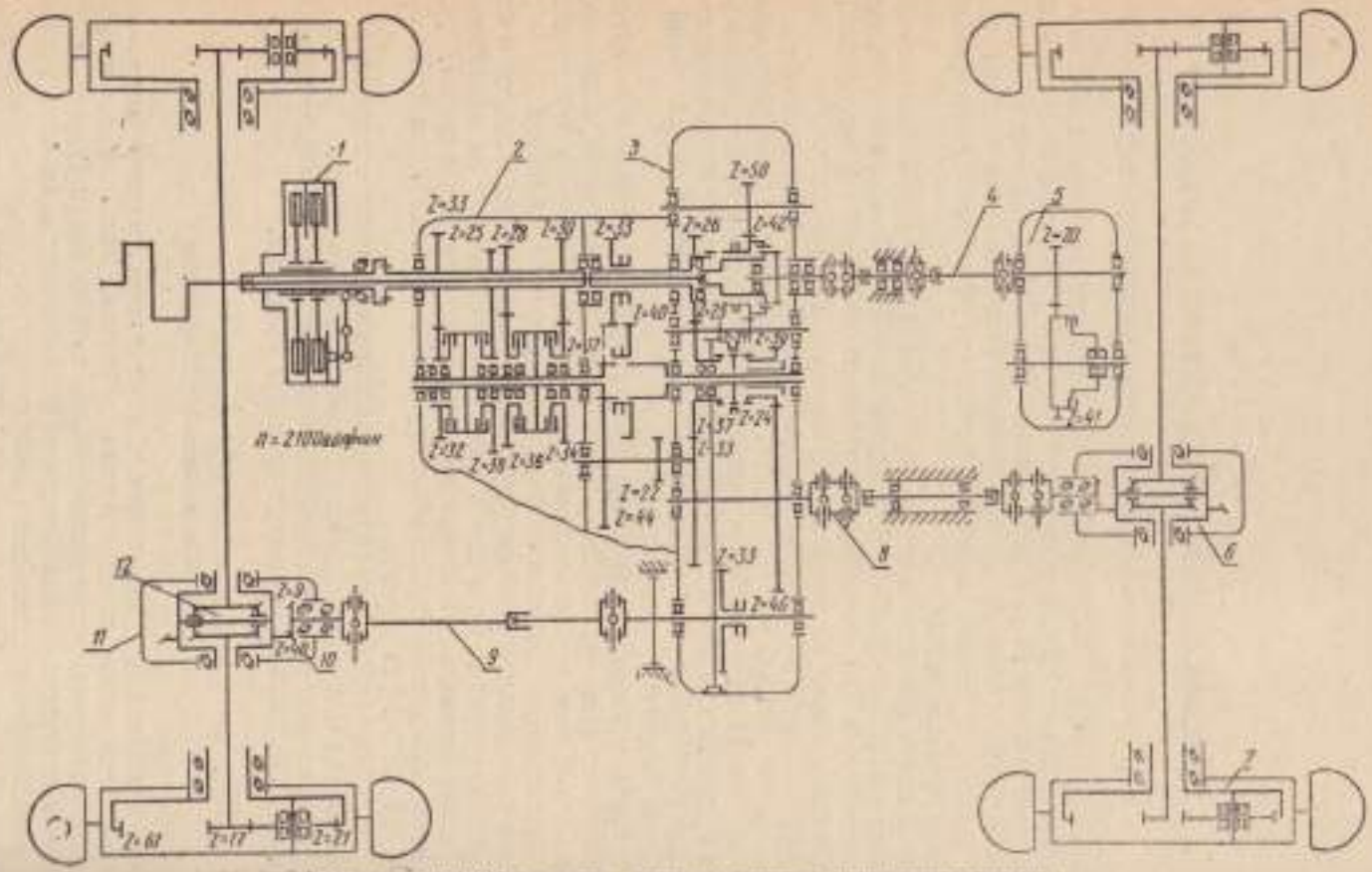
Трансмиссиялар механик, гидромеханик, гидроҳажмий, электромеханик, босқичли, босқичсиз ва автоматик турларга бўлинади.

2- §. Механикавий трансмиссия

Фақат механик қурилмалардан ташкил топган трактор (автомобиль) трансмиссияси *механик трансмиссия* дейилади. Механик трансмиссия *босқичли* (узатмалар сонини ўзгарадиган босқичлар билан ўзгартирадиган) ва *босқичсиз* (узатма сонини босқичсиз ўзгартирадиган) трансмиссияларга бўлинади. Босқичли трансмиссия кенг тарқалган.

Механик (босқичли) трансмиссия (Т-150 К трактори мисолида) қуйидаги асосий механизмлардан ташкил топган (20б- расм).

Тишлашиш механизми *1* ишлаётган двигатель ва трансмиссиянинг равон ажратиш ва қўшиш, узатмани зарбсиз қайта қўшиш ва тракторнинг жойидан секинлик билан қўзғалишини таъминлашга мўлжалланган.



206- расм. Т-150К трактори трансмиссиясининг кинематика схемаси:

1 — двигатель; 2 — вал синхронизаторлари уланган қутиси; 3 — тақсимлаш қутиси; 4 — кардан вали — олдинги ва орқа ярим уланма; 5 — кардан олди вали редуктори; 6 — орқа кўприк; 7 — ғилдирак редуктори; 8 — орқа кўприкка ўтган олдинги етакчи; 9 — олдинги кўприк; 10 — ўнг уланма; 11 — олдинги кўприк; 12 — дифференциал.

Узатмалар қутиси *2* двигателдан етакчи ғилдиракка узатиладиган буровчи моментни катталиги ва йўналиши бўйича ўзгартириб бериш учун хизмат қилади. Узатмалар қутиси ёрдамида трактор ҳаракати йўналиши ўзгартирилади ва ишлаётган двигатель билан етакчи ғилдиракнинг узоқ вақт узаий боғланишда бўлиши таъминланади.

Узатмалар қутисининг асосий қисми *тақсимлаш қутиси 3* дир. Узатмалар қутисида тўртта олдинга юриш ва тўртта орқага юриш узатмалари бор. Тақсимлаш қутиси узатиш диапазонларини ёки икки қатор узатиш (ишчи ва транспорт) га беради. Узатмалар қутисида ҳар қайсисида тўрттадан узатма бўлган икки қатор секинлаштирувчи узатмалар олишга имкон берадиган секин узатиш механизми (юриш секинлаткич) ўрнатилган.

Кардан узатма двигателнинг буровчи моментини (узатма қутиси, юриш секинлаткичи ва тақсимлаш қутиси орқали) тракторнинг олд ва орқа кўпригига узатиш учун хизмат қилади. Кардан узатмаси, шунингдек, двигатель қувватининг бир қисмини редуктор *5* орқали тракторга уланган машинани ҳаракатлантириш учун қувват олиш вали (ВОМ) га узатади. У олд *6* ва орқа *11* кўприкларнинг қувват олиш валлари (ВОМ) га мос ҳолдаги айрим кардан узатма *4*, *8* ва *9* лардан иборат.

Дифференциал *12* унга узатилган буровчи моментини чиқиш валларига бўлиб бериш ва уларнинг ҳар хил тезликларда айланишига имкон берадиган механизмдир.

Охирги узатмалар (ғилдирак редукторлари *7*) буровчи моментни қўшимча орттириш ва трактор ҳаракати тезлигини камайтириш учун мўлжалланган. Улар цилиндрсимон шестерняли планетар механизмлари кўринишида ясалган.

Т-150 К трактори трансмиссияси шестернялари (210-расм) ва уларни қўшилган ҳолдаги узатмага тишлаштирилгандаги узатмалар сонига доир маълумотлар жадвал шаклида берилган.

Планетар охирги узатманинг узатмалари сони

$$i_{охир} = \frac{z_к}{z_с} + 1, \qquad (73)$$

бунда $z_к$, $z_с$ — тегишлича тож ва қуёшсимон шестерняларнинг тишлари сони.

Қувват олиш редуктори *5* стандарт бўйича ВОМ айланишининг икки хил частотаси (двигатель тирсакли вали номинал айланишлари частотасида): $16{,}3\,\frac{1}{сек}$ (1028 айл/мин) ва $9\,\frac{1}{сек}$ (565 айл/мин) ни олиш учун хизмат қилади. Битта айланиш частотасидан бошқасига ўтиш учун редуктор қайта созланади.

Олд *11* ва орқа *6* етакчи кўприклар двигателдан ғилдиракка буровчи моментни узатишда қатнашади. Кўприклар умумий картерга жойлашган асосий узатма *10* ва дифференциал *12* дан ташкил топган.

Асосий узатма *10* бир жуфт конус шестернядан иборат бўлиб, трансмиссиянинг узатма сонини орттириш ва тракторнинг бўйлама ўқига тик жойлашган валга айланиш узатиш учун мўлжалланган.

3- §. Ғилдиракнинг буровчи моменти ва механикавий трансмиссиянинг узатишлари сони ва фойдали иш коэффициенти

Двигатель эришган буровчи момент $M_к$ трансмиссия ёрдамида етакчи ғилдираклардаги буровчи моментга айлантирилади.

Двигателга берилган буровчи момент M *ғилдиракнинг буровчи моменти* дейилади. Умумий ҳолда бирор ҳаракат (тезлашган ёки секинлашган) моменти M қуйидаги боғланишдан аниқланади:

$$M = M' + M_j \qquad (74)$$

бунда M' — ғилдиракнинг двигатель турғун иш режимидаги буровчи моменти.

Узатма	Узатма сони	Узатма	Узатма сони
I	$\frac{38}{25}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=59,4$	I (юр)	$\frac{38}{25}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{20}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=274,8$
II	$\frac{36}{28}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=50,3$	II (юр)	$\frac{36}{28}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{22}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=232,4$
III	$\frac{34}{30}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\cdot\left(\frac{61}{17}+1\right)=44,3$	III (юр)	$\frac{34}{34}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{20}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=204,9$
IV	$\frac{32}{33}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\cdot\left(\frac{61}{17}+1\right)=38,0$	IV (юр)	$\frac{32}{33}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{22}\cdot\frac{46}{24}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=175,3$
V	$\frac{38}{25}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=27,7$	V (юр)	$\frac{38}{25}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{22}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=127,8$
VI	$\frac{36}{28}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=23,4$	VI (юр)	$\frac{36}{28}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{22}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\times\left(\frac{61}{17}+1\right)=108,0$
VII	$\frac{34}{30}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=20,6$	VII (юр)	$\frac{34}{30}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{22}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\times\left(\frac{61}{17}+1\right)=95,3$
VIII	$\frac{32}{33}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=17,64$	VIII (юр)	$\frac{32}{33}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{40}{22}\cdot\frac{33}{37}\cdot\frac{40}{9}\times\left(\frac{61}{17}+1\right)=81,57$
I э. х	$\frac{38}{25}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{33}{44}\cdot\frac{37}{26}\cdot\frac{33}{37}\times\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=75,0$	II о. ю.	$\frac{36}{28}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{33}{44}\cdot\frac{37}{26}\cdot\frac{33}{37}\times\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=63,5$
II э. х.	$\frac{34}{30}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{33}{44}\cdot\frac{27}{26}\cdot\frac{33}{37}\times\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=55,9$	IV о. ю.	$\frac{32}{33}\cdot\frac{44}{18}\cdot\frac{33}{44}\cdot\frac{37}{26}\cdot\frac{33}{37}\times\frac{40}{9}\left(\frac{61}{17}+1\right)=47,9$

Эслатма. «юр» — секинлаштиргичли сони узатма; «о. ю.» — орқага юриш.

M_j — ғилдиракларга ва шу ғилдирларга кинематик боғланган трансмиссия ва двигатель деталларига уринма инерция кучларининг етакчи ғилдиракка келтирилган йиғинди моменти.

M_j — қиймати ҳисобга олинмаса

$$M = M' = M_к i_{тр} \eta_{тр} \quad (67)$$

ҳосил бўлади, бунда $i_{тр}$, $\eta_{тр}$ — тегишлича трансмиссиянинг узатма сони ва фойдали иш коэффициенти.

Ғилдиракнинг буровчи моменти M нинг $M_к$, $i_{тр}\cdot\eta_{тр}$ катталикларга боғланишини қараб чиқамиз. Буровчи момент $M_к$, биринчидан, машина ҳаракатига таъсир этадиган ташқи қаршиликнинг ўзгаришига боғлиқ ҳолда ўзгариши мумкин. Трактор ёки автомобилнинг динамик сифатига ўта юкланиш режимларида двигатель тирсакли вали айланишлари частотаси пасая боришига қараб буровчи момент $M_к$ ортиши таъсир қилади. Нагрузка ўзгаришида двигателнинг ишга мослашиш кўрсаткичи сифатида двигателнинг буровчи моменти запас коэффициенти (67) хизмат қилади. Двигателнинг ўта юкланишга мослашишнинг иккинчи фактори двигателнинг маховик ва бошқа айлантирувчи массалари кинетик энергиясининг бир қисмидан фойдаланиш имкониятидан иборат.

Трансмиссия узатмалар сонини айрим тишли элементларнинг узатмалар сонининг уларнинг ташкил этувчиларига кўпайтмаси ҳолида ифодалаш мумкин: $i_к$ — узатмалар қутисиники, $i_{с.п}$ — асосий узатма (ёки бурыш планетар механизми) ники, $i_{к.п}$ — охирги узатманики:

$$i_{тр} = i_к \, i_{с.п} \, i_{к.п} \tag{76}$$

ёки умумий кўринишда

$$i_{тр} = i_к \, i_{п.з}, \tag{77}$$

бунда $i_к$ — қайта қўшиш шестерняли механизмлар (узатмалар қутиси, юриш секциялашкичи, буровчи моментни оширгич ва б) нинг узатмалари сони,

$i_{п.з}$ — доимий тишлашиш шестерняли механизмларнинг узатмалари сони.

Тракторнинг умумий ни ҳолатида, яъни агрегатлаш машинасини шатакка олишда ва уларнинг механизмларини юритишда трактор двигатели эришган қувват етакчи ғилдиракка ва қувват олиш валига берилади. Двигателнинг ўз трансмиссияси ($M_{к.т.}$) ва қувват олиш вали ($Mкв$) га узатган буровчи моментлари йиғиндиси двигатель буровчи моментини ташкил қилади:

$$M_к = M_{к.т} + M_{к.в}. \tag{78}$$

(75) формулага қиёслаб қуйидаги ҳолда ёзиш мумкин.

$$M_{вом} = M_{к.в} \, i_{вом} \, \eta_{пр}, \tag{79}$$

бунда $M_{вом}$ — қувват олиш валига берилган буровчи момент, $i_{вом}$ — қувват олиш вали юритмасининг узатмалар сони; $\eta_{пр}$ — қувват олиш вали юритмасидаги ишқаланишга кетган (исроф) механик ф. и. к.

Агар ғилдиракка берилган қувватни $N_{под}$, қувватни двигателдан ғилдиракка узатишдаги унинг исрофини $N_{тр}$ билан белгиласак, у ҳолда қувват $N_{под}$ нинг $N_{под}$ ва $N_{тр}$ йиғиндиларига нисбати трансмиссия ф.и.к. ни беради:

$$\eta_{тр} = \frac{N_{под}}{N_{тр} + N_{под}}. \tag{80}$$

Бу мулоҳазалар қувват олиш вали учун ҳам ўринли:

$$\eta_{пр} = \frac{N_{вом}}{N_{пр} + N_{вом}}, \tag{81}$$

бунда $N_{пр}$ — қувват олиш вали юритмасидаги қувват исрофи, $N_{вом}$ — қувват олиш валига берилган қувват.

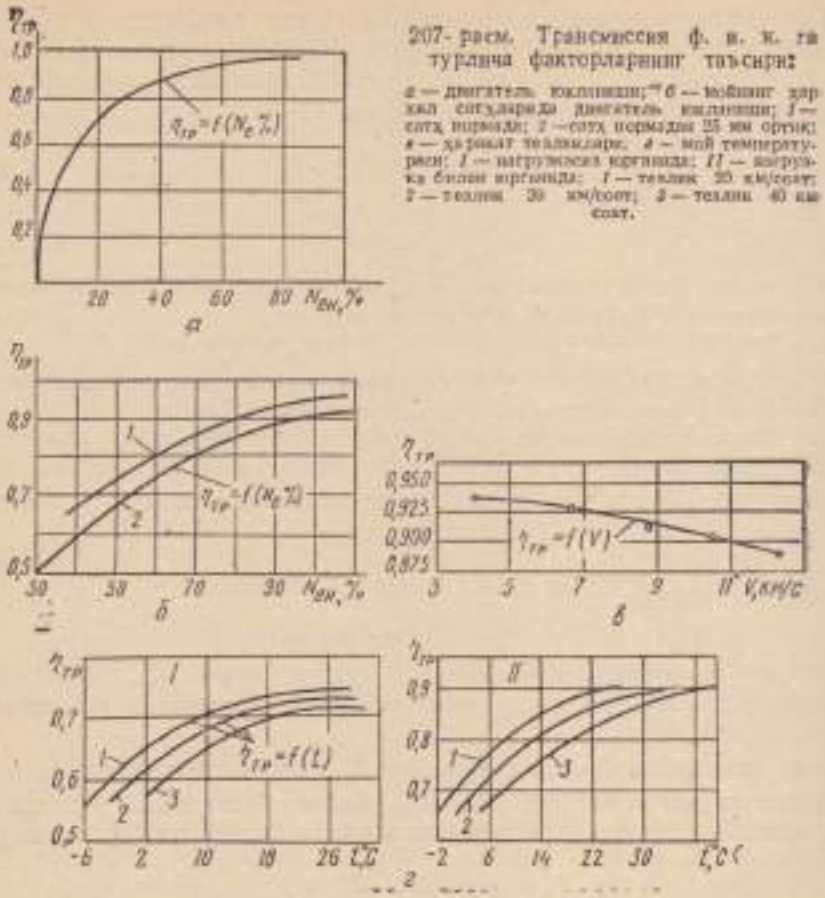
(80) ва (81) формулалардан двигателдан етакчи ғилдиракка ва қувват олиш валига узатишда қувват исрофини келтириб чиқарамиз:

$$N_{тр} = \frac{N_{под}(1 - \eta_{тр})}{\eta_{тр}}, \tag{82}$$

$$N_{пр} = \frac{N_{вом}(1 - \eta_{пр})}{\eta_{пр}}. \tag{83}$$

Қувват олиш вали механизмлари (юритма детали, редуктор, муфта ва бошқалар) максимал қувват узата олишга мўлжалланади (ҳисобланади), бу тўла нагрузка (позицион ёмғирлатиш қурилмаси ва бошқалар) билан ишлашга имкон беради.

Трансмиссиянинг механик ф. и. к. тишли узатмалар, таянч ва сальник зичламаларидаги ишқаланишга кетган исрофга; чайқалиш, қовушоқлик ва мой миқдорига; ишқаланувчи деталларнинг мойланиш шароитига; валларнинг айланишлари частоталари ва шестерняларнинг айланма тезликларига; нагрузка ва бошқа факторларга боғлиқ бўлади (207-расм). Нагрузка ортиши билан трансмиссия ф. и. к. ортади (207-расм, *а*). Бунда мой сатҳи



207- расм. Трансмиссия ф. и. к. га турлича факторларнинг таъсири:

а — двигатель юклониши; *б* — мойнинг ҳар хил сатҳларида двигатель юклониши; *I* — сатҳ нормада; *2* — сатҳ нормадан 25 мм ортиқ; *в* — ҳаракат тезликлари; *г* — мой температураси; *I* — нагруженсиз қургонида; *II* — нагрузка билан иргонида; *1* — тезлик 20 км/соат; *2* — тезлик 30 км/соат; *3* — тезлик 40 км/соат.

нормадан ортиқ бўлса (207- расм, *б*), трансмиссия ф. и. к. камаяди. Трактор ҳаракат тезлигининг ортиши трансмиссиянинг механик исрофини оширади (207- расм, *в*).

Картердаги мой температураси кўтарилганида трансмиссия ф. и. к. маълум чегарада ортади. Бунда автомобиль тезлиги катталашганида ф. и. к. нинг абсолют қиймати ортади (207- расм, *г*).

Ички ишқаланишга кетган исрофни камайтириш учун мой иш температурасининг барча диапазонларида паст қовушоқликка эга бўлиши лозим.

Механик ф. и. к. қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\eta_{тр} = \eta_1^{n_1} \cdot \eta_2^{n_2} \left(1 - \frac{\xi M_{к.н}}{M_к}\right), \qquad (84)$$

бунда η_1, η_2 — тегишлича цилиндрик ва конус шестернялар жуфти ф. и. к; n_1, n_2 — тегишлича цилиндрик ва конус шестернялар жуфтининг сони; ξ — двигатель салт ишлаш буровчи моменти $M_{к.х}$ двигатель номинал буровчи моменти $M_{к.н}$ нинг қанча қисмини ташкил қилишини кўрсатадиган коэффициент.

Бу коэффициент қиймати 0,03—0,05 ораликда ётади ва двигатель характеристикаси бўйича аниқланади.

Цилиндрик шестернялар ф. и. к. 0,985—0,99, конус шестернялар ф. и. к. 0,975—0,98 га тенг.

Трансмиссиядаги қувват исрофи миқдорига унинг техникавий ҳолати (шестернялар, подшипниклар, зичлагич сальникларнинг ейилиши), тавсия этилган мойларни ишлатиш, мойлаш мойи сатҳини нормал тутиб туриш, мойни ўз вақтида алмаштиришга риоя қилиш катта таъсир қилади.

4- §. Гидромеханикавий трансмиссия

Механик ва гидравлик узатмали трактор (автомобиль) трансмиссияси *гидромеханик* трансмиссия дейилади. У босқичсиз, чунки узатма сонини босқичсиз ўзгартиришни таъминлайди.

Гидравлик узатма буровчи моментни гидродинамик ўзгартирувчи (гидротрансформатор) бўлиб, унда буровчи моментнинг ўзгариши берк контурда циркуляция қилувчи суюқликнинг кинетик энергияси туфайли амалга оширилади.

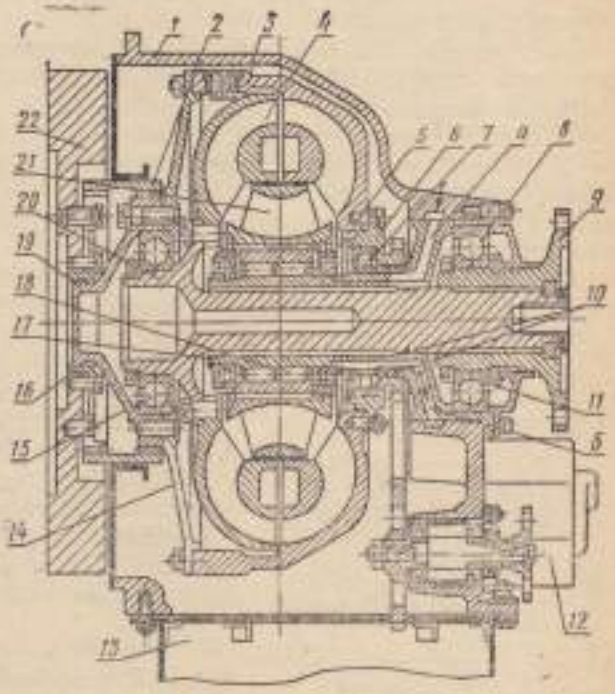
Гидротрансформатор (ГТР) Т-330 тракторн мисолида двигатель маховиги *22* кожухига қотирилган корпус *1* га жойлашган (208- расм) ва учта асосий қисмдан иборат: турбина *4* насоси *3* ғилдираги, куракли реактор *21*, эркин юриш роликли муфтаси *18*. Насос ғилдираги фланеци *14* болт билан втулка *16* га эркин ўрнатилган хвостовик *19* га қотирилган. Тишли муфта *2* насосни маховик билан туташтиради. Олд томондан маховикка қотирилган втулка *16*, орқа томондан реактор *17* қўзғалмас ўқига ички обоймаси билан ўрнатилган роликли подшипник *17*, ташқи томондан эса насос ғилдираги фланеци *6* насос таянчи бўлиб хизмат қилади. Турбина *4* насосниг берк ҳажмига жойлашган шарикли подшипниклар *15* ва *8* га ўрнатилган.

Турбина вали *20* нинг орқа учига ГТРни узатма қутиси босқичлари билан бириктирадиган кардан узатма фланеци *9* маҳкамланган.

Реактор *21* қўзғалмас ўқ *17* даги шарикли подшипниклар *5* га ўрнатилган ва унга эркин юриш роликли муфтаси *18* орқали боғланган.

Насос, турбина, реактор кураклари ораларидаги бўшлиқлар *циркуляция доираси* деб аталадиган иш суюқлиги билан тўлдирилган.

Иш суюқлиги нормал ҳолатини таъминлаш учун нов ва совитиш системаси хизмат қилади, бу система насос нови *12*, тиқинли картер *13*, каналлар системаси ва мой-ҳаво радиатори (расмда кўрсатилмаган) дан иборат бўлади. Иш суюқлиги канал *а* дан босим остида ГТРга берилади ва ундан радиатор ўқи канали *б* орқали радиаторга чиқарилади. Зичлагич ҳалқа *10* циркуляция доирасидан суюқлик сирқишига йўл қўймайди, фланец *9* даги лабиринт *11* ва мой ҳайдаш резьбаси корпус *1* дан суюқлик сирқишига йўл қўймайди.



208- расм. Т-330 трактори гидротрансформатори:

1 — корпус; *2* — тишли муфта; *3* — насос; *4* — турбина; *5*, *8*, *15* — шарикли подшипниклар; *6*, *14* — насос ғилдираги фланецлари; *7* — роликли подшипник; *9* — кардан узатма фланеци; *10* — зичлаш ҳалқа; *11* — лабиринт; *12* — таъминлаш насоси; *13* — картер; *16* — втулка; *17* — реактор ўқи; *18* — эркин юриш муфтаси; *19* — хвостовик; *20* — вал; *21* — реактор; *22* — маховик.

ГТРдаги ғилдирак ўлчами ҳамда насос, турбина, реактор куракларининг шакли шундай танланганки, турбина етакланувчи вали *20* нинг айланишлари частотаси иш диапазонида кам, бу валдаги буровчи момент эса двигатель валиникидан катта бўлади.

Насоснинг буровчи моментни ўзгартирувчи режимида айланишида иш суюқлиги марказдан қочирма куч таъсири унинг кураклари бўйлаб силжиб, турбина куракларига отилиб тегади ва уни айлантиради. Суюқлик турбинадан чиқиб реактор куракларига тушади. Реактор қўзғалмайди, эркин юриш муфтаси *18* нинг роликлари унинг айланишига қаршилик қилади. Реакторда суюқликнинг айлама ҳаракати ўз йўналишини қарама-қарши томонга ўзгартиради ва двигателнинг буровчи моментига қўшимча равишда насосга буровчи момент беради. Реакторнинг суюқлик оқимига кўрсатадиган бу таъсиридан ГТР нинг ўзгартирувчан таъсирига эришилади ва турбина вали *20* га бериладиган буровчи момент насос ва реактор моментлари йиғиндисига етганга қадар ортади. Кичик нагрузкаларда турбинанинг айланишга қарши моменти камаяди, айланиш частотаси эса ортади. Суюқлик реактор курагига ўзгарган бурчак остида тушади ва у ҳосил қилган момент камаяди, бинобарин, насос ва турбина валларидаги моментлар ҳам камаяди. Нагрузка камайиши маълум чегарага етганида турбинадан чиққан суюқлик оқими реактор курагига насос ва турбина айланиши йўналишида таъсир қилади, шу сабабли эркин юриш муфтаси роликлари тиқилиб қолади ва реактор подшипниклар *5* да эркин айлана бошлайди. ГТР гидромуфта иш режимига ўтади.

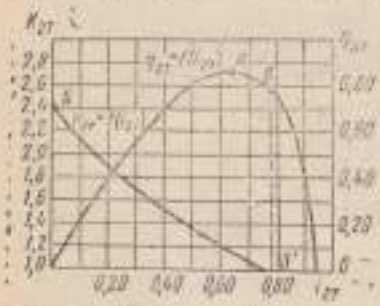
Кўриб ўтилган ГТР *уч ғилдиракли бир босқичли*, чунки учта ғилдирак ва битта турбина (битта босқич) га эга. У *комплексли* дейилади, чунки бу ГТР фақат буровчи момент ўзгартирувчиси бўлиб қолмасдан, гидромуфта сифатида ҳам ишлайди. Буровчи моментни анча юқори сифатли қилиб ўзгартириш учун автомобилларда икки ва уч босқичли икки ёки уч турбинали ГТР ишлатилади.

Турбина конструкцияси ГТРнинг асосий параметрларига таъсир қилади. Бир босқичли ГТР да *марказдан қочувчи ўқли* ва *марказга интилувчи* турбиналар фарқ қилинади. Марказга интилувчи турбина ушбу ГТРда ишлатилган. Марказга интилувчи турбина ф. и. к. бўйича ўқли ва марказдан қочувчи турбиналардан устун туради, бироқ ўзгартирувчанлик хоссалари бўйича уларга бирмунча ён босади.

ГТРнинг буровчи моментни ўзгартирувчанлиги турбина буровчи моментининг насос буровчи моментига нисбати билан ифодаланадиган *трансформация коэффициенти* ёрдамида аниқланади.

ГТР нинг узатмалар нисбати турбина вали айланишлари частотасининг насос вали айланишлари частотасига нисбати билан ифодаланади. Гидротрансформаторнинг ишлашида пайдо бўладиган гидравлик исроф турбина вали қувватининг насос вал қувватига (гидротрансформатор қувватига келтирилган қувватга) нисбатидан иборат ф. и. к. билан ифодаланади.

Гидротрансформаторнинг двигатель билан ўзаро боғлиқ ҳолда ишлаш характери бўйича ношаффоф ва шаффоф гидротрансформаторларга бўлинади. Ношаффоф гидротрансформатор — шундай гидротрансформаторки, турбина вали *20* нагрузкасининг ўзгариши ва насос нагрузкасини, бинобарин, двигатель иш режимини ўзгартирмайди.



209- расм. Гидротрансформаторнинг характеристикаси.

Шаффоф гидротрансформаторда (енгил автомобиллар) эса тескари ҳодиса рўй беради. Турбина вали нагрузкасининг ўзгариши насос нагрузкасини бинобарин, двигателнинг иш режимини ҳам ўзгартиради.

Гидротрансформатор ф.и.к. ва трансформация коэффициентлари ($k_{т.т}$) нинг узатма-

лар нисбатига боғлиқ графиклари *гидротрансформаторнинг характеристикаси* дейилади (209-расм). Характеристикадан кўриниб турибдики, ҳаракатга қаршилик ортиши билан машина тезлиги камаяди, турбина айланишлари пасаяди. $k_{тр}$ нинг энг катта қийматига турбина тормозланганида эришилади (*Б* нуқта), $\eta_{тр} = f(i_{тр})$эгри чизиқдаги *А* нуқта гидротрансформаторнинг ф. и. к. нинг максимал қиймати (0,85—0,88) га тўғри келади. Характеристикалардан ф. и. к. нинг оптимал қийматлари узатмалар нисбатининг тор интервалида ётиши кўриниб турибди. Двигателнинг қуввати дан тўлиқ ва тежамкорлик билан фойдаланиш учун гидротрансформатор кичик ф. и. к. да ишлашидан гидромуфта режимига ўтказилади, бунда у (фақат буровчи моментни узатишдагина қатнашади) блокировка қилинади. Характеристикада гидротрансформаторнинг гидромуфта режимига ўтиши *В* ва *В'* нуқталарга мос келади.

5-§. Гидроҳажмий трансмиссия

Гидроҳажмий ўзгартиргичли трактор (автомобиль) трансмиссияси *гидроҳажмий трансмиссия* дейилади. Гидроҳажмий трансмиссия босқичсиз трансмиссиядир.

Гидроҳажмий ўзгартиргичда ҳаракат бир иш элементдан иккинчисига (босими ташқи нагрузка билан аниқланадиган) берк суюқлик ҳажми билан узатилади. Бунда гидравлик узатмадаги суюқлик босими тезлигидан фарқли равишда унинг статик босимидан фойдаланилади. Двигатель мойлаш системаси мой насоси энг оддий гидроҳажмий машинага мисол бўлади.

Бир-бирига трубопровод билан тутташган насос *3* (210-расм) гидромотор *6* гидроҳажмий ўзгартиргичнинг асосий иш элементи бўлиб хизмат қилади. Насос *3* двигатель тирсакли вали билан боғланган, гидромотор эса бевосита ёки оралиқ узатма орқали трактор етакчи гилдираги билан боғланган.

Системани тўлдирган иш суюқлиги (одатда мой) берк контурда: насос — труба ўтказгич — гидромоторда (стрелка билан кўрсатилган) циркуляцияланади.

Гидромоторга тушган мой чиқиш валини айлантиради ва етакчи гилдирак юритмаси учун етарли момент ҳосил қилади.

Насос *1*, фильтр *2*, клапанлар *5* ва бак *7* берк контурда доимий мой циркуляциясини таъминлайди ва таъминлаш системасини ҳосил қилади. Тўкиш клапани *4* туфайли системада доимий иш босими тутиб турилади.

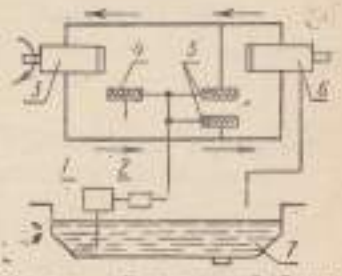
Гидроҳажмий ўзгартиргичлар гидротрансформаторларга нисбатан умумий ва айрим хусусиятларга эга бўлади. Ҳаракат тезлигини, куч ва моментларни босқичсиз ростлаш ҳамда машина деталларини ўта юкланишда синишдан автоматик сақлаш хусусиятлари умумий хусусиятларга тегишлидир.

Гидроҳажмий ўзгартиргичларнинг хусусий хусусиятларига ҳаракат реверсивлиги, яъни илгарилама ёки айланма ҳаракат йўналишини ўзгартириш имконияти ва дистанционлиги киради.

Конструктив имконияти ва бажарадиган технологик процесси нуқтаи назаридан қараганда гидроҳажмий ўзгартиргич узелларини қулай келган ҳар қандай жойга ўрнатиш мумкин.

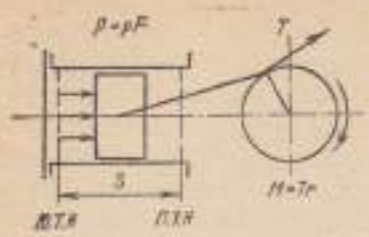
Гидроҳажмий ўзгартиргичнинг асосий элементлари насос — қайтар гидромотор бўлиб, электр машинаси (генератор режими ва двигатель режимида ишлайдиган) сингари ишлайди.

Гидроҳажмий ўзгартиргич ҳар хил турдаги ҳаракат тезлиги, куч ва буровчи мо-



210-расм. Гидроҳажмий ўзгартиргич схемаси:

1 — системани таъминлаш насоси; *2* — фильтр; *3* — иш узуни ўзгарувчан насос; *4* — тўкиш клапани; *5* — клапанлар; *6* — гидромотор; *7* — бак.



211-расм. Гидромоторга таъсир қиладиган кучлар схемаси.

ментни ўзгартириш хусусиятига эга. 210-расмда келтирилган ҳаракат турини ўзгартириш схемасида насос *3* ва гидромотор *6* айланма ҳаракат қилади, бошқа ҳаракат (илгарилама ҳаракатга) ўзгармайди. Бироқ самосвал автомобилининг гидравлик кўтаргичларида, тракторлар осма системаларида насосларнинг айланма ҳаракати куч цилиндрлари штокларининг илгарилама ҳаракатига ўзгаради, косилканинг гидравлик юритмасида насос валининг айланма ҳаракати косилка пичоғининг илгарилама-қайтма ҳаракатига ўзгаради ва ҳ. к.

6-§. Гидроҳажмий ўзгартиргичнинг буровчи моменти, узатмалар сони ва ф. и. к.

Гидромотор (насос) поршенига босимни иш юзаси F га кўпайтирилганига тенг куч P (211-расм) таъсир қилса, у ҳолда ўзининг ю. т. н. дан п. т. н. гача бўлган ҳаракати йўли S да

$$A = P \cdot S = pF \cdot S \qquad (85)$$

ишни бажаради.

$F \cdot S$ кўпайтма цилиндрнинг иш ҳажми q бўлгани учун (85) формула

$$A = P \cdot q \qquad (86)$$

кўринишга эга бўлади.

Босим p МПа да, ҳажм литрларида ифодаланса, у ҳолда поршень иши (Нм)

$$A = 10^6 \cdot p \cdot 10^{-3} q = 10^3 pq \qquad (87)$$

га тенг бўлади.

Кривошипнинг иши қуйидагича ҳисобланади:

$$A = T 2\pi r = M_{гм} \cdot 2\pi, \qquad (88)$$

бунда T—айланма зўриқиш; H; $M_{гм}$—гидромоторнинг буровчи моменти, Н. м.

(87), (88) формулалардан:

$$10^3 pq = 2\pi M_{гм}. \qquad (89)$$

Гидромотор вали айланиши n частотага эга бўлса, унинг қуввати (кВт)

$$N_{гм} = \frac{pqn}{600} \qquad (90)$$

га тенг бўлади.

$q.n$ кўпайтма гидравлик машинанинг унумдорлиги бўлиб, уни Q [л/мин] билан белгилаш қабул қилинган, шу сабабли (90) формула

$$N_{гм} = \frac{pQ}{600}$$

кўринишига эга бўлади.

(89) тенгламадан гидромоторнинг буровчи моменти аниқланади.

$$M_{гм} = \frac{10^3 pq}{2\pi} = 15{,}9\, pq. \qquad (91)$$

Гидроҳажмий ўзгартиргичнинг куч узатмаси сони буровчи моментининг гидромотор ва насос валлари буровчи моменти нисбатига тенг, яъни

$$i_{куч} = \frac{M_{гм}}{M_н} = \frac{q_{гм}}{q_н} \qquad (92)$$

7- §. Гидроҳажмий ўзгартиргичларда буровчи моментни ростлаш

Турли гидравлик узатмаларда— осма системаларда, руль бошқармаларида кучайтиргичларида, кўтаргичларда иш ҳажми ўзгармас насослар ишлатилади. Бундай узатмаларда айланиш тезлиги ва буровчи моментнинг ростланиши ростланмайдиган ҳайдаш насоси билан махсус дроссель қурилмаси орқали иш суюқлигининг бир қисмини чиқариб юбориб амалга оширилиш мумкин.

Гидроҳажмий трансмиссияларда иш ҳажми ростланадиган насослар ва гидромоторлар ҳамда узлуксиз айланадиган гидромоторлар, яъни узатмани қўшишда ротор айланиши узлуксиз давом этадиган гидромоторлар ишлатилади. Гидромашинанинг бир марта айланишида узатилган суюқлик миқдорининг ўзгариши айланиш частотаси ва буровчи моментни автоматик босқичсиз ростлашга имкон беради.

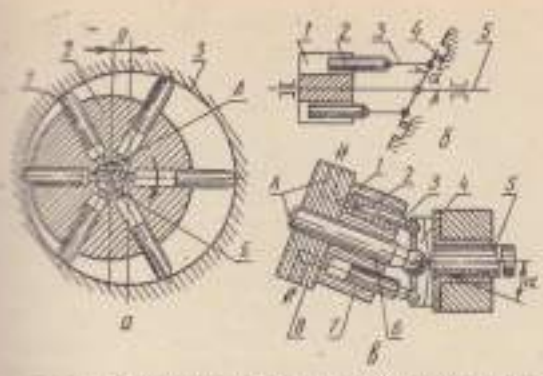
Гидроҳажмий ўзгартиргичларда шестерняли, шиберли ва поршенли насослар ва гидромоторлар ишлатилади. Шестерняли ва шиберли насослар асосан осма системалар ва бошқариш гидрокучайтиргичларига ўрнатилади. Уларни алоҳида кўриб ўтамиз.

Тракторнинг гидроҳажмий трансмиссиясида кўп поршенли гидромашиналар ишлатилади, улар қаторли, радиал-поршенли ва аксиал-поршенли гидромашиналарга бўлинади. Радиал-поршенли насосда (212-расм, *а*) цилиндрлар (схемада улардан биттаси кўрсатилган) юлдузсимон жойлашган, айланадиган звеноси ротор *2* ёки статор *3* бўлиши мумкин. Гидромашина ротори *2* ва унинг корпуси бир-бирига нисбатан эксцентрик жойлашган, шу сабабли поршенлар *1* цилиндрларда илгарилама-қайтма ҳаракат қилади. Поршень йўли *2l* га тенг. Гидромашинанинг узатишни ўзгартириш, насосдаги суюқликнинг оқиш йўналишини ўзгартириш ёки гидромотор айланиш тезлиги ва йўналишини ўзгартириш учун эксцентриситет *e* ни ростлаш мумкин. Гидромашина насос режимида ишласа у ҳолда роторнинг айланиш соат стрелкаси йўналиши бўйича рўй берса ва унинг вазияти расмда кўрсатилгандек бўлса, суюқлик *А* каналдан сўрилади ва *Б* канал орқали ҳайдалади. Суюқликни насос орқали *А* каналга узатишда гидромашина шу йўналишда айланиб, гидромотор режимида ишлайди, суюқлик *Б* канал орқали оқиб чиқади. Айланиш йўналишни ўзгартириш учун суюқликни насос орқали *Б* каналга бериш керак ва *А* канал орқали оқиб чиқади.

Аксиал-поршенли гидромашиналар ростланиши бўйича икки турга бўлинади: қия шайбали ва цилиндр блоки қия гидромашиналар. Бу машиналарда цилиндрлар бир-бирига параллел ҳолда айлана бўйлаб жойлашган, поршенлар ва валлар ўзаро фазовий кривошип-шатун механизм билан боғланган.

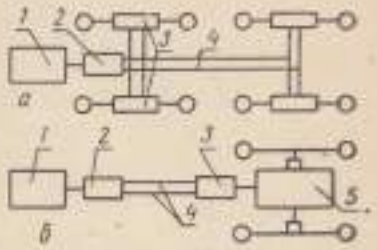
Қия шайбали гидромашиналарда вал *5* га шайба *4* (212-расм, *б*) кўйилган ва унинг ўқи вал *5* ўқига нисбатан α бурчак остида жойлашган. Вал айланганида шайба *4* шатунлар *3* орқали цилиндрлар *1* блокини айлантиради. Бунда поршенлар *2* цилиндрларда иш суюқлигини сўриб ёки ҳайдаб илгарилама-қайтма ҳаракат қилади; гидромашина насос режимида ишлайди. Суюқлик цилиндрларга мустақил насос орқали берилса, унинг босими поршенларни илгарилама-қайтма ҳаракатга келтиради, улардан шайба *4* орқали вал *5* айланади — машина гидромотор режимида ишлайди. Валга нисбатан шайба қиялик α бурчагининг ўзгариши поршенларнинг цилиндрлардаги йўлини ўзгартиради ва бу билан гидроузатма вали буровчи моменти ва айланишлар частотаси ростланади.

Цилиндрлар блоки қия гидравлик машинада (212-расм, *в*) ичига поршенлар *2* ва шатунлари *3* ўрнатилган цилиндрлар блоки вал *5* га жойлашган ва ўқлари ўзаро α бурчак ташкил қилган шайба *4* га нисбатан қия вазиятни эгаллайди. Вал *5* ва шайба *4* дан кардан вал *6* орқали цилиндрлар блоки *7* га айланишлар узатилади. Цилиндрлар блоки ўқини шайба *4* ўқига нисбатан силжитиб α бурчакни ростлаб гидравлик узатма чиқиш валининг буровчи моменти ва айланишлар частотаси ўзгартирилади. Ростланмайдиган



212-расм. Поршенли гидромашиналар схемалари:

а — радиал поршенли; *1* — поршень; *2* — ротор; *3* — статор; *А*, *Б* — каналлар; *в* — эксцентриситет; *б* — қия шайбали аксиал-поршенли; *1*, *7* — цилиндрлар блоки; *2* — поршень; *3* — шатун; *4* — шайба; *5* — вал; *6* — кардан вал; *8* — золотник; *А* — золотник дирсаси.



213-расм. Тўғри потокли гидроҳажмий трансмиссия.

а — айрим агрегатли; *б* — моноблокли; *1* — двигатель; *2* — гидронасос; *3* — гидромотор; *4* — трубопроводлар; *5* — орқа кўприк.

ган гидромашинада α нинг қиймати ўзгармас бўлади; ростланадиган насосда бу бурчак фақат катталиги бўйича ўзгариб қолмасдан йўналиши бўйича ҳам ўзгаради, бу эса айланиш йўналишини ўзгартиришга имкон беради. Цилиндрлар блоки *7* да қўзғалмас золотник *8* жойлашган, бу золотник цилиндрлар айланиши бўйича туйнук *А* орқали суюқлик тақсимланишига хизмат қилган.

8- §. Гидроҳажмий трансмиссия конструкция схемалари

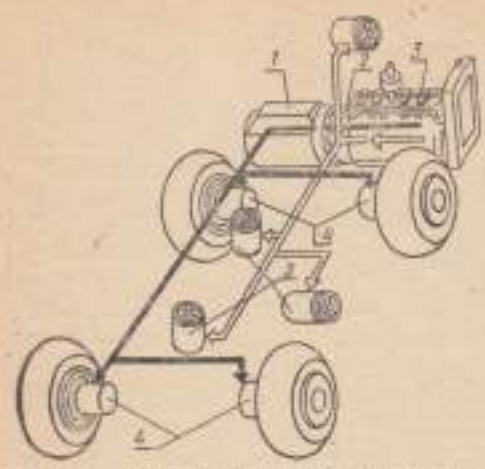
Трансмиссияларда гидроҳажмий юритмадан трактор ғилдираги (гусеницаси) га буровчи моментни узатишда тўлиқ фойдаланилсагина у асосий юритма бўла олиши, агар олд етакчи кўприк юритмаси учун пасайтирилган юритмалари ва ҳоказо учун фойдаланилса қўшимча узатма бўлиши мумкин. Гидравлик юритма асосий юритма бўлган гидроҳажмий трансмиссия тўла гидравлик дейилади.

Тўла потокли гидроҳажмий узатмаларда иккита схемадан: *айрим агрегатли* (213-расм, *а*) ва *моноблокли* (213-расм, *б*) схемадан фойдаланилади. Биринчи схемадаги гидронасос *2* двигатель *1* бўлган трактор блокига қўйилади, гидромоторлар *3* эса етакчи ғилдирак тўғинларига қўйилади. Моноблокли схемадаги гидромашиналар маълум кетма-кетликда (механик двигатель *1* орасига) насос—гидромотор ва орқа кўприк *5*, яъни одатда оддий тракторлардаги тишлашма редукторлар, узатмалар қутисини жойлаштириш учун хизмат қиладиган бўшлиққа ўрнатилган. Бу схема механик трансмиссияли босқичли трактор модификацияси каби гидроҳажмий трансмиссияли трактор яратишга имкон беради. Моноблок конструкцияли трактор-нинг гидроагрегати сифатида кўпинча аксиал-поршень типидаги (ростлаш имкони ёки радиал-поршенли гидромашинада эксцентриситети қиялик бурчагининг ўзгариши ҳисобига иш суюқлигини ростлайдиган) гидромашиналардан фойдаланади.

Ҳажмий гидравлик трансмиссия нагрузкани босқичсиз ростлаш ҳисоби-га трактор агрегатлари иш унумдорлигини оширишга, юқори маневрчанлик, узатмани қайта қўшиш вақтини камайтиришга ва тракторчининг меҳнат шароитини яхшилашга имкон беради. Бироқ улар узоққа чидаши ва ф. и. к. жиҳатидан механик (босқичли) трансмиссияга ён беради.

9- §. Электромеханикавий трансмиссия

Электрик ва механик узатмали трактор (автомобиль) трансмиссияси *электромеханик трансмиссия* дейилади.



214- расм. Электромеханикавий трансмиссияли автомобиль схемаси:

1 — ўзгармас ток генератори; *2* — ўзгарувчан ток генератори; *3* — ички ёнув двигатели; *4* — тортиш электр двигателлари, *5* — ёрдамчи механизмлар электр двигателлари.

Электромеханик трансмиссияларда ички ёнув двигателининг механик энергияси генератор ёрдамида электр энергиясига айлантирилади, сўнгра тортиш электродвигателида яна механик энергияга айланади. Электромеханик трансмиссияли автомобиль (трактор) да ўзгармас ток генератори якори *1* ни ва ўзгарувчан ток генератори ротори *2* ни юритадиган двигатель *3* (214-расм) ўрнатилади. Генератор *1* автомобиль гилдирагига ўрнатилган тортиш электродвигатель *4* ни ток билан таъминлайди ва бу трансмиссиянинг механик қисми бўлган гилдиракли редукторни бирлаштиради. Бу эса автомобиль конструкцияси ихчамлигини ва яхши ўтағонлигини таъминлайди, чунки ҳар бир гилдиракка буровчи момент берилади, бу момент катталиги бошқа гилдирак моментига боғлиқ бўлмайди. Ўзгарувчан ток генератори *2* ёрдамчи механизмлар электродвигателлари *5* ни ток билан таъминлайди.

Электромеханик трансмиссияли тракторлар (автомобиллар) учун ўзгармас ток танлаш (ўзгарувчан токка нисбатан унинг маълум камчиликларига қарамасдан) айланиш тезлигини ва ўзгарувчан ток асинхрон двигателя нагрузкасини босқичсиз ростлаш қийин бўлишлиги билан тушунтирилади.

Электромеханик трансмиссиянинг камчиликлари шуки, унинг массаси нисбатан катта, фойдали иш коэффициенти кичик. Улар катта қувватли (220 кВт дан юқори) тракторлар ва автомобиллар учун жуда қўл келади.

Расмда келтирилган схема бўйича қуввати 220 кВт (300 о. к.) бўлган ДЭТ-250 М дизель электр трактори ишлаб чиқилган.

29- б о б

ТИШЛАШИШ МЕХАНИЗМИ

1- §. Умумий маълумотлар

Тишлашиш механизми деб двигателнинг буровчи моментини узатиш учун хизмат қиладиган трактор (автомобиль) нинг трансмиссия механизмига айтилади, у двигателни қисқа вақт трансмиссиядан ажратишга ва уларни бир-бирига равон қўшишга имкон беради. Бундан ташқари, тишлашиш узатилган максимал буровчи моментни чеклаб, трансмиссияни ўта юклашидан сақлайди.

Тишлашма двигателдан энг катта буровчи моментни узатмалар кутисининг бирламчи валига ишончли узатиши керак; етакчи ва етаклаланувчи қисмларнинг тез ва равон ажратилишини ҳамда уларнинг равон қўшилишини таъминлаши, шунингдек, трансмиссия механизмларини асталик юклай бориши ва машина тезланишини ошириши керак; етаклаланувчи қисмлар чекли инерция моментига эга бўлиши лозим; қаров ва ростлашлар қулай бўлишини, бошқариш осон ва юқори ишончли бўлишини таъминлаши зарур.

Автомобиллар ва тракторларда ишқаланиш кучидан фойдаланиб ишлайдиган ф р и к ц и о н тишлашма ишлатилади. Улар д и с к л и т и ш л а ш м а дейилади, чунки етакчи ва етакланувчан элементлари (дисклари) асосий иш сиртларига эга бўлади.

Фрикцион тишлашма конструкциясининг соддалиги ишлатиш ва ремонт қилиш қулайлиги, яхши ва равон қўшилиши, етакланувчи қисмлари инерция моментининг кичиклиги туфайли энг кўп тарқалган. Ушбу тишлашмалар етакчи элемент (диск) лари миқдори билан характерланади ва, одатда, *бир дискли* ёки *икки дискли* бўлади. Дисклар миқдори двигателнинг буровчи моменти ва етакланувчи дискнинг диаметри билан ифодаланади. Етакланувчи диск диаметри шундай танлаб олиниши керакки, узатмалар қутиси шестерняларини тақилламасдан қўшишни таъминлаш учун муфтанинг етакланувчи қисмлари инерция моменти чекланган бўлсин. Тишлашиш дисклари сиқилиш усулларига кўра *пружинали марказдан қочувчи* ва *комбинацияланган* дискли тишлашмаларга бўлинади.

Марказдан қочувчи механизмли тишлашмаларда дисклар айланаётган массаларнинг марказдан қочувчи кучлари таъсиридан сиқилади. Шунда дисклариги сиқишнинг бу усули пружина механизми ишлашига қўшимча сифатида татбиқ қилинади. Иккала сиқиш усули билан сиқиладиган дискларга эга тишлашма комбинацияланган тишлашма дейилади. Трактор тишлашмаси доимий берк ҳолда бўлади: у ташқи куч таъсирида *ажралмагунча ва ажралган* ҳолатда тутиб турилмагунча, ўша қўйилган ҳолатда туравераді. Фрикцион дискли тишлашманинг асосий ўлчамлари двигателнинг катта буровчи моментини энг ишончли узатиш шартларидан аниқланади. Тишлашиш ишқаланиш моменти (Н. м) қуйидаги формуладан топилади:

$$M_{фр} = \beta M_{к.макс} = \mu z R_{ср} P, \qquad (101)$$

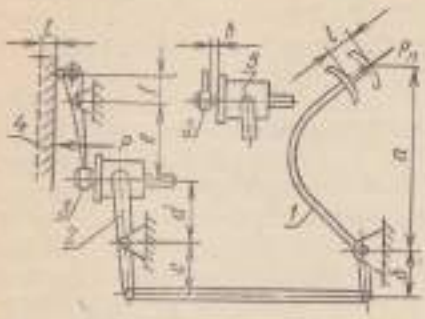
бунда μ — диск иш сиртларининг ишқаланиш коэффициенти; $P_{ср}$ — ишқаланишнинг ўртача радиуси, м; P — сиртга ишқаланишнинг сиқиш кучи, Н; Z — сиртдаги ишқаланиш сони; β — заҳира тишлашма коэффициенти; $M_{к.макс}$ — двигателнинг максимал буровчи моменти, Н·м. Тишлашмаларнинг заҳира коэффициенти ишончли ишлашни таъминлаш шароитлари бўйича қабул қилинади, тракторлар тишлашмаси учун 2,0—2,5, автомобиллар тишлашмаси учун 1,2—2,0 га теп.

Кўпчилик тишлашма учун умумий бўлган конструкциянинг баъзи хусусиятларини қайд қиламиз.

Тишлашманинг етакчи қисми двигатель маховигига жойлашади. Бунда унга қараган маховик сиртига ишлов берилади ва етакчи дисклардан бири хизматини бажаради. Маховикнинг катта массаси тишлашма деталларининг яхши совишига ва унинг ихчам бўлишига имкон беради. Бунда маховикка металл кам сарфланади, чунки тишлашма деталлари унинг массасини талаб қилинган оғирликкача етказади.

Етакчи сиқиш дисклари яхши иссиқлик узатиш хусусиятига эга бўлган кул ранг перлит чўянидан ясалади. Етакланувчи дисклариниг массаси, бинобарин инерция моменти катта бўлмаслиги учун яхши эластиклик хусусиятга эга углеродли лист пўлатдан тайёрланади, фрикцион қопламалар (асбокарток, асбокаучук, асбобакелит) парчиланади ёки елим билан ёпиштирилади. Тишлашманинг фрикцион материаллари юқори ҳарорат, катта солиштирма босим ва сирпаниш тезлигида ишқаланиш коэффициенти юқори бўлишини таъминлаши керак. Юпқа пўлат листидан ишланган етакланувчи дискнинг пружиналанувчи хусусияти тишлашманинг равон қўшилиши ва ажралишини таъминлайди. Дисклариниг юқори сиқилиш кучини ҳосил қилиш учун ўнга яқин (ва ундан кўпроқ) пружиналар ишлатилади. Дисклар ишқаланиш натижасида пружиналар қизиқди. Улар эластиклик хусусиятини йўқотмаслиги учун сиқувчи (етакчи) диск билан пружина орасига иссиқлик ўтказмайдиган қистирма — тавон таг қўйилади.

Тишлашма хусусий тишлашма ва уни ажратиш ва қўшишга мўлжалланган бошқариш юритмасидан ташкил топган. Бошқариш юритмаси ме-



215-расм. Тишлашишнинг механик юритмаси схемаси:

1, 2, 3 — юритма рычаглари; *4* — сиқиш диски; *5* — отводка.

ханик, гидравлик ҳамда электромагнитли бўлиши мумкин. Механик юритма ўзида фақат механик қурилмаларни мужассамлаган (215-расм), тракторларда энг кўп тарқалган — у жуда содда тузилган, эўриқишни педалдан тишлашманинг сиқиш ричагига узатадиган тортқи ва ричаглар системасидан иборат. Унинг камчиликлари шуки, деталлари деформацияланади, шарнирлар ва бирикмаларида ишқаланиш ва ейилишлар туфайли ростланиш бузилади. Гидравлик ва электромагнит юритмалар ўзида тегишли гидравлик ва электромагнит қурилмаларни мужассамлаган. Улар механик юритмаларда айтиб ўтилган камчиликлардан холи, узатмалар сонини автоматик ўзгартирадиган (автоматлаштирилган трансмиссия) автомобиллари учун жуда истиқболли.

Тишлашмани бошқариш енгил бўлиши керак. Узатмани қайта улаш процессида тишлашмани ажратиш 0,15—0,25 сек да бажарилиши лозим.

Иш ҳолатида етакчи ва етакланувчи дисклар P куч билан сиқилган (101), тишлашмани узиш учун сиқиш диски *4* ни (215-расм) l' масофага силжитиш керак, бунинг учун ҳайдовчидан педалга

$$P_п = \frac{P}{i_{пр}} \qquad (102)$$

га тенг куч билан босиш талаб қилинади,

бунда $i_{пр}$ — юритмаанинг узатма сони.

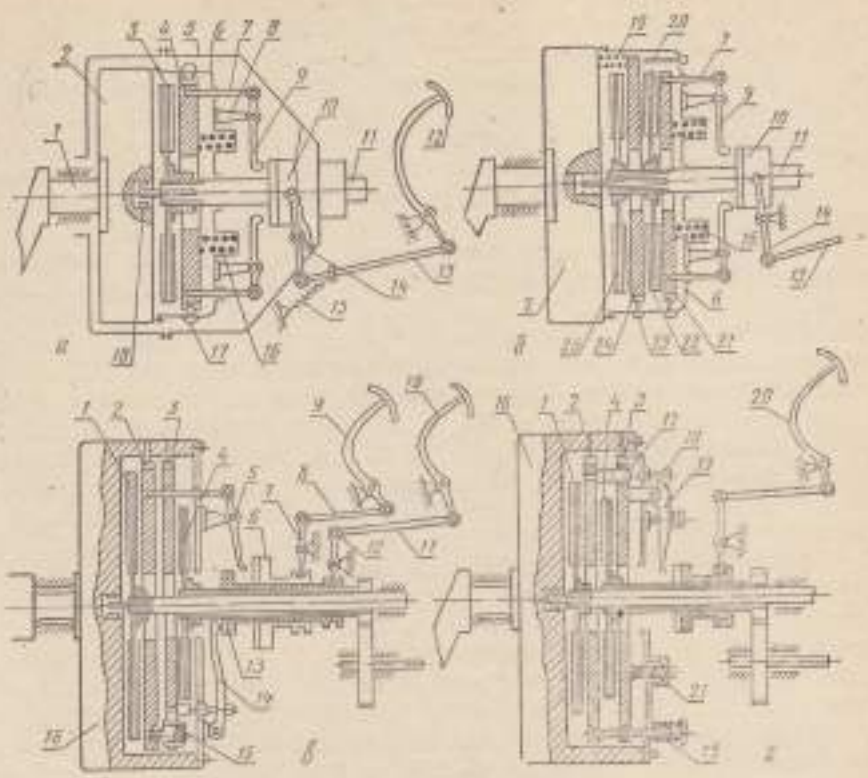
Юритманинг узатма сони ричаглар *1, 2, 3* елкалари *а, в, с, d, е, f* нисбатларига боғлиқ бўлади ва педалнинг тўла йўли *l* ни белгилайди.

Педалнинг тўла йўли (юритма деталлари деформацияси ва зазорларини ҳисобга олмаганда) эркин ва иш йўлларидан ташкил топади. Педалнинг эркин йўли сиқиш пружинасининг таъсир қила бошлаши билан тугайди ва четлаттичнинг (отводканинг) подшипниги *5* ҳамда сиқиш ричаги *3* орасидаги зазор δ билан аниқланади. Педалнинг иш йўли сиқиш диски *4* ни етакчи дисқдан орқага l' масофага суришга имкон берадиган сиқувчи пружинанинг сиқиш кучига боғлиқ бўлади. Қабул қилинган нормага кўра трактор ва енгил автомобиль педалларининг тўла йўли 150 мм дан катта бўлмаслиги керак (юк автомобиллари учун — 180 мм), педалга бериладиган эўриқиш кучи 120 Н дан ортмаслиги лозим. Агар бу нормалар таъминланмаса, юритма конструкциясига механикавий, гидравлик ёки пневматик тишлашма юритмаси кучайтиргичлари киритилади.

2- §. Тишлашиш механизмларининг типаий схемалари

Фрикцион дискли тишлашма (216-расм, *а*) трактор (автомобиль) трансмиссияси билан боғланган етакчи (двигатель маховиги билан айланадиган) ва етакланувчи қисмлардан ташкил топган.

Тишлашманинг етакчи қисми сифатида маховик *2* нинг силлиқ қилиб ишланган сирти ва сиқиш диски *4* (бу диск маховик кожухи *6* билан шунчаки бирлаштирилганки, маховик айланганида у билан диск яхлит бўлиб айланади) ва бармоқлар *17* нинг бўйлама йўналиши бўйича силжийди) хизмат қилади. Тишлашманинг етакланувчи қисми бўлиб фрикцион қопламали диск *3* хизмат қилади, у узатма қутиси валига уланган тишлашма вали *11* нинг шлицасига кийдирилган. Диск *3* ва вал *11* нинг шлицали бирикиши (гупчак орқали) уларнинг биргаликда айланишини таъминлайди ва дискнинг валда ўқий йўналишда силжишига имкон беради.



216- расм. Илашиш схемалари:

а — бир дискли; *б* — икки дискли; *1* — двигателнинг тирсакли вали; *2* — маховик; *3* — фрикцион учун етакланувчи диск; *4* — сиқиш диски; *5* — тишлашиш жўнтери; *6* — тишлашиш вилкаси; *7* — бўшатиш вилка; *8* — стойка; *9* — бўшатиш ричаги; *10* — четлаткич; *11* — тишлашиш вали; *12* — педаль, *13* — тортқи; *14* — ажратиш вилкаси; *15* — тортқи пружинаси; *16* — сиқиш пружинаси; *17*, *22* — йўналтиргич шарниклар; *18* — роликли подшипниклар, *19* — оралиқ диск бўшатиш пружинаси; *20* — оралиқ диск ростлаш болти; *21* — сиқиш (етакчи) диск; *22* — орқа етакланувчи диск; *24* — оралиқ (етакчи) диск; *25* — олдинги етакланувчи диск; *в* — икки ботинка ишлатилган бошқариш; *1*, *4* — етакланувчи дисклар; *2*, *3* — сиқиш дисклари; *5*, *14*, *19* — бўшатиш ричаглари; *6*, *13* — четлаткичлар; *7*, *12* — вилкалар; *8*, *11* — тортқилар; *9*, *10*, *20* — педаллар; *15*, *21* сиқиш пружиналари; *16* — маховик; *17* — штифт; *18* — ростлаш болти.

Кожух стаканларига етакланувчи диск *3* га ва маховик *2* сиртига сиқиш диски *4* ни сиқадиган пружиналар *16* жойлашган. Дискларнинг сиқилиши ишқаланишнинг буровчи моментини ҳосил қилади, бу моментни двигатель трансмиссиясига узатилишига имкон беради.

Тракторни тўхтатиш учун двигателни трансмиссиядан узиш — тишлашиш ажратиш керак. Тишлашма юритмаси (механикавий юритма) стойка *8* ли ва болт *7* ли бўшатиш ричаглари *9*, четлаткич *10*, вилка *14*, тортқи *13* ва педаль *12* дан иборат. Ричаглар *9* кожух *6* га маҳкамланган стойкалар *8* билан шарнир тарзида уланган. Ричаглар *9* нинг қисқа ташқи елкалари сиқиш диски *4* га маҳкамланган болт *7* ларга боғланган.

Четлаткич *10* тишлашма вали *11* га эркин кийдирилган ва уни (педаль *12* ни босиб ричаглар ва тортқилар орқали боғланган вилка *14* га таъсир кўрсатиб) вал бўйлаб силжитиш мумкин.

Педаль босилганида вилка *14* четлаткични чапга силжитади, четлаткич ричаглар *9* нинг ички елкаларини босади. Ричаглар стойкалар *8* шарнири атрофида айланиб болтлар *7* орқасидаги сиқиш диски *4* ни пружиналар *16* нинг сиқиш қаршилигини енгиб орқага тортади. Диск *4* орқага силжигандан етакланувчи диск *3* бўшатилади ва тишлашиш узилади.

Тавсифланган тишлашма пружина билан сиқиладиган механизмли мустаҳкам тишлашган бир дискли тишлашмага тааллуқли.

Бир дискли тишлашмада ҳосил қилинган ишқаланиш моменти етарли бўлмаган ҳолларда икки дискли тишлашма ишлатилади.

Пружина билан сиқиладиган механизмли муттасил тишлашган икки дискли тишлашма (216-расм, *б*) иккита етакланувчи диск *25* ва *22* ҳамда иккита етакчи — оралиқ *24* ва сиқиш *21* дисклари бирлаштиради. Етакчи дисклар *24* ва *21* кожух *6* га ўрнатилган бармоқлар *23* билан маховикка бириккан. Етакланувчи диски пружиналар *16* сиқади. Икки дискли тишлашманинг қолган қурилмалари бир дисклиникі каби; фарқи шуки, уни узишда ўрта етакчи диск олдинги етакланувчи дискдан махсус пружина *19* ёрдамида сурилади ва дискнинг пружина таъсиридан сурилиши ростлаш болти *20* билан чекланади.

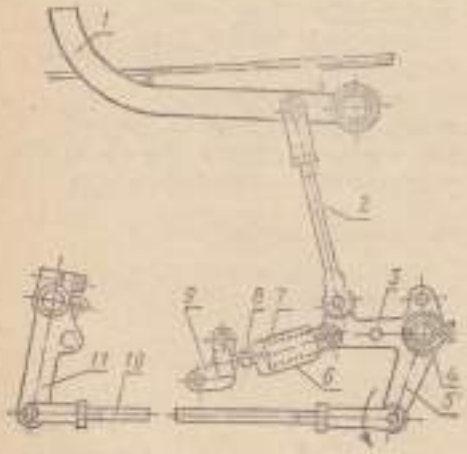
Тракторларнинг икки потокли тишлашмаси асосий тишлашмани қувват олиш вали (ВОМ) юритмаси тишлашмасига қўшади.

Икки потокли тишлашма айрим ва аралаш юритмаларга бўлинади. Асосий тишлашма ва *айрим юритмали* қувват олиш вали (ВОМ) тишлашма юритмаси ҳар қайси тегишли етакланувчи дисклар *1*, *4* ва сиқувчи дисклар *2*, *3* (216-расм, *а*) га эга бўлади. Барча дискларни пружина *15* сиқади. Ҳар бир тишлашмада ўз юритма механизми бўлиб, бу механизмлар педаллар *9* ва *10* га ўз четлатгичлари *6*, 13 вилкалари *7*, *12*, қўшиш тортқилари *8*, *11* билан боғланган, шу сабабли улар бир-бирига боғлиқсиз ажралади ва қўшилади. Юқорида баён қилинган схема бўйича ишлатган тишлашма Т-40 М ва Т-40 МА универсал тракторлар ғилдиракларига ўрнатилган.

Қўшилма юритмали икки потокли тишлашмаларда асосий тишлашма ва қувват олиш вали (ВОМ) тишлашмаси юритмаси битта педаль *20* (216-расм, *г*) билан кетма-кет бошқарилади.

Педаль *20* юра бошлашида ричаг *19* иккала сиқиш дисклари *2*, *3* ва қувват олиш вали (ВОМ) юритмаси етакланувчи диски *4* ва улар орасида сиқилган пружиналар *15* билан биргаликда орқага тортади. Бунда асосий тишлашманинг етакланувчи диски бўшатилади ва трактор тўхтатилади, қувват олиш вали эса қўшилган ҳолда қолиб айланади. Агар педаль яна босилса, олдинги сиқиш диски *2* нинг штифтлари *17* ростлаш болтига тақалади ва диск тўхтайди, орқа сиқиш диски *3* силжиб, пружина *21* ни сиқади ва етакланувчи диск *4* ни бўшатади, натижада қувват олиш вали юритмасининг тишлашмаси ажратилади.

Қўшилма юритмали икки потокли тишлашма ЮМЗ-6 Л 6 М тракторларидаги Т-16 М ўзи юрар шассига ўрнатилади. Тишлашма ва у билан биргаликда айланадиган деталларни тез тўхтатиш учун махсус тормозчалар (Т-150, Т-150К, МТЗ-80/82, ДТ-75, ДТ-75М ва бошқалар) ишлатилади. Тишлашма вали тормозланганда узатма қутисида шестерилар зарбасиз қайта қўшилишга имкон беради.



217-расм. Тишлашма юритмаси механикавий қучайтгичи:

1 — педаль ричаги; *2*, *10* — тортқилар; *3* — ўрнатиш болти; *4* — бармоқ; *5* — тез алмаш ричаг; *6* — етакчи; *7* — пружинали; *8* — ростлаш винти; *9* — кронштейн; *11* — ричаг.

Трактор ва автомобиллар тишлашмасида *буровчи тебранишларни сўндиргич* бўлади, бу сўнгич трансмиссияни валларда пайдо бўлган ва деталларнинг муддатидан олдин етилишига олиб келадиган буровчи тебранишдан сақлайди.

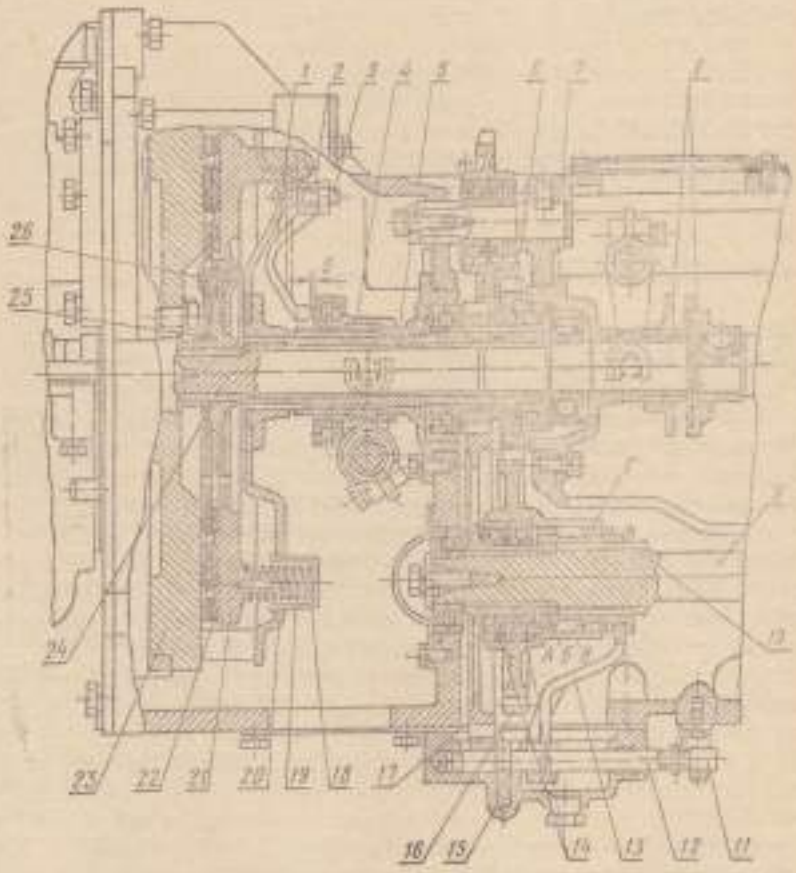
Буровчи тебранишларнинг манбалари—двигатель тирсакли валининг бир текис айланмаслиги, трактор тортиш нагрузкаси ёки автомобиль ҳаракатига бўлган қаршилик ўзгаргандиа трансмиссия валлари айланишлари частоталарининг кескин ўзгаришидан иборат бўлади.

Тишлашма юритмаси механик кучайтиргичи (217-расм) станок *6* орқали бир учи билан ростлаш винти *8* воситасида қўзғалмас кронштейн *9* га, иккинчи учи бармоқ *4* да буриладиган уч елкали ричаг *5* юқори елкасига маҳкамланган сервопружина *7* га эга. Ричаг *5* нинг пастки елкаси тортқи *10* орқали четлатгич вилкаси валигининг ричаги *11* билан боғланган.

Тишлашма қўшилган ҳолатда турганида (расмда кўрсатилганидек) сервопружина *7* нинг геометрик ўқи уч елкали ричаг *5* бармоғи *4* бўйлама ўқидан юқорироқ ўтади ва сервопружина педали қўзғалмас вазиятида тутиб туради. Педалга оёқ билан босилганда уч елкали ричаг *5* бармоқда стрелка йўналишида бурилиб, пружина ўқи бармоқнинг бўйлама ўқидан пастда турадиган ҳолатга келади, пружина уч елкали ричагда муфта ажралишини осонлаштирадиган тескари йўналишда буровчи момент ҳосил қилади.

3- §. МЕХАНИКАВИЙ ЮРИТМАЛИ ВА ПРУЖИНА КУЧАЙТИРГИЧЛИ ТИШЛАШМА

Бу типдаги трактор тишлашмалари кенг тарқалган бўлиб, Т-150, ДТ-75М, МТЗ-80, МТЗ-52, Т-40М, Т-40МА тракторларга ўрнатилади. Уни МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторлари мисолида кўриб ўтамиз. Бу тракторларнинг тишлашмаси бир дискли муттасил тишлашган бўлиб, уларда пружина босиш механизми ва буровчи тебранишларнинг сўндиргичи бор. Юритма



218- расм. МТЗ-80, МТЗ-82 тракторлар илашиши:

1 — четлатгич ричаги; *2* — ростлаш винти; *3* — контргайка; *4* — четлатгич; *5* — трубасимон вал; *6* — кузов олди вали етакчи қўзғалмас шестерняси; *7* — корпус; *8* — тортқича; *9* — кузов олди вали қўзғалмас етакланувчи вали; *10* — кузов муфтаси; *11* — шпонка; *12* — вилка; *13* — вилка; *14* — шарикли подшипниклар; *15* — ёнлаётган; *16* — иккинчи босқич кузов олди вали қўзғалмас етакланувчи шестерняси; *17* — биринчи босқич кузов олди вали қўзғалмас етакланувчи шестерняси; *18* — стакан; *19* — етакчи пружиналар; *20* — тепки диск; *21* — етакчи диск; *22* — етакланувчи диск; *23* — маховик; *24* — тишлашиш вали; *25* — етакланувчи диск тугмачи; *26* — буровчи тебранишга сўндирги пружинаси.

пружина кучайтиргичли ва тормозли механикавий тишлашма чўян қуйма корпус 7 (218-расм) га (унга қувват олиш вали редуктор ва узатма қутиси ҳам) жойлашган. Корпус олд томонидан двигателнинг блок-картери, орқа томонидан узатма қутиси (трактор оставнинг бир қисмини ташкил этган) корпуси билан туташган.

Тишлашманинг етакчи қисми—двигатель маховиги *23*, маховикка болтлар билан бураб қотирилган штамповка қилинган таянч диски *20* ва сиқиш диски *21* дан иборат. Сиқиш дискида учта қулоқча бўлади, улар таянч диск *20* кесиги орқали ўтган: қулоқчалар сиқиш ричаглари *1* ни бармоқлар билан туташтириш учун хизмат қилади. Диск *21* да ўн иккита прилив бўлиб, улар таянч диск *20* га жойлашган стаканлар *18* га ўрнатилган сиқиш пружиналари *19* ни марказлаштириб туради.

Етакланувчи диск *22* гупчак *25*, иккита фрикцион устқўйма маҳкамланган бирлаштирувчи диск ва буроачи тебранишларни сўндиргичдан иборат. Етакланувчи диск *22* гупчак *25* билан саккизта пружина *26* воситасида бирлашган. Пружиналар таянч пластиналар билан биргаликда етакланувчи дискнинг уя-пазасига ва гупчак *25* га маҳкамланган чеклагич дискнинг пазасига ўрнатилган. Етакланувчи дискнинг пружина қурилмаси воситасида гупчак билан туташиши тишлашманинг юмшоқ қўшилишига ва трансмиссиянинг динамик нагрузкасининг камайишига имкон яратади.

Етакланувчи диск *22* гупчаги *25* тишлашиш вали *24* нинг олд учи шлицаларига ўрнатилган. Диск *22* нинг сиқиш диски *21* томонидаги фрикцион устқўйма остига тишлашманинг равон ва яхши қўшилиши ва ажралишини таъминлайдиган эластик пластиналар қўйилган. Таянч диск *20* нинг гупчаги қувват олиш вали (ВОМ) юритмасининг трубасимон вали *5* шлицасига кийдирилган. Тишлашма тормозча *8* га эга. Педаль, тортқилар системаси ва ричаглар четлагич ва пружина кучайтиргичлардан иборат тишлашма юритмаси бу бобнинг 2-§ да тавсиф этилгандек тузилган.

4-§. Механикавий ёки гидравликавий юритмали тишлашиш механизми

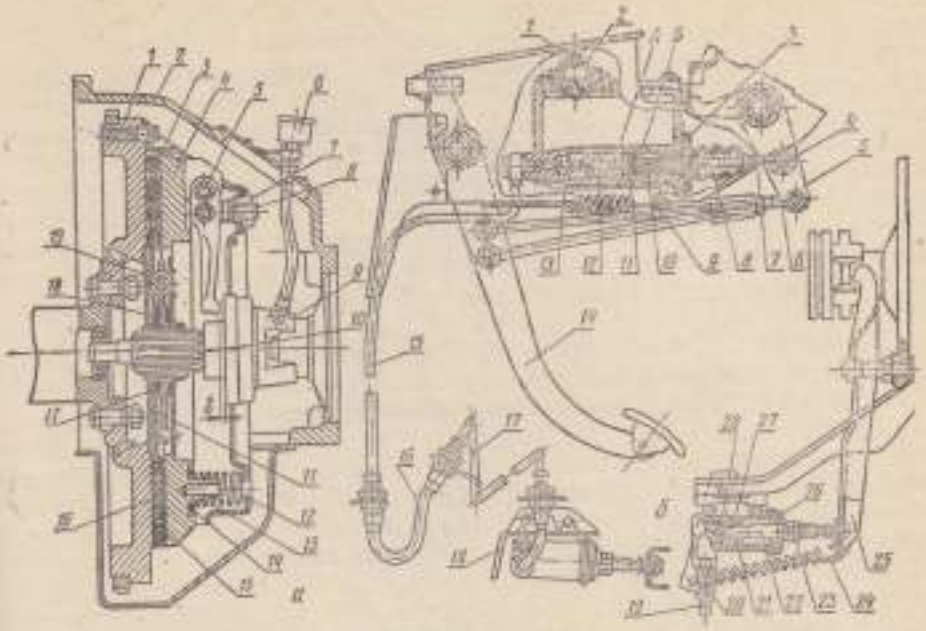
Тишлашиш механизмининг бу тури юк ва енгил автомобилларда ишлатилади. ГАЗ-66, ГАЗ-53 А, ЗИЛ-130 автомобилларининг тишлашмаси пружинали сиқувчи механизми бор доимо тишлашган бир дискли.

ГАЗ-66 автомобилининг тишлашиш механизми (219-расм, *а*) маховик *1* га болтлар билан қотирилган кожух *12*, узатмалар қутисининг бирламчи вали *10* шлицасига кийдирилган етакланувчи диск *16* ҳамда маховик текислиги билан сиқиш диски орасига диск *16* воситасида ўн иккита пружина *13* лар кучи ёрдамида сиқилган сиқиш диски *4* дан ташкил топган.

Етакланувчи пўлат диск *16* га тўлқинсимон олтита пружиналанувчи пластиналар *15* маҳкамланган ва иккита фрикцион устқўйма *3* қўйилган; битта устқўйма дискка, иккинчи устқўйма тўлқинсимон пластиналарга ўрнатилган. Бу тишлашмани равон қўшишни таъминлайди.

Буралувчи тебранишлар сўндиргичи етакланувчи диск гупчаги *18* дарчасига жойлашган саккизта пружина *19*, диск *16* ва пластина *11*, диск ва пластина орасига сиқилган иккита фрикцион шайба *17* дан ташкил топган. Шайбани сиқиш учун талаб қилинган куч фрикцион шайба остига қўйилган ростлаш қистирмаси ёрдамида амалга оширилади. Тишлашмани ажратиш учун учта бўшатиш ричаги *5*, таянч шарикоподшипникли четлатгич *9* вилка ва бошқариш гидравлик юритма хизмат қилади. Бўшатиш ричаги *5* бармоқлар ва игнасимон подшипниклар билан сиқиш диски ва таянч вилкаси *8* га шарнирли боғланган, шунингдек, кожух *12* га қотирилган ростлаш гайкасига ҳам шарнирли боғланган. Четлатгич *9* нинг таянч шарикоподшипниги мойдон *6* дан мойланади.

Гидравлик юритма (219-расм, *б*) металл трубалар *15*, *17* ва эгилувчан шланглар *16*, *19* билан уланган асосий *13* ва иш *21* цилиндрларидан иборат. Асосий цилиндрда ички *11* ва ташқи *3* манжетали поршень *10* бор. Поршень



219- расм. ГАЗ- 66 автомобили илашмаси:

а — тишлашмаси; *1* — маховик; *2* — картер; *3* — уеқўйма; *4* — сиқиш диски; *5* — бўшатиш рычаги; *6* — майдон; *7* — роллаш тебраниш; *8* — тахта вилка; *9* — четлатиич; *10* — узатмалар қутиси бирламчи вали; *11* — буровча тебраниш сўндиргич шаетонкаси; *12* — кожух; *13* — сиқиш пружинаси; *14* — педаль; *15* — асосий; *16* — етаклаш шайба; *17* — фрикцион шайба; *18* — етаклаувчи диск гардиши; *19* — буровчи тебраниш сўндиргич пружинаси; *Б* — гидравлик юритма; *1* — штуцер; *2* — тиқин; *3, 11* — зичлаш манжеталар; *4* — эксцентрик болт; *5* — оралиқ ричаг; *6* — тортқи; *7* — турткич; *8, 16* — қимоя чилофлари; *9* — тортқи пружинаси; *10* — поршень; *12* — қайтиш пружина; *13* — бош цилиндр; *14* — педаль; *15, 17* — трубалар; *16, 19* — эгилувчан шланглар; *18* — цилиндрдан чиқариш трубаси ва двигатель сўндиргичидан жойлашгалгача экран; *20* — чиқариш клапани; *21* — иш цилиндри; *22* — турткич; *23* — контргайка; *24* — бўшатиш пружинаси; *25* — вилка; *27* — поршень; *28* — манжета.

10 ва ички манжета *11* орасига манжетани поршень каллагининг ўтказиб юбориш тешигидан ажратиб турадиган пўлат шайба қўйилган. Пружина *12* поршень *10* ни энг четки орқа вазиятга (расмда ўнгга) сиқади. Цилиндр идишга компенсацион *А* ва ўтказиб юбориш *Б* тешиги билан туташган, компенсацион тешик идишни цилиндрнинг иш қисми билан улайди, ўтказиб юбориш тешиги эса идишни цилиндрнинг иш қисми бўлмаган томони (манжеталар *3* ва *11* орасига жойлашган қисм) га улайди. Идишга суюқлик тиқин *2* билан беркитиладиган тешикдан қуйилади. Тиқинга штуцер бураб қотирилган. Штуцерга шина насоси шланги уланган бўлиб, тишлашма юритмаси ва тормозлар гидросистемасига суюқлик ҳайдаб ортиқча босим ҳосил қилинади. Манжета *3* ичидан турткич ўтади. Турткич бир учи билан поршень чуқурчасига тиралади, иккинчи учи билан эксцентрик болт *4* оралиқ ричаги *5* билан шарнир ҳолда уланади. Тишлашма педали *14* тортқи *6* оралиқ ричаги *5* билан туташган. Педаль ўққа осилган ва уни бўшатиш пружинаси *9* орқа чекка вазиятда тутиб туради. Иш цилиндри *21* да зичлама манжетали *28* поршень *27* бўлади. Корпусга клапанли *20* штуцер бураб қўйилган, юритма гидросистемасига суюқлик ҳайдалганда ундан ҳаво чиқиб кетади.

Поршень чуқурчасига тишлашмани ажратиш вилкаси *25* га улаган турткич *22* қўйилган. Пружина *24* турткич ва поршенни четки чап вазиятга суриш учун вилка *25* ни сиқади. Педаль босилганида асосий цилиндр *13* поршени *10* олдинга сурилади ва тешик *А* ни беркитади. Суюқликнинг ортиқча босими таъсиридан манжетали *11* четлари цилиндр деворига сиқилади ва унинг таги поршень каллагидаги тешикни ёпади.

Педалга берилган зўриқиш турткич, поршень ва суюқлик орқали иш цилиндрининг поршени *27* га узатилади, у силжиб вилка *25* ни сиқади

ва у ўзининг шарсимон таянчи атрофида бурилиб, қисқа елкаси билан четлаткич *9* га таъсир қилади (219-расм, *а*), тишлашма ажралади.

Педаль қўйиб юборилиши билан пружина *12* таъсиридан асосий цилиндр *13* поршени *20* (219-расм, *б*) дастлабки вазиятига қайтади ва цилиндрда сийракланиш рўй беради. Босим фарқи ҳосил бўлиши туфайли цилиндрнинг иккинчи томонидаги бўшлиқда манжета *11* поршень каллагидан сурилади ва унинг чети ички томонига сиқилади. Суюқлик идишдан ўтказиб юбориш теши *Б* ва поршень *10* каллагидаги теши орқали оқади ва цилиндрнинг иш бўшлиғини тўлдиради. Бир вақтда пружина *13* (219-расм, *а*) ҳамда пружина *24* (219-расм, *б*) таъсиридан иш цилиндри *21* поршени суюқликни асосий цилиндр *13* нинг иккинчи томонидаги бўшлиққа сиқа бошлайди.

ГАЗ-66 ва ГАЗ-24 «Волга» автомобилларининг гидравлик юритмалари конструктив тузилиши жиҳатидан бир оз фарқ қилади.

ГАЗ-53А ва ЗИЛ-130 автомобилларининг тишлашиш механизми юқорида баён қилинган тишлашиш механизми каби ишлаган, бироқ механик юритмаси конструкциясида баъзи бир фарқ қиладиган томонлари бор. Бундан ташқари, ЗИЛ-130 автомобили тишлашмаси ГАЗ-66 тишлашишидан қуйидагилар билан фарқ қилади. Тишлашма кожухи маховикка саккизта болт билан қотирилган ва ўн олтита сиқиш пружиналари учун ўялар ясалган. Кожухдан буровчи момент сиқиш дискига тўрт жуфт пружина пластиналар орқали узатилади. Тишлашишини ажратиш учун тўртта бўшатиш ричаги мавжуд. Бу автомобилларнинг тишлашмасида бундан бошқа баъзи фарқлар ҳам бор.

5- §. Механикавий юритмали ва пневматик ёки гидравлик кучайтиргичли тишлашиш механизмлари

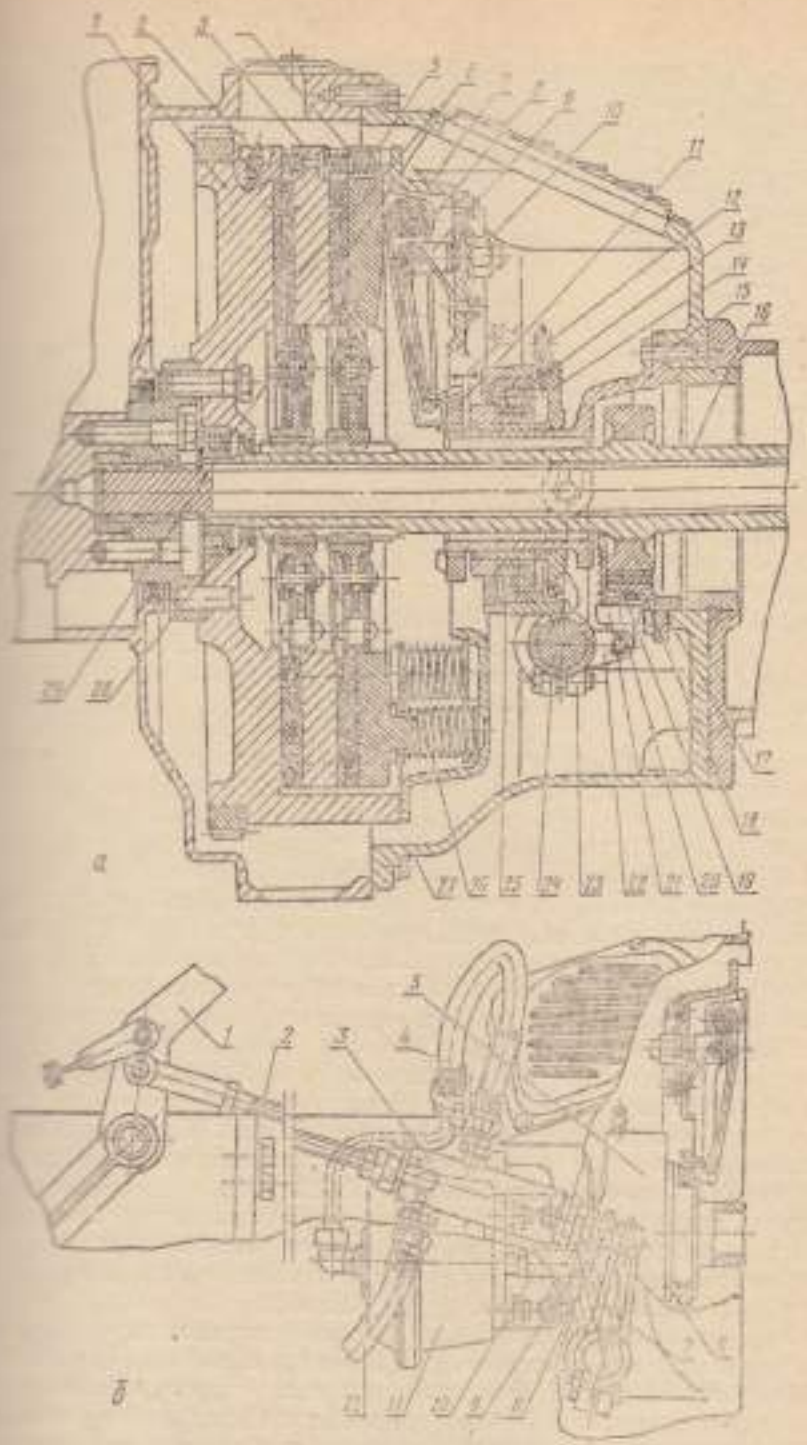
Пневматик кучайтиргичли тишлашиш механизми тракторларда ва баъзи тормоз системаси пневматик юритмали автомобилларда ишлатилади.

Т-150 К тракторининг тишлашиш механизми пружинали сиқиш механизми (220-расм, *а*) бўлган икки дисклидир.

Тишлашманинг маховик *1*, оралиқ *3* ва сиқиш *4* дисклари кожух *7* етакчи қисмлари бўлиб, фрикцион устқўймали иккита пўлат диск *6* ва тишлашма вали *16* етакланувчи қисмлари бўлиб хизмат қилади. Вал *16* учи ковак, олди томонидан маховик ўйиғига жойлашган. Шарикли подшипник *28* га ўрнатилган, орқа томонидан тишли барикма ёрдамида узатмалар қутисининг бирламчи валига центровка қилинган. Етакланувчи дисклар *6* гупчаклари билан вал *16* олд учи шлицасига ўрнатилган ва саккизта пружина *29* ли буралувчи тебранишларни сўндиргич билан таъминланган.

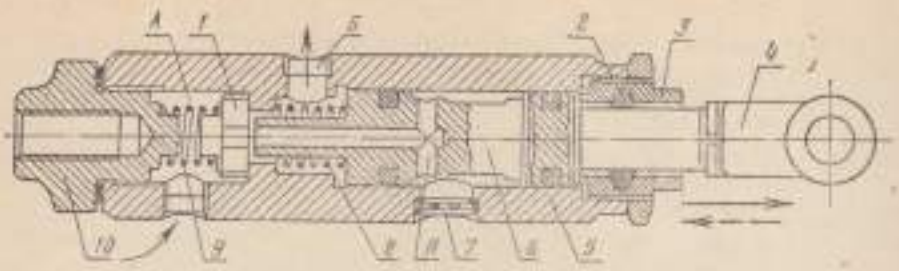
Етакчи ва етакланувчи дисклар кожух *7* га жойлашган ва сиқиш диски *4* центровка қилинган ўн иккита пружина *26* билан сиқиб турилади. Оралиқ диск *3* нинг иккала томонидан бўшатиш пружинаси *5* қўйилган, бу пружина тишлашма ажратилганида оралиқ диск *3* ни маховик ва сиқиш диски ўртасида тутиб туради. Тақсимлаш қутиси шестерняларининг зарбасиз қўшилиши учун тишлашмада тормоз бўлади, у вал *16* га ўрнатилган шкив *17*, тормоз колодкаси *18*, пружина *19*, ипирга *20*, стакан *21* ва муфта *22* дан иборат. Тишлашманинг етакланувчи деталлари ва узатмалар қутиси бирламчи валининг тормозлиниши тишлашма ажратилганда рўй беради, вилка *24* муфта *22* билан бирга айланганида ипирга *20* воситасида пружина *19* орқали колодка шкивга сиқилганида тормозланади. Пружина *19* тормознинг равон ишлашини таъминлайди.

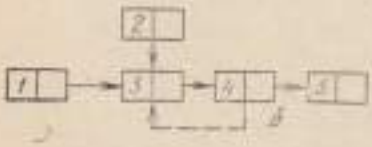
Тишлашма юритмаси сиқиш диски *4* га ўрнатилган ва кожух *7*, ростлаш гайкаси *10* вилкаси *9* га уланган бўшатиш ричаглари *8* таянч ҳалқа *11*, вилка *24*, вилка *23* ва радиал таянч шарикли подшипникли четлаткич *25* дан иборат. Четлаткич картер *27* га болтлар билан қотирилган стаканга ўрнатилган.



220- расм. Т- 150К трактор илашмаси:

[illegible] 1 — [illegible]; 2, 12 — [illegible]; 3 — [illegible] диск; 4 — [illegible] диск; 5 — пружина; 6 — [illegible]; 7 — [illegible]; 8 — [illegible]; 9 — вилка; 10 — [illegible] гайкаси; 11 — тираг [illegible]; 13 — [illegible]; 14 — [illegible]; 15 — [illegible] подшипник [illegible]; 16 — [illegible] вали; [illegible] — [illegible]; 17 — пружина; 20 — [illegible]; 21 — пружина [illegible]; 22 — муфта; 23 — [illegible]; 24 — [illegible] вилка; 25 — [illegible] тираг [illegible] подшипник; 26 — пружина; 27 — [illegible]; 28 — [illegible]; 29 — [illegible] пружина; 6 — [illegible]; 7 — [illegible]; 8 — [illegible]; 9 — вилка; 10 — [illegible]; 11 — [illegible]; 12 — [illegible].





221- расм. Пневматик кучайтиргичнинг асосий кузатувчи механизми:

а — тузилиши; *б* — бошқариш процесси структура схемаси: *1* — клапан; *2* — сальник; *3* — ростлаш гайкаси; *4* — вилка; *5* — корпус; *6* — плунжер; *7* — тўр фильтр; *8*, *9* — пружиналар; *10* — гайка.

Тишлашма педали ричаги *1* дан эўриқиш (220-расм, *б*) четлаткич тортқи *2*, кузатувчи механизм *3* га, ричаг *7* га ва ундан ажратиш валиги *24* даги вилка *8* га узатилади (220-расм, *а*).

Пневматик кучайтиргич картер *27* га ўрнатилган пневматик камера (220-расм, *а*) ва кузатувчи механизмдан иборат. Кузатувчи механизм (221-расм, *а*) корпус *5* (ўтиш гайкаси *10*) орқали тортқи *2* (220-расм, *б*) билан, плунжер *6* вилкаси *4* (221-расм, *а*) орқали тишлашмани ажратиш вилкаси валигининг ричаги *7* (220-расм, *б*) билан туташган. Кузатувчи механизм корпуси *5* га (221-расм, *а*) пружина *9* ли клапан *1* ва манжетали плунжер *6* жойлашган. Плунжер *6* нинг корпус *5* дан чиқиши ростлаш гайкаси *3* га жойлашган сальник *2* билан зичланади. Тишлашма педали босилганида кузатувчи механизм корпуси *5* (пунктир стрелка билан кўрсатилган) плунжер *6* га нисбатан тишлашма томонига силжийди; бунда плунжернинг орқа учи пружина *8* эўриқишини енгиб, клапан *1* ни очади ва сиқилган ҳаво тормоз юритмасининг пневматик системаси ҳаво баллонидан шланг *12* (220-расм, *б*) орқали клапан *1* бўшлиги *А* га (221-расм, *а*), сўнгра шланг *4* орқали тешик *В* дан (220-расм, *б*) тишлашма юритмаси пневматик камераси *11* га ўтади. Пневматик камера штоги *10* ҳаво босими таъсиридан силжиб валик *24* ричагини (220-расм, *а*) буради ва тишлашма ажралади. Тишлашиш педали дастлабки ҳолатига қайтганида кузатувчи механизм корпуси *5* (221-расм, *а*) тортқи *2* билан (220-расм, *б*) плунжерга нисбатан тескари йўналишда силжийди (туташ стрелка билан кўрсатилган); плунжер учи клапандан қочади ва пружина *9* таъсиридан клапан ёпилади. Тишлашманинг тормоз юритмасининг пневматик системаси ва кучайтиргич пневматик камераси ажратилади. Ҳаво пневматик камера *11* (220-расм, *б*) дан шланг *4* орқали кузатувчи механизм корпуси *5* (221-расм, *а*) бўшлиғига келади ва плунжер *6* даги пармаланган тешик *В* дан атмосферага чиқиб кетади.

Кузатувчи механизмни чанг ва нафас тушишидан сақлаш учун корпусининг чиқиш тешигига тўр фильтр *7* қўйилган.

Бошқариш юритмаси трактор ва автомобилларнинг ҳар хил бошқариш юритмасида кенг татбиқ қилинган «Кузатувчи» схема бўйича ясалган.

Кузатувчи юритмали бошқариш процесси структуравий схема (221-расм, *б*) да келтирилган. Бизнинг мисолимизда бошқариш органи *1* — тишлашиш педали, энергия манбаи *2* — пневматик системанинг сиқилган ҳавоси, ростлагич *3* — кузатувчи механизм, ижрочи механизм *4* — ричагли юритмага эга пневматик камера, бошқариш объекти *5* — тишлашмадан иборат. Манба *2* дан ижрочи механизм *4* га энергия узатишни ростлаш схемасининг муҳим хусусияти ҳисобланади. Юритмаининг ижрочи механизми (пневматик камера) бошқариш органи (педаль) сигналининг ўзгаришини қабул қилган замонида тескари боғланишга эга (пунктир чизиқ билан кўрсатилган) ростлагич *3* (кузатувчи механизм) ижрочи механизм (пневматик

камера) га унинг энергия манбаи (пневматик система) дан энергия беришни тўхтатади.

Т-150 тракторида шундай конструкцияли тишлашма ўрнатилган, фарқи шуки, унинг юритмасида механик (пружина) кучайтиргич ишлатилади.

Т-4А трактори тишлашиш механизмининг гидравлик кучайтиргичи тракторни бошқариш механизмининг умумий гидравлик системасига уланган, у мой баки, НШ-10Д шестерияли насос (двигателга ўрнатилган) учта гидрокучайтиргич (биттаси тишлашма учун, иккитаси ҳар қайси бурилиш механизми учун) сақлагич клапан ва мой ўтказгичлардан ташкил топган. Тишлашма икки дискли, пружина ва сиқиш механизмига эга муттасил тишлашган бўлади. Гидрокучайтиргич бошқариш юритмасига Т-150К трактори пневматик кучайтиргичининг (220-расм, *б* га қаранг) кузатувчи қурилмаси каби уланган бўлади. Тишлашиш педали босилганида гидросистема насоси ҳосил қилган мой босими гидрокучайтиргич поршенига берилади ва юритма деталларини ишга туширади — тишлашма ажралади. Педаль қўйиб юборилиши билан гидрокучайтиргич ишламайди ва тишлашма ўз пружинасининг таъсири остида қўшилади. Гидрокучайтиргич педалга босиш зўриқишини 24—40 Н гача камайтиради.

30-боб

УЗАТМАЛАР ҚУТИСИ, ТАҚСИМЛАШ ҚУТИСИ ВА СЕКИНЛАШТИРГИЧЛАР

1-§. Умумий маълумотлар

Узатмалар қутиси буровчи момент катталиқ ва йўналишини ўзгартиради ва трактор (автомобиль) нинг тортиш ва ҳаракат кўрсаткичлари унинг динамик сифатига таъсир қилади.

Трансмиссиянинг узатмалар сонини ўзгартириб трактор гилдирагининг буровчи моменти ва ҳаракат тезлиги ўзгартирилади, бунинг учун узатмада мослашиш шестерялари ишлатилади. Бу босқичли узатмалар қутисининг бу асосий функцияси узатмаларни алмаштириб қўшиш сони ва уларнинг узатма сонлари билан ифодаланади.

Босқичли (шестерияли) узатмалар қутиси қуйидаги асосий белгилари билан классификацияланади.

Шестерияли узатма типига кўра валлар қўзғалмас ўқли ва валлари айланувчи (планетар) ўқли бўлади.

Кинематик схемасини аниқлайдиган валлар сони бўйича икки валли, уч валли, тўрт валли бўлади.

Шестерияларнинг тишлашиш усули бўйича қўзғалувчи шестерялар ва муттасил тишлашган шестерияларга бўлинади.

Узатмаларни алмашлаб қўшиш процесси бўйича алмашлаб қўшиш учун трактори тўхтатиб ва юриб турганида алмашлаб қўшиладиган узатмали бўлади.

Узатмаларни алмашлаб қўшиш механизми типи бўйича механик, гидравлик ва автоматик бўлади.

Тракторнинг бўйлама ўқига нисбатан валларнинг жойлашиши бўйича бўйлама ва кўндаланг жойлашган (махсус узатмалар қутиси) валларга бўлинади.

Монтаж сифати бўйича ечиб олинадиган, айрим агрегатга ясалган ва бошқа механизмлар билан умумий корпусга йиғилган бўлади.

Тракторнинг ишлаш шароитининг ва бажарадиган технологик процессларнинг ҳар хиллиги ҳамда юқори иш унумига интилиш тезликлар диапазони кенг бўлган кўп босқичли узатмалар қутиси яратишни талаб этади. Трактор узатмалар қутисининг узатмалар сони (босқичи) 5 дан 22 гачада, олдинга юриш асосий ҳаракат тезлиги диапазони 0,03 дан 9,5 м/сек (0,1—34 км/с) ва ундан энергоқўқача ўзгаради.

Узатмалар сони қанча кўп бўлса, двигателнинг оптимал юкланишига мос келадиган иш тезликларини танлаш имконияти ҳам шунча катта бўлади, демак, двигателнинг юқори иш унумига ва ёқилғини тежаб сарфлашга эришилади. Бироқ узатмалар қутисининг кинематик схемаси жуда мураккаб бўлмаслиги керак, акс ҳолда ишқаланишга кетган қувват исрофгарлиги, ишлаб чиқариш ва ремонт баҳоси катталашади.

Тракторларнинг узатмаларини шартли равишда уч группага бўлиш мумкин: асосий, транспорт ва секинлаштирилган узатмалар.

А с о с и й у з а т м а л а р асосий иш операцияларига тегишли бўлиб, тракторни узоқ вақт агрегатлаб ишлатишда фойдаланилади. Чунончи умумий ишларга мўлжалланган трактор учун ер ҳайдаш, дон экинларини экиш, экинларга ишлов беришда ишлатиладиган узатмалар асосий узатмалар бўлади; универсал чопиқ тракторлари чопиқ қилинадиган ва техника экинларига ишлов беришдаги барча ишларни асосий узатмаларда бажаради. Тракторнинг типи ва унинг конструкциясига қараб асосий узатмалари сони одатда 4 дан 7 гача ва ундан кўпроқ бўлиши ҳам мумкин. Ҳозирги замон тракторларида асосий узатмаларга 1,4—4,2 м/сек (5—15 км/соат) ҳаракат тезлиги тўғри келади; техника тараққиёти туфайли бу тезликлар тобора ортиб бормоқда.

Т р а н с п о р т у з а т м а л а р и трактор поездлари билан юк ташиш ва далада агрегатнинг салт юришлари учун хизмат қилади.

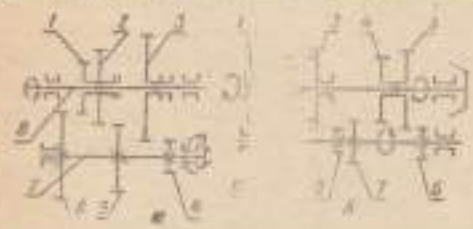
Ғилдиракли тракторларда транспорт узатмалари сони 3—5 дан ортиқ бўлмайди, уларнинг тезликлари эса 4,2—9,5 м/сек оралиғида бўлади, гусеницали тракторларда бу кўрсаткич 1—2 ва 4,2 м/сек га тўғри келади.

Баъзи технологик процесслар (кўчатлар ўтказиш, дарахт ўтказиш, илдиз меваларини йиғиштириш, мелиорация машиналари, узлуксиз юк ортиш машиналари ва шунга ўхшаш ишлар) трактор агрегатлари билан кичик тезликларда — 0,4 дан 0,03 м/сек гача ва ундан паст тезликларда бажарилади, бунинг учун секинлаштирилган узатмалар хизмат қилади. Автомобилларнинг узатмалар қутисида узатмалар сони 3 дан 5 гача (ва ундан ортиқ) бўлади. Автомобиль узатмалар қутиси узатмалари сонининг тракторларникига нисбатан кичиклиги шундаки, автомобиллар тор доирадаги ишларга мўлжалланганлиги, двигатель қувватидан фойдаланишдаги фарқ қилиши ва уни ростлашдаги фарқ қилиши билан тушунтирилади.

Автомобилларда ишлатиладиган узатмаларни икки группага бўлиш мумкин: юқори ва паст узатмалар.

Ю қ о р и у з а т м а л а р д а н яхши йўл шароитида фойдаланилади. Узатмалар ўз навбатида тўғри ва тезлаштирилган юқори узатишларга бўлинади. Агар узатмалар сони $i_к = 1$ бўлса, *тўғри* узатиш, $i_к < 1$ бўлса, *тезлаштирилган* узатиш дейилади. Паст у з а т м а автомобилни жойидан қўзғатишда, баландликка кўтарилишда ва ёмон йўл шароитларида хизмат қилади.

Тракторлар ва автомобилларда о р қ а г а ю р и ш у з а т м а л а р и ҳам бўлади. Автомобиль қайрилишларда маневрчан бўлиши учун битта орқага юриш узатмаси бўлади. Тракторларда орқага юриш узатмаси вазифаси фақат маневрчан бўлиш билан чекланмайди: у ердаги ҳар хил ишларни (масалан, тракторни ер қазиш машиналари, экиш кўша билан агрегатлашда) бажаришда фойдаланилади. Шу сабабли тракторларда орқага юриш узатмалари сони 4—6 гача етади.



222-расм. Узатмалар қутиси кинематик схемалари:

а — икки валли: *1, 2, 3* — кўзғалувчи шестерналар; *4, 5, 6* — кўзғалмас шестерналар; *7* — иккиламчи вал; *8* — бирламчи вал; *9* — уч валли; *I* — бирламчи вал; *2* — бирламчи вал шестерняси; *3, 4, 5* — иккиламчи вал кўзғалувчи шестерналари; *6, 7, 8, 9* — оралиқ вал кўзғалмас шестерняси; *10* — оралиқ вал; *11* — иккиламчи вал.

Олдий икки валли узатмалар қутиси (222-расм, *а*) двигателнинг тишлашма орқали улаган бирламчи вал *8* ни ва трактор асосий узатмаси айланишини уз-

[illegible] иккиламчи вал *7* ни қўшади. Бирламчи вал двигателнинг буровчи моментини қабул қилади, иккиламчи вал эса қўшилган шестерялар орқали буровчи моментни ўзгартирилган ҳолда асосий узатмага [illegible] беради. Бирламчи вал айланишлари частотаси двигатель тирсак вали айланишлари частотасига тенг, иккиламчи валники — бирламчи вал айланишлари частотасини қўшилган узатманинг узатма сонларига бўлинганига тенг.

Бирламчи валга қўзғалувчан шестернялар *1*, *2* ва *3*, иккиламчи валга қўзғалмас шестернялар *6*, *5* ва *4* кийдирилган. Вилка ёрдамида ричаг билан қўзғалувчан шестерняларни силжитиб керакли узатма қўшилади. Битта узатмани иккинчи узатмадан фарқ қилиш учун улар машина ҳаракат [illegible] ортиши тартиби бўйича номерланади. Кўрилаётган мисолда бундай узатмалар учта: биринчиси — шестернялар *1* ва *6* ни қўшиш, иккинчиси — [illegible], учинчиси — *3* ва *4* ни қўшиш учун ишлатилади. Ҳар бир узатма бир жуфт шестерняни тишлаштириб ҳосил қилинади. Иккиламчи вал конус шестерняси асосий узатманинг етакчи шестерняси ҳисобланади, у буровчи моментни охирги узатмага кетма-кет бериб, трактор гилдирагида буровчи момент ҳосил қилади.

Икки валли узатмалар қутисининг босқичлари сони чекли, трактор узатмалар қутиси кинематик схемаларида фақат таркибий элемент сифатида [illegible].

Уч валли узатмалар қутиси (222-расм, *б*) бирламчи вал *1* дан буровчи моментни оралиқ вал *10* орқали иккиламчи вал *11* га узатади. Битта геометрик ўққа жойлашган бирламчи вал *1* ва иккиламчи вал *11* бирлашса [illegible] узатма қўшилади. Чунки бу узатманинг узатма сони бирга тенг, у *тўғри узатиш* дейилади.

Келтирилган схема енгил ва юк автомобилларида кенг ишлатилади [illegible] тракторларнинг узатмалар қутиларида таркибий элемент сифатида [illegible].

Қўзғалувчан шестерняли узатма қутиси қўзғалувчи шестернялари (битта ёки иккитали) сонига боғлиқ ҳолда икки, уч ва тўрт йўлли шестерня дейилади. Узатма қутиси босқичлари сони олдинга юриш узатмаси [illegible] билан аниқланади. Бинобарин, узатма қутиси (222-расм, *б*) *тўрт босқичли, икки йўлли* бўлади. Орқага юриш узатмалари (улар схемада кўрсатилмаган) оралиқ шестерняларни қўшиб (айланиш частотасини камайтириш [illegible] ва шестернялар билан етакчи ҳамда етакланувчи валларнинг айланиш [illegible]ини ўзгартириб ёки махсус реверс механизми билан амалга оширилади.

2-§. Узатмалар қутисининг асосий деталлари ва элементлари

Механик узатмалар қутиси шестернялар, тасмали ва занжирли валлар [illegible] узатмаларни алмашлаб қўшиш механизмидан ташкил топган.

Шестернялар, валлар, подшипниклар картерлар [illegible]ларда) га жойлашган ва катта нагрузка остида бўлади. Узоқ муддат [illegible] (камида 6000 соат) ишлаши учун кинематик ва куч схемаларини, [illegible]ларни ва тайёрлаш технологиясини тўғри танлашни талаб қилади. Занжирнинг ишончли бўлиши ва мойнинг сифати айниқса муҳим [illegible]га эга.

Шу вақтга қадар ишлатилиб келинаётган пуркаб мойлаш усули ўрнини шестерняли насослар ёрдамида мажбурий мой юбориб мойлаш усули [illegible]ди. Чўяндан қуйилган узатмалар қутиси корпусининг бикрлиги [illegible] бикрлик қовурғалари воситасида ёки қутини орқа кўприк корпуси (ДТ-75, ДТ-75 м) бирлаштириш йўли билан оширилади.

Валлар махсус ва углеродли пўлатдан ясалади ва термик ишлов берилади. Валга қўйиладиган асосий талаб унинг юқори бикр бўлишидан иборат, чунки валнинг деформацияси шестерняларнинг тўғри қўшилишининг [illegible]га, уларнинг тез ейилишга ва подшипникларнинг ишдан чиқи-

шига сабаб бўлади. Валларга шестерняларни кийдириш учун тўғри профилли шлицали бирикмалардан (валнинг ташқи диаметри бўйича центровка қилинган) ва эвольвент профилли шлицали бирикмалардан фойдаланилади. Шлицали бирикмалар геометрияси ва уларнинг ишончлилиги кўпинча шестерняларнинг ва подшипникларнинг хизмат муддати билан аниқланади.

Автомобиль узатмалари қутиларида барча нагрузкалар ёки энг катта нагрузкалар тушадиган ва ҳаммасидан кўпроқ қўшиладиган шестерняларни тишли қилиб тайёрланади. Бу шестерняларнинг хизмат муддатини оширади ва тишлашиш шовқинини камайтиради. Қўзғалувчан шестерняларнинг ҳосил бўлган ўқ зўриқишини қия шлица қабул қилади. Трактор узатмалари қутиларида ҳамма шестерняларнинг тўғри тишли (иккиламчи валнинг спираль тишли конус шестерняси ва у билан тишлашадиган шестерня бундан мустасно).

Кўпчилик узатмалар қутисининг валлари икки таянчли, шарикли ёки роликли думалаш подшипникларига ўрнатилган. Шарикли подшипникка таянган валлар кўп тарқалган, чунки улар ҳам радиал, ҳам ўқ нагрузкаларини яхши қабул қилади. Бир қаторли шарикли ва роликли подшипниклар йигиш учун қулай ва қўшимча ростлаш операцияларини талаб қилмайди. Цилиндрик роликли подшипниклар (талаб қилинган иш қобилиятига эга бўлган радиал шарикли подшипникларни ўрнатиш учун жой танқис бўлганда) ишлатилган ҳолларда ўқ нагрузкасини қабул қилиш қурилмаси назарда тутилади. Катта нагрузка таъсир қилганида иккиланган подшипниклар, масалан, бир қаторли радиал шарикли ва цилиндрик роликли (Т-130 трактори узатмалари қутиси валлари олдинги таянч) подшипниклар қўйилади.

Конуссимон роликли подшипниклар кўпинча иккиламчи вал *7* (223-расм, *а* га қ) нинг орқа таянчида, яъни ўқдаги нагрузка энг кўп пайдо бўлган жойда ҳамда габарит ўлчамлари бўйича ўрнатилиши чекланган ва иш қобилияти тенг бўлган шарикли подшипникдан фойдаланиш мумкин бўлмаган ҳолларда ишлатилади. Корпус деталлар зарарланмаслиги ва ремонт қилиш осон бўлиши учун подшипникларнинг сиртқи обоймалари олинма стаканлар (уяларга) ўрнатилади.

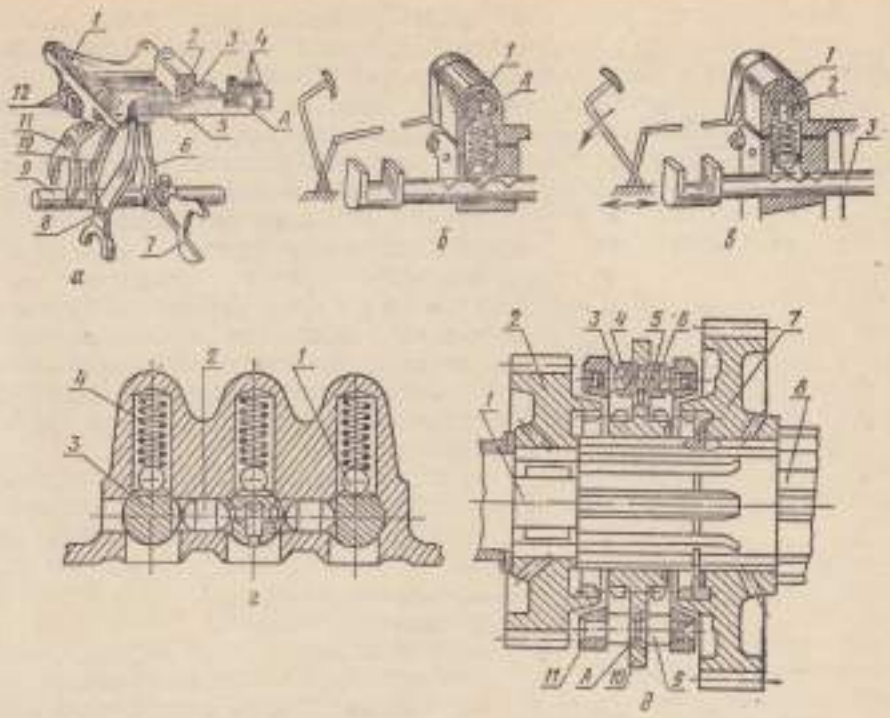
Узатмалар қутисида ҳайдовчининг қўл кучи билан ишлатиладиган механик қурилмали алмаштириб қўшиш узатмалари кенг тарқалган. Қўзғалувчи шестерняларни ричаг қурилма ёрдамида қўшилади ёки нейтрал вазиятга тўғриланади.

Шестерняларни вилкалар *6, 7, 8, 11* (223-расм, *а*) ёрдамида узатмалар қутиси вали бўйлаб силжитилади. Вилкалар қўзғалувчи шестерняларнинг ҳалқасидаги йўниқларга эркин кириб туради. Вилкалар *6, 8, 11* ползунлар *12* га маҳкамланган ва улар билан биргаликда силжийди. Вилка *7* ползунлар *12* дан бирига поводок *10* билан уланган катта қўшиш валига *9* ўрнатилган. Ползунлар пружина *2* ли фиксаторлар *3* ёрдамида улаш ва ажратиш вазиятида тутиб турилади.

Ползунлар (валиклар) узатмаларни алмашлаб қўшиш ричаги пастки учи билан силжитилади. Ричаглар ползунга кириб туради. Ричаг узатмалар қутиси корпуси қопқоғидаги шарсимон таянчга ўрнатилади; ричаг пастки учининг ҳаракати кесикли кулиса билан йўналтирилади, бу кесик ричаг пастки учининг силжишини маълум оралиқда чеклаб туради.

Тишлашиш муфтаси уланган ёки тўла ажратилмаган ҳолларда узатмани қўшиш шестерняларнинг синишига сабаб бўлиши мумкин. Бундан олдини олиш учун узатмалар қутиси блокировка механизми билан жиҳозланади.

Блокировка механизми шестерняларнинг ўз-ўзидан айланишига йўл қўймайди; унда фиксатор *2* тагига жойлаштирилган валик (223-расм, *б, в*) бўлади. Валикда паз *А* (ёки ўйиқ) бўлиб, унга фиксаторнинг учи кириб туради. Тишлашма тўлиқ қўшилганида ўйиқ фиксаторнинг ёнида устида туради ва шестерняларни алмашлаб қўшилганида алмашлаб қўшиш валиги *3* билан бўшатилади. Тишлашма ажратилган ёки чала қўшилганда



223- расм. Узатмаларни қайта қўшиш қурилмаси:

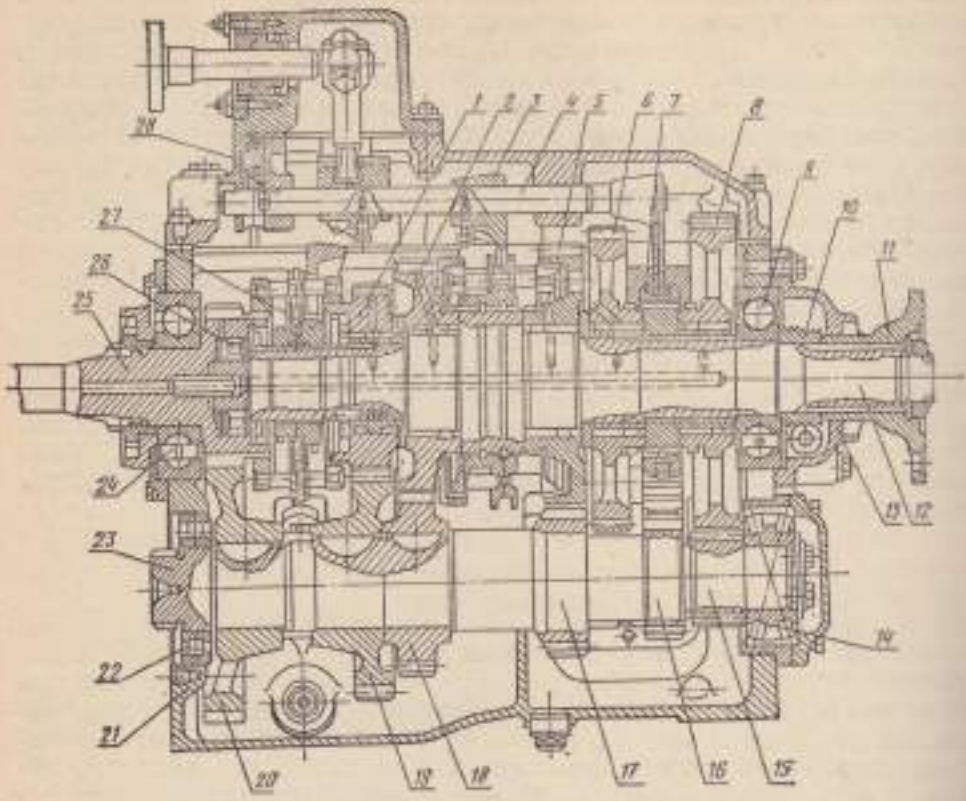
а — қайта қўшиш механизми; *1* — корпус; *2* — пружина; *3* — фиксатор; *4* — қулф планка; *5* — планка; *6, 7, 8, 11* — валиклар; *9* — қайта қўшиш валиги; *10* — поводок; *12* — подшипник; *А* — подшипникдаги ўйиқлар; *б, в* — блокировкалаш механизмлари; *1* — блокировкалаш механизми валиги; *2* — фиксатор; *3* — қайта қўшиш валиги; *г* — қулф-фиксатор; *1* — фиксатор; *2* — сухарик; *3* — қайта қўшиш валиги; *4* — пружина; *5* — синхронизатор; *1* — биринчи вал; *2, 7* — шестерняклар; *3* — штифт; *4* — ролик; *5* — пружина; *6, 9* — бармоқлар; *8* — иккинчи вал; *10* — коретка; *11* — ҳалқа; *А* — блокировкалаш сирти.

бўлса, у ҳолда фиксаторнинг юқори учи валикка (223-расм, *б*) тиралади ва узатмани қўшишга йўл қўймайди.

Валикларнинг ихтиёрий силжишини чеклаш учун қулф—фиксаторлар қўлланилади. Фиксаторлар (шарикли ёки конусли) қопқоқ тешигига ёки узатмалар қутиси корпусига жойлашади ва алмашлаб қўшиш валиги *3* га (223-расм, *г*) пружина *4* билан сиқиб турилади. Узатма нейтрал ҳолатда турганида ёки қўшилганида фиксатор пружина таъсиридан валикнинг тегишли ўйиғига киради. Узатма қўшилганида фиксатор ўйиқдан сиқиб чиқарилади ва керакли узатмага қўшиш ёки валик нейтрал вазиятни эгаллаш имконияти пайдо бўлади. Сухарик *2* иккита узатмани бир йўла қўшмаслик учун қулф ролини бажаради. Сухарик *2* нинг узунлиги валикдаги битта ўйиқ билан валиклар орасидаги масофага тенг. Шу сабабли фақат битта валик силжиши мумкин, чунки иккинчи валик сухарик билан қулфланган бўлади.

222-расмда кўрсатилган схема бўйича ясалган узатмалар қутисида трактор юриб кетаётганда узатмаларни алмашлаб қўшиш ярамайди. Чунки узатма ажратилгандан кейин кичик ҳаракат тезлиги билан чекланган тормоз нагрузкасида инерция бўйича ҳаракатланиш мумкин бўлмайди. Узатмани алмашлаб қўшиш процессида юриткич (двигатель) га қувват берилиши йўқотилади ва трактор тўхтайди. Юриткич (двигатель) га қувват беришни узмасдан туриб юриб турган трактордаги узатмани алмашлаб қўшишни икки йўл билан, планетар узатма ёки фрикцион муфтадан фойдаланиб амалга ошириш мумкин.

Тракторларда планетар узатмалар қутисини ишлатиш конструкцияни анча мураккаблаштириб юборади, чунки зарур босқичлар сонини битта



225- расм. КамАЗ автомобили узатмалар қутиси:

1, 2, 3, 4, 5 — тўртинчи, учинчи, иккинчи, биринчи узатмалар ва кетинги юриш иккиламчи вал шестерялари; *3* — вилка; *4* — шток, *7* — тишли муфта; *9, 24* — шарикли подшипниклар, *10* — спидометр юритмаси шестерняси; *11* — кардан шарнир фланеци; *12* — иккиламчи вал, *13* — қопқоқ; *14, 22, 26* — роликли подшипниклар; *15, 16, 17, 18, 19, 20* — кетинги юриш биринчи, иккинчи, учинчи, тўртинчи ва бешинчи узатмалар оралиқ вали шестерялари; *21* — картер; *23* — оралиқ вал; *25* — биринчи вал; *27* — сапфирли втулка; *28* — учинчи қопқоқ.

гич икки босқичли редуктордан иборат бўлиб, у қутининг узатмалар сони асосий қатори интервалини камайтиришга имкон беради. Бундай бўлгичга МТЗ-80/82 трактори узатмалари қутисининг редуктори мисол бўлади.

Автомобиль тишлашиш механизми ажратилиб инерция билан ҳаракат қилаётганда узатмалари алмашлаб қўшилади. Узатмани шовқинсиз ва зарбасиз алмашлаб қўшишда синхронизаторлардан фойдаланилади. Синхронизаторларнинг вазифаси қўшилган валларнинг айланишлар частотасини тенглаштиришдан иборат.

Шестерялари муттасил тишлашган узатмалар қутисида бирламчи вал *1* (222-расм, *б*) валга маҳкам киядирилган шестерня *2* орқали айланма ҳаракатни оралиқ вал *10* га узатиши мумкин ёки иккиламчи вал *11* билан қўшилиб, бевосита узатма ҳосил қилади. Шестерня *7* (223-расм, *д* га қаранг) иккиламчи валда эркин жойлашган, уни айлантириш учун валга қотирилиш керак бўлади. Бевосита узатмани қўшиш ёки оралиқ вал орқали шестерня *7* га узатиш инерцион синхронизатор билан амалга оширилади, унинг тузилиши қуйидагича бўлади. У вал *8* шлицаларига ўрнатилган ва блокировкаловчи бармоқлар *6* ва *9* билан қаттиқ бириктирилган иккита конус халқа *11* дан иборат. Бармоқнинг ўрта қисми конус шаклида ясалган блокировкаловчи юза *А* дан иборат. Худди шундай юзалар каретка *10* корпуси ички ларидаги тешикларда ҳам ясалган. Корпус иккиламчи (етакланувчи) вал *8* шлицаларига ўрнатилган ва ўқ йўналишда силжиши мумкин. Конус ҳалқалар каретка *10* билан ичи ковак бармоқлар *6* орқали уланади, бармоқлар ичига фиксатор шарчалари *4* ва пружиналар *5* жойлашган. Шарчалар

ҳалқа *11* га пресслaнган штифтлар *3* га тиралади. Узатмани қўшишда конус ҳалқалар *11* билан каретка *10* ричаг ёрдамида қўшиладиган шестерня томонга сурилади.

Синхронизатор ҳалқаси ва шестерняларнинг конус юзалари бир-бирига кириши (контакт ҳосил қилиши) билан шестернялар ва каретка айланиш частоталаридаги фарқ туфайли конус ҳалқа кареткага нисбатан силжийди. Бунда бармоқларнинг блокировка қилувчи юзаси *А* ва каретка дискидаги тешик бир-бирига тегади ва каретка силжишдан тўхтайди. Шестернялар билан ҳалқанинг айланиш частоталари конус юзалари ишқаланиши эвазига тенглашиб қолади. Шестерня билан каретканинг айланиш тезликлари тенглашгач, уларнинг бокировкаловчи юзалари каретканинг ўқдаги силжишига тўсқинлик қилмайди, унинг тишлари шестерня тишлари билан зарбсиз қўшилади.

Айрим автомобилларда синхронизаторлар ўз хусусияти билан фарқ қилади. Тавсифланган синхронизатор ЗИЛ автомобилларига ўрнатилади.

4- §. Узатмалари тракторни тўхтатиб алмашлаб қўшиладиган узатма қутилари

Бу типдаги узатмалар қутиси кўпчилик тракторларда ишлатилади. Кинематик схемалари бўйича улар таркибий ёки махсус қутиларга бўлинади, шестерняларининг тишлашиш тили бўйича эса шестернялари қўзғалувчи (улар кўпроқ) ва шестернялари муттасил тишлашган типли бўлади.

Барча кўриб ўтиладиган узатмалар қутиси узатмаларни алмашлаб қўшиш механик (дастаки) қурилмали.

Таркибий узатмалар қутиси асосий (икки, уч ёки тўрт валли) узатмалар қутисининг битта ёки иккита редуктор билан бириктирилишидан ҳосил бўлади. Шунга мувофиқ равишда ҳар хил трактор узатма қутилари қуйидаги характеристикалар (босқич сони ортиш тартибида) га эга бўлади.

Т-130 — саккиз босқичли, тўртта кетингга юриш узатмали, тўрт валли редукторга эга; конструктив хусусияти — шестернялари муттасил тишлашган сирпаниш муфтаси билан қўшилади.

Т-4А — саккиз босқичли, икки валли, бир босқичли редукторга эга.

ЮМЗ-6М/6Л — ўн босқичли, уч валли, бир босқичли редукторга эга.

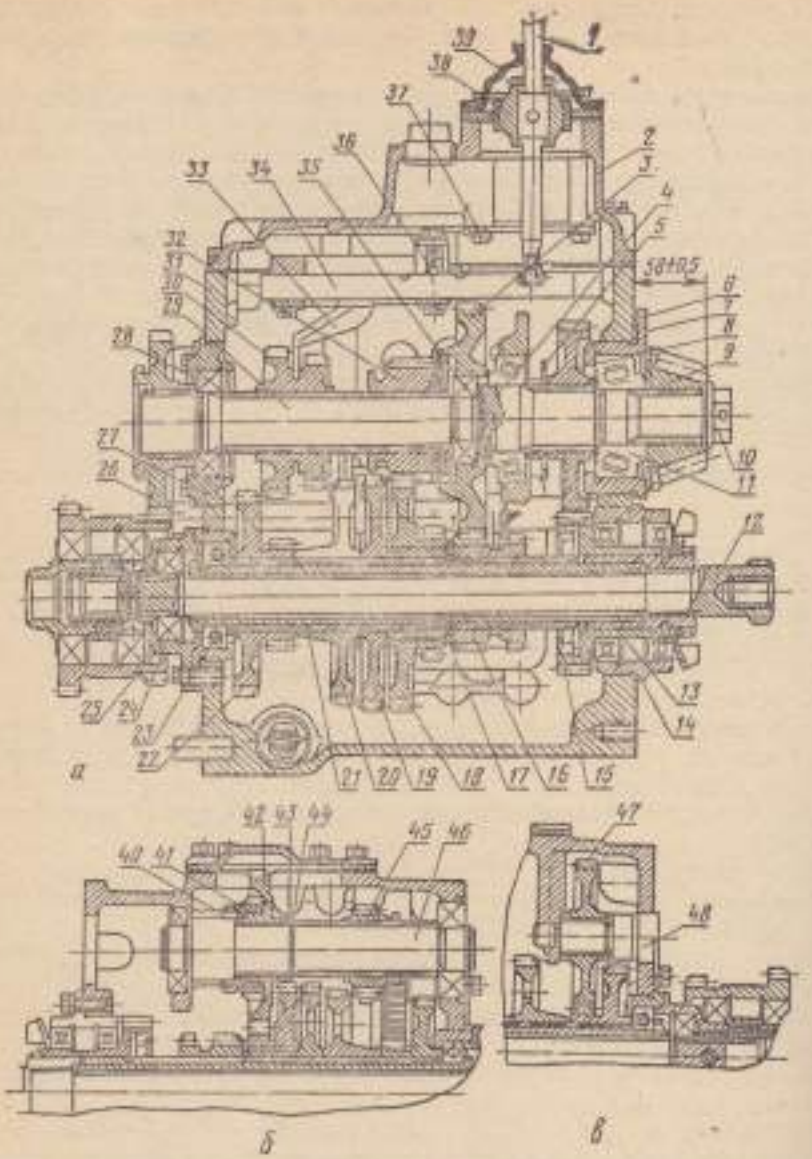
ДТ-75М, ДТ-75 — ўн тўрт босқичли, тўрт валли, бир босқичли планетар редукторга эга (ДТ-75).

МТЗ-80, МТЗ-82 — ўн саккиз босқичли, икки валли, иккита редукторга эга.

Махсус узатмалар қутиси (Т-40М, Т-40МА, Т-25А, Т-16М) тракторнинг бўйлама ўқига нисбатан валлари кўндаланг жойлашган, улардан Т-40М, Т-40МА ва Т-25А тракторларининг барча узатмалари реверсивли.

МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторларининг узатмалар қутиси (226-расм) олиб қўйиладиган корпус *31* га (икки босқичли редуктор билан биргаликда) маҳкамланган, бир босқичли секинлаштирувчи редуктор двигатель билан узатма қутисини бир-бирига бирлаштирадиган корпусга жойлашган. Бу корпус болтлар билан қотирилган. Корпус *31* орқа томонидан болтлар воситасида тракторнинг орқа кўприти корпусига маҳкамланган. Орқада корпус *31* га бирламчи *29*, оралиқ *21*, иккиламчи *4* валлар ва узатишни пасайтириш вали *46* ҳамда орқага юритиш вали (шестерня ва подшипниклари билан бирга), орқага юритиш оралиқ шестерняси *47* ва редуктор шестерняси жойлашган.

Бирламчи вал 29 иккита шарикли подшипниклар *28* ва *35* да айланади, олдинги подшипник стакан *27* га орқадаги подшипник иккиламчи вал *4* ўйиғига ўрнатилган. Вал шлицасига тўртинчи ва бешинчи узатмаларнинг етакчи шестернялари *30* ҳамда учинчи узатмакинг етакчи шестерняси *32*, секинлаштирувчи редуктор қўзғалмас шестерняси *26* ҳам ўрнатилган.



226- расм. МТЗ- 80 ва МТЗ- 82 тракторлари узатмалар қутиси:

1 — узатмани қайта қўшиш рычаги; *2* — ҳалқоқ; *3* — редуктор биринчи боскичи етакланувчи шестерняси; *4* — нижаличи вал; *5* — пластина пружина; *6* — ростлаш кистирмалари; *7, 14, 26, 27* — етакчи вал; *8* — редуктор иккинчи боскичи етакланувчи шестерняси; *9* — беш узатма етакчи шестерняси; *10* — гайка; *11* — ҳаҳус роликли подшипниклар; *12* — қувват олиш вали юритмаси вали; *13* — втулка; *15* — редуктор иккинчи боскичи етакчи шестерняси; *16* — редуктор биринчи боскичи етакчи шестерняси; *17* — тирак шайба; *18* — оралиқ шестерня; *19* — учинчи узатма етакланувчи шестерняси; *20* — тўртинчи узатма етакланувчи шестерняси; *21* — оралиқ вал; *22* — бешинчи узатма ва орқага юриш етакланувчи шестерняси; *23, 28, 35* — шарикли подшипниклар; *24* — иккайтариш редуктори шестерняси; *29* — биринчи вал; *30* — учинчи ва бешинчи узатма етакчи шестерняси; *31* — ҳаҳус; *32* — учинчи узатма етакчи шестерняси; *33* — вилка; *34* — полуўқ; *36* — шарикли фиксатор; *37* — кулиса; *38* — шар тайяч; *39* — ричаг; *40* — ҳаҳус ҳалқа; *41* — синхронизаторнинг қўшиш шестерняси; *42* — биринчи узатма ва тескари юриш етакчи шестерняси; *43* — тирак шайба; *44* — етакчи ҳалқа; *45* — биринчи узатма ва орқага юриш етакчи шестерняси; *46* — иккайтарилган узатма ва орқага юриш вали; *47* — орқага юриш шестерняси; *48* — [illegible]

Оралиқ вал *21* трубасимон, унинг ичидан қувват олиш вали (ВОМ) [illegible]маси вали *12* ўтади. Узатмалар қутисига маҳкамланган стаканга жой[illegible] шарикли подшипник валнинг олд таянчи бўлиб, редуктор иккинчи бо[illegible] гупчаги шестерняси *15* нинг йўнилган тешигига пресслангган бронза [illegible] *13* валнинг орқа таянчи бўлиб хизмат қилади. Валга учинчи ва т[illegible] узатмаларнинг етакланувчи шестернялари *19* ва *20* қўзғалмас қилиб [illegible]тилган ҳамда бешинчи узатма (тишли катта гардиш) ва кетинга юриш [illegible]

кичик гардиш) етакчи шестерняси *22* кийдирилган. Оралиқ шестерня *18* шестерня *19* гупчагига эркин кийдирилган ва бирламчи вал *29* дан секинлаштириш узатмаси вали *46* га, ён ВОМ юритмаси ва секинлаштиргич валларига айланишларни узатади. Шестерня *18* учинчи узатма етакчи шестерняси *32* билан муттасил тишлашиб туради. Вал *21* шлицасига редуктор биринчи босқичининг (қўзғалмас етакчи) шестерняси *16* ўрнатилган, бу шестерня редукторнинг биринчи босқичи етакланувчи шестерняси *3* ёки иккинчи босқичи етакчи шестерняси *15* билан тишлашиши мумкин. Шестерня *16* нинг ташқи тишли гардиши редуктор иккинчи босқичи етакланувчи шестерняси *8* билан муттасил тишлашган бўлади, ички тишли гардиши эса шестерня *16* билан тишлашишга хизмат қилади.

Кетинга юриш оралиқ шестерняси *47* унга пресслангаи втулка билан бирга қўзғалмас ўқ *48* да айланади; у шестерня *2* нинг тишли кичик гардиши билан муттасил тишлашиб туради. Узатмалар қутиси редуктори икки босқичли бўлади. Редукторнинг биринчи босқичи олдинга юришнинг биринчи, учинчи, тўртинчи ва бешинчи узатмаларини ва кетинга юришнинг биринчи узатмасини қўшади, қолган узатмалар иккинчи босқич билан қўшилади. Бирламчи босқич (етакчи) шестерняси *16* сирпанишли бўлиб, орқага силжиганида редукторни қўшиб, иккинчи босқични улайди.

Иккиламчи вал 4 конуссимон роликли подшипниклар *11*га ўрнатилган ва редуктор бирламчи босқичи етакланувчи шестерняси *3* билан яхлит қилиб ясалган. Олдинги подшипник корпус тўсиғига пресслангаи, орқа подшипник асосий узатма конус шестерня жуфти тишлашишини ростлаш қистирмаси *6* билан стакан *7* га жойлаштирилган. Шестерня *3* ички тишлар бевосита узатмани бирламчи шестерняси *32* тишларига тишлаштириш учун хизмат қилади. Валга редуктор иккинчи босқичи еткаланувчи шестерняси *8* кийдирилган. Вал орқа учи шлицасига асосий узатма етакчи шестерняси *9* кийдирилган ва гайка билан қотирилган.

Пасайтирилган узатма билан кетинга юриш вали 46 корпуснинг чап томонига жойлашган бўлиб, иккита шарикли подшипникларга ўрнатилган ва биринчи узатма ҳамда орқага юриш етакланувчи шестерняси *42* билан айлантирилади. Вал босқичсимон шаклда бўлиб, унинг ўрта қисми силлиқ цилиндрик сиртли икки учи шлицали. Олд учи шлицасига биринчи узатма сирпаниш шестерняси *45* ва секинлаштиргични қўшиш шестерняси *41* кийдирилган.

Етакланувчи шестерня *42* оралиқ шестерня *18* тишли кичик гардиши билан муттасил тишлашиб туради; у валга эркин кийдирилган. Агар секинлаштиргични қўшиш шестерняси *41* етакланувчи шестерня *42* га тиралгунга қадар силжитилса, у ўзининг ички шлицаси билан шестерня *42* гупчаги ташқи шлицасига қўшилади ва иккала шестерня ҳамда вал *46* яхлит бикр системани ташкил қилади. Шестернялар *41* ва *42* нинг бундай ҳолати тракторнинг секинлаштиргичсиз ишлашига мос келади.

Узатмаларни алмашлаб қўйиш механизми эритиб уланган вилкалари *33* бўлган тўғри бурчакли ползунлар *34*, пластинкасимон қулфлар ва шарикли фиксторлар *36* дан ташкил топган. Узатмаларни алмашлаб қўйиш ричаги *1* кулиса *37* ва гилоф *39* га эга қопқоқ *2* га ўрнатилган. Гилоф иш коаксларига чанг ва лой тушишдан сақлайди.

Секинлаштирувчи редуктор (бўлгич) узатмалар қутиси билан қувват олиш вали (ВОМ) редуктори орасига жойлашган. Тишлашиш вали *13* нинг (*27*-расм) орқа учида тишлари бор. Бу тишларга ички тишлари билан муфта *2* кийдирилган. Муфта бўйлама йўналишда силжиши ва редукторни қайта қўшиши мумкин. Муфта олдидаги подшипник *12* га редукторнинг етакчи шестерняси *1* ўрнатилган. Унинг тишли катта гардиши шестерня *9* нинг оралиқ блоки тиши катта гардиши билан муттасил тишлашган. Шестерня *9* узатмалар қутиси корпусига маҳкамланган кронштейн *11* даги шарикли подшипниклар *10* га ўрнатилган. Шестерня *9* блокининг тиши кичик гардиши узатмалар қутиси бирламчи вали *7* шлицасига ўрнатилган редуктор етакланувчи шестерняси *6* гардиши билан муттасил тишлашиб туради.

бошқариш гидросистема насоси, узатмалар қутиси, гидросистема насоси ва қувват олиш механизми ҳаракатга келтирилади. Узатмалар қутиси механизмлари трактор олдинги ярим рамаси лонжеронига пайвандланган кронштейнларга амортизаторлар орқали ўрнатилган картерга жойлашган.

Картердаги қутига уч қисмдан иборат тўртта вал жойлашган: бирламчи *1*, оралиқ *5*, юкли *9* ва тақсимлаш *14* валлари жойлашган.

Бирламчи вал 1 картернинг устки ва остки ярми орасида бўлиб, учта подшипникка ўрнатилган: олдинги подшипник шарикли, ўрта ва орқадаги подшипниклар цилиндрик роликли. Подшипниклар картерга маҳкамланган стаканларга ўрнатилган. Вал учидаги шлицаларда (орқа томонида) қувват олиш олд кардан вали фланеци маҳкамланган ва олд томонида ярим қаттиқ муфта орқали бирламчи вални двигатель тирсакли валига бириктирадиган кардан вал фланеци қотирилган.

Вал *1* га тегишлича тўртинчи, учинчи, иккинчи ва биринчи узатмалар фрикцион муфталари IV, III, II ва I жойлашган. Фрикцион муфталар етакчи қисмлари бирламчи вал *51* шлицасига кийдирилган, шестерняли *35, 36, 37, 38* етакланувчан қисмлари унга подшипниклар билан ўрнатилган.

Бирламчи вал ичи ковак, унга мой ўтказгич *53* жойлашган, у орқали мой фрикцион муфталар IV ва I га келади. Фрикцион муфталар II ва III га мой валнинг ўрта таянчидан келади.

Оралиқ вал 5 учта подшипникка ўрнатилган: олд ва ўрта подшипниклар цилиндрик роликли, орқадаги подшипник шарикли. Олд ва орқа подшипниклар корпусга болтлар билан қотирилган стаканларга, ўртадагиси корпус ўйинига жойлашган.

Вал *5* шлицасига керги втулкалар билан бўлинган кетинга юриш шестерняси *24*, бирламчи вал *1* шестерняси билан муттасил тишлашган шестернялар *25, 27, 34* ҳамда юкли вал *9* шестерняси билан муттасил тишлашган шестернялар *26, 2* кийдирилган.

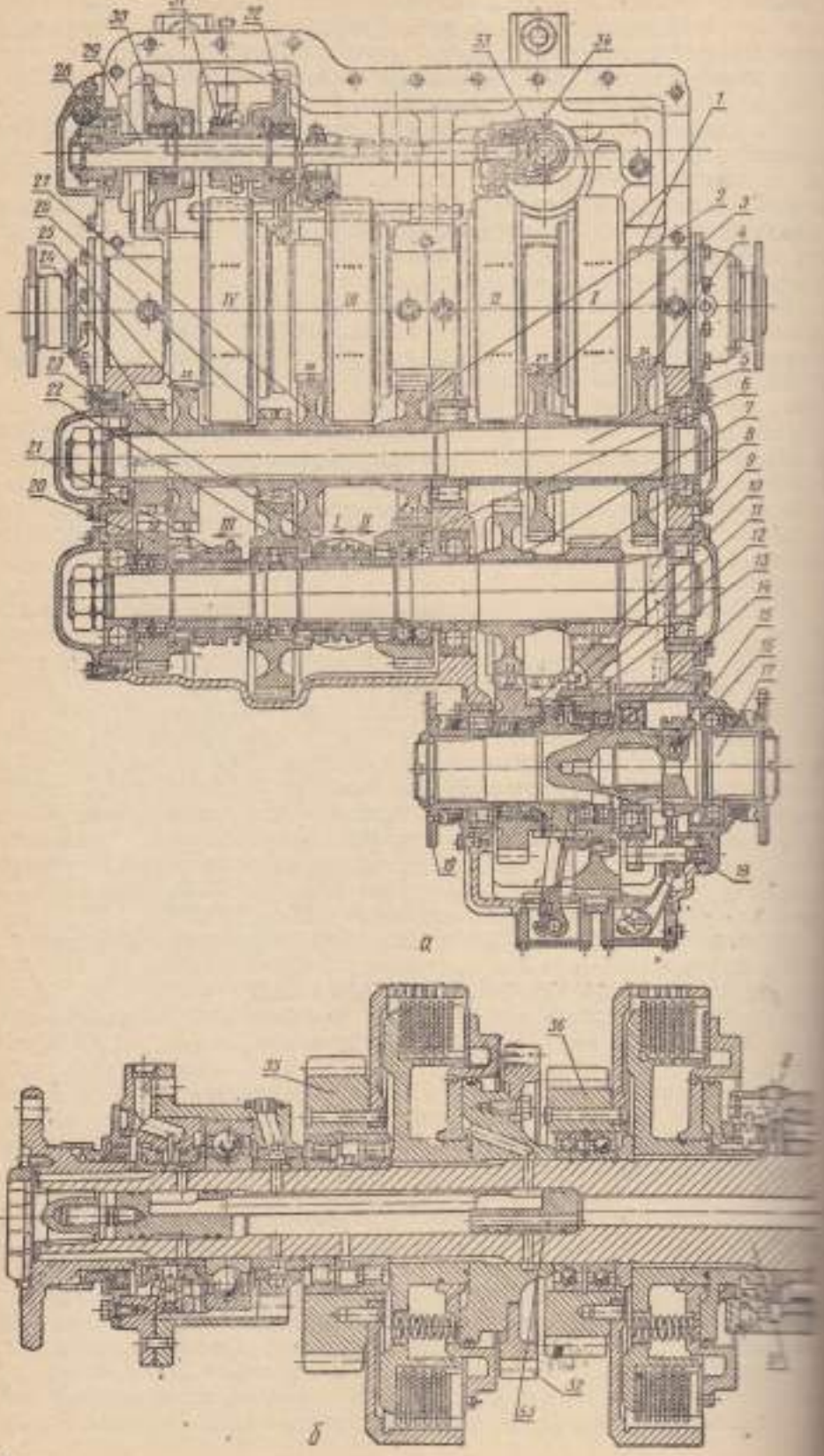
Юкли вал 9 олд ва ўртасидан шарикли подшипникларга ва орқа томонидан цилиндрик роликли подшипникларга ўрнатилган. Шарикли подшипникдаги валга кетинга юриш шестерняси *20*, ташқи ва ички тишлари *22* ва *6* билан оралиқ вал шестерняси *26* ва *2* га муттасил тишлашишган шестернялар кийдирилган. Вал шлицига шестерняларр *7* ва *8* маҳкам кийдирилган ва улар тақсимлаш вали *14* шестерняси *10, 13* билан муттасил тишлашган. Шестерняларр *20, 22* ва *6* орасига шлицали втулкаларда кетинга юриш муфтаси *21* ва режим муфтаси *23* жойлашган. Шестерня *20* оралиқ шестерня (расмда кўрсатилмаган) орқали шестерня *24* билан қўшилган.

Кетинга юриш муфтаси *21* қўшилиши учун уни шестерня *20* билан тишлаштириш керак. Биринчи ва тўртинчи узатмаларнинг бирламчи вал етакланувчи барабанларида гидравлик юритмали колодкалари бўлган тормоз-синхронизаторлар ўрнатилган. Уларнинг вазифаси—юк валнинг муфта *21* ва *23* ларни зарбасиз қўшилиши учун шестерняларни тормозлашдан иборат.

Тормоз-синхронизатор (229-расм) корпус *5*, колодка *3*, поршень *2* ва пружина *1* дан иборат. Тормоз ишлаганида унга тушган мой корпус ва поршень орасидаги бўшлиқни тўлдиради ва поршень ҳамда колодкани фрикцион барабани *4* га суради.

Тақсимлаш (улашиш) вали *14* (228-расм) олд ва орқа етакчи кўприклар орасидаги буровчи моментни тақсимлайди. Вал олд қисмида шлица бўлиб, унга олд кўприк кардан узатма юритмаси фланеци *19* маҳкамланган.

Тақсимлаш вали олд томонидан ташқи обоймаси узатмалар қутиси картерининг пастки қисмига маҳкамланган стаканга жойлашган роликли подшипникка таянади. Картер стаканига ўрнатилган шарикли подшипник орқа таянч бўлиб хизмат қилади. Тақсимлаш валида шарикли подшипниклар воситасида шестерняларр *10, 13* жойлашган бўлиб, улар юкли вал шестерняси билан муттасил тишлашиб туради . Вал шлицасидаги шестернялар *10* ва *13* орасига режим муфтаси *11* ўрнатилган тишли втулка *12* кийдирилган. Шес-



а

б

[illegible] *10* ва *13* ларда режим муфтаси билан илакиш иш учун тишли гардиш [illegible] втулка *12* фиксатори режим муфтасини шестерня *10* (тезлаштирилган [illegible] ва шестерня *13* (секинлаштирилган режим) билан тишлашган ҳолда [illegible] туради.

Вал *14* ўйнида орқа кўприк кардан узатмаси юритмаси фланеци вали [illegible] игнасимон роликли подшипниги жойлашган. Стакан *18* га ўрнатилган шарикли подшипник вал *17* нинг орқа таянчи бўлиб хизмат қилади. Вал [illegible] тишларига орқа кўприкни ажратиш фиксатори бор муфта *15* ўрнатилган. Рычаг ёрдамида муфта *15* ни вал *14* тишлари билан тишлашгунча [illegible] орқа кўприк ҳўшилади (расмда орқа кўприк ажратиб қўйилган).

Фрикцион *муфталар* — кўп дискли, мой ичида ишлайди. Иш элементлари бўлиб, олтитаси етакчи ва бештаси етакланувчи ўн битта пўлат диск [illegible] *44* хизмат қилади. Муфтанинг етакчи қисми — етакчи диск *43* ли [illegible] барабан *39* ҳамда пружина *40* ва стакан *41* ли сиқиш диски *46* дан иборат. [illegible] барабан *42* ва диск *44* муфтанинг етакланувчи қисмини ташкил [illegible]. Қўшиш механизми ўрта диск *47* ва зичлаш деталларини бирлаштиради. Муфтанинг етакчи қисми бирламчи вал билан бикр боғланган, етакланувчи қисмлари — думалаш подшипникларига ўрнатилган шестерялар [illegible] боғланган. Ички барабан *39* гупчагига сиқиш диски *46* эркин кийдирилган, бирламчи вал шлицасига ўрта диск *47* кийдирилган. Сиқиш диски [illegible] тишлари барабан *39* тишига кириб турадиган ички тишли диск [illegible]. Сиқиш диски чуқурчасига ва ички барабан (стакан *41*) га [illegible] ажратилган ҳолда тутиб турадиган пружина *40* жойлашган.

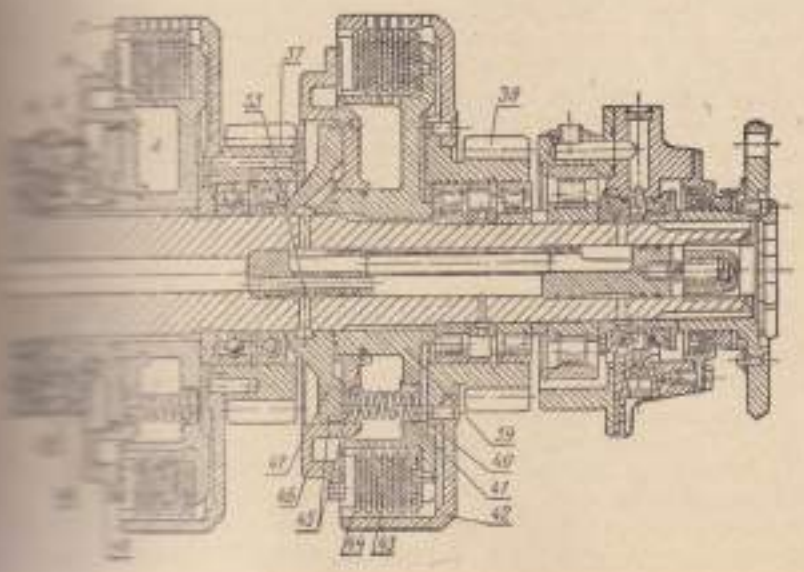
Ўрта *47* ва сиқиш *46* дисклари текисликлари орасида ҳалқа ковак *Б* (бусма диск) бўлади, у резина манжет *49* ва ҳалқалар *45* билан зичланади.

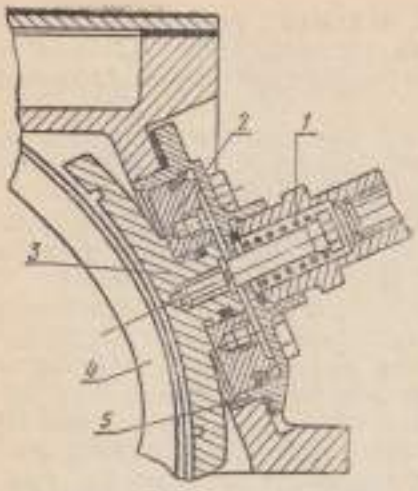
Мой узатмалар қутиси гидравлик системаси насосининг узатган мойи [illegible] босими ортиши билан қўшилади. Мой узатмалар қутиси картери канали [illegible] бустерга келади. Бустердаги мой босими пружина *40* нинг ку-

---

[illegible] К-701 трактори узатмалар қутиси:

[illegible] ички кесим: *Б* — бирламчи вал бўйлаги ҳолда; *1* — бирламчи вал; *2, 3, 4, 24, 25, 26*, [illegible] шестерялари; *5* — оралиқ вал; *6, 7, 8, 20, 22* — юк вали шестерялари; *9* — юк вали; [illegible] вали шестерняси; *11, 13* — муфталар; *12* — тезлаш втулка; *14* — тахометрлаш вали; [illegible] — вал; *18* — стакан; *19* — фланец; *21, 23* — юк вали муфталари; *28* — тахометр [illegible]; *30* — насосдан юритмаси вали; *30, 35* — насос юритмалари шестерялари вали; *31* — муфта; *32* — [illegible]; *34* — конус редуктор; *35, 36, 37, 38, 52* — шестерялар; *39* — ички (етакчи) бара[illegible]; *41* — стакан; *42* — тўпиқ (етакланувчи) барабан; *43* — етакчи диск; *44* — етакланувчи [illegible] ҳалқа; *46* — сиқиш диски; *47* — ўрта диск; *48* — зичлаш ҳалқа; *49* — резина манже[illegible]; *51* — бирламчи вал; *53* — мой ўтказгич; *Э* — *III*, *II* фрикционларга мой келтириш.





229- расм. Тормоз- синхронизатор:

1 — пружина; *2* — поршень; *3* — колодкалар; *4* — фрикцион барабани; *5* — корпус.

чини енгиб, сиқиш диски *46* ни барабанлар *39* ва *42* томонга суради ва дисклар *43*, *44* пакетини сиқади ҳамда муфтани қўшади, яъни тегишли узатмани қўшади.

Муфта ажратилиши билан бустерга мой келиш тўхтайди, мой ўша йўл билан тескари йўналишда системага қуйилади, пружина *40* сиқиш диски *46* ни дисклар *43* ва *44* пакетидан бўшатади (сиқмайди), муфта ажралади. Диск *46* да тешик бўлиб, у орқали мой барабан *39* ичидаги ковак *А* га тушади ва ундаги тешик *В* дан дисклар *43* ва *44* га келиб, уларни мойлайди. Дисклларга тушган мойнинг ортиқчаси тешик *Г* орқали ташқи барабанга сиқиб чиқарилади ва узатма қутиси картерига тўкилади.

Режимлар ва узатмалар қўшилганда қуйидаги шестерялар тишлашишади.

I режим. Узатмалар 1, 2, 3, 4: 38—4, 26—22, 8—13 (1); 37—3, 26—22, 8—13 (2), 36—27, 26—22, 8—13 (3), 35—25, 26—22, 8—13 (4).

II режим. Узатмалар 5, 6, 7, 8: 38—4, 2—6, 8—13 (5); 37—3, 2—6, 8—13 (6); 36—27, 2—6, 8—13 (7); 35—25, 2—6, 8—13 (8).

III режим. Узатмалар 9, 10, 11, 12: 38—4, 26—22, 7—10(9); 37—3, 26—22, 7—10 (10); 36—27; 26—22, 7—10(11); 35—25; 26—22, 7—10 (12).

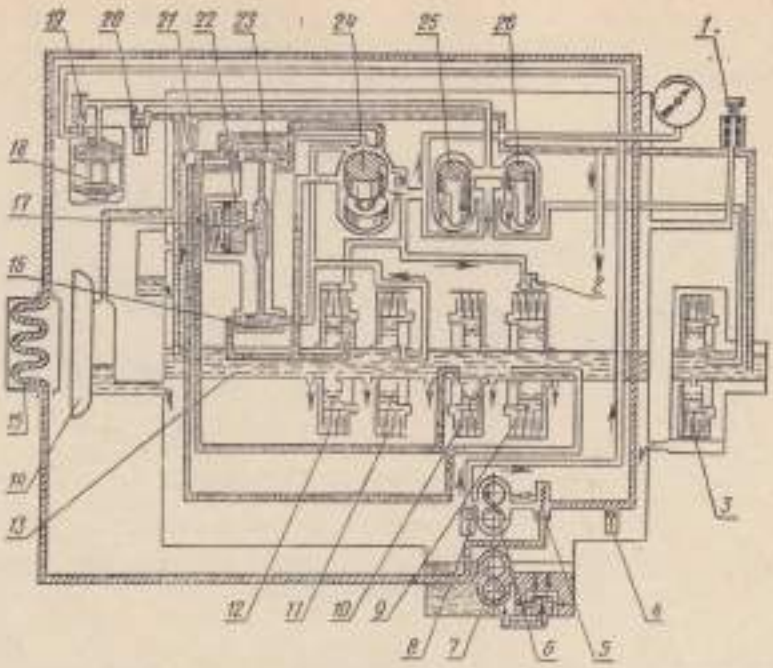
IV режим. Узатмалар 13, 14, 15, 16: 38—4, 2—6, 7—10 (13); 37—3, 2—6, 7—10 (14); 36—27, 2—6, 7—10 (15); 35—25, 2—6, 7—10 (16).

Узатмалар қутисининг гидравлик системаси (230-расм) мой насоси, редукцион клапан фильтри, тормоз-синхронизатор, мой радиатори, узатмаларни алмашлаб қўшиш механизми ва гидроаккумулятордан иборат.

Шестерняли мой насоси узатмалар қутисининг бирламчи валидан айлантирилади ва у сўриш ва ҳайдаш секцияларидан иборат. Ҳайдаш секциясининг чиқиш трубопроводида сақлагич клапани бўлиб, мой босими 1,4—1,6 МПа дан ортганида узатма қутиси тубдонига ўтказиб юборади. Насосининг ҳайдаш секциясида мой босимини ҳосил қилиш учун босим клапани бўлади, у 0,15 МПа босимга ростланган. Фильтрнинг фильтрловчи элементи жез тўрли каркасдан иборат. Фильтрда ўтказиб юбориш ва редукцион клапанлари бўлади. Ўтказиб юбориш клапани мой магистралига мойни фильтрга киритмасдан (мой босими фарқи фильтргача ва ундан кейин 0,25—0,55 МПа бўлганида) ўтказиб юборади. Редукцион клапан гидросистемадаги мойнинг босимини 0,85—1,0 МПА оралиғида тутиб туради.

Узатмалар қутиси гидросистемасининг ўзига хос хусусияти узатмаларни тўхтовсиз қайта қўшишдан иборат бўлади.

Трактор фақат биринчи узатма билан жойидан қўзғатилади, бу пайтда тракторнинг қолган барча узатмалари автоматик равишда блокировка қилинади. Биринчи узатма қўшилганида мой алмашлаб қўшиш узатмалари золотниги *24* дан ва тормоз синхронизатордан золотник қурилмаси орқали гидроаккумулятор *22* га ва биринчи узатма бустери *9* га тушади. Узатмаларни алмашлаб қўшиш механизмининг ташлама золотниклари *16*, *17*, *23* бир вақтда қолган узатмаларнинг бустерлари *10*, *11*, *12* га мой келишини беркитади. Узатмаларни биринчидан иккинчига алмашлаб қўшишда золотник бураб қўйилади ва мой иккинчи узатма фрикцион муфтаси бустери *10* га тушади. Биринчи узатма бустерида мой босими гидроаккумулятор билан тутиб турилади ва у иккинчи узатма фрикцион муфтаси бустери *10* мойга тўлгунича қўшилган ҳолда туради. Иккинчи узатма бустерида маълум босимга эришилганда биринчи узатма фрикцион муфтаси ажралади.



230- расм. К-701 трактори узатмалар қутиси гидравлик системаси схемаси:

1 — мой тўлиш белоги; *2* — тормоз синхронизатор бустери; *3* — қувват олиш бериктириш муфтаси фрикцион бустери; *4* — ҳайдаш секцияси тирак клапани; *5* — радиаторнинг сақлагич клапани; *6* — насосинг қайдаш секцияси; *7* — насосинг сўриш секцияси; *8* — сақлагич клапан; *9, 10, 11, 12* — биринчи, иккинчи, учинчи ва тўртинчи узатмалар фрикцион муфталари бустерлари; *13* — бирламчи вал; *14* — насос юритмаси редуктори ҳаракат бериш муфтаси; *15* — мой радиатори; *16, 17, 23* — тақсимлаш золотниклари; *18* — фильтр; *19* — фильтрнинг ўтказиб юбориш клапани; *20* — редукцион клапан; *21* — мойлаш мойи босимини чиқарувчи клапан; *22* — гидроаккумулятор; *24* — узатмани ва тормоз синхронизаторини қайта қўшиш золотники; *25* — тўхташ золотники; *26* — қувват олиш механизми золотники.

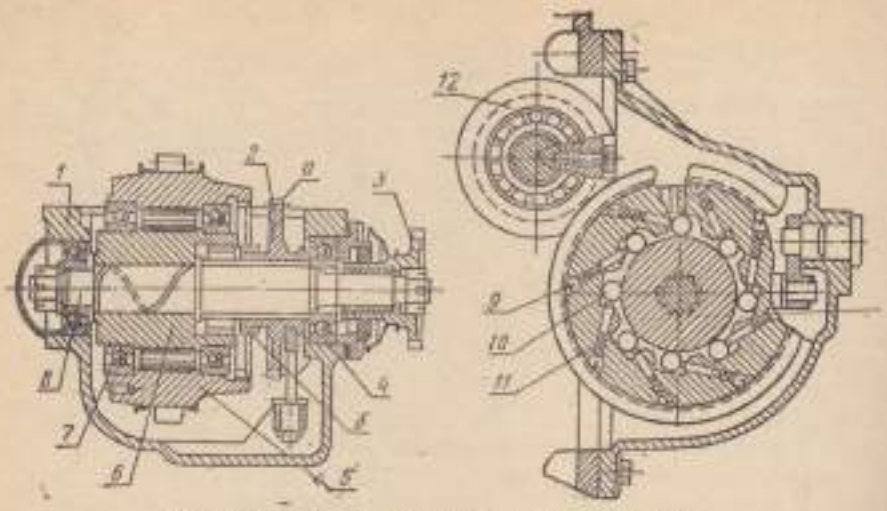
Биринчи узатма бустеридаги мой сиқиш диски тешиги *46* (228- расмга қаранг) орқали тўкилади. Узатмаларни иккинчидан учинчига ва учинчидан тўртинчига алмашлаб қўшиш худди шунга ўхшаш бўлиб, фақат бунда гидроаккумулятор **22** (230-расм) иккинчи ёки учинчи узатма бустерига бўшатилади.

Узатмалар қутиси тракторнинг шатакка олиши ва бурилишни бошқариш гидросистемасини ва ўрнатма ускуналарни ҳаракатга келтириш имкониятини беради.

Узатмалар қутиси устки қисмига насослар юритмаси вали *29* (228-расмга қаранг) жойлаштган. Шу валга шарикли қўш подшипникларда ташқи ва ички тишли шестернялар *30* ва *32* қўйилган. Шестерня *30* кетингга юриш оралиқ шестерняси билан, шестерня *32* эса бирламчи вал шестерняси *52* билан муттасил тишлашиб туради. Шестернялар *30* ва *32* орасида валга тишли сирпанма муфта *31* кийдирилган. Расмда тишли муфта шестерня *32* билан тишлашиб турибди, бу тракторнинг иш режимига мос келади. Трактор шатакка олиши керак бўлганда, муфта *31* ричаг ёрдамида шестерня *30* га қайта қўшилади. Трактор гилдирагининг айланма ҳаракати етакчи ўқларга, кардан валга, тақсимлаш *14*, юкли *9* ва оралиқ *5* валларга, сўнгра кетингга юришнинг оралиқ шестерняси орқали насосларнинг вали *29* шестерняси *30* га узатилади.

6- §. Тақсимлаш қутилари

Тақсимлаш қутиси буровчи моментни трактор (автомобиль) етакчи ўқларига тақсимлаш учун хизмат қилади. У бир вақтда умумий узатмалар сонини кўпайтирувчи қўшимча узатмалар қутиси функциясини ҳам



231- расм. МТЗ- 82 трактори тақсимлаш қутиси:

1 — корпус; *2* — тишли муфта; *3* — бирлаштириш фланеци; *4*, *7* — шарикли подшипниклар; *5* — шестерня; *6* — эркин юриш муфтаси етакланувчи обоймаси; *8* — вал; *9* — штифт; *10* — ролик; *11* — пружина; *12* — оралиқ шестерня.

бажариши мумкин. Тақсимлаш қутилари ўтаётгилиги юқори тракторлар ва автомобилларда (етакчи ғилдираги тўртта ва ундан ортиқ): МТЗ-82, Т-40МА, К-701, Т-150К тракторларида, ГАЗ-66, ЗИЛ-131, УАЗ-452 ва б. автомобилларида ишлатилади.

Мисол тариқасида МТЗ-82 трактори тақсимлаш қутисининг тузилиши ва ишлашини кўриб ўтамиз. МТЗ-82 тракторининг тақсимлаш қутиси буровчи моментни узатмалар қутисидан олдинги етакчи кўприкнинг кардан валига узатиш учун хизмат қилади ва у роликли эркин юриш муфтасига эга бир босқичли шестерняли редуктордан иборат.

Узатма қутиси иккиламчи вали шестерняси дан оралиқ шестерня *12* орқали тақсимлаш қутиси шестерняси *5* га (231-расм) келадиган юритма узатмалар қутиси бўлинмасига жойлашган.

Тақсимлаш қутиси корпуси *1* узатмалар қутиси корпуси фланеци ўнг томонига (трактор ҳаракати йўналиши бўйича) болтлар билан қотирилган. Корпусдаги шарикли подшипниклар *4* га вал *8* ўрнатилган, унга эркин юриш муфтасининг ички тишли етакланувчи обоймаси *6* эркин кийдирилган; валнинг шлицали қисмига катта *а* ва кичик *б* тишли гардишга эга тишли муфта **2** кийдирилган. Валнинг учига кардан шарнирининг бирлаштирувчи фланеци *3* маҳкамланган. Тишли муфта **2** эркин юриш муфтасини қўшиш ва ажратиш ҳамда олдинги етакчи кўприкни мажбурий қўшиш учун хизмат қилади.

Тақсимлаш қутисининг шестерняси *5* бир вақтда эркин юриш муфтаси етакчи обоймаси бўлиб хизмат қилади ва у узатмалар қутисининг оралиқ шестерняси билан тишлашган бўлади. Бу шестерня эркин юриш муфтаси етакланувчи обоймаси *6* га нисбатан шарикли подшипниклар *7* да бурилиши мумкин. Шестерня *5* нинг ички тишлари олдинги кўприкни мажбурий қўшиш учун хизмат қилади. Шестерня *5* нинг профиллаштирилган пазларида штифтли *9* ва пружинали *11* чув роликлар *10* жойлашган.

Тракторнинг олдинга юришида ва орқа ғилдираклари шатаксирганда тақсимлаш қутисининг қўшилиши ва ажралиши эркин юриш муфтаси ёрдамида автоматик бажарилади. Тақсимлаш қутисининг тузилиши трактор олдинга ва орқага юрганида олдинги етакчи кўприкни мажбурий қўшишга имкон беради. Бундан ташқари, трактор транспорт ишларида қаттиқ силлиқ йўлда юрганида олдинги кўприкдан фойдаланиш зарур бўлмаганида уни ажратиб қўйиш учун ҳам ёрдам беради. Олдинги кўприкни ажратиб

бурий қўшиш учун муфта *2* тишлари *а* шестерня *5* нинг ички тишлари *б* илан, муфта *2* нинг тишлари *б* обойма *6* нинг ички тишлари билан тишлашади.

Олдинги етакчи кўприкни ажратишда муфта *2* тишлари шестерня *5* ва обойма *б* тишлари билан тишлашишдан (расмда кўрсатилгандек) чиқарилади.

7- §. Секинлаштиргичлар

Бир қатор қишлоқ хўжалик ишлари агротехник талабларига мувофиқ секинлаштирилган тезликларда бажарилади.

Мелиоратив машиналарнинг катта группаси, юк ортиш ва тушириш механизмлари 0,014—0,097 м/сек, кўчат ўтқазиш машиналари, ёмғирлатиш қурилмалари, сабзавот йиғиш-териш машиналари 0,177—0,42 м/сек, моторсиз комбайнлар (маккажўхори, картошка, карам ва б. ўриш-йиғишда)— 0,56—1,4 м/сек тезликларда ишлайди.

Трактор узатмаси асосий қатори паст узатмасини 1,4 м/сек га тенг деб қабул қилинса, у ҳолда секинлаштирилган технологик тезликлар умумий диапазони 1,4 нинг 0,014 га нисбати, яъни 1,4 : 0,014 = 100 билан аниқланади.

Трактор агрегати ҳаракатининг секинлаштирилган технологик тезликларига эришиши учун *секинлаштиргичлар* ишлатилади.

Секинлаштиргич трактор трансмиссиясининг ажралмас элементи бўлиши (Т-150К, Т-25А, ботқоқда юрадиган ДТ-75Б трактори ва бошқалар) ёки унинг олиб қўйиладиган жиҳози бўлиши (Т-40М, Т-40 МА, МТЗ-80, МТЗ-82 ва бошқалар) мумкин.

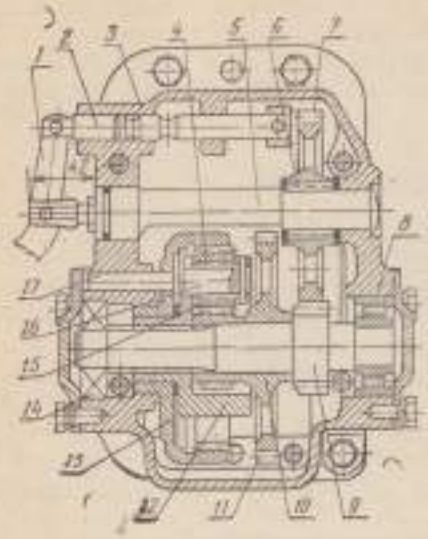
Буровчи моментни ростлаш характери бўйича секинлаштиргичлар *босқичли* ва *босқичсиз* секинлаштиргичларга бўлинади. Босқичли секинлаштиргичларга механик шестерняли секинлаштиргичлар, босқичсиз секинлаштиргичларга электрик, гидравлик ҳамда баъзи бир механик узатмалар (масалан, конасимон қайишли вариаторлар, фрикцион узатмалар) киради.

Механик секинлаштиргичлар кўпроқ тарқалган. Уларнинг афзалликлари ф. и. к. юқори , тузилиши содда ва уларга қарор осон, камчиликлари шуки, секинлаштирилган тезликларни ростлаш чекланган.

Гидроҳажмий секинлаштиргичлар энг истиқболли бўлиб, агрегат ҳаракати тезлигини кенг диапазонда босқичсиз ростлашни таъминлайди, трансмиссияни ўта юкланишдан ишончли сақлайди, трактор конструкциясига муҳим ўзгариш киритмасдан уни ўрнатиш мумкин.

МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторларининг секинлаштиргичлари олиб қўйиладиган шестерняли планетар редуктор бўлиб, узатмалар қутиси корпуси олдининг фланецига чап томонидан қотирилади (232-расм). Секинлаштиргич қўшилганида олдинга юриш ёки кетинга юришнинг биринчи ёки иккинчи узатмалари тегишлича секинлашган узатишларга эришади: пасайтириш редукторисиз 0,206 м/сек (0,741 км/с); 0,35 м/сек (1,26 км/с); 0,098 м/сек (0,352 км/с); 0,167 м/сек (0,599 км/с) ва пасайтириш редукторини қўшиб 0,156 м/сек (0,560 км/с); 0,266 м/сек (0,955 км/с); 0,073 м/сек (0,262 км/с); 0,125 м/сек (0,453 км/с) тезликлар олинади.

Секинлаштиргич корпуси *3* да оралиқ шестерня *7*, вал-шестерня *9* ва шестерня *12*, учта сателлит *15*, тожсимон *13* ва марказий шестерня *11* лардан иборат планетар редуктор жойлашган. Шестерня *7* корпус *3* га қотирилган иккита подшипник *6* даги ўқ *5* да айланади. У секинлаштиргични қўшиш шестерняси *41* билан (226-расмга қаранг) тишлашади ва вал-шестерня *9* билан мустаҳкам тишлашиб туради (232-расм). Вал-шестерня корпусдаги шарикли *14* ва роликли *8* подшипникка ўрнатилган. Вал-шестернядаги втулка *10* га марказий шестерня *11* жойлашган. Шестерня *11*қўшалоқ бўлиб,унинг тишли катта гардиши биринчи узатма ва кетинга юриш етакланувчи шестерняси *42* (226-расмга қаранг) билан тишлашиб туради, тиши кичик гардишли планетар редукторнинг марказий шестерняси хизматини бажаради. Вал-шестерня *9* га (232-расм) шлица билан водило *12* уланган, унинг ўйиғига



232- расм. МТЭ-80 ва МТЗ-82 тракторлари секинлаштиргичлари:

1 — рычаг; *2* — валик; *3* — корпус; *4* — игнасимон подшипник; *5* — ўқ; *6, 8, 14* — подшипниклар; *7* — оралиқ шестерня; *9* — вал-шестерня; *10* — втулка; *11* — қўш шестерня; *12* — подвес; *13* — тож шестерня; *15* — сателлит; *16* — сателлит ўқи; *17* — бармоқ.

ўқ *16* ли сателлитлар пресланган. Ўқлардаги игнасимон подшипниклар *4* да марказий шестерня *11* билан тишлашган сателлитлар *15* айланади. Марказий шестерня *13* иккита бармоқ *17* билан корпус *3* га қўзғалмас қилиб ўрнатилган ва сателлитлар *15* билан муттасил тишлашиб туради. Секинлаштиргични қўшиш механизми ричаг *1*, валик *2* ва секинлаштиргични қўшиш шестернясе *41* (226-расмга қаранг) пазига кириб турадиган вилкадан ташкил топган (расмда у ажратилган ҳолда кўрсатилган). Валикли вилка ажратилган ва қўшилган ҳолатда пружинали фиксатор билан тутиб турилади. Секинлаштиргич билан ишлашда аввал секинлаштиргич қўшилади, кейин эса узатма қутиси қўшилади. Олдинга юришда паст тезликка эришиш учун узатмалар қутисининг орқага юриш биринчи ёки иккинчи узатмасини қўшиш керак ва, акснича, чунки юриш секинлаштиргич узатмалар қутисининг иккиламчи вали айланиш йўналишини ўзгартиради.

31- б о б

ОРАЛИҚ БИРИКМАЛАР ВА КАРДАНЛИ УЗАТМАЛАР

1- §. Оралиқ бирикмалар

Оралиқ бирикмалар геометрик ўқлари бир-бирига тўғри келмайдиган ёки нисбатан силжиши мумкин бўлган валларга буровчи момент узатиш учун хизмат қилади.

Валларнинг баъзи ўқий мос келмаслиги шубҳасиз ва у қатор сабабларга боғлиқ — деталларнинг аниқ қилиб ясалмаганлиги йиғиштиришдаги камчиликлар, рама ва корпуслар деформацияси, эксплуатация процессида валларнинг бир-бирига нисбатан жойлашишининг ўзгариши ва ҳоказоларга боғлиқ бўлади.

Оралиқ бирикмалар тишлашиш муфтаси вали (тишлашма муфтаси бўлмаса двигатель) билан трактор узатмалар қутиси бирламчи вали орасига ўрнатилади.

Шарнирлар сони бўйича оралиқ бирикмалар *якка* (битта шарнирли) ва *қўш* (икки шарнирли ва улар орасидаги вал) *шарнирлига* бўлинади. Шарнирлар тузилиши бўйича оралиқ бирикмалар металл деталлардан иборат *қаттиқ* ва эластик (резина) иш элементларидан иборат *юмшоқ* оралиқ бирикмалар бир-биридан фарқ қилинади.

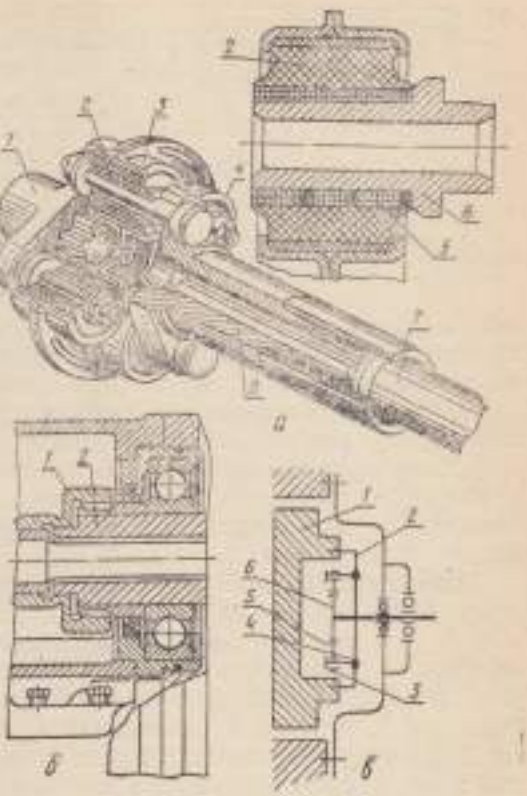
Қўйчилик гусеницали ва ғилдиракли тракторларда якка шарнирли (ЮМЭ-6Л/6 М) ва қўш шарнирли (Т-4А, ДТ-75М) эластик оралиқ бирикмаларидан фойдаланилади. Бундай бирикмалар валлар орасидаги бурчак 3° гача ўзгарганида буровчи моментни узатишга имкон беради.

Қаттиқ оралиқ бирикмалар кам ишлатилади (Т-150, Т-150К). Қаттиқ ва эластик элементлари биргаликда бўлган бирикмалар комбинацияси фойдаланиш мумкин (К-701).

Қ ў ш о р а л и қ б и р и к м а н и н г ю м ш о қ ш а р н и р л а ш и ш вали ва бириктириш вали *7* шлицаларига жойлашган вилкали

1 ва *8* (233-расм, *а*) ни улайди. Вилка *1* валга қўзғалмас қилиб қотирилган, вилка *8* эса шлица бўйлаб силжиши мумкин. Вилкалар орасига уялари бор пўлат дискали каллак *3* қўйилган. Дисклар уяларида эластик резина втулкалар *2* (уларга сим каркаслар *5* вулканизация қилинган) жойлашган. Каркаслар тешикларига пўлат втулка *6* қўйилган. Вилкаларнинг ҳар бири каллакка иккита болт *4* билан қотирилади. Узатмалар қутиси томонидаги эластик муфта ҳам худди шундай тузилган ва унинг орқа вилкаси бирламчи вал шлицига кийдирилган.

Якка бикр оралиқ бириқмада тишлашиш муфтаси вали *1* билан (233-расм, *б*) узатмалар қутиси вали *2* орасидаги валларнинг ўқий силжиши шестерняларнинг тишлашиш зазорлари билан (Т-150, Т-150К) компенсацияланади.



233-расм. Тракторларнинг оралиқ бириқмаси:
а — кўш юмшоқ оралиқ бириқма: *1, 8* — вилкалар; *2* — резина втулка; *3* — каллак; *4* — болт; *5* — сим каркас; *6* — пўлат втулка; *7* — бириктирма вали; *б* — ёлғиз бикр оралиқ бириқма; *1* — тишлашиш вали; *2* — узатмалар қутисининг бирламчи вали; *в* — комбинацияланган ёлғиз оралиқ бириқмаси: *1* — маховик; *2* — етакчи диск; *3* — бармоқ; *4* — втулка-амортизатор; *5* — тишли гардиш; *6* — вал-шестерня.

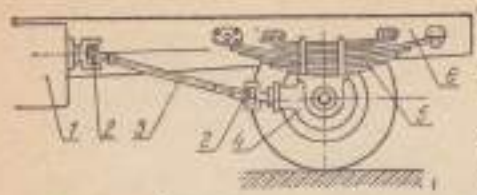
Узатмалар қутиси бўлган двигателнинг комбинацияланган оралиқ бириқмасида (карданли вал орқали) К-701 тракторларида эгилувчан элементлар втулка-амортизаторлар *4* (233-расм, *в*) дан иборат бўлиб, у маховик *1* нинг етакчи диски *2* га жойлашган, амортизаторлар бармоқлар *3* воситасида тишли гардиш *5* ва вал-шестерня *6* дан иборат бикр элемент билан уланган. Вал иккита шарикли подшипникка таянади, подшипниклар оралиқ бириқмалар қопқоғига қотирилган корпусга жойлашган. Вал-шестерня *6* орқа учида фланец бўлиб, у вилка орқали узатмалар қутиси кардан вали фланеци билан бириккан.

2- §. Карданли узатмалар

Автомобиль (трактор) нинг валлари ўқлари бир-бирига тўғри келмайдиган ва ўз вазиятини ўзгартира оладиган агрегатлар орасида буровчи момент узатишга мўлжалланган.

Узатмалар қутиси *1* (234-расм) автомобилнинг рамаси *6* га ўрнатилган, орқа кўприк *4* эса эластик рессоралар *5* билан рамага осилган. Автомобиль юрганида унга тушадиган нагрузка ўзгарганида орқа кўприкнинг рама ва узатмалар қутисининг иккиламчи вали ўқига нисбатан бўлган вазияти доимо ўзгариб туради. Демак, узатмалар қутиси иккиламчи вали ўқидан орқа кўприк валига буровчи момент узатиш учун ўз узунлигини ва автомобилнинг бўйлама ўқига нисбатан қиялик бурчагини ўзгартирадиган вал зарур бўлади.

Кардан узатма (энг содда кўринишда) кардан шарнирлар *2* ва кардан вал *3* дан иборат бўлади. Кардан шарнирлари карданли валнинг бурчакий силжишини кардан шарнири вилкаларининг карданл чаллар билан бўл-



234- расм. Кардан узатма схемаси:

1 — узатмалар қутиси; *2* — кардан шарнири; *3* — карданли вал; *4* — орқа етакчи кўприк; *5* — рессора; *6* — рама.

ган эркин шлицали бирикмаси—шарнирлар ўртасидаги оралиқни ўзгартиришни таъминлайди.

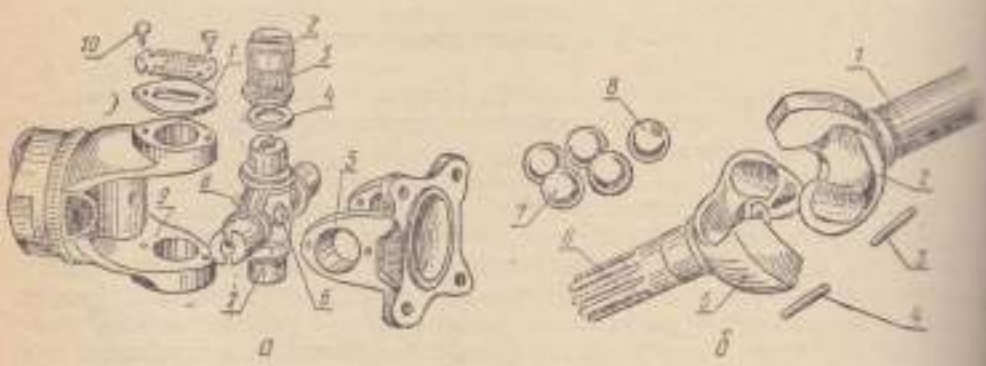
Кардан шарнирлари бутун ва ярим кардан шарнирларига бўлинади. Бутун кардан шарнирлари (234-расм) аниқ тебраниш ўқларига (вал оғиш бурчаги α 20—25° гача бўлишига йўл қўйилади) эга, ярим кардан шарнирлари эса бундай ўқларга эга эмас (валнинг қиялиги рамаларнинг монтаж қияликларини компенсация қилиш чегарасидаги градусларча бўлади). Бутун карданлар *асинхрон* (бурчак тезликлари тенг бўлмаган) ва *синхрон* (бурчак тезликлари тенг) карданларга бўлинади.

Ярим кардан шарнирлар *эластик* ва *бикр* бўлиши мумкин. Эластик ярим кардан шарнир эластик (кўпинча резина) элемент деформацияси эвазига, бикр ярим шарнир шлица ёки тишли бирикмалар зазори эвазига буровчи моментни бурчак остида узатади. Валдаги шарнирлар сони бўйича *якка кардан* узатмали кардан валнинг бир учида ва *қўш кардан* узатмали — кардан валнинг иккала учида бўлади.

Игнасимон подшипникли б и к р у н и в е р с а л к а р д а н ш а р н и р (235-расм, *а*) вилкалар *5* ва *9*, крестовина *7*, игнасимон подшипниклар *3*, сальниклар *4* дан иборат. Игнасимон подшипникли стаканлар *2* крестовина бармоқларига кийдирилади ва сальниклар *4* билан зичланади. Стаканлар қулф (стопор) ҳалқалар ёки уларга винтлар *10* билан бураб қотирилган қопқоқлар *1* вилкаларда тутиб турилади. Кардан шарнирлар мойдон *8* орқали крестовина ичидаги тешикдан мойланади. Сақлагич клапан *6* шарнирдаги мойнинг ортиқча босимини йўқотиш учун хизмат қилади.

Етакчи вилка *9* бир текис айланганида етакланувчи вилка *5* нотекис айланади, бир марта айланишда етакчи вилкани икки марта қувиб ўтади ва ундан икки марта орқада қолади. Нотекис айланишни йўқотиш ва инерцион нагрузкани пасайтириш учун иккита оддий кардан ишлатилади, бунда кардан валга ўрнатилган иккала вилка ҳам битта текисликда ётиши керак. Шу мақсадда кардан узатмаларни йиғишдан олдин балансировка қилинади.

Б у р ч а к т е з л и к л а р и т е н г к а р д а н ш а р н и р л а р автомобиллар (ГАЗ-66 ва бошқалар) нинг олдинги етакчи кўприкларида ишлатилади. Кардан шарнир вилкалар *2* ва *5* (235-расм, *б*) тўрт шарча *7* ва марказий шарча *8* ни бирлаштиради. Вилка *2* — етакчи вилка бўлиб, у ички ярим ўқ *1* билан яхлит қилиб ясалган. Етакланувчи вилка *5* гилдирак гупчаги маҳкамланадиган ташқи ярим ўқ *6* билан бирга болғалаб тайёр-



235- расм. Кардан шарнирлари:

а — кattик универсал шарнир: *1* — қопқоқ; *2* — стакан; *3* — игнасимон подшипник; *4* — сальник; *5*, *9* — вилкалар; *6* — сақлаш клапани; *7* — крестовина; *8* — мойдон; *10* — винт; *б* — бурчак тезликлари тенг карданли шарнир: *1* — ички ярим ўқ; *2* — етакчи вилка; *3*, *4* — шпилькалар; *5* — етакланувчи вилка; *6* — ташқи ярим ўқ; *7* — шариклар; *8* — марказий шарик.

ланган. Вилка *2* дан вилка *5* га буровчи момент вилка айланма ариқчасида силжийдиган шарчалар *7* орқали узатилади.

Марказий шарча *8* вилкани центровкалаш учун хизмат қилади ва қўзғалмас вазиятда шпилькалар *3* ва *4* билан тутиб турилади. Механизм симметрик бўлгани туфайли вилкалар *2* ва *5* нинг айланиш частоталари бир хил бўлади.

Бир қатор кардан узатмаларда узатмалар қутиси (ёки тақсимлаш қутиси) дан етакчи кўприкка буровчи момент битта кардан вал билан эмас, ўзаро оралиқ таянч билан бириккан қўш кардан вал билан узатилади. Рамага бириктирилган таянчда подшипникларга ўрнатилган вал жойлашган.

Оралиқ таянч кардан вали қисқартиради, кардан узатманинг бикрлигини ва унинг пухталигини оширади.

Тракторлар ва автомобиллардаги кардан валларнинг жойлашиши трансмиссия схемасига, етакчи кўприкларнинг сони ва жойлашишига боғлиқ бўлади.

32-боб

ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ЕТАКЧИ КЎПРИКЛАРИ

1-§. Умумий маълумотлар

Ғилдиракли трактор (автомобиль) *етакчи кўприги* деб ғилдираклари етакчи бўлган кўприкка айтилади. Кўприк — бош узатма, дифференциал ва ғилдирак юритмаси жойлашган қаттиқ балкадир. Т-28Х4М, Т-40М, Т-16М, Т-25А тракторлар етакчи кўприклари узатмалар қутисини ҳам бириктиради, лекин етакчи ғилдиракка келган юритма олиб қўйиладиган картерга жойлаштирилади.

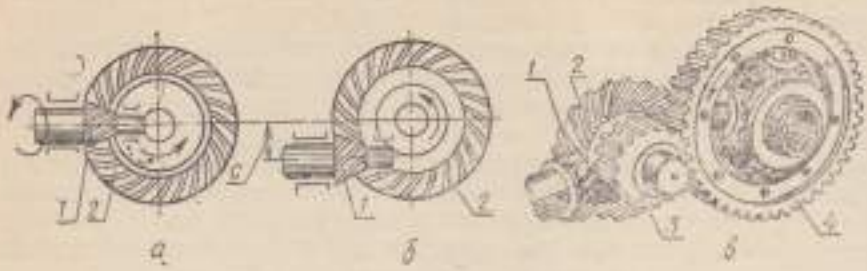
Гусеницали тракторнинг етакчи (орқа) кўприги қуйидаги механизмларни бирлаштиради: узатмалар қутиси, бош узатма ва буриш механизми (ДТ-75 М) ни; бош узатма ва буриш механизми (Т-130, Т-70С, Т-70В) ни; бир-бирига боғланмаган иккита бош узатма (Т-150) ни бирлаштиради.

Автомобиль массасини камайтириш мақсадида етакчи кўприклар картерлари пўлат штамповка профиллардан пайвандлаб ясалади, уларга бош узатма редукторлари маҳкамлаш фланецлари пайвандланади. Кўпчилик тракторлар орқа кўприклари корпуси кул ранг чўян ёки пўлат (К-701, Т-40М) дан қуйилади.

2-§. Бош узатма

Автомобилнинг буровчи моментни ўзгартирувчи ва унинг етакчи ғилдираги олдига жойлашган трансмиссия механизми *бош узатма* деб юритилади. Тракторлардаги бош узатма ҳам худди шундай функцияларни бажаради, бироқ у охирги узатма олдига ўрнатилади. Бош узатма конус спираль тишли ёки цилиндрик тўғри тишли шестерня қилиб ясалади. Цилиндрик шестерняли бош узатмалар узатмалар қутисида кўндаланг валлари бўлган тракторлар (Т-25А, Т-40М, Т-40МА, Т-16М) га ўрнатилади. Бундай трансмиссиялар айланиш йўналишининг бўйлама валдан кўндаланг валга ўзгартирилиши бирламчи ва иккиламчи валларнинг иккита конус шестерилари билан амалга оширилади.

Бош узатманинг етакчи шестерняси узатмалар қутиси билан бир бутун қилиб ёки олинадиган қилиб ясалади. Етакланувчи шестерняларнинг кўпинча болтлар ёки парчинлар билан орқа кўприк вали фланецига (гусеницали тракторлар) ёки дифференциал корпусига (ғилдиракли тракторлар) маҳкамланадиган олинма тишли гардишлар кўринишида ясалади.



236- расм. Бош узатмалар:

а — йўлсиз спираль шестерняли; *б* — йўлсиз гипоидли; *в* — қўш шестерняли; *1, 2* — биринчи босқич етакчи ва етакланувчи шестерняли; *3, 4* — иккинчи босқич етакчи ва етакланувчи шестерняли.

Бош узатманинг конус шестерняларн радиал нагрузкаларни қабул қилиб олиб, уларни валларга узатишдан ташқари ўқий катта нагрузкаларни ҳам қабул қилади ва узатади.

Гусеницали тракторлар бош узатмаси орқа кўприк корпусининг махсус бўлинмасига жойлаштирилади, унинг мой ваннаси одатда узатмалар қутиси бўшлиғи билан туташтирилади. Бошқариш муфтаси (Т-130) ёки бошқариш тормозлари (Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М) бўлинмаларига мой томишдан сақлаш мақсадида бош узатма бўлинмаси қистирмалар ва зичлагич сальникларга эга бўлади.

Ғилдиракли тракторларда бош узатма деталлари трансмиссия корпусининг умумий мой ваннасидан мойланади.

Автомобилларнинг бош узатмалари яккали ва қўшалоқли узатмаларга бўлинади. Якка узатмалар енгил ва кам юк кўтарадиган юк автомобилларида ишлатилади ва бир жуфт спираль (236-расм, *а*) ёки гипоид (236-расм, *б*) конус шестерия *1* ва *2* дан иборат бўлади. Гипоид шестерня тишлари спираль конус шестернялари тишидан фарқли равишда шестерня ўлчамини кичрайтиришга имкон берадиган алоҳида шаклдаги тишларга эга. Гипоид узатмада шестернялар *1* ва *2* нинг айланиш ўқлари *С* катталикка силжиган бўлади. Ўлчамлари бир хилда бўлган етакланувчи шестерняларда гипоидли узатма етакчи шестерняларнинг тишлари спираль шестерняларнинг тишларига нисбатан узун ва қалин тишлашишда бир вақтда қатнашадиган тишларнинг ўртача сони кўпроқ бўлади. Шу сабабли гипоидли узатмалар шовқинсиз ишлайди ва узоққа чидайди. Гипоид шестернялар ўқларининг силжиши енгил автомобилларнинг йўл тирқишини камайтиришга имкон беради ва шу билан бирга унинг турғунлигини оширади. Бунинг учун етакчи шестерня ўқини етакланувчи шестернялар ўқларига нисбатан пастга силжитилади. Шестерняларнинг қарама-қарши жойлаштирилиши юк автомобилларнинг йўл тирқишини оширишга олиб келади.

Икки жуфт шестерня *1, 2* ва *3, 4* (236-расм, *в*) қўшалоқ бош узатмаларни ташкил қилади. Конус шестернялар спираль ёки улардан бири (кардан вал томондагиси) гипоидли қилиб ишланади, цилиндрик шестерняларнинг тиши қия ёки шеврон бўлади. Қўшалоқ бош узатмаларнинг иккала жуфт шестерняси умумий картерга жойлашган бўлса, у *марказий* деб ҳам аталади. Қўшалоқ бош узатманинг иккинчи жуфт шестерняси ҳар бир етакчи ғилдирак юритмасига ўрнатилган бўлса, у *тарқоқ* деб ҳам аталади.

Автомобилнинг энг яхши динамикавий сифатини яратиш учун ҳар хил узатма сонли иккита қайта қўшиш узатмали бош узатма ишлатилади. Бундай бош узатмалар *икки босқичли* узатма дейилади.

Қўшалоқ бош узатмалар (юк кўтариши ўртача ва катта бўлган) юк автомобиллари (КамАЗ, ЗИЛ, МАЗ ва б.) да ишлатилади.

3- §. Дифференциал ва етакчи ғилдирак валлари

Дифференциал. Ўзига берилган буровчи моментни чиқиш валлари орасида тақсимлайдиган ва уларнинг ҳар хил тезликда айланишига имкон берадиган трансмиссия механизми *дифференциал* дейилади.

Конструкцияси бўйича *шестерняли, кулачокли, червякли* ва *эркин юриш механизмли дифференциаллар* фарқ қилинади. Шестерняли дифференциал конус ва айрим ҳолларда цилиндрик шестерняли қилиб ясалади. Дифференциални автомобилга ўрнатиш жойи бўйича ғилдиракларараро, ўқларараро ва бортларараро дифференциалларга бўлинади.

Ғ и л д и р а к л а р а р о дифференциал автомобиль (трактор) битта ўқнинг ўнг ва чап етакчи ғилдираги орасига ўрнатилади.

Ў қ л а р а р о дифференциал автомобиль (трактор) етакчи кўприклари орасига жойлашган.

Б о р т л а р а р о дифференциал автомобилнинг ўнг ва чап томонига етакчи ғилдираклар орасига ўрнатилади.

Дифференциал корпуси *6* га (237-расм, *а*) етакчи шестерня *1* билан тишлашган бош узатма етакланувчи шестерняси *5* қўзғалмас қилиб маҳкамланган. Корпус *6* чиқиғига эркин кийдирилган сателлитлари *4* бор (улар жами — тўртта бўлади) крестовина *7* жойлашган. Сателлитлар етакчи шестерня чиқиш валлари *3* га бикр ўрнатилган конус шестерня *2* билан алоқадор тишлашган.

Муфта *9* ажратилганида етакчи ғилдиракнинг тупроқ билан ҳар қандай ишлашида валлар *3* нинг бурчак тезликлари йиғиндиси бош узатма етакланувчи шестерняси *5* нинг иккиланган айланиш бурчак тезликларига тенг бўлади. Хусусий ҳолда валлар *3* даги қаршиликлар тенг бўлганида, валлар ва шестерня *5* бурчак тезликлари бир хил бўлади, валлардан бири тўлиқ тўхтаганида иккинчиси шестерня *5* бурчак тезлигидан икки марта катта бурчак тезлиги билан айланаверади.

Таснифланган дифференциал ғилдиракларараро дифференциал, чунки у автомобилнинг ўнг ва чап етакчи ғилдираклари ораларига ўрнатилади. Ў симметрик дифференциал ҳам бўлади, чунки чиқиш валлари *3* орасида буровчи момент (улар бир-бирига нисбатан айланмаса) носимметрик дифференциалдан фарқли равишда тенг тақсимланади.

Дифференциалнинг чиқиш валлари *3* га узатиши мумкин бўлган максимал буровчи моменти кўпроқ шатаксирайдиган, яъни йўл ёки тупроқ билан ишлашадиган етакчи ғилдираклардан аниқланади. Дифференциалнинг ва тусуяти унинг энг катта камчилиги (трактор ўтағонлиги ва тортиш имкониятининг чеклантанлиги) ҳисобланади. Шу сабабли дифференциал конструкциясига *блокировка механизми* деб аталадиган махсус қурилма киритилади.

Блокировкаланадиган (237-расм, *а*) ва ўз-ўзидан блокировкаланадиган (237-расм, *б*) дифференциаллар фарқ қилинади.

Б л о к и р о в к а л а ш дифференциали чиқиш валларини бикр қўшадиган механизмга эга бўлади. Бундай бикр боғланиш (масалан, ЮМЗ-6М/6Л) вал *3* ишкасига ўрнатилган қўзғалувчан тишли муфта *9* ни дифференциал корпуси *6* даги тишлар *8* билан тишлашиши туфайли амалга ошириш мумкин.

Дифференциалнинг блокировка механизми юритмаси *механик* (ЮМЗ-6М/6Л), *гидравлик* (МТЗ-80/82) ёки *пневматик* (КамАЗ автомобилининг ўқларараро дифференциали) бўлиши мумкин.

Механик юритмали блокировка механизми педални босиб қўшилади, педаль қўйиб юборилганида тортувчи пружина таъсиридан узилади.

Блокировкалашни автоматик амалга ошириш мумкин—уни фақат биринчи марта қўшиш етарли, кейинги қўшиш ёки узиш процессларига қайдовчи механизм ҳам давом қилаверади. Гидравлик юритмали дифференциалнинг автоматик блокировкаланиши МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторларида татбиқ этилган.

Дисклари гидравлик сиқиладиган фрикцион муфта дифференциалнинг блокировкалаш механизмининг ижрочи элементи бўлиб хизмат қилади, у трансмиссия корпусига чап тормоз кожухида жойлашган. Муфта қўшилганида (унинг дисклари мой босими кучи билан сиқилади) тракторнинг чап охирги узатмаси етакчи шестерняси махсус вал орқали дифференциал крестовинаси билан, бинобарин, унинг корпуси билан бикр қўшилади ва дифференциал блокировкаланади. Блокировкани қўшиш ва узиш учун бошқариш рули гидравлик кучайтиргичи системасига йўналтирувчи гилдираклар бурчакий силжиши датчиги ўрнатилган. Датчик ижрочи механизм муфтанинг ҳаракатини бошқаради. Тракторнинг йўналтирувчи гилдиракларининг бурилиш бурчагига боғлиқ ҳолда муфтани автоматик қўшади ва ажратади.

Муфта тузилиши ушбу бобнинг 8-§ да берилган, датчикнинг тузилиши эса 36-бобнинг 4-§ да руль бошқармаси гидравлик кучайтиргичи тавсифида айтиб ўтилган.

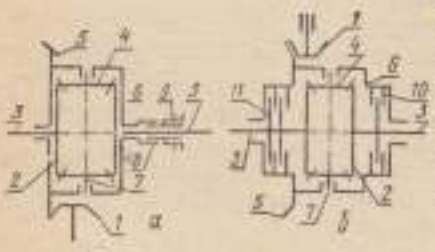
Ўз-ўзидан блокировкаланадиган дифференциал ларда чиқиш валларидаги моментлар потенциали автоматик амалга оширилади. Дифференциал тўлиқ ажраладиган ва иккала чиқиш вали бир хил бурчак тезлиги билан айланадиган блокировкаланадиган дифференциаллардан фарқли ўлароқ ўз-ўзидан блокировкаланадиган дифференциаллар чиқиш валларининг айланишини тормозловчи тормозланиш айланишидаги зўриқиш таъсирига қараб блокировкалашнинг оралиқ қийматларини беради.

Ўз-ўзидан блокировкаланадиган дифференциалнинг блокировкалаш хоссалари *блокировка коэффициенти* билан баҳоланади, бу коэффициент орқада қолган вал буровчи моментининг илгарилаб кетган вал буровчи моментига нисбати билан аниқланади.

Ўз-ўзидан блокировкаланадиган дифференциаллар *ишқаланиши юқори* (МТЗ-82) ва *эркин юриш механизмли* (ГАЗ-66, К-701) дифференциалларга бўлинади. Улар конструктив хусусиятларига кўра кулачокли, червякли, ишқаланишни ошириш учун махсус қурилмага эга шестерняли ва бошқаларга бўлинади.

Ишқаланиши юқори фрикцион муфтали ўз-ўзидан блокировкаланадиган конус дифференциалнинг тузилиши юқорида тавсифланган дифференциалнинг тузилишига ўхшаш, бироқ унда етакчи *10* (237-расм, *б*) ва етакланувчи *11* дисклари бўлган симметрик жойлашган бир хил фрикцион муфталар бор, бундан ташқари крестовиналарининг конструкцияси ҳам бир оз бошқача.

Фрикцион муфта етакчи диски *10* корпус *6* билан, етакланувчи диски *11* эса чиқиш вали *3* билан боғланган. Дисклар *10* ва *11* дифференциалнинг конус шестернялари ишлашида пайдо бўлган ўқий зўриқиш таъсирида сиқилишга интилади. Дисклар сиқилганида буровчи момент сателлит ва муфталар воситасида узатилади — дифференциал қисман блокировкаланади. Етакчи гилдиракнинг қаршилик моменти қанча юқори бўлса, бош узатма буровчи моменти шунча катта, бинобарин, муфта дискини сиқиш куч ва блокировка даражаси шунча юқори бўлади.



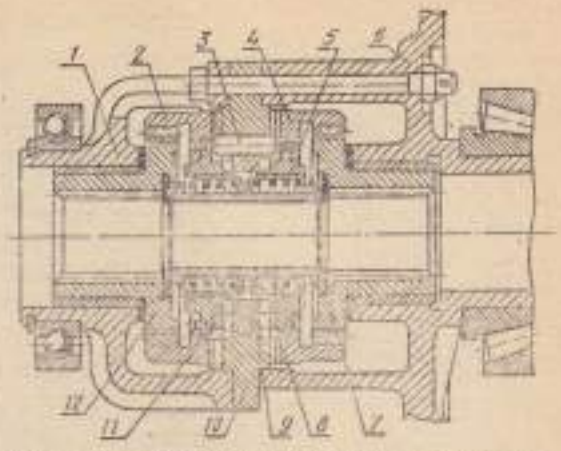
237-расм. Дифференциаллар схемаси:

а — блокировкаланадиган; *б* — ўз-ўзидан блокировкаланадиган; *1* — етакчи шестерня; *2* — дифференциалнинг конус шестерняси; *3* — чиқиш вали; *4* — сателлит; *5* — етакланувчи шестерня; *6* — дифференциал корпуси; *7* — ишқаланиш; *8* — корпус тишлари; *9* — тишли муфта; *10*, *11* — етакчи ва етакланувчи дисклар.

Трактор бурилаётганда бурилиш марказига нисбатан ичкарида бўлган гилдиракка бириктирилган орқада юрувчи вал қаршиликни оширади, дисклар шатаксирай бошлайди ва дифференциал блокировкадан чиқади.

К-701 (238-расм) тракторнинг ўз-ўзидан блокировкала-

кадиган дифференциал эркин юриш механизмига эга кулачокли дифференциаллар типига киради. Икки томонга жойлашган кулачокли муфта *10* дифференциалнинг етакчи элементи бўлиб хизмат қилади. Муфта дифференциал корпусининг гупчаги *6* билан қоғоз *1* орасига ўрнатилган. Муфта билан иккита етакланувчи ярим муфталар *2* ва *4* (икки қатор ички ва ташқи трапеций учли кулачокли) билан тишлашиб туради. Ташқи қатор кулачоклар профили етакчи муфта *10* кулачоклари каби тўғри бурчак кесимли, ички кулачоклар трапециядал кесимли бўлади. Ярим муфтанинг трапециядал кулачоклари ички ҳалқа *9* даги шундай профилли кулачокларга тегиб туради. Етакланувчи ярим муфталар етакчи муфтага пружина *5* билан сиқиб турилади.



238- расм. К-701 трактори ўз- ўзидан блокировкаланадиган дифференциал:

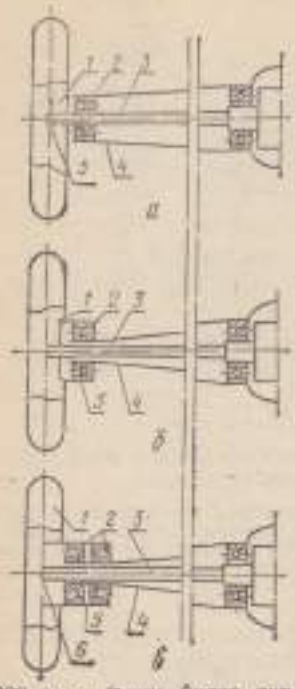
1 — дифференциал корпуси қисми; *2, 4* — етакланувчи ярим муфталар; *3* — шпонка; *5* — пружина; *6, 7, 12* — гупчаклар; *8, 11* — етакланувчи ярим муфта ҳалқаси; *9* — етакчи муфта ҳалқаси; *10* — етакчи муфта.

Дифференциал қуйидагича ишлайди. Трактор олдинга юриб кетаётганида муфта *10* кулачоклари ярим муфта кулачоклари *2* ва *4* билан тишлашиб туради ва ярим муфта гупчаклар *7* ва *12* орқали охирги узатма етакчи валига буровчи момент узатади. Дифференциал блокировкаланган ҳолатда бўлади.

Трактор бурилишида илгарилаб кетган ғилдирак тезроқ айланишга интилади, бу ғилдирак ярим муфтасининг ички қатор трапециядал кулачоклари таъсири туфайли пружина *5* сиқилиб, бир томонга сурилади ва муфта *10* кулачоклари билан тишлашишдан чиқади. Шу билан бир вақтда етакланувчи ярим муфтага кийдирилган ҳалқа *8* ёки *11* ҳам етакчи муфта ҳалқаси *9* билан тишлашишдан чиқади. Етакланувчи ярим муфтанинг тегишли ҳалқаси *8* ёки *11* ярим қадам бурилганидан кейин шпонка *3* билан тўхтатилади ва етакланувчи ярим муфта етакчи муфта *10* ни қуриб етмагунига қадар уни шу вазиятда тутиб туради. Шу *туфайли тишларнинг шақиллаши барҳам топади* ва илгарилаб кетган ғилдиракка буровчи момент узатилмайди. Трактор тўхтаб бўлганидан кейин ярим муфта тескари томонга бир оғгина силжийди, *бунда ҳалқа 8 ёки 11 муфта 10 ҳалқаси 9 тишларидан чиқади* ва ярим муфта пружина *5* таъсиридан етакчи муфта *10* билан тишлашади, дифференциални эса блокировкалайди.

Автомобилларда етакчи кўприклар орасига ўқлараро дифференциаллар ишлатилади. КамАЗ автомобилларида симметрик блокировкалайдиган ўқлараро дифференциал бўлади, у айрим картерда оралиқ кўприкка жойлаштирилган. Доимий тишлашган тишли муфта ва дифференциал шестерняси ёрдамида блокировкалаш амалга оширилади. Блокировкалашда тишли муфта ёрдамида воситасида дифференциал кожухидан иборат коса билан бирикади. Бошқарилиш пневматик қурилма воситасида қўшилади.

Етакчи ғилдирак валлари. Етакчи ғилдирак вали буровчи моментни дифференциалдан (автомобиль ва ғилдиракли тракторлар) ёки буриш механизмидан (ғусеницали тракторлар) етакчи ғилдиракка узатади. Етакчи ғилдиракни дифференциал билан бевосита улайдиган вал ярим ўқ (автомобиллар) деб аталади. Тракторларда етакчи ғилдирак вали охирги узатма таркибий қисми вазифасини ўтайди қилади. Ярим ўқлар (етакчи ғилдираклар валлари) қабул



239-расм. Ярим ўқлар турлари (етакчи ғилдираклар валлари):

а — ярим бўшатилган; б — $\frac{3}{4}$ га юкланган ярим ўқлар; в — юкланмаган ярим ўқ: 1 — етакчи ғилдирак; 2 — подшипник; 3 — ярим ўқ; 4 — ярим ўқли енг; 5 — етакчи ғилдирак гупчаги; 6 — ярим ўқ фланеци.

қиладиган юкламаси жиҳатидан ярим юкланган, $\frac{3}{4}$ га юкланган ва юкланмаган ярим ўқларга бўлинади.

Ярим юкланган ярим ўқлар *3* да (239-расм, *а*) етакчи ғилдирак гупчаги *1* унинг ташқи учига ўрнатилган, етакчи кўприк картери ярим ўқининг енги *4* га жойлашган подшипник *2* унга таянч бўлиб хизмат қилади. Ярим ўқ буралишга ишлайди ва автомобиль тойишида пайдо бўлган етакчи ғилдиракдаги зўриқишни қабул қилади.

$\frac{3}{4}$ га юкланган ярим ўқ 3 да (239-расм, *б*) етакчи кўприк картери ярим ўқининг енги *4* га жойлашган подшипник *2* етакчи ғилдирак *1* таянч гупчаги *5* бўлиб хизмат қилади. Ярим ўқ буралишга ишлайди ва ён зўриқишни қабул қилади.

Юкланмаган ярим ўқ *3* (239-расм, *в*) да етакчи ғилдирак *1* гупчаги *5* етакчи кўприк картери ярим ўқи енги *4* га жойлашган ва ярим ўқ фланеци *6* га қотирилган икки подшипник *2* га ўрнатилган, шу сабабли у фақат буралишга ишлайди.

Ярим юкланган ярим ўқлар енгил автомобилларда ишлатилади. $\frac{3}{4}$ га юкланган ярим ўқлар баъзи енгил ва кам юк кўтарадиган юк автомобилларида фойдаланади.

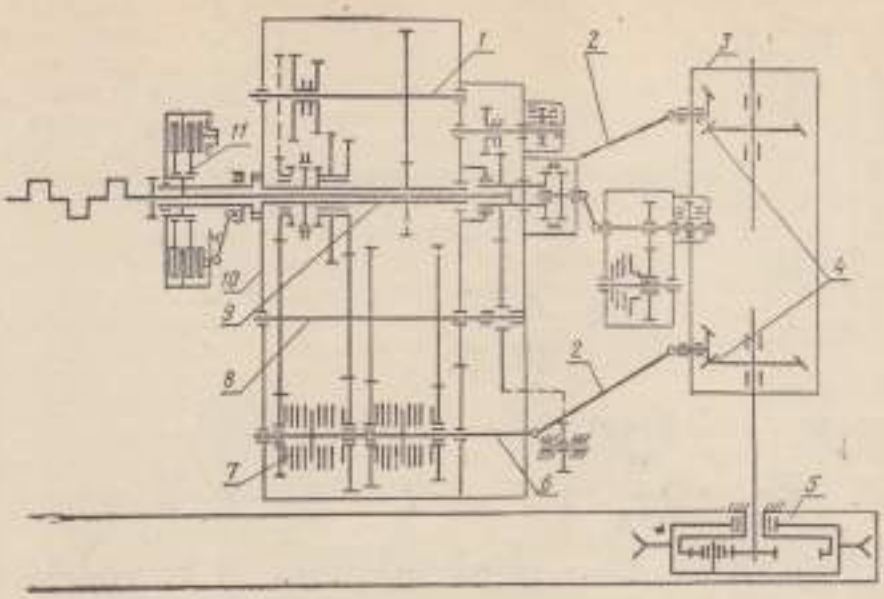
Юкланмаган ярим ўқлар кўпчилик юк автомобилларида (КамАЗ, ЗИЛ, ГАЗ ва бошқалар) ишлатилади. К-701, Т-150К, МТЗ-80/82 тракторларида юкланмаган, баъзи тракторларда эса $\frac{3}{4}$ га юкланган етакчи ғилдирак валлари ишлатилади.

4-§. Гусеницали тракторларнинг бурилиш механизми

Трактор ҳаракати йўналишини ўзгартириш учун тракторни бурилиш керак бўлган томондаги гусеницани трансмиссиядан ажратиш лозим. Агар кескин бурилиш керак бўлса, ажратилган гусеница тормозланади, шунда трактор жойида бурилади.

Кўпчилик гусеницали тракторларнинг бурилиш қурилмаси тракторнинг бош узатмасига жойлашган мустақил механизмдан иборат бўлади. Двигателдан бош узатмага бурилиш механизми воситасида ўнг ва чап гусеницаларга тақсимланадиган битта қувват оқими келади.

Бурилиш механизми вазифасини узатма қутиси бажарадиган бошқариш бурилиш схемаси ҳам бўлиши мумкин: у иккита иккиламчи вал *6* (240-расм) га эга бўлади, уларнинг ҳар бири оралиқ вал *8* (схемани соддалаштириш учун биттаси кўрсатилган) дан айлантирилади. Иккиламчи валлар *6* га фрикцион муфта *7* ва тракторнинг бурилишига имкон берадиган тасма типидаги тормоз ўрнатилган. Шундай қилиб, фрикцион муфта иккита вазифани бажаради — узатмани алмаштириб қўйиш ва тракторни бурилишга таъминлайди. Иккиламчи валлар *6* дан буровчи моментлар айрим оқимлар ҳолида кардан узатмалари *2* билан иккита бош узатма *4* га (орқа кўприк *3* га жойлашган) берилади ва ундан охирги узатма *5* орқали гусеницага узатилади.



240-расм. Т-150 трактори трансмиссия схемаси:

1 — орқага ўтиши ва секинлаштириш вали; 2 — корпусли узатма; 3 — орқа кўприк; 4 — бош узатмалар; 5 — охирги узатма; 6 — ишчи вал; 7 — фрикцион муфта; 8 — етаклаш вали; 9 — бирлаштирувчи вал; 10 — узатмалар қутиси; 11 — плашка.

Бош узатма орқасидаги айрим оқимли қувват трансмиссияси *бир оқимли* трансмиссия дейилади. Агар қувват узатма қутисида оқимга бўлинса, *икки оқимли* трансмиссия дейилади.

Икки оқимли трансмиссияни ишлатиш бошқа шарт-шароитлар бир хил бўлган ҳолда трактор массасини (Т-150) камайтиришга имкон беради.

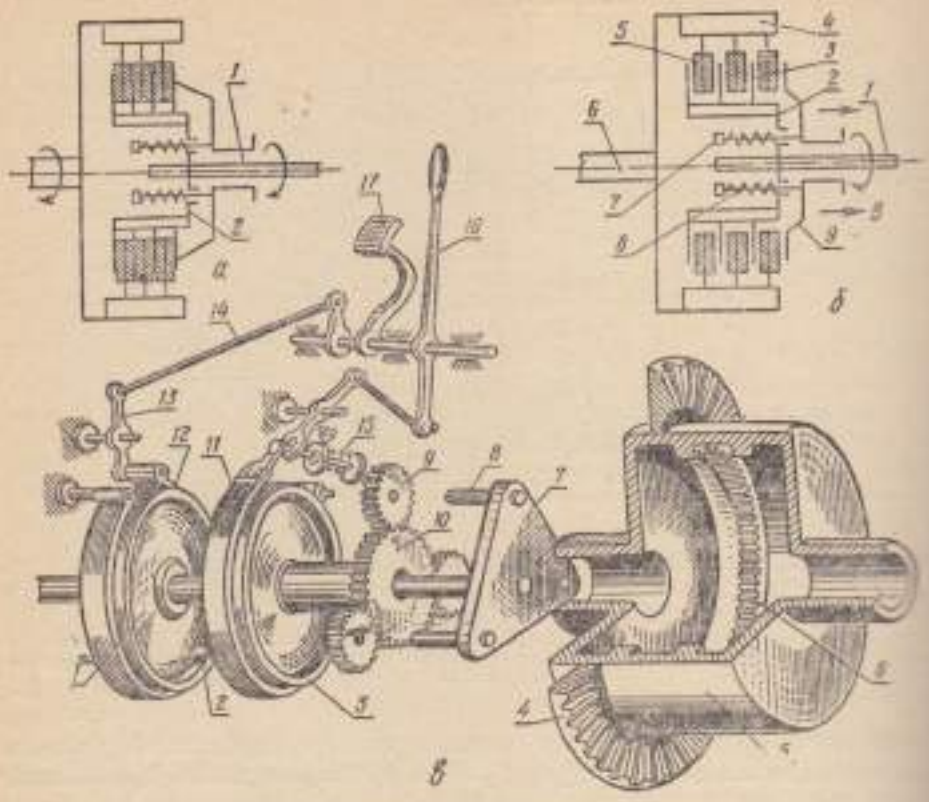
Бир оқимли трансмиссияда буриш механизми вазифасини планетар механизмлар ва қуруқ фрикцион кўп дискли муфта — *бошқариш муфтаси* бажаради.

Бошқариш муфтаси етакчи қисми бўлиб бош узатма вали *1* (241-расм, *а*) хизмат қилади, унинг шлицасига етакчи барабан *2* жойлашган. Барабаннинг ташқи цилиндрик юзасида бўйлама канавкалар қилинган, уларга ички тишли ишқа пўлат дисклар *3* ўрнатилган.

Охирги узатма етакчи вали *6* га ўрнатилган барабан *4* муфтанинг етакланувчи қисми бўлади. Барабан *4* ички сиртига фрикцион устқўймали дисклар *5* нинг ташқи тишлари кириб турадиган канавкалар ишланган. Вал *1* га вал билан бирга айланадиган (валнинг ўқи бўйлаб силжий оладиган) сиқиш диски *9* ўрнатилган. Диск *9* га барабан *2* тешиклари орқали ўтадиган шпилькалар *7* бураб қўйилган. Шпилькаларга бир томони диск *9* га, иккинчи томони шпилькалар *7* га маҳкамланган шайбаларга тиралган пружиналар *8* қўйилган. Пружиналар дисклар *3* ва *5* ни сиқади ва берк ҳолатда бўлган муфта талаб қилинган ишқаланиш моментини ҳосил қилади. Бунда бош узатмадан буровчи момент муфта воситасида охирги узатмага берилади — трактор тўғрига юради.

Тракторни буриш учун трансмиссиядан тегишли гусеницани ажратиш керак, яъни бошқариш муфтасидан бирини ажратиш керак. Муфта ажратилганда (241-расм, *б*) диск *9* стрелка *В* йўналишида силжийди, пружиналар *8* сиқилади, дисклар *3* ва *5* бўшатилади ва етакланувчи барабан ҳамда етакчи юлдузчанинг айланиши тўхтайди. Бу вақтда иккинчи муфта тишлашган ҳолда бўлиб, натижада трактор ажратилган гусеница атрофида бурилади.

Планетар буриш механизми ўнг ва чап гусеницани бошқарувчи симметрик жойлашган иккита бир хилдаги планетар қурилмасидан



241-расм. Бурош механизмлари схемалари:

а — қўшишнинг бошқариш муфтаси; *б* — ажратишни бошқариш муфтаси; *1* — етакчи вал; *2* — етакчи барабан; *3* — етакчи барабан диски; *4* — етакланувчи барабан; *5* — етакланувчи барабан диски; *6* — бош узатма етакчи вали; *7* — шпилька; *8* — пружина; *9* — сиқиш диски; *а* — бурилиш планетар механизм; *1* — вал (водило) ички тормоз шкиви; *2* — вал; *3* — қўйи шестерня тормоз шкиви; *4* — бош узатма етакланувчи шестерняси; *5* — планетар механизм корпуси; *6* — тишли гардиш (тож); *7* — водило; *8* — сателлит ўқи; *9* — сателлит; *10* — қўйи шестерня; *11* — қўйи шестерня тормозининг лентаси; *12* — вал (водило) тормозининг лентаси; *13* — ричаг; *14* — тортқи; *15* — тормоз диски пружинаси; *16* — қўйи шестерня тормоз ричаги; *17* — водило тормози педали.

иборат бўлади. Қаралаётган механизмнинг ўзига хос хусусияти шуки, ички тишлашишли шестернялар ишлатилади.

Механизм орқа кўприк корпусига подшипникларда ўрнатилган цилиндрик корпус *5* га (241-расм, *б*) йиғилган. Ташқи томонидан корпус *5* бош узатма етакланувчи шестерняси *4* маҳкамланган, ички томонига тишли гардиш *6* (тожсимон) ясалган. Ўқлар *8* га маҳкамланган водило *7* тожсимон *6* ва бир вақтда марказий шестерня *10* билан тишлашган сателлитлар *9* эркин кийдирилган. Шестерня *10* гупчаги орқа кўприк корпуси тўсиқларига жойлашган подшипникларга таянади ва унда қўзғалмас тормоз шкиви *3* жойлашган. Водило *7* тормоз шкиви *1* ва охирги узатма етакчи шестерняси жойлашган вал *2* га маҳкамланган. Планетар механизмнинг ишлаши орқа кўприк корпуси ён бўлинмасига жойлашган тормоз воситасида бошқарилади.

Трактор тўғрига юрганида педаль *17* ва ричаг *16* бўшатилади, бу вақтда вал *2* тормоз шкивлари бўшатилган бўлиб, пружина *15* воситасида тормоз тасмалари *11* билан тортилган шкивлар *3* марказий шестерня билан бирликда қўзғалмас ҳолда туради. Бош узатма шестерняси корпуси *5* ни айлантиради, у ўз тожлари *6* билан сателлитлар *9* ни қўзғалмас шестерня *10* да думалашга мажбур қилиб айлантиради. Водило *7* сателлитлар *9* ўқлари *8* га илашган ҳолда вал *2* ни айлантиради ва улардан охирги узатма орқали гусеницанинг етакчи юлдузчаси айлантирилади.

Тракторни бирор томонга бурыш учун керакли ричаг *16* ни ўзига торт[illegible], лента *11* тормоз шкиви *3* ни бўшатади ва марказий шестерня ажра[illegible]. Бунда сателлитлар шестерня *10* ни водило *7* нинг айланиш йўна[illegible] тескари томонга айлантиради, водилога куч берилмайди ва у ўз [illegible] билан биргаликда тўхтайди, гусеница трансмиссиядан ажралади, бу [illegible] иккинчи гусеница айланишини давом эттиради ва тракторни бурадн. [illegible] бурыш учун ричаг *16* ни тортгандан кейин педаль *17* ни босиш керак. [illegible] тортқи *14* ричаг *13* ни буриб, тормоз лентаси *12* ни тормоз шкиви [illegible] қараб тортади ва вал *2* тормозланади.

Фрикцион муфтали ва планетар механизмли бошқариш механизмлари [illegible] учун бир хил миқдорда қувват сарфлайди ва бир хилда тўғри юришни [illegible]лайди, бироқ планетар механизм анча афзал ҳисобланади. Унинг [illegible]лари шундаки, пухталиги юқори ва яхши ростланади, бошқариш ричаг[illegible] кам куч сарфланади. Планетар механизмининг ихчамлиги фрикцион муфтага қараганда тракторнинг орқа кўпригини ва бутун тракторни анча [illegible] ясашга имкон беради. Бунинг оғир ишларда (техника экиларини [illegible] учун ерни ҳайдаш, ерни ағдармасдан юмшатиш, боғ ва токзорларни [illegible]) ер ҳайдаш агрегатининг тўғри чизиқли ҳаракати турғунлигини [illegible]да аҳамияти муҳим.

Трактор тўғрига юрганида планетар бурыш механизми қўшимча узатма [illegible] эга бўлади, бу эса бош узатма ва узатмалар қутисининг узатмалари [illegible] камайтиришга, бинобарин, натрузкани камайтиришга ва деталлар [illegible]ни оширишга имкон беради.

Планетар бурыш механизмининг узатма сони формула (73) бўйича аниқ[illegible].

3-§. Гусеницали тракторларнинг бурыш механизмлари юритмалари

Бошқариш муфтаси билан тракторни бошқариш муфтани ажратиш ва [illegible] операцияларни ҳамда бошқариш юритмаси ёрдамида етакланувчи [illegible]ларни тормозлашдан иборат.

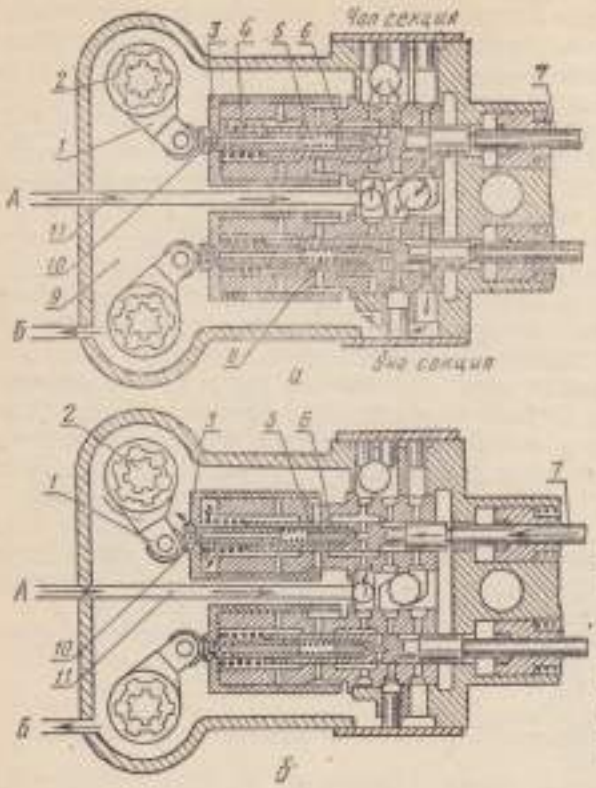
Бурыш механизмини бошқаришни осонлаштириш мақсадида унинг юрит[illegible]ига гидравлик кучайтиргичлар киритилади.

Кузатувчи юритма гидрокучайтиргичи (242-расм) мой идиши (резер[illegible] *9* ва золотник қурилмасидан иборат бўлади. Золотник қурилмаси [illegible] *5*, унинг ичига жойлашган ковак тескари клапан *6*, клапанни уяга [illegible]ган пружина *8*, учлик *4* ни ўз ичига олади.

Ҳайдовчи бошқариш муфтаси ричаги воситасида гидрокучайтиргични [illegible].

Агар ричаг силжимаган бўлса (трактор тўғрига юрганида), гидрокучай[illegible] ишламайди (242-расм, *а*). Насос ҳайдаган мой канал *11* дан ўтиб, зо[illegible] *5* ўйинидан (стрелка билан кўрсатилганидек) мой идиши *9* га қуй[illegible]. Трактор бурилганида, масалан, чапга бурилишда, чап бошқариш [illegible] ўз томонига чапга тортилади ва ричаг штангаси золотник *5* ни турт[illegible] *7* билан (242-расм, *б*) орқага суради ва унинг ён тешигини очади. Канал [illegible] тешик орқали золотник ичига тушган мой тескари клапан *6* ни бў[illegible] ва мой клапан тешиги орқали ҳамда золотник учлиги *4* дан плунжер [illegible] бўшлиғига келади. Учлик *4* нинг конус думчаси плунжер *3* тубига [illegible] ва чиқариш тешиги *10* ни беркитади. Мой босими кучи таъсирида [illegible] *3* штанга, четлаткич вали *2* га маҳкамланган учлик *4* ва ричаг [illegible] биргаликда орқага сурилади. Чап бошқариш муфтаси ажралади. [illegible] ажратиш учун ҳайдовчининг сарфлаган кучи унчалик катта бўл[illegible], чунки у турткич *7* билан золотник *5* ни силжитиш учун сарфланади, [illegible].

Агар бошқариш ричаги катта куч билан сурилса, у ҳолда золотник уч[illegible]нинг конус думчаси плунжер тубидаги тешик *10* ни жипс беркитади. [illegible]ларга мой тушиши тезлиги ортади, муфтани ажратиш вақти камаяди, [illegible] кескин бурилади. Бошқариш ричагига секин таъсир қилинганида



242- расм. Т-130 трактори бурилиш механизми гидравлик кучайтиргичи:

а — трактор тўғрига кетганда; б — трактор чапга бурилганда; 1 — рулий; 2 — механик мили; 3 — поршень; 4 — золотник учлиги; 5 — золотник; 6 — тескари клапан; 7 — турвоқ; 8 — пружина; 9 — мой идиши; 10 — насос жер тешиги; 11 — канал; А — насосни ишга ҳайдаш бўлинмаси; Б — насосни иш суриш бўлинмаси.

трактор равон бурилади. Шундай қилиб, бошқариш муфтаси юритмаси ижрочи механизми ва гидрокучайтиргич — юритма ростлагичи орасида тескари боғланиш ҳосил бўлади.

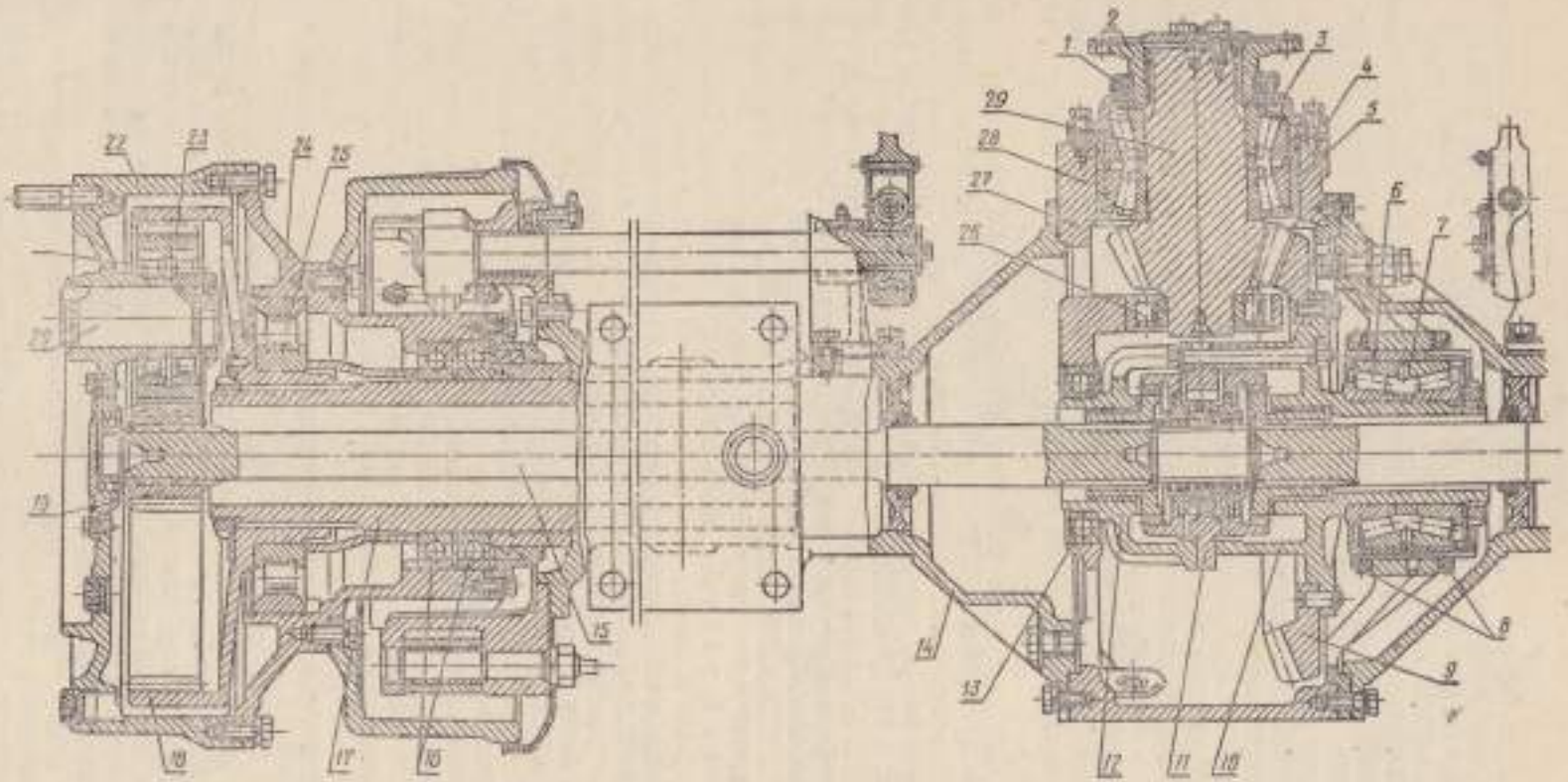
6- §. Охирги узатмалар

Охирги узатмалар бош узатмадан тракторнинг етакчи ғилдиракларига узатиладиган буровчи моментни оширади. Оғир юк кўтарадиган автомобилларда охирги узатма вазифасини бош узатмага қўшалоқ қилиб киритилган шестерняларнинг иккинчи жуфти бажаради (2-§ га қ.).

Гусеницали тракторларда охирги узатмалар бурилиш механизми орқасига (ёки Т-150 даги каби бош узатма орқасига), ғилдиракли тракторларда эса дифференциал орқасига жойлашган.

Охирги узатма муттасил тишлашган цилиндрик шестерняли шестерня симон редуктордан иборат. Шестерня валларининг ўқлари қўзғалмас ва қўзғалувчан (планетар узатмалар) бўлиши мумкин. Планетар охирги узатмалар ихчамлиги ва мустаҳкамлиги билан фарқ қилади, улар К-700, Т-150К, Т-150 тракторларига, БелАЗ-540 ва ҳоказо автомобилларга ишлатилади.

Кинематик схемалари бўйича *бир босқичли* ва *икки босқичли* охирги *узатмалар* фарқ қилинади. Бир босқичли охирги узатма узатмалари 4—6, икки босқичлида эса 8—12 атрофида бўлади. Бинобарин, икки босқичли охирги узатмалар трансмиссия деталларига бериладиган нагрузкани юқори даражада камайтиради, бу деталларнинг ишончлилигини оширади.



243-расм. К-701 тракторининг етакчи кўприги:

1 — сальник ичлиги; 2 — кардани улаш фланци; 3 — корпус; 4 — ўсадиган кистирмалари; 5, 6 — конус роликли подшипниклар; 7 — стакан; 8 — ростлов гайкалари; 9 — бош узатма етаклануви шестерняси; 10 — гупчак; 11 — етакчи муфта; 12 — кўса; 13, 15, 16 — шарикли подшипниклар; 14 — тиқин; 18 — етакчи йилдирак вали; 17 — труба; 18 — тож шестерня; 19 — куйи шестерня; 20 — сателлит ўқи; 21, 23, 24 — роликли подшипниклар; 22 — водило; 25 — сателлит; 26 — гупчак; 27 — корпус; 28 — стакан; 29 — тоғстерня вал.

7-§. Умумий ишларга мўлжалланган ғилдиракли тракторларнинг етакчи кўприклари

Ғилдираклари бир хил ўлчамли К-701 ва Т-150К типидаги тракторлар олдинги ва кетинги етакчи кўприклари бир хил конструкцияли бўлади. К-701 тракторида кўприкларини бир-бирига алмашлаш мумкин, Т-150К тракторида эса фақат картерида фарқ қилади.

К-701 тракторн етакчи кўприги (243-расм) унинг бош узатмаси картерига жойлашган дифференциал ва ғилдиракли тормозлаш механизмига эга охирги узатмалардан ташкил топган.

Ҳар иккала кўприк тракторнинг ярим рамасига бикр қилиб ўрнатилган.

Б о ш у з а т м а пўлат қўйма корпус *27* га жойлашган етакчи шестерня-вал *29* ва етакланувчи шестерня *9* ни бирлаштиради. Шестерниялар *29* ва *9* зероль тишли (тишлашиш бурчаги ноль спираль тишли) бўлади. Шестерня-вал *29* олд томонидан корпус *27* га маҳкамланган стакан *28* га жойлашган конус қўш роликли подшипник *5* га таянади. Шестерня-вал *29* орқа цапфаси ташқи обоймаси корпус *27* нинг йўнилган тешигига жойлашган роликли подшипникка ўрнатилган. Шестерня-вал *29* олд шлицага кардан узатма фланеци *2* торец шайба билан маҳкамланган (кардан узатма узатмалар қутиси орқали олдинги ёки кетинги кўприкка буровчи момент узатади).

Корпус *3* даги сальникли зичлама *1* шестерня вал *29* нинг корпус *27* дан чиқишига йўл қўймайди. Шестерня *9* тишли гардиши дифференциал гупчаги *10* га болтлар билан қотирилган (гупчак етакчи муфта *11* ва коса *12* ни бирлаштириб дифференциал корпусини ҳосил қилади). Корпус *27* ўйнигига жойлашган ташқи обойма косаси *12* даги шарикли подшипник *13* ва корпус *27* стакани *7* га ўрнатилган гупчак *10* нинг конус қўш роликли подшипники *6* дифференциал таянчлари бўлиб хизмат қилади. Стакан *7* га гайка *8* бураб қўйилган. Қистирма *4* ва гайка *8* конус шестерниялар жуфти тишлашиши ва унинг подшипниклари зазорини ростлаш учун хизмат қилади. Дифференциалнинг тузилиши ва ишлаши 3-§ да таснифланган.

К о н у с с а в и й у з а т м а планетар редуктордан иборат. Тожсимон шестерня *18* етакчи ғилдирак вали *15* кожухи *14* га пресслланган труба *17* шлицасига кийдирилган, марказий шестерня *19* вал *15* шлицага стопор бармоқлар билан маҳкамланган. Труба *17* га ва гупчак шлицига маҳкамланган тожсимон шестерня *18* га қўш шарикли *16* ва роликли *25* подшипникларда ўқлари *20* ва сателлити *23* бўлган водило *22* гупчаги *24* ўрнатилган. Гупчак *24* ва водило *22* болтлар билан уланган. Ўқлар *20* водило *22* га қўзғалмас қилиб маҳкамланган, сателлитлар *23* эса уларга қўш роликли подшипниклар *21* билан ўрнатилган.

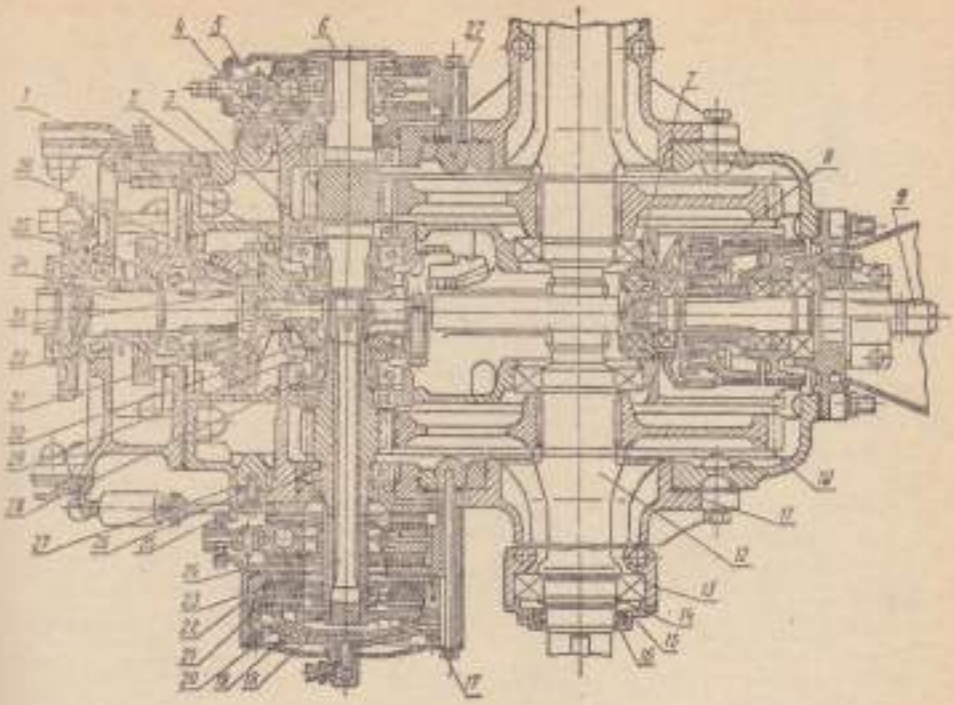
Етакчи ғилдирак вали *15* айланганида у билан бирга марказий шестерня *19* айланади, бунда сателлитлар *23* (улар учта) қўзғалмас тожсимон шестерня *18* да юмалайди; сателлитлар *23* ўрнатилган водило *22* тракторнинг етакчи ғилдирагига буровчи момент узатади.

8-§. Ғилдиракли универсал чопиқ тракторлари етакчи кўприклари

МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторларининг орқа кўприги. Орқа кўприк механизмлари чўяндан қуйилган корпусга жойлашган, корпуснинг олд томонига узатмалар қутиси, орқа томонига орқа қувват олиш вали (ВОМ) редуктори ва ўрнатма қурилмаси кронштейни маҳкамланган. Корпуснинг ён деворидаги ўйиқларда охирги узатма етакчи шестерниялари стаканлари, тормозлар кожухи ва етакчи ғилдираклар валлари енглари ўрнатилган. Корпус усти пўлат листдан ясалган қопқоқ билан ёпилган.

Б о ш у з а т м а — узатма сони 3,42 га тенг бўлган спираль тишли конус шестерниялар жуфтидан иборат.

Етакчи шестерня *35* (244-расм) узатма қутиси иккиламчи вали учидаги шлицага кийдирилган ва унга гайка билан қотирилган. Етакланувчи шес-



244- расм. МТЗ- 80 ва МТЗ- 82 тракторлари орқа кўприги:

1, 5, 7, 13 — подшипниклар; 2 — кўприк корпуси; 3, 26 — стаканлар; 4, 25 — охирги узатма етакчи шестерняси; 6 — ўнг тормоз колодкаси; 8 — қувват олиш вали планетар редуктори; 9 — орқа қувват олиш вали хвостовиги; 10 — охирги узатма етаклануви шестерняси, 11 — етакчи йилдирик вали етаги; 12 — етакчи йилдирик вали; 14 — стопор ҳалқа; 15 — қопқоқ енги; 16 — сальник; 17 — бириктириш диски; 18 — ҳалқа, 19 — диафрагма; 20 — сиқиш диски; 21 — ярим диск; 22 — дифференциал блокировкалаш муфтаси корпуси; 23 — блокировка вали; 24 — кожух; 27 — роетлаш винтлари; 28 — дифференциал қопқоғи; 29 — таянч шайба; 30 — шестерня; 31 — сателлит; 32 — крестовина; 33 — дифференциал корпуси; 34 — ўзгармас кучли пружинали вал; 35 — бош узатма етакчи шестерняси; 36 — бош узатма етаклануви шестерняси.

терия *36* дифференциал корпуси фланецига болтлар ва гайкалар билан маҳкамланган ва эгилувчан пластиналар воситасида қотириб қўйилган.

Дифференциал корпус *33*, қопқоқ *28*, крестовина *32*, сателлитлар *31*, ярим ўқли шестерняларни *30* дан ташкил топган. Крестовина корпус ва қопқоқ орасига маҳкамланган ҳамда унинг учларига тўрт сателлит эркин кийдирилган, улар тагига таянч шайбалар қўйилган. Сателлитлар шестерняларни билан тишлашиб туради, улар дифференциал корпуси ўйинига ўрнатилган ва охирги узатма етакчи шестерняларни *4* ва *25* валлари шлицаларига кийдирилган. Дифференциал иккита роликли конус подшипниклар *1* да айланади, улар ички обоймалари билан корпус *33* ва қопқоқ *28* га, ташқи обоймалари билан стаканлар *3*, *26* га ўрнатилган. Чап тормоз колодкаси *24* да дифференциалнинг автоматик блокировкалаш ишрочи механизми жойлашган (у фрикцион муфта, бириктириш *17* ва сиқиш *20* дисклардан иборат, дисклар тегишлича шлицалари билан охирги узатма чап етакчи шестерня *25* нинг ташқи учига ва пазлари билан блокировка муфтаси корпуси *22* га уланган). Муфта корпуси *22* билан блокировкалаш вали *23* бир бўлганган, блокировка вали *23* охирги узатма етакчи шестерняси тешигидан ўтган ва шлицали учи дифференциал крестовинасига уланган. Қопқоқ *18* ва диафрагма *19* орасидаги бўшлиққа руль гидрокучайтиргичидан босим остида мой берилганида сиқишдан диск *20* нинг эўрнқиш учи муфта дисклари *21* ва *17* га узатилади. Дисклариниг сиқилиши охирги узатма чап етакчи шестерняси *25* ни ва блокировкалаш вали *23* ва крестовина *32* га эга дифференциал чап шестерняси *30* ни яхлит битта қилиб бириктиради, натижада дифференциал блокировкаланади. Дифференциал-

диуси ва бошқа параметрлари универсал ер ҳайдаш трактори билан бир хил бўлади. Олд етакчи кўприкнинг ҳаракатланиши тақсимлаш қутиси (30-боб, 6-§, 231-расмга қаранг) ва кетма-кет бириктирилган оралиқ кардан вали, сақлаш муфтали оралиқ таянч ва олд кардан вали орқали узатмалар қутисидан амалга оширилади.

Бош узатма спираль тишли конус шестернялар жуфтидан иборат, узатма сони 2,18 га теңг. Дифференциал (конус шаклида, ўз-ўзидан блокировкаланадиган) ушбу бобнинг 3-§ да тавсифланган схема (237-расм, *б*) бўйича ясалган.

Гилдирак редуктори (245-расм) икки жуфт конус шестерядан: юқори ва пастки шестернялардан иборат. Уларнинг узатма сони тегишлича 1,27 ва 4,83 га теңг, охирги узатманинг умумий узатма сони $i_{к.п}=1,27\cdot4,83=6,15$.

Юқори жуфт етакчи шестерня етакчи вал билан яхлит қилиб ясалган, вал *12* ташқи обоймаси билан корпус *10* ўйинга ўрнатилган конус роликли подшипниклар *8* га таянади, унинг шлицали учи дифференциал шестерясига уланган.

Етакланувчан шестерня ҳам вертикал вал *6* билан яхлит қилиб ясалган ва конус роликли подшипникка таянган, подшипник ташқи обоймаси билан шкив труба *8* ўйинга ўрнатилган.

Вертикал валнинг шлицага киядирилган пастки жуфт етакчи шестерня *22*, редуктор корпуси *21* ўйинидаги шарикли подшипникларга ўрнатилган ва қопқоқ *23* билан маҳкамланган.

Пастки жуфт етакланувчи шестерня *2* фланец *28* шлицасига киядирилган, фланец ташқи томонидан қўш конус роликли подшипник *27* га, ички томонидан цилиндрик роликли подшипник *24* га таянади. Подшипник *27* ташқи обоймаси редуктор қопқоғи *1* га қотирилган стакан *31* га жойлашган. Подшипник *24* корпус *21* уясига ўрнатилган. Унинг ички обоймаси фланец *28* даги учли шайба *19* ва болтлар *25* билан тутиб турилади. Подшипниклар *27* ички обоймалари орасига жойлашган ҳалқа *26* уларни ростлаш хизматини бажаради.

Юқори жуфт шестерня корпуси *10* олд кўприк енглари *11* билан телескопик уланган, винт-рейкали механизм (250-расм, *в* га қаранг) билан гилдиракни босқичсиз ростлаш учун телескопик уланган.

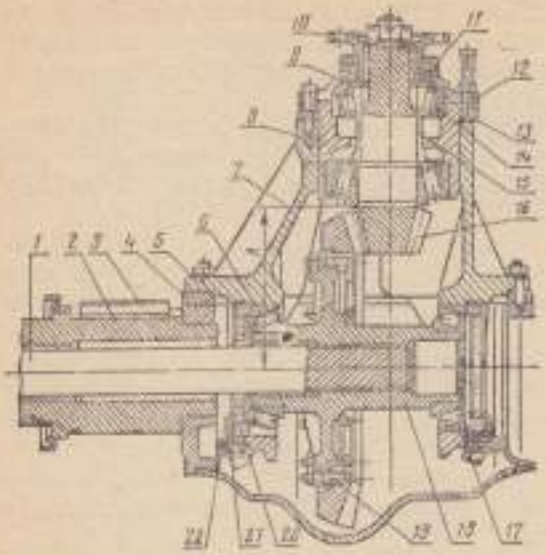
Редуктор корпуси *21* га буриш ричаглари маҳкамланган. Трактор бурилишида ричаглар шкворень труба *18* атрофида гилдиракли редукторлар пастки қисмини буради. Шкворень труба устки томонидан стакан *3* пайвандланган, унинг устки қисми корпус *10* ўйинга пресслангган ва болтлар билан қотирилган.

Труба *18* гильза *17* га уланган, редуктор корпусига пресслангган. Труба ичига олд османинг винт цилиндрик пружинаси *20* қўйилган. Пружинанинг пасти томони корпус *21* га жойлашган подшипникка, устки томони вал *6* га зичланган обойма *15* га таянади. Трактор юрганида пружина таъсиридан шкворень труба *18* вал *6* ва олд кўприк рессора ости қисми билан биргаликда гильза *17* ҳамда етакчи шестерня *22* га нисбатан силжийди. Шкворень трубанинг силжиши юқоридан стопор ҳалқа *14* га стакан *3* буртиклари тиралиши (гильза *17* га маҳкамланган) билан, пастдан труба учи редуктор корпуси *21* га тиралиши билан чекланади.

Ишлатиш процессида юқори конус жуфт тишлашмаси шкворень труба стакани фланеци ва корпус *10* орасига қўйилган қистирмалар *5* билан ростланади. Бу шестернялар тишлашмаси ён зазори 0,1—0,45 мм бўлиши керак. Жуфтларнинг подшипниклар *8* даги ўқий зазори 0,1 мм дан кам қилиб ўрнатилади, гайка *9* билан ростланади.

Пастки конусавий жуфт шестернялари тишлашмаси қирқма ростлаш қистирма 30 воситасида ростланади. Янги жуфт тишлари ён зазори 0,25—0,64 мм ораликда қилиб ўрнатилади. Конус роликли подшипниклар *27* ва пастки конус жуфт етакланувчи шестерняси *2* ўқий зазори подшипниклар ички обоймалари орасига қўйилган ҳалқалар *26* билан ростланади.

9-§. Гусеницали тракторлар етакчи кўприклари



246-расм. Т-150 тракторининг етакчи кўприги:

1 — вал; 2 — орқа кўприк вали гупчаги; 3 — шпонка; 4 — кўприк корпуси; 5 — бош узатма корпуси; 6, 14, 17 — конус роликли подшипниклар; 7 — етакланувчи шестерня; 8 — етакчи; 9 — ички қалқаси қулфлаш; 10 — фланец; 11 — кўк шкиви; 12 — корпус; 13 — ростлаш қистирмалари; 15 — хирти халқа; 16 — етакчи шестерня-вал; 18 — гупчак; 19 — болт; 20 — ростлаш гайкаси; 21 — қулф шайба; 22 — стопор шайба.

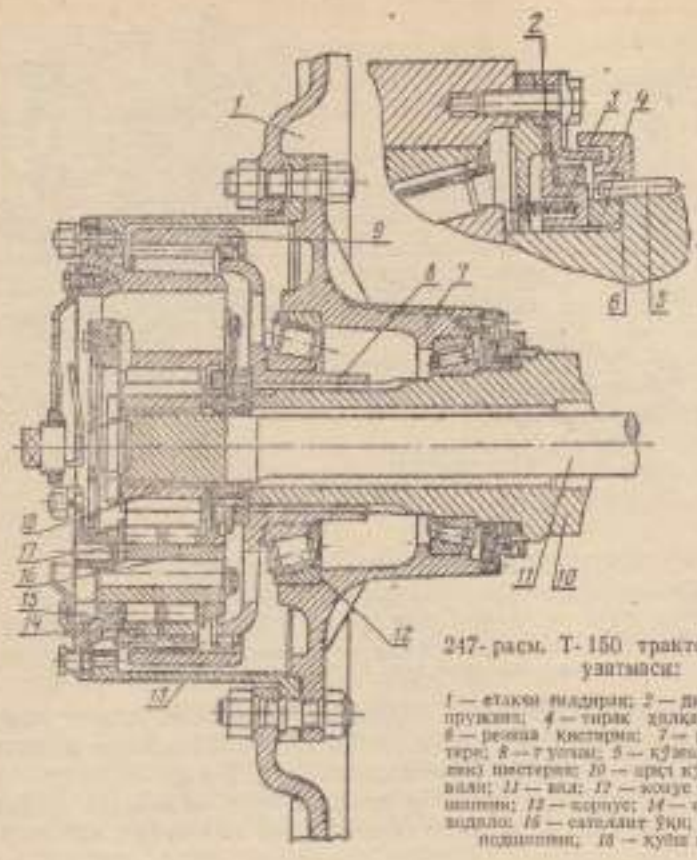
Гусеницали трактор етакчи кўприги конструкцияси унинг трансмиссияси схемаси билан аниқланади (1-§ га қаранг).

Трансмиссияси икки потокли схема бўйича ясалган гусеницали тракторнинг етакчи кўприги (Т-150 мисолида) қуйидагича тузилган. Қуйма корпус *4* (гупчак *2* нинг шу корпусга пайвандланган ўқлари билан бирга) етакчи кўприкнинг асоси бўлиб хизмат қилади (246-расм), унга спираль тишли конусвий шестерняли *16* ва *7* жуфтидан иборат бир-бирига боғлиқ бўлмаган иккита бош узатма (ҳар бир бортга биттадан) жойлашган. Етакчи шестерня конус роликли подшипниклар *14* га ўрнатилган. Подшипникларнинг ташқи обоймалари бош узатма корпуси *5* га болтлар билан қотирилган стакан *8* га ўрнатилган.

Шестерня-вал *16* шлицали учига узатма қутисидан буровчи момент узатадиган кардан вал вилкаси фланеци *10* маҳкамланган. Етакчи кўприк подшипниклари ва шестерняси ташқи томонидан шестерня валнинг корпусдан чиқиш жойида корпус *12* га жойлашган қўш сальник зичлама *11* (кайгиа ва синч) ва лабиринт билан ҳимояланган. Корпус ва стакан фланеци орасига пўлатдан ясалган ростлаш қистирмалари *13* қўйилган. Бош узатма етакланувчи шестерняси *7* гупчак *18* га болтлар *19* билан қотирилган тишли гардишдан иборат. Гупчак иккита подшипниклар *17* га ўрнатилган, улар ташқи обоймалари корпус *5* нинг ўйилган уяларига жойлашган. Обоймаларнинг вазиятини қулфли *21* ва стопорли *22* шайбаларга эга ростлаш гайкалари *20* тутиб туради. Гупчак *18* ички шлицаси билан бош узатмадан охирги узатма марказий шестерняси га буровчи момент узатадиган етакчи вал *1* га уланган.

Бош узатма корпуси *5* етакчи кўприк корпуси *4* га шпилька ва штифтлар билан маҳкамланган. Етакчи кўприк корпуси трактор рамасининг орқа боғловчиси бўлиб хизмат қилади ва рамага бугель қисмалар билан уланган. Бош узатма конус роликли подшипниклар *14* даги зазор ростлаш қистирмалари *13* тўплами қалинлигини ўзгартириб ростланади.

Тракторнинг охирги узатмаси (247-расм) цилиндрик шестерняли планетар редуктордан иборат. Вал *11* га гайка билан қотирилган марказий шестерня *18* етакчи қисм бўлиб хизмат қилади, унинг ички учи бош узатма етакланувчи конус шестерняси гупчагига қўшилган. Қўзғалмас (эпициклик) шестерня *9* вал *10* шлицига кийдирилган гупчак *8* тишли гардишга ўрнатилган. Вал *10* трактор орқа кўпригі корпусига пайвандланган. Охирги узатма корпуси *13* га шпилька ва гайкалар билан водило *15* қотирилган, унинг ўқи *16* да роликли подшипникларда *17* учта сателлит *14* айланади. Охирги узатма корпуси *13* конус роликли подшипниклар *12* га ўрнатилган картер *7* га уланган. Охирги узатма етакланувчи қисми водило *15*, корпус *13* ва картер *7* дан ташкил топган. Картер *7* га гусеницали ҳаракатлантир-



247- расм. Т-150 трактори охирги узатмаси:

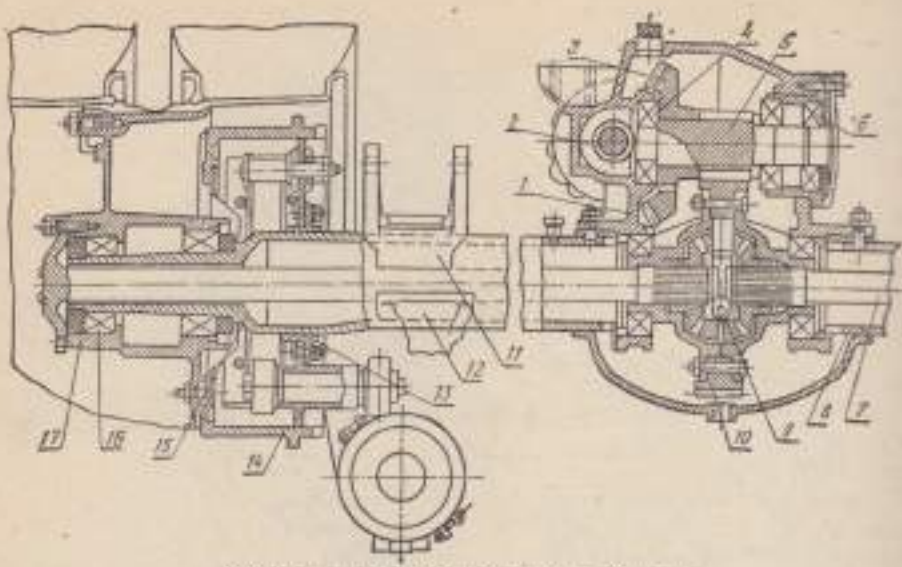
1 — етакчи ғилдирак; *2* — диафрагма; *3* — пружина; *4* — тирақ ҳалқа; *5* — штифт; *6* — резина қистирма; *7* — редуктор картери; *8* — гупчак; *9* — қўзғалмас (эксцентрик) шестерня; *10* — орқа кўприк гупчаги вали; *11* — вал; *12* — конус роликли подшипник; *13* — корпус; *14* — сателлит; *15* — водило; *16* — сателлит ўқи; *17* — роликли подшипник; *18* — қуёш шестерня.

гич етакчи ғилдираги *1* болтлар билан қотирилган. Орқа кўприк гупчаги картер *7* ва вали *10* пружиналар *3* билан сиқиладиган ишқаланувчи пўлат ҳалқалардан иборат учли эчламага эга бўлади. Таянч қўзғалмас ҳалқа *4* штифт *5* билан маҳкамланган. Ковак диафрагма *2* билан қўшимча равишда герметизацияланади. Т-150 ва Т-150К тракторларнинг охирги узатмалари деталлари унификацияланган.

10- §. Автомобиллар етакчи кўприклари

Автомобилнинг орқа кўприги (КамАЗ автомобили оиласи мисолида) пўлат профиллардан пайвандланган конструкциядан иборат картер *8* (248-расм) бўлиб, унга бош узатма редуктори картери *1* нинг фланеци, тормоз механизмлари таянч дисклари *14* фланеци *13*, ғилдирак гупчаги *17* цапфаси *15*, балансир осма реактив штанги кронштейнлари *12* ва рессора таянчи *11* маҳкамланган. Бош узатма — қўшалоқ, унинг биринчи босқичи конус спираль шестерня жуфтига эга, иккинчи босқичи тишли цилиндрик шестерня жуфтига эга. Бош узатма редуктори картери *1* да подшипниклар воситасида вал *2* ўрнатилган, унинг шлицасига биринчи босқич етакчи шестерняси маҳкамланган. Биринчи босқич етакланувчи шестерняси *3* иккинчи босқич етакчи шестерняси вали *5* га пресланган ва шпонка билан қотирилган. Иккинчи босқич етакчи шестерняси вал *5* билан яхлит қилиб ясалган ва цилиндрик ролик *4* ли ва қўшалоқ конус ролик *6* ли подшипникларда айланади.

Иккинчи босқич етакланувчи шестерняси *10* тишли гардиши болтлар билан ғилдиракли дифференциал *9* корпусига бириккан, дифференциал редуктор картери ичига жойлашган роликли подшипникларга ўрнатилган. Дифференциал конус, симметрик, унинг шестерняси етакчи ярим ўқ



248- расм. КамАЗ автомобили орқа кўприги:

1 — бош узатма редуктори картери; *2* — биринчи босқич етакчи шестерняси вали; *3* — биринчи босқич етакланувчи шестерняси; *4* — роликли подшипник; *5* — иккинчи босқич етакчи шестерняси вали; *6*, *16* — конус роликли подшипниклар; *7* — ярим ўқ; *8* — орқа кўприк картери; *9* — дифференциал; *10* — иккинчи босқич етакланувчи шестерняси; *11* — тормоз; *12* — кронштейн; *13* — ғилдирак гупчи диски фланеци; *14* — тормоз диски; *15* — ғилдирак цапфаси; *17* — гупчак.

7 ички учи шлицасига киядирилган. Ярим ўқ *7* ташқи фланецига ғилдирак гупчаги *17* болтлар билан қотирилган, цапфа *15* конус роликли подшипниклар *16* га ўрнатилган. Ярим ўқ *7* юксизланган турга киради.

Оралиқ ва орқа етакчи кўприклар орасида буровчи момент симметрик оралиқ ўқ дифференциал (оралиқ етакчи кўприк картерида алоҳида жойлашган) билан тақсимланади.

Автомобилнинг типига қараб ўтағонлик ва тортиш сифатини яхшилаш учун бош узатманинг узатмалари сонини ўзгартириш имконияти кўзда тутилган бўлиб, иккинчи босқич цилиндрик шестерняси алмаштирилади. Узатма сони катта бўлган шестернялар тягач сифатида ишлайдиган КамАЗ-5410 автомобиллари учун, узатма сони кичик бўлган шестернялар КамАЗ-5320 автомобиллари учун мўлжаллашган.

11- §. Етакчи кўприк механизмларига техникавий хизмат кўрсатиш

Етакчи кўприкларнинг техникавий қарови ташқи маҳкамланган бирикмаларни текшириш ва тортиш, ўз вақтида мойлаш ва алмаштириш (мойлаш жадвалига мувофиқ), бошқариш муфтасини ювиш, конус шестерняларнинг тўғри тишлашишини текшириш, конус роликли подшипникларнинг, тормозлар ва гусеницали тракторлар бошқариш юритмаси механизмларининг зазорларини ростлашдан иборат. Барча ишлар техникавий қаров қоидаларига мувофиқ ўтказилади.

Фрикцион устқуймаларнинг мой бўлиб қолиши ва ейилиши кўпинча бошқариш муфтаси ва тормозларнинг қониқарсиз ишлашига сабаб бўлади. Мой одатда устқўймаларга бош ва охирги узатмаларнинг бошқариш муфтаси бўлимидаги носоз сальниклар орқали оқиб тушади. Қоидага кўра трактор тўхтаганидан кейин қопламалардаги мой дарров ёқилғи билан ювилади, чунки улар қизиб турган вақтида мой осон кетади. Гусеницали тракторларда бузуқлик аломатлари кескин бурилишларни амалга ошириш ва тормоз педали эркин юришини катталаштиришнинг ложи бўлмай қолиши ҳисобланади.

Тишларнинг синганлиги ёки ёрилганлиги, ейилганлиги ва ялтирашнинг бузилганлиги туфайли шовқин кўтарилиши етакчи кўприк механизмларида бузуқликлар борлигидан дарак беради.

Конусавий шестерняларнинг иккала шестерняларнинг бошланғич конуслари учлари улар валлари геометрик ўқларидаги кесишиш нуқтасига мос келганда нормал ишлайди. Бу шартни бажариш учун шестерняларни жуда аниқ қилиб ясаш қийин, шу сабабли шестерняларнинг заводда йиғилганида улар танланади ва ростланади, ейилган бўлса, шестерня жуфти фақат янгисига алмаштирилади.

Тракторни ишлатиш процессида етакланувчи вал конус роликли подшипникларидаги зазор текширилади ва иккала жуфт шестерня тишларининг бир-бирига қанчалик мос тушиши уларнинг бир-бирига тегиб туришига қараб текширилади, бу иккала операция бир вақтда бажарилади. Агар изларнинг талабга тўғри келмаса, узатмалар қутисидаги иккиламчи вал вазиятини ёки етакланувчи вал шестерня вали вазияти ўзгартирилиши керак.

Тракторнинг ишлашига қараб шестерня тишларининг ейилиши туфайли уларнинг орасидаги ён зазор катталашади. Бу зазорнинг нормал катталиги конусавий жуфтларни йиғишда ростланади. Тишлашув тўғрилигининг бузилиши рўй бермаслиги учун техникавий қаров вақтида шестерняларнинг тишлашиш ён зазори текширилмайди ва ростланмайди. Бундай текшириш фақат конус жуфт нинг бундан кейин ишга яраши-ярамаслигини аниқлаш мақсадида ўтказилади.

Тишлар орасидаги ён зазор қўрғошин пластиналар ёрдамида, яъни уларни тишлар орасига қўйиб текширилади. Шестерня ишлатиб чиниқтирилганидан кейин қўрғошин пластиналарнинг қалинлиги ўлчанади. Пластиналарнинг қалинлиги зазорнинг катталигини билдиради.

Подшипникларнинг нотўғри ростланганлиги ёки улардаги нуқсонлар подшипниклар корпусининг қизишидан билинади. Бош узатма подшипникларидаги зазор индикатор билан буриш механизмини (гусеницали тракторлар) ажратиб валнинг ўқий силжиши ёки монтаж куракчасидан (ғилдиракли тракторлар) дифференциал силжишини ўлчаб аниқланади. Бунинг учун индикатор унинг оёқчаси етакланувчи конус шестерня орқа текислигига тираладиган қилиб махсус штативга ўрнатилади. Индикатор стрелкасининг оғиши подшипниклардаги зазорнинг катталигини кўрсатади.

Ўнинчи бўлим

ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ЮРИШ ҚИСМИ

●

33-боб

УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1-§. Юриш қисмининг асосий элементлари ва уларининг вазифалари

Юриш қисми трактор (автомобиль) массасини (оғирлигини) таянч юзага узатади ва трактори юргизади. У кўтарувчи системалар, ғилдираклар (движитель) ва осмалардан иборат.

Кўтарувчи система трактор (автомобиль) асоси бўлиб, унга тракторга таъсир қиладиган зўриқишларни қабул қилувчи барча агрегатлар маҳкамланади.

Юриткич (ғилдирак) двигателдан олинган қувватни трансмиссия орқали остовга узатади ва трактор (автомобилни) илгарилама ҳаракатлантиради.

Осма кўтарувчи системани юриткич билан бирлаштиради ва трактор (автомобиль) нинг равон юришини таъминлайди.

2-§. Трактор [автомобиль]нинг ўтағонлиги

Ўтағонлик — трактор (автомобиль) дан самарали фойдаланиш имкониятини аниқлайдиган асосий сифатлардан биридир. Автомобиль *ўтағонлиги* деб унинг юк билан ва юксиз ҳар хил қопламали йўллар ва бошқа жойларда юриш қобилияти тушунилади.

Трактор ўтағонлиги турли табиий ва тупроқ-иқлим шароитларида унинг технологик жараёнларни бажара олиш қобилиятини аниқлайди ва у механизмларнинг конструкцияси хусусиятларига боғлиқ бўлади.

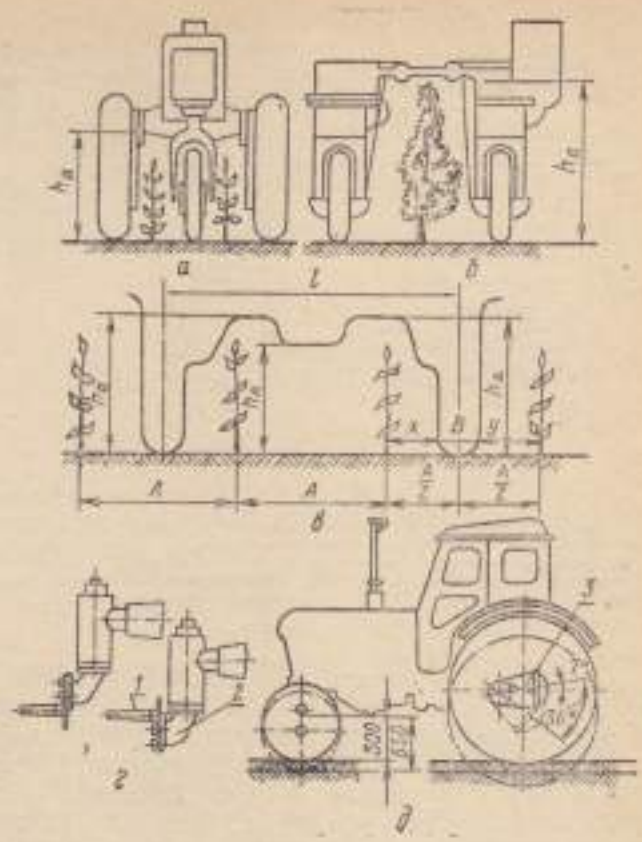
Ўтағонликни ифодаловчи ва юриш қисмларининг тузилишига боғлиқ кўрсаткичларга тортиш-илашиш сифати, ғилдирак (гусеница) ларининг тупроққа солиштирма босими, тракторнинг чопиқ экинлари қаторлари орасида юришдаги ҳимоя зоналари, колея (ғилдираклар оралиқлари) ва йўл тирқишига боғлиқ бўлади.

Ғилдиракли машинанинг тупроққа солиштирма босими ғилдирак шиналари типига ва ундаги ҳаво босимига, ғилдиракка тушадиган нагрузкага, ғилдиракнинг тупроққа ботиш даражасига боғлиқ бўлади. Гусеницали юриткичнинг тупроққа солиштирма босими унинг тузилиши ва асосий ўлчамлари — осма типи, таянч юзалари узунлиги, гусеница кенглиги, таянч катоклар диаметрлари ва улар орасидаги масофага, гусеница звеноси қадами, босим маркази ҳолатига боғлиқ бўлади.

Бу кўрсаткичларнинг катта аҳамиятга молик эканлигини эътиборга олиш керак. Маълум шароитларда юқори солиштирма босим тупроқни ёмон эзчлаб юборади ва тупроқнинг структурасини бузади, бинобарин, ҳосилдорликнинг камайишига олиб келади.

Тракторнинг чопиқ экинлари қатор ораларига ишлов беришдаги ўтағонлиги (ўсимлик умуман зарарланмаслиги керак) вертикал йўл тирқиши, ғилдираклар оралиғи ва ҳимоя зоналари билан ифодаланади. Ғилдираклар оралиғи (колея) ва йўл тирқиши булардан ташқари, машиналарнинг йўллардаги ўтағонлигини ва уларнинг турғунлигини аниқлайди.

Вертикал йўл тирқиши — бу трактор (автомобиль) нинг энг қуйи нуқтаси (олд ёки орқа кўприк қуйи нуқтаси) дан тупроқ (йўл) бетигача бўлган оралиқ.



249-расм. Универсал чопиқ тракторларнинг қатор ораларига агротехникавий тирқиши ва сиғишлиги:

а, б — агротехникавий тирқиш; в — қатор ораларга сиғишлиги; г, д — тирқишни ростлаш; 1 — шкворень; 2 — шкворень; 3 — охирги узатма.

h_a ва *агротехник* h_x тирқишлар фарқ қилинади (249-расм).

Универсал чопиқ тракторлари агротехник тирқиши ишлов берилаётган ўсимликлар бўйи (уларнинг бир оз эгилишини ҳисобга олган ҳолда) билан белгиланади. Энг яхши агротехник тирқиш портал остов конструкциясида амалга оширилади (249-расм, *б*). Шунингдек ўсимликнинг икки қатори устидан ишлаш олдинги ғилдираги ёлғиз тракторларда (249-расм, *а*) ҳам шундай амалга оширилади.

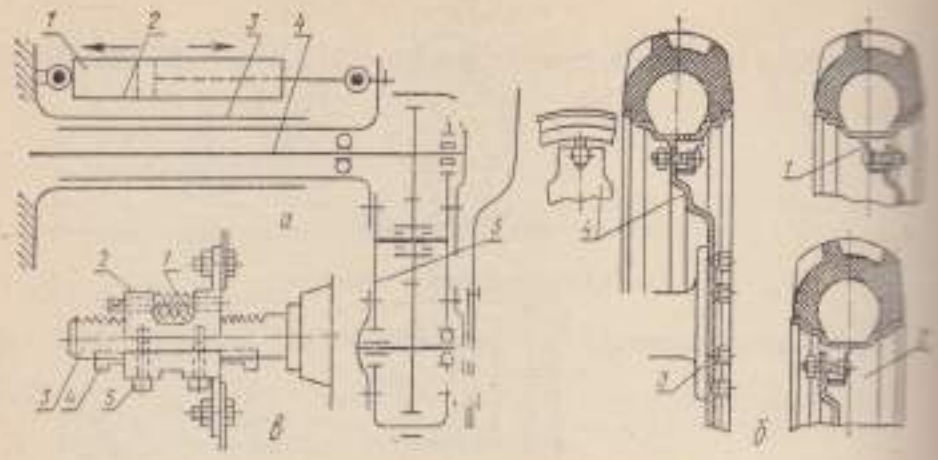
Портал тирқиш олд кўприк ости цапфалари *1* фланецларини (249-расм, *д*) шкворенлар *2* нинг пастки фланецларига нисбатан (Т-25А, Т-40М) ва орқа кўприк картери охирги узатмаси *3* ярим ўқий енгини (249-расм, *д*) трактор асосига нисбатан 180° буриб ростлаш мумкин.

Ғилдиракли универсал чопиқ тракторлари паст поялли ва баланд поялли экинларга ишлов беради, шу сабабли йўл тирқиши кенг чегарада бўлади: h_a = 675—850 мм

Умумий ишларга мўлжалланган гусеницали ва ғилдиракли тракторларда йўл тирқиши h_a 280—390 мм ни ташкил қилади. Юк автомобилларининг кўпчилик йўл тирқиши h_a 265—475, енгил автомобилларники 170—190 мм ораликда бўлади.

Колея шиналар ёки гусеницалар профилининг қоқ ўртасидан ўтган ўқий чизиқлар орасидаги масофа *l* га тенг. Умумий ишларга мўлжалланган трактор колеяси горизонтал текисликда турғун юришини таъминлаш учун агрегатланадиган машина кенглигига уйғунлашган бўлиши керак.

Универсал чопиқ тракторларининг орқа ғилдираклари колеяси ҳар хил экинлардаги (45, 60, 70 ва 90 мм) қатор ораларига сиғадиган қилиб ростланиши мумкин. Ростлаш принципига кўра колея дастаки ва двигатель кучидан фойдаланиб ростлашга, ўлчамининг ўзгариш характери бўйича — пиллапоя ва босқичсизга бўлинади.



250-расм. Колеи кенглигини ростлаш:

а — двигатель қувватидан фойдаланиб: *1* — гидроцилиндр; *2* — гильоф; *3* — гильза; *4* — вал; *5* — [illegible] узатма картери; *б* — дискка нисбатан тўғри механизм ва ярим ўқ фланецига нисбатан диск [illegible] қўл билан ўзгартириш: *1* — тўғриланган стойка; *2* — тўғри; *3* — етакчи гилдирак вали фланеци. *4* — [illegible] *в* — винт механизми ёрдамида қўл билан ўзгартириш; *1* — червяк; *2* — ажралаётган гупчак; *3* — вал рейкаси; *4* — шпонка, *5* — болт.

Двигатель қувватидан фойдаланиб ростлаш (босқичсиз) қуйидагича амалга оширилади (250-расм, *а*). Вал *4* кожухи *2* га гильза *3* телескопик уланган. Охирги узатма деталига эга бўлган картер *5* гильза фланецига болтлар билан қотирилган. Гидроцилиндр *1* кожух *2* га маҳкамланган, унинг штоги эса гильза *3* га маҳкамланган. Цилиндрнинг бўшлиғидан бирига босим остида мой берилганида шток гильзани кожухда силжитади, шунга мувофиқ ҳолда охирги узатма картери трактор колеяси кенглигини ўзгартиради.

Етакчи гилдиракни дастаки босқичли усулда ростлаш қуйидагича амалга оширилади. Диск *4* га нисбатан марказий жойлашмаган стойкали тўғни *2* ни (250-расм, *б*) ҳамда гилдирак дискини қаваррқлаги ички ёки ташқи етакчи гилдирак вали фланеци *3* га нисбатан бураб ростланади.

Орқа гилдирак колеясини винт механизми билан дастаки ростлаш учун ёпиқ гупчак **2** га жойлашган ва вал рейкаси *3* билан тишлашиб турадиган червяк *1* ни айлантириш (250-расм, *в*) керак. Червяк айлантирилганда валга шпонка *4* билан маҳкамланган гупчак зарур йўналишда силжийди ва ростлангандан кейин тортиш болтлари *5* билан маҳкамлаб қўйилади.

Олдинги гилдирак колеяси олд кўприк телескопик қурилмаси ёрдамида ростланади.

Трубасимон кесимли кўприкнинг иккала учига буриш цапфасининг қўзғалувчан кулачоклари ўрнатилган. Кулачоклар керакли вазиятларда болтлар билан қотирилади. Ростлаш босқичли — болтлар киритиладиган тешиклар ҳар 50 мм да пармалаб кенгайтирилган. Кенг қатор оралари (90 см) га ишлов беришда ва гилдираклар қатор ўқларига нисбатан симметрик жойлашганида (249-расм, *в* га қаранг) колеялар: $l = mA = 2 \cdot 900 = 1800$ мм га тенг бўлади, бунда $m = 2$ — трактор остидаги ўсимлик қаторлари сони; A — қаторлар кенглиги, *мм* ҳисобида.

Анча кенг қаторлар орасига ёки кўп сонли қаторларга ишлов беришда узайтирилган валлар ишлатилади. Бундай валлар тор қатор ораларига (қатор оралари 45 см бўлган қанд лавлагисига) ишлов беришда ёлғиз шинали гилдираклар, тракторга кам зўриқиш беришда қўш гилдирак (қўйилма гилдирак) ўрнатиш учун зарур бўлиши мумкин.

Тракторнинг қатор ораларидан горизонтал ўтаётгонлигини баҳолаш учун ташқи *x* ва ички *y* ҳимоя зоналари хизмат қилади, ҳимоя зонаси умумий ҳолда горизонтал бўйича ўсимликнинг ўрта қаторидан гилдиракнинг чекка

чизиғигача бўлган оралиқни билдиради. Ғилдираклар симметрик ўрнатилганда қатор ораларининг ўқлари $x_1' = y$ бўлади.

Қаторлар ораси кенглиги ҳар хил бўлганида шиналар симметрик жойлашиши шартларини аниқлаймиз. Бунинг учун

$$B < A - 2x' \qquad (103)$$

бўлиши етарли; бунда x' белгиланган агротехникавий талабларга мос ҳимоя зонаси, B шина профили кенглиги.

Шинанинг жойлашиш характеристикаси

$$k_{ш} = \frac{A}{2x' + B} \geqslant 1. \qquad (104)$$

формула билан аниқланади, бунда $k_{ш}$ — шинанинг жойлашиш коэффициенти. Агар $k_{ш} < 1$ бўлса, ушбу шинани ўсимликни зарарлантиргаилиги сабабли ишлатиш мумкин эмас.

3- §. Юриш равонлиги

Машиналар юрганида ташқи ва ички қўзғатиш кучлари таъсиридан тебраниш пайдо бўлади. Ташқи қўзғатиш кучи таъсиридан тебранишни йўл нотекислиги ҳосил қилади, ички қўзғатиш кучи таъсиридан тебранишни эса мувозанатсизлик, деталлар ҳамда механизмларнинг нотекис айланиши, шунингдек, машиналар конструкциясига боғлиқ баъзи бошқа факторлар ҳосил қилади. Тебранишларнинг интенсивлиги шунингдек ҳайдовчининг малакасига ҳам боғлиқ бўлади.

Автомобиль (трактор) нинг тебранишлар ва вибрацияларни ютиш хусусияти *юриш равонлиги* билан характерланади. Юриш равонлиги одам жисмоний аҳволи ва соғлиғига, ҳаракат хавфсизлиги, ташиладиган юкнинг яхши сақланиши, қишлоқ хўжалик ишларининг сифати, иш унумдорлиги ва машинанинг кўпга чидашлигига таъсир қилади.

Равон юришни битта кўрсаткич билан таърифлаш мумкин эмас, бунинг учун бир нечта кўрсаткичлардан фойдаланилади.

Тебраниш даври T (сек) — тўла битта тебраниш учун ўтган вақт.

Тебраниш частотаси n($Г_ц$) бир секундлаги тебранишлар сони — тебраниш даври T га тескари катталик.

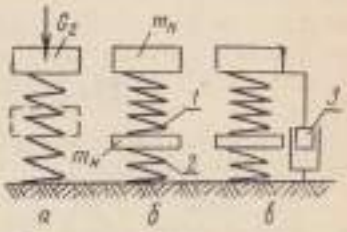
Тебраниш амплитудаси $z_{макс}$ (м) тебранадиган жисмнинг мувозанатдаги вазиятига нисбатан энг катта оғиши.

Тебраниш тезлиги $v_к$ (м/сек)

Тебраниш тезланиши унинг бирлиги қилиб эркин тушиш тезланиши g (9,81 м/сек^2) қабул қилинган.

Паст частотали тебранишлар инсон саломатлиги учун энг зарарли, чунки у инерция кучлари таъсиридан иборат вертикал тебранишларни энг кўп тезлаштиради.

Энг оддий тебраниш системасини оғирлик кучи $G_г$ бўлган пружина ёрдамида рессораланган юк кўринишида (251-расм, а) тасаввур қилиш мумкин. Юкнинг тебраниш частотаси пружинанинг фақат статик эгилишига боғлиқ ва *хусусий тебраниш частотаси* дейилади. Ташқи қўзғатиш кучлари таъсиридаги, яъни йўл нотекислиги таъсиридан пайдо бўладиган тебранишлар эркин тебранишлар дейилади.



251-расм. Тебраниш системаси схемалари:

а — оддий; *б* — амортизаторсиз рессораланган массали; *в* — рессораланган массали ва амортизаторли; $m_н$ — рессораланган массали; $m_н$ — рессораланмаган масса; *1* — рессора; *2* — шина; *3* — амортизатор.

Автомобилнинг хусусий тебранишлари частоталари паст (0,8—2,0 *Гц*) ва юксак (5—13 *Гц*) частоталарга бўлинади. Юк автомобили кузовининг рессоралардаги пайдо

бўлган паст частотали хусусий тебранишн 90—150 тебр/мин атрофида бўлади. Юк автомобили рессоралари билан шиналари орасидаги ўқларининг юқори частотали тебранишн 350—500 тебр/мин ни ташкил қилади.

Автомобиль (трактор) рессоралланган ва рессоралланмаган массалар ҳамда уларни бириктирган массалардан иборат. Рессоралар 1 қабул қиладиган массалар (251-расм, *б*) рессоралланган массалар деб аталади ва m_1 билан белгиланади. Булар тракторнинг асосн, двигатели, узатмалар қутисидир. Рессоралланган массалар османинг эластик элементларига маҳкамланган. Рессоралланмаган массалар m_2 рессораларга таъсир кўрсатмайди, уларга олд ва орқа кўприкдар, гилдираклар киради. Османинг эластик элементлари рессоралланмаган массалар m_2 га бириктирилган.

Карданли валлар, рессоралар, реактив штангалар, амортизаторлар *3* (251-расм, *в*) ва османинг бошқа деталлари рессоралланган ва рессоралланмаган массаларни ўзаро бириктирувчи элементлардир.

Автомобилнинг тебранш системаси рессоралланган массалари коэффициенти билан белгиланади.

$$\mu_м = \frac{m}{m_1 + m_2}, \qquad (105)$$

бунда m — автомобилнинг рессоралланган массаси; m_1, m_2 — тегишлича олд ва орқа гилдиракларнинг рессоралланмаган (ва уларнинг деталларнинг) массалари.

(105) тенгламадан кўриниб турибдики, $m_1 + m_2$ йиғинди камайганда коэффициент $\mu_м$ ортади, автомобилнинг тебранш системаси анча такомиллашган бўлади. Юк автомобилларида рессоралланган массалар коэффициенти 4—5, енгил машиналарда 6,5—7,5 атрофида бўлади.

Мустақил осмалар ишлатиб, амортизаторлар ўрнатиб, пластик рессораларни анча эластик элементлар билан алмаштириб, радиал бикрлиги камайтирилган пневматик шиналардан ва бошқалардан фойдаланиб автомобилнинг юриш равонлигини оширишга эришилади.

Гилдиракли тракторнинг тебранш системасида шиналар асосан эластик элементлар ролини ўтайди: трактор остов унга жойлашган агрегатлар билан биргаликда рессоралланмаган масса ҳисобланади. Ҳақиқатан бир қатор тракторлар (МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40М ва унинг модификацияси, Т-150К, К-700) рессоралланган олд кўприкларига эга бўлади. Бироқ трактор ўриндиғи рессоралланмаган орқа кўприкка жойлашган ва зарарли паст частота тебранишлар (160—200 тебр/мин) ҳосил қиладиган ташқи қўзғатиш кучлари таъсирида бўлади.

Ўриндиқнинг тебранш частотасини орқа кўприкнинг тебранишларига нисбатан пасайтириш ва уларни сўндириш учун замонавий тракторлар рессоралар остн ўриндиқлар билан жиҳозланади (39-боб, 2-§ га қаранг).

34-боб

КЎТАРУВЧИ СИСТЕМАЛАР ВА ОСМАЛАР

1-§. Кўтарувчи системалар. Умумий маълумотлар

Тракторнинг уч типдаги кўтарувчи системаси: рамали, ярим рамали ва рамасиз системаси бўлади.

Рамали кўтарувчи система иккита бўйлама жойлашган балкадан иборат пайвандланган ёки парчинланган рама бўлиб, ҳар хил профилли қуйма брус ва балкалар билан маҳкамланган.

Т-150, ДТ-75М, ДТ-75, Т-74, К-701, Т-150К тракторлари рамали кўтарувчи системали. Рамали остов яхши бикрлик ва мустаҳкамликка эга, механизмларга қарашни қулайлаштиради, бироқ бошқа шарт-шароитлар

бир хил бўлган ҳолда (тракторлар) ярим рамали тракторларга нисбатан массаси катта ва осмали машинага кам мослаштирилган бўлади.

Ярим рамали кўтарувчи система трансмиссия агрегатлари қуйма корпусларини бириктириб ва уларга двигатель ўрнатиладиган ярим рама балкаларини маҳкамлаб ҳосил қилинади. Бундай системадан барча универсал чопиқ ва баъзи бир гусеницали тракторларда (Т-130, Т-100М, Т-4А) фойдаланилган.

Рамасиз кўтарувчи система двигатель картерлари билан трансмиссияни маҳкам бириктирилишидан ташкил топади. Унинг рамали ва рамасиз конструкцияларга нисбатан бикрлиги юқори ва массаси кичик бўлади, бироқ машиналар билан агрегатланишга унча мослашмаган. Баъзан кам қувватли тракторларда ишлатилади.

Тракторнинг кўтарувчи системаси конструкциясига қараб унинг картери ва корпуси кул ранг ёки болгаланувчан чўяндан ҳамда пўлатдан қуйилади, рама ва ярим рама элементлари эса пўлат прокат ва қисман пўлат, қуймадан тайёрланади. Айрим ҳолларда корпус қуйма пайванд конструкцияли (Т-130 трактори буриш механизми корпуси) бўлади, бўйлама балкалари эса иккита вертикал лист ва горизонтал полосалардан пайвандланади, бу юқори бикрликка эга берк қутини ҳосил қилади.

Юк автомобиллари кўндаланг тўсин билан уланган иккита бўйлама балкалардан иборат балкали конструкциядан ташкил топган ва у *лонжерон* деб аталади. Енгил автомобиллар кўтарувчи система вазифасини бажарадиган асосий кузовга эга бўлади. Одатда бу кузов пайвандланган қаттиқ металл синчли, қоплама панеллар билан кучайтирилган. Кузовнинг олдинги қисмида двигатель учун подрамник, олд осма ва радиатор жойлашади.

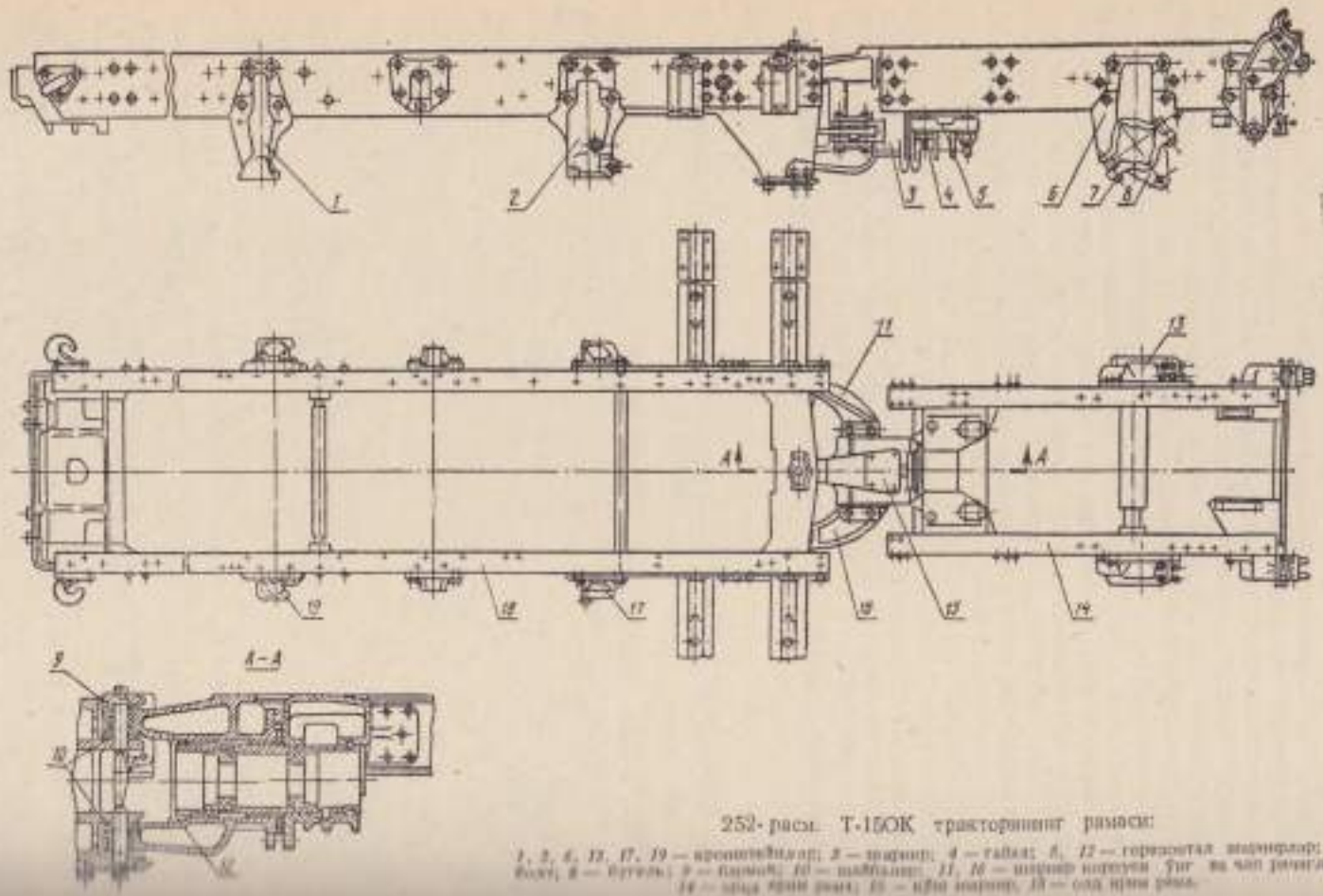
2-§. Тракторлар ва автомобилларнинг кўтарувчи системаларининг тузилиши

К-701, Т-150К трактори рамалари шу билан фарқ қиладики, улар ўрта қисми шарнирли қурилма билан бириктирилган иккита айрим-айрим бўлак (ярим рама) дан ташкил топган. Шарнирли қурилма трактор бурилганида ярим рамаларнинг горизонтал текисликда ўзаро вазиятини ўзгартиришга имкон беради. Бундан ташқари, ҳар қайси ярим рама вертикал текисликда бир-бирига нисбатан ўз вазиятини ўзгартириши мумкин, бу тракторнинг ўнқир-чўнқир жойлардан ўтаётганлигини оширади.

Т-150К трактори рамаси қўшалоқ шарнир *15* билан бирлаштирилган ярим рама *14* ва *18* дан ташкил топган (252-расм). Ярим рамаларнинг вертикал шарнир атрофида ҳар томонга бурилиш имкони 30° ни, горизонтал шарнир атрофида эса 18° ни ташкил қилади. Кронштейн *1*, *2*, *17* ва *19* ларга олд кўприк осмаси рессоралари маҳкамланади. Кронштейн *6*, *13* лар ва болтли бугел (чамбар) *8* орқа кўприкни рамага қаттиқ бириктириш учун хизмат қилади. Шарнир корпуси ричаг *11* ва *16* ларга эга; чап ричаг *16* га руль бошқармасининг гидравлик цилиндри, ўнг ричаг *11* га кузатувчи тортқи маҳкамланган. Шарнир корпуси *3*, горизонтал шарнир бугели *5*, ричаг *11* ва ўнг олдинги балка пастки текислигида тешиклар ясалган, уларга гайкали болт ўтказиб иккала шарнирни ҳам блокировкалаш мумкин.

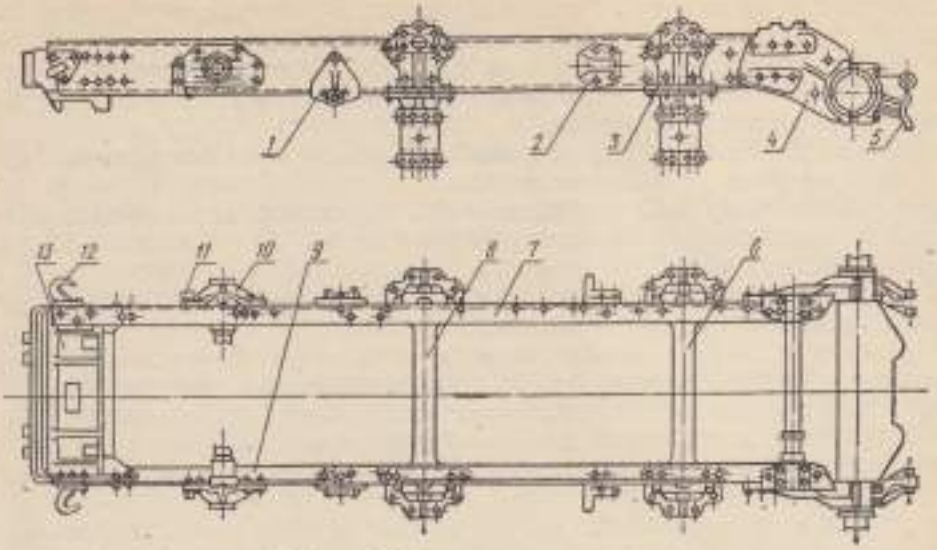
К-701 трактори рамаси Т-150К трактори рамаси конструкциясига ўхшаш бўлади. Ярим рамаларнинг бир-бирига нисбатан бурилиш бурчаклари вертикал шарнир учун 35°, горизонтал шарнир учун 16° га тенг.

Т-150 трактори рамаси (253-расм) олд томонида пўлат қуйма брус *13* билан, ўртасида иккита кўндаланг брус *6* ва *8* билан ўзаро бириккан иккита бўйлама балка *7* ва *9* дан ташкил топган. Олд томонидан брус *13* га балкалар билан биргаликда тракторни шатакка олиш учун илгак *12* маҳкамланган. Бўйлама балканинг устки полкасига радиатор, двигатель ва кабина кронштейни ўрнатилган.



252-расм. Т-150К тракторининг рамаси:

1, 2, 4, 13, 17, 19 — кронштейнлар; 3 — шарнир; 4 — гайка; 5, 12 — горизонтал шарнирлар; 7 — болт; 8 — бутаси; 9 — пружина; 10 — шайбалар; 11, 16 — шарнир корпуси (тут ва кап рычаглари); 14 — ички ярим рама; 15 — ички шарнир; 18 — ташқи ярим рама.



253- расм. Т-150 тракторининг рамаси:

1, 2, 3, 4, 10 — кронштейнлар; *5* — бугель, *6, 8* — кўндаланг тўсин, *7, 9* — бўйлама қалқалар, *11* — тирак; *12* — илгак; *13* — олд тўсин.

Рамага тракторнинг айрим узеллари ва агрегатларини ўзаро боғлайдиган кронштейнлар ўрнатилган. Кронштейнлар *3* тутиб турадиган роликларни маҳкамлаш ва қўшимча кўндаланг бруcларни бириктириш учун хизмат қилади. Тирак кронштейнлар *2* йўналтирувчи гилдиракнинг тортиш қурилмаси шарсимон таянчлари учун мўлжалланган. Кронштейн *1* га гусеницали юриткичнинг амортизор қурилмаси оралиқ звеноси маҳкамланади. Кронштейн *10* тирсакли ўқлар таянчи бўлиб, унинг юришини тираклар *11* чеклаб туради.

Балка орқа томонида жойлашган кронштейнларга бугель *5* билан тракторнинг орқа кўприги маҳкамланади.

ГАЗ-53А ва ЗИЛ-130 автомобиллари рамаларининг конструкцияси бир-бирига ўхшаш: улар ўзаро бешта (ЗИЛ-130) ёки еттита (ГАЗ-53А) штамповкали кўндаланг балкалар билан парчинлаб бириктирилган иккита бўйлама балкадан иборат. Балкалар пухта ва енгил бўлиши учун кесими ўзгарган кам углеродли пўлат листлардан ясалади.

МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторларининг ярим рамали кўтарувчи системаси ярим рама, тишлашма корпуси, узатмалар қутиси ва орқа кўприкларни ўз ичига олади, улар ўзаро ўрнатма штифтлар ва болтлар билан бириктирилган. Ярим рама қуйма пўлат брус ва листавий прокатдан ясалган иккита бўйлама балкадан иборат бўлади. Балкага орқадан кронштейнлар пайвандланган. Олдинги бруcга двигателнинг олд таянчи, радиаторлар (сув ва мой радиатори), руль бошқармаси гидравлик кучайтиргичининг корпуси ва двигатель жалюзаси ўрнатилади.

3- §. Осмалар. Умумий маълумотлар

Кўтарувчи системанинг кўприк ёки автомобиль (трактор) гилдираклари ёки гусеница юриткичлари билан эластик боғлайдиган қурилма *осма* деб аталади. Автомобиль осмалари автомобиль ҳаракатланганида кузовнинг силкинишини ростлайди.

Осма йўналтирувчи қурилма, эластик элемент, сўндириш қурилмаси ва амортизатордан иборат.

Йўналтирувчи қурилма автомобиль (трактор) кўтарувчи системасига нисбатан гилдирак (гусеница юриткичи) нинг силжиш характерини аниқлайди.

Османинг эластик элементи автомобиль (трактор) га таъсир қиладиган динамик нагрузкаларни камайтиради.

Сўндириш қурилмаси автомобиль (трактор) кузови (кўтарувчи система) ва гилдираклари (юриткичлари) тебранишларини кераклича сўндиришни таъминлайди.

Амортизаторлар автомобиль кузови тебранишларининг сўнишини тезлатиш учун хизмат қилади.

Йўналтириш қурилмасида ричагли ёки телескопик механизмлари бўлган ёки таркиб топган осма тегишлича ричагли ёки телескопик осма дейилади.

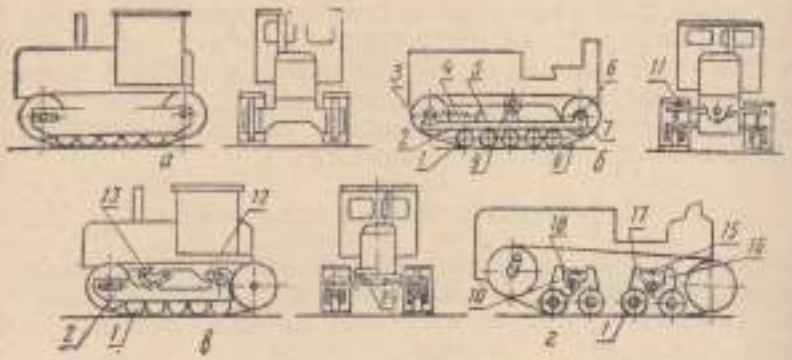
Гусеницали тракторлар осмалари йўналтириш қурилмалари типи бўйича бикр, ярим бикр ва эластик осмаларга бўлинади.

Бикр осмада эластик элементлар бўлмайди (254-расм, *а*); таянч катоклар ўқлари гусеница тележкаларига бикр маҳкамланган ва у ўз навбатида тракторнинг кўтарувчи системаси билан қўзғалмас қилиб уланган. Бундай османи ҳаракат тезлиги 1,7 м/сек дан ортиқ бўлмаган тракторлар (труба ётқизгичлар, Т-100 МГП, Д-804 юк ортгичлар) га ўрнатиш мумкин.

Ярим бикр осмалар уч ва тўрт нуқтали қилиб ясалади. Гусеницали тележканинг уч нуқтали осмасида олд қисми, тўрт нуқтали осмада олд ва орқа қисмлар трактор остови билан шарнирли бириктирилган. Уч нуқтали осмада (254-расм, *б*) ҳар бир гусеница тележкаси *2* кўтарувчи система билан етакчи гилдирак *7* ўқидаги шарнир *6* воситасида ва балансирлаб маҳкамланган эластик элемент: рессоралар *11* ёки резина ёстиқли *5* бикр брус ёрдамида бириккан. Бу осма гусеницали тележканинг тракторнинг кўтарувчи системаси билан эластик боғланишини таъминлайди ва тўсиқлардан ўтишда тележкаларнинг вертикал текислиқда бир-бирига нисбатан бурилишига имкон беради. Таянч катоклари ўқларининг тележка рамасига бикр маҳкамланиши таянч катоклари билан гусеница звеноси қадами ўртасида гусеница босими тупроққа деярли тенг тақсимланадиган ва анча равон юришни таъминлайдиган муносабат ўрнатишга ёрдам беради.

Уч нуқтали ярим бикр осма тезликлари 3,3 м/сек дан ошмайдиган тракторларда (Т-130, Т-100М, Т-4А) ишлатилади.

Тўрт нуқтали ярим бикр осмада (254-расм, *в*) гусеница тележкалари *2* (таянч катоклари *1* нинг қўзғалмас қилиб маҳкамланган ўқлари билан бирга) трактор олд қисми кўтарувчи системаси билан уч шарнирли, орқа қисми билан икки шарнирли қилиб бириктирилган. Тележканинг орқа ва олд томонига иккитадан жойлашган торсионлар *14* эластик элементлар



254-расм. Гусеницали тракторлар осмалари схемалари:

а — қаттиқ; *б* — уч нуқтали ярим қаттиқ; *в* — тўрт нуқтали ярим қаттиқ; *г* — эластик балансирли; *1* — таянч каток; *2* — гусеница тележкаси; *3* — йўналтарувчи гилдирак; *4* — тортиш қурилмаси; *5* — резина ёстиқ; *6* — орқа шарнир; *7* — етакчи гилдирак; *8* — гусеница; *9* — тутиб туриш ролики; *10* — балансир осма кронштейни; *11* — рессора; *12*, *13* — йўналтарувчи ричаглар; *14* — торсионлар; *15* — эластик элемент (пружина); *16*, *17* — йўналтарувчи ричаглар (балансирлар); *18* — тебраниш ўқи.

бўлиб хизмат қилади. Олд торсионлар ўнг ва чап тележка (Т-70С, Т-54В тракторлари) ни блокировкалайди.

Эластик (қайишоқ) осма тезликлари оширилган (4,2—5 м/сек) гусеницали тракторларда ишлатилади.

Таянч катоклар осмалари типига ҳараб эластик осмалар балансирли (ДТ-75, ДТ-75М, Т-150), ричагли-балансирли (ТДТ-55, ЛХТ-55) ва индивидуал (ДЭТ-250 М) осмаларга бўлинади.

Эластик балансирли осмаларда (254-расм, *г*) таянч катоклар *1* олд ва орқа йўналтирувчи ричаглари (балансирлар) ёрдамида каретка лар *10* га бириктирилган. Кареткалар эластик элементлар *15* билан рессораланади, эластик элементлар йўналтирувчи ричаглар *16* ва *17* орасига ўрнатилади ҳамда трактор кўтарувчи системаси билан тебраниш ўқлар *18* орқали шарнир тарзида бириктирилган.

Осмалар эластик элементлар типи бўйича рессорали (варақ рессоралар), пружинали (винтли, тарелка пружинали), торсионли ва резинали осмаларга бўлинади. Автомобилларда бундан ташқари, пневматик осмалардан (бунда сиқилган газ эластик элемент бўлиб хизмат қилади), гидропневматик осмалардан фойдаланилади (бунда газ, сиқилган босимли суюқлик эластик элемент бўлиб хизмат қилади). Ғилдиракли тракторларда пневматик шиналар эластик элемент ролини ўтайди.

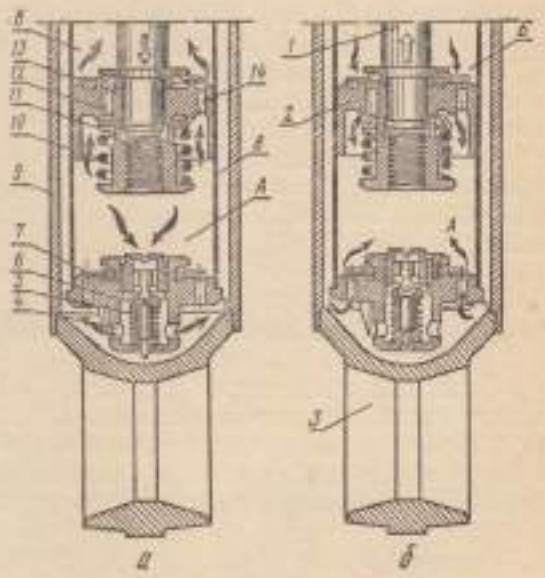
Сўндирувчи қурилма кўпинча механик (фрикцион) ва гидравлик типга бўлинади. Вертикал тебранишлар шарнирларда, бирикмаларда ва ишқаланиш кучлари ҳисобига османинг пластинасимон рессораларида сўнади.

Амортизаторлар *бир томонлама* ва *икки томонлама* ишлайдиган бўлиши мумкин. Бир томонлама ишлайдиган амортизаторлар ғилдираклар нинг кўтарувчи системаларга нисбатан пастга ҳаракат қилиши тебранишни сўндиради, икки томонлама ишлайдиган амортизаторлар эса пастга ҳам, юқорига ҳам ҳаракатланиш тебранишини сўндиради.

Икки томонлама ишлайдиган гидравлик амортизаторлар энг кўп тарқалган. Амортизаторлар конструкцияси аломатлари бўйича *ричагли* ва *телескопик* амортизаторларга бўлинади.

Икки томонлама ишлайдиган телескопик амортизатор идиши *9* да (255-расм) иш цилиндри *8* жойлашган, унинг ичида штокли *1* поршень *2* ҳаракатланади. Цилиндр бўшлиғи иш суюқлиги билан тўлдирилган. Поршень тубида калибрли тешиклар ясалган — дроссель дискида кесиклар қилинган. Цилиндр тубида киритиш клапани *7* ва сиқиш клапани *6* жойлашган. Цилиндрнинг йўналтириш устки қисми орқали ўтган шток (расмда кўрсатилмаган) машина рамасига маҳкамланади. Амортизатор корпуси паст томондан қўйилма туб билан беркитилган, у амортизаторни машина олди ўқи (рама) балкасига қотириш учун манжет ҳалқа *3* билан яхлит қилиб ясалган.

Амортизатор қуйидагича ишлайди. Ғилдирак тўсиққа чиққанда рессоралар сиқили-



255- расм. Телескопик амортизатор:

а — сиқиш йўли; *б* — узатиш йўли; *1* — шток, *2* — поршень, *3* — пастки манжет ҳалқаси; *4* — сиқиш клапани тешиги; *5* — сиқиш клапани пружинаси; *6* — сиқиш клапани; *7* — киритиш клапани; *8* — иш цилиндри; *9* — идиш; *10* — узатиш клапани пружинаси; *11* — узатиш клапани; *12* — ташқи қатор калибрли тешиклар; *13* — ўтказиб юбориш клапани; *14* — ташқи қатор калибрли тешиклари.

ши рўй беради, поршень *2* шток *1* билан пастга ҳаракатланади (255-расм, *а*). Цилиндр бўшлиғи *А* даги босим ортади, ўтказиш клапани *13* очилади ва у орқали ўтиш кесими ҳамда калибрли тешиклар *14* нинг ташқи қатори орқали суюқлик поршень устидаги *Б* бўшлиққа тушади. Суюқлик қисмаи иш цилиндри *8* дан шток ва унинг цилиндр устки қисмига ўрнатилган йўналтирувчиси орасидаги зазор орқали идиш *9* га сиқиб чиқарилади. Рессораларнинг кескин сиқилиши бўшлиқ *А* да босимнинг тез ортишига олиб келади, сиқиш клапани *6* очилади ва суюқлик цилиндрдан идишга тушади, шунингдек идишнинг юқори қисмидаги ҳаво сиқилади.

Рессора эластик куч таъсирида тўғрилганида (255-расм, *б*) шток поршень билан бирга қайтади ва юқорига ҳаракатланади, натижада поршень устидаги бўшлиқ *Б* даги босим ортади ва суюқлик калибрланган тешиклар *12* ички қатори орқали цилиндрнинг пастки бўшлиғига тушади. Шток қайтишида цилиндрдан чиқиб, цилиндр ҳажмининг бир қисмини бўшатади, бўшаган бу қисмига кузатиш клапани *7* очилиб, у орқали идиш *9* дан суюқлик тушади. Штокнинг кескин қайтишида клапан *11* ҳам очилади, бу клапан орқали суюқликнинг кўпроқ қисми цилиндр устки бўшлиғидан пастки бўшлиғига оқиб ўтади.

Амортизатор ишлаш принципи калибрланган тешик орқали оқиб ўтаётган суюқлик қаршилигининг амортизатор қўзғалувчан қисми ҳаракатини секинлаштиришга асосланган. Ўтказиш тешиклари нисбатан катта клапанлар фақат босимни пасайтириш учун ва деталларни эўриқишдан сақлаш учун мўлжалланган.

Автомобилларда турли хил амортизаторлар ишлатилади, бироқ иш тезлиги ортган трактор агрегатларида улардан кенг миқёсда фойдаланилмоқда. Улар Т-150 ва бошқа гусеницали тракторларнинг осмаларига ўрнатилади.

Автомобиллар осмалари мустақилмас ва мустақил осмаларга бўлинади. Мустақилмас осмада бир гилдирак ҳаракатланса шу кўприкдаги бошқа гилдирак ҳам ҳаракатланади, мустақил осмада эса бир кўприкдаги гилдирак ҳаракатланиши бир-бирига боғлиқ бўлмайди.

Икки ўқли юк автомобиллари мустақилмас осмали бўлади. Уларда иккала кўприк ҳам пластинали бўйлама ярим эластик рессоралар воситасида рамага осиб қўйилади. Енгил автомобилларнинг олд кўприги мустақил осмали, орқа кўприги мустақилмас осмали бўлади.

Мустақил османинг афзаллиги шундан иборатки, гилдираклардан бири тўсиққа чиққанида ва ўнқир-чўнқирдан ўтганида кузов ўзининг горизонтал вазиятини сақлаб қолади.

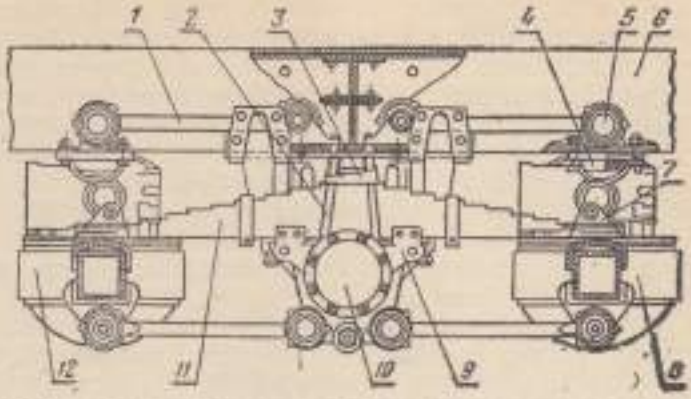
Гилдиракли тракторларнинг энг равон юришига эришиш учун олд кўприкларига рессоралар қўйилади, бунинг учун мустақил осмалар (МТЗ-80/82, Т-40М/40МА) ҳамда мустақилмас осмалар (Т-150К) дан фойдаланилади.

4-§. Автомобиль ва гилдиракли тракторлар осмаларининг тузилиши

Оралиқ ва орқа етакчи кўприклар (КамАЗ автомобили мисолида) **ричагли осмаси** қуйидагича тузилган. Бўйлама ярим эллиптик рессоралар *11* (256-расм) ричаг қурилма ўқлари бошмоғи *9* га ўртасидан стремянкалар *2* ва устқуймалар билан маҳкамланган. Картер *8* га (248-расмга қаранг) таянчлар *11* пайвандланган ва уларга рессораларнинг учи *11* киради (256-расм).

Рессоралар эгилганида уларнинг учлари таянч тешиклари *7* да сирпанади. Ричаг қурилмаси кронштейнларга пресланган икки ўқдан иборат. Кронштейнлар эса тортқилар билан уланган ва орқа осма кронштейнларга маҳкамланган. Ўқлар цапфасидаги втулкаларда ўқларга қирқма гайкалар билан маҳкамланган бошмоқлар *9* сирпанади.

Оралиқ *12* ва орқа *8* етакчи кўприклар ричаг қурилмаси билан шарнирли *5* реактив штанга *1* лар билан уланган. Реактив штангалар етакчи



256- расм. Автомобилнинг ричагли осмаси:

1 — реактив штанга; *2* — шоти; *3* — устқўйма; *4* — буфер; *5* — штанга шарнири; *6* — автомобиль рамаси; *7* — таянч; *8*, *12* — орқа ва оралиқ етакчи кўприклар; *9* — болшок; *10* — болшок қисқичи; *11* — рессора.

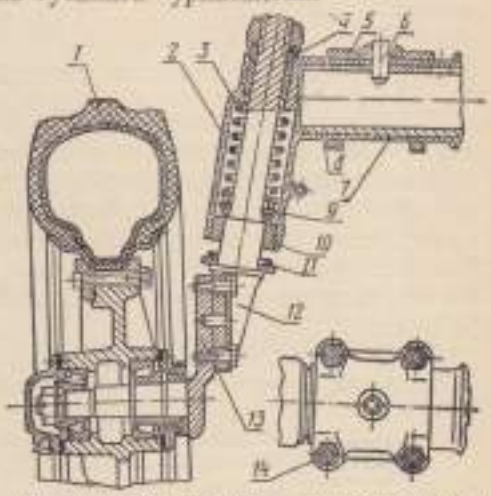
кўприклардан автомобиль рамасига итарувчи эўриқиш ва реактив момент узатади.

Гилдиракларнинг автомобиль рамасига нисбатан силжишини чеклаш учун осмалар чеклагичлари бор бўлиб, улар резина буферлар *4* кўринишида ясалган ва рама *6* нинг бўйлама тўсинига ўрнатилган.

Т-40 м тракторнинг мустақил олд осмаси (257-расм) қирқма ажраладиган буриш цапфаси *12* га эга, у винтсимон цилиндрик пружина *3* га ўрнатилган ичи ковак буриш кулачоги *2* ичига қўйилган. Пружина паст томонидан буриш цапфаси *12* га қўйилган тирак шарикли подшипник *9* га таянади, усти эса кулачок *2* деворига тиралади. Буриш цапфаси буриш кулачоги *2* втулкалари *4* ва *10* га жойлашган.

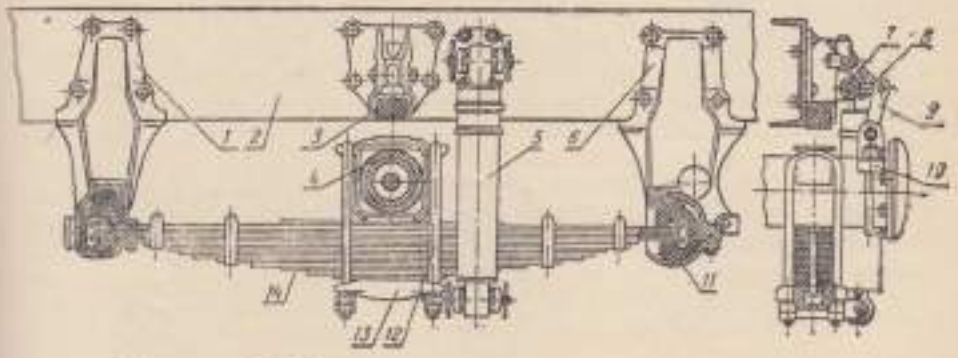
Буриш цапфасининг гилдираги ўқлари фланеци *13* билан ажраладиган болтли уланиши тракторнинг вертикал оралиғини ростлаш учун хизмат қилади.

Кулачоклар олдинги кўприк кожухи *7* га жойлашган қўзғалувчан трубалар *8* га пайвандланган. Кожухдаги трубаларнинг керакли



257- расм. Тракторнинг олд мустақил осмаси:

1 — шина; *2* — кулачок; *3* — пружина; *4*, *10* — втулкалар; *5* — бугель; *6* — штифт; *7* — тасма; *8* — қирқма труба; *9* — тирак шарикли подшипник; *11* — резина буфер; *12* — буриш цапфаси; *13* — гилдирак ўқи фланеци; *14* — болт.



258- расм. Т-150К трактори олд боғлиқли (блокировкали) осмаси:

1, *2* — кронштейнлар; *3* — ярим рама; *4* — резина буфер; *5* — олд кўприк; *6* — телескопик амортизатор; *7* — қулф; *8* — чеклагич; *9* — шкворень; *10* — устқўйма; *11* — резина ястиқ; *12* — рессора шотиси; *13* — устқўйма; *14* — рессора.

колеяга мос келадиган ҳолати труба тешикларидаги штифтлар *6* билан кожух ва бугелга маҳкамланиб қотирилади. Бугель болтларини тортиб қўзғалувчан труба билан кожух бир-бирига қаттиқ бириктирилади. Буриш цапфаси пастки қисмига ўрнатилган резина буфер *11* пружина бутунлай сиқилганидаги пайдо бўладиган зарба кучини камайтиради.

Т-150К тракторининг мустақилмас олд осмаси (258-расм) бўйлама ярим эллиптик рессора *14* ва телескопик амортизаторни бир-бирига бириктиради. Рессорининг устки (ўзак) вараги учлари кронштейн косалари *1* ва *6* га ўрнатилган резина ёстиқлар *11* га жойлашган. Рессоралар эгилганида унинг орқа учи кичик оралиқда эркин силжийди. Рессорининг эгилиши резина буфер *3* билан чекланади.

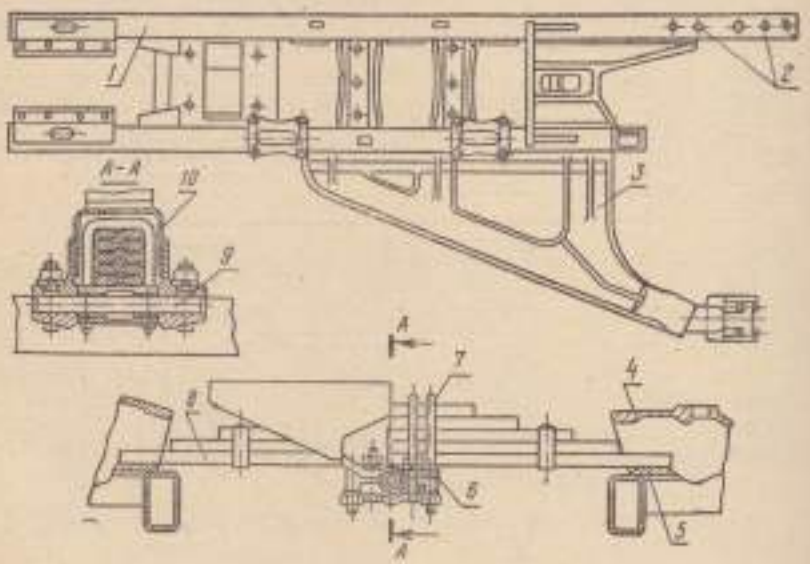
Османинг хусусиятидан бири трактор бирор машина билан бирга ишлаганида трактор силкинишини йўқотиш учун османи блокировкалайдиган қулфга эга бўлишидир. Османи блокировка қилиш учун, яъни рамани олд кўприк билан қаттиқ бириктириш учун қулф *7* сирга *9* ёрдамида устқўйма *13* билан бириктирилади. Рессора эгилишини чеклайдиган буфер *3* ярим рама *2* га маҳкамланган.

ГАЗ-53А автомобилининг олд осмаси юқорида тавсифланган осмалар каби ясалган, бироқ бу осмада қулфи бўлмайди, буфери рессорага маҳкамланган.

5- §. Гусеницали трактор осмаларининг тузилиши

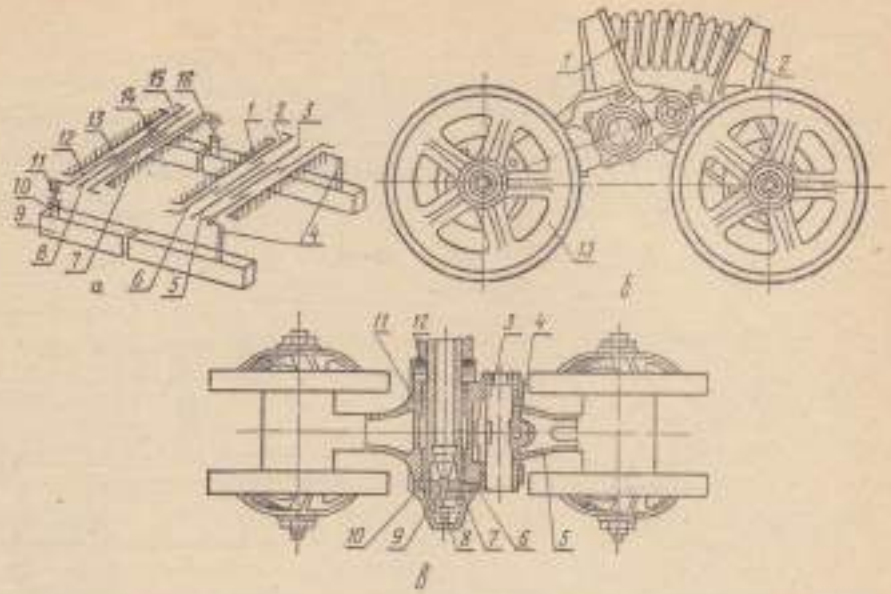
Т-130 трактори. Ярим бикр осма, уч нуқтали, тебраниш ўқи етакчи гилдирак *7* марказида жойлашган (254-расм, *б* га қаранг). Пайвандланган рамининг чекка бруси *1* (259-расм) брусга тешик *2* орқали болтлар билан бириктирилган учки подшипник ёрдамида ва керги *3* подшипниги воситасида трансмиссия корпусига қўзғалмас қилиб маҳкамланган етакчи гилдирак ўқларига уланган. Тележкаларининг тебраниш ўқлари чекка брус учки подшипниклари ва керги *3* подшипниклари корпусидаги втулкаларга ўрнатилган.

Пластинали рессора *8* учлари билан тележка рамаси ёстиқлари *5* га таянади; тирак *4* рессорининг тележкадан чиқиб кетишига йўл қўймайди. Рес-



259- расм. Гусеницали трактор ярим қаттиқ уч нуқтали осмаси:

1 — арқача рамаси четки тўсини, *2* — тешик; *3* — керги; *4* — тирак; *5* — арқача рамаси ёстиғи; *6* — таянч; *7* — шота; *8* — рессора; *9* — ўқ; *10* — кўпи.



260- расм. Гусеницали тракторларнинг ярим қаттиқ тўрт нуқтали ва балансирли осмалари:

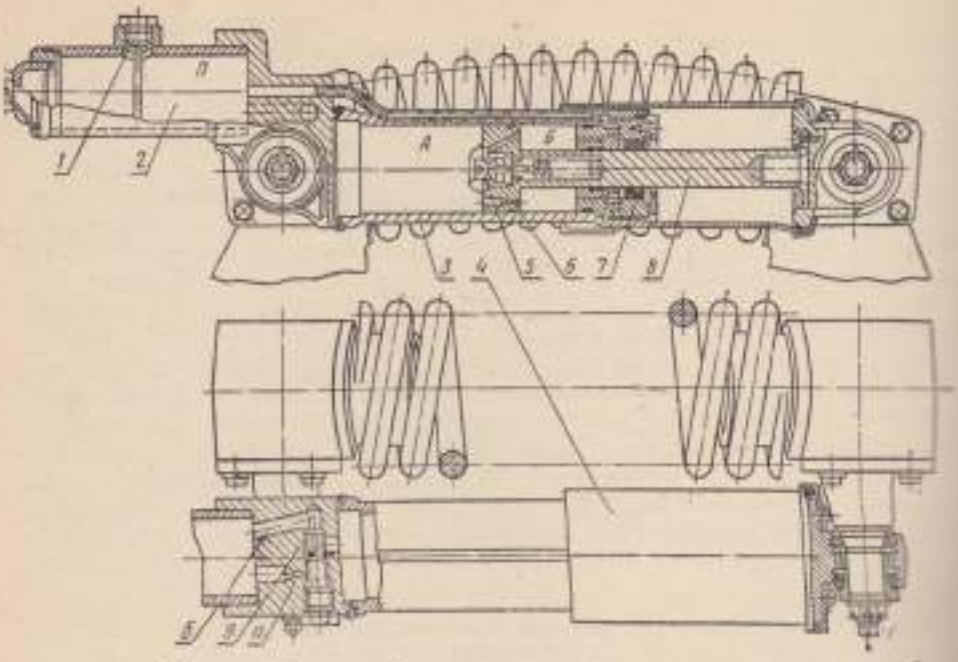
а — ярим қаттиқ тўрт нуқтали осма; *1, 13* — орқа ва олд трубилар; *2, 6* — ўнг ва чап орқа ричаглар; *3, 5* — ўнг ва чап орқа торсион валлар; *4* — орқа кронштейнлар; *7* — бириктариш втулкаси; *8, 15* — чап ва ўнг олд торсион валлар; *9* — гусеница тележкасининг рамаси; *10* — кронштейн; *11, 16* — чап ва ўнг шатунлар; *12, 14* — чап ва ўнг олд ричаглар; *б, в* — эластик балансир осма; *1* — ташқи пружина; *2* — ички пружина; *3* — думалаш ўқи; *4* — пона; *5, 11* — балансирлар; *6* — ричаг; *7* — тирак шайба; *8* — гайка; *9* — тақан болт; *10* — қопқоқ; *12* — ричаг; *13* — тақан винт.

сора *8* таянч *6* га стремянкалар *7* билан тортилган беш листдан иборат. Таянч подшипникларида қути *10* га маҳкамланган ўқ *9* жойлашган. Қути тракторнинг системасининг кўндаланг ярим рамаларига маҳкамланган.

Т-70 С трактори. Ярим бикир осма, тўрт нуқтали, тўртта юмалоқ торсион валлар 8, 15, 3, 5 (260-расм, *а*) тракторнинг кўтарувчи системасига кўзғалмас қилиб қотирилган олд ва орқа трубалар *13, 1* га олд ва орқадан иккитадан кўндаланг жойлашган. Гусеница тележкаси рамаси *9* нинг олд қисмига кронштейнлар *10* маҳкамланган. Кронштейнлар ва ричаглар *12, 14* қўзғалмас бармоқларга ўрнатилган втулкалардаги шатунлар *11, 16* га бирлашган. Ричаглар *12, 14* олд труба *13* втулкаларига жойлашган. Трактор чап ва ўнг бортлари ричаглари *12, 14* бир-бирига нисбатан 180° га бурилган ва ташқи учлари билан чап ва ўнг торсион валлар *8, 15* га шлицлар воситасида бириккан. Торсион валларнинг ички учлари тортқи ва втулка *7* билан уланган. Гусеница тележкаси *9* рамаси орқасига кронштейнлар *4* ўрнатилган. Кронштейнлар бармоқларидаги втулкаларга ричаглар *2, 6* жойлашган. Труба *1* да ричаглар *2, 6* втулкаларга тиралади. Торсион валлар *3, 5* нинг учлари ташқи томонидан ричаглар *2, 6* билан втулка шлицалари орқали уланган. Ичкаридан эса османинг олд қисмидаги каби маҳкамланган.

Т-150, ДТ-75М, ДТ-75 тракторлари. Эластик осма, балансирли, ҳар бир томонида иккитадан кареткаси бор. Балансир кареткаси (260-расм, *б*) қўзғалиш ўқи *3* билан шарнирли боғланган ташқи *11* ва ички *5* балансирлардан тузилган. Ўқ *3* балансир *5* га пона *4* билан маҳкамланган ва балансир *11* га пресслaнган втулкаларда тебранади. Балансирларнинг юқори қисмида косачалар бўлиб, уларга жойлашган пружиналар *1* ва *2* билан керилб турилади.

Каретка олинадиган (алмаштириладиган) цапфаларга ўрнатилади ва таянч шайба *7* ҳамда керги болт *9* ли гайка билан тутиб турилади, қопқоқ *10* каретканн силжитмайди. Балансир *11* алмаштириладиган втулкаларга



261-расм. Осиянинг балансир кареткаси гидроамортизатори:

1 — шчупли тиқин; *2* — компенсация бачоги; *3* — цилиндр; *4* — поршень; *5* — ўтказиб юбориш клапани; *6* — дроссель тешик; *7* — шток зичлагичи; *8* — шток; *9* — клапан; *а* — дроссель тешик; *б* — [illegible] канали.

эга бўлиб, каретка шу втулка билан рама цапфасига ўрнатилади. Втулкалар рама томонидан синч ва кийиз сальниклар билан зичланади, ташқи томонидан — қистирма ва қопқоқ *10* билан зичланади.

Ҳар бир балансирнинг гупчагига конус роликли подшипникларга таянч катоклари *13* пресланган ўқ жойлашган. Т-150 тракторлари олд каретка балансирларидаги кронштейнларга гидроамортизаторлар ўрнатилган. Амортизаторнинг ишлаш принципи 3-§ да тавсифланган амортизаторнинг ишлашига ўхшаш. Каретка балансирлари пружиналари чўзилганида амортизатор бўшлиғи *Б* даги суюқлик дроссель тешиги *б* орқали бўшлиқ *А* га оқиб ўтади (261-расм). Бу вақтда клапан *9* очиқ ва суюқликни компенсация бачоги *2* нинг бўшлиғи *П* дан канал *б* орқали цилиндр *3* бўшлиғи *А* га ўтказади. Бўшлиқ *А* нинг ҳажми цилиндрдан чиққан шток *8* қисмининг ҳажмига тенг бўлади. Балансир каретка пружинаси сиқилганида шток тескари томонга ҳаракатланади ва бўшлиқ *А* даги суюқлик тешик *б* орқали бўшлиқ *Б* га ҳайдалади. Бунда дроссель тешик *а* орқали суюқликнинг бир қисми компенсация бачоги бўшлиғи *П* га сиқиб чиқарилади.

Штокка ўрнатилган ўтказиб юбориш клапани амортизаторни синишдан сақлайди. Босим нормадан ортиши билан клапан ишлайди ва суюқлик бўшлиқ *А* дан бўшлиқ *Б* га ўтказиш учун қатор тешикларни очиб юборади. Амортизатордаги суюқлик сатҳи контрол тиқини *1* даги шчуп билан текширилади.

35-боб

ҒИЛДИРАКЛИ ВА ГУСЕНИЦАЛИ ЮРИТКИЧЛАР

1-§. Ғилдиракли юриткич

Автомобил (трактор)лар ғилдираклар сони бўйича, тракторлар эса бундан ташқари олди ва орқа ғилдираклари ўлчамлари бўйича бир-биридан фарқ қилади. Тракторлар ғилдирагининг умумий сони — тўртта, бешта

учта бўлади. Айрим ихтисослаштирилган моделлари (масалан, ботқоқда юрадиган) олти ғилдиракли қилиб ишлаб чиқарилади. Автомобиллар тўрт ёки олти ғилдиракли бўлади.

Ғилдираклар бажарадиган функцияларига кўра етакчи, етакланувчи ва бошқариладиган ғилдиракларга бўлинади.

Етакчи ғилдираклар кўприклар билан таянч юзалари орасида таъсир қиладиган зўриқиш моментини ҳамда двигателдан келган буровчи моментни узатади.

Етакланувчи ғилдирак кўприклар билан таянч юзалар орасида таъсир қиладиган зўриқиш ва моментни узатади.

Бошқариладиган ғилдираклар руль бошқармаси ёрдамида трактор (автомобиль) ҳаракати йўналишини ўзгартиради.

Аниқ моделларда ғилдиракнинг бу функциялари бирлаштирилган бўлиши мумкин. Масалан, МТЗ-80 тракторида олдинги ғилдирак етакланувчи ва бошқариладиган, МТЗ-82 тракторида эса олдинги ғилдирак етакчи, етакланувчи (олдинги кўприкдан узилганида) ва бошқариладиган.

Битта етакчи кўприкли тракторларнинг орқа ғилдираклари ўлчами олдингига нисбатан катта бўлади. Уларга трактор оғирлик кучи нагрузкасининг асосий (70% гача) қисми тушади, бу эса таянч юза билан яхши илашишни таъминлайди. Кичик ўлчамли ва кам нагрузка тушадиган олдинги ғилдираклар енгил бошқарилади, тўғри чизиқли ҳаракат қилишни яхши таъминлайди, чопиқ экинларини экиш ва қатор ораларига ишлов беришда бунинг аҳамияти муҳим. Трактор орқасига машина тиркалган ҳолда ишлаганида олдинги ғилдиракнинг ердан кўтарилиб кетиш хавфи пайдо бўлади, шунинг учун бошқариладиган ғилдираклар рамининг олдинги брусига ўрнатиладиган махсус балласт юк билан босиб турилади.

Оғир ишларда тракторнинг тортиш кучини ошириш мақсадида етакчи ғилдирак дискига балласт юк маҳкамлаб, шунингдек, етакчи камераси— балласт суюқлик тўлдириб ер билан илашиш массаси оширилади.

Олдинги кўпригида юритмаси бўлган тракторлар, яъни олдинги етакчи ғилдиракли тракторлар *ўтагонлиги оширилган* тракторлар дейилади ва уларнинг тортиш сифати юқори бўлади.

Тўртта етакчи ғилдиракли тракторларнинг олдинги ва орқа ғилдираклари турлича ўлчамли ҳамда бир хил ўлчамли қилиб ишлаб чиқарилади. Ғилдиракларнинг ўлчами ҳар хил бўлган битта етакчи кўприкли кўрилаётган тракторларнинг кўрниши турлича бўлади ва уларнинг ўзига хос хусусиятларидан бири трактор массасидан тўлиқ фойдаланмасликдир.

Ғилдиракларнинг ўлчамлари бир хил тракторлар икки хил схемали бўлади: бошқарилмайдиган ғилдиракли (ҳаракат йўналиши асосий системанинг ярим рамасини буриб ўзгартирилади) ва барча ғилдираклари бошқариладиган тракторлар. Бошқарилмайдиган ғилдиракли тракторлар чопиқ экинлари қатор ораларида аниқ тўғри чизиқли ҳаракат қилишни таъминламаслиги мумкин. Барча ғилдираклари етакчи ва бошқариладиган ғилдиракли (ўлчамлари бир хил) тракторлар ишлаб чиқиш босқичида турибди.

Кўрилаётган трактор ғилдиракларининг барча аломатлари йиғиндисини ғилдирак формуласи билан ифодалаш мумкин, бунда биринчи рақам ғилдиракларнинг умумий сонини, иккинчи рақам етакчи ғилдиракларн сонини билдиради, «тенг» ёки «тенг эмас» белгилари эса олдинги ва орқа ғилдираклар ўлчамлари тенг ёки тенг эмаслигини кўрсатади. Шундай қилиб, барча ғилдиракли тракторлар қуйидагича белгиланади: чопиқ тракторлари Т-28Х4М — 3 ≠ 2; битта етакчи кўприкли универсал-чопиқ тракторлари Т-25А, Т-40М, МТЗ-80, ЮМЗ-6М/6Л — 4 ≠ 2; қўш етакчи кўприкли универсал-чопиқ тракторлари Т-40МА, МТЗ-82 — 4 ≠ 4; умумий ишларга мўлжалланган тракторлар К-701, Т-150К — 4 ≠ 4.

Автомобилсозликда ғилдирак формуласи қабул қилинган, бунда рақамлар тракторлар ғилдирак формуласидаги каби ифодаланади, лекин бунда кўпайтириш белгиси бу рақамларни ажратиб туради, чунки автомобиль ғилдираклари ҳар доим бир хил бўлади. Бинобарин, автомобиллар қуйи-

дагича белгиланади. Енгил ва юк автомобилларн асосий модели: ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 — 4×2 (4 = 2); ўтаеонлиги оширилган юк автомобиллари ГАЗ-66, УАЗ-452 (илова 5 га қ.) — 4 × 4 (4 = 4); ЗИЛ-133 ва КамАЗ — 6 × 4; ўтоеонлиги юқори юк автомобили ЗИЛ-131 — 6 × 6 (6 = 6) ва ҳ. к.

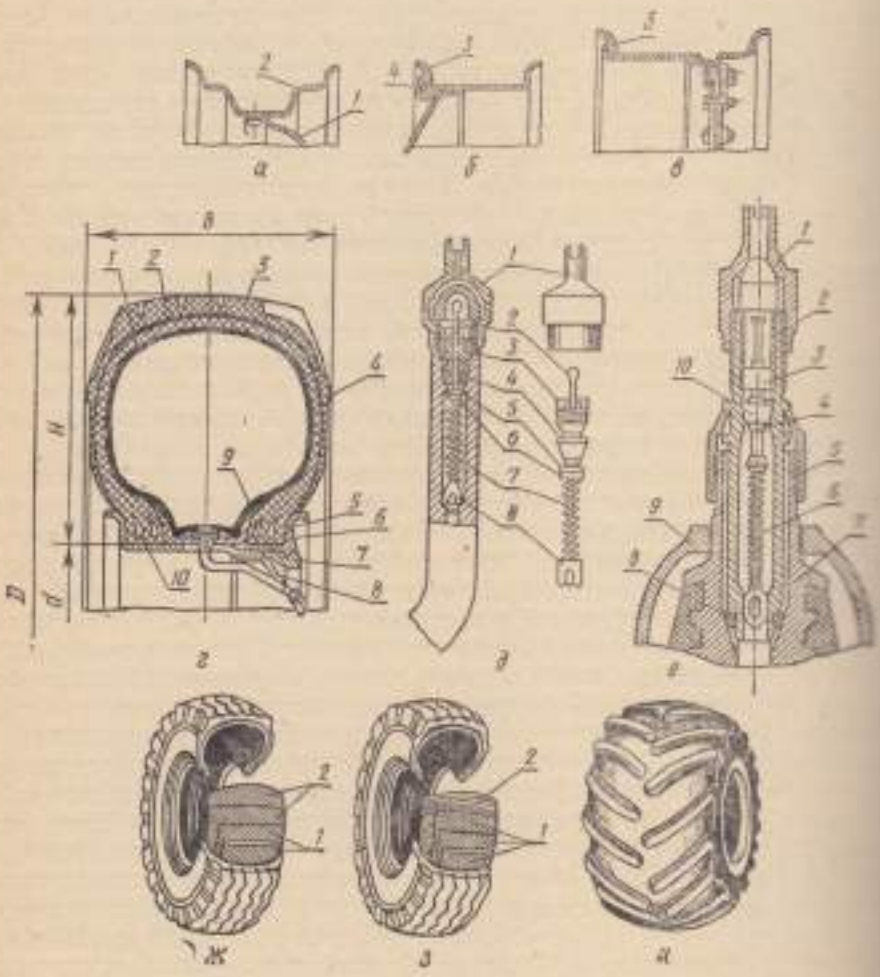
2- §. Ғилдирак

Ғилдирак металл қисм (тўғин, диск) ва эластик қисм — шинадан иборат.

Дискли ва дисксиз ғилдираклар фарқ қилинади. Дискли ғилдираклар кенг тарқалган.

Дискли ғилдирак тўғин, диск ва шинадан иборат. Тўғин диск билан пайвандлаб, парчинлаб ёки болтлар воситасида бириктирилади. Тўғин ясси ёки чуқур бўлиши мумкин.

Чуқур тўғинларда (262-расм, *а*) покришка бортлари учун чиқиқлар бўлади. Чуқур тўғинлар енгил автомобилларда (қисмларга ажралмайди-



262- расм. Автограктор ғилдираклари:

а — чуқур симметрик тўғин; *б* — борт халқаси кертикли ажралмайдиган ясси тўғин; *в* — борт [illegible] қисм; кертиксиз ажраладиган ясси тўғин; *1* — диск; *2* — тўғин; *3*—борт халқаси; *4*—[illegible] қулф халқа; *5* — милка; *в* — ғилдирак; *1* — каркас; *2* — бетак қатлам (брекер) *3* — [illegible] *4* — бет; *5* — борт лента; *6* — кертикли борт халқа; *7* — ясси тўғин; *8* — диск; *9* — борт; *10* — борт [illegible] *д* — ҳаво шиғили; *1* — қалпоқча; *2* — сторонка, *3* — шарли гайка; *4* — ичлама втулка; *5* — [illegible] қистирма; *6* — золотник; *7* — пружина; *8* — йўналтирш колпак; *е* — сув-ҳаво шиғили; *1* — [illegible] *2* — обойма; *3* — золотник; *4* — клапан; *5* — қалпоқли гайка; *6* — пружина; *7* — корпус; *8* — [illegible] халқа; *9* — шажух; *10* — резина втулка; *ж* — одамий шина; *з* — Р типидаги шина (РС); *1* — [illegible] каркас; *и* — ярим шина.

ган) ва тракторларда (қисмларга ажраладиган ва қисмларга ажралмайдиган) ишлатилади.

Ясси тўғнилар шиналарни монтаж қилиш қулай бўлиши учун қисмларга ажраладиган қилиб ясалади. Қисмларга ажралмайдиган тўғни икки турда бўлади: борт гардиши кесик (262-расм, *б*) ва борт гардиши яхлит (262-расм, *в*). Дисксиз ғилдирак дисклига нисбатан енгил ва унга қаров ҳам осон, чунки маҳкамлаш деталлари кам бўлади. Улар оғир юк автомобиллари ва Т-701 ҳамда Т-150К тракторларида ишлатилади.

Шина ғилдиракка тушадиган динамик нагрузкани камайтириш, ғилдиракнинг таянч юза билан илашишини оширишга мўлжалланган. Шина тўғнига киймирилади ва унда ҳаво босими туфайли конус сиртига понасимон бўлиб ёпишиб турадиган бортлар воситасида ушлаб турилади.

Камерали шиналар (унда ҳаво турадиган бўшлиқ герметик камерада ҳосил бўлади), *камерасиз* шиналар (ҳаво бўшлиғи шина билан ғилдирак тўғнида ҳосил бўлади) фарқ қилинади. Камерасиз шиналар ҳаракат хавфсизлигини оширади, чунки улар тешилганида ҳаво одатдаги шиналардагига нисбатан секин чиқади.

Камерали шина покришка, камера ва тўғни тасмаси (ясси гардиш) ни бирлаштиради.

П о к р и ш к а каркас *1*, ёстиқ қатлам (брекер) *2*, прожектори *3* (262-расм, *г*) ёндор *4* ва бортлар *9* дан иборат.

Каркас покришка асоси ҳисобланади ва бир неча қатлам (2 дан 12 гача) кордан ясалади. Корд — резинаплаштирилган газлама (пахта, капрон ёки вискоза толали) бўлиб покришкани тегишлича пухта ва эгилувчан қилади. Сунъий толали корд жуда пухта бўлади.

Протектор шинани йўл ёки тупроқ билан яхши илашишга имкон беради ва шинани шикастланишдан сақлайди. У мустаҳкам қалин резина қатламидан ясалади, ташқи сиртида вазифаси ва шинанинг қандай мақсадларга мўлжалланганлигига ва ишлаш шароитига қараб аниқ шаклда жойлашган ғиналар ишланади.

Покришкалар ичидан пўлат симдан ясалган ҳалқалар ўтади. Пўлат ҳалқалар покришканинг бортларини мустаҳкамлайди ва тўғнига қўйиш учун эластик қилади.

Ёстиқ қатлами (брекер) каркас билан протектор орасига жойлашган бўлиб, резина билан қопланган 2—4 қатлам корддан иборат. У каркаснинг механикавий шикастланишга қаршилигини оширади ва протектор билан каркас орасидаги боғланишни яхшилайди.

Ёндор резина сирт қатламидан иборат бўлиб, покришканинг ён деворларини шикастланишдан ва нам ўтишидан сақлайди. Борт лентаси резинаплаштирилган тўқимадан ишланган, у покришка бортини тўғнига тегиб ейилишдан сақлайди.

К а м е р а тороидал шаклидаги герметик баллондан иборат, унинг вентили бўлиб, у орқали дам берилади ёки чиқарилади, тракторлар шиналарига балласт суюқлик ҳам тўлдирилади

Т ў ғ н и л е н т а с и — бу резина қистирма бўлиб, тўғни билан камера орасига қўйилади, камерани покришка борти ва тўғни (ясси тўғнининг) га тегиб шикастланиши ва ейилишдан сақлайди.

Шина вентиллари ҳаво ва сув-ҳаво (тракторларда) вентилларига бўлинади. Ҳаво вентилининг асосий детали (262-расм, *д*) — золотник *6*, у камерага дам берилаётганда ҳавони ўтказади ва камерадан ҳавонинг қайтиб чиқишига йўл қўймайди. Трактор шинасининг сув-ҳаво вентили камерага фақат ҳаво тўлдириш учунгина эмас балки балласт суюқлик (сув ёки йилнинг совуқ фаслида калций хлоридининг сувдаги эритмаси) тўлдиришга ҳам мослаштирилган. Сув-ҳаво вентилининг золотниги *3* (262-расм, *е*) корпус *7* даги қистирмага ўрнатилган обойма *2* га бураб қўйилади ва қалпоқли гайка *5* билан маҳкамланади. Камерани суюқлик билан тўлдиришда обойма ва эластик олиб қўйилади ҳамда корпусга махсус мослама ўрнатилади.

Етакчи ғилдиракларнинг шиналари ер билан яхши илашиши керак. Бу мақсадда шинанинг протекторига мустаҳкам тишлар ишланган. Тупроқ шароитига қараб тишларининг шакли турлича бўлган шиналар ишлатилади. Шиналардаги тишларнинг шакли ва уларнинг тупроққа қанчалик чуқур ботишлигидан ташқари тишларнинг ўртасидаги оралиқнинг ҳам муҳим аҳамияти бор: тишлар ҳаддан ташқари яқин бўлса, шиналарнинг ўз-ўзидан тозаланиши ёмонлашади, лой кўп ёпишади ва шатаксираши ортади; тишлар ўртасидаги оралиқ жуда катта бўлса, шиналарнинг ерга тегиб турадиган юзаси камаяди ва шатаксираши кучаяди.

262-расм, *ж*, *з* да оддий шина ва Р (РС) типидаги шина кўрсатилган. Р ва РС типидаги шиналарда каркаснинг корд иплари бортдан бортга қараб радиал жойлашган (стандарт шиналарда корд қатламлари иплари ўзаро 95—115° бурчак остида айқаш тўр ҳосил қилади). Шиналар Р брикер айланаси йўналишида вискоза ёки пўлат қирқма корддан қаттиқ қилиб ясалган. Шиналар РС шиналардан ҳар хил шароитда фойдаланишга имкон берадиган олиб қўйиладиган протектор ҳалқалар билан жиҳозланган ва ейилган протекторларни ҳам алмаштириш мумкин. Шиналар Р ва РС юқори мустаҳкамликка эга ва хизмат муддати катта. Уларнинг камчиликлари — юрганда шовқин чиқаради ва енгил автомобилларда ишлатилганида тебранади, юриши жуда қаттиқ, ён турғунлиги ёмон.

Арка типидаги шиналар (262-расм, *и*) оғир йўл шароитида автомобилнинг ўтағонлигини оширади. Бу шиналар паст босимли (0,05—0,08 МПа), камерасиз, кенг профилли, диаметри нисбатан кичик, тишлари мустаҳкам. Мустаҳкамлик шартларига кўра шинадаги босим ғилдиракка тушган нагрузкага боғлиқ ҳолда нормаланади. Шина 10% ўта юкланганда унинг хизмат муддатининг 20% га қисқариши аниқланган.

Тракторни эксплуатация қилишга оид қўлланмаларда маълум машинада ишлашда шинадаги ҳаво босимининг қандай катталикда тутиб турилиши кўрсатилади. Умуман олганда шинадаги ҳаво босими думалашга кам қаршилик тушадиган ва ғилдиракнинг ер билан яхши тишлашишини таъминлайдиган бўлиши керак.

Ғовак ва нам тупроқли ерлар (шудгор ва ҳоказо) да анча паст босимли шинада, қаттиқ ер ва асфальтли ва ҳоказо жойларда анча юқори босимли шиналарда ишлаш тавсия этилади. Юмшоқ тупроқли ерларда ишлаганда паст босимли шина деформацияланиши туфайли контакт юза катталашади ва илашиш ортади. Шиналар ўлчамлари дюмларда кўрсатилади, ёзувлар покришканинг ён сиртида бўлади. Паст босимли шиналар қуйидагича белгиланади: биринчи сон — профиль кенглиги *B*, тиредан кейинги иккинчи сон — ғилдирак тўғнининг диаметри *d*. Масалан, шинанинг 12—38" маркировкаси шина паст босимли, профиль кенглиги 12 дюйм, тўғин диаметри 38 дюйм (1 дюйм = 25,4 мм) эканлигини билдиради. Юқори босимли шиналар ҳам иккита сон билан маркаланади, улардаги биринчи сон — покришканинг ташқи диаметри *D* ни, иккинчиси—профиль кенглиги *B* ни билдиради (иккаласининг ўлчами дюймларда). Шиналари паст босимли тракторларда бу ўлчамлар миллиметрлар ва дюймларда (қавс ичида) аралаш белгиланади. Юқори босимли шиналардаги сонлар орасида тире ўрнига кўпайтириш ишораси қўйилади. Масалан, 34 × 7,0" ёзув шина юқори босимли эканлигини, покришка ташқи диаметри 34 дюйм, профилининг кенглиги 7 дюйм эканлигини билдиради. *D*, *B* ва *d* ўлчамлар орасидаги нисбат қуйидагича қабул қилинган: $D = d + 2B$, бунда озроқ хатоликка йўл қўйилади, чунки шина профилининг баландлиги унинг кенглигига тенг, яъни $H = B$.

3- §. Гусеницали юриткич

Гусеницали тракторнинг массаси юриткич орқали ғилдиракли трактордан қараганда анча катта таянч сиртга тақсимланади. Бу тракторнинг ер билан яхши илашишига, кам шатаксирашга, турғун тортиш сифатига эга бўлишига

имкон туғдиради, ғилдиракли машиналарга нисбатан анча юқори тортиш кўрсаткичларига эришишга ёрдам беради. Тупроққа тушадиган солиштирма босимнинг кичиклиги туфайли гусеницали тракторларнинг юмшоқ ва нам тупроқдан ўтаётгонлиги юқори бўлади. Гусеницали юриткичнинг ғилдиракли тракторларга нисбатан камчилиги қуйидагича: таннархи юқори, металл кўп кетади, конструкцияси мураккаб ва техникавий хизмат кўрсатишга кўп вақт сарф бўлади.

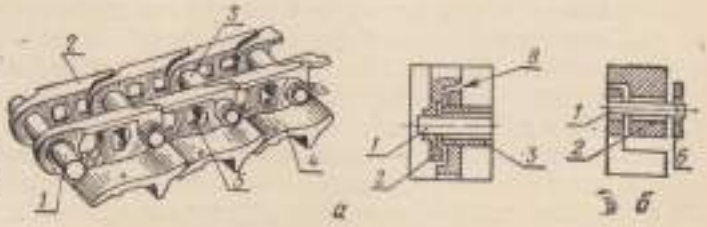
Гусеницали трактор юриш қисмлари конструкциясига қуйидаги асосий талаблар қўйилади: тракторларнинг равон ҳаракатланишини таъминлайдиган османинг эластик бўлиши; юритма думалашга ва бурилишга энг кам қаршилик кўрсатган ҳолда тупроқ билан ишончли илашиши; гусеницанинг лойдан ўз-ўзидан яхши тозаланадиган (лой ёпишмайдиган) бўлиши; гусеница, таянч катоклар, етакчи ғилдираклар ва бошқа элементлари узоқ муддатга чидайдиган бўлиши; эксплуатация қилиш, ростлаш ва звеноларни алмаштириш қулай бўлиши, юрганда кам шовқин чиқариши керак.

Иш тезлиги юқори бўлган тракторлар учун юриш равонлиги ва кам шовқин чиқариб ишлашнинг аҳамияти муҳимдир.

Гусеницали юриткич трактор массасини ўзига қабул қилади ва тракторни ҳаракатга келтиради. Юриткич гусеница *8* (254-расм, *б* га қаранг), етакчи ғилдирак *7*, таянч катоклар *1*, таранглаш қурилмали йўналтириш ғилдираги *3* ва тутиб турувчи роликлар *9* дан иборат. Гусеница — бу шарнир ёки эгилувчан боғлагич ёрдамида бир-бирига бириктирилган айрим звенолардан иборат берк занжирдир. У етакчи ғилдирак *7* ва йўналтирувчи ғилдирак *3*, таянч катоклар *1* ва тутиб турувчи роликлар *9* ни қамраб олган ва *гусеница гардишини* ҳосил қилади.

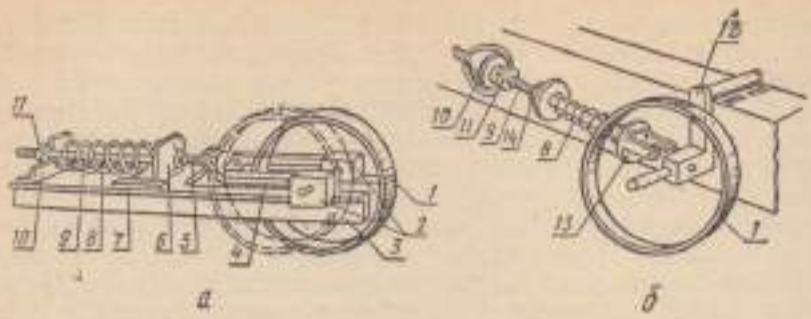
Етакчи ғилдиракка *7* берилган куч моменти таъсиридан гусеница *8* ўрадади, таянч катоклар *1* тагига тўшалади. Гусеницанинг тупроқ билан ўзаро таъсиридан ҳосил бўлган итарувчи куч тракторнинг асосий системасига таъсир қилади ва катокларни гусеницада юмалашга мажбур қилиб, трактор ҳаракатга келтиради. Тутиб турувчи роликлар *9* гусеница *8* нинг осилиб қолишини камайтиради ва силжиш вақтида ён томонга чайқалишдан ушлаб сақлайди. Таранглаш қурилмаси *4* гусеницанинг айрим звеноларининг ейилиши туфайли аста-секин салқи бўла боришини йўқотиш учун гусеницани таранглаб туради. Гусеница тўсиқ устига чиққанида гусеница лентаси ўзгаради. Бу ўзгариш пружина деформацияси чегарасида йўналтирувчи ғилдиракнинг эластик юриши билан компенсацияланади. Шу билан юриш системасига рўпара турткилар ҳам сўндирилади ва трактор деталларининг синишига сабаб бўладиган ўта зўриқиш пайдо бўлишининг хавфи йўқотилади.

Гусеницалар шарнирларининг конструкциясига кўра очиқ, ёпиқ, яъни ҳимояланган бўлади (263-расм). Очиқ шарнирли гусеницада звенолар *2* даги бармоқ *1* ташқи қўшимча механикавий ишлов берилмасдан қолган (Т-150, ДТ-75М, ДТ-75, Т-4А). Бундай гусеницанинг афзаллиги шуки, у оддий тайёрланади. Шарнирлари ҳимояланган гусеница звеноларининг тешикларига ишлов берилади, уларга ҳам ишлов берилган втулкалар *3* ва бармоқлар *1* қўйилади (Т-100М, Т-130). Бундай гусеницани йиғиш ва ўйнаклаш учун махсус жиҳозлар талаб қилинади ва анча машаққатли бўлади, ҳолбуки, очиқ шарнирли гусеница учун бу ишга нисбатан кам вақт сарфланади.



263-расм. Ҳимоялари ва очиқ шарнирли гусеницалар:

а — звенолар; *б* — очиқ; *в* — бармоқ; *г* — ҳимоя; *д* — втулка; *е* — ҳимоя; *ж* — ташқи; *з* — ичкаси; *и* — ташқи; *к* — ташқи; *Б* — ички; *В* — ички.



264-расм. Таранглаш курилмалари схемалари:

а — ползунли; *б* — кривошипли; *1* — йўналтирувчи ғилдирак; *2* — ползунлар; *3* — гусеница теложкасининг рамаси; *4, 13* — вилкалар; *5* — ростлаш винти; *6* — қўзғалувчи кронштейн; *7* — кронштейн корпуси; *8* — тортиш пружинаси; *9* — болт; *10* — қўзғалмас кронштейн; *11* — ростлаш гайкаси; *12* — кривошип; *14* — пружина тирак шайбасининг гайкаси.

Гусеница звенолари *2* тайёрлаш усули бўйича қуйма ва штамповкали бўлиши мумкин. Очиқ шарнирли звенолар қуйма, ёпиқ шарнирли звенолар қуйма ҳамда штамповкали бўлади.

Етакчи ғилдирак (юлдузча) ғупчак кўринишида ясалади, унга тишли ғардиш бураб қўйилади (ёки яхлит қилиб қуйилади). Етакчи ғилдирак тишларининг сони баъзан тоқ бўлади, қадами гусеница қадамидан икки марта кичик бўлади. Тишларнинг бундай нисбати ҳар бир таш икки марта айланганида бир марта ишлашига имкон беради, шу билан бирта тиш ҳар сафар гусеницанинг янги звеноси билан тишлашади (масалан, Т-130, Т-4А трактори).

Етакчи ғилдиракнинг гусеница билан илашуви цевкавий, яъни етакчи ғилдирак тиши звено втулкаси ёки проушинаси ҳосил қилган цевка билан тишлашишади.

Йўналтирувчи ғилдирак кривошип ёки ползунли таранглаш қурилмасига эга бўлиши мумкин (264-расм). Ползунли таранглаш қурилмали йўналтирувчи ғилдирак (Т-130, Т-4А, Т-70С) гусеница араваси рамаси *3* га ўрнатилади ва ползунлар *2* да рама бўйлаб силжийди. Кривошипли таранглаш қурилмали йўналтирувчи ғилдирак трактор рамасига ўрнатилади; асосий системага нисбатан уларнинг вазиятини кривошип *12* билан ўзгартириш мумкин (ДТ-75М, ДТ-75, Т-150).

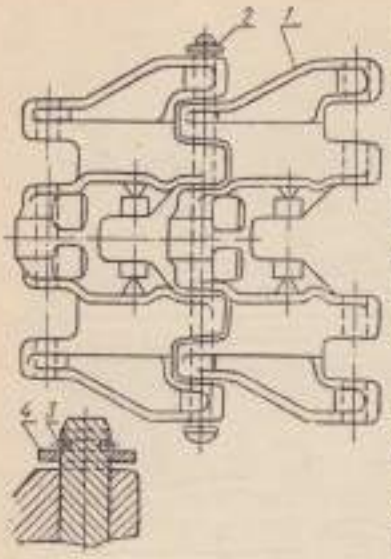
Таранглаш қурилмаси ростлаш усулига қараб механикавий ва гидравлик қурилмаларга бўлинади. Механикавий қурилмада таранглик таранглаш қурилмаси гайкаси *11* ни бураб ростланади, гидравлик қурилмада таранглаш қурилмасининг иш бўшлиғига шприц билан мой ҳайдаб гусеницанинг таранглиги ростланади ва махсус тешикдан мойни тўкиб олиб таранглик бўшатилади (Т-130, Т-150).

4- §. Эластик балансир осмали гусеница юриткичининг тузилиши

Эластик балансир осмали тракторларнинг юриткичлари 254-расм, *г* да келтирилган схема бўйича ясалади.

Юриткич қуйидагича тузилган (Т-150 трактори мисолида):

Таянч каток *15* (265-расм, *а*) ўқ *16* га пресслангган, бу ўқ тор бир балансир ғупчагидаги иккита конус роликли подшипниклар *1* да айланади. Катокларнинг ўқда бурилиши ва чиқиб кетишига шпонка ва гайка *9* йўл қўймайди. Подшипниклар *1* суюқ мой билан мойланади. Уч томонлама зичлама мойнинг оқишига йўл қўймайди, у қуйидагича тузилган. Зичлама корпуси *3* да қўзғалувчан ҳалқа *5* ва резина ҳалқа *4* бўлиб, улар корпус бўйлаб эркин силжиши мумкин. Стопор стакан *11* бу ҳалқаларнинг бурилишига йўл қўймай тутиб туради. Пружина *12* ҳалқа *5* ни қўзғалмас ҳалқа *6* га сиқиб туради, ҳалқа *6* эса каток ғупчагига қўйилган; у резина ҳалқа *7*



266-расм. Гусеница занжири:
1 — звено; 2 — бармоқ; 3 — халқа; 4 — шайба

Тутиб турувчи ролик 3 (265-расм, *а*) тракторнинг ҳар бир томонида иккитадан бўлиб, кронштейн 9 га пресланган иккита шарикли подшипниклар 4 ва 6 даги ўқлари 5 да айланади. Роликнинг резина бандажи зарбаларни камайтиради ва гусеница роликларда юрганида шовқинни пасайтиради. Ўқ кронштейни 9 рама кронштейнига болтлар билан қотирилади. Подшипниклар суюқ мой билан мойланади, зичламаси таянч катоклар ва йўналтирувчи гилдирак зичламаси билан бир хил бўлади.

Гусеница занжири 47 та звено 1 дан иборат (266-расм), улар бармоқлар 2 билан шарнирли боғланган. Звенода еттита проушина ва бармоқлар 2 учун теш иклар бўлади. Ўрта проушина цевка бўлиб, етакчи гилдирак тишлари билан илашиш учун хизмат қилади. Звеноларнинг ички сиртида югуриш йўлчаси ясалган, ундан таянч катоклари юмалайди; звено ташқи сиртида ер билан илашишни яхшилайдиган шпорлар (тишлар) қўйилган. Тракторнинг ёнлама қияликда ёмалаб ва музлаган ердан яшончли юриши учун звеноларнинг барча пружиналарининг (энг чеккадагидан ташқари) шпоралари проушиналар ўқларига нисбатан 20° қайрилган. Бир томондан бармоқлар 2 га каллаклар штамповка қилинган, каллаклар бармоқларнинг чиқиб кетишига йўл қўймайди ва трактор қопламасини шикастланишдан сақлайди. Бармоқларнинг иккинчи учлари шайбалар 4 ва ҳалқалар 3 билан тутиб турилади.

Гусеница занжирини таранглаш учун тиқин 11 бураб очилади (265-расм, *б* га қаранг) ва цилиндр каллагидаги мойдон 12 шток шприцидан иш бўшлиги Г га мой қуйилади. Цилиндрда шток 2 орқали тирсакли ўққа 15 таъсир қиладиган босим ҳосил бўлади, бу тирсакли ўқ бурилиб йўналтирувчи гилдиракни силжитади ва гусеница таранг тортади.

ДТ-75М, ДТ-75, Т-74 тракторлари Т-150 тракторидаги каби эластик осма, кривошипли таранглаш қурилмаси ва очиқ шарнирли қуйма гусеница занжири билан жиҳозланган. Осма кареткаларининг ва тутиб турувчи роликларининг сони уларда бир хил бўлади. Роликларни ва йўналтирувчи гилдиракни тутиб турувчи таянч катоклари зичламалари ҳам бир хилда. Бу тракторларнинг Т-150 тракторларидан фарқи шуки, уларнинг осмаси ёки кареткаси балансирида гидравлик амортизатор бўлмайди, уларнинг таранглаш қурилмаси механикавий типда.

Қўш тўғинли йўналтирувчи гилдиракнинг тутиб турувчи роликларида резина бандаж бўлмайди. Гусеница звеноларининг беш проушинали қисми ясалган.

5- §. Ярим қаттиқ осмали гусеницали юриткичнинг тузилиши

Ярим қаттиқ осмали тракторларнинг юриткичлари 254-расм, *б*, *в* ва *г* схема бўйича ясалган.

Т-130 трактори. Гусеницали тележка пайвандланган, қаттиқ, ҳар бир тележкада бештадан таянч катоклар ва иккитадан тутиб турувчи ролик бор; таранглочи ва амортизацияловчи қурилмаларга эга йўналтирувчи гилдирак ползунли типда, гусеница занжирларининг таранглаш механизми гидравлик ишлайди.

Таянч катоклари цилиндрик роликли подшипниклардаги қўзғалмас ўқларда айланади; торцавий эчлагичлар билан жиҳозланган. Катоклар буртлари миқдори бўйича якка ва қўш бортли: тоқ — якка бортли, жуфт — қўш бортли бўлади.

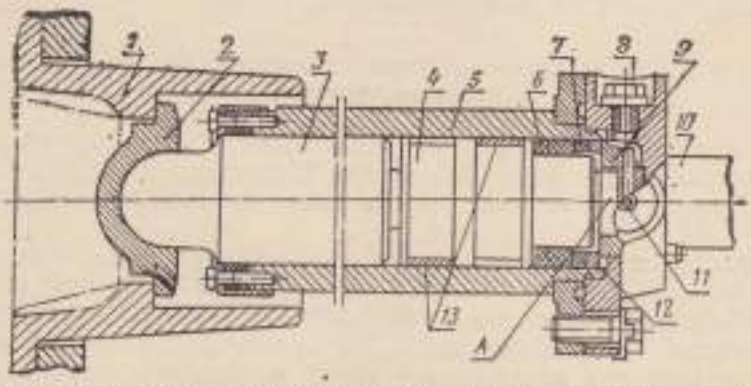
Тутиб турувчи роликлар ўқ кронштейнлари билан тележка рамаларига маҳкамланади. Ҳар бир тутиб турувчи ролик иккита роликдан тузилган. Бу иккала ролик ташқи обоймалари билан кронштейн ўйиқларига жойлашган иккита подшипникларда шарикли ва цилиндрик роликли айланадиган ўқларга маҳкамланган.

Таранглов чи қурилмали йўналтирувчи ғилдирак ползунли типда. Ғилдирак (пўлат қуйма) гусеницали тележканинг олд қисмига ўрнатилган, ғилдирак тўғинининг профили гусеница вазиятини тўғрилаб туради; ғилдирак иккита цилиндрик роликли подшипникларда айланади. Таранглаш механизми пружиналар ва гидравлик ростлаш қурилмасидан иборат. Пружина иккита тирак орасига жойлашган, орқадаги тележка рамаси кронштейни учига тиралиб туради. Олдинги тирак (ползун фланецига бириктирилган) тележканинг олд кронштейни тешигига қўйилган, у бўйлама йўналишда силжиши ҳам мумкин. Ползун *1* ичига (267-расм) гидравлик ростлаш қурилмаси жойлашган, унинг тираги *2* ползун учига сиқиб қўйилган. Тиракнинг сферик чуқурига шток *3* нинг хвостовиги кириб туради, у поршень *4* билан бирга цилиндр *5* га жойлашган. Поршень цилиндрда кесик ҳалқалар *13* билан марказлаштирилган. Цилиндр фланецига болтлар билан цилиндрик хвостовикли қопқоқ *10* қотирилган. Поршень *4* учи ва цилиндр *5* ички сирти ва қопқоқ *10* орасида бўшлиқ *А* ҳосил бўлади, бу бўшлиққа ричаг-плунжер шприци воситасида мой ҳайдалади. Бўшлиқ *А* даги мой босими цилиндрни олдинга суради, у билан бирга ползун *1*, вилка ҳамда таранглаш ғилдираги ҳаракатланади, натижада гусеница таранг тортилади. Бундан кейинги ҳайдалган мой таранглаш қурилмасининг пружинасини сиқади ва гусеница таранглиги ортади.

Ёпиқ шарнирли гусеница занжири 38 жуфт звено *2* (263-расмга қаранг), втулкалар *3*, бармоқлар *1*, бошмоқлар *4* ва болтлар *5* дан иборат.

Звенолар *2* тешиклари ва уларга пресланган втулкалар *3* ва бармоқлар *1* га механикавий ишлов берилган. Звеноларга бармоқлар *1* ва втулкалар *3* эч қилиб ўрнатилганлиги ва лабиринт *В* туфайли шарнирлар майда зарралар тушишидан сақланади.

Т-4А трактори. Гусеницали тележка рамасининг пайвандланган, қаттиқ, унга олтита таянч катоклари, таранглов чи ва амортизацияловчи қурилмаларга эга йўналтирувчи ғилдирак ва иккита тутиб туриш роликлари ўрнатилган.



267- расм. Т-130 трактори гусеницаларини таранглаш гидравлик механизми:

1 — ползун; *2* — тираг; *3* — шток; *4* — поршень; *5* — цилиндр; *6* — сиқиш ҳалқаси; *7* — таянч ҳалқа; *8* — тиғиз; *9* — гайка; *10* — қопқоқ; *11* — мойдон; *12* — шайба; *13* — ҳалқа.

Таянч катоклари штамповка қилинган, икки палладан пайвандланган ва цилиндрик роликли подшипниклардаги ўқларга маҳкамланган. Каток ўқлари гусеницали тележка рамасига қўзғалмас қилиб маҳкамланган.

Тутиб турувчи роликлар пўлатдан, конус роликли подшипниклардаги ўқларга ўрнатилган, таянч катоклари каби зичланган.

Ползун типидаги таранглаш қурилмали йўналтирувчи ғилдирак Т-100 М тракторининкига ўхшаш гусеницаси механикавий (винтли) усулда таранглашади.

Гусеница 42 та қуйма звенолардан иборат бармоқлар билан уланади, ДТ-75, ДТ-75М тракторлари типида. Звено юқори қаттиқликка қадар тобланган легирланган пўлатдан қуйиб ишланган ва унда бешта проушина бўлиб, тешикларига бармоқлар қўйилади.

Т-70С трактори. Гусеницали тележка тўғри бурчакли трубадан иборат, унинг ички бўшлиғидан таянч катоклар подшипникларини мойлаш учун идиш сифатида фойдаланилади. Марказлашган усулда мойлаш юриш қисмларининг мойланувчи нуқталарини камайтиради ва машақкатли техникавий хизмат кўрсатишни осонлаштиради.

Таянч катоклар катоклар ўқига кийдирилган конус роликли подшипникларга ўрнатилган. Ўқлар трубасимон тележка рамасига пайвандланган ва унга нисбатан консоль жойлашган. Ўқларининг трубасимон кесими тележка рамаси бўшлиғидан подшипникларга мой келишини таъминлайди ва конструкцияни енгиллаштиради.

Тутиб турувчи роликнинг асосий деталлари (подшипник, ролик, зичлама ва бошқалар) таянч катокники каби бўлади. Тутиб турувчи роликнинг (унга ўқ пресслангаи) кронштейни охирги узатма корпусига маҳкамланган.

Ползун типидаги йўналтирувчи ғилдирак (264-расм, *а* та қаранг) иккита конус роликли подшипникда айланади; таранглаш қурилмаси якка цилиндрик пружинага эга. Роликларни ва йўналтирувчи ғилдиракларни тутиб турувчи таянч катокларининг зичламалари, юқорида тавсиф этилган тракторлардаги каби, торцавий резина-металлидир.

Трактор кенглиги 200 ва 300 мм ли гусеница билан жиҳозланиши мумкин. 200 мм ли гусеница қанд лавлаги қатор ораларига (45 см) ишлов бериш учун, 300 мм ли гусеница қолган барча ишлар учун мўлжалланган. Очиқ шарнирли гусеница звенолари марганецли пўлатдан қуйилган, бармоқлар билан уланган.

Энсиз гусеница проушиналари тешикларига хизмат муддатини ошириш учун тобланган кесик втулкалар пресслангаи. Бир оз ейилгандан кейин втулкалар ейилмаган томонига буриб қўйилади, улардан бутунлай алмаштириш талаб этилмагунча фойдаланилади.

6- §. Тракторлар ва автомобилларнинг юриш қисмларига техникавий хизмат кўрсатиш

Гусеницали тракторларнинг юриш қисмлари механизмларини ҳар доим мойлаб ва даврий ростлаб туриш керак. Йўналтирувчи ғилдирак подшипниклари, тутиб турувчи роликлар ва таянч катокларни мойлаб туриш лозим.

Таянч катоклари ва йўналтирувчи ғилдираклардаги роликли подшипниклар ростланади. Агар Т-150, ДТ-75, ДТ-75М, Т-70С трактор катокларининг ўқий силжиши 0,8 мм дан, Т-130, Т-100 М ва Т-4А тракторларида 1,5 мм дан катталашса ростланиши керак. Таянч катокларининг ўқий силжиши индикатор ёрдамида аниқланади — каток кўтарилган ҳолатда туриши керак.

Т-150, ДТ-75М, ДТ-75 тракторларида қистирмалар *А* (265-расм, *а* та қаранг) билан ростланади. Ростлангандан кейинги нормал зазор 0,2—0,5 мм бўлиши керак. Бу тракторлардаги йўналтирувчи ғилдирак подшипниклари

нинг ўқий зазори ҳам индикатор билан аниқланади ва улардаги р остлангандан кейинги зазор ҳам шундай катталикда бўлиши лозим.

Вақт ўтиши билан гусеница таранглиги бўшашади. Яхши торт илмаган, шунингдек, ўта таранг тортилган гусеницалар билан ишлаш ейилишни кучайтиради ва шарнирларда ишқаланишга кўп қувват исроф бўлишига ҳамда тракторнинг бошқарилишининг ёмонлашишига олиб келади. Гусеница бўш тортилса етакчи гилдирак билан тишлашишдан сирпаниб кетиши ва чиқиб кетиши рўй беради. Иккала гусеницанинг бир хилда таранг бўлишининг аҳамияти муҳим. Иккала гусеница тенг тортилмаса трактор таранг тортилган гусеница томонга бурилиб кетаверади.

Т-4А, Т-150, ДТ-75М, ДТ-75, Т-70С тракторларида тутиб турувчи роликларининг уст томонидаги гусеница занжири звенолари бармоқларининг чиқиб турган учларига чизғич ёки тўғри рейка қўйиб кўрилади.

Чизғичнинг пастки текислигидан то звенодан энг кўп чиқиб турган тармоққача бўлган оралиқ ўлчанади. Гусеница занжири тўғри тортилган Т-4А, ДТ-75М, ДТ-75, Т-70С тракторларида бу оралиқ 30—50 мм, Т-150 тракторида 40—50 мм атрофида бўлиши керак. Бунда амортизацияловчи қурилманинг пружинаси ДТ-75, ДТ-75М тракторларида 640 мм гача, Т-150 тракторида 525 мм гача сиқилган бўлиши лозим.

Гусеница занжирининг салқилиги нормалдан катта ёки кичик бўлса, унинг таранглигини ростлаш керак. Ростлашни бошлашдан олдин таранглаш қурилмаси ҳолатини текшириш зарур. Таранглаш қурилмасининг олдинги энг катта йўл қўйилиши мумкин бўлган ҳолатида ҳар қайси гусеница занжиридан биттадан звено олиб ташлангач ростлашни ўтказиш керак.

Гилдиракли тракторлар ва автомобилларнинг юриш қисмларига техникавий хизмат кўрсатиш рессоралар, рессора тагликлари, гилдираклар, шиналар, бириктириш деталларининг ҳолатини даврий текширишдан; олдинги гилдиракларнинг подшипникларини мойлаш ва ростлашдан иборат.

Рессорани текширишда листларининг бутунлигига, рессорининг рамага ва олд ҳамда орқа кўприклар тўсинига, амортизаторларнинг рамага ва рессора устқўймаларига маҳкамланганлигига, шунингдек, рессора стремянкаларининг маҳкамланганлигига ишонч ҳосил қилинади. Амортизаторлардан шток зичламаси сальниги ёки идиш корпуси зичламасидан суюқлик томиши текширилади.

Рессора листлари йилига бир марта графит мойи билан мойланади. Рессора бармоқлари (ЗИЛ-130) пресс-мойдон воситасида солидол билан мойланади. Шунингдек олд кўприк буриш цапфаси шкворени ҳам мойланади. Шиналардаги босим мунтазам равишда текшириб турилади.

Ун биринчи бўлим

ҒИЛДИРАКЛИ ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ РУЛЬ БОШҚАРМАСИ ВА ТОРМОЗ СИСТЕМАЛАРИ

36-боб

РУЛЬ БОШҚАРМАСИ

1-§. Умумий маълумотлар

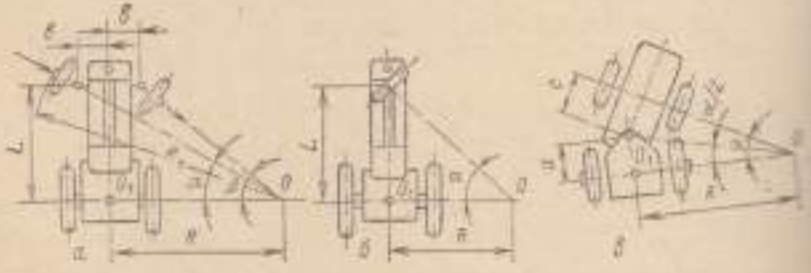
Руль бошқармаси трактор (автомобиль) ҳаракатини ҳайдовчи белгилаган йўналишда сақлаш учун мўлжалланган.

Руль бошқармаси енгил ва қулай бўлиши керак, бунинг учун руль чамбарагига қўйилган куч ва унинг бурилиш бурчаги чекланган бўлиши лозим. Бундан ташқари, руль бошқармаси бурилишининг тўғри кинематикасини ва хавфсиз ҳаракатланишни таъминлаши зарур. Ғилдираклар бурилишида уларнинг тебранишга сирланишга олиб келмаслиги керак.

Тракторлар ва автомобилларда бошқариш: универсал-чопиқ тракторларида ($4 \div 4$, $4 \neq 2$, $3 \div 2$) ва барча енгил ҳамда юк автомобилларида олдинги ғилдиракларни олдинги кўприкка нисбатан (268-расм, *а,б*) бурилиш; умумий мақсадларга мўлжалланган тракторларда ($4 = 4$) (К-701, Т-150К) тракторнинг кўтарувчи системасини ҳосил қилувчи ярим рамаларни ғилдираклар билан биргаликда уларни бириктирувчи вертикал шарнирга нисбатан бурилиш (268-расм, *в*); ўтаётган автомобилларда олдинги ва орқа ғилдиракларни уларнинг кўприкларига нисбатан бурилиш йўли билан (ҳамма ғилдираклар бошқариладиган ғилдираклардир) амалга оширилади.

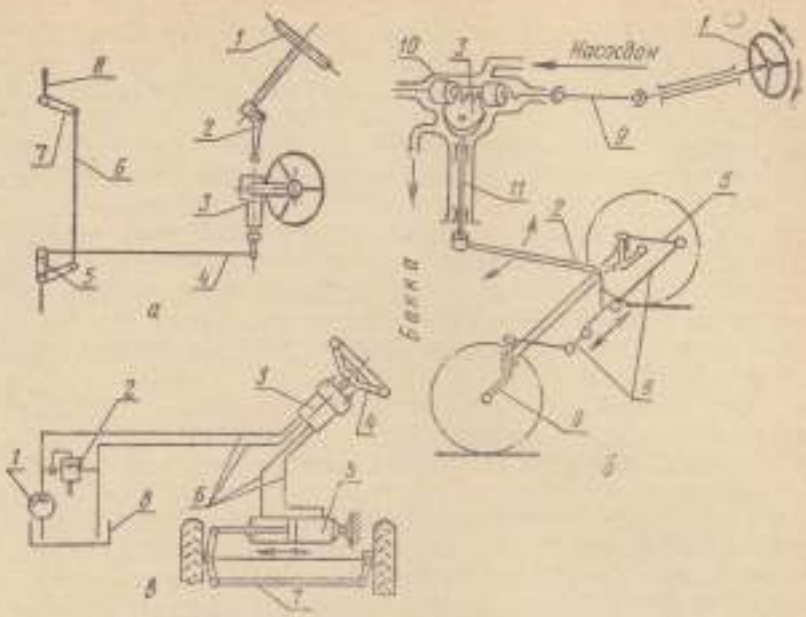
Руль чамбарагининг ўрнатилишига қараб ўнг ва чап руль бошқармаси фарқланади. Транспортлар йўл ва кўчаларнинг ўнг томонли ҳаракатланишида чап руль бошқармаси йўлни яхши кўришга имкон беради.

Руль бошқармаси руль механизми *3* (269-расм, *а*) ва руль юритмасидан иборат. Руль механизми воситасида ҳайдовчининг руль чамбараги *1* га берган кучи руль юритмасига узатилади. Руль юритмаси руль механизмидан тракторнинг бошқарилувчи ғилдираклари ёки ярим рамасига куч узатади. Руль юритмалари механикавий, гидравлик ва электрик бўлиши мумкин. Олдинги ғилдираклари бошқариладиган автомобиллар ва тракторларда механикавий юритма кучни сошка *2* орқали руль трапециясига бурилиш ричаглари *5, 7* га узатади. Руль трапециясига бурилиш ричаглар *5, 7* ва эга бўлган кўндаланг руль тортқиси *6* дан иборат бўлиб, руль юритмасининг қисми ҳисобланади ва бошқарилувчи ғилдираклари орасидаги бурилиш бурчакларининг зарур нисбатига эришиш учун хизмат қилади.



268-расм. Ғилдиракли трактор ва автомобилнинг бурилиш кинематикаси:

а — олд ғилдиракнинг олд кўприкка нисбатан бурилиши; *б* — олдинги бир ғилдиракнинг бурилиши; *в* — шарнирли бириктирилган бир рамани иккинчи рамага нисбатан бурилиши.



269- расм. Руль бошқармаларининг типи:

а — руль чамбараги, руль механизми, иплит трапеция ва механик кучаймаси бор бутун ковоб ишланган руль бошқармаси; *б* — руль чамбараги, руль механизми, бўлакланган трапецияси ва гидрокучайтгичи юритмали механизм алоҳида-алоҳида бўлган руль бошқармаси: *1* — руль чамбараги; *2* — сошка; *3* — руль механизми; *4* — узала тортқи; *5*, *7* — бурилиш ричаглари; *6* — кўндаланг тортқи; *8* — ғилдирак цапфаси; *9* — кўндалаг ўзатма; *10* — гидрокучайтгич; *11* — ишчиларнинг бурилиш вали; *в* — ҳажмий гидравлик бошқариш рули (ГГРУ): *1* — таъминлаш насоси; *2* — сақлагич клапан; *3* — насос-дозатор; *4* — руль чамбараги; *5* — гидравлик куч цилиндри; *6* — трубопроводлар; *7* — кўндалаг тортқи; *8* — бак.

Руль механизмлари сифатида червяк — ролик узатмадан (ГАЗ-53А, УАЗ, ГАЗ-66, «Волга», «Москвич», «Жигули», «Запорожец»), червяк-сектор узатмадан (КрАЗ-257, Урал-375Д, МАЗ-200, К-700, К-701, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40М, Т-40МА ва бошқалар), гайкали винтдан (ЗИЛ-130, Т-25А), гайкали винт ва тишли сектори бўлган рейкадан (ЗИЛ-131, КрАЗ-255Б, БелАЗ-540), конус шестернялардан (Т-16М) фойдаланилади.

Руль чамбараги ва руль механизмининг ўзаро жойлашиши бўйича ажратилмаган руль бошқармаси (269-расм, *а*) ёки ажратилган руль бошқармасига (269-расм, *б*) бўлинади. Ажратилмаган руль бошқармасида руль механизмининг етакчи элементи *3* руль ғилдираги *1* нинг пастки учига ўрнатилади, ажратилган руль бошқармасида у билан кардан узатма *9* орқали уланади. ГАЗ-53А, «Волга», «Жигули», «Москвич», «Запорожец» автомобиллари, К-701, Т-150К, Т-25А тракторлари руль бошқармаси ажратилмаган типга, БелАЗ-540, ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, УАЗ автомобиллари, МТЗ-80, Т-40М/40МА, Т-28ХАМ ва бошқа тракторлар руль бошқармаси ажратилган типга тегишлидир.

Руль трапециясининг бошқарилувчи кўприкка нисбатан жойлашиши ўрнига қараб руль юритмаси трапецияси *олдинда* жойлашган (269-расм, *в*) ва трапецияси *орқада* жойлашган (269-расм, *а*) турга бўлинади. ГАЗ-66, УАЗ-452 автомобилларида ва ЮМЗ-6М/6Л тракторида трапецияси олдинда жойлашган руль юритмаси, ГАЗ-53А, ЗИЛ-130,УАЗ-451М автомобилларида ва МТЗ-80/82, Т-40М/МА ва ҳоказо тракторларида трапецияси орқада жойлашган руль юритмаси ишлатилади.

Бурилиш цапфаси ричаглари *5* ва *7* (269-расм, *а*) битта кўндаланг тортқи *6* ёки иккита шарнир билан бириктирилган ҳамда тортқи билан ўзаро боғлаштирилган. Биринчи ҳолда трапеция *яхлит* деб, иккинчи ҳолда *бўлакланган* деб аталади. Бўлакланган трапециялар бошқарилувчи ғилдираклари мустақил осмали енгил автомобилларда ҳамда ғилдиракли

универсал МТЗ-80, Т-40М тракторларида ишлатилади. Яхлит трапецияли руль бошқармасида трапециянга юритма бўйлама тортқи *4* билан келтирилади, бўлакланган трапециянга юритма бўйлама тортқи билан, сошка бўйлама вали ёки руль механизми буриш вали *11* га ўрнатилган сошка *2* билан келтирилади.

Руль бошқармаси руль юритмаси кучайтиргичлари билан жиҳозланади. Руль юритмаси трактор (автомобиль) ни бошқаришни осонлаштириш мақсадида қўшимча куч ҳосил қилишга мўлжалланган. Енгил автомобиллар ва баъзи юк автомобиллари ва тортиш класси 6-9кН тракторлар бундан мустасноди р. Гидравлик ва пневматик кучайтиргичлар энг кўп тарқалган.

Гидравлик кучайтиргичларнинг конструкциялари турлича бўлади, улар насосининг қандай мақсадда ишлатилишига, агрегатларнинг ўрнатилишига ва механикавий юритманинг ёрдамчи сифатида ишлатиш имкониятига қараб фарқланади.

Насосининг қандай мақсадда ишлатилишига қараб кучайтиргичлар автоном ва биргаликда ишлайдиганларга бўлинади.

Автоном кучайтиргич ишлатилганда насосда фақат кучайтиргич гидравлик системаси, кучайтиргич биргаликда ишлатилганда эса бошқа истеъмолчилар ҳам таъминланади. Биринчи группа кучайтиргичлар кўпроқ тарқалган ва МТЗ-80/82, Т-150К, К-701 тракторларида, ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, ГАЗ-66 ва бошқа автомобилларда ишлатилади. Иккинчи группа кучайтиргичларга Т-40М/40МА тракторлар (насос бир вақтда гидравлик осма системасида ишлатилади), БелАЗ автомобиллари (насос кузовнинг агдариш механизмининг гидросистемасини ҳаракатга келтиради) ва бошқалардаги кучайтиргичлар киради.

Агрегатларнинг жойлашишига қараб қуйидаги схемалари фарқ қилади: гидроцилиндр, тақсимлагич ва руль механизми умумий узел ҳосил қилади (МТЗ-80, Т-40М, ЗИЛ-130 ва *б*); руль механизми ва тақсимлагич битта агрегат қилиб ясалган, гидроцилиндр алоҳида ясалган (Т-150К, К-701); гидроцилиндр ва тақсимлагич умумий узелда руль механизмидан алоҳида қилиб ясалган (МАЗ-500, БелАЗ-540 ва *б*); гидроцилиндр, тақсимлагич ва руль механизми алоҳида узелдан иборат (ГАЗ-66).

Механикавий юритма ёрдамчи сифатида ишлатилишига қараб механикавий юритмадан тўхтаб турган двигателда (ёки кучайтиргич бузилганида) фойдаланиш ёки бундай имконият бўлмайдиган схемалар бир-биридан фарқ қилади. Биринчи схемага олдинги ғилдираклари бошқариладиган барча тракторлар ва автомобиллар (268-расм, *а*, *б* га қаранг), иккинчи схемага рамаси шарнирли уланган тракторлар 4 = 4 (К-701, Т-150К)[1] таалуқли.

Ҳажмий гидравликавий руль бошқармаси (ОГРУ) нинг янги конструкциялари икки хил схема бўйича ясалади; 9-20кН классли тракторлар учун бир контурли ва 30—50 кН классли тракторлар учун қўш контурли. Ҳажмий гидравликавий руль бошқармаси (бир контурли) насос *1* (269-расм *е* га қаранг), руль чамбараги *4* билан битта узел қилиб ишланган насос-дозатор *3*, гидравлик куч цилиндри *5*, сақлаш клапани *2* ва бу қурилмаларни бирлаштирадиган трубопроводлар *6* дан иборат бўлади. Насос-дозатор *3* таъминлаш насоси *1* ишлаганида гидравлик куч цилиндри *5* га иш суюқлиги тушишини ростлайди ва двигатели тўхтаган тракторни бошқариш учун ундан таъминлаш насоси сифатида фойдаланса ҳам бўлади. Бу схема қатор афзалликларга эга: механикавий боғланишлар кам (фақат бошқариш трапецияси), двигатели тўхтаган, таъминлаш насоси узиб қўйилган машинани бошқаришни таъминлайди; конструкциянинг массаси енгиллашган тракторлар руль бошқармаси тузилишининг турли хиллигига барҳам берилган.

2-§. Бурилиш кинематикаси ва руль бошқармасининг узатма сони

Бурилишнинг умумий шарти шуки, ғилдирак сирпанмай айланиши лозим, чунки сирпаниш бурилишни қийинлаштиради ва шиналарнинг еб-лишини тезлаштиради. Бунинг учун ғилдиракларнинг геометрик ўқлари

оний айланиш маркази (268-расмга қ). O нуқтада кесишиши керак, бу нуқта бурилиш маркази деб аталади. Автомобиль бурилишида ҳар бир ғилдирак O нуқта атрофида чизилган айланага уринма текисликда ётиши, айланиш радиуси ғилдирак текислигига нисбатан перпендикулер бўлиши керак.

Бурилиш маркази O дан кўприк ўртаси O_1 гача бўлган масофа *бурилиш радиуси* R дейилади. Тракторнинг бурилиш марказидан энг чекка нуқтагача чизилган айланасининг кичик радиуси R_1 *горизонтал ўтмаслик радиуси* дейилади.

Ғилдираклари бошқариладиган трактор (автомобиль) да ғилдираклар кўтарувчи система ва олдинги кўприкка нисбатан бурилади, уларнинг геометрик ўқлари ва бурилиш радиуси R бурилиш маркази O билан α ва β бурчаклар ҳосил қилади. Шкворень ўқлари орасидаги масофани $2a$, база деб аталадиган кўприклар марказлари орасидаги масофани L орқали белгилаймиз. a, L катталиклар ва α ҳамда β бурчаклар орасидаги муносабат қуйидагича бўлади:

$$\operatorname{ctg}\alpha - \operatorname{ctg}\beta = \frac{2a}{L}. \qquad (106)$$

Автомобиль (трактор) ни лойиҳалашда олдинги бошқариладиган ғилдиракларига юритмаларни назарий ҳисобланган α ва β бурчаклар қийматига яқин бурчак билан бурилдиган қилиб ясашга ҳаракат қилинади, бунга эса автомобиль бўйлама ўқига руль ричаглари қиялик бурчакларини танлаш ҳамда руль ричаглари узунликлари ва руль трапецияси кўндаланг тортқилари узунликларини танлаш йўли билан эришилади.

Бурилиш радиуси

$$R = \frac{\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta}{2} L.$$

Хусусий ҳолда $\beta - \alpha = 0$ бўлса, яъни яқинлаштирилган ёки якка ғилдираклар учун (268-расм, *б* га қаранг) қуйидагича бўлади:

$$R = L \cdot \operatorname{ctg}\alpha \qquad (107)$$

Шарнир рамали трактор бурилишида (268-расм, *в* га қаранг) олдинги ва орқа ғилдиракларнинг геометрик ўқлари бурилиш марказига нисбатан α бурчак ҳосил қилади.

Трактор базаси $L = a + c$ га тенг, шунинг учун $a \approx c$ бўлса, у ҳолда $a = 0{,}5\,L$ бўлади. Бурилиш радиуси қуйидаги формула билан аниқланади:

$$R = \frac{L}{2 \operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}} \qquad (108)$$

R ва R_1 радиуслар трактор илгагига тушган нагрузкага ва ишлатилган тормозга боғлиқ бўлади.

Енгил бошқариш учун руль бошқармасининг узатма сонини тўғри танлаш лозим. Узатма сони қанча катта бўлса, руль ғилдираги тўла бурилиши учун бошқарилувчи ғилдирак шунча кам бурчакка оғишади ва бурилиш учун шунча кам куч талаб қилинади. Олдинги ғилдиракларнинг нагрузкаси қанчалик катта бўлса, бошқарилувчи ғилдиракларни буриш учун шунчалик кўп куч сарфлаш кераклиги табиийдир. Бинобарин, машина массаси қанча катта бўлса, узатма сони шунча юқори бўлиши керак.

Руль бошқармаси узатма сони ортиши билан бурилиш учун кетган вақт ҳам катталашади. Узатма сонининг чегаравий қиймати автомобилнинг белгиланган тезликда хавфсиз бурилиши учун кетган вақт билан аниқланади.

Автомобиль ва тракторлар узатма сони $i_{ш} = 12-16$ атрофида бўлади. Руль ғилдирагининг автомобилнинг тўғри чизиқли юришига нисбатан ўрта вазиятдаги ҳар икки томонга 1,0—1,7 марта айланишида бошқариладиган ғилдираклар-

нинг тўлиқ бурчакка бурилиши таъминланса, автомобиль чаққон деб ҳисобланади.

Руль чамбараги бурилганида, бошқариладиган ғилдираклар цапфалари бурилади ва ғилдирак ҳаракат йўналишини ўзгартиради. Ғилдираклар тўғри чизиқли ҳаракатдаги вазиятдан оғиши натижасида уларга йўлнинг ён реакциялари таъсир қила бошлайди, бу кўтарувчи системани бурилиш маркази *O* га нисбатан бурилишга мажбур қила бошлайди.

Ғилдиракни буришни амалга ошириш учун цапфа бўйлама руль тортқиси 4 воситасида буриш ричаги *5* билан боғланган цапфа *8* га (269- расмга қаранг) ғилдирак бурилиши қаршилигига тенг момент $M_ц$ бериш керак (бу момент ғилдиракнинг айланишга қаршилиги моменти ва тамач юзада шина сирпаниш қаршилиги моменти йиғиндисидан иборат). Радиуси $R_к$ бўлган руль чамбарагига қўйиладиган куч $P_р$ қуйидаги формуладан аниқланади:

$$P_р = \frac{M_ц}{R_к\, i_р\, i'_к\, \eta_р}, \qquad (109)$$

бунда $i'_к$ — руль механизмининг узатма сони; $i''_к$ — руль юритмаси узатма сони; $\eta_р$ — руль механизми ф. и. к.

Турли машиналарда руль чамбарагининг радиуси 190 мм дан (енгил автомобиль) 275 мм (юк автомобили, тракторлар, автобуслар) атрофида бўлади.

Лойиҳалаштирилган узатма сони енгил бошқаришни таъминлай олмаса (амалда жорий қилинган нормалар бўйича тракторларнинг руль чамбаракларига қўйиладиган куч 30Н дан ошмаслиги лозим) кучайтиргичлар ишлатилади.

Кучайтиргич ҳайдовчининг бошқариладиган ғилдиракни буришда руль чамбарагига кўрсатадиган кучи *P* ни ҳисобга олган ҳолда $P_у$ кучни таъминлаши керак:

$$P_у = P_р - P \qquad (110)$$

3- §. Бошқариладиган ғилдираклар турғунлиги, оғиши ва яқинлашиши

Бошқариладиган ғилдираклар турғунлиги бу уларнинг трактор (автомобиль) нинг тўғри чизиқли ҳаракатланишини таъминлаш учун ўз вазиятини автоматик сақлаб қолиш қобилиятидир. Автомобиль ғилдираклари турғунлигига шкворенларнинг кўндаланг ва бўйлама қияликлари билан эришилади.

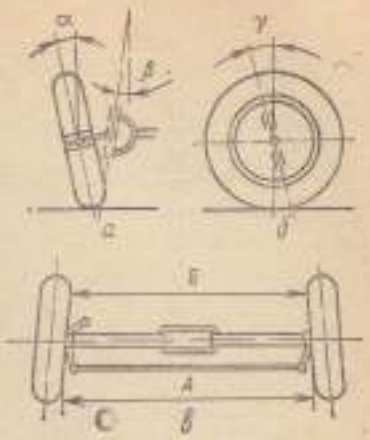
Шкворенинг кўндаланг қиялиги (270-расм, *а*) автомобил (трактор) нинг кўндаланг текисликда ётиш бурчаги β билан аниқланади. Автомобиль учун бу бурчакнинг катталиги 6—8° ни ташкил қилади. Шкворенинг кўндаланг қиялигида ғилдирак бурилиш вақтида автомобиль олдинги қисмини бир оз кўтаради, унинг массаси таъсиридан ғилдирак турғунлигини сақлаб, ўрта вазиятга қайтади.

Шкворенинг бўйлама қиялиги (270-расм, *б*) ғилдирак айланишига тик текислик ва шкворень ўқи ҳосил қилган чизиқ орасидаги бурчак γ билан аниқланади. Олдинги кўприкни ўрнатишга қараб бурчак γ 0 дан 8° гача оралиқда ётади. Бошқариладиган ғилдирак бурилишда марказдан қочувчи ва кўндаланг (шина билан йўлнинг уриниш нуқтаси орасидаги ишқаланиш кучи) кучлар ҳосил бўлади. Шкворенинг бўйлама қиялиги мавжуд бўлганида кўндаланг куч бу ғилдиракларни дастлабки вазиятига қайтаради, шу билан бошқаришни енгиллаштирадиган момент ҳосил қилади.

Шкворенлар қиялик бурчагининг катталиги цапфа, кулачоклар ва олдинги кўприк вилкаси конструкцияси билан аниқланади ва трактор (автомобиль) ни эксплуатация қилиш процессида ростланмайди.

Бошқариладиган ғилдираклар енгил бурилиши ва сирпанмай думалаши учун улар бирор бурчак остида ўрнатилади. Бошқариладиган ғилдираклариниг огиш ва яқинлашиш бурчаклари фарқ қилинади.

Трактор (автомобиль) нинг кўндаланг текислигида ётувчи ғилдиракнинг огиш бурчаги α (270-расм, а) ғилдирак цапфаларини уларнинг шипларини пастга қия қилиб ўрнатиш йўли билан аниқланади. Олдинги ғилдираклариниг огиши ғилдирак ташқи подшипникига нагрузка тушишини камайтиради ва бошқаришликни яхшилайди. Ғилдирагининг огиш бурчагининг катталиги 2° гача боради.



270- расм. Олдинги ғилдираклари ва шкворенларни ўрнатиш схемалари:

а — ғилдираклариниг нарилаши ва шкворенларнинг кўндаланг қиялиги; б — шкворенлиниг бўйлама қиялиги; в — ғилдираклариниг яқинлашуви.

Бошқариладиган ғилдираклариниг яқинлашуви олдинги ва орқа ғилдираклар ўрта нуқталари орасидаги *А* ва *Б* (270-расм, *в*) масофалар (агар уларга устидан қаралса) билан аниқланади, шунингдек, *А* > *Б* бўлади. Яқинлашиш ғилдираклариниг уларда огиш шкворенлари, тортқилари ва ғилдираклар подшипникларида зазорлар мавжуд бўлганида тўғри (параллел) айланишини таъминлайди. Турлича конструкциялар учун *А* ва *Б* ўлчамларининг фарқи 2—12 мм оралиғида бўлади. Ғилдираклариниг яқинлашиши махсус мосламалар билан текширилади ва кўндаланг руль тортқилари узунлигини ўзгартириб ростланади.

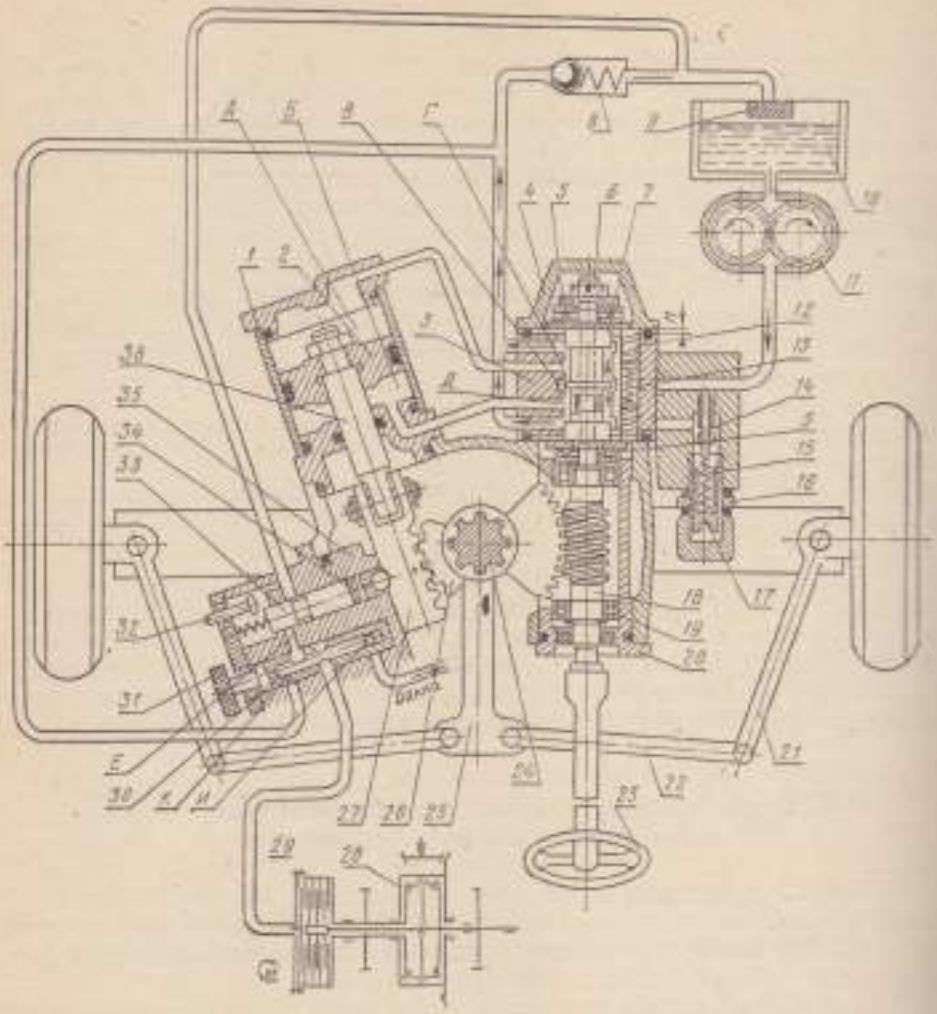
4- §. Олдинги ғилдираклари бошқариладиган тракторлар ва автомобилларнинг руль бошқармаси

МТЗ-80/82 тракторларнинг руль бошқармаси гидравлик кучайтиргичли механикавий руль юритмасига эга. Руль механизми, тақсимлагич, гидроцилиндр ва дифференциалли автоматик блокировкалаш датчиги умумий узелни ташкил қилади.

Руль чамбараги ва руль механизми турли типда. Руль юритмаси орқага жойлашган бўлаклашган трапециядан иборат, у иккита тортқи, сошкалар ва бурилиш ричагларидан ташкил топган. Сурилма трубалар жойлаштирилган олдинги кўприк балкаси бошқариш трапецияси асоси бўлиб хизмат қилади. Руль тортқилари улама трубалардан ва уларга бураб қўйилган учликлардан иборат. Учликлар бурилиш ричаглари ва сошка бармоқлари билан уланган. Бармоқнинг вкладишли сферик қисми учликка жойлашган ва шарнирли бирикма ҳосил қилади.

Шарнирлар ғилофлар билан ҳимояланган ва вақт-вақти билан алмаштириб туриш талаб қилинмайдиган графит мой билан мойланган.

Руль механизми бир жуфт червяк *18* (271-расм) сектор *26* кўринишда бўлади. Сектор рейка *27* билан илашган, рейка куч цилиндри штоги *36* га уланган. Червяк *18* радиал шарикли подшипниклар *19* га жойлашган эксцентрик втулка *20* га ўрнатилган. Подшипниклар обоймалари втулка *20* да бир оз зазор билан жойлашган, бу червякка гидрокучайтиргич золотниги *7* ни маҳкамлаш имконини беради, золотник уни ўз ўқи бўйлаб силжитади. Золотник червяк билан биргалиқда айланиб кетмаслиги учун орқа ва олдидан тирак подшипниклар *5* қўйилган. Подшипниклар обоймалари золотник томонга қаратилган, бу золотник учун марказлаштирувчи пайбалар вазифасини ўтайди. Подшипниклар золотникка гайка *6* билан киқилади. Руль механизмининг бурилиш вали *24* вертикал жойлашган ва икки таянч-втулкаларга ўрнатилган, улардан иккитаси корпусга, бит-



271-расм. МТЗ-80, МТЗ-82 тракторлари руль юритмаси гидрокучайтиргичининг схемаси:

1 — куч цилиндри; *2* — поршень; *3* — тақсимлагич корпуси; *4* — крепок; *5* — тирак подшипник; *6* — [illegible]; *7* — золотник; *8* — редукцион клапан; *9* — фильтр; *10* — мой бак (гидрокучайтиргич корпуси); *11* — шестерняли насос; *12* — эластик; *13* — марказлаштирувчи пружина; *14* — сақлагич клапан; *15* — кружка; *16* — [illegible]; *17* — эластик шайба; *18* — чарик; *19* — шариклар подшипник; *20* — [illegible]; *21* — бурчак рычаг; *22* — руль тортқиси; *23* — руль винтлари; *24* — бурчак вал; *25* — сошка; *26* — [illegible]; *27* — рейка; *28* — дифференциал; *29* — блокировка муфтасы диафрагмаси; *30* — кран; *31* — [illegible]; *32* — [illegible]; *33* — золотник; *34* — тортқич; *35* — тирак; *36* — куч цилиндри штоки; А, Б — куч цилиндри [illegible]; В — [illegible]; Г, Д — четки трубки бўшлиғи; Е — датчикнинг трубка [illegible]; Ж — [illegible] тешиги; К — дроссель тешиги.

таси — устки қопқоққа жойлашган. Вал шлицаларига сектор *26* ва сошка *25* маҳкамланган.

Гидравлик кучайтиргич насос *11*, тақсимлагич, мой баки *10* (гидрокучайтиргич корпуси мой баки ролини бажаради) ва куч цилиндри *1* дан ташкил топган.

Гидравлик кучайтиргич юритмаси автоном шестерня насос НШ-10-3 дан ҳаракатга келтирилади, тирсакли валнинг 2200 айл/мин айланиш частотасида 20 л/мин иш суюқлиги узатади. Гидрокучайтиргич ҳаракати корпус *3* га жойлашган тақсимлагич золотники *7* бошқарилади.

Трактор тўғри чизиқли ҳаракатланишида золотник *7* пружиналар *13* билан сиқилган уч жуфт ползун *12* воситасида нейтрал вазиятни эгаллайди. Пружиналарнинг марказлаштирувчи таъсири тирак подшипниклар *5* ва

ичка обоймаларини гидрокучайтиргич корпуси *3* учлари ва ҳопқоқ *4* билан бир хил сатҳда тутиб туришга имкон беради.

Иш суюқлиги насос *11* дан золотник *7* нинг марказий белбоғига золотник белбоғи орасидаги зазор ва корпусдаги йўниқ *В* орқали тўкиш ўйиқлари *Г* ва *Д* га келади, сўнгра редукцион клапан *8* ва фильтр *2* ни четлаб ўтиб гидросистема бакига (гидрокучайтиргич корпусига) қуйилади.

Руль чамбараги ўнгга бурилганида бир вақтда червяк *18* ҳам бурилади. Бунда гилдиракнинг бурилишга кўрсатадиган қаршилигига қараб червякка ўқий куч таъсир қилади, бу куч маълум қийматга, яъни пружина *13* нинг кучини енгадиган қийматга етганидан кейин червякни золотник *7* билан биргаликда олдинга — ҳопқоқ *4* томонга суради. Золотник сурилиб ўрта бурти билан насосдан қуйиш йўлини *Г* га суюқликнинг ўтишини беркитади, четки бурти билан суюқликнинг куч цилиндри бўшлиғи *Б* дан корпус *3* нинг пастки тўкиш йўлини *Д* га чиқишини беркитади. Бунда золотникнинг қарама-қарши чекка бурти цилиндрнинг бўшлиғи *А* дан тўкиладиган суюқликнинг ўтиш кесимини катталаштиради.

Суюқлик ўрта ҳайдаш йўлини *В* дан корпусдаги парма ковак ва трубопровод орқали цилиндр бўшлиғи *Б* га келади ва ўзининг босими билан поршень *2* ни олдинга суради, поршень эса шток *36* ва рейка *27* орқали сектор *26* ни ҳаракатлантиради. Сектор вал *24* ва сошка *25* ни тракторнинг ҳаракат йўналиши бўйича чапга айлантиради, сошка руль трапециясн орқали бошқариладиган гилдиракни ўнгга айлантиради. Трактор чапга бурилишда червяк золотник билан биргаликда орқага сурилади ва золотник буртлари насосдан келган суюқлик тақсимлагичдан ўтиб, цилиндр бўшлиғи *А* га тушадиган вазиятда туриб қолади ва поршень *2* суюқликни бўшлиқ *Б* дан тўкиш бакига сиқиб чиқаради.

Бошқариладиган гилдиракнинг бурилиши руль чамбараги айланганида давом қилади, холос. Рулнинг бурилиши тўхтаса, у ҳолда золотник ползун пружинаси таъсиридан нейтрал вазиятда туриб қолади.

Гидрокучайтиргич корпусида системадан тўкиладиган суюқликни тозалаш учун фильтр *9* жойлашган. Системада суюқликнинг нормал босими 2—4 МПа ташкил қилади. Агар босим юқори бўлса (бурилишда қаршилик катта бўлса), у ҳолда сақлаш клапани *14* ишга тушади ва суюқлик цилиндрга тушмасдан, тўкиш бакига тушади. Сақлаш клапани 8—9 МПа босимга ростланади.

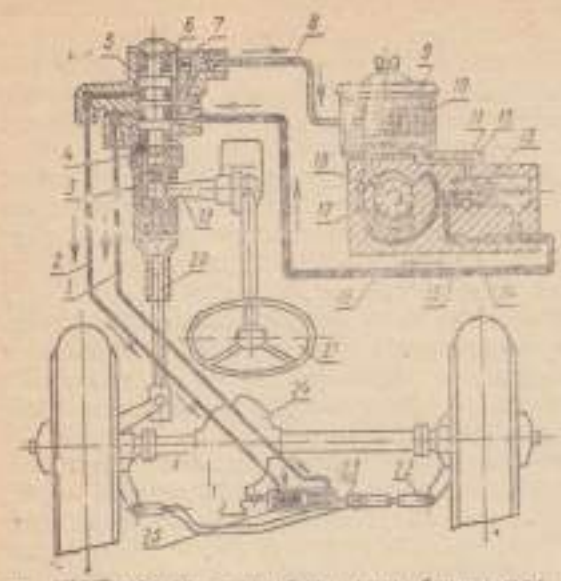
Дифференциалли автоматик блокировкалаш датчиги (АБД) 32-боб, 8-§ да тавсифланган ижрочи механизм таъсири билан бошқарилади. Датчик рейка *27* тираги *35* га жойлашган ва пружинали золотник *33*, маховикчали *31* бурош крани *30*, турткич *34*, шчуп *32* ва редукцион клапан *8* дан иборат.

Маховикча «ВКЛ» вазиятига тургаида дифференциалли блокировкалаш муфтаси диафрагмаси *29* бўшлиғи ички бўшлиқ орқали ва кран *30* дроссель тешиги *К* орқали редукцион клапан *8* босим магистралига уланади Трактор тўғрига юрганида тўкиш канали *Е* золотник *33* билан беркилади ва суюқлик диафрагмага таъсир қилиб, муфта дисклариии сиқади — дифференциал блокировкаланади. Тракторнинг бошқариладиган гилдираги 8° дан каттароқ бурчакка бурилиш билан рейка *27* силжийди ва турткич *34* золотникни шундай суради, натижада кран *30* нинг ички бўшлиғи канал *Е* орқали тўкиш тешигига уланади.

Босимли магистраль ва диафрагма бўшлиғи тўкиш магистрали билан туташади, диафрагма бўшлиғида босим пасаяди, дифференциал блокировкадан бўшатилади.

«ВЫКЛ» вазиятида кран *30* дроссель тешиги *К* ни босимли магистралдан оширади, кранинг ва диафрагманинг ички бўшлиғи кранинг *Н* тешиги орқали тўкиш магистралига туташади.

Редукцион клапан *8* ростланмайди ва автоблокировка системасида суюқлик босимини 0,7—0,9 МПа оралиқда тутиб туради.



272-расм. ГАЗ-66 автомобили руль бошқармаси гидрокучайтиргичи схемаси:

1, 2 — трубопроводлар; 3 — стакан; 4 — стакан фланеци; 5 — ҳалқалар; 6 — тарелка камера; 7 — ушлагич корпуси; 8 — тўкиш трубопроводи; 9 — бак; 10 — фильтр; 11 — насос корпуси; 12 — ўтказиб юбориш клапани; 13 — сақлагич клапани; 14 — калибрланган тешиклар; 15 — юқори босим қўшнаси; 16 — қайдаш трубопроводи; 17 — шатирлаш бўшлиғи; 18 — ротор; 19 — пазлар; 20 — уланиш руль тортқиси; 21 — руль ғилдираги; 22 — қўндаланг руль тортқиси; 23 — штоқ; 24 — олдинги етакчи кўприк; 25 — куч цилиндри.

Газ-66 автомобилининг **руль бошқармаси** (272-расм) гидравлик кучайтиргичли механикавий юритмага эга, барча агрегатлари айрим-айрим ўрнатилган. Автоном ишлайдиган насос, руль механизми алоҳида ўрнатилган, олдинги руль трапецияси яхлит жойлашган.

Руль механизми бир жуфт червяк—уч қиррали роликдан иборат, ролик раманинг чап бўйлама балкасига болтлар билан қотирилган картерга жойлашган. Червяк ичи ковак валга пресслангган ва картерга конус роликли подшипникларда ўрнатилган. Ролик ўқдаги игнасимон подшипникларда туради; ўқ сошка вали каллагининг чекласига ўрнатилган. Сошка вали иккита подшипникка — руль механизми картери бронза втулкасига ва картер қопқоғи цилиндрик роликли подшипникка тиралади. Червяк вали шпонка воситасида руль вали пастки вилкасига бириктирилган. Руль чамбараги вали бўлакли: унинг икки қисми ҳамда руль механизми кардан шарнир билан уланган.

Руль валининг юқори қисми шлицасига руль ғилдираги *21* кийдирилган. Бўйлама руль тортқиси *20* трубасимон ростланадиган шарнирли. Қўндаланг руль тортқиси *22* цилиндр штоги *23* билан бирлашган. Цилиндр *25* олдинги етакчи кўприк *24* редуктори кронштейнига маҳкамланган. Қўндаланг тортқи шарнирлари ростланмайди, ғилдиракларнинг яқинлашуви учликларни айлантириш йўли билан ўзгартирилади.

Гидрокучайтиргичга насос, бош, тақсимлагич (бошқариш клапани), трубопроводлар билан бириктирилган куч цилиндри ва арматура киради.

Насос парракли, икки томонлама ишлайди ва иккита ҳайдаш ва сўриш бўшлиқлари бор, двигатель кронштейнига ўрнатилган ва компрессор билан бирга шкив орқали икки понасимон қайиш билан двигатель тирсакли вали шкивидан юргизилади. Насос вали ўзига бириктирилган юритма шкив ва ротор *18* насос корпуси *11* га жойлашган шарикли ва игнасимон роликли подшипникларга тиралади. Ротор вал билан шлицали уланган. Насос роторида ўнта паз ясалган, уларга парраклар ўрнатилган. Парраклар билан ротор статорга ўрнатилган, у насос корпуси *11* билан орқа қопқоғи орасига болтлар билан қотирилган. Корпус ва қопқоққа юқори томондан бак *9* маҳкамланган, бакда фильтр қопқоқ, тўр фильтрли *10*, тўкиш трубопроводи *8* ва тарелкасимон сақлагич клапани бор.

Корпуснинг цилиндрик йўнғида иккита чуқурча ясалган; қўзғалувчан парраклар унга киришида бакдан *9* суюқликни сўради ва уни юқори босимли бўшлиқ *15* га ҳайдайди. Бўшлиқ *15* калибрланган тешиклар *14* воситасида ҳайдаш трубопроводи клапани *16* билан туташган.

Насоснинг орқа қопқоғига иккита клапан жойлашган: плунжерли ўтказиб юбориш *12* ва унинг ичида шарикли сақлагич *13* жойлашган. Насос вали ва ротор парраклари айланганида шариклар пазлар бўйлаб ротор

марказга йўналган ҳолда силжийди ва марказдан қочирма ва суюқлик босими таъсиридан статорнинг эгри чизиқли сиртига сиқилади. Бунда парраклар бўшлиқ *17* дан келган суюқликни қамраб олади ва уни босим остида юқори босим бўшлиғи *15* га йўналтиради. Сўнгра тешиклар *14* ва канал орқали суюқлик кучайтиргичнинг ҳайдаш трубопроводи *16* га узатилади. Суюқлик гидрокучайтиргичдан ўтиб, трубопровод орқали бак *9* га қуйилади, фильтр *10* да дағал тозаланади.

Т а қ с и м л а г и ч (бошқариш клапани) бўйлама руль тортқиси *20* га маҳкамланган, руль сошкаси *19* билан боғланган ва корпус *7*, трубопровод ҳамда золотник *5* дан ташкил топган. Золотник ва сошка *19* нинг шар бармоқлари корпусда бир оз силжиши мумкин бўлган стаканлар *3* билан уланган.

Автомобиль тўғрига юрганида сошка ва торенли камералар *6* даги золотникка иккала томонидан бир хилда таъсир қиладиган суюқлик босими золотникни нейтрал ҳолатда тутиб туради. Суюқлик камералар *6* га золотникнинг чекка белбоғидаги ўқий пармаланган тешик орқали келади.

Ҳайдаш трубопроводи *16* ва трубопроводлар *1* ва *2* золотникдаги йўниқлар ва тақсимлагич корпуси каналлари орқали туташган. Куч цилиндри *25* даги поршень унга тескари томонидан йўналган суюқликнинг тенг босими таъсирида ёпилади, бу ғилдиракларнинг ўз-ўзича бурилишига тўсқинлик қилади. Руль чамбараги ўнгга бурилганида сошка *19* бармоғи стакан *3* га таъсир қилади ва золотникни нейтрал ҳолатдан золотникка ва корпус деворига уланган стакан фланецлари *4* орасидаги зазорга тенг масофага силжитади. Золотникнинг бундай ҳолатида унинг йўниқлари корпус *7* каналлари орқали ҳайдаш трубопроводи *16* ни трубопровод *1* воситасида цилиндрнинг бирор бўшлиғи *25* билан туташтиради, цилиндрнинг бошқа бўшлиғи трубопровод *2* воситасида тўкиш трубопроводи *8* билан туташади. Цилиндр поршени силжиб шток *23* ва кўндаланг руль тортқиси *22* да бошқариш ғилдирагининг бурилиши учун зарур зўриқиш (куч) ҳосил қилади. Чапга бурилишда суюқликнинг гидроцилиндрга тушиш йўналишини ва унинг цилиндрдан тушиш йўналишини золотник тескари томонга ўзгартиради.

Насосининг суюқликни максимал узатиши ўтказиб юбориш клапани *12* билан чекланади. Двигатель айланиш частотаси катталашганида юқори босим бўшлиғи *15* да ҳосил бўлган босим ҳайдаш труба — ўтказгич *16* даги босимга нисбатан тез ортади, чунки улар калибрланган тешиклар *14* билан туташган. Натижада бўшлиқ *15* да босим ортиб клапан *12* очилади ва суюқликни бўшлиқ *15* дан бак *9* га ўтказади. Ўтказиб юбориш клапани насос узатишни 8—10 *л*/мин оралиқда чеклайди.

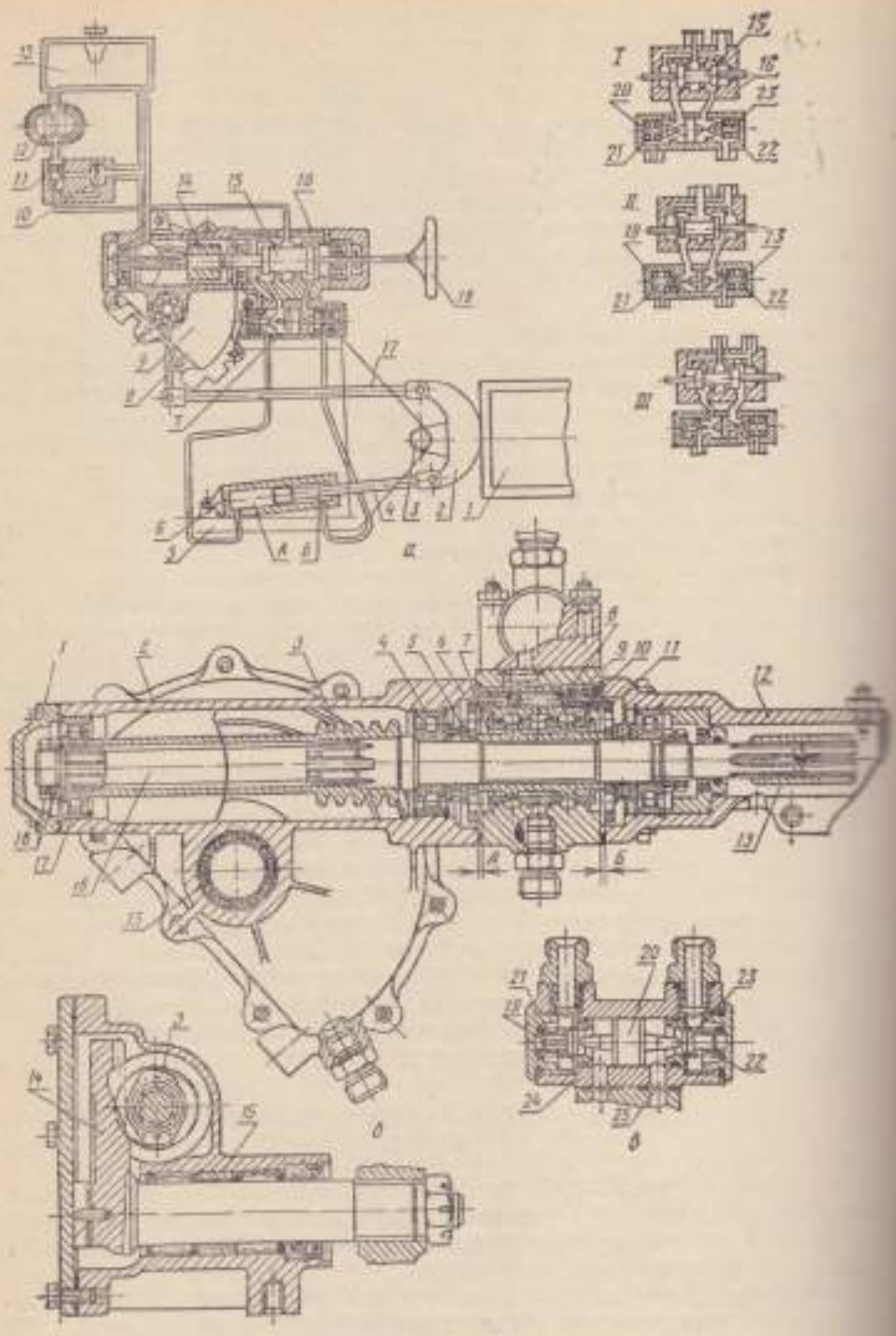
Сақлаш клапани *13* ўтказиб юбориш клапани *12* га жойлашган, системада босимни 6,5—7,0 МПа оралиқда тутиб туради.

5- §. Ғилдираклари бошқарилмайдиган тракторларнинг руль бошқармаси

Руль бошқармаси (Т-150К трактори мисолида) насос *12* (273-расм, *а*), гидротақсимлагичли руль механизми, беркитгич клапанлар *7*, сарфлаш клапани *11*, куч цилиндри *6*, тескари боғланиш тортқиси *17*, бак *23*, трубопроводлар ва арматуралардан иборат.

Шестерняли, автоном НШ-32 н а с о с и. У двигателдан мустақил қувват олиш валига ҳаракат узатувчи вал, тақсимлаш қутисидаги қўзғалувчан шестерня ва насос юритмаси вали шестерняси орқали ҳаракатга келтирилади. Двигатель тўхтаб турганида (инерция билан ва шатакка олиб юрилганида) насос тақсимлаш қутиси шестерняси орқали трактор ғилдирагидан ҳаракатлантирилади. Двигателнинг 2100 айл/мин айланиш частотасида насос узатиши 52 *л*/мин, системада унинг ҳосил қилган иш босими 7МПа га тенг.

Р у л ь м е х а н и з м и бир жуфт червяк *3* — сектор *14* дан иборат (273-расм, *б*), улар тақсимлагич *16* (273-расм, *а*) ва беркитгич клапани *7* билан битта узелга бирлаштирилган.



273- расм. Т-150К тракторн руль бошқармаси:

а — схема: 1 — орқа ярим рама; 2 — ярим рама кулоғи; 3 — шарнир; 4 — шток; 5 — [illegible] рама, 6 — куч цилиндри; 7, 19, 22 — бериктич клапанлар; 8 — колонка; 9 — корпус; 10 — [illegible] клапан; 11 — серфати клапанлар; 17 — ялов; 18 — бак; 14 — черник; 15 — золотник; 16 — [illegible] 27 — тежаш болаши чархлари; 68 — руль чамбараги; 20 — бериктич клапан плунжери, 21, 22 — [illegible] лар; А — куч цилиндрининг ён бўшлиги; Б — куч цилиндрининг ўрта бўшлиги; I — чап бурилиш; [illegible] — нейтрал ҳолат; III — ўнгга бурилиш; б — руль механизми; в — бериктич клапан; 1 — остки [illegible] корпус; 3 — червяк; 4, 17 — шариклар роликли подшипниклар; 5 — тирсак шарикли подшипник; 6 — [illegible] ва тирсак шайбаси; 7 — таянчлигич золотники; 8 — ростлагич пружинаси; 9 — плунжер; 10 — таянчлигич корпуси; 11 — устки тирсак шайбаси; 12 — устки ковша; 13 — шариклар втулка; 14 — сектор; 15 — [illegible] подшипник; 16 — руль механизми вали; 18 — тайяклар; 19, 23 — бериктич клапанлар; 20 — [illegible] лар; 21, 22 — пружиналар; 24 — бериктич клапан корпуси; 25 — клапан ўтқаси.

Червяк *3* (273-расм, *б*) вал *16* шлицасига кийдирилган ва унга керги втулка, подшипник *17* ва гайкалар *18* билан маҳкамланган. Сектор *14* корпус *2* ва унинг қопқоғига иккита игнасимон подшипниклар *15* воситасида ўрнатилган. Руль механизми корпуси *2* га тақсимлагич корпуси *10* ва қопқоқ *12* шпилькалар билан маҳкамланган.

Тақсимлагич корпус, втулкалар, золотник ва тўртта керги пружинали саккизта плунжердан иборат. Золотник *7* вал *16* да тирак шайбалар *6* ва *11* ҳамда тирак подшипниклар *5* орасига ўрнатилган. Пружинали *8* плунжерлар *9* золотник *7* га нейтрал вазиятида ўрнатилади. Руль механизми вали роликли подшипниклар *4* га тиралади, улардан биттаси ташқи обоймаси билан корпус йўниб кенгайтирилган жойи *2* га, иккинчиси қопқоқ *12* нинг йўниб кенгайтирилган жойига ўрнатилган.

Беркиткич клапан *7* (273-расм, *в*) турғун ҳаракат режимида куч цилиндрларининг иккала бўшлиғидаги суюқликни беркитиб қўйишни таъминлайди.

Сарфлаш клапани *11* двигатель тирсакли вали айланишлар частотасига боғлиқ бўлмаган ҳолда тақсимлагич золотникини ўзгармас миқдорда суюқлик билан таъминлайди. Клапан корпусга жойлашган кабина тагидаги кронштейнга маҳкамланган.

Куч цилиндри *6* иккита иш бўшлиғига (*А* ва *Б*) эга бўлиб, бармоқлари билан олдинги ярим рама *5* га ва штоги *4* билан орқа ярим рама *1* қулоғи *2* га маҳкамланади. Унинг бўшлиқларидан бирига суюқлик тушиши билан бурилиш йўналишига мос ҳолда) поршень ҳаракатланиб тракторнинг ярим рамасини буради.

Тескари боғланиш тортқиси *17* тракторнинг бурилиш бурчаги руль чамбараги *18* бурилиш бурчагига пропорционал бўлиши учун хизмат қилади. У махсус бармоқлар ва сухарлар орқали олд томондан сошка *8* га, орқа томондан ярим рама *1* қулоғи *2* га уланади.

Бак *13* трактор кабинаси остидаги кронштейнга маҳкамланади, унда фильтр, суюқлик қуйиш бўғзи ва суюқлик сатҳини текширишга мўлжалланган ўлчаш шиша бўлади.

Трубопроводлар ва арматура руль бошқармасининг гидравлик агрегатларини бир-бирига бириктиради.

Тракторнинг бурилиши ва унинг тўғри чизиқли ҳаракатланишига золотникнинг 273-расм, *а* (I, II, III) да кўрсатилган учта вазияти мос келади. Руль чамбараги *18* чапга бурилганида, червяк *14* вал *16* ва золотник *7* билан бирга червяк секторида (273-расм, *б*) буралиб юқорига кўтарилади, бу кўтарилиш пастки тирак шайба *6* ва тақсимлагич *10* корпуси орасидаги шкор *А* туфайли рўй беради. Насос *12* (279-расм, *а*, I) узатган иш суюқлиги сарфлаш клапани *11* орқали ўтиб тақсимлагич *16* га тушади ва сўнгра клапан *23* ни очиб куч цилиндри *6* бўшлиғи *Б* га ҳайдалади. Трактор чапга бурилади. Суюқлик босими беркиткич клапан плунжери *20* га таъсир қилиб, клапан *19* ни очиб уни чапга суради. Куч цилиндри бўшлиғи *А* дан поршень сиқиб чиқарган суюқлик тақсимлагич *16* дан ўтиб, қуйиш баки *13* га тушади.

Руль чамбарагининг бурилиши тўхтаганидан кейин тақсимлагич золотники *15* юқорига кўтарилганича қолади, суюқлик куч цилиндри *6* бўшлиғи *Б* га тушиши давом этади ва тескари боғланиш тортқиси *17* орқали сошка *8* ҳамда червяк жуфтига таъсир қилиб золотник нейтрал вазиятига қайтаради. Насос узатган суюқлик сарфлаш клапани *11* ва тақсимлагич *16* дан ўтиб бак *13* га қуйилади, трактор бурилиши ниҳоясига етади.

Трактор тўғрига юрганида ёки бир хил радиусли бурилишида руль чамбараги қўзғалмайди ва золотник *15* нейтрал ҳолатда туради (273-расм, *а*, III). Насосдан келган суюқлик сарфлаш клапани ва тақсимлагичдан ўтиб бакка қуйилади. Беркиткич клапанлари *19* ва *23* пружиналар *21* ва *22* таъсиридан ўз эгарларига сиқилади ва суюқлик куч цилиндри бўшлиқлари *А* ва *Б* да қамалиб қолади. Руль чамбараги ўнгга бурилганда червяк (273-расм, *а*, III) червяк сектори бўйлаб вал *16* (273-расм, *б*) билан бирга

буралади ва таянч шайба *11* устида ва тақсимлагич *10* корпуси орасида зазор *Б* борлиги туфайли золотник *7* пастга силжийди. Насос *12* дан келган суюқлик (273-расм, *а*) сарфлаш клапани *11* ва тақсимлагич *16* дан ўтиб клапан *19* ни очади ва куч цилиндрининг чап бўшлиги *А* га ҳайдалади. Трактор ўнгга бурилади. Суюқлик босими таъсири остида плунжер *20* ўнгга силжиб клапан *23* ни очади — суюқлик куч цилиндри бўшлиги *Б* дан тақсимлагич орқали қуйиш бакига тушади.

6-§. Руль бошқармасига техникавий хизмат кўрсатиш

Руль бошқармаси барча бирикмаларини мунтазам текшириб, даврий равишда мойлаб ва ростлаб турилишини талаб қилади. Руль механизмлари йил мавсумига қараб талаб қилинган қовушоқликдаги трансмиссия мойи билан мойланади. Руль бошқармасининг бирикмалари ва шарнирлари ишлаши натижасида уларнинг зазорлари ва руль чамбарагининг эркин юриши катталашади. Руль механизми жуфтининг ёки уларнинг подшипникларининг ейилиши, руль юритмаси шарнирлари ва бирикмалари, бошқариш трапецияси ва бурилиш цапфаси шкворенининг ейилиши бунга сабаб бўлиши мумкин.

Автомобиллар ва тракторлар руль юритмаси ва бошқариш трапецияси бирикмалари шарнирларини ростлаш учун шарнир бирикмаларини тортиб зазорни йўқотиш зарур. Ростлаш учун шарнирли бирикмалар тиқинини шплинтдан бўшатиш лозим ва уни бураб зазорни йўқотиш керак. Бундан тиқиндаги паз шплинт остидаги тортқи тешигига силжитилади ва сўнгра тиқин шплинтланади.

МТЗ-80/82 тракторлари руль бошқармаси гидрокучайтиргичига техникавий хизмат қилиш ўз вақтида камиган мойни тўлдириб туриш ва уни алмаштириш, фильтрни ювиш, ташқи резьбали бирикмаларни ва сектор ҳамда сошканинг гайкали маҳкамланган жойларини тортиб қотириш, ҳамламаларнинг герметиклигини, трубопроводлар ва штуцерли бирикмаларнинг ҳолатини кузатишдан иборат.

Бу тракторларнинг руль бошқармаларида сектор червяк тишлашиши (агар қаттиқ ерда турган трактор руль чамбарагининг эркин юриши двигатель ишлаб турганида 30° дан ортиқ бўлса) ростланади. Биринчи навбатда руль тортқиларидаги шарнирли бирикмалар текширилиши ва зарур бўлса ростланиши керак, агар бу тадбир-чоралар етарли бўлмаса, сектор-червяк илашишидаги зазорни ростлашга киришиш лозим. Ростлаш учун домкрат билан олдинги кўприкни кўтариш лозим ва руль тортқиларидан сошкани ажратиш, эксцентрик втулка *20* даги (271-расмга қаранг) болтни бўшатиш керак ва уни соат стрелкаси йўналиши бўйича червяк сектор тишига тақалгунига қадар бураш лозим. Двигатель ишлаб турганида руль чамбарагини айлантириб сектор-червяк илашишида қадалиш йўқлигига эришиш ҳосил қилинади. Агар бир оз қадалиш мавжуд бўлса, втулкани соат стрелкасининг йўналишига тескари томонга бураб у йўқотилади. Руль чамбарагидаги нормал зўриқиш тортқилар сошкадан ажратилганида 15—25 Н дан ва олдинги кўприк домкрат билан кўтариб қўйилганида 30—40 Н дан ошмаслиги керак.

37-боб

АВТОМОБИЛЛАР ВА ГИЛДИРАКЛИ ТРАКТОРЛАРНИНГ ТОРМОЗ СИСТЕМАЛАРИ

1-§. Умумий маълумотлар

Тормоз системаси трактор (автомобиль) ни тормозлайдиган қурилмалар тўпламидан иборат. Машинанинг тормозлаш сифатининг яхши бўлиши хавфсиз ҳаракатланиш ва юқори эксплуатацион кўрсаткичларга эришиш учун катта аҳамиятга эга.

Тормоз системаларига қуйидаги талаблар қўйилади: тез ишлаши; ғилдиракларга тормоз кучининг тўғри тақсимланиши, педалларга тушадиган кучи билан ғилдиракларга бериладиган тормозлаш кучи пропорционаллигининг таъминланиши, машинанинг равон тормозланиши ва тормозлаганда турғун бўлиши, тормоз механизмининг ростланишининг юқори стабидликка эга бўлиши ва иссиқликнинг яхши четлатилишини таъминлаши лозим.

Тормоз системалари қуйидаги турларга бўлинади: машина тезлигини ростлаш ва уни самарали тўхтатишга мўлжалланган иш **тормоз системаси**; таянч текисликка нисбатан машинани қўзғатмай тутиб туриш учун хизмат қиладиган **туриш тормоз системаси**; ҳаракат тезлигини бир меъёрда ёки уни ростлаш учун узоқ вақт тутиб туришга мўлжалланган **ёрдамчи тормоз системаси**; иш тормоз системаси бузилган машинани самарали тўхтатиш учун фойдаланиладиган **запас тормоз системаси**.

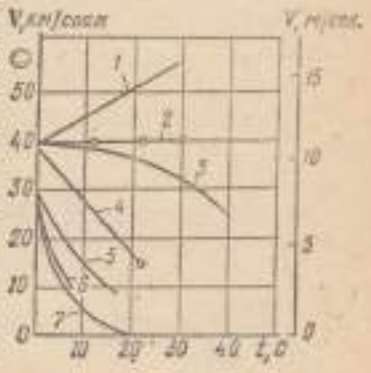
Икки хил тормозлаш усули: двигателни ажратиб тормозлаш ва двигатель билан тормозлаш усуллари қўлланилади. Биринчи ҳолда тормоз системаси машина ҳаракатига қўшимча қаршиликнинг асосий манбаи бўлади.

Тормоз механизмида тормозлашда ишқаланиш кучининг иши машина юришини секинлатишга ёки уни бутунлай тўхтатишга сарфланади, шиғов олишда йиғилган кинетик энергия эса бўшлиққа тарқалиб кетадиган иссиқлик энергиясига айланади.

Двигатель билан тормозлашда двигатель трансмиссия билан уланган ҳолда қолади ва ғилдиракдан айлантирилади. Бундай тормозлаш усули тормоз системаси билан ажратилган ҳолда ёки биргаликда қўлланилади. Двигатель билан тормозлаш усулидан ҳаракат тезлигини сақлаш ёки шаҳар шароитида юрганда озроқ секиклаштириш учун қисқа вақт тормозлаш ва машина қияликда юрганида тормозлашда фойдаланилади.

Двигатель билан тормозлашнинг интенсивлиги қўшилган узатмага ёндиришнинг уланиши ёки ажратилишига, шунингдек, карбюратор дроссель заслонкасининг очилиш даражасига боғлиқ бўлади (274-расм).

Эгри чизиқлар *2, 3* ва *6, 7* ёндиришни ўчириб тормозлаш тезлиги карбюраторнинг дроссель заслонкасининг ёпиб тормозлашдан катта бўлишини кўрсатади. Юқори узатмадан қуйи узатмага ўтишда тормозлаш тезлиги ортади (эгри чизиқлар *2, 4*). Пастки узатмани қўшиб ва ёндиришни ажратиб двигатель билан тормозлашда тормозлаш интенсивлиги энг катта бўлади: бошланғич тезлиги 8,3 м/сек га яқин бўлган автомобиль 20 сек дан кейин тўхтайди (эгри чизиқ *7*). Агар автомобиль двигатели ғилдиракдан ажратилган ҳолда қияликда юрганида унинг тезлиги 30 секунд ўтгач 11,1 м/секундан 15,5 м/секундгача ортади (эгри чизиқ *1*).



274-расм. Автомобилнинг қияликда юриш графиги:

1 — машинани ажратмасдаги тўғри узатма; *2* — дроссель беркитилгандаги тўғри узатма; *3* — ёндириш ўчирилгандаги тўғри узатма; *4* — дроссель беркитилгандаги иккинчи узатма; *5* — дроссель ярим очилгандаги биринчи узатма; *6* — дроссель беркитилгандаги биринчи узатма; *7* — ёндириш ўчирилгандаги биринчи узатма.

Тормоз системаси тормоз механизми ва тормоз юритмасидан иборат.

Тормоз механизми (тормоз) автомобиль (трактор) ҳаракатига бевосита қаршилик ҳосил қилиш ва уни сунъий ўзгартириш учун хизмат қилади. Фрикцион тормозлар энг кўп тарқалган бўлиб, тормозлаш қўзғалмас ва айланувчан деталлар орасидаги ишқаланиш кучи ҳисобига амалга ошади. Фрикцион тормозлар *дискли, барабанли* ва *шиколи* бўлиши мумкин. Дискли тормозда ишқаланиш кучлари айланувчан дискнинг ён сиртларида пайдо бўлади, барабанли тормозда — айланувчан цилиндрнинг

ички сиртда, шкивли тормозда эса айланувчан цилиндрнинг ташқи сиртида пайдо бўлади.

Барабанли ва дискли тормозлар тормозларга қўйилган талабларга тўлиқ жавоб бера олади — улар кўпчилик автомобиль ва гилдиракли тракторларда ишлатилади.

Ўрнатилиш жойига кўра *гилдиракли* ва *трансмиссияли* (*марказий*) тормозлар фарқ қилинади. Биринчиси бевосита гилдирак гупчагига, иккинчиси — трансмиссия валларидан бирига таъсир қилади.

Тормоз юритмаси тормозлаш процессида тормозлаш механизмлари ва бошқариш механизмларига энергия узатиш учун хизмат қилади.

Тормоз юритмалари ишлаш принципига кўра механикавий, пневматик, гидропневматик ва электрик тормоз юритмаларига бўлинади.

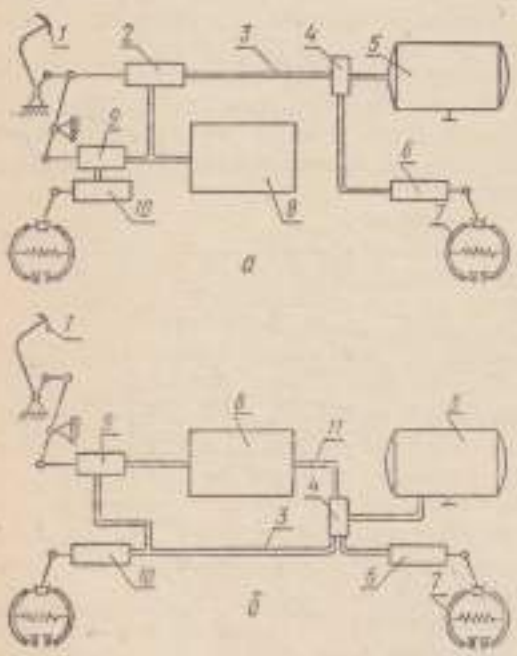
Гидравлик тормоз юритмаси ишлаш принципи бўйича типлашиш гидравлик юритмасига ўхшаш бўлади (29-боб, 4-§ га қаранг). Бундай юритмалар енгил ҳамда кам ва ўртача юк кўтарадиган юк автомобилларига ўрнатилади.

Пневматик тормоз юритмасида куч сиқилган ҳаво (0,6—0,8 МПа) билан узатилади. Тормозлашда қўшимча куч ҳосил қилиш учун вакуумли, гидравлик ва гидровакуумли тормоз юритмаси кучайтиргичларидан фойдаланилади.

Пневматик юритмали тормоз системаси қуйидаги асосий узеллардан иборат: компрессор *8* (275-расм), ҳаво босими ростлагичи *4*, ҳаво баллони *5*, бошқариш крани (тормоз крани) *9* ҳамда тормоз камералари *6* ва *10* дан ташкил топган.

Компрессор билан ҳаво баллони орасига нам-мой-ажраткич ўрнатилади, системага сақлаш клапани уланади. Системанинг барча элементлари ёлғиз (275-расм, *а*) ёки қўш (275 расм, *б*) ҳаво ўтказгичлар *3* ва *11* га уланади.

Биринчи схема *бир ўтказгичли*, иккинчиси — *қўш ўтказгичли* схема дейилади.



275- расм. Автомобиль (трактор) поезди пневматик тормоз юритмасининг структура схемаси:

а — бир симли; *б* — қўш симли; *1* — педаль; *2* — прицеп тормоз крани; *3*, *11* — ҳаво ўтказгичлар; *4* — ҳаво босими ростлагичи; *5* — ҳаво баллони; *6*, *10* — тормоз камералари; *7* — тормоз; *8* — компрессор; *9* — тормоз крани.

Бир ўтказгичли схемада механикавий юритмали тормоз педали *1* (275- расм, *а*) шатакчи тормоз крани *9* ва прицеп тормоз крани *2* билан уланган. Сиқилган ҳаво компрессор *8* дан кранлар *2* ва *9* га келади. Прицепнинг тормоз крани *2* ҳаво ўтказгич *3* воситасида прицепнинг пневматик жиҳозлари (ҳаво босими ростлагичи *4*, ҳаво баллони *5* ва ижрочи механизмлари тормоз камералари *6* ва *10* дан иборат) билан туташган.

Тормоз педали *1* бўшатилганида прицеп баллони *5* сиқилган ҳаво билан тўлади. Тормозлашда ҳаво ўтказгич *3* даги ҳаво босими педалга таъсир қилган кучга боғлиқ ҳолда пасаяди, бу кейинги юритмада ҳам шундай рўй беради ва прицеп тормозлашга тушади.

Қўш ўтказгичли схемада (275- расм, *б*) шатак ва прицепнинг пневматик жиҳозлари ҳаво ўтказгичлар *3* ва *11* билан уланади. Ҳаво ўтказгич *3* да ҳаво босими ошганида баллон

5 дан ижрочи механизмга сиқилган ҳаво узатадиган тезлатгич-авария клапани ҳаво босими ростлагичи *4* бўлиб хизмат қилади. Бир вақтда тезлатгич-авария клапани ҳаво ўтказгич *11* орқали компрессор *8* дан баллон *5* ни сиқилган ҳаво билан тўлдиради.

Қўш ўтказгичли схеманинг хусусияти шундаки, битта ҳаво ўтказгич билан прицеп тормозини бошқариш, иккинчи ҳаво ўтказгич ёрдамида тормоз педалидан мустақил равишда прицеп баллонини ҳаво билан тўлдириш мумкин. Бир ўтказгичли схемадан фарқли ўлароқ (унда тормозлашда прицепни бошқариш магистралида босим пасаяди) қўш ўтказгичли схемада тормозлашда прицеп ҳаво ўтказгичи *3* да ҳаво босими кўтарилади.

Бир ўтказгичли схемада прицеп узилганида ва ҳаво ўтказгичлар *3* ажратилганида прицеп автоматик тормозланади, чунки ҳаво прицеп магистралидан тормозлашдагидек атмосферага чиқиб кетади.

Бир ўтказгичли схемада прицепнинг тормозланишини шатакнинг тормозланишидан бир оз олдин рўй берадиган қилиб ростлаш мумкин.

Қўш ўтказгичли тормоз системасида прицеп авария клапани билан жиҳозланади. Авария клапани прицеп автомобиль (трактор) дан узилиб кетганда уни автоматик тормозлашга мўлжалланган.

Махсус тормоз крани билан жиҳозланган бир ўтказгичли система автопоездни қўш ўтказгичли системага нисбатан яхши тормозлайди. Унда трубопроводлар ва уларнинг бириккан жойи кам, шу сабабли анча оддий ва пухта ишлайди.

Пневматик юритманинг асосий камчилиги ишлаб кетишига кўпроқ вақт сарф бўлади ва қишда ҳаво намидан ҳосил бўлган конденсатнинг трубопроводларда музлаб қолиши туфайли система герметиклиги бузилганида ишламай қолади. Пневматик юритма кўп юк кўтарадиган автомобиллар, автобуслар, умумий ишларга мўлжалланган гилдиракли тракторлар ва универсал-чопиқ тракторларида (универсал-чопиқ тракторларида прицеп тормози юритмаси сифатида) кенг тарқалган.

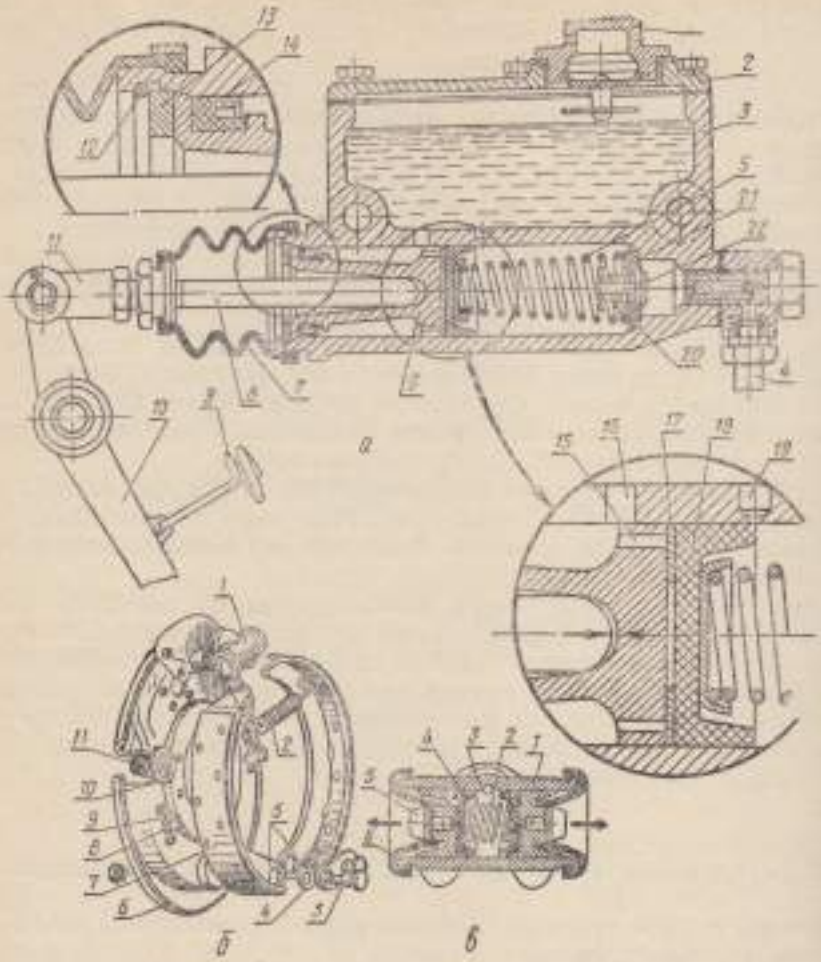
2- §. Гидравлик тормоз юритмаси бўлган тормоз системалари

Гидравлик тормоз юритмаси (276-расм, *а*) асосий цилиндр ва унга бириккан гилдирак цилиндрларидан иборат.

А с о с и й ц и л и н д р корпуси *3* иш суюқлиги идиши билан туташган. Корпус қопқоғи *2* да суюқлик қуйиш тешиги ва тиқин *1* бўлади. Тиқинда идишни атмосфера билан туташтирадиган тешик очилган ва суюқлик чайқалишини тўхтатиш учун қайтаргич ишланган.

Цилиндрда зичлама манжетали поршень *6* жойлашган: ташқи *14* ва ички *18* манжеталар, чиқариш *22* ва киритиш *21* клапанлари жойлашган. Поршень *6* ва манжет *18* орасига стопор ҳалқа *12* билан маҳкамланган тирак шайба *17* ўрнатилган. Қайтарувчи пружина *5* поршень *6* ни манжеталар *14* ва *18* ҳамда тирак шайба *17* га сиқиб туради. Қарама-қарши томонида пружина киритиш клапани *21* ни эгарга сиқиб туради, бу эса гидравлик системада доимий ортиқча босим бўлишини таъминлайди. Компенсацион тешик *19* идишни цилиндрнинг иш бўшлиғи билан туташтиради, ўтказиб юбориш тешиги *16* билан идиш цилиндрнинг манжеталар *14* ва *18* орасидаги бўшлиги орқали туташади. Каллак *7* бош цилиндрни унга чанг ва нам тушишдан сақлайди. Гилдиракли цилиндрлар билан бош цилиндр трубопроводлар — пўлат трубкалар, эгилувчан шланглар ва арматура (штуцерлар, муфталар, учликлар) билан туташган.

Гилдирак цилиндри (276-расм, *б*) тормоз колодкаларида суюқликнинг босимини механикавий кучга айлантиради. Цилиндр корпуси *3* да иккита поршень *1*, зичлама манжета *4* ва пружина *2* жойлашган. Цилиндр торецлари каллаклар *6* билан ҳимояланган. Поршенларга сухарь *5* пресслангган, уларнинг кесикларига тормоз колодкалари *5* (276-расм, *б*) нинг торецлари кириб туради.



276- расм. Гидравлик юритмали тормоз системаси:

а — гидравлик юритма: *1* — тешик; *2* — корпус қопқоғи; *3* — корпус; *4* — трубка; *5* — қайтаруви пружина; *6* — поршень; *7* — ҳимоя қалпоғи; *8* — турткич; *9* — тормоз педали пружинаси; *10* — педаль рычаги; *11* — вилка; *12* — стопор халқа; *13* — тирак шайба; *14* — поршеннинг тешик манжетаси; *15* — поршень тешиги; *16* — ўтказиб юбориш тешиги; *17* — шайба; *18* — поршеннинг ички манжетаси; *19* — компенсацион тешик; *20* — чиқариш клапани пружинаси; *21* — киритиш клапани; *22* — чиқариш клапани; *б* — тормоз механизми: *1* — гилдирак цилиндри; *2, 5, 11* — пружиналар; *3* — бармоқ; *4, 10* — эксцентриклар; *6* — колодка; *6* — тормоз диски; *7* — устқўйма; *8* — скоба; *в* — гилдирак тормоз цилиндри: *1* — поршень; *2* — пружина; *3* — корпус; *4* — манжета; *5* — суғлиқ; *6* — қалпоқча.

Ричаг *10* педалига босилганида (276-расм, *а*) турткич *8* поршенга тираді, поршень манжетаси *18* билан компенсацион тешик *19* ни беркитади, бош цилиндр бўшлиғи идиш бўшлиғидан ажратилади. Поршеннинг бундан кейинги ҳаракатида чиқариш клапани *22* очилади, суюқлик магистрал корпус *3* даги манжеталар *4* (276-расм, *в*) орасидаги гилдирак цилиндр бўшлиғига ўтади, поршень *1* ни стрелка йўналишида силжитади ва суғлиқ *5* колодкаларни (276-расм, *б*) тормоз барабанларига сиқади.

Педаль қўйиб юборилганида поршень пружиналар *5* ва *9* кучлари таъсирида (276-расм, *а*) дастлабки вазиятига қайтади. Тортувчи пружина *2* (276-расм, *б*) таъсирида киритиш клапани *21* (276-расм, *а*) очилади ва суюқлик бош цилиндрга тушади — системада босим секин (бир текис) камаяди. Суюқлик, босими 0,08—0,12 МПа гача пасайганида пружина *5* таъсирида киритиш клапани ёпилади ва суюқлик оқиши тўхтайди.

Поршеннинг орқага юришида (тормоз бўшатилганида) бош тормоз цилиндри иш бўшлиғида бир оз сийракланиш пайдо бўлади. Сийракланиш суюқлик босими паст бўлганлиги учун цилиндрнинг суюқлик билан тўлиши

поршень силжишидан орқада қолиши туфайли содир бўлади. Бундан ташқари, система трубопроводлари ва киритиш клапани суюқлик ҳаракатига маълум гидравлик қаршилик ҳосил қилади. Натижада идишдан суюқлик ўтказиш тешиги *16* (276-расм, *а*) ва поршендаги тешик *15* орқали цилиндрнинг иш бўшлиғига сирқийди, шайба *17* ва ички манжета *18* нинг эгилиши бўшатади. Системадан бош цилиндр иш бўшлиғига оқиб тўпланган ортиқча суюқлик компенсацион тешик *19* орқали идишга тушади.

Автомобиллар ва тракторларда *барабан типидаги тормоз механизмлари* энг кўп тарқалган (276-расм, *б*). Тормоз гилдирак цилиндри *1* га эга тормоз диски *6*, таянч бармоқ *3* ли иккита колодка *5*, тортувчи пружина *2* ва тормоз барабанидан иборат.

Олдинги гилдиракларнинг тормоз дисклари цапфа фланецларига маҳкамланади, орқа гилдиракларники кўприкнинг ярим ўқлари енглари фланецларига ўрнатилади. Дискка юқорисига гилдирак цилиндри *1*, пастига бронза эксцентриклар *4* га эга (уларга тормоз колодкалари *5* жойлашган) таянч бармоқлар *3* маҳкамланган. Колодкалар юқори учлари ён қирралари гилдирак цилиндри *1* поршень турткичлари кесикларига киради.

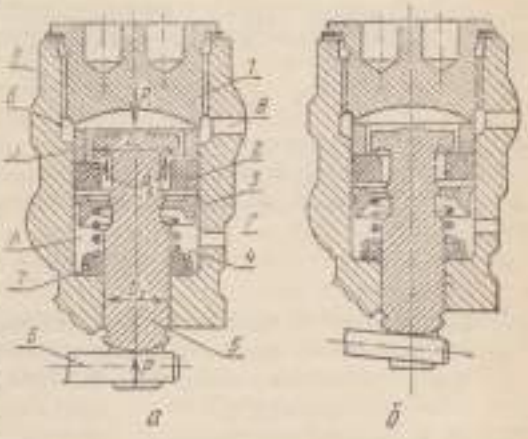
Колодкалар ростлаш эксцентриклари *10* га тиралади ва уларга пружина *2* билан сиқилиб туради. Пружиналар *11* эксцентрикларнинг бурилишига йўл қўймайди. Дискка ўрнатилган пластинка пружина *9* ли скобалар *8* колодкаларни ён томонга силжитмай тутиб туради. Эксцентриклар *10* ва *4* колодкаларни тормоз барабанига нисбатан марказлаштиради.

Ҳаракат хавфсизлигини яхши таъминлаш учун алоҳида гидравлик юритмали гилдираклар тормозидан фойдаланилади. У иккита параллел ишлайдиган контурга эга, битта контур ишдан чиққанда ҳам иккинчи контур системанинг ишлашини давом эттиради.

Олдинги ва кетинги гилдирак тормозларининг мустақил юритмаси тандем типидаги бош тормоз цилиндрини, иш суюқлиги учун мўлжалланган иккита бачокни, олд ва орқа тормозлар юритмаларини, механик юритмали кетинги гилдирак тормозлаш кучлари ростлагичларини ўз ичига олади. Бош тормоз цилиндри юритмасининг тузилиши шундайки, орқа гилдираклар тормоз юритмаси контури ишдан чиққанида ҳам олдинги гилдирак тормозларининг иш самарадорлиги тўлиқ сақланади ва аксинча.

Кўпчилик автомобилларда олдинги ва кетинги гилдиракларда эришилган тормоз кучлари ўзгармас нисбатда бўлган тормоз системалари ишлатилади, бу тормозлашда кетинги гилдиракларни блокировкаланишига, сирганиш пайдо бўлишига, бошқарилувчанлик ва турғунликнинг йўқолишига олиб келади. Бу ҳодисаларнинг олдини олиш мақсадида юритма системасига *орқа гилдиракларни тормозлаш кучини ростлагич* (тормозлаш пайтида уларнинг блокировкаланишидан сақлашга имкон берадиган) қўлланилади.

Ростлагич (277-расм) тормоз суюқлигини орқа тормозга узатишни автоматик тўхтатадиган кузатувчи системадан иборат бўлади. Осма пружиналари деформацияланганида автомобилнинг тормозланиш интенсивлиги ёки нагрузкасига қараб орқа кўприкнинг кузовга нисбатан силжиши ҳақида ростлагичга сигнал берадиган торсион-ричаг қурилмаси датчик бўлиб хизмат қилади.



277- расм. Тормозлаш кучлари ростлагичи:

а — ростлагич очиқ; *б* — ростлагич берк; *1* — тақан; *2*, *3*, *7*, *8* — ҳалқалар; *4* — пружина; *5* — клапан; *6* — тирак; *9* — корпус; *А* — кириш бўшлиғи; *Б* — кириш бўшлиғи; *В* — орқа гилдирак тормозига суюқлик келиш тешиги; *Г* — бош тормоз цилиндридан суюқлик келиш тешиги.

Ростлагич гидравлик системага кетма-кет уланган: киришда тешик *Г* орқали бош тормоз цилиндрига ва тешик *В* орқали орқа ғилдирак тормозига уланган. Ростлагич корпуси *9* да қўзиқоринсимон клапан *5* жойлашган, унинг юқори диаметри D_1 пастки диаметри D_2 дан катта. Пружина *4* паст томонидан ҳалқа *7* га (ҳалқа клапан хвостовиги корпусдан чиқиш жойини зичлайди) тиралади. Юқоридан пружина тирак ҳалқа *3* билан боғланган, у орқали клапанни юқори кўтаришга интиладиган елкача билан таъсир қилади. Клапаннинг силжиши юқоридан тиқин *1* билан чекланади.

Ростлагич клапани қуйидаги кучлар таъсири остида бўлади: P — клапан хвостовигидаги торсион босими, $P_{пр}$ — пружинанинг клапанга босими; P_1 — клапан ўрқачига суюқликнинг юқоридан босими; P_2 — клапаннинг ҳалқа сиртига суюқликнинг пастдан босими.

P ва $P_{пр}$ кучлар тенг таъсир этувчиси уларнинг йиғиндисига тенг ва юқорига йўналган. $P_{пр}$ куч ўз қийматини ўзгартирмайди, P кучнинг қиймати эса торсион клапанга енгил тегишида (орқа кўприк кузовдан узоқ) нолдан бошлаб, клапанга торсион босими энг кўп бўлганда (орқа кўприк кузовга энг яқин) максимумгача ўзгаради. Ростлагич клапани дифференциаллидир: у суюқлик босимлари P_1 ва P_2 айирмаси таъсири остида бўлади.

Бунда $(D_1 > D_2)$ қуйидаги боғланишлар ўринли бўлади:

$$P_1 - P_2 = \frac{\pi}{4} D_1^2 p - \left(\frac{\pi}{4} D_1^2 - \frac{\pi}{4} D_2^2\right) p = \frac{\pi}{4} D_2^2 p, \qquad (111)$$

бунда p — ростлагичнинг бўшлиқлари *А* ва *Б* даги суюқлик босимлари.

(111) тенгламадан P_1 ва P_2 кучлар тенг таъсир этувчиси босим P га пропорционал бўлиши келиб чиқади, чунки кўпайтма $\frac{\pi}{4} D_2^2 = \text{const}$.

Тормоз педали қўйиб юборилса, орқа кўприк билан кузов яқинлашади, у ҳолда клапандаги торсион босими кучи энг катта қийматга эришади, суюқлик босимлари айирмаси $P_1 - P_2$ системада суюқликнинг ортиқча босими p кам бўлганидан нолга яқин бўлади, шу сабабли барча кучлар тенг таъсир этувчиси $P + P_{пр}$ йиғиндига тенг ва юқорига йўналган клапан эса очиқ бўлади (277- расм, *а*). Педалга босилганида бош тормоз цилиндридан суюқлик тешик *Г* дан ростлагич бўшлиғи *А* га киради ва клапан хвостовиги ва каллагининг ҳалқа зазоридан ўтиб бўшлиқ *Б* га тушади, сўнгра чиқиш тешиги *В* орқали орқа ғилдираклар тормозининг ғилдирак цилиндрларига тушади.

Бунда системадаги иш босими ортади, дифференциал клапан суюқлик босими тенг таъсир этувчиси кўпаяди, у пастга йўналиб, клапанни ёпишга интилади. Бироқ бир оз босим P да барча кучларга тенг куч юқорига йўналиб

$$(P + P_{пр}) > (P_1 - P_2) \qquad (112)$$

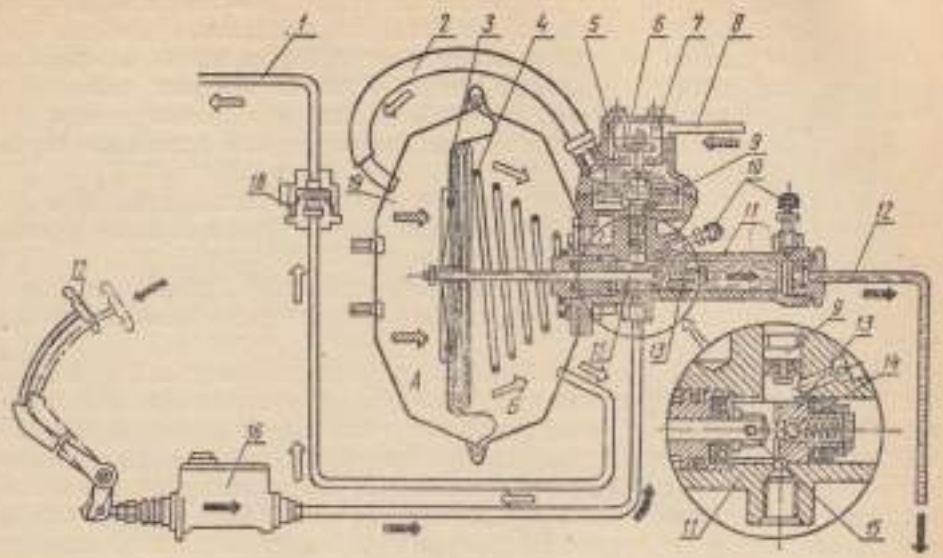
шартни сақлаб туради.

Куч P нинг ўзгармас қийматида системада суюқлик босими ортишига қараб шундай пайт бўладики, барча кучларга тенг куч пастга йўналади, яъни

$$(P + P_{пр}) < (P_1 - P_2) \qquad (113)$$

ва клапан ёпилади (277-расм, *б*). Бўшлиқ *Б* даги суюқлик босимини чеклайди, бинобарин, орқа ғилдирак тормозланиш интенсивлиги чекланади.

Тормозлаш қанча интенсив бўлса (ёки нагрузка кам бўлса), орқа кўприк ва кузов орасидаги масофа шунча катта бўлади, бинобарин, торсион босими кучи P клапанга шунча кам таъсир қилади, суюқлик босими кучи тенг таъсир этувчиси клапанга қанча кам қиймат билан таъсир қилса, клапан шунча олдин ёпилади. Аксинча, тормозлаш интенсивлиги пасайиши ёки нагрузканинг ортиши ростлагич бўшлиғи *Б* да суюқлик босимини оширади. Ростлагичнинг орқа кўприк вертикал нагрузкасига боғлиқ бўлган



278- расм. Гидровакуум кучайтиргич схемаси:

1 — двигателнинг кириш трубопроводидан келган шланг; *2* — шланг; *3* — диафрагма; *4* — пружина; *5* — вакуум клапани; *6* — ҳаво клапани; *7* — бошқариш клапани; *8* — ҳаво фильтридан келган трубопровод; *9* — бошқариш клапани поршени; *10* — ўтказиб юбориш клапанлари; *11* — кучайтиргич цилиндри; *12* — тормозга цилиндрга келган трубопровод; *13* — кучайтиргич цилиндри поршени; *14* — шарикли клапан; *15* — турткич; *16* — тормоз қўшмасига бош цилиндри; *17* — педаль; *18* — бирлаштирувчи клапан; *19* — камера; *А*, *Б* — камера бўшлиқлари.

орқа ғилдиракнинг тормозига таъсири туфайли орқа ғилдиракнинг блокировкаланиб қолиши ва автомобиль тормозланганда сурилиб кетиш эҳтимоли йўқолади.

Гидровакуум кучайтиргич тузилиши ва ишлаши қуйидагича (278-расм). У камера *19*, бошқариш клапани *7* ва умумий узелга бирлашган цилиндрли *11* кучайтиргичдан иборат. Камера *19* да пружина *4* билан сиқилган диафрагма *3* жойлашган. Диафрагмага турткич *15* нинг олдинги учи маҳкамланган, унинг иккинчи учи кучайтиргич цилиндри *11* га ўрнатилган. Камера *19* бўшлиқлари *А* ва *Б* бошқариш клапани орқали двигатель чиқиш трубопроводлари (ёки атмосфера) билан туташган.

Бошқариш клапани *7* да вакуум *5* ва ҳаво *6* клапанлари, поршень *9* жойлашган, кучайтиргич цилиндри *11* да шарикли *14* ўтказиб юбориш *10* клапанлари ва кучайтиргич цилиндри поршени *13* жойлашган.

Тормоз педали *17* га босилганида бош цилиндр *16* дан суюқлик кучайтиргич цилиндри *11* га ўтади, поршень *13* даги шарикли клапан *14* ни очади ва трубопровод *12* дан ғилдирак тормоз цилиндрига келади.

Шу билан бир вақтда суюқлик бошқариш клапани *7* поршени *9* ни босади, бу куч маълум қийматга етганида поршень *9* силжиб, вакуум клапани *5* ни ёпади ва ҳаво клапани *6* ни очади. Клапан *6* очилганида атмосферадан ҳаво фильтри, трубопровод *8*, бошқариш клапани *7* ва шланг *2* орқали камера *19* бўшлиғи *А* га тушади. Бунда камеранинг бўшлиғи *Б* двигателнинг чиқариш трубопроводи билан уланган ҳолда қолади, шу сабабли бўшлиқлар *А* ва *Б* да босимлар фарқи таъсири туфайли диафрагма *3* турткич *15* ни силжитади, у орқали поршень *13* трубопровод *12* да ва ғилдираклар тормоз цилиндрларида суюқликнинг қўшимча босимини ҳосил қилиб силжийди.

Тормозлаш тугаганидан (педаль бўшатилгандан) кейин камеранинг иккала бўшлиғида сийракланиш ҳосил бўлади, диафрагма *3* пружина *4* таъсиридан дастлабки вазиятни эгаллайди, поршень *13* нинг шарикли клапани *14* очи-

лади. Натижада юритманинг гидравлик системасида босим пасаяди, суюқлик бош цилиндр *16* га тушади, тормоз система тормозлашни бўшатади.

Беркиткич клапан *18* двигатель ишламаганида двигатель ва гидровакуум кучайтиргичик бир-биридан узади. Ўтказиб юбориш клапанлари *10* гидрокучайтиргичдан ҳавони чиқариб юбориш учун хизмат қилади.

Қуйида гидравлик юритмали автомобилнинг тормоз системаси характеристикалари келтирилган.

ГАЗ-53А, ГАЗ- 66 автомобиллари. Тормози гидравлик юритмали ва гидровакуум кучайтиргичли барабан типида, тўхтаб туриш тормози механикавий (дастаки) бошқармали барабан типида.

УАЗ- 452 автомобили ва унинг модификацияси. Тормози гидравлик юритмали барабан типида, тўхтаб туриш тормози механикавий бошқармали барабан типида.

ГАЗ- 24 «Волга» автомобили. Тормози мустақил механикавий ва гидравлик юритмали барабан типида Гидровакуум кучайтиргич ва ажратгичга эга. Гидравлик тормоз юритмасининг айиргичи тормоз системасининг шикастланган трубопроводларини узиб қўйиш учун мўлжалланган. Механикавий юритма фақат орқа гилдираклар тормоз механизмларига таъсир қилади ва автомобилни тўхтаб туриш жойида тормозлаб қўйиш учун хизмат қилади; зарур бўлган ҳолларда юриб турган автомобилни тормозлашда фойдаланиш мумкин.

3- §. Пневматик юритмали тормоз системалари

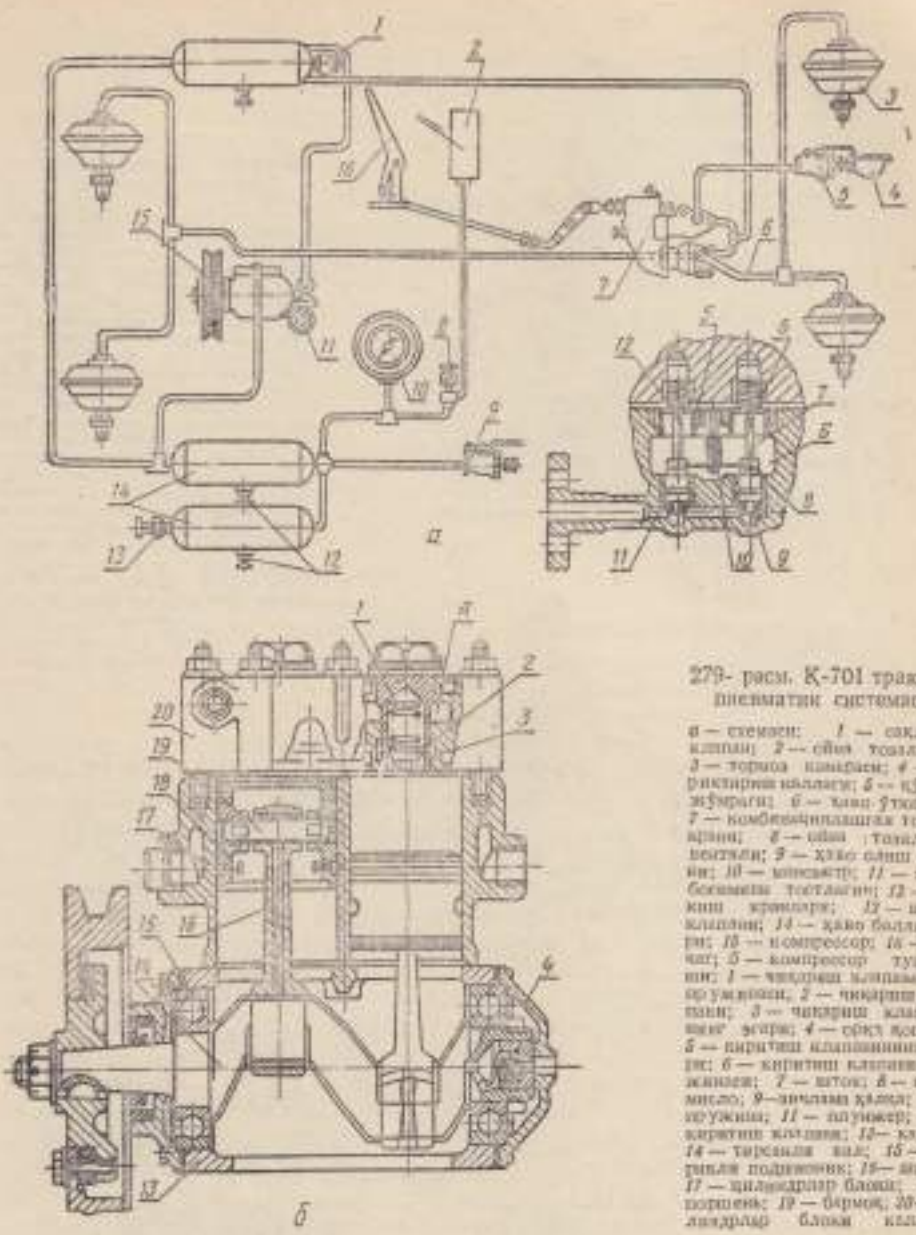
Пневматик юритмали тормоз системаси (К-701 трактори мисолида) компрессор *15* (279-расм, *а*), босим ростлагичи *11*, ҳаво баллонлари *14*, сақлаш клапани *1*, ҳаво олиш жўмраги *9*, комбинацияли тормоз крани *7*, ажратиш крани *5*, гилдираклар тормоз камераси *3*, улаш каллаклари *4* дан иборат.

Юритманинг пневматик системаси якка ўтказгичли схема бўйича ясалган.

У трактор ва прицеп тормозлари (уларда пневмотормозлар бўлганида) ишлашини таъминлайди ва бундан ташқари ойна тозлагич *2* юритмаси учун, шинага дам бериш ва тракторга ёнилғи тўлдириш учун ҳам фойдаланилади.

Компрессор икки цилиндрли, бир босқичли, поршенли поршасимон қайиш узатма (279-расм, *б*) орқали вентилятор шкивидан ҳаракатга келтирилади.

Картер *13* компрессор остови бўлиб хизмат қилади, унга цилиндрлар блоки *17* маҳкамланган. Блокнинг устки қисмига иккита киритиш пластинкасимон клапанлар *12* жойлашган, улар эгар *5* ва пружина *6* га эга. Клапанлардан пастда бўшатиш қурилмаси бўлиб, у энчлама ҳалқа *7* ва шток *7* ли плунжерлар *11* ва пружина *10* ли коромислодан иборат. Цилиндрлар блоки каллаги *20* да пластинасимон чиқариш клапанлари *2* жойлашган бўлиб, улар пружиналар *1* билан эгарларга сиқилган. Каллакда чиқариш клапанлари бўшлиқлари *А* трубопровод орқали ҳаво баллонлари *14* (279-расм, *а*) билан туташган. Компрессор поршенлари *18* (279-расм, *б*) чўяндан бўлиб, уларнинг ҳар бири иккита компрессион ва битта мойсидиргич ҳалқага эга. Поршень шатун *16* билан (бронза втулка орқали) алюминий қотишмали тиқинга эга қўзғалувчан бармоқлар *19* билан туташган. Тирсакли вал *14* иккита зоддирли подшипниклар *15* га таянади. Вал шатун пастки каллаги билан ажраладиган қилиб бириктирилган, шатун каллаги баббитдан қуйилган. Шатунда шатундан бармоққа ва шатуннинг устки каллаги втулкасига мой узатиш учун тешиклар пармаланган. Мойлаш системаси — комбинациялашган; компрессор *4* орқа қопқоғига мой двигателининг мойлаш системасидан келади ва энчлама қурилма ва тирсакли вал каналлари орқали босим остида шатун подшипниклари ва поршенлар бармоқлари ҳамда шатун втулкаларига ўтади. Шатун подшипникларидан сиқиб чиқарилган мой тирсакли вал шарикли подшипникларига ва цилиндрлар деворларига



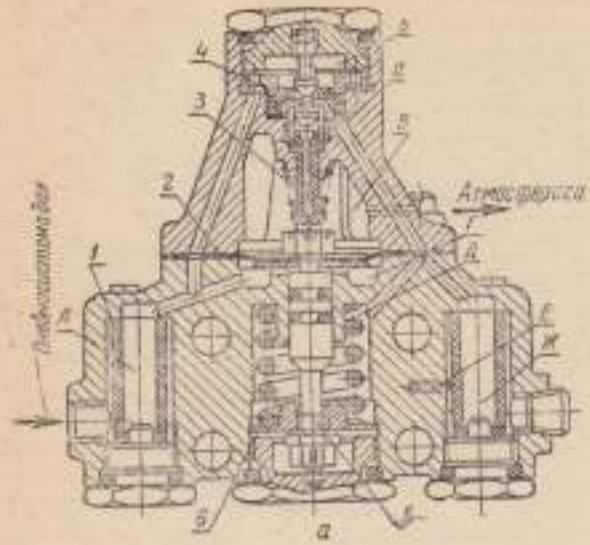
279- расм. К-701 трактори пневматик системаси:

а — схемаси: *1* — сақлагич клапан; *2* — сой тозалагич; *3* — тормоз камераси; *4* — бириктириш каллаги; *5* — қўшиш жўмраги; *6* — ҳаво ўтказгич; *7* — комбинациялашган тормоз крани; *8* — сой тозалагич винтили; *9* — ҳаво олиш крани; *10* — манометр; *11* — ҳаво босимини тростлагич; *12* — тўхташ кранлари; *13* — шланг клапани; *14* — ҳаво баллонлари; *15* — компрессор; *16* — ремнь; *б* — компрессор тузилиши: *1* — чиқариш клапанининг пружинаси; *2* — чиқариш клапани; *3* — чиқариш клапанининг эгари; *4* — сиқиш поршени; *5* — киритиш клапанининг эгари; *6* — киритиш клапани пружинаси; *7* — шток; *8* — кўрсатмасо; *9*—ичлама ҳалқа; *10* — пружина; *11* — плунжер; *12* — киритиш клапани; *13*— картер; *14* — тирсали вал; *15* — шариклар подшипник; *16*— винт; *17* — цилиндрлар блоки; *18* — поршень; *19* — бармоқ; *20*—цилиндрлар блоки каллаги.

сочилади ва уларни мойлайди. Компрессор двигатель билан биргаликда сув билан совитилади. Поршень сўриб олган ҳаво ҳаво тозалагичдан ўтиб, компрессор цилиндрига тушади ва поршень юқорига юрганида сиқилиб чиқариш клапанлари *2* орқали пневматик системага ўтади. Системада босим 0,7 МПа бўлганида ҳаво босим ростлагич *11* (279-расм, *а*) орқали бўшатиш қурилмаси плунжери *11* га келади (279-расм, *б*), кўтариш плунжери кўтарилиб, киритиш клапанлари *12* ни очади ва системага ҳаво кириши тўхтайди.

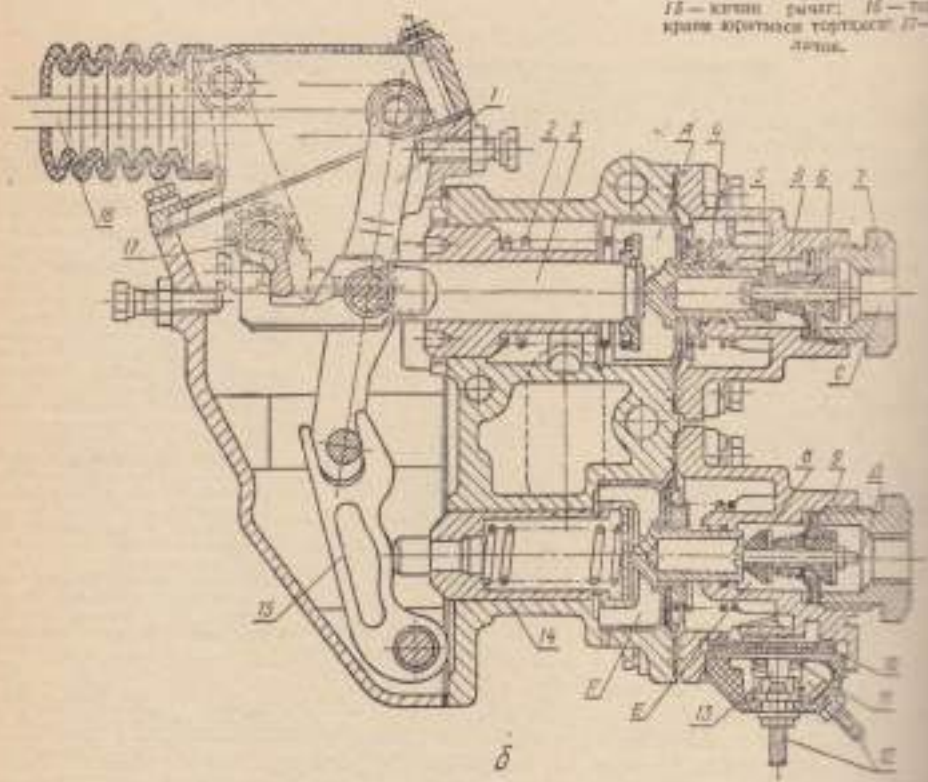
Босим 0,55 МПа гача пасайиши билан клапанлар *12* ёпилади ва системага ҳаво яна берилади.

Б о с и м р о с т л а т и ч и (280-расм, *а*) системада талаб қилинган ҳаво босимини автоматик тутиб туради. У компрессорга ўрнатилган ва канал билан туташган. Системада босим ошганида ҳаво фильтр *1* дан ўтиб, бўшлиқ

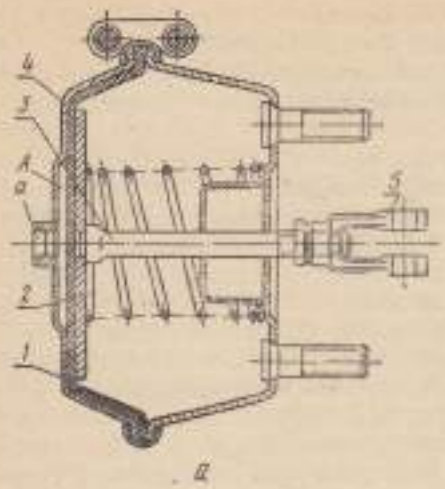


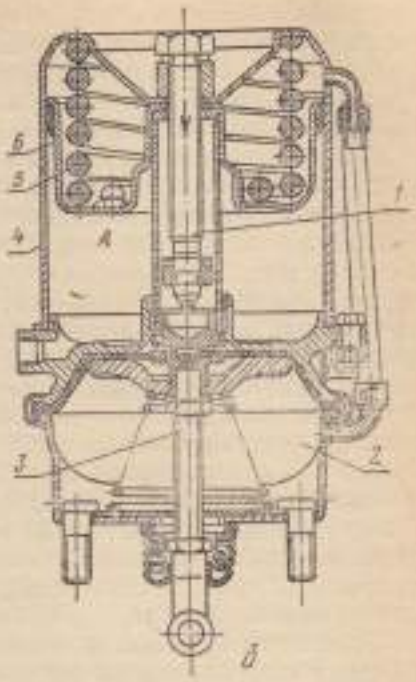
280- расм. Пневматик система-нинг тузилиши:

а — босим ростлагич, *1* — фильтр; *2* — диафрагма; *3* — турткич; *4* — қўш клапан; *5* — шток, *6* — пружина; *б* — комбинацилашган тормоз крани; *1* — ишга рычаг; *2* — прицеп тормозлари секциясининг мувозанатлаш пружинаси; *3* — шток; *4* — чиқариш клапани эгери; *5* — прицеп тормозлари секциясининг чиқариш клапани; *6* — прицеп тормозлари секциясининг киритиш клапани; *7* — такси; *8* — трактор тормозлари секциясининг чиқариш клапани; *9* — трактор тормозлари секциясининг киритиш клапани; *10* — тормозлаш сигналининг киритиш диафрагмаси; *11* — контакт пружинаси; *12* — тормозлаш сигналини ўчириш клеммаси; *13* — қўзғалувчан контакт; *14* — контактловчи пружина стакани; *15* — кичик рычаг; *16* — тормоз крани юритмаси торткичи; *17* — кулачок.



А га тушади, ундан канал орқали *б* бўшлиқлар *Б* ва *Г* га келади. Бўшлиқ *Г* даги ҳаво босими диафрагма *2* га таъсир қилади ва пружина *6* кучини енгиб, турткич *3* ли шток *5* ни кўтаради. Турткич кўтарилганида ушнинг марказий канали *а* қўш клапан *4* пастки конуси билан беркилади, *б* унда бўшлиқ *В* атмосфера билан туташиб, ростлагичнинг бошқа бўшлиқларидан изолацияланади. Сиқилган ҳаво бўшлиқ *Б* дан канал орқали бўшлиқ *Ж* га ва сўнгра канал *Е* дан бўшатиш қурилмаси плунжери *11* (279-расм, *б* га қаранг) остига ва бўшлиқ *Д* га ўтади (280-расм, *а*), бу ерда ростлагич ишга тушиши учун штокка таъсир қиладиган қўшимча куч ҳосил қилади. Системадаги босим пасайишида пружина *6*, шток *5* ва турткич *3* ни туширади. Бўшлиқ





281- расм. Тормоз камералари:

а — одатдаги: *1* — диафрагма; *2* — пружина; *3* — шток; *4* — қопқоқ; *5* — вилка; *б* — пружинали энергия аккумулятори: *1* — тортқич; *2* — тормоз колодкаси; *3* — шток; *4* — цилиндр; *5* — куч пружинаси; *6* — поршень.

клапан *4* нинг устки конуси ўз уясига ўтиради, унинг пастки конуси бўшлиқлар *Д* ва *Ж* ни бўшлиқ *Д* орқали атмосферага туташтиради. бўшатиш қурилмаси плунжери остидан ҳаво чиқади. Юқори клапан системадаги босим 0,7 МПа да очилади, пастки клапан — босим 0,55 МПа гача пасайганида очилади.

Ҳаво баллонлари *14* (279-расм, *а*) сиқилган ҳавони жамғариш, уни совитиш ва сув ҳамда мой буғларини конденсациялаш учун хизмат қилади. Ҳаво баллонлари тракторнинг олди қисмига жойлашган: трактор юриш бўйича иккитаси чапда, биттаси ўнгда туради. Баллонлар сиғими бир хил — 20 л. Баллонларга сув ва мойни тушириб олиш учун жўмраклар *12* жиҳозланган.

Сақлагич клапан *1* (279-расм, *а* га қаранг) трактор олдинги ярим рамаси ўнг балкасига ўрнатилган. У пневматик системани ростлагич *11* бузилганида ундаги босимнинг ҳаддан ташқари ортиб кетишдан сақлайди. Клапан шарикли ростлаш винти билан жиҳозланган, 0,9—0,95 МПа босимда ишлайди.

Бириктириш каллаги *4* трактор-тягач ва прицеп орасидаги трубопроводларни улаш учун хизмат қилади. Агар бириктирмада узилиш рўй берса, каллак ҳаво ўтказгичларни ажратиб қўяди, шланглар шикастланмайди; каллакка ўрнатилган клапан пневматик системадан ҳаво чиқишига йўл қўймайди. Бириктириш каллаги трактор орқа ярим рамасининг ўнг томонига ўрнатилган.

Тормоз камералари *3* гилдирак тормозларини ишга тушириш учун хизмат қилади ва қопқоқли *4* корпус (281-расм, *а*) диафрагма *1*, пружина *2* ҳамда шток *3* дан иборат.

Тормозлашда ҳаво комбинациялашган тормоз крани *7* дан (279-расм, *а* га қаранг) қопқоқ *4* даги тешик *а* (281-расм, *а*) орқали диафрагма *1* ни босади, вилка *5* ли шток *3* ни силжитади. Вилка *5* тормознинг бўшатиш кулачогига уланган, кулачокни буради, тормоз колодкаларини барабанга сиқади. Тормозланиш бўшатилишда ҳаво бўшлиқ *А* дан қопқоқдаги тешик орқали чиқади, диафрагма пружина *2* таъсиридан дастлабки ҳолатига қайтади.

А ж р а т и ш к р а н и *5* (279-расм, *а* га қаранг) шатакка олинган прицеп пневматик системасини трактор пневматик системасидан узиш учун хизмат қилади. Кран бириктириш каллаги *4* олдига ўрнатилган.

Ҳ а в о о л и ш к р а н и *9* шинага дам беришда, бакни ёқилғи билан тўлдиришда ҳаво олиш учун мўлжалланган ва трактор чап томонида ёқилғи баки остига ўрнатилган.

К о м б и н а ц и я л а ш г а н т о р м о з к р а н и *7* трактор ва прицеп тормозлари пневматик юритмаларини бошқариш учун хизмат қилади. Кран олдинги ярим рамага ўнг томондан кабина остидаги балқага ўрнатилган. Кран корпусига (280-расм, *б* га қаранг) секциялар жойлашган: пасткиси трактор тормозини бошқариш ва устқиси прицеп тормозини бошқариш учун мўлжалланган. Корпуслар ва улар қопқоқлари орасига резина-тўқимали диафрагмалар қистирилган бўлиб, уларда чиқариш *5* ва *8* ҳамда киритиш *6* ва *9* клапанлари учун эгарлар бўлади. Диафрагмалар пружиналар билан корпусга сиқилиб туради. Киритиш клапанлари *6* ва *9* чиқариш клапанлари *5* ва *8* билан умумий стерженларга ўрнатилган. Кранинг пастки секцияси музозанатлаш пружинали қўзғалувчан стакан *14* га эга. Кран қопқоғида шток *3* билан бириккан ўққа катта ричаг *1* ўрнатилган. Ричаг тормоз педалига тортқи *16* воситасида боғланган. Ричаг *1* нинг пастки учи кичик ричаг *15* нинг кесигига бармоғи билан кириб туради. Ричаг *15* стакан *14* таянчига тегиб туради. Шток *3* кесигига валик кулачоғи *17* киради, унинг ташқи ричаги трактор марказий (қўл) тормози ричаги билан уланган.

Тормозлаш бўшатилган ҳолатда тормоз педали бўшатилган ва стакан *14* ҳамда диафрагма чапки энг чекка ҳолатни эгаллайди. Чиқариш клапани *8* очиқ, киритиш клапани *9* ёпиқ бўлади. Тракторнинг тормоз камераси бўшлиғи *E* бўшлиқ *F* ва атмосфера билан туташади — тормоз бўшатилади. Шу билан бир вақтда устки диафрагма ўнгга сиқилган, чиқариш клапани *5* ёпиқ, киритиш клапани *6* очиқ ва бўшлиқлар *B* ҳамда *C* уланади, бу эса трактор ҳаво баллонларини прицеп қўшиш магистралига туташтиради. Ҳаво прицеп ҳаво тақсимлагичига келади. Ҳаво тақсимлагич прицеп ҳаво баллонига ҳаво киришига йўл қўяди ва ҳавонинг ғилдирак тормоз камерасига киришини тўхтатади. Прицеп магистралида босим пасайганида ҳаво тақсимлагич ҳавони прицеп баллонидан унинг ғилдирак тормоз камераларига ўтказиб юборади.

Тормозлашда тормоз педали тортқи *16* га таъсир қилади, ричаг *1* бурилиб ричаг *15* ни силжитади, ричаг стакан *14* штогини босади ва клапан *8* ёпилади. Бўшлиқ *E* ва у билан боғлиқ тормоз камералари атмосферадан ажратилади. Бунда киритиш клапани *9* очилади ва сиқилган ҳаво бўшлиқ *E* га киради. Шток *3* чапга силжийди, киритиш клапани *6* ёпилади. Натижада бу бўшлиқ *B* прицеп ҳаво магистралига уланади, атмосфера билан туташади ва системада босим пасаяди. Прицеп баллонларидан ҳаво ғилдираклар тормоз камераларига ўтади.

Тормоз крани ташқи ричаги шатак — компенсаторли тракторнинг тўхтаб туриш тормози ричаги *16* (279-расм, *а*) билан кулачок *17* орқали боғланган. Агар кнопкани босиб ричаг мажбуран силжитилса, у ҳолда шток *3* (280-расм, *б*) силжийди ва натижада прицеп тормозланади. Тўхташ жойида прицепни фақат ричаг (кнопкани босмасдан) тормозлайди.

Ш а т а к к л а п а н *13* (279-расм, *а*) шатакка олишда шатакчи системасидан трактор тормозлари пневматик системага сиқилган ҳавони қабул қилиш учун хизмат қилади. Клапан чапки чекка ҳаво баллонига ўрнатилган.

Пневматик юритмали автомобиль ва тракторлар тормоз системалари қуйидагича конструктив хусусиятларга эга.

КамАЗ-5220 автомобили. Барча ғилдираклари и ш ч и т о р м о з с и с т е м а л а р и барабан типида, оралиқ ва орқа етакчи кўприклари тормоз юритмалари алоҳида-алоҳида.

Ёрдамчи тормоз системаси узун қиялик, сирпанчиқ йўл ва шунга ўхшаш ҳолларда (1-§ га қаранг) автомобилни двигатель билан тормозлаш принципида ишлайди. Ёрдамчи система қўшилганида двигатель цилиндрига ёқилғи бериш тўхтайди ва сўндиргичнинг қабул қилиш трубасига жойлашган тормоз механизмлари дроссель заслонкаси чиқишида қарама-қарши босим пайдо бўлади. Ёрдамчи тормоз системаси механизмлари куч цилиндрлари билан юргизилади. Тўхтаб туришда автомобилни орқа тележка ғилдираклариннг тормозлари тутиб туради, улар пружинавий энергия аккумуляторлари билан ишлайди. Энергия аккумуляторларидан запас тормоз системалари юритмасида ҳам фойдаланилади.

Энергия аккумулятори (281-расм, *б* га қаранг) оралиқ ва орқа етакчи кўприклар ғилдираклари тормоз камералари *2* га маҳкамланган. У ичига сиқилган пружина *5* жойлаштирилган, турткичли *1* поршень *6* га тиралган цилиндр *4* дан иборат, турткич оралиқ деталлари орқали тормоз камераси *2* га туташган. Сиқилган ҳаво пневматик системадан энергия аккумулятори бўшлиғи *А* га тушади ва пружина *5* ни сиқади — аккумулятор зарядланади. Запас (тўхтаб туриш) тормоз системаси ишлаши цилиндрнинг бўшлиғи *А* дан ҳаво чиқариб энергия аккумуляторни зарядсизлашга асосланган, бунда тормоз камераси турткич *1* ва штоги *3* стрелка билан кўрсатилганидек пастга силжийди ва ғилдираклар тормозланади.

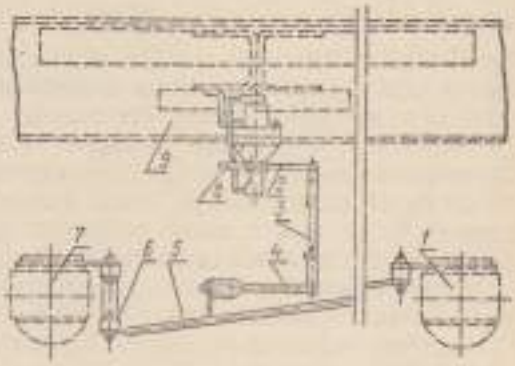
Тормоз системасига автоматик ишлайдиган запас тормозлаш қурилмаси уланган, агар тормоз шланги узилса, компрессор ишламайди ва ҳоказо. Авария хавфининг олдини олиш учун запас тормозлаш қурилмасини қўшишда автомобилни йўлнинг хавфли қисмидан четга чиқариш керак, бунинг учун авария тормозлаш системаси назарда тутилган. Бу мақсадда куч пружиналари *5* поршени *6* тагига сиқилган ҳаво берадиган пневматик системага махсус кран уланган; энергия аккумулятори ҳар бир цилиндрига қўшимча авария тормозлаш механизми қўйилган.

Тормоз системаси автомобиль рамаси *9* га ўрнатилган тормозлаш кучлари пневматик ростлагичга эга (282-расм), унинг нималарга мўлжалланганлиги 2-§ да тавсифланган. Ростлагич датчиги ричаги *2* эластик элемент *4* билан тортқи *3* га уланган, у компенсатор *6* билан бирга штанга *5* га маҳкамланган.

ЗИЛ-130, ЗИЛ-131 автомобиллари. Тормози барабан типида, тормоз юритмаси пневматик бир йўлли бўлиб, тўхтаб туриш тормози механикавий тормоз юритмали барабан типида.

Т-150К трактори. Пневматик бир йўлли юритмали барабан типидаги тормозга эга. Тўхтаб туриш тормози механикавий тормоз юритмали шкивли, олдинги кўприк юритмасига ўрнатилган.

МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторлари. Тормози дискли, охирги узатма етакчи шестерняларига ўрнатилган, механикавий юритмали. Прицепнинг тормозлари пневматик юритмаси бир ўтказгичли, прицепни трактор билан агрегатлашга имкон берадиган пневматик переходник билан жиҳозланган ҳамда гидравлик тормоз юритмаси билан ҳам таъминланган.



282-расм. Тормозлаш кучи пневматик ростлагичнинг юритмаси:

1 — орқа етакчи кўприк; *2* — ростлагич датчиги ричаги; *3* — тортқи; *4* — эластик элемент; *5* — штанга; *6* — компенсатор; *7* — оралиқ етакчи кўприк; *8* — ростлагич; *9* — рама.

4- §. Тормоз системаларига техникавий хизмат кўрсатиш

Тормозлар ва тормоз юритмаларининг ишлашини доимо текшириб турилади, уларга техник хизмат кўрсатиш ҳамда ростлаш йўли билан тормоз системасининг камчиликлари бартараф қилинади. Автомобиль ҳар гал йўлга чиққанида тормоз системаларининг ишлашини албатта текшириб кўриш зарур.

Тормоз системасининг асосий камчиликлари педаль ёки тормоз — система ричаги босилганида етарлича тормозланмаслиги (тормоз йўлининг катта бўлиши), силтаб тормозланишлиги, автомобилнинг тормоз берилганда суриб кетишлиги ва педаль қўйиб юборилганда тормозланиб қолишлигидан иборат.

Тормоз колодкалари, лентаси ва тормоз дисклариниг мойланиб қолиши, ифлосланиши ёки устқўймаларнинг ейилиши тормозлашда етарлича секинлашмасликка сабаб бўлиши мумкин. Мойланиб қолган устқўймалар тозаланади, ювилади, ейилганлари янгисига алмаштирилади. Сальник зичламалари орқали мой оқиши устқўймаларнинг мойланиб қолишига сабаб бўлади, бундай ҳолда сальникларни алмаштириш керак. Уларни қайта йиғишда колодка пружинасининг эластиклигига, таянч бармоқларининг маҳкамланишига, таянч дисклар ва бошқа деталларнинг маҳкамланишига эътибор берилади.

Етарлича тормозланмаслик ёки педаль қўйиб юборилганида автомобилнинг тормозланиб қолиши тормоз тортқиларининг нотўғри ростланиши туфайли рўй беради: тортқи узунлиги катта бўлганида педаль юриш йўли ортади ва тўла тормозланиш бўлмайди. Аксинча, тормоз педали эркин йўли бўлмаганида педаль қўйиб юборилганидан кейин ҳам тормозланиш давом қилиши мумкин. Тормоз тортқиларининг узунлиги ростланиб камчилиги йўқотилади.

Тормозлари гидравлик юритмали автомобилнинг етарлича тормозланмаслигига тормоз суюқлиги сирқиши ва тормоз системасига ҳаво кираб қолиши сабаб бўлиши мумкин. Гидравлик тормоз юритмаси тормоз суюқлиги сифатида ҳар хил аралашмалар ишлатилади. Энг кўп ишлатиладиганларидан гликоль (ГТЖ-22) ва спирт канакунжут мойи (ЭСК ва БСК) ҳисобланади. Ҳар хил маркали суюқликларни аралаштириб ишлатишга йўл қўйилмайди.

Тормоз системасидан ҳавони чиқариб юбориш учун барча ғилдираклар нинг тормоз цилиндрларига суюқлик ҳайдаш керак. Бунинг учун ўтказиб юбориш клапани болти бураб бўшатилиб унга шлангли махсус штуцер бураб қўйилади. Шлангнинг учи ярмигача тормоз суюқлиги қўйилган 0,5 литрли шиша банкага туширилади. Сўнгра ўтказиб юбориш клапани $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ айлана бураб бўшатилади, педални бир неча марта тез-тез босиб аста-секин қўйиб юборилади. Суюқлик берилиши шлангнинг банкадаги учидан ҳаво пуфаклари чиқиши тўхтагунича давом эттирилади, бунда бош тормоз цилиндридаги суюқлик сатҳи кузатилади ва керак бўлса, камига суюқлик тўлдирилади. Суюқлик берилганидан кейин цилиндрнинг ўтказиб юбориш клапани маҳкамланиб бураб маҳкамланади, бунда педаль босиб турилиши керак. Ғилдираклар нинг барча тормоз цилиндрларидаги ҳаво чиқариб юборилганидан кейин бош цилиндрдаги суюқлик сатҳи яна текширилади.

Автомобилнинг силкиниб тормозланишига тормоз барабани иш сирти нинг нотекис ейилиши сабаб бўлиши мумкин. Автомобилнинг сирпанишига ўнг ва чап ғилдираклар тормоз юритмаларининг нотекис ростланиши туфайли содир бўлади.

Пневматик юритма тормоз системасининг ҳаво босимини текшириб турилиши талаб қилинади. Системадаги ҳаво босими манометр билан текширилади. Автомобиль гараждан чиқиш олдида ёки у узоқ тўхтаб турганидан кейин система ҳаво босими 0,45 МПа дан кам бўлмаслиги керак (ЗИЛ-130 автомобили мисолида). Автомобиль ишлаш процессида ҳаво босими 0,56—0,73 МПа оралиғида бўлиши керак.

Система уланган жойларининг герметиклигини текшириш керак, чунки уланган жойлардан ҳаво сирқиши мумкин.

Ҳавонинг бошланғич босими 0,7—0,73 МПа бўлганида тўхтаб турган двигателда идишдаги запас ҳаво 8—10 тўла тормозланишга етиши керак. Двигатель тўхтаганида ҳаво босмининг 0,2 МПа гача тез пасайиши ҳаво сирқишини билдиради, ҳаво босмининг 0,73 МПа гача ортиши — босим ростлагичнинг нуқсони борлигини билдиради. Агар ҳаво босими 1,0 МПа дан ортса, бу сақлагич клапанининг бузилганлигидан дарак беради.

Пневматик юритмага техникавий хизмат кўрсатишда компрессор юритмаси қайишининг таранглиги текширилади ва ростланади, бириктирилган жойлари текширилади, тормоз камераларидаги энг катта босим ростланади, тормоз кранининг ишлаши текширилади ва ҳаво баллонларидан конденсат тушириб юборилади. Ричаг ёки педаль босилганида улар ўз тўла йўлининг ярмига келганида тўлиқ тормозланиши рўй бериши керак.

Ўн иккинчи бўлим

ТРАКТОР ВА АВТОМАБИЛЛАРНИНГ ИШ ЖИҲОЗЛАРИ

38- б о б

ГИДРАВЛИК ЎРНАТМА СИСТЕМАЛАР

1- §. Умумий маълумотлар

Ўрнатма системалар ўрнатма машиналарни трактورга улаш ҳамда ўрнатма машиналар ишини бошқариш учун хизмат қилади. Трактор, ўрнатма система ва ўрнатма машиналар биргаликда *ўрнатма агрегат* ташкил қилади.

Ўрнатма агрегатлар тиркама агрегатларга нисбатан муҳим афзалликларга эга; жумладан, манёврчанлиги яхши, иш унуми анча юқори, бажарилган иш бирлигига кам ёнилги сарфланади, ўрнатма машинага нисбатан кам металл сарфланади; булардан ташқари, баъзи бир ишларни бажаришда қўшимча ишчилар талаб қилинмайди.

Ўрнатма машиналарни ўрнатишнинг ҳар хил вариантлари мавжуд, шунингдек, уларни трактор агрегатига мослаб ўрнатилишига қараб: *орқа томонига, олдига, фронтал, ён томонига, эшелонланган, шеренгали* ўрнатиш *ҳамда комбинацияланштирилган* ҳолатда ўрнатиш мумкин. Комбинацияланштирилган агрегатларда бир вақтнинг ўзида бир қанча, жумладан, культивация, экиш ҳамда минерал ўғитлар билан озиқлантириш каби операцияларни бирлаштириш мумкин, масалан, фронтал ҳамда орқа томонга ўрнатиш каби икки хил варианти биргаликда қўлланилади.

Ўрнатма система иккита асосий қисмдан: ўрнатма қурилма ҳамда гидравлик системалардан иборат.

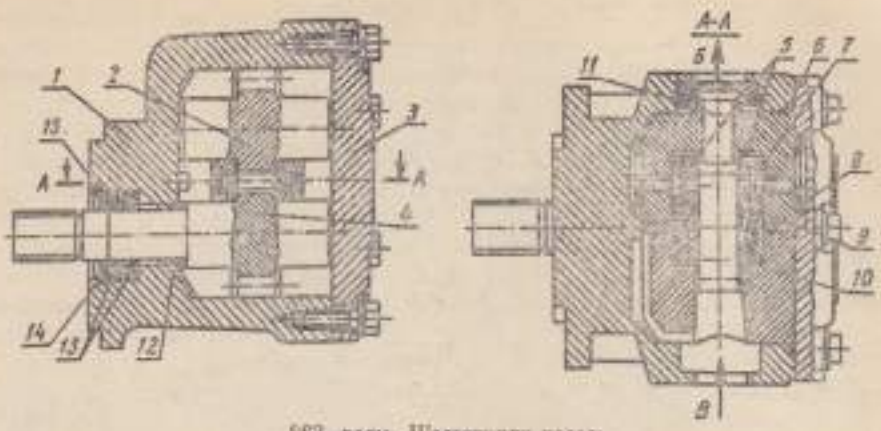
Ў р н а т м а қ у р и л м а тракторга қишлоқ хўжалик ўрнатма машиналарини тиркаш учун хизмат қилади. Шунинг билан бирга у трактورнинг орқа томонига ўрнатилган ричаг системаси кўринишидадир.

Г и д р а в л и к ў р н а т м а с и с т е м а н и н г вазифаси — ўрнатма машиналарни бошқариш, яъни уларни кўтариш ва туширишда, маълум вазиятда фиксациялаш, тупроққа ишлов бериш чуқурлигини ростлаш ва бошқалардан иборат. Бироқ гидравлик юритма ёки унинг айрим агрегатлари тиркама ҳамда ярим ўрнатма гидрафицирланган машиналарни бошқариш, шунингдек, бир қанча ёрдамчи операциялар (тракторнинг шатакси ёки камайтириш, ярим тиркамани тиркаш, бошқаруа механизмлари гидроучайтиргичларини юритиш , тиркагич, гидравлик домкрат ва бошқалар)ни бажаришда фойдаланилади. Энг оддий кўринишдаги гидравлик система насос, тақсимлагич, бак, куч цилиндри, арматурали трубопроводлардан иборатдир.

Ватанимизда ишлаб чиқарилган барча тракторларнинг ўрнатма системаси айрим агрегат принципида ясалган: бу системалар тракторга жойлаштирилган алоҳида қурилмалардан иборат бўлиб, улар унификацияланштирилган ва шу билан бирга улар бир хил принципдаги схема асосида бажарилган (иккинчи даражали фарқлар бундан албатта бемустаснодир).

2- §. Насос ва тақсимлагичлар

Гидравлик механизмларда бошқариш процесси ниҳоятда чеклангган вақт талаб қилиши лозим. Масалан, дала этагига етганда ўрнатма машинани кўтариш учун 2—3 секунддан ортиқ вақт кетмаслиги керак, акс ҳолда



283- расм. Шестерняли насос:

1 — корпус; *2* — етакланувчи шестерня; *3* — қопқоқ; *4* — етакчи шестерня; *5* — платиклар; *6* — зичловчи ҳалқа; *7* — торецли зичлаш манжетаси; *8* — ажиллаштирувчи манжета; *9* — сиқувчи обойма; *10* — подшипникли обойма; *11* — радиал зичлаш обоймаси; *12* — марказловчи втулка; *13* — сальник; *14* — тамиз ҳалқа; *15* — стопор ҳалқа; *В*—сўрувчи тешик; *Б* — ҳайдаш тешиги.

роққа сифатсиз ишлов берилиб қолади. Шунинг учун гидросистеманинг насоси куч цилиндрига вақт бирлиги ичида босим остида маълум миқдорда иш суюқлиги узатиши лозим.

Трактор гидравлик системасида иш унуми доимий бўлган шестерняли насослар ишлатилади.

НШ-32-2 насоси (283-расм) етакчи *4* ва етакланувчи *2* шестерниялар, подшипник обоймаси *10*, платиклар *5* ҳамда торцавий зичловчи манжеталардан иборат. Шестерниялар цапфалар билан яхлит қилиб ясалган. Подшипник обоймаси *10* шестерниялар цапфаси учун тўртта ўяси бўлган ярим цилиндрдан иборатдир. Қопқоқ *3* корпусга болтлар ёрдамида маҳкамланади; бу деталларнинг туташган жойи ҳалқа *6* ёрдамида зичланади.

Ҳайдаш бўшлиғидан сўриш бўшлиғига ички томондан суюқлик сизиб ўтмаслигининг олдини олиш учун шестерниялар тишининг торцовий томонидан ҳамда бу шестерняларнинг сирт томонидан автоматик равишда ишлаб, гидравлик зичланиш кўзда тутилган.

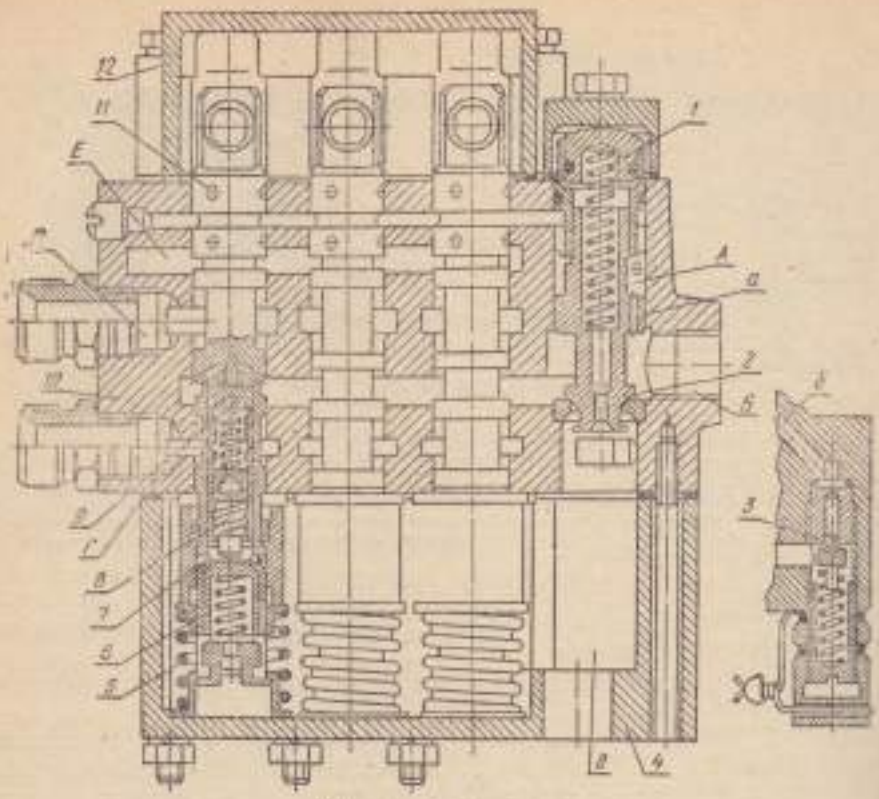
Шестерниялар тиши торец томонидан сиқадиган обойма *9* билан подшипник обоймаси *10* ларга жойлаштирилган иккита платик *5* воситасида зичланади. Манжета ўрнашган жойдаги суюқлик босими платикларни шестерниялар торецига сиқади. Корпус билан қопқоқ ўйиқларига ўрнатилган манжета *8*, босимга қарши соҳа яратади, бу босим манжета *7* томонидан сиқувчи обойма *9* га бўладиган босимни камайтиради.

Шестерня тишларининг сирт томонидан зичланиши, насоснинг конструктив хусусияти бўлиб, бу қуйидагича бажарилган. Подшипникнинг обоймаси *10* шестерняннинг цапфасига таянган ҳолда шестерня тишларининг сиртқи томонидан қопланиб туради. Иш суюқлигининг ҳайдаш тешиги зонасидаги босими шестерня тишларининг сиртқи юзасига обойма *9* ни доимо сиқиб (манжета *11* орқали) туради. Шестерня билан обойма аста-секин ейила боради. Шестерня тишлари билан обойма оралиғидаги зазор нормал сақланган ҳолда суюқлик босими обоймани шестерня томонга аста-секин суриб боради.

Насос маркасидаги олдинги иккита ҳарф — «НШ» «шестерняли насос» эканлигини, ундан кейинги сон иш суюқлигининг ($м^3$) назарий жиҳатдан валнинг бир айланишига тўғри келадиган узатилишини билдиради.

НШ-32-2 насоси МТЗ-80/82 тракторига ўрнатилади. Насоснинг иш унуми 45 л/мин бўлиб, бу двигателнинг 2200 айл/мин айланиш частотасига мос келади.

Тақсимлагич қуйидаги асосий функцияларни бажаради: насос ҳайдайдиган иш суюқлиги оқимини ижрочи механизмлар — куч цилиндрлари



284- расм. Тақсимлагич:

1, 5 — пружиналар; *2* — ўтказиб юбориш клапани; *3* — сақлагич клапан; *4, 12* — қопқоқлар; *6* — штуцер; *7* — фиксатор; *8* — бустер (поршень); *9* — эшикли подшипник; *10* — корпус; *11* — золотник; *А* — ўтказиб юбориш клапанининг устки бўшлиғи; *Б* — ҳайдаш бўшлиғи; *В* — тўғри бўшлиғи; *Г, Д* — тақсимлагични куч цилиндрлари билан боғлайдиган каналлар; *В* — оқиб кетиш каналы.

ва суюқликни қабул қиладиган бошқа механизмлар орасида тақсимлайди, гидравлик системани автоматик тарзда салт юришга улайди — мойни насосдан бакка ўтказади (барча ижрочи механизмлар ажратиб қўйилганида); гидравлик системада босим ортиб кетишини чеклайди.

Тракторларда *клапан — золотник типидаги* тақсимлагичлар ишлатилади, бунда ўтказиш клапани билан золотниклар гидравлик системадаги иш суюқлиги оқимини бошқарадиган асосий элемент бўлиб ҳисобланади.

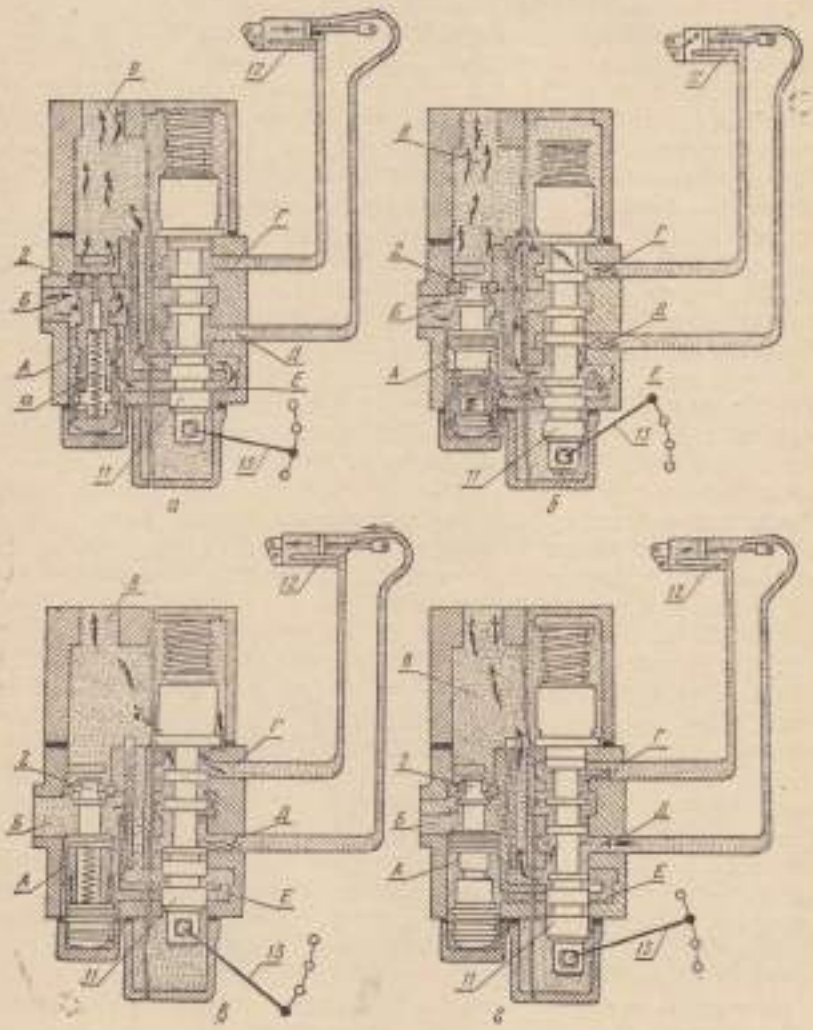
Ҳар хил ўрнатма машиналар ишини бошқариш учун тракторлар иккита (Т-25А, Т-16М ўзи юрар шасси учун) ёки учта (қолган барча маркадаги тракторлар) куч цилиндрлари билан жиҳозланади. Шу сабабли тракторга икки ёки уч секциядан иборат бўлган тақсимлагичлар ўрнатилади, бунда битта куч цилиндри ёрдамида бу секциялар алоҳида-алоҳида ва бир-биридан мустақил равишда бошқарилади. Тақсимлагич секциялари умумий корпус ичида бирлаштирилган. Тақсимлагичдаги золотниклар сонига қараб (ҳар бир секцияда битта тақсимлагич бўлади) икки ёки уч золотникли тақсимлагич деб аталади.

Корпус *10* нинг (284-расм) йўниб кенгайтирилган ўйиқларига золотник *11* лар, ўтказиш клапани *2* ҳамда сақлагич клапани *3* лар ўрнатилган. Корпусга қопқоқлар *4* ва *12* маҳкамланган. Устки қопқоқ *12* га золотникларни бошқариш дасталари шарнирли қилиб маҳкамланган. Бўшлиқ *В* иш суюқлигини бакка қуйиш учун мўлжалланган. Насосдан суюқлик босим остида трубопровод ёрдамида тақсимлагичнинг юқори (кучли) босим бўшлиғи *Б* га ўтказилади. Тақсимлагичдан суюқлик куч цилиндрининг юқорги ҳамда пастки бўшлиқларига боради: ҳар бир куч цилиндри каналлар *Д* ва *Г* га тақсимлагич секцияларининг трубопроводи ёрдамида уланган. Ўтказ-

зиш клапани *2* юқори босим *Б* бўшлиғи билан тўкиш *В* бўшлиғини туташтирадиган тешикни беркитади. Клапан эгарга пружина *1* орқали қисиб қўйилади. Бўшлиқ *Б* ўтказиб юборувчи канал (қайтариш канали) *Е* га калибрланган тешик *а* орқали уланган. Ўтказиб юбориш (қайтариш) канали *Б* тақсимлагичнинг *В* бўшлиғи билан туташган. Сақлагич клапани *3* ўтказиш клапани *2* устидаги бўшлиқ *А* билан *б* тешик орқали туташган. Агар босим жуда ҳам ортиб кетса, системадаги сақлагич клапан очилиб *А* бўшлиқ билан тўкиш бўшлиғи *В* уланади.

Тракторлар учун уч золотникли Р75-В3 ҳамда икки золотникли Р75-В2 тақсимлагичлар ишлаб чиқарилади. Бу золотниклар маркаси қуйидагича шифрланади: *Р* — тақсимлагич, *75* — ўтказувчанлик қобилияти (л/мин), *В* — конструктив варианти, *2* ёки *3* — золотниклар сони.

Гидравлик ўрнатма системанинг ҳар хил иш режимида тақсимлагич ишлаш схемасини кўриб чиқамиз. Тақсимлагич тўртта режимда ишлашга мўлжалланган: кўтариш, туширш, сузувчи ҳамда нейтрал режим. Бу



285- расм. Тақсимлагичнинг ишлаш схемаси:

а — нейтрал; *б* — эркин (сузувчан); *в* — кўтариш; *г* — туширш; позициялар: *2*, *11*, *А*, *Б*, *В*, *Г*, *Д*, *Е* — лар 284- расмдаги билан; *12* — цилиндр; *13* — тақсимлагичнинг дастаси; дастанинг вазияти: «нейтрал», «эркин» (сузувчан), «кўтариш», «туширш».

режимларнинг ҳар қайсиси учун золотникнинг маълум бир вазияти (позицияси) мос келади.

Қурол транспорт ҳолатида бўлганида (285-расм, *а*) золотник *11* «нейтрал» ҳолатни эгаллайди. Суюқлик иш босими таъсирида насосдан ҳайдаш бўшлиғи *Б* га ва ундан калибрланган тешик *а* бўйлаб ўтказиш клапани *2* дан ўтиб қайтариш канали *Е* га ва ундан кейин тўкиш бўшлиғи *В* га ва, ниҳоят, бакка келади. Ўтказиш клапани *2* устидаги *А* бўшлиқда босимнинг камайиши натижасида суюқлик босими таъсиридан клапан очилади ва суюқлик бўшлиқ В ва бакка параллел равишда оқиб келади. Тўкиш цилиндри *12* нинг иккала суюқлик чиқиш бўшлиғининг йўли ҳам ёпиқ бўлади, қурол трактор оставига нисбатан бикр бўлиб фиксацияланиб қолади.

З о л о т н и к *11* н и н г «с ў з у в ч и» п о з и ц и я с и д а (285-расм, *б*) қайтариш канали *Е* дан калибрланган тешик орқали келадиган бўшлиқ *А* даги босим, бўшлиқ *Б* даги босимдан кам бўлганлиги учун ўтказиш клапани *2* очиқ. Бўшлиқ *Б* га келадиган суюқлик ўтказиш клапани *2* қайтариш канали *Е* орқали бўшлиқ *В* га ва ундан бакка қуйилади.

Куч цилиндри *12* нинг иккала бўшлиғи ҳам тақсимлагичнинг тўкиш бўшлиғи *В* га трубопровод билан канал *Д* ва *Г* лар орқали уланган. Ўрнатма қурол оғирлик кучи таъсири остида пастга тушади ва иш органлари ерга ботиб киради. Куч цилиндри *12* нинг иккала бўшлиғи ҳам ўзаро туташганлиги учун иш қуроли трактор оставига нисбатан эркин силжий олади.

Золотник *11* «кўтариш» (285 расм, *в*) ҳолатига қўйилганида қ у р о л н и н г транспорт ҳолатига к ў т а р и л и ш и содир бўлади. Золотник *11* қайтариш канали *Е* ни бекитади ва шунинг билан бир вақтда ҳайдаш бўшлиғи *Б* дан канал *Д* га суюқликнинг келиши учун йўл очади. Канал *Д* куч цилиндри *12* нинг ўнг бўшлиғига трубопроводлар билан уланган. Куч цилиндрининг поршени штоги билан биргаликда қуролнинг кўтарилишига мос келадиган йўналишда силжийди. Цилиндр рўпарасидаги бўшлиқдаги суюқлик поршень билан сиқилиб трубопровод орқали тақсимлагичнинг *Г* каналига ҳайдалади ва ундан тўкиш бўшлиғи *В* орқали бакка қуйилади.

Қ у р о л м а ж б у р а н т у ш и р и л г а н и д а қайтариш канали *Е* (285 расм, *г*) бекилади, *А* ва *Б* бўшлиқларда босим тенглашади, пружина ўтказиш клапанини ёпиб туради; суюқлик бўшлиқ *Б* дан канал *Г* ҳамда трубопровод орқали ўтиб куч цилиндри *12* нинг чап бўшлиғига келади. Цилиндр поршени шток орқали ўрнатма курилмага таъсир қилади ва иш қуролини мажбуран пастга туширади. Суюқликни куч цилиндрининг ўнг бўшлиғидан сиқиб чиқариб трубопровод билан тақсимлагичнинг канали *Д* ҳамда бўшлиғи *В* орқали бакка ҳайдайди.

Золотник *11* «туширш», «сузиш» ва «кўтариш» ҳолатларга даста *13* ёрдамида қўл билан келтириб қўйилади. «Туширш» ҳамда «кўтариш» операциялари бажарилганидан сўнг золотник *11* «нейтрал» ҳолатга (яъни насос солт ишлашга уланади) автоматик равишда келтирилади. Золотник *11* «сузувчи» ҳолатдан «нейтрал» ҳолатига эса қўл билан келтирилади.

Золотник *11* «нейтрал» ҳолатга махсус автоматик қурилма ёрдамида келтирилади. Золотник «кўтариш» ёки «туширш» ҳолатида турган пайтда золотникнинг тешигига ўрнатилган фиксатор *7* (284 расмга қаранг) обойманнинг ички ариқчасига кириб тиқилиб қолиб золотникни шу ҳолатда тутиб туради. Бу вазият куч цилиндрининг поршени пастки ёки юқорига чекка нуқтага етиб, суюқлик босимини 11,0—12,5 МПа гача кўтарилгунча сақлаб турилади. Шу пайтда шарикли клапан *9* ўз ниша қисилади ва суюқлик бустер (поршень) *8* ёрдамида втулка *6* ни суради. Фиксатор *7* лар пружина *5* таъсирида обойма ариқчасидан чиқади ва натижада золотник *11* «нейтрал» ҳолатни эгаллайди.

3- §. Куч цилиндрлари

Куч цилиндри суюқлик оқими энергиясини цилиндр корпусига нисбатан илгарилама қайтма ҳаракат қилаётган поршеннинг механик энергиясига айлантирадиган гидравлик двигателдан иборат. Куч цилиндрлари ўрнатма гидравлик системаларда ўрнатма, ярим ўрнатма қуролларни ва гидрофицирланган машиналар иш органларини кўтариш ҳамда туширишу учун, шунингдек, баъзи бир бошқа мақсадлар учун фойдаланилади.

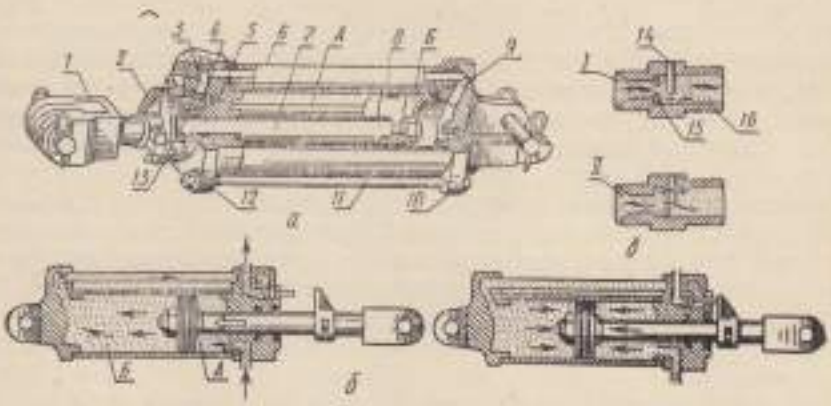
Цилиндрлар асосий ва олинма турларга бўлинади. Асосий цилиндрлар ўрнатма қурилмаларга ўрнатилади. Олинма цилиндрлар айнан гидрофицирланган ярим ўрнатма ҳамда тиркама машиналарга ўрнатилади.

Поршень мажбурий ҳаракатининг йўналишига кўра цилиндрлар *икки томонга* ҳаракатланадиган ва *бир томонга* ҳаракатланадиган турларга бўлинади. Икки томонга ҳаракатлана оладиган цилиндрларда тақсимлагич золотникларини бирор иш вазиятидан иккинчи иш вазиятига қайта улашда иш суюқлиги галма-гал иккала бўшлиққа ҳам узатилади. Бир томонга ҳаракатлана оладиган цилиндрларда иш суюқлиги фақат битта бўшлиққа узатилади, қарама-қарши томондаги бўшлиққа эса иш суюқлиги атмосфера билан биргаликда сапун орқали узатилади. Тракторлар гидросистемаларда кўпинча икки томонлама ҳаракатланадиган цилиндрлардан фойдаланилади.

Цилиндр қуйидаги қисмлардан, корпус *11* дан (286- расм, *а*) болтлар ёрдамида маҳкамланган қопқоқлар *10* ва *12* дан, шток *7* ли поршень *8* дан, чекловчи клапанлари *4* бўлган каналлардан иборат.

Шток *7* зичловчи резина ҳалқали ҳамда штокни лойдан тозалайдиган пўлат пластинкалардан ташкил топган тозалагичлар *13* тўпламидан иборат бўлган устки қопқоқ *12* орқали ўтади.

Штокнинг бошидаги вилка *1* унинг ўрнатма қурилманинг кўтаргич ричагига ёки гидрофицирланган қуролнинг ричагли қурилмасига бириктириш учун хизмат қилади. Вилка *1* га силжигич тирак *2* ўрнатилган. Пастки қопқоқ *10* нинг кронштейни орқали цилиндр ўрнатма қурилманинг пастки ўқи билан ёки қуролга маҳкамланадиган жойига уланган. Устки қопқоқнинг каналларига тақсимлагичдан келадиган трубопровод уланган. Қурол кўтарилганида суюқлик оқими қопқоқ *12* нинг шланги ва каналидан ҳамда трубка *6* дан ўтиб бўшлиқ *Б* га келади. Суюқликни бўшлиқ *А* дан поршень *8* сиқиб чиқаради. Суюқлик трубопровод орқали тақсимлагичга ўтиб ундан сўнг бакка қуйилади.



286- расм. Куч цилиндри:

а — куч цилиндри; *б* — чекловчи клапаннинг ишлаш схемаси, *в* — секинлатувчи клапаннинг ишлаш схемаси: *1* — иш қуролининг туширилиши; *11* — иш қуролининг кўтарилиши, *1* — вилка; *2* — тирак; *3*, *5*, *9* — каналлар, *4* — чекловчи клапан; *6* — трубка; *7* — шток; *8* — поршень; *10*, *12* — қопқоқлар; *11* — цилиндрнинг корпуси; *13* — тозалагичлар; *14* — штифтлар; *15* — шайба; *16* — секинлаштирувчи клапан корпуси; *А*, *Б* — тўкиш цилиндрининг бўшлиғи.

Қуролни пастга туширишда тақсимлагичдаги суюқлик шланг ҳамда қопқоқ *12* каналлари орқали бўшлиқ *А* га ҳайдалади. Суюқлик бўшлиқ *Б* дан тақсимлагич орқали бакка сиқиб чиқарилади. Суюқликнинг ҳаракати тирак *2*, суюқликнинг йўлини тўсадиган чекловчи клапан *4* (286-расм, *б*) ни босгунга қадар давом этади. Системада босим ортади. Тақсимлагичнинг золотники нейтрал вазиятни эгаллайди. Цилиндрга суюқликнинг келиши тўхтайди.

Клапан *4* штокни 20 мм дан энг катта қийматгача тортиб поршеннинг ҳаракатини босқичсиз ростлаши мумкин. Штокнинг тортилиши цилиндрнинг ўлчамига (110, 200, 250 мм) боғлиқ. Шток *7* даги ҳаракатланадиган тирак *2* ни суриб ростланади. Ўрнатма чуқур қазгичлар, юклагичлар, гидрофицирланган тиркама культиваторлар ҳамда сеялкалар билан ишлашда машиналар иш органларини ботиброқ ишлашини таъминлаш учун позицион ростланда клапандан фойдаланилади.

Цилиндр трубопроводининг штуцерига пластинкали клапанни секинлаштиргич ўрнатилган. Бу секинлаштиргич иш қуролини ўз оғирлик куч таъсирида пастга туширишда цилиндр штогининг ҳаракат тезлигини камайтиришга мўлжалланган. Иш қуролининг пастга равон туширилиши унинг ерга урилиб кетишидан сақлайди. Клапан корпуси *16* дан иборат бўлиб, бу корпусга шайба *15* жойлаштирилган. Шайбанинг шакли юлдузга ўхшаш бўлиб, ўртасида дросселланган тешиги бор. Шайбанинг силжишини бир томондан корпуснинг буртиги, иккинчи томондан корпусга пресслаб ёпиштирилган учта штифт *14* чеклайди. Иш қуролининг пастга туширилишида цилиндрнинг кўтарувчи бўшлиғидан суюқлик сиқиб чиқарилади ва шайба *15* ни корпус буртига сиқиб қўяди; суюқликнинг ўтиш кесими шайбанинг дросселли тешиги билан чегараланади. Штокнинг ҳаракати тормозланади (I). Суюқлик оқими тескари томонга қараб ҳаракат қилганида (иш қуролининг кўтарилишида), шайба штифтга қисиб қўйилади. Бунда суюқликнинг ўтиш кесими шайбанинг сирт томонидаги ўйиқлар ҳисобига катталашади (II).

Турли маркадаги тракторлар учун олти хил ўлчамдаги куч цилиндрлари ишлаб чиқарилади. Ц-55, Ц-90, Ц-100, Ц-110, Ц-120, бу ерда Ц — цилиндрни, сон — цилиндр ички диаметрининг миллиметр ўлчамидаги катталигини билдиради.

4-§. Бак, трубопровод ва арматуралар

Гидросистеманинг баки насосга сўрувчи труба орқали, тақсимлагичга — тўкиш трубаси орқали уланган. Бакнинг ҳажми, одатда, насос назарий иш унимининг камида ярмидан иборат бўлиб, бу иш суюқлигининг қайта иситилмасдан ҳамда кўпиклатмасдан системанинг ишлашини, шунингдек иш суюқлигининг зичланмаган жойлардан қисман сизиб оққан суюқликнинг ўрнининг тўлиб туришини таъминлайди. Тракторлар гидросистемасида минерал мойлар (масалан, дизел мойи, автол) иш суюқлиги бўлиб хизмат қилади.

Тракторлар бакининг конструкцияси (штамповка қилинган ёки қуйилган) бир-биридан кам фарқ қилади. Тўкиш трубасининг охирига бакларнинг ф и л ь т р л о в ч и қ у р и л м а с и уланган бўлиб, тақсимлагичдан бакка келадиган мойни тозалайди. Ифлосланган мойни бакка қайта ўтказишда ш а р и к л и с а қ л а г и ч к л а п а н кўзда тутилган. Фильтр корпусидаги мой босими 0,35 МПа га етганида шарикли сақлагич клапан очилади.

Гидросистемаларнинг агрегатларини бириктириш учун хизмат қиладиган **трубопроводлар** пўлат трубка билан резинометалли шлангнинг бирлашмасидан иборатдир.

М е т а л л т р у б о п р о в о д л а р сифатида ички диаметри 10 ва 16 мм ли юқори босимга мўлжалланган чексиз трубкалардан фойдаланилади.

лади. Пўлат трубопроводни штуцерга улаш учун трубопроводнинг иккала учига ташлама гайкали зичлагич конуслар пайвандлаб қўйилган.

Резина металли шланг икки қатлам резинадан иборат бўлиб, бу қатламлар орасига ўраб тўқилган пўлат тўқима билан бирга яна икки қатлам пахта ипли ўрама тўқима қатлам ҳам жойлаштирилган, энг устки резина қатлам сиртидан тўқима билан қопланган. Шлангни штуцерга бураб бириктириш учун шлангнинг иккала учига ҳам конус учлик билан бирга ташлама гайкали ниппеллар маҳкамлаб қўйилган. Бу шланг билан пўлат трубопроводларнинг юқори босим (20 МПа гача) остида ишлашига мўлжалланган.

Трубопроводлар билан шлангларни бириктиришда ишлатиладиган беркиткич клапан билан ажратгич муфталар **арматурага** тааллуқлидир.

Беркиткич клапан штуцер кўринишида бўлиб, унга корпус бураб бириктирилган, штуцер ичига пружинали ҳамда шарик клапанли крестовина жойлаштирилган. Трубопровод шлангга уланмаган пайтда пружина шарикли клапанни корпуснинг сферик сиртига зич ҳолда сиқиб туради. Шлангда тиқилма клапан бўлиб, тузилиши юқорида изоҳланган кабидир, у трубопроводнинг беркиткич клапани корпусига ташлама гайка ёрдамида бириктирилган.

Трубопровод билан шланг уланиб турган пайтда, клапанлар бир-бирига тиралиб, пружинани бўшатиб, клапанлар суюқликнинг ўтишига қаршилик кўрсатмасдан бир-бирининг сферик сиртидан қочиб туради. Шланглар трубопроводдан ажратиб қўйилганида, пружиналар клапанни штуцернинг тешигига итариб бекитиб туради ва бу билан у суюқликнинг системадан оқиб кетишининг ҳамда трубопроводлар билан шлангларнинг ифлосланиб кетишининг олдини олади.

Тиркама гидрофицирланган машиналарга ўрнатилган тақсимлагичдан чиқарилган шланглар цилиндр билан ажратгич муфталар ёрдамида бириктирилади.

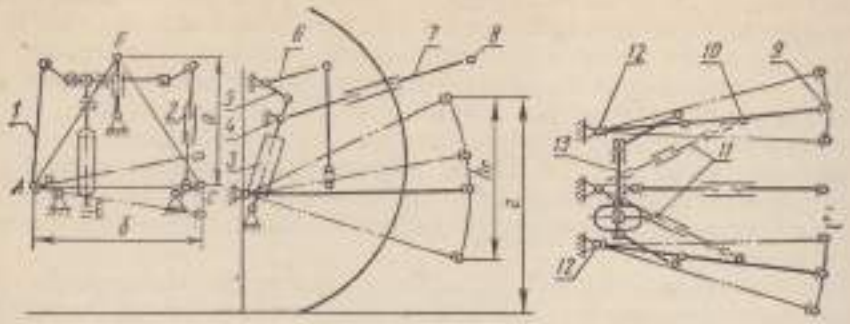
Ажратиш муфтаси қулфли беркитгичли бирлаштирувчи қурилма кўринишида бўлиб, ўқ бўйлаб йўналган куч 200—250 Н га етганида автоматик равишда ажратадиган муфтадир. Бу муфталар шлангларнинг узилиб кетишининг (агар шланг баъзи бир сабабларга кўра аввалроқ ажратилган бўлмаса) ҳамда трактор тиркама машинадан узилиб қолганида мой оқиб кетишининг олдини олади. Тиркама машинага куч цилиндри ўрнатилган.

Беркиткич клапан билан ажратиш муфталарининг икки хил ўлчамли типлари: ўтказувчанлик қобилияти 50 л/мин ҳамда 75 л/мин бўлган типлари ишлаб чиқарилади.

5- §. Ўрнатма қурилмалар

Машинанинг тракторга ўрнатилишига қараб, машинанинг ўрнатиш қурилмаси турлича бўлади. Агар машина тракторнинг ён томонига ёки олд томонига ўрнатиладиган бўлса, у ҳолда ярим рамада болт билан маҳкамлаш учун тешиги бўлган ўрнатиш жойи ёки махсус кронштейн назарда тутилган бўлади. Олдинги ўқ билан кейинги ўқ (Т 16М ўзи юрар шасси) оралиғига машинани ўрнатиш учун раманинг бўйлама трубасига пайвандланган планка — лонжеронлар, шунингдек, олдинги брусдаги тешиги бор майдонча хизмат қилади. Ўрнатма машиналарни тракторнинг орқа томонига ўрнатиш учун ўрнатма қурилма деб аталадиган махсус шарнирли-ричагли тўрт звеноли механизм хизмат қилади. Бундай механизмлар билан барча тракторлар таъминланган бўлади.

Иш органларининг ерга ботиши, ерга ботиш тезлиги, агрегатнинг транспорт ҳолатига кўтариб қўйилган иш қуроли билан биргаликда ўтувчанлиги, машиналар таянч ғилдиракларига ҳамда тракторнинг етакчи ғилдирагига тушадиган нагрузка, агрегат тўғри чизиқли ҳаракатининг турғунлиги ўрнатма қурилманинг асосий ўлчамларига ва қандай ростланишига боғлиқ.



287- расм. Ўрнатма қурилманинг схемаси:

1 — ички керги; *2* — ўнг (ростовчи) керги; *3* — куч цилиндри; *4, 8, 9, 12* — бириктирувчи шарнирлар; *5* — цилиндрнинг ричаги; *6* — кўтариш ричаги; *7* — устки (юқориги) тортқи; *10* — пастки тортқи; *11* — чекловчи занжир; *13* — кўтарма вали; *a* — бириктирувчи учбурчакликнинг баландлиги; *b* — бириктирувчи учбурчаклик асосининг узунлиги (иш қуроли илгичининг ўқи); *ABC* — бириктирувчи учбурчаклик; h_c — илгич ўқининг йўли; *г* — илгич ўқининг ер сиртидан энг юқори кўтарилиш баландлиги.

Ўрнатма қурилма (287-расм) пастки *10* ва устки *7* тортқилардан, пастки тортқини кўтаргич ричаг *6* билан бирлаштириб турадиган керги *1* ва *2* лардан ҳамда тарангловчи звенолардан ёки чекловчи занжирлар *11* дан иборат, ўрнатма қурилма кўтарувчи-бириктирувчи механизм ёрдамида уланади. Бу механизмга кўтарувчи вал *13*, кўтарувчи ричаг *6*, цилиндр ричаги *5* ва куч цилиндри *3* лар киради.

Тортқининг тракторга бириктириш усулига кўра икки ҳамда уч нуқтали ўрнатма қурилмалар бўлади.

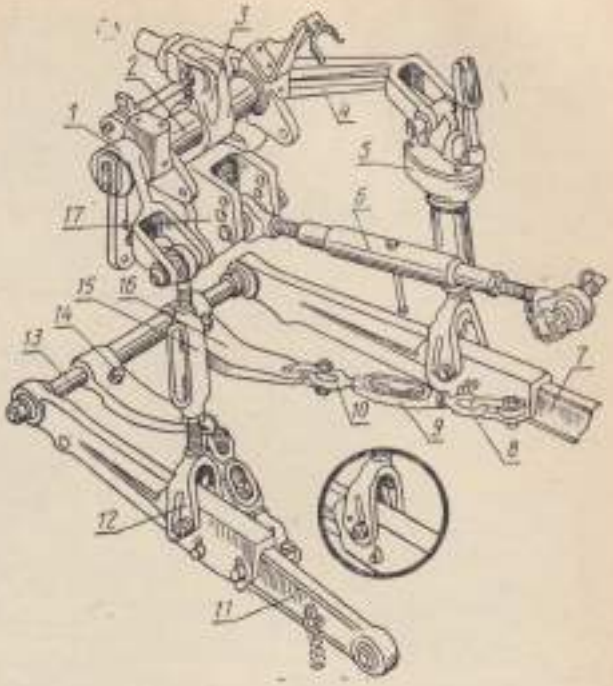
Уч нуқтали ўрнатма қурилма шарнирлар *12* воситасида иккита пастки тортқиси *10* билан шарнир *4* воситасида устки тортқи *7* билан корпусга уланади. Шу сабабли пастки тортқи раманинг иш қуроли билан трапеция ҳосил қилади. Бу трапеция иш қуролининг трактор бўйлама ўқидан четланишига қаршилик кўрсатади. Бундай қурилмалар ғилдиракли универсал чопиқ тракторларида қўлланилади. Ер ҳайдаш пайтида унинг ўнг ғилдираги ҳайдалган жўяк бўйлаб ҳаракат қилади.

Икки нуқтали ўрнатма қурилмада иккала пастки тортқи трактор билан бир нуқтада (шарнир *12* лар яқинлашади) бириктирилади, устки — айни уч нуқтали ўрнатма қурилманики қабидир. Шунинг учун гусеницали трактор билан ер ҳайдалганда икки нуқтали ўрнатма қурилма ерга ботиб кирган ўрнатма плугга нисбатан тракторнинг бирор бурчакка бурилишига йўл қўяди. Трактор ўнг гусеницасининг дала бўйлаб ҳайдалган жўяк деворидан маълум бир ораликда ҳаракат қилиши учун пастки тортқининг тракторга маҳкамлаш нуқтаси ўртача ҳолатдан қисман ўнг томонга силжиган бўлиши мумкин.

Умумий ишларни бажарадиган гусеницали ва ғилдиракли тракторларда (К-701, Т-150К) қайтадан созлаб икки схемадан исталган бирига келтириш мумкин бўлган универсал **ўрнатма қурилмалардан** фойдаланиш мумкин.

Ўрнатма қурилма *бирлаштирувчи учбурчак ABC нинг* қуйидаги ўлчамлари: баландлиги *a*, асосининг узунлиги *b*, посанги ўқининг йўли *h*, (унинг энг пастки ҳолатидан транспорт ҳолатигача бўлган масофа билан) ер устки сиртидан посанги ўқининг максимал кўтарилиш баландлиги *г* билан ҳамда бирлаштирувчи шарнирлари *4, 8, 9, 12* нинг ўлчамлари билан характерланади.

6, 9 ва 14кН классли судровчи тракторлар учун бирлаштирувчи учбурчакнинг баландлиги *a* ўрнатма машиналар стойкаси 450 мм га теңг, 30 кН классли тракторлар учун 700 мм га теңг, 40 ва 50 кН классли тракторлар учун 1050 мм га теңг. 6 кН классдаги (Т25А) тракторларнинг бириктирувчи



288- расм. МТЗ-80/82 тракторларининг ўрнатма қурилмаси:

1, 4 — ташқи рычаглар; *2* — буриш вали; *3* — буриш рычаг; *5* — ўнг кронштейн; *6* — устки (марказий) тортқи; *7, 11* — пастки бўйлама тортқи; *8—10* — шаклдаги эгилган винт; *9* — тарангловчи; *12* — кергичнинг вилкаси; *13* — бўйлама тортқининг ўқи; *14* — ростловчи болт; *15* — тарангловчи; *16* — кашакнинг кронштейни; *17* — датчикнинг сирғаси.

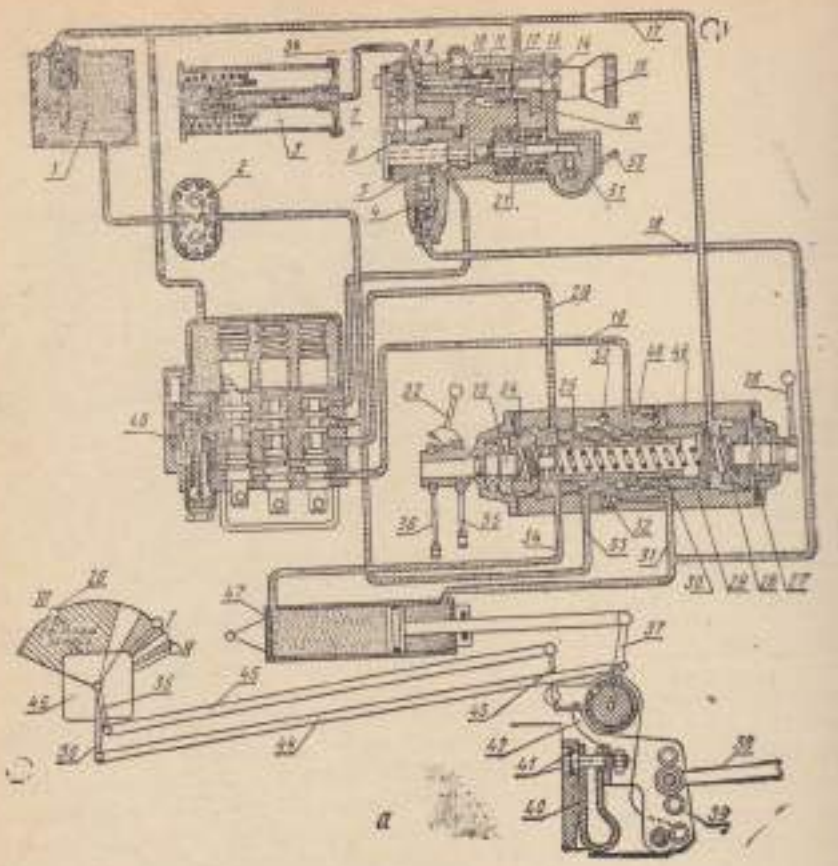
учбурчаги (ўрнатма машина посонгиси ўқининг узунлиги) асосининг узунлиги 600 мм ни ташкил этади, 9, 14 ва 20 кН классли тракторларники 600 ва 800 мм, 30 кН классли тракторларники 800 ва 1000 мм га тенг. Ҳар хил тракторлар посангиси ўқининг йўли h_r 550—1000 мм атрофида бўлади ва у нотекис юришда кўтариб қўйилган машинанинг пастки нуқтаси билан тупроқ оралиғидаги транспорт тирқишини таъминлаш учун ўрнатилади. Посанги ўқининг тупроқ устки томонидаги энг пастки ҳолати 400—500 мм га тенг, бу иш органларининг ерга 200—300 мм ботиб кириши учун запас йўл бўлишини таъминлайди.

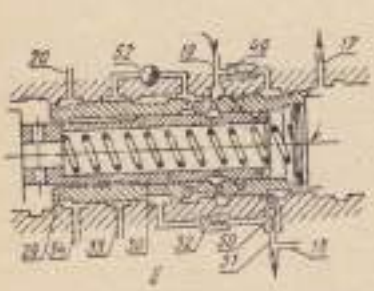
МТЗ-80, МТЗ-82 тракторларининг ўрнатма қурилмалари уч нуқталидир (288-расм). Куч цилиндри қопқоғининг проушинаси кейинги кўприк корпусига маҳкамланган кронштейнга бармоқ ёрдамида бириктирилган. Цилиндр штогининг вилкаси, буриш вали *2* шлицасига жойлаштирилган буриш ричаги *3* билан туташтирилган. Вал *2* кронштейнга втулкаси билан бирга ўрнатилган. Ташқи ричаг *1* ва *4* лар юқорига шлицалари билан вал *2* га, пастга эса кашаклар ёрдамида пастки бўйлама тортқи *7* ва *11* лар билан уланган. Чап кашак винтлар ҳамда тортқи *15* лардан тузилган. Ўнг кашак *5* ростланадиган кашакдир. Ўнг кашак винтавий бирикма кўринишида бўлиб, бир жуфт цилиндрик шестерня орқали махсус даста ёрдамида ҳаракатга келтирилади. Бу эса ростлаш ишларини анча енгиллаштиради.

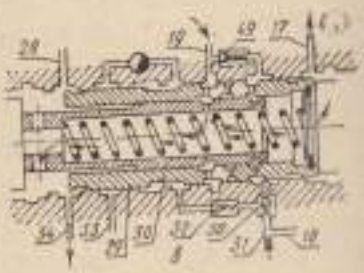
Кетинги кўприкнинг проушиналарига пўлат втулка пресслангаи бўлиб, бу втулкага ўқ *13* ўрнатилган. Бу ўққа олдинги шарнирлари томонидан пастки тортқи *7* ва *11* лар маҳкамланган. Куч регуляторлари йўқ тракторларда устки тортқи *6* кронштейнинг проушинасига ёки куч регуляторлари бор тракторларда датчикнинг сирғаси *17* га бириктирилади. Ўрнатма қурилма гидроилгак (ярим прицепларда ишлаш учун) ҳамда ўзала тортқи *7* ва *11* шарнирларига ўрнатилган кўндаланг тортқи кўринишидаги прицеп қурилмалари билан жиҳозланган.

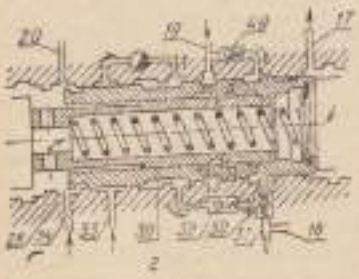
6- §. Тупроққа ишлов бериш чуқурлигини ростлагичлар

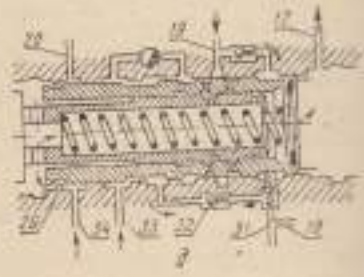
Тупроққа ишлов бериш чуқурлигининг баландлик, куч билан, позицион ва комбинациялаштирилган усуллари фарқ қилинади.











Баландлик бўйича ростлаш иш қуролининг махсус таянч ғилдирагини иш органларига нисбатан ҳар хил баландликда ўрнатишдан иборатдир. Таянч ғилдирак ер майдони рельефини копировка қилади ва ерга ишлов бериш чуқурлигини сақлаб қолади. Бу ерда гидравлик ўрнатма система фақат кўтаргич ролини бажаради.

Иш органларининг тупроққа чуқур ботиб юришини **куч билан ростлашда** ишлов бериш чуқурлиги иш қуроли тортиш қаршилигининг бир хил сақланиши натижасида амалга оширилади. Тортиш қаршилиги тупроққа ишлов бериш чуқурлигига пропорционал равишда қабул қилинади.

Позицион ростлаш усулида ишлов бериш иш қуролини трактор асосига нисбатан баландлик бўйича маълум вазият (позиция) да ўрнатишдан иборатдир.

Комбинациялаштирилган ростлаш усулида тупроққа ишлов беришнинг икки хил методи биргаликда амалга оширилиши кўзда тутилади.

Куч билан, позицион ва комбинациялаштирилган ростлаш усулида тупроққа ишлов бериш ўрнатма гидравлик системага уланган махсус ростлагич билан амалга оширилади.

Тупроққа ишлов бериш чуқурлигини ростлагичи (МТЗ-80/82 трактори мисолида) датчиклардан ҳамда ижрочи механизмлардан (289-расм) иборат. Куч билан ҳамда позицион ростлашда иккита датчик алоҳида-алоҳида таъсир қилади. Улар кузатувчи гидравлик қурилмани ташкил этади. Унда ростлагичнинг золотниги *30*, куч цилиндри *47* нинг штоги билан механикавий боғланган бўлади.

Куч билан ростлагичнинг датчиги осма қурилма бурилиш валининг (288-расмга қаранг) кронштейнига ўрнатилган. Датчикнинг сиртаси *39* осма қурол стойкасига устки тортқи *38* билан бириктирилган бўлиб, бармоқда бемалол айлана олади. Машина тортиш қаршилигидаги ўзгариш тортқида сиқувчи ёки чўзувчи кучни ҳосил қилади, бу куч сиртага ҳамда пластинкасимон пружина *40* га (сиқилишда) ёки тўртта цилиндрик пружина *41* ларга (чўзилишда) узатилади. Пружина *40*, *41* лар деформацияси поводок *12* га берилади, сўнгра тортқи *45* ёрдамида ростлагичнинг золотниги *30* га берилади (ричаг *35*, муфта, винт *23*, юриш гайкаси *34* лар орқали кетма-кет равишда).

Ўрнатма қурилманинг буровчи ричаги *37* позицион ростлаш датчиги бўлиб хизмат қилади. Иш қуроли ҳолатининг тракторга нисбатан ўзгаришини цилиндр *47* штогининг буровчи ричаги қайтадан тиклайди ва тортқи *44* ва ричаг *36* воситасида худди куч билан ростлашдаги каби золотник *30* га узатилади.

Ростлагич ижрочи механизм ҳисобланади, у куч цилиндрининг (тақсимлагич орқали) ишини бошқариш билан бирга, бирор датчикдан дастлабки белгиланган ишлов бериш чуқурлигидан четга чиқилганлиги тўғрисида хабар (сигнал) олингани заҳоти унинг дастлабки ишлов бериш чуқурлигини тиклайди.

Ростлагич куч цилиндри *47* нинг кронштейнига ўрнатилган ва трубопровод *33* билан насос *2* нинг ҳайдаш бўшлигига, трубопровод *31* ва *34* лар билан

289- расм. Куч (позицион) ростлагичли ҳамда тишлашиш оғирлигини гидравлик кучайтиргичли гидросистеманинг схемаси:

а — схема: *1* — бак; *2* — насос; *3* — гидроаккумулятор; *4* — берилгич клапан; *5* — клапан тортқичи; *6* — тескари клапан; *7* — катта плунжер; *8* — сақлагич клапан; *9* — золотник; *10* — сақлагич клапанинг пружинаси; *11* — кичик плунжер; *12* — ростловчи пружина; *13* — корпус; *14* — ростловчи винт; *15* — маховик; *16* — гайка; *17*, *18*, *19*, *20*, *21*, *33*, *34* — трубопроводлар; *21* — поршень; *22* — дастак; *32* — золотник винти; *24*, *25* — юриш гайкаси; *26* — пружина; *28* — бошқариш дастаги; *27* — гильза винти; *29* — гильза; *30* — золотник; *31* — тескари клапан; *35* — юқориги тортқи; *36* — позицион ростлагичнинг ричаги; *37* — буровчи ричаг; *38* — юқориги тортқи; *39* — куч билан ростлагич датчигининг сиртаси; *40* — куч билан датчикнинг пластинкасимон пружинаси; *41* — нерувчи датчикнинг цилиндрик пружинаси; *42* — поводок; *43* — учун ричаг; *44* — позицион ростлагичнинг тортқиси; *45* — куч билан ростлагичнинг тортқиси; *46* — ростлагичнинг корпуси; *47* — куч цилиндри; *48* — тақсимлагич; *49* — тескари клапан; *50* — берилгич клапан; *51* — тишлашиш оғирлигини гидравлик кучайтиргич; *52* — ростловчи винт; *53* — тишлашиш оғирлигини гидравлик кучайтиргичнинг дастаги; *54* — тишлашиш оғирлигини гидравлик кучайтиргичдан гидроаккумуляторга бородагги трубопровод; *б* — ростлагич ажратилган; *в* — ростлагич билан ўрнатма иш қуролини кўтариш; *г* — тупроқдаги коррекциялаш; *д* — кўтаришга коррекциялаш.

куч цилиндрининг иш бўшлигига, трубопровод *17* билан бак *1* га туташтирилган. Трубопровод *19* тақсимлагич *48* нинг бошқариш каналини ростлагич билан улайди, трубопровод *19* ва *18* эса (ГСВ — гидроувеличатель сцепного веса — илакиш оғирлигини гидравлик кучайтиргич орқали) тақсимлагич золотнигининг туширш ҳамда кўтариш бўшлиғи билан уланган. Тақсимлагич тракторист ўриндиғининг ўнг томонида жойлашган дастак *26* орқали бошқарилади.

Ростлагич корпуси *46* ичида сурилади гильза *29* жойлаштирилган, унинг ичига золотник *30* концентрик ўрнатилган. Гильзанинг тореци юриш гайкасига тақалиб туради. Гайканинг айланишига корпуснинг ботиқларига кириб турадиган унинг чиқиқлари қаршилик кўрсатади. Юриш гайкаси *28* винт *27* га ўрнатилган, унинг ташқи учи дастак *26* билан боғланган. Золотник *30* тореци билан юриш гайка *24* га тиралиб туради. У айланишдан фиксация қилинади ва винт *23* га ўрнатилган бўлади. Винт *23* нинг ташқи учига дастак *22* билан ростлаш тури қайта улагичи жойлаштирилган. Золотник *30* нинг ичига керги пруживаси *25* ўрнатилган, у золотник билан гильзани гайка *24* ва *28* торецларига сиқиб туради, шарикли тирак подшипник эса ростлагич қопқоғининг ички текислигига тақалгандир.

Регулятор корпусига тескаря клапан *49* ва дастакли ростлаш краси *52* жойлаштирилган. Иккинчи тескари клапан *32* ростлагич қопқоғига ўрнатилган (схемада шартли равишда корпуснинг ичида кўрсатилган). Краси *52* нинг вазифаси тескари клапандан ўтадиган суюқликни ростлаб туриш ва шу билан иш қуролининг кўтарилиши тезлигини ростлашдир. Ростлаш тури қайта улагичи золотник винти *23* га ўрнатилган муфталардан, дастак *22* ҳамда ричаг *35* ва *36* лардан иборат. Ричаг муфтага эркин ўрнатилган ва дастак *22* таъсирида у билан бикр уланиб қолади. Дастак ўнг ёки чапга оғганда ростлашнинг у ёки бу ҳолатга улайди. Дастак *22* вертикал вазиятда бўлганида ричаг *35* билан *36* муфтага эркин ўрнашади ва натижада регулятор гидравлик системадан ажратилган бўлади. Схемада дастак *22* нинг куч билан ростланишдаги ҳолати тасвирланган; винт *23* билан ричаг *35* ҳамда куч билан ростлаш датчигининг тортқиси *45* бирлаштирилгандир.

Гильзалар *29* корпусда зарур ҳолатга секторлар бўйича бошқариш дастаги *26* ни силжитиб ўрнатилади. Ростлагичнинг бошқариш дастаги: «ростлагич ажратилган», «ростланиш зонаси» ҳамда «кўтарилиш» ҳолатларига ўзгартириб ўрнатилиши мумкин. Ростлагичнинг ҳар хил ҳолатдаги ишини алоҳида-алоҳида кўриб чиқамиз.

«Ростлагич ажратилган» ҳолатида (289-расм, *б*) ростлагич гидравлик система ишига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди ва у тақсимлагич *48* билан илакиш оғирлигини гидравлик кучайтиргичнинг дастаги орқали бошқаралади. Трубопровод *33* ёрдамида бириктирилган насос *2* билан ростлагичнинг гильза *29* ажратиб қўяди. Трубопровод *19* орқали суюқлик ростлагичдан бак *1* га қуйилади (тақсимлагич *48* нинг қайтариш клапани орқали). Ростлагич корпусида йўнилган ариқча цилиндр *47* ни пастга туширш бўшлигини тақсимлагич билан улайди (трубопровод *34* билан *20* орқали). Беркитгич клапан *50* цилиндрнинг юқорига кўтариш бўшлиғидан суюқликнинг тақсимлагичга келиш йўлини тўсади, у трубопровод *18* ёрдамида тақсимлагич *48* билан (ГСВ орқали) уланади.

Ўрнатма қурилма кўтарилиш пайтида суюқлик трубопровод *18* бўйлаб илакиш оғирлигини гидравлик кучайтиргич орқали, ростлагичга кирмасдан цилиндрнинг юқорига кўтариш бўшлигига келади, суюқлик цилиндрни пастга туширш бўшлиғидан трубопровод *34* бўйлаб узлуксиз ростлагичнинг корпуси *46* ҳамда трубопровод *20* орқали тақсимлагич томон кетади.

Бошқарувчи дастак *26* сектор бўйича *«ростлаш зонасига»* қўйилгандан кейин гильза *29* (289-расм, *в*, *г*) ларда кўрсатилган ҳолатни олади, золотник *30* эса датчиклардан бирининг таъсирида гильзага нисбатан нейтрал ҳолатни эгаллайди. Ўтказиш клапанини бошқариш канали трубопровод *20* орқали ростлагич билан уланади, гильза ва золотник орқали эса бак *1* би-

лан қўшилади (тўкиш трубопроводи *17* орқали). Цилиндр *47* нинг юқорига кўтариш бўшлиғини тескари клапан *32* ва *49*, золотник ҳамда гильзалар гидросистемадан ажратиб қўяди.

Тупроққа ишлов бериш белгиланганидан чуқурроқ бўлганида қуролнинг тортиш қаршилиги ортиши натижасида датчик *40*, *41* нинг пружиналари деформацияланади, тортқи *45* гильза *29* нинг (289-расм, *г*) ўрнатилган ҳолатига нисбатан золотникни ўнг томонга суради ва у суюқликнинг трубопровод *19* бўйлаб тақсимлагичдан ростлагичга келиш йўлини бекитади (пружинанинг деформацияланишига қараб суюқлик йўли қисман ёки бутунлай тўсилади). Суюқлик насос *2* дан трубопровод *33* орқали ростлагичга ўтади, тескари клапан *32* ва *49* ларни очади ва суюқлик трубопровод *31* орқали цилиндр *47* нинг кўтариш бўшлиғига келади. Натижада иш қуроли кўтарилади ва у ерга камроқ киради, датчик пружинаси *40*, *41* камроқ чўзилади ва тортқи *45* золотникни нейтрал ҳолатга ўрнатади.

Тупроққа ишлов бериш чуқурлиги камайиб кетганида датчик тескари хабар (сигнал) беради, бу золотникни чапга сурилишга мажбур этади ва суюқликнинг цилиндр кўтарилиш бўшлиғидан беркиткич клапан *50* орқали ўтиши учун йўл очилади ва сўнгра суюқлик трубопровод *17* орқали тўкилиш учун чиқиб кетади (289- расм, *в*). Тупроққа ишлов бериш чуқурлиги белгиланган қийматга етганида қуролнинг тортиш қаршилигининг ортиши натижасида пружинанинг деформацияланиши кучайишдан золотник нейтрал ҳолатга сурилади.

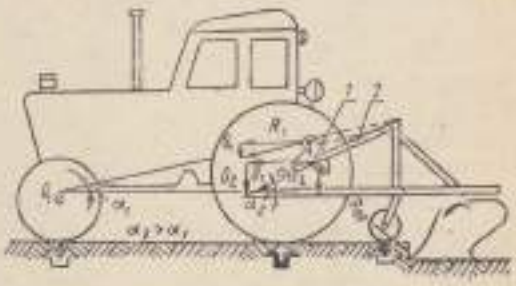
Позицион ростлаш усулида ростлагич айнан юқоридаги каби ишлайди, бироқ бунда дастак (289- расм, *а*) чап томонга сурилган бўлади.

Трактор пайкал охирига етганида иш қуролини транспорт вазиятига (289-расм, *д*) кўтариш учун дастак *26* ни «кўтариш» ҳолатига қўйилади. Бунда ростлагич тақсимлагичдан ажратилади, худди юқорида ёзилгани каби суюқлик насосдан цилиндрга ўтади. Иш қуроли кўтарилганида, даста пастга туширилади ва у автоматик равишда ростлагич «ажратилган» ҳолатга ўрнатилади.

7- §. Етакчи ғилдиракларни қўшимча вазминлаштиргич

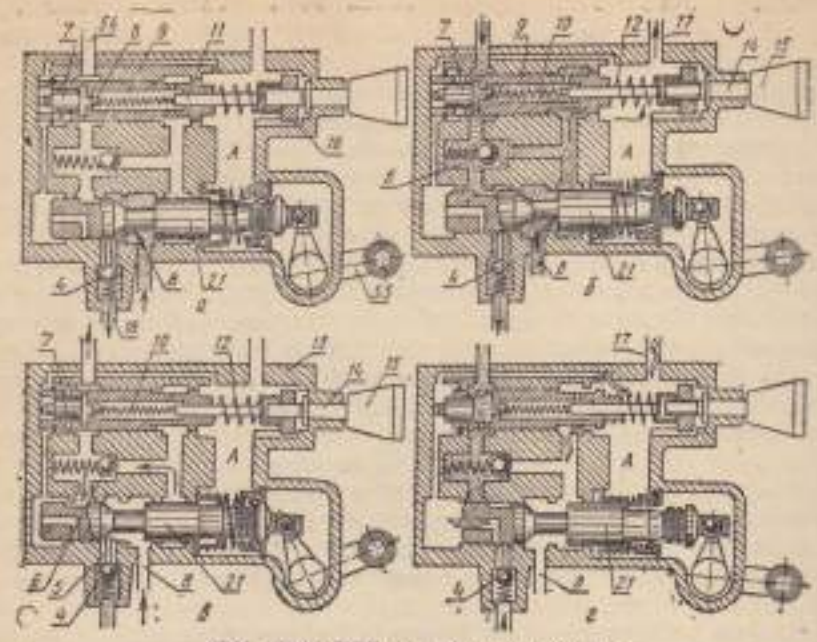
Тракторнинг тортувчанлик сифатини оширишнинг самарали методларидан бири уларнинг илакиш оғирлигини оширишда етакчи ғилдиракка қўшимча вазминлаштиргич (ДВК) қўлланилиши ҳисобланади. ДВКнинг механикавий ҳамда гидравлик турлари мавжуд. ДВК нинг ишлаш иш қуроли вазни бир қисмининг трактор етакчи ғилдирагига ўтказилишига асосланган.

Етакчи ғилдиракни механикавий вазминлаштиргич ЮМЗ-6Л/6М, Т-40М/МА тракторларида ўрнатма қурилмага жойлаштирилган. Етакчи ғилдиракни вазминлаштиргич тракторга қўзғалмас қилиб маҳкамланган сирга *1* кўринишидадир, унга устки тортқи *2* нинг олдинги учини бириктириш учун бир неча теш иклар қилинган (290-расм). Етакчи ғилдиракларга кучланишларнинг тақсимланиши тортқи *2* нинг қия қилиб ўрнатилишига боғлиқ: ғилдиракларни қўшимча вазминлаштириш учун тортқининг олдинги учини сирга *1* нинг пастки тешикларидан бирига маҳкамланиши лозим. Тортқи *2* нинг оғиш бурчаги α қанча катта бўлса, етакчи ғилдиракни вазминлаштирувчи вертикал ташкил этувчи куч *G* шунча катта бўлади.



290- расм. Етакчи ғилдиракни қўшимча механикавий вазминлаштиргич схемаси:

1 — сирга; *2* — ўрнатма қурилмининг юқорига тортқиси.



291- расм. ГСВ нинг ишлаш схемаси:

а — тишлашиш оғирлигини гидравлик кучайтиргич ажратиб қўйилган; *б* — тишлашиш оғирлигини гидравлик кучайтиргич улаб қўйилган; *в* — ёпиқ; *г* — босимни пасайтириш (291- расмдаги позициялардан айнан ўзи).

Илакиш оғирлигини гидравлик кучайтиргич *51* (289-расм, *а* га қаранг) МТЗ-80/82 тракторларининг гидравлик системасига гидравлик аккумулятор *3* орқали уланган ва гидроагрегатлар корпусининг деворига маҳкамланган. Илакиш оғирлигини гидравлик кучайтиргичнинг корпусига ползун *21* (291-расм), золотник *9*, катта плунжер *7*, тескари клапан *6*, беркитгич клапан *4* жойлаштирилган, ташқи томонига эса дросселнинг ростловчи винти *14* маховиги *15* билан биргаликда ҳамда илакиш оғирлигини гидравлик кучайтиргични қўшгич дастаги маҳкамланган. Даста 53 ёрдамида ползун *21* тўрт хил ҳолатга ўрнатилиши мумкин: «ГСВ ажратилган», «ГСВ қўшилган», «ёпиқ» ҳамда «босимни камайтиргич». Биринчи уч ҳолатда ползун шарикли фиксатор ёрдамида тўртинчи ҳолатда дастак *53* га берилган қўл кучи ёрдамида ушлаб турилади.

Цилиндр *47* нинг (289-расм, *а*) кўтарувчи бўшлиғи, беркиткич клапан бўшлиғи билан трубопровод *18* орқали уланган (291- расм); тақсимлагич (289-расм, *а*) золотникининг юқори босим бўшлиғи ГСВ нинг юқори босим бўшлиғи билан туташтирилган. ГСВ нинг тўкиш бўшлиғи трубопровод *17* билан бириктирилган. Тескари клапан бўшлиғига гидроаккумулятор *3* уланган.

Гидроаккумуляторнинг вазифаси ГСВ қўшилган пайтида куч цилиндри *47* да суюқликнинг бирдай бўлиб туришини таъминлашдан иборат. У корпус, шток, поршень, цилиндр ҳамда пружиналардан иборат. Шток поршень билан биргаликда ғилофга қўзғалмайдиган қилиб маҳкамланган; пружина билан сиқиладиган цилиндр поршень бўйлаб сирпаниб юради. Штокнинг тешиги орқали цилиндрга суюқлик келганида цилиндрнинг поршень устки қисмидаги ҳажмда босим ҳосил бўлади, гидроаккумулятор *3* даги цилиндр пружинани сиқиб уни зарядлаб туради. Гидроаккумулятордаги босим куч цилиндри *47* билан (ГСВ ҳамда трубопровод *18* орқали) боғланганида, тракторнинг кетинги етакчи ғилдирагига таъсир қилувчи кучланишни оширувчи сиқувчи куч ҳосил қилади. ГСВ дастаси (291-расм, *а*) *53* нинг ҳар хил ҳолатида қуйидагича тартибда ишлайди.

«ГСВ ажратилган» ҳолатида ползун *21* суюқликнинг золотникка кириш йўлини бекитади. Суюқлик тақсимлагичдан бўшлиқ *В* га (стрелкалар билан

кўрсатилган) ўтади ва унда беркитгич клапан *4* орқали трубопровод *18* бўйлаб (289- расм, *а* га қаранг) цилиндр *47* га келади. ГСВ гидравлик системанинг ишига таъсир қилмайди.

«ГСВ қўшилган» пайтида (291- расм, *б*) ползун *21* суюқликнинг тақсимлагичдан (унинг золотниги «кўтарилиш» ҳолатини эгаллайди) беркитиш клапан *4* га ўтадиган йўли берк бўлади, суюқлик золотник *9* га келади.

Золотник *9* га пружина *10* ва *12* нинг йиғинди кучи таъсир этади, унга қарама-қарши йўналишда — суюқлик босими катта плунжер *7* га таъсир этади. Суюқлик босимининг плунжерга таъсир этувчи кучи пружина *10* ва *13* ларнинг йиғинди кучидан катта бўлганда золотник ўнг томонга силжиб, суюқликнинг паст босим бўшлиғига киришига йўл очади. Бўшлиқ *А* дан суюқлик трубопровод *17* бўйлаб тўкилиш учун оқиб кетади, насос *2* (289-расм, *а* га қаранг) нагрузкасиз ишлайди. Куч цилиндрига суюқликнинг тўпланиши, бинобарин, кетинги етакчи ғилдиракка таъсир қиладиган куч трубопровод *18* (ГСВ ва унинг беркиткич клапани орқали) бўйлаб гидроаккумулятордан кўтариш бўшлиғига келадиган суюқликнинг босими ҳисобига кўпаяди. Аккумулятордаги суюқликнинг босими пасайгани заҳоти (поршень силжиб цилиндр кўтариш бўшлиғининг катталашиши ёки суюқликнинг сизиб оқиб кетиши натижасида босим пасайиши мумкин) пружина *10* ва *12* ларда ҳосил бўладиган куч золотникни чап (291- расм, *б*) томонга суриб, тўкиш бўшлиғига суюқликнинг келиш йўлини бекитади. Тақсимлагичдан келаётган суюқлик тескари клапан *6* ни очади ва трубопровод *18* орқали (289-расмга қаранг) зарядини кучайтириб туриш учун гидроаккумулятор *3* га келади. Суюқлик иш босимига етганида гидроаккумуляторнинг золотниги *9* (291- расм, *б*) ўнг томонга силжийди ва процесс такрорланади. Суюқлик сатҳининг кўтарилиб, цилиндрдаги босим 0,8—2,8 МПа чегарада бўлиб, маховикча *15* ни айлантириб, пружина *10* билан *2* лар таранглигининг ўзгаришини ростлаб туради.

Даста «ёпиқ» ҳолатида (291-расм, *в*) ползун *21* энг чекка чап позицияда бўлади, беркиткич клапан *4* суюқликнинг трубопровод *18* (289- расмга қаранг) бўйлаб куч цилиндри *47* нинг босим бўшлиғига келиш йўлини бекитади.

Даста «босимни пасайтириш» (291- расм, *г*) ҳолатига қўйилганда ползун *21* энг ўнг чекка ҳолатда бўлади ва тракторист дастакни ушлаб туради. Куч цилиндри *47* нинг (289-расм, *а* га қаранг) кўтариш бўшлиғи беркиткич клапан *4* (291-расм, *а*), тўкиш бўшлиғи *А* ҳамда трубопровод *17* (289-расм, *а* га қаранг) лар орқали бак *1* билан уланган. Куч цилиндри *47* нинг поршени сузувчи ҳолатда бўлади. Гидроаккумулятор тўкиш магистралидан ажратилган. Суюқлик насос *2* дан тақсимлагич *48* орқали золотник *9* (291-расм, *б*) бўшлиғига келади ва гидроаккумуляторнинг зарядланганлик даражасига кўра уни қўшимча зарядлаб туради ёки ташқарига чиқиб кетади.

8- §. Ўрнатма гидравлик системаларга техникавий хизмат кўрсатиш

Ўрнатма гидравлик системаларга техникавий хизмат кўрсатиш бирикмаларнинг герметиклигини текшириш, узел ва агрегатларнинг маҳкамланганлигини, мой ўтказгичлар ва шлангларнинг бириктирилишини текшириш, ўз вақтида қўшимча мой қуйиш ва мойни алмаштириш, фильтрларни ювишдан иборат. Ўрнатма қурилмалар резьбасининг қандай ҳолатдалигини доимо кузатиб бориш ҳамда кўтариш валининг втулкасини жадвалда кўрсатилганига мувофиқ мойлаб туриш зарур.

Агар ўрнатма қурилма ишлатилмаса насоснинг юритмаси ажратиб қўйилади. Бакдаги мой сатҳи вақт-вақти билан текшириб турилиши керак, зарур бўлса, чизғичнинг юқориги белгисига қадар мой қуйиш зарур. Қуйиладиган мой тоза бўлиши керак.

Фильтрнинг деталлари ҳамда фильтрловчи элементлар тўри вақт-вақти билан дизель мойида ювиб турилади. Завод тавсиясига мувофиқ гидросистемадаги мой бутунлай алмаштирилади. Мойнинг температураси камида

30° С бўлганида бакдан тўкиб олинади. Куч цилиндридаги мой тўкиб юборилганидан кейин насос ишлатилгани ҳолда бутун система дизель ёнилғиси билан ювилади. Система камида 10 минут ювилади, бу вақтда ўрнатма қурилма навбатма-навбат юқори кўтариб, пастга тушириб турилади. Дизель ёнилғиси тўкиб олинганидан сўнг системага янги мой қуйилади ва насос ишлатилгани ҳолда бутун бирикманинг герметиклиги текшириб кўрилади. Кўрсатилган ишларни бажариш пайтида тегишли эҳтиёт чораларини кўриш зарур. Шунингдек шланглар, цилиндрлар ҳамда мой ўтказгичларнинг бўлганишига йўл қўймаслик керак.

Ўрнатма система айрим қурилмаларнинг ва системанинг бутунлай ўзининг техникавий ҳолати вақти-вақти билан текшириб турилади. Системанинг герметиклигини текшириш учун насосни ишлатиб, двигатель юргизилади ҳамда тақсимлагичнинг дастаги «кўтарилиш» ҳолатига қўйилади ва ана шу вазиятда 1 минут ушлаб турилади. Сўнгра системанинг барча бирикмалари кўриб чиқилади, мойининг сизиши тўхтатилади ва контроль текширув ўтказилади.

Шестерняли насос (втулка, шестернялар тиши, енгиллаштирувчи пластинкаларнинг зичловчи ҳалқалари) кўп ейилган бўлса, куч цилиндрига мойнинг келиши камаяди, иш қуролининг кўтарилиш вақти чўзилади. Иш қуролишинг кўтарилиши вақти қуйидагича текшириб кўрилади. Техникавий хизмат кўрсатиш қоидаси тавсиясига кўра подвес ўқига юк осиб қўйилади ва шу билан бир вақтда тақсимлагич дастагини «кўтарилиш» ҳолатига қўйиб секундомер уланади. Иш қуроли кўтарилиб бўлганидан сўнг секундомер ишлаши тўхтатилади. Секундомернинг кўрсатиши норматив қиймат билан солиштириб кўрилади.

39-боб

ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ИШ ВА ЁРДАМЧИ ЖИҲОЗЛАРИ

1-§. Тракторларнинг иш жиҳозлари ва автомобилларнинг ёрдамчи жиҳозлари

Тракторнинг иш жиҳозига гидравлик ўрнатма системаси, прицеп қурилмаси ва илгаклари, қувват олиш валлари ва юритма шкиви киради.

Прицеп қурилмаси прицеп машиналарини шатакка олиш учун хизмат қилади ва тракторнинг орқасига жойлашган бўлади; у прицеп нуқтасини горизонтал текисликда, кўпчилик тракторларда баландлик бўйича ростлашга имкон беради. Прицеп қурилмаси трактор остави кронштейнига маҳкамланган прицеп скобаси ва скобага штир билан уланган прицеп исиргасидан иборат. Прицеп исиргаси ҳолатини ўзгартириш учун скобада трактор ўқи бўйлаб ўнг ва чапда тешиклар ясалган. Ўрнатма қурилма билан таъминланган кўпчилик тракторларда исиргали прицеп скобаси ўрнатма қурилманинг бўйлама тортқи учларига маҳкамланади, прицеп нуқтаси баландлиги ўрнатма система ёрдамида ростланади.

Бир ўқли прицеплар билан ишлаш учун тракторлар прицеп гидрофицирли илгаклар билан жиҳозланади.

Юритма шкивлари гилдиракли универсал — чопиқ тракторларига ўрнатилади. Шкивдан ҳар хил стационар машиналарни трактор двигателидан қайиш узатма орқали юритиш учун фойдаланилади. Шкив одатда тракторнинг ён томонига ёки орқасига ўрнатилади, бироқ шкивнинг айланиш ўқига перпендикуляр текислиги тракторнинг бўйлама ўқига параллел бўлиши керак. Бу трактори иш машинасига нисбатан силжитиб юритма қайиши таранглигини ростлаш учун зарур бўлади. Одатда шкив қувват олиш валидан (Т-28Х4М, Т-40М/40МА, ЮМЗ-6Л/6М, МТЗ-80/82,

баъзан узатма қутисидан ҳаракатга келтирилади (Т-25А.) Шкив ўлчамлари ва унинг айланишлар частотаси стандартлаштирилган.

Қ у в в а т о л и ш в а л и (ВОМ) трактор билан агрегатланадиган кўчма ёки стационар машиналарнинг иш органларини ҳаракатлантиришга мўлжалланган.

Қувват олиш валидан ҳаракатланадиган машиналар хилма-хиллиги, бажарадиган технологик процесслари, шунингдек иш режимлари ва трактор га нисбатан жойлашиши билан фарқ қилади. Тракторнинг турлича машиналар билан агрегатланиш хусусиятлари тракторларнинг, айниқса универсал тракторларнинг, ҳар хил типдаги қувват олиш валлари билан қуролланишига қараб аниқланади.

Тракторда қувват олиш валлари жойлашишига кўра *орқада, ёнда* ва *олдида* бўлиши мумкин. Орқада жойлашган қувват олиш вали кўпроқ тарқалган бўлиб, улар ўзи юрар Т-16М шассидан бошқа барча тракторларга ўрнатилган. Универсал ғилдиракли тракторлар орқа қувват олиш валларидан ташқари ён қувват олиш валлари (МТЗ-80/82, Т-40М ва бошқалар) билан ҳам жиҳозланган. Т-16М ўзи юрар шасси билан агрегатланадиган машиналар двигатель олдидаги махсус рамага ўрнатилади, шу сабабли унда фақат олд қувват олиш вали ишлатилади.

Қувват олиш вали тезлик режими бўйича *доимий* ва *ўзгарувчан* (*синхрон*) *айланиш частотасига* бўлинади.

Биринчи тип қувват олиш валида айланишлар частотаси узатмани қўшишга боғлиқ эмас ва у ҳар қандай шароитда ўзгармас, чунки двигателнинг айланишлар частотаси ўзгармас: $n = const$. Кўпчилик қишлоқ хўжалик машиналарининг юритмалари қувват олиш валининг аниқ айланишлар частотасига мўлжалланган, акс ҳолда уларни двигателлари ҳар хил айланишлар частотасига эга бўлган тракторлар билан агрегатлаш мумкин бўлмас эди. Стандарт бўйича қувват олиш валининг икки иш режими белгиланган: двигателнинг номинал айланишлар частотаси учун 540±15 айл/мин ва 1000 айл/мин. Бу режимларни таъминлаш учун қувват олиш валининг юритмасига мослашиш редукторлари ўрнатилади. Кўпчилик тракторларнинг қувват олиш вали 540 айл/мин айланишлар частотасига мўлжалланган. Икки тезликли қувват олиш валлари билан жиҳозланган Т-150, Т-150К ва МТЗ-80 тракторлари бундан мустаснодир; тракторлар К-700, К-701 да қувват олиш валлари 1000 айл/мин айланишлар частотаси билан ишлайди.

Қувват олиш валининг тезлик режими доимийлиги тракторнинг машина билан агрегатланиш шароитини ҳар доим қаноатлантириши мумкин эмас. Культиватор — ўсимлик ўғитлагич, сеялка юритмалари учун экиш аппаратининг айланишлари тезлиги трактор юриш тезлигига мос равишда ўзгарадиган бўлиши зарур. Қувват олиш валининг синхронланган (мослашган) айланишлари частотаси двигатель қувватининг бир қисмини етакчи кўприкли прицепга ва бошқаларга узатишда керак бўлади. Бундай талабларни айланишлар частотаси тракторнинг илгарилама ҳаракати тезлигига пропорционал, яъни қўшилган узатманинг узатма сонига боғлиқ бўлган иккинчи тип (синхрон) қувват олиш вали қаноатлантиради. Синхрон қувват олиш вали сифатида трансмиссия валлари юритмаларидан фойдаланилади, масалан, Т-25А тракторида етакчи ғилдираклар (ён синхрон қувват олиш вали) ярим ўқи ташқи фланецидан фойдаланилади.

Қувват олиш валига айланишлар узатишини ва унинг ишини бошқаришни юритма бажаради. Қувват олиш валининг юритмаси валлар, подшипниклар, шестернялар, муфталар, редукторлар ва бошқа қурилмаларни бирлаштиради.

Қувват олиш валларининг юритмалари боғлиқли, мустақил ва қисман боғлиқли типларга бўлинади.

Агар қувват олиш вали етакчи ғилдиракларга айланишлар узатувчи трансмиссия валларининг биридан айлантирилса, у ҳолда қувват олиш валининг ишлаши тракторнинг узатмасини қўшиш ишига боғлиқ бўлади: узатма ажратилганида трактор тўхташи билан қувват олиш вали ҳам айлан-

майди. Бундай типдаги қувват олиш валлари юритмаси *боғлиқли* (Т4А, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, Т-25А ва бошқалар) дейилади. Унинг муҳим хусусий камчиликлари қуйидагилар. Жойидан қўзғалишида агрегат ва машина иш органларининг шиғов олиши бир вақтда рўй беради, бу эса двигатель қуввати ва ёқилғи сарфи ортишини (30% гача) талаб қилади. Агрегат тўхтаганида машинанинг иш органларини айлантириб бўлмайди, бу машинага кўк масса тиқилиб қолганида машинани юргазиб уни тозалаш керак бўлиб қолади. Бурилиш полосасида салт юришларни тўхтатиш учун боғлиқли юритмани трактор юриб турганида қўшиш ва ажратиш мумкин эмас, чунки ёқилғи исрофи ҳамда вақт кетиши билан боғлиқ бўлади.

Агар қувват олиш вали бевосита тирсакли валдан айлантирилса, яъни узатмалар қутисига боғлиқ бўлмаган ўз трансмиссиясига эга бўлса, бу камчиликлар барҳам еади. Бундай қувват олиш вали мустақил қувват олиш вали дейилади ва уни трактор юриб турганида ҳамда трактор тўхтаганида ишлаб турган двигателидан қўшиш ва ажратиш мумкин (МТЗ-80/82, Т-150К, К-701).

Қисман боғлиқ қувват олиш вали мустақил қувват олиш валидан трактор тўхтаганида қўшиш ва ажратиш мумкинлиги, трактор юриб турганида қўшиш ва ажратиш мумкин эмаслиги билан фарқ қилади. Бундай қувват олиш валининг юритмаси аралаш юритмали икки потокли ялашиш конструкцияси билан таъминланади (29-боб, 2-§ га қаранг).

Тракторни турли хил машиналар билан (қувват олиш вали юритмаси талаб қилган) агрегатлаш мумкин бўлиши учун қувват олиш валининг чиқиш учлари (хвостовиклари)да стандарт шлицалар ясалган, қувват олиш валларининг ўзи эса маълум фазовий координаталарга мос ҳолда жойлашган.

Барча қувват олиш валлари (синхронлисидан ташқари) соат стрелкаси йўналиши бўйича айланади (тракторнинг юриш йўналишидан қараганда). Хавфсизлик нуқтаи назаридан қувват олиш валларининг хвостовиги қопқоқлар ва ҳимоя кожухлари билан ёпилади.

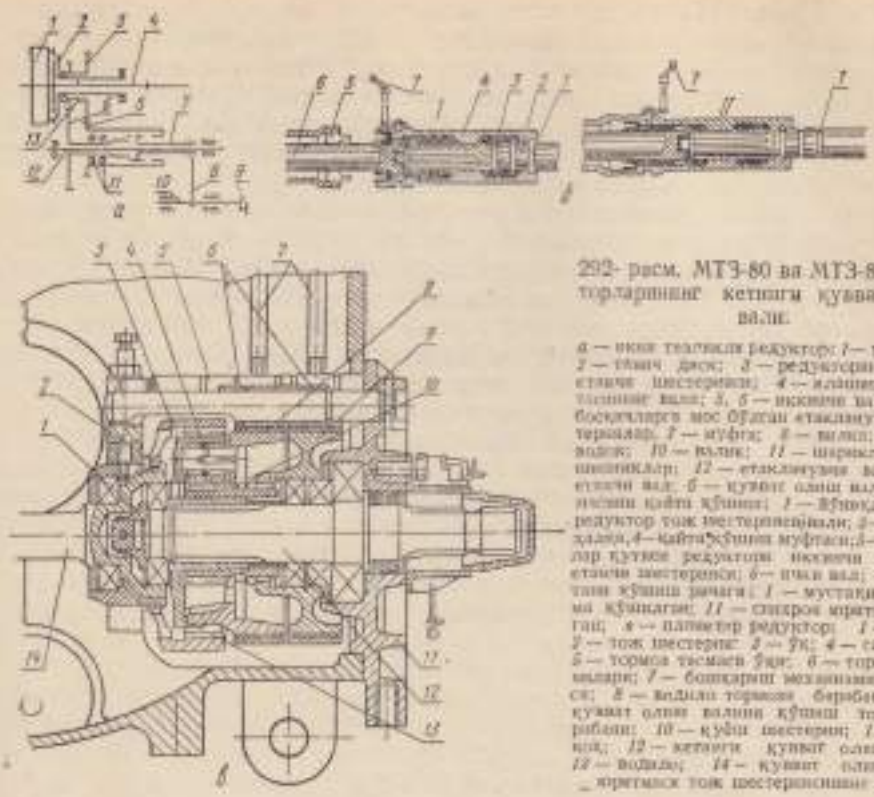
МТЗ-80/82 трактори орқа ва ён қувват олиш валлари билан жиҳозланган.

Комбинирланган орқа қувват олиш вали агрегатлаш шароитига қараб уни мустақил ёки боғлиқ юритмага киритиш мумкин. Мустақил қувват олиш вали тирсакли валнинг 2100 айл/мин айланишлар частотасида доимий айланишлар частотали (548 айл/мин ёки 1013 айл/мин) икки тезликли бўлади. Боғлиқли юритмага қўшилганида қувват олиш вали синхрон айланиш частотасига эга бўлади: ҳар бир метр босиб ўтилган йўлга битта айланиш тўғри келади. Орқа қувват олиш вали таркибига юритма валлари, икки босқичли редуктор, юритмани қайта қўшиш муфталари ва планетар редуктор киради.

Юритма трубасимон етакчи вали *13* (292-расм, *а*) олдинги шлицали учидаги икки босқичли редукторга қўшиш муфтаси таянч диски *2* гупчаги жойлашган. Вал *13* қўшиш муфтаси корпусининг кронштейнларига жойлашган шарикли подшипникларга ўрнатилган ва двигатель маховиги бир бутун бўлиб айланади, чунки қўшиш муфтаси таянч диски *2* маховикка болтлар билан қотирилган. Вал шлицасидаги шарикли подшипниклар орасида икки тожли қувват олиш вали юритмаси етакчи шестерняси *3* туради: кичик тож биринчи босқич (548 айл/мин) ва катта тож иккинчи босқич (1013 айл/мин) айланиш частотаси учун мўлжалланган.

Қувват олиш валининг юритмаси етакланувчи вали *12* ялашиш муфтаси корпусига икки подшипник билан ўрнатилган: олдиндан шарикли ва орқадан роликли подшипниклар. Валнинг олд цилиндрик қисмига биринчи босқич етакланувчи шестерняси *6* жойлашган.

Гупчак шестерняси *6* сиртига ишлов берилган узунроқ қисмга эга. Бу редуктор иккинчи босқичи етакланувчи шестерняси *5* учун цапфа хизматини бажаради; гупчак ташқи тишли гардишча билан тугалланган. Шестерня *5* гупчак цапфадаги шестерняга иккита шарикли подшипникларга ўрнатилган ва унинг гупчаги учига ички тишлар ясалган.



292- расм. МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторларининг кетинги қувват олиш вали.

а — икки тезликли редуктор: *1* — маховик; *2* — тираш диск; *3* — редукторнинг кўп етакчи шестерняси; *4* — илашиш муфтасининг вали; *5*, *6* — иккинчи ва биринчи босқичларга мос бўлган етакланувчи шестерняларр; *7* — муфта; *8* — вилка; *9* — поводок; *10* — валик; *11* — шарикли подшипниклар; *12* — етакланувчи вал; *13* — етакчи вал; *б* — қувват олиш вали юритмасини қайта қўшиш: *1* — йўналиш; *2* — редуктор тож шестерняларининг вали; *3* — стопор ҳалқа; *4* — қайта қўшиш муфтаси; *5* — узатмалар қутиси редуктори иккинчи босқичи етакчи шестерняси; *6* — ички вал; *7* — муфтани қўшиш рычаги; *1* — мустақил юритма қўшилгани; *11* — синхрон юритма улинган; *в* — планетар редуктор: *1* — гайка; *2* — тож шестерня; *3* — ўқ; *4* — сателлит; *5* — тормоз тасмаси ўқи; *6* — тормоз тасмалари; *7* — бошқариш механизми тортқиси; *8* — валдаги тормоз барабани; *9* — қувват олиш валини қўшиш тормоз барабани; *10* — қўйи шестерня; *11* — қопқоқ; *12* — кетинги қувват олиш вали; *13* — водило; *14* — қувват олиш вали юритмаси тож шестерняси вали.

Вал *12* шлицали қисмига қўзғалувчан муфта *7* кийдирилган. Муфтанинг олд қисмида ташқи ва ички тишлар бўлади: улар мос ҳолда редукторнинг иккинчи босқичи шестерняси *5* ички тишлари ва редукторнинг биринчи босқичи шестерняси *6* ташқи тишлари билан илашиши мумкин. Муфта *7* нинг йўнилган канавкасига қувват олиш валини қайта қўшиш вилкаси *8* жойлашган, у валик *10* га ўрнатилган. Валик *10* ни керакли вазиятда тутиб турадиган фиксатор узатмани қўшиш корпуси пастки қисмига маҳкамланган поводок *9* билан уланган. Поводокни гайка ключи билан соат стрелкаси йўналишига қарама-қарши (унга пастдан қаралганда) бурасса, юритманинг иккинчи босқичи қўшилади, соат стрелкаси йўналиши бўйича бураса биринчи босқичи қўшилади.

Қувват олиш валининг мустақил юритмаси қўшилганида, айланма ҳаракат етакчи валдан редуктор ва етакланувчи вал орқали ташқи тишлари билан қайта қўшиш муфтаси *4* (1) ички тишларига тишлашадиган ички вал *6* га узатилади (292- расм, *б*). Тож шестерня вали *2* шлицасига кийдирилган муфта *4* дан буровчи момент қувват олиш вали редукторига узатилади. Вал *6* йўнигига жойлашган втулка вал *2* нинг олд таянчи бўлиб хизмат қилади. Муфта *4* тишлари вал *6* тишлари билан илашишдан ажратилганида қувват олиш вали ишламайди.

Узатмалар қутиси редукторининг иккинчи босқичи етакланувчи шестерняси шу редуктор етакчи шестерняси *5* билан доимо тишлашиб туради. Қувват олиш валини қайта қўшиш муфтаси *4* ички шлицалари билан узатмалар қутисининг шестерняси *5* га уланган бўлиши мумкин (бунда у вал *6* билан тишлашишидан чиқади) — синхрон юритма (II) қўшилади. Муфта ричаг *7* билан қайта қўшилади. Муфтанинг учала вазиятидан ҳар бири вал *2* нинг учта ҳалқа йўниқлари *1* дан бирига кириб турадиган стопор ҳалқа *3* билан маҳкамланади.

Планетар редуктор (292-расм, *в*) орқа кўприк корпусига жойлашган ва етакчи тож шестерня *2* дан иборат, бу шестерня ўқлар *3* даги учта сател-

лит *4* ва водило *13* билан доимо тишлашиб туради. Водило ўзига маҳкамланган тормоз барабани *8* билан биргаликда шлицали хвостовик билан тугайдиган вал *12* га бикр уланган. Иккита роликли подшипникка ўрнатилган вал *12* га қўёш (марказий) шестерня *10* кийдирилган вал тормоз барабани *9* га шлицаси билан уланган. Вал *12* ва унинг деталлари иккита такичга осилган: биттаси тож шестерня *2* валига, иккинчиси қопқоқ *11* орқали орқа кўприк корпуси орқа деворига жойлашган.

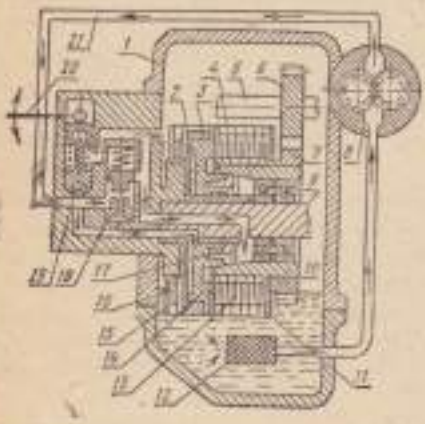
Иккала барабанни водило ёки қуёш шестерня билан биргаликда мажбурий тўхтатиш бир учи қўзғалмас ўқ *5* га, иккинчи учи ричаглар системаси ва тортқи *7* орқали кабинадаги ўриндиқ ўнг томонига жойлашган бошқариш ричагига уланган тормоз лентаси *6* билан амалга оширилади. Қуёш шестерня тормози тортилганида қувват олиш вали қўшилади, бунда водило қўйиб юборилади, бошқариш ричаги орқа чеккага тортилади. Бу ҳолда айланиш тож шестерниядан водилога частотаси 1,47 марта пасайтириб узатилади. Бошқариш ричаги чекка вазиятига силжитилиб қувват олиш вали ажратилади; қуёш шестерня тормози бўшатилади, водило тормози эса тортилади.

Ён қувват олиш вали трактордаги узатма қутиси чап люкига маҳкамланган алоҳида корпусга монтаж қилинади. Қувват олиш вали биринчи узатма ва орқага юргизиш етакланувчи шестерняларидан юритиладиган боғлиқли юритмага эга. Двигатель тирсакли вали айланиш номинал частотасида ён қувват олиш вали айланишлари частотаси узатмалар қутиси пасайтириш редуктори қўшилиши ва ажратилишига қараб 535 айл/мин ёки 735 айл/мин га тенг бўлади.

Т-150 ва Т-150К тракторларида қувват олиш вали орқа томонга жойлашган, мустақил юритмага эга ва икки хил айланишлар частотасига (540 айл/мин ва 1000 айл/мин) мўлжалланган. Қувват олиш валини биринчи айланишлар частотасига тўғрилаш учун трактор қўшимча қилиб берилган иккита шестернини алмаштириш кифоя. Конструкциянинг муҳим томони редуктор гидравлик юритма билан бошқарилади.

Қувват олиш вали механизми редуктор, гидросиқмали муфта, тормоз, мой насоси, кардан вал ва бошқариш системасидан иборат.

Қувват олиш вали редуктори болтлар билан орқа кўприкка қотирилган айрим корпус *1* га жойлашган (293 расм). Редукторнинг етакчи вали *5* шарикли подшипникларга ўрнатилган ва узатма қутиси ҳамда кардан узатма орқали тирсакли валдан айлантирилади. Етакчи валга қўзғалмас қилиб кийдирилган шестерня *6* етакланувчан шестерня *7* билан доимо тишлашиб туради. Шестерня *6* етакланувчан барабан *10* га маҳкамланган ва у билан биргаликда иккита шарикли подшипниклардаги вал *9* да эркин айланади. Етакланувчи вал *9* иккита шарикли подшипникда айланади ва қувват олиш вали хвостовиги билан ихлит қилиб ясалган; унда гидросиқмали муфтага мой келиши учун тешик парма̀ланган.



293- расм. Т-150 ва Т-150К тракторлари қувват олиш вали редуктори гидросистемасининг схемаси:

1 — корпус; *2* — штифт; *3* — муфта барабани; *4* — етакчи диск; *5* — етакчи вал; *6* — етакчи шестерня; *7* — етакланувчи шестерня; *8* — насос; *9* — етакланувчи вал; *10* — етакланувчи барабан; *11* — тирак диск; *12* — фильтр; *13* — етакланувчи диск; *14* — поршень; *15* — тормознинг сиқиш дискі; *16* — тормоз диски; *17* — поршенни қайтариш пружинаси; *18* — доимий босим клапани; *19* — равон қўшиш клапани; *20* — бошқариш ричаги; *21* — юқори босим магистрали.

Гидросиқмали муфта кўп дискли, мой ичида ишлайди, таъминлаш системаси мустақил. Етакланувчан барабан *10* шлицасига етакланувчи дисклар *3* орасига жойлашган етакчи дисклар *4* кийдирилган. Дисклар *4* металл керамик қопламалар билан қопланган. Етакланувчи дисклар *13* ташқи шлицалари билан муфта барабани *3* паллари-

га қўйилган. Етакчи *4* ва етакланувчан *3* дисклар гупчак шлицаси ва барабан пазларида эркин силжийди. Барабан *3* да ҳалқа ковак ясалган, бу куч цилиндри вазифасини бажаради, унда резина ва чўян ҳалқалар билан зичланган поршень *14* бор. Поршень *14* нинг тўртта шлицали чиқиқларига тормоз диски *15* га таянадиган штифтлар *2* ўрнатилган.

Поршень *14* йигирмата пружина *17* кучи билан тормоз диски *15* га доимо сиқиб турилади. Барабан *3* нинг икки томонига таянч дисклар *11* ва *16* қўйилади, уларнинг ҳар бирининг силжиши стопор ҳалқалар билан чекланади. Тормоз диски *16* чиқиқлари билан корпусга қотирилган қопқоқ пазларига кириб туради, бу диск айланишни чеклайди.

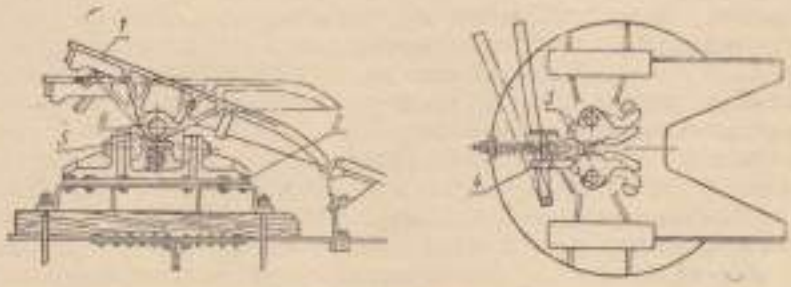
Дискли тормоз қувват олиш валини ажратишни яхшилашга мўлжалланган; у гидросиқмали муфта ажратилганида қувват олиш валини редуктор корпусига улайди. Гидросиқмали муфтани бошқариш ричаги *20* воситасида қўшишда мой босим остида поршень устидаги бўшлиққа тушади. Поршень *14* пружиналар *17* кучини енгиб, силжийди ва дисклар *4* ва *13* пакетини сиқади, етакланувчан шестерня *7* вал *9* билан блокировкаланади ҳамда қувват олиш вали қўшилади. Гидросиқмали муфта ажратилишида босим остида мой узатиш ҳам тўхтайди, тўкиш магистрали очилади. Пружиналар *17* таъсиридан поршень *14* мойни сиқиб, тормоз дисклари пакети сиқилганга қадар штифтлар *2* га тиралганча силжийди. Гидросиқмали муфта дисклари *4* ва *13* бўшатилади ва қувват олиш валига буровчи момент узатиш тўхтайди.

Қувват олиш вали редуктори гидравлик системаси мой фильтри *12*, мой насоси *8* клапан қурилмаси ва мой узаткичлардан ташкил топган. Фильтр *12* фильтрлаш элементи вазифасини бажарадиган металл тўр тортилган корпусдан иборат. Мой насоси *8* (НШ-6Т) шестернясимон типда. Клапан қурилмаси равон қўшиш клапани *19* ва юқори босим магистрали *21* га параллел уланган доимий босим клапани *18* ни ўз ичига олади. Равон қўшиш шарикли клапан *19* қувват олиш валини бошқаради ва шу билан бир вақтда босим нормадан ортиб кетганида системанинг босимини камайтирадиган ҳимоя клапани хизматини ҳам бажаради. У 1,2—1,3 МПа босимга ростланган. Доимий босим клапани *18* плунжер типида бўлиб, насоснинг иш унуми ўзгарганида системада доимий босим (0,95—1,0 МПа) ни тутиб туриш учун мўлжалланган.

Автомобилнинг ёрдамчи жиҳозларига таянч-илгак қурилмаси, лебёдка, ўтаётганлиқни ошириш воситалари ва бошқалар киради.

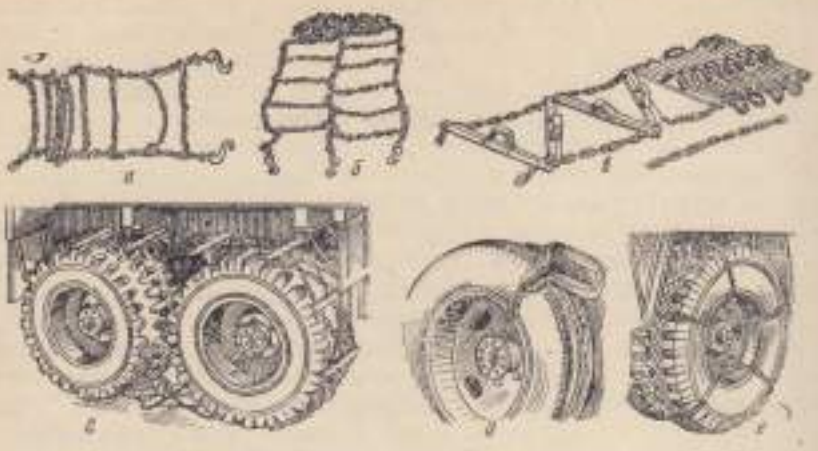
Таянч-илгак қурилмаси (294- расм) ўрнидиқли тягачларда ишлатилади ва тягачни ярим прицеп билан шарнирли улаш учун хизмат қилади. У таянч плита *2*, ўқли балансир *5*, плиталар ва тутқичлар *3* кўринишидаги қулфдан, ўққа ўрнатилган плитадаги ўрнидиқ қурилмаси *1* ва маҳкамлайдиган тиқин кулачок *4* дан ташкил топган. Кулачок *4* олдинги ва кетинги ҳолатларга даста билан силжитилади.

Лебёдка юкларни кўтариш ва бир жойдан иккинчи жойга силжитиш ва автомобиль тиқилиб қолганида ўзини-ўзи чиқариши учун мўлжалланган,



294- расм. Автомобилнинг таянч-илгак қурилмаси:

1 — ягар қурилмаси плитаси; *2* — таянч плита; *3* — тутқичлар; *4* — тиқин кулачок; *5* — балансир; *6* — балансир ўқи.



295-расм. Автомобиль ўтағонлигини ошириш воситалари:

а — майда бўғинли занжир; *б* — сирпанчиқ қўриқ занжири; *в* — трос; *г* — сирпанишга қарши гусеницали занжир; *д* — шатаксирашга қарши колодкалар; *е* — занжир браслетлари.

у ўтағонлиги оширилган автомобилларга ўрнатилади. Лебёдка трос ва тормозли барабан, редуктор ва юритмадан иборат. Редуктор лебёдка барабанини айлантирадиган бир жуфт червякдан ташкил топган. Червяк валига тасмали тормоз барабани маҳкамланган бўлиб, тортиш кучайиб кетиб сақлаш шпилькаси қирқилганида лебёдка барабанини автоматик тормозлайди. Лебёдка барабанининг қўшиш вилкаси тросни қўлда бўшатишда барабанни тормозлаш учун тормоз колодкасига эга бўлади. Редуктор червяк хвостовиги қувват олиш қутисига кардан узатма орқали уланган, кардан узатма ўралиқ таянчли иккита кардан валдан иборат. Қувват олиш қутиси икки узатмага — тросни ўраш учун юқори ва тросни чуватиш учун паст узатмаларга эга бўлади. Узатма ричаг билан қайта қўшилади, лебёдка барабани эса вилка билан қўшилади. Лебёдка автомобиль рамасининг олд қисмига ўрнатилади.

Автомобилнинг ўтағонлигини ошириш учун турлича махсус воситалар ишлатилади.

Майда бўғинли занжирлар (295-расм, *а*) автомобилнинг юмшоқ тупроқда, қўриқ сахрода, сирпанчиқ ва ихмалак йўлларда ҳамда тоғли районларда юриши учун ишлатилади.

Гусеницали занжирлар (295-расм, *г*) жуда юмшоқ тупроқ, ботқоқли жойларда ва қўриқ сахрода юрганда жуда қўл келади. Уч ўқли автомобилларда гусеницали занжирлардан фойдаланилади ва ўралиқ ҳамда орқа етакчи кўприклар ғилдиракларига маҳкамланади.

Сирпанишга қарши занжирлар (295-расм, *б*) йўлнинг ўтиш қийин қисмига етганида ғилдиракка кийдирилади. Бунинг учун занжирлар автомобилнинг олди ёки орқасидан ғилдирак колеяси (из) га тўшалади ҳамда занжирлар ўртасига юргизилади. Сўнгра занжирлар тортилади ва уларнинг учлари қулфлар билан уланади. Сирпанишга қарши занжирлар билан қаттиқ қопламали йўлда юриш man қилинади, чунки бу шиналарнинг кучли ейилишига сабаб бўлади.

Занжир браслетлар (кишанлар) (295-расм, *е*) ва шатаксирашга қарши колодкалар (295-расм, *д*) ни автомобиль енгил тиқилганида ғилдиракка кийдириш мумкин.

Трак занжирлар (295-расм, *в*) юмшоқ лойли тупроқ, бўзуқ тупроқ йўл ва йўлсиз шароит жойлардан юришда ишлатилади. Уларни ботқоқли жойлар ва қорли қўриқда юришда ҳам фойдаланилади.

2- §. Тракторлар ва автомобилларнинг кабиналари

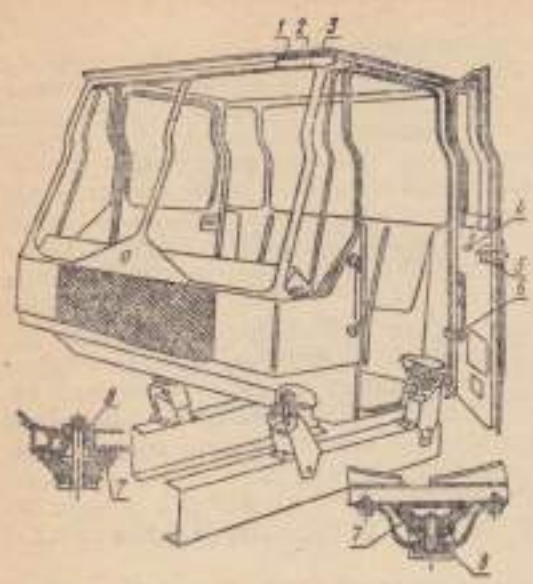
Тракторлар ва юк автомобиллари герметик кабиналар билан жиҳозланади. Кабиналар кенг, қулай, ички томонидан иссиқ-шовқин ўтказмайдиган материал билан қопланиши, тебранишни (вибрацияни) сўндирадиган амортизаторларга эга бўлиши, атрофни яхши кўрсатадиган бўлиши керак. Кабиналар уваланиб кетмайдиган материалдан ясалган ойналар билан ойнавандланади, офтобдан химоя қиладиган козирёк, орқани кўрсатадиган (ростланадиган) кўзгу, биринчи ёрдам аптечкаси, ичиладиган сув термоси, ўт ўчиргич билан жиҳозланади. Олд ва орқа ойнага музлатмайдиган ва терлатмайдиган қурилма қўйилади. Олд ва орқа ойналарни тозалаш учун ойна тозалагичлар кўзда тутилган.

Т-150К трактор кабинаси (296-расм) яхлит металлдан, икки ўринли бўлади. Олд панели ва томи шовқин ўтказмайдиган мастика қатлами *1* билан қопланган. Полига ва томидаги мастика қатламига картон *2* ёпиштирилган. Двигатель томонидан олдинги девори икки қатламли асбогазлама билан қопланган. Томининг ички сирти сув шиммайдиган картондан иборат экран *3* га эга. Кабина эшиги даста *4* ли ойна кўтаргич ва даста *6* билан жиҳозланган. Кабина (ёқилғи баки билан биргаликда) тўрт таянчдаги рамага ўрнатилади. Таянчлар резина амортизаторлар *7* ва буферлар *8* билан таъминланган.

Тракторлар кабинасига тагида рессоралар бўлган ўриндиқлар ўрнатилади, улар одам организми учун зарарли паст частотали тебранишларни сўндиради. Ўриндиқлар (297-расм) остов *8*, ястиқлар *9*, суянчиқлар *1*, тирсакликлар *10* ва гидроамортизаторли *2* осма деталларидан иборат.

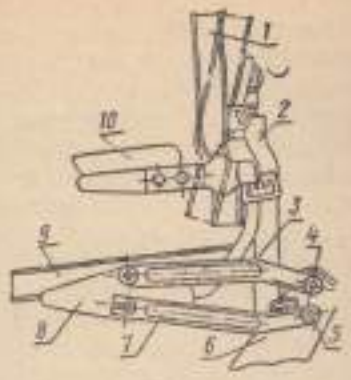
Ўриндиқ остови ричаглар *3* ва *7* ҳамда торсионлар осмаси *4* ва *5* кронштейн *6* га уланган. Ўриндиқ панелини ёстиғи билан бирга силжитиш учун ричаглар *3* ва *7* бурилади ҳамда торсионлар *4* ва *5* эшилиб, ўриндиқ панелини кўтарилган дастлабки вазиятда тутиб туради. Тракторчининг оғирлигига қараб торсионларнинг эшилиши ўриндиқ орқа ўнг томонидаги винт билан ростланиши мумкин. Гидроамортизатор *2* тракторнинг етакчи системасига таъсир қиладиган кескин силкинишли тебранишларни сўндиришга имкон беради. Тирсакликлар *10* ва суянчиқ *1* тракторчининг қулай ўтиришига имкон беради. Суянчиқни баланд-паст қилиб ростлаш мумкин, ўриндиқни эса тракторчининг бўйига қараб бўйламасига силжитиш мумкин.

Кабинани табиий (олдинги ойнани очиб ва эшик ойнасини тушириб) ёки мажбурий шамоллатиш мумкин. Кабинани мажбурий шамоллатиш учун вентилятор чанг ажратгич ишлатилади (298-расм). Ў кабина томига ўрнатилган ва корпус, қопқоқ *1*, патрубка *2*, шчитча *3*, паррак *4* ва электр двигателидан иборат. Вентилятор парраги *4* айланганида қопқоқ *1* остидаги атмосферадан ҳаво сўрилади, унда ҳаво уюрмали оқим ҳосил қилиб, марказдан қочирма усулда тозаланади ва патрубка *2* дан кабинага йўналтирилади. Ҳаво оқими билан кирган чанг вентилятор корпуси пастдаги чиқиш тешиги орқали чиқариб юборилади. Шчитча *3* воситасида кабинага кирадиган ҳаво оқими йўналиши ростланади. Вентилятор виключатели асбоблар шчитига ўрнатилган. Тракторлар кабиналари нормал микроиқлим ҳосил қилиши учун алоҳида агрегатлар кўринишида ёки умумий блокда жойлашган (МТЗ-80-82) иситкичлар ва совиткичлар билан жиҳозланади. Кабина иситкичи ва совиткичи блокига ташқи *21* (299-расм) ва ички *18* ҳаво қайтаргичлар, сув баки *14*, иситкичли ва совиткичли блок корпуси *15* ва узатиш системаси ҳамда иситилган ёки совитилган ҳаво тақсимлагичлари киради. Ташқи ҳаво қайтаргичи *21* да датал *23* ва майин *19* тозалаш фильтрлари бўлади. Сув баки *14* фильтр *11* билан таъминланган. Радиатор типидаги кабина иситкичида двигателни совитиш системасининг иссиқ сувидан фойдаланилади. Иситкич ишга туширилганида иситкич радиаторига иссиқ сув двигатель цилиндрлар блоки каллагидан беркитиш жўмрак *1* ва шланг *2* орқали келади. Шланг *6* радиатор *12* ни двигателнинг совитиш системаси сув насосининг сўриш бўшлиғи билан улайди. Электр двигатели билан ай-



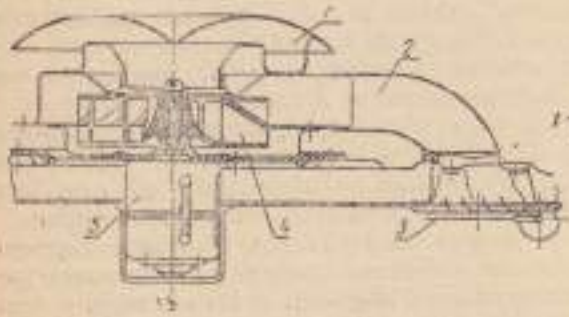
296- расм. Т-150К трактори кабинаси:

1 — шаснна қаталами; 2 — картон; 3 — мрал; 4 — ойна кўтаргич дастаси; 5 — қулф; 6 — тутқич; 7 — амортизатор; 8 — буфер.



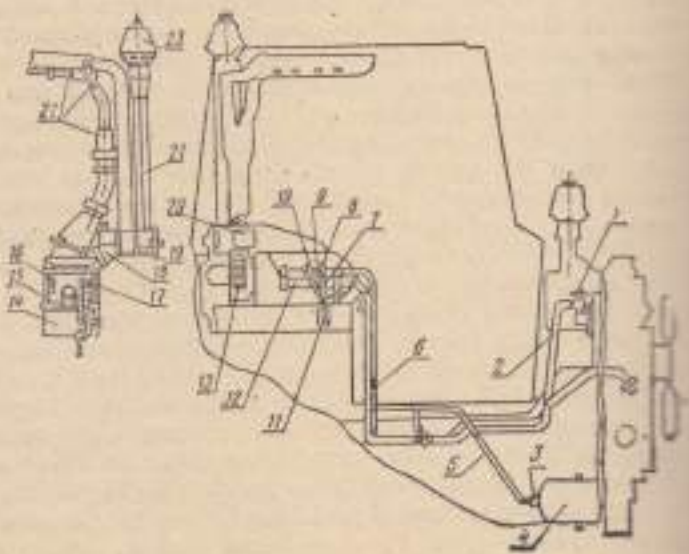
297- расм. Тракторчи ўриндиғи:

1 — суянчиқ; 2 — гидроамортизатор; 3 — устки рычаг; 4 — устки торсион; 5 — пастки торсион; 6 — кронштейн; 7 — пастки рычаг; 8 — остов; 9 — йўлак; 10 — тирақлик.



298- расм. Вентилятор-чанг ажратқич:

1 — қалпоқ; 2 — патрубка; 3 — қалқонча; 4 — парак; 5 — электр двигатели.



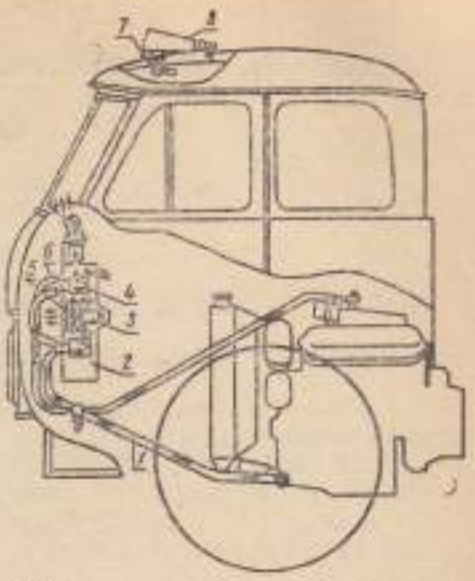
299- расм. МТЗ-80 ва МТЗ-82 тракторлари кабиналари ҳавосини иситиш ва совитиш системасининг схемаси:

1 — бериткич кран; 2 — шланг; 3 — дроссель; 4 — ресивер; 5 — трубопровод; 6 — узатиш шланги; 7 — резина трубкалар; 8 — ҳаво трубкаси; 9 — сув трубкаси; 10 — тўхтатгич; 11 — фильтр; 12 — радиатор; 13 — вентилятор; 14 — сув баки; 15 — корпус; 16, 17 — ажратгичлар; 18, 21 — ҳаво қайтаргичлар; 19 — майин тозалаш фильтри; 20 — рециркуляция люк; 22 — ҳаво тақсимлагич системаси; 23 — дастлаб тозалаш фильтри.

лантириладиган вентилятор *13*, фильтрлар *23* ва *19* да тозалакиб ўтган ташқи ҳавони сўради. Ҳаво радиаторлан ўтади ва исиб, ҳаво тақсимлаш *22* системасига ўтади ва сўнгра кабинага киради.

Ички ҳаво олгич *18* рециркуляцион люк *20* га эга, блок корпуси *15* да иситкичнинг иссиқ беришини ростлайдиган заслонкалар *17* ва *16* жойлашган.

Кабина ҳавосини совитиш унинг иссиқлигининг бир қисмини тўзгитилган сув буги билан йўқотишга асосланган. Сув тракторнинг пневматик системаси ресивери *4* даги сиқилган ҳаво билан тўзгитилади. Сиқилган ҳаво дроссель *3* ва трубопровод *5* (беркитиш жўмраги очиқ бўлганида) орқали трубка *8* бўйлаб келганида сув трубаси *9* устида сийраклаиш ҳосил бўлади ва сув баки *14* дан трубка *7* орқали тўзиткич *10* га сув тушади. Блок корпуси *15* га тозаланган ташқи ҳаво киради, у совитилади ва намланади, сўнгра вентилятор билан ҳаво тақсимлаш системасига узатилади ва шундан кейин кабинага берилади. Ҳавони совитиш даражаси ҳам иситкич ишлашидаги каби ростланади.



300- расм. Автомобилнинг манглай ойнасини иситиш, шамоллатиш ва пуфлаш:

1 — шланг; *2* — иситкич; *3* — электр двигатель; *4* — радиатор; *5* — вентилятор; *6* — шланг; *7* — дастя; *8* — вентиляцион люк.

Юк автомобилларининг кабиналари двигателдан орқа томонга ёки унинг устига жойлашади. Двигатель устига жойлашган кабинада ҳайдовчининг атрофни кўриши яхшиланган, кабина анча кенг ва қўшимча ётиш жойи ўрнатиш мумкин. Кабинада вентиляция системаси, иситиш, шамоллатиш ва манглай (шамол тўсиқ) ойнасини ювиш кўзда тутилган. Иситкич вентилятори *5* (300-расм) кабина облицовкаси остидан ҳаво олиб радиатор *4* орқали кабинанинг манглай ойнасига узатади. Иссиқ сув двигателнинг совитиш системасидан шланг *6* орқали иситкич *2* га тушади. Иситкич радиатори *4* сув насоси патрубкаси билан шланг *1* орқали уланган. Двигателнинг совитиш системасидаги суюқлик температураси +60° С га етганида иситкич вентилятори *5* ишлатилади. Кабина томида вентиляцион қурилма бўлиб, унинг люки *8* даста *7* билан очилади.

Ўн учинчи бўлим

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЬ НАЗАРИЯСИ АСОСЛАРИ

40- б о б

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЬ НАЗАРИЯСИ

1- §. Ғилдиракнинг тебраниши

Ғилдирак мобиль машиналар механизмлари айланма ҳаракатини кўтарувчи системага узатиб илгарилама ҳаракатга айлантиради.

Ғилдирак айланиши *O* марказ атрофида айланадиган ўққа перпендикуляр текисликда рўй беради (301-расм, *а*, *б*). Бу текислик *ғилдирак айланишининг марказий текислиги* дейилади, улари тегишнича *1*, *2*, *3* билан белгиланган бўйлама, кўндаланг ва таянч текисликларга нисбатан жойлаштирилади.

Ғилдирак тебраниши деб таянч сирт билан боғлиқ ҳолда марказ *O* нинг бўйлама текисликда кўчишидаги ғилдирак айланиши тушунилади, яъни айланма ҳаракатнинг илгарилама ҳаракат ёки аксинча, илгарилама ҳаракатнинг айланма ҳаракатга ўтагариши тушунилади. Ғилдирак тебранишида ғилдирак протектори барча ёки айрим контакт нуқталари таянч текислигида ҳар хил тезликлар билан сирпаниши рўй беради

Протектор барча контакт нуқталари таянч текислигида илгарилама ҳаракат тезлиги *v* вектори йўналишидаги ғилдирак бўйлама сирпаниши сирғаниш (юз) дейилади, тескари йўналишдаги сирпаниш — *шатаксираш* дейилади.

Таянч текислигида протекторнинг бирор контакт нуқтаси сирпанмаса, ғилдиракнинг бундай тебраниши *сирпанишсиз* тебраниш деб аталади. Ғилдирак маркази *O* нинг илгарилама ҳаракати тезлиги бўйлама ташкил этувчиси v_x нинг унинг бурчак тезлиги ω га нисбати *сирпанишсиз тебраниш радиуси* r_k дейилади.

Бўйлама сирпаниши ҳолатида сирпанишсиз тебраниши радиуси

$$r_k = \frac{v_x + v_s}{\omega} \qquad (114)$$

га теңг,

бунда v_s — бўйлама сирпаниш тезлиги;
v_x — ғилдирак марказининг илгарилама ҳаракати тезлигининг бўйлама ташкил этувчиси.

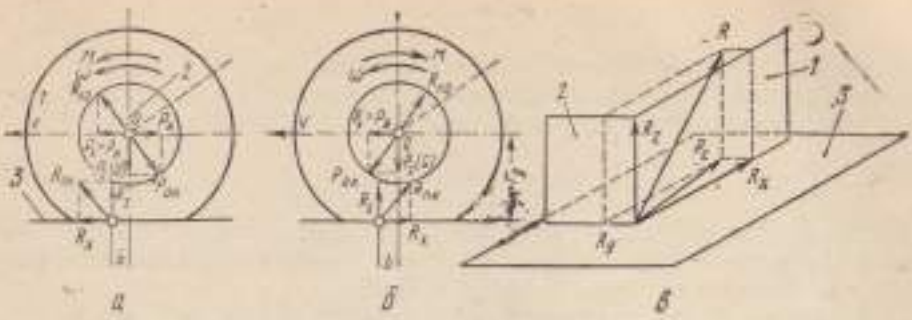
Ҳаракатдаги ғилдирак маркази *O* дан таянч текислигигача бўлган масофа ғилдиракнинг *динамикавий радиуси* $r_д$ дейилади.

Қўзғалмаган ғилдирак маркази *O* дан (нормал нагрузка *G* кўтарувчи) горизонтал таянч текислигигача бўлган масофа ғилдиракнинг *статик радиуси* $r_{ст}$ дейилади.

Ишлаш режимлари ва ғилдирак тури (етакчи ёки етакланувчи) га қараб тебранишда ғилдираклар турлича куч ва моментлар (ёки фақат куч) билан юкланади, яъни ўз юкланиш режимларига эга бўлади. Қуйида иккита режим: етакчи ва тормоз режимларини қараб чиқамиз:

Е т а к ч и р е ж и м д а (301- расм, *а*) ғилдирак *ғилдиракнинг тортиш кучи* $P_к$ билан юкланган ва *буровчи момент M билан* айлантирилади.

Ғилдиракнинг тортиш кучи $P_к$ — бу ғилдиракнинг бўйлама кучи бўлиб, йўналиши унинг бўйлама силжиши тезлиги йўналишига қарама-қарши бўла-



301- расм. Тебранишда ғилдиракка таъсир қиладиган кучлар схемаси:
а — етакчи режим; *б* — тормоз режими; *в* — ғилдирак таянч сирти реакциялари.

ди. Момент M таъсири йўналиши бурчак тезлик ω йўналишига мос бўлади.

Бундан ташқари, марказий текисликда ғилдиракка *бўйлама куч* Px ва *нормал нагрузка* Pz таъсир қилади, Pz — машина томонидан маркази 0 да бўлган ғилдиракка қўйилган барча кучлар тенг таъсир этувчисининг ташкил этувчисидир. Куч P_x бўйлама текисликка перпендикуляр, куч Pz таянч текисликка перпендикуляр бўлади. Горизонтал таянч сирт учун $Pz = G$;

итариш кучи $P_в$ — ғилдиракнинг бўйлама тезлиги йўналишида таъсир қиладиган унинг бўйлама кучи (ғилдиракнинг марказий текисликдаги тебраниши учун $P_э = P_в = P_x$);

таянч текислигига бўйлама R_x *ва нормал* R_z *реакциялар*. Реакция R_z нинг қўйилиш нуқтаси марказий кўндаланг текисликдан *в* масофа орқада қолади, бу *нормал реакциянинг бўйлама сурилиши* дейилади, унинг қиймати шиналарнинг эластиклик хоссалари ва таянч сирти ҳолатига боғлиқ бўлади;

ғилдиракка таянч текислиги таъсир кучлари йиғиндиси (реакциялари) реакциялар R_z ва R_x тенг таъсир этувчисидан иборат бўлади;

ғилдиракка остов таъсири (кучлари) йиғиндиси $P_{ш}$, реакциялар $P_в$ ва P_z тенг таъсир этувчиси билан ифодаланади;

остовга ғилдиракнинг таъсир кучлари йиғиндиси (реакцияси) $R_{ко}$ га тенг.

Куч $P_{ок}$ ва реакция $R_{ко}$ ғилдирак маркази O га қўйилган, бир-бирига тенг, улар йўналишлари қарама-қарши бўлади.

Ғилдирак тормоз режимида (301- расм, *б*) итариш кучи $P_э$ таъсиридан тезлик v_x билан силжийди, унинг бурчак тезлик ω билан айланишига буровчи (тормоз) момент M қарама-қарши таъсир қилади.

Ғилдирак тебранишда унга берилган қувватнинг бир қисми шина деформацияланишидаги ишқаланишга, шинанинг таянч сиртдаги сирпанишга, подшипниклардаги ишқаланишга сарфланади. Ғилдиракка берилган қувват $N_{под}$ ва ғилдиракдан олинган ҳамда машина остовига келтирилган қувват $N_{пер}$ орасидаги *айирма ғилдиракнинг тебранишга қаршилик қуввати* N_f дейилади:

$$N_{под} - N_{пер} = M_\omega - P_в v = N_f. \qquad (115)$$

Ғилдиракнинг тебранишга қаршилигининг шартли миқдорий характеристикасига ғилдиракнинг тебранишга қаршилиги моменти M_f дейилади:

$$M_f = \frac{N_f - N_c}{\omega} \qquad (116)$$

бунда N_c — ғилдиракнинг сирпанишига сарфланган қувват.

Ғилдиракнинг тебранишга қаршилик кучи — *бу* куч ўлчамлигига эга бўлган тебранишга қаршиликнинг шартли миқдорий характеристикасидир

$$P_f = \frac{M_f}{r_k}, \tag{117}$$

у қўйилиш нуқтаси ва таъсир йўналишга эга эмас.

Ғилдиракнинг тебранишга қаршилик коэффициенти f ҳам шартли миқдорий характеристикадан иборат бўлади:

$$f = \frac{P_f \cdot r}{R_z}. \tag{118}$$

Ғилдиракнинг тебранишга қаршилиги коэффициенти ғилдирак конструкциясига, таянч сирт хусусиятига, шина ҳолатига, ички босимига (шинанинг) ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

Итариш кучи $P_и$ двигателнинг буровчи моменти билан ёки етакчи ғилдиракларнинг таянч сиртига илашиши билан чекланади. Бунга мос ҳолда итариш кучи двигатель бўйича ва итариш кучи илашиш бўйича бир-биридан фарқ қилади.

(75) формуладан двигатель ўрнатилган машинани ҳаракатлантиришда ($j = 0$) етакчи ғилдиракларга энг катта момент узатиш имконига эга бўлиши келиб чиқади:

$$M = M_{к\,макс}\, i_{тр}\, \eta_{тр} \tag{119}$$

Ғилдиракнинг тўла айлана кучи (шартли миқдорий характеристикаси) қуйидаги формуладан аниқланади:

$$P_{ко} = \frac{M}{r_к} = \frac{M_к}{v_x + v_s} = \frac{M_{к\,макс}\, i_{тр}\, \eta_{тр}\, \omega}{v_x + v_s} \tag{120}$$

Итариш кучининг машина оставнга келтирилган кучи

$$P_и = P_{ко} - P_f, \tag{121}$$

бунда P_f — етакчи ғилдиракнинг тебранишга қаршилик кучи.

(121) тенглама двигатель бўйича итариш кучини аниқлайди.

Буровчи момент M ва итариш кучи $P_и$ дан фойдаланиш шиналарнинг таянч сиртлари билан илашишларига боғлиқ ва маълум шароитларда қуйидаги формула бўйича аниқланадиган шатаксираш билан чекланади

$$S_б = \frac{v_s}{\omega r_k} = \frac{v_s}{v_x + v_s}, \tag{122}$$

Бунда $S_б$ — ғилдиракнинг шатаксираш коэффициенти.

Ғилдиракнинг илашиш сифати илашиш коэффициенти билан баҳоланади:

$$\varphi = \frac{R_x}{R_z}, \tag{123}$$

бунда R_x — таянч текислигидаги (301- расм, в) бўйлама R_x ва ён реакция R_y лар геометрик йиғиндисидан иборат таянч текислигидаги реакциялар йиғиндиси.

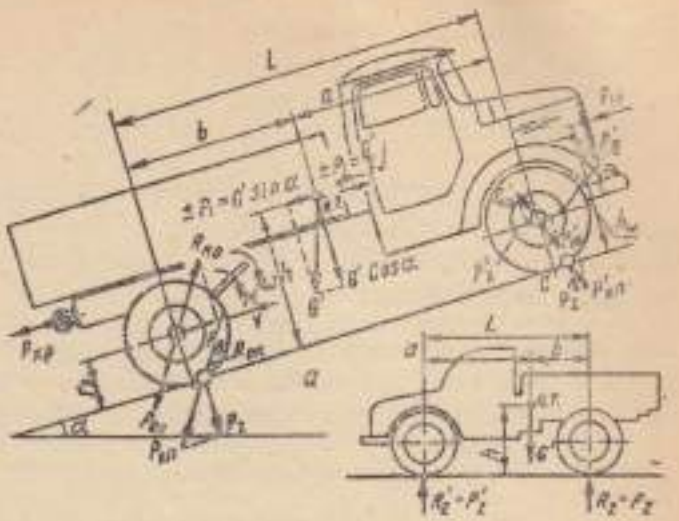
Илашиш коэффициенти φ ғилдиракка нагрузкаларга, шиналар протектори нақшларига, таянч сирт характеристикаси ва ҳолатига ҳамда бошқа қатор шароитларга боғлиқ; коэффициентлар f ва φ тажриба йўли билан аниқланади (4-иловага қаранг).

Марказий бўйлама текисликда ғилдирак тебранганида $R_y = 0$; $R_z = R_z$ ва $R_z = G$ бўлади, у ҳолда

$$\varphi = \frac{R_x}{G} \text{ ва } R_x = \varphi G.$$

Илашиш бўйича максимал итариш кучи

$$P^{\varphi}_{и\,макс} = \varphi G. \tag{124}$$



302- расм. Автомобилга таъсир қиладиган кучлар схемаси:

а — автомобиль умумий ҳолда юрганида; *б* — автомобиль горизонтал текисликда қўзғалмасдан турганда.

Машинанинг илашиш бўйича умумий итариш кучи

$$P^{\varphi'}_{\text{к макс}} = \lambda \varphi G' \cos\alpha, \tag{125}$$

бунда λ — машина оғирлик кучи G^1 нинг қанча қисми етакчи ғилдиракларга тушишини кўрсатувчи етакчи ғилдираклар нагрузкалари коэффициенти (302- расм, а).

2- §. Ғилдиракли машинанинг тортиш баланси

Умумий ҳолда машина текис таянч сиртида юрганида α бурчак остида унга горизонтал текисликда қуйидаги кучлар (Н) ва моментлар (Н. м) таъсир қилади.

Машинанинг ерга тортишиш гравитацион ўлчами бўлган машина *оғирлик кучи* G', бу машина марказига қўйилади (ц. т.) ва вертикал бўйича пастга йўналади.

Илгарилама ҳаракат инерцияси кучи

$$P_j = mj = \frac{G'}{g} j, \tag{126}$$

бунда m — машина массаси, *кг*; j — чизиқли тезланиш м/сек², g — эркин тушиш тезланиши, м/сек².

Инерция кучи P_j $j > 0$ да (шиговда) мусбат ишорали, секинланишда манфий ишорали бўлади.

Трансмиссия ва двигатель айланадиган деталлари айланма ҳаракатнинг қўшимча кинетик энергия аккумуляциялайди, у инерциянинг урнима кучи моментни ҳосил қилади:

$$M_j = \Sigma I_{\text{ст}} \varepsilon \tag{127}$$

бунда $I_{\text{ст}}$ ва ε инерциянинг статик моменти ва айланадиган деталлар бурчак тезланиши.

Куч P_j ва момент M_j итариш кучи $P_{\text{в}}$ ва двигателнинг буровчи моменти $M_{\text{к}}$ га қарама-қарши таъсир қилади.

Момент M_j таъсирини ҳисоблашда массалар айланиш коэффициенти $\delta_{\text{ар}}$ эътиборга олинади, шу сабабли (126) формула қуйидаги кўринишга келади:

$$P_j = \delta_{\text{ар}} mj = \delta_{\text{ар}} \frac{G'}{g} \cdot j, \tag{128}$$

Ҳавонинг қаршилик кучи P_{ω} *эмпирик формула бўйича аниқланади*

$$P_{\omega} = k_{\omega} F v^2 \tag{129}$$

бунда k_w — машинанинг суйрилма коэффициенти; F — машинанинг рўпара сирти юзаси, м²; v — машина ҳаракати тезлиги, м/сек.

Машина тезлиги 5 м/сек дан кам бўлганида куч P_w унинг қиймати кичик бўлгани учун ҳисобга олинмайди.

Юк автомобиллари учун коэффициент k_w қиймати 0,06—0,07 оралиғида ётади.

Куч $P_{кр}$ — агрегатланадиган технологик машиналар, қуроллар ёки прицепларнинг *тортиш қаршилиги*. Куч $P_{кр}$ машинанинг илгарилама ҳаракатига тортиш кучи $P_в$ бир қисми тарзида прицеп (осма) қурилма орқали қарама-қарши таъсир қилади.

Куч $P_i = G' \sin\alpha$ машина оғирлиги марказига қўйилган ва таянч текислиги бўйлаб таъсир қилади. Баландликка чиқишда куч P_i уни енгишга сарфланади ва куч $P_в$ га қарши таъсир қилади, баландлдан тушишда ҳаракатланишга бўладиган ташқи қаршиликларни енгишга сарфланади.

Таъсир қиладиган кучлар мувозанати шартидан итариш кучи унга қарши таъсир қиладиган кучлар йиғиндисига тенг:

$$P_в = P_k = \pm P_f \pm P_i + P_w + P_j' + P_{кр}, \qquad (130)$$

бунда $P_j' = P_x'$ етакланувчи [illegible] тебранишга кўрилган куч (шартли миқдорий характеристика).

(130) тенглама итариш кучи бўйича *тортиш баланси* дейилади.

Горизонтал текисликда текис ҳаракат қилишда $j = 0$, $\alpha = 0$ бўлса, (130) формула қуйидаги кўринишга келади:

$$P_в = P_f' + P_w + P_{кр}. \qquad (131)$$

(131) прицеп билан ишлаётган автомобиль ҳамда трактор-прицеп агрегати учун тезлик 5 м/сек дан ошганда ўринлидир. Агар $v < 5$ м/сек бўлса, P_w қиймати нулга яқин, бинобарин,

$$P_в = P_f' + P_{кр} \qquad (132)$$

(132) тенгликдан қабул қилинган ($\alpha = 0$, $j = 0$, $P_w = 0$) шартда бош режимдаги машина остовига етакчи ғилдирак узатган итариш кучи $P_в$ тортиш қаршилиги ва етакланувчи ғилдирак тебранишга қаршилик кучлари йиғиндисига тенг бўлиши келиб чиқади, бу эса трактор тортиш режимдаги ишга мос келади.

Автомобилнинг прицепсиз горизонтал таянч текисликда текис ҳаракати учун ($\alpha = 0$, $j = 0$, $P_{кр} = 0$) қуйидаги муносабат ўринли,

$$P_в = P_f' + P_w. \qquad (133)$$

(121) тенгламадан қуйидаги келиб чиқади:

$$P_{ко} = \frac{M}{r_k} = P_в + P_f = \pm P_f \pm P_i + P_w + (P_f + P_j') + P_{кр} =$$
$$= \pm P_f \pm P_i + P_w + P_{fc} + P_{кр}, \qquad (134)$$

бунда $P_{fc} = P_j' = P_f = G' f \cos\alpha$ — етакланувчи ва етакчи ғилдираклар тебранишга қаршилиги

(134) тенглама тўла айлана куч бўйича тортиш баланси дейилади ва итариш кучи бўйича тортиш баланси (130) тенгламасидан етакчи ғилдирак тебранишга қаршилиги P_f қиймати қадар ортиқ бўлади.

Автомобиль назариясида тебранишга қаршилик кучи P_{fc} ва кўтаришга қаршилик кучи $P_i = G' \sin\alpha$ йиғиндиси йўлнинг ҳаракатга кўрсатган умумий қаршилиги P_ψ сифатида қабул қилинади:

$$P_{\psi} = P_{fc} \pm P_{i} = G' f \cos\alpha \pm G' \sin\alpha = G' (f \cos\alpha \pm \sin\alpha) = G' \psi, \qquad (135)$$

бунда $\psi = f \cos\alpha \pm \sin\alpha$ — йўл қаршилиги йиғиндиси коэффициенти.

У ҳолда (134) тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$P_{ко} = P_{кр} \pm P_{j} + P_{\psi} + P_{w} \qquad (136)$$

Тортиш нагрузкасиз ҳаракат учун ($P_{кр} = 0$)

$$P_{ко} = \pm P_{j} + P_{\psi} + P_{w} \text{ ёки } P_{ко} - P_{w} = \pm P_{j} + P_{\psi}, \qquad (137)$$

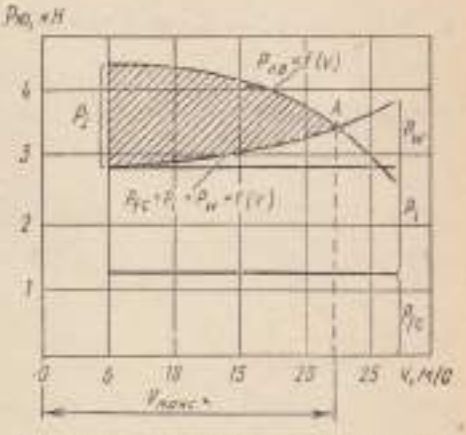
бунда $P_{ко} - P_{w}$ айирма *тортишнинг ортиқча кучи* дейилади.

Барқарор ҳаракатда ($P_{j} = 0$) итаришнинг барча ортиқча кучи йўл қаршилигини енгишга ($P_{ко} - P_{w} = P_{\psi}$) сарфланади. Кичик бурчак тахминан $\cos\alpha \approx 1$ деб ҳисоблаб, $\psi = f \pm \sin\alpha$ ёки $\psi = f + i$ деб ёзиш мумкин, бунда $i = \operatorname{tg}\alpha \approx \sin\alpha$ — йўлнинг қиялиги катталиги бўлиб, юзнинг улуши ёки процентларда ҳисобланади.

Баландликни эгаллаш бурчаги

$$\sin\alpha = \psi - f \qquad (138)$$

формуладан аниқланади.



303- расм. Автомобилнинг тортиш баланси.

Автомобилнинг тортиш баланси график кўринишида (303- расм) $P_{ко} = f(v)$ муносабат билан ифодаланади. P_{fc}, P_{i}, P_{w} кучлар ординаталари йиғиндиси доимий ($Pj = 0$) тезликли автомобиль ҳаракатига қаршилик кучлари йиғиндиси $Pf_{c} + P_{i} + P_{w} = f(v)$ кўринишдаги эгри чизиқни ифодалайди.

Ордината айирмаси $P_{ко} - (P_{fc} + P_{i} + P_{w})$ маълум тезлик учун автомобиль шиғовда енгиб ўтиш мумкин бўлган куч P_{j} га тенг.

Итариш кучи баланси графигидан фойдаланиб, ғилдиракнинг тўла айлана кучи ва машина ҳаракатига қаршилик кучи орасидаги муносабат аниқланади, бунинг учун мумкин бўлган шиғов тезланиши машина енгиб ўтиши мумкин бўлган йўлнинг максимал қаршилиги, унинг максимал тезлиги v_{max} аниқланади.

Ҳаракатнинг максимал тезлиги $P_{j} = 0$ да $P_{ко} = f(v)$ ва $P_{fc} + P_{i} + P_{w} = f(v)$ эгри чизиқлар кесишиш нуқтаси A билан аниқланади.

3- §. Ғилдиракли машина қувват баланси

Қувват баланси машина ишлашида пайдо бўладиган ҳар хил қаршиликларни енгишга сарфланган қувватнинг миқдорий характеристикасини беради.

Итариш кучи (кН) бўйича тортиш баланси тенгламаси (130) нинг иккала қисмини илгарилама ҳаракат тезлиги v (м/сек) га кўпайтирилса, у ҳолда етакчи ғилдиракларнинг машина остовига келтирган қуввати (кВт) баланси тенгламаси ҳосил бўлади:

$$N_{кр} = P_{к} v = \pm N_{j} \pm N_{i} + N_{w} + N'_{j} + N_{кр}, \qquad (139)$$

бунда $N_{кр} = P_{к} v$ — ғилдираклар илгарилама ҳаракатга ўзгартирган ва машина остовига келтирилган қувват, $\pm N_{i} = G' \sin\alpha v$ — баландликка кўтарилиш (+) ёки тушишда остов орқали ғилдиракка қайтарилган (—) машина потенциал энергиясини оширишга сарфланган қувват; $\pm N_{j} = P_{j} v$ — шиғовда (+) ёки ғилдирак билан тормозлаш-

да (—) машина аккумуляция қилган қувват; $N_w = k_w F v^3$ — ҳаво қаршилигига сарфланган қувват; $N_f = P_f v$ — етакланувчи ғилдирак тебраниш қаршилигига сарфланган қувват; $N_{кр} = P_{кр} v$ — агрегатланган машина, курол ёки прицепга келтирилган тортиш қуввати.

Шунга ўхшаш ҳолда (134) тенгламадан етакчи ғилдиракка келтирилган қувват (шатаксираш қуввати $M \omega S_\delta$ бундан мустасно) тўла айлана учун бўйича қувват (кВт) баланси аниқланади:

$$P_{ко} v - M\omega \frac{v_1}{v_1 + v_2} = M\omega(1 - S_\delta) = \pm N_j \pm N_i + N_w + N_{fc} + N_{кр}, \quad (140)$$

бунда N_{fc} — машина барча ғилдираклари тебранишларига қаршиликлари қуввати.

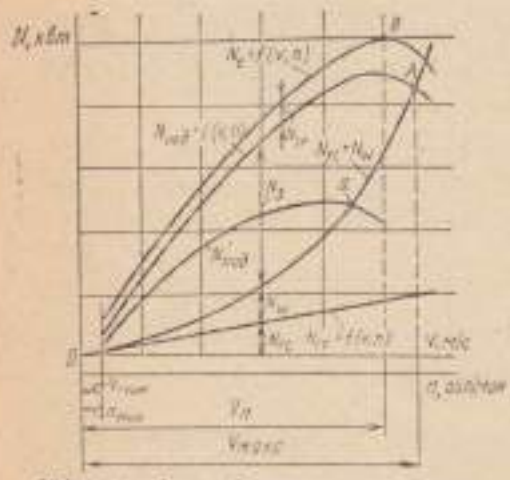
Автомобилнинг нагрузкасиз тортиш ($P_{кр} = 0$) ҳаракати учун қувват балансини қуйидаги муносабат билан ифодалаш мумкин

$$N_{под} = M_w = N_e - N_{тр} = \pm N_j \pm N_i + N_{fv} + N_w, \quad (141)$$

бунда $N_{тр}$ трансмиссияга кетган қувват.

(141) тенглама ёйилган ҳолда қуйидаги кўринишга келади:

$$N_{под} = N_e - N_{тр} = G' \cos\alpha f v \pm G' \sin\alpha v + k_w F v^3 \pm G' \frac{j}{g} v \delta_{вр}, \quad (142)$$



304- расм. Автомобилнинг қувватн баланси.

(142) формуладан фойдаланиб қувват баланси диаграммасини қуриш мумкин (304- расм). Диаграммадаги двигатель тезлиги характеристикаси $N_e = f(n, v)$ бўлган $N - n$, v, координаталарга қўйилади ва кетма-кетлик билан $N_{под} = f(n, v)$ ва $N_{fc} = f(n, v)$ боғланишлар қурилади. n, v нинг ягона қийматидаги N_e ва $N_{под}$ нуқталар ординаталари айирмаси трансмиссиядаги ишқаланишга исроф бўлган қувват $N_{тр}$ ни аниқлайди.

Бу исрофлар доимий эмас ва қатор омилларга (28- боб, 3- § ва қаранг) боғлиқ ҳолда ўзгариб туради. $N_{fc} = f(v, n)$ боғланиш тебраниш коэффициенти f нинг ўзгармас қийматида координата боши 0 дан ўтган тўғри чизиқни ифодалайди. $N_{fc} = f(v, n)$ тўғри чизиқ ва қорисида қувватлар N_w қийматлари ётади ва $N_{fc} + N_w = f(v, n)$ эгри чизиқ графиги қурилади. $N_{под} - (N_{fc} + N_w)$ ординаталар айирмаси машина баландлик ёки шиповли ғиштга кетадиган заҳирадаги қувват N_s ни беради. Эгри чизиқ $N_{под}$ дроссель заслонкаси қисман очилишга, нуқта a бу шароитдаги максимал тезликка мос келади. Қувват баланси диаграммаси маълум йўл шароитларида ҳаракат қилиш имкониятларини анализ қилиш имконини беради.

4- §. Таянч текислигининг ғилдиракка нормал реакцияси

Горизонтал таянч текисликда қўзғалмай турган машинага оғирлик марказига $ц.т$ (302- расм, *б*) оғирлик кучи G' қўйилган. Оғирлик маркази вазияти олдинги ва орқа ғилдираклар марказларига нисбатан бўйлама координаталари a ва $в$ ҳамда вертикал координатаси h билан аниқланади. Оғирлик кучи G' нормал нагрузкалар P_z ва P'_z: $G' = P_z + P'_z$ ни беради.

Таянч текислик томонидан ғилдиракка P_z ва P'_z нагрузкаларга тенг, йўналиши қарама-қарши нормал реакциялар R_z ва R'_z таъсир қилади.

Нагрузкалар P_z ва P_z' автомобиль кўприкларига оғирлик маркази бўйлама координаталари a ва b га тескари пропорционал тақсимланади:

$$\frac{R_z'}{R_z} = \frac{P_z'}{P_z} = \frac{b}{a}. \tag{143}$$

У ҳолда

$$P_z' = R_z' \frac{G'b}{a+b} = \frac{G'b}{L}; \quad P_z = R_z = \frac{G'a}{a+b} = \frac{Ga}{L} \tag{144}$$

Ҳаракат вақтида таянч текислигининг нормал реакциялари машинага қўйилган куч таъсири ва моментлар туфайли ўзгаради.

Машинанинг 4 × 2 ғилдиракларига умумий ҳолдаги тезлатилган ҳаракатда нормал реакцияларни аниқлаш учун ғилдираклар тебранишига қаршилик кучини ҳисобга олмай таянч текислигига ва унга нормал текисликка кучлар проекциялари тенгламаларини ҳамда таянч текислигидаги олдинги ғилдирак маркази проекцияси бўлган нуқта C га нисбатан моментлар тенгламаларини тузамиз (302-расм, a га қаранг)

$$\sum P_x = P_w \pm P_j \pm G' \sin\alpha - P_в = 0; \tag{145}$$

$$\sum P_z = R_z + R_z' - G' \cos\alpha = 0; \tag{146}$$

$$\sum M_c = aG' \cos\alpha + (P_w \pm P_j \pm G' \sin\alpha) h - R_z L - P_в r_д = 0 \tag{147}$$

$h \approx h_w$ ва нормал реакция бўйлама сурилиши $e = 0$ деб қабул қиламиз: (302- расмга қаранг).

(145), (146), (147) тенгламалардан:

$$P_в = P_w \pm P_j \pm G' \sin\alpha; \tag{148}$$

$$R_z' = G' \cos\alpha - R_z; \tag{149}$$

$$aG' \cos\alpha + P_в h - R_z L - P_в r_д = 0, \tag{150}$$

бундан $$R_z = \frac{aG' \cos\alpha + P_в (h - r_д)}{L}$$

Илашиш бўйича максимал итариш кучлари бўлган ҳол учун $P_в = \varphi R_z$ билан алмаштириб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$R_z = \frac{aG' \cos\alpha + \varphi R_z (h - r_д)}{L}, \tag{151}$$

$$R_z L - \varphi R_z (h - r_д) = aG' \cos\alpha,$$

$$R_z = \frac{aG' \cos\alpha}{L - \varphi h + \varphi r_д} = \frac{aG' \cos\alpha}{L + \varphi (r_д - h)} \tag{152}$$

(149), (152) тенгламалардан

$$R_z' = G' \cos\alpha - R_z = G' \cos\alpha - \frac{aG' \cos\alpha}{L - \varphi h + \varphi r_д} = \frac{G' \cos\alpha [L - a + \varphi (r_д - h)]}{L + \varphi (r_д - h)} \tag{153}$$

(152), (153)- формулалардан ҳаракатдаги машина ғилдиракларига йўлнинг нормал реакциялари унинг конструкцияси ва ҳаракат шароитига боғлиқ бўлиши келиб чиқади. Реакциялар R_z ва R_z' га таъсир қиладиган конструкция параметрлари бўйлама база L, оғирлик маркази бўйлама a ва вертикал h координаталари ҳамда машина оғирлик кучи G' дан иборат бўлади.

Ҳаракат шароитлари кўтарилиш бурчаги ёки қиялик бурчаги α ва илашиш коэффициенти φ билан аниқланади.

Ҳаракатдаги машина ғилдиракларига таянч текислиги реакциялари ўзгариши нагрузкалар m ва m_1 бўйлама қайта тақсимланиш коэффициенти билан ифодаланади, бу коэффициент ҳаракатнинг умумий ҳолида таянч текислиги ғилдиракка реакциясининг горизонтал текисликда турган қўз-

ғалмас машинанинг таянч сиртига реакциясига нисбатини билдиради. Таъриф лардан ва (144), (152), (153) формулалардан қуйидаги келиб чиқади:

$$m = \frac{L \cos \alpha}{L + \varphi (r_д - h)}; \tag{154}$$

$$m_1 = \frac{a \cos \alpha [L - a + \varphi (r_д - h)]}{(L - v)[L + \varphi (r_д - h)]} \tag{155}$$

5-§. Автомобилнинг динамикавий характеристикаси

Тортиш баланси (134) тенгламаси асосида $P_{кр} = 0$ ҳол учун қуйидагини ёзиш мумкин:

$$P_{ко} - P_w = P_ψ + P_j. \tag{156}$$

Чунки

$$S_ψ = G' \psi \text{ ва } P_j = \frac{G' \delta_{пр} j}{g},$$

у ҳолда (156) формула

$$P_{ко} - P_w = G' \psi + \frac{G'}{g} \delta_{пр} j$$

кўринишга келади.

Бу тенгламанинг иккала қисмини оғирлик кучи G' га бўлиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\frac{P_{ко} - P_w}{G'} = \psi + \frac{\delta_{пр}}{g} j = f + i + \frac{\delta_{пр}}{g} \cdot j. \tag{157}$$

Тўла айлана куч $P_{ко}$ ва ҳаво қаршилиги кучи P_w айирмасининг автомобиль оғирлик кучи G' га нисбати динамик фактор дейилади:

$$D = \frac{P_{ко} - P_w}{G'} \tag{158}$$

Формула (158) ҳар хил автомобиллар динамик хусусиятларини улар юк кўтариши ва оғирликларига боғлиқ бўлмаган ҳолда таққослашга имкон беради.

Динамик факторни қуйидаги формула билан ифодалаш мумкин

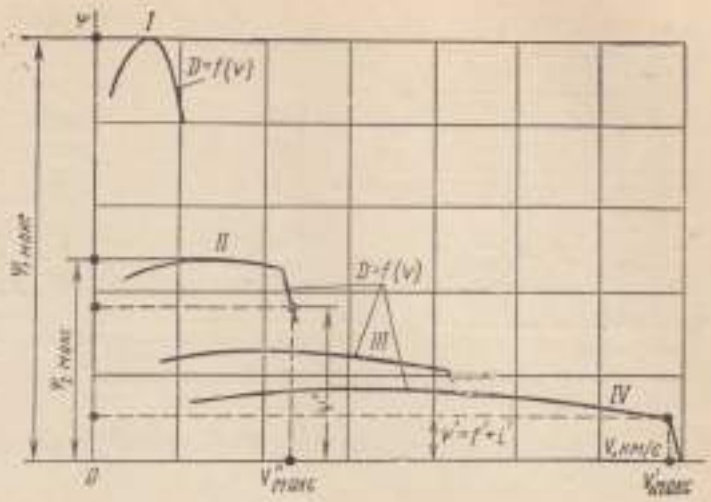
$$D = \frac{P_{ко} - P_w}{G'} = \frac{\frac{M_к i_{тр} \eta_{тр}}{r_к} - P_w}{G'} \tag{159}$$

Формула (159) даги двигателнинг буровчи моменти $M_к$ қиймати дроссель заслонкаси тўла очиқ (тўла нагрузка) бўлганида олинган тезлик характеристикасидан топилади.

Динамик фактор $D_{макс}$ нинг максимал қиймати биринчи узатмада текис ҳаракат қилгандаги енгиб ўтилган йўл қаршилиги коэффициенти $\psi_{макс}$ нинг энг катта қиймати билан аниқланади. Паст узатмадан юқори узатмага ўтишда $P_{ко} - P_w$ айирма ва динамик фактор D камаяди, чунки $P_{ко}$ камаяди (159), куч P_w эса ортади. Максимал тезлик $v_{макс}$ да динамик фактор бу тезликда енгиб ўтиши мумкин бўлган йўл қаршилигини аниқлайди.

Агар автомобиль текис ҳаракат қилса, ($j = 0$), у ҳолда (157-) тенгламадан $D = \psi$ бўлиши келиб чиқади. Демак, $D < \psi$ бўлса, автомобиль фақат секинлашадиган ҳаракат қилиши мумкин.

Одатдаги юк машиналари учун $D_{макс} = 33,3 \div 43,0$; ўтаётгонлиги оширилган юк автомобиллари учун $D_{макс} = 67,5 \div 77,4$; енгил автомобиллар учун $D_{макс} = 48$ га тенг бўлади. Динамик фактор $D_{мин}$ нинг минимал қиймати автомобиль турига боғлиқ эмас, $2,84 \div 8,6$ ни ташкил қилади.



305- расм. Автомобилнинг динамик характеристикаси.

Формула (158) дан автомобилнинг динамик хусусиятлари унинг оғирлиги ва суйрилиги билан аниқланиши кўриниб турибди. Шундай қилиб, суйрилигини яхшилаш ва оғирлигини камайтириш автомобиль динамик хоссаларини оширишнинг асосий омиллари ҳисобланади. Автомобилнинг динамик хоссаларига эксплуатацион факторлар — двигатель, трансмиссия, юриш қисмлар техникавий ҳолатлари ҳам катта таъсир қилади.

Ҳар хил узатмалар учун $D = f(v)$ боғланишнинг график ифодаси *автомобилнинг динамик характеристикаси* дейилади (305- расм). Бу характеристикадан фойдаланиб, автомобиль маълум узатмада юриб, енгиб ўтиши мумкин бўлган максимал йўл қаршилигини ($\psi_{1\,макс}$, $\psi_{2\,макс}$) аниқлайди. Йўл қаршилигининг маълум коэффициентлари ψ' ва ψ'' бўйича автомобиль шу узатмада эришиши мумкин бўлган максимал тезликлар $v'_{макс}$ ва $v''_{макс}$ топилади. Масалалар ечишда йўл қаршилиги коэффициентлари ψ қиймати бу масалалар учун динамик фактор масштабида олинади.

6- §. Автомобилнинг шиғов тезланиши, вақти ва босиб ўтган йўли

Тракторга нисбатан автомобиль турғун бўлмаган тезлик режимида кўпроқ вақт ишлайди, бунда ҳаракат тезланиши ва секинлашиши муҳим ҳисобланади.

Турғун ҳаракатда автомобилнинг динамик хоссалари асосий кўрсаткичлари шиғов тезланиши j, вақти t ва йўли S билан ифодаланадиган *қобуллювчилиги* — тез шиғовга мослашишлигидир.

Автомобиль эришган тезланишни формула (157) дан топиш мумкин:

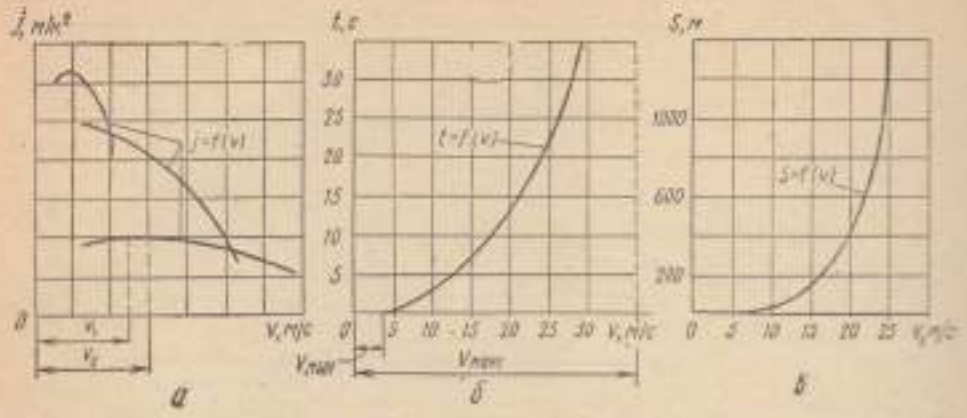
$$j = [D - (f + i)]\frac{g}{\delta_{вр}} = \frac{D - \psi}{\delta_{вр}} g. \qquad (160)$$

Динамик характеристикадаги (305- расм) $D - (f + i)$ катталик берилган тезлик учун $D = f(v)$ эгри чизиқ ординатаси ва йўл қаршилиги чизиқли боғланиши $(f + i) = f(v)$ айирмаси билан аниқланади. Бу маълумотлардан фойдаланиб маълум йўл шароити учун ҳар бир узатмадаги ҳаракат тезлигига боғлиқ ҳолда автомобиль тезланиши графиги қурилади (306- расм, *а*).

Тўғри чизиқли ҳаракатда тезланиш тезликдан вақт бўйича олинган биринчи тартибли ҳосилани билдиргани учун

$$j = \frac{dv}{dt} \text{ ёки } dt = \frac{dv}{j}, \qquad (161)$$

у ҳолда тезликнинг $v_1 - v_2$ оралиги учун ш и ғ о в в а қ т и



306- расм. Тезланиш (*а*), вақт (*б*) ва шиғов йўли (*в*) графиклари.

$$t = \int_{v_1}^{v_2} \frac{dv}{j} \tag{162}$$

га тенг бўлади.

Тезлик йўлдаги вақт бўйича биринчи тартибли ҳосила бўлгани учун

$$v = \frac{dS}{dt},$$

у ҳолда $dS = vdt$, шиғов йўли

$$S = \int_{t_1}^{t_2} vdt \tag{163}$$

Формулалар (162), (163) дан шиғов вақти ва йўлини аниқлаш параметрлар v ва j орасида аналитик боғланиш бўлмагани учун қийинроқ бўлади. Масала график-аналитик усулда ечилади. Бунинг учун эгри чизиқ $j = f(v)$ (306-расм, *а*) бир қатор интервал $v_1, v_2 \ldots, v_{n-1}, v_n$ ларга бўлинади. Ҳар бир интервалда (бошланғич j_1 ва охирги j_2 тезликларда) ўртача тезланиш доимий деб қабул қилинади:

$$j_{ср} = 0{,}5\,(j_1 + j_2) \tag{164}$$

Тезликлар v_1 дан v_2 гача ўзгарганида ўртача тезланиш

$$j_{ср\,1} = \frac{v_2 - v^1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t_1}; \tag{165}$$

шиғов вақти

$$\Delta t_1 = \frac{\Delta v_1}{j_{ср\,1}} \tag{166}$$

га тенг бўлади.

v_{n-1} дан v_n оралиқда шиғов вақти:

$$\Delta t_{n-1} = \frac{\Delta v_{n-1}}{j_{срn-1}}. \tag{167}$$

$v_{мин}$ дан $v_{макс}$ оралиқда умумий шиғов вақти (306- расм, *б*)

$$t_{рез} = \Sigma\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \ldots + \Delta t_n. \tag{168}$$

Шиғов йўли $S = f(v)$ ни (306- расм, *в*) аниқлашда ҳар бир тезлик интервалида автомобиль $v_{ср}$ тезлик билан текис ҳаракат қилади деб қабул қилинади.

Ҳар бир интервалда йўл орттирмаси:

$$\Delta S = v_{ср}\Delta t = \frac{v_{ср}\Delta v}{j_{ср}} \qquad (169)$$

$\triangle S$ қийматини қўшиб, $S = f(v)$ боғланиш графиги қурилади.

7-§. Автомобилнинг ёқилғи тежамкорлиги

Автомобилнинг ёқилғини сарфлаши кўпгина шартларга боғлиқ: унинг асосий система ва механизмлари (асосан таъминлаш системаси) нинг техникавий ҳолатларига, йўл шароитлари ва ҳаракат шароити, автомобиль нагрузкаси, двигатель ва агрегатлар иссиқлик режими, ёнилғи ва мойловчи материаллар сифати ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади. Ёқилғи сарфлаш автомобилларнинг ташиган юк тоннажининг анча қисмини (15—20%) ташкил этишини эътиборга олиш керак, шу сабабли уни тежашнинг аҳамияти жуда катта. Автомобилнинг ёқилғини тежаш кўрсаткичи ҳар 100 км йўлга литр (килограмм) ларда сарфлаган ёқилғи миқдори билан ёки юк автомобиллари учун тонна-километрга ва пассажир автомобиллари учун пассажир-километрга литр (килограмм) ларда сарфлаган ёқилғиси миқдори билан ифодаланади.

Турли типдаги ва маркадаги автомобиллар учун ёқилғи сарфлашнинг давлат нормалари белгиланган, бу нормалар узоқ вақт йўл юргизиб синаш ҳамда йўл ва иқлимий шароитларни ҳисобга олувчи тажрибалар ўтказиш, маневр қилиш, двигателни иситиш ва юргазиш, турган жойида салт ишлатиб ва шунга ўхшаш синашлар асосида аниқланган.

Автомобилнинг ёқилғи тежамкорлигини ҳисоблаш кўрсаткичи Q_s (л/100 км) чекли шарт бўйича — йўлнинг барқарор ва доимий қаршилиги ($\psi = const$) да аниқланади:

$$Q_s = \frac{g_e N_e}{10^3\gamma} \cdot \frac{100}{v}, \qquad (170)$$

бунда γ—ёқилғи зичлиги; кг/л; $100/v$—доимий тезлик v км/с да 100 км йўлни босиб ўтиш учун кетган вақт (соат).

Автомобиль тортиш нагрузкасиз горизонтал йўлда ($j = 0$, $P_{кр} = 0$, $\alpha = 0$) текис ҳаракат қилганида двигателнинг эффектив қуватига тенг бўлади,

$$N_e = \frac{P_\psi + wv}{\eta_{тр}},$$

бунда $P_{\psi+w}$ — йўл ва ҳаво қаршиликларидан иборат ҳаракатнинг йиғинди қаршилиги.

N_e қийматини формула (170) га қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

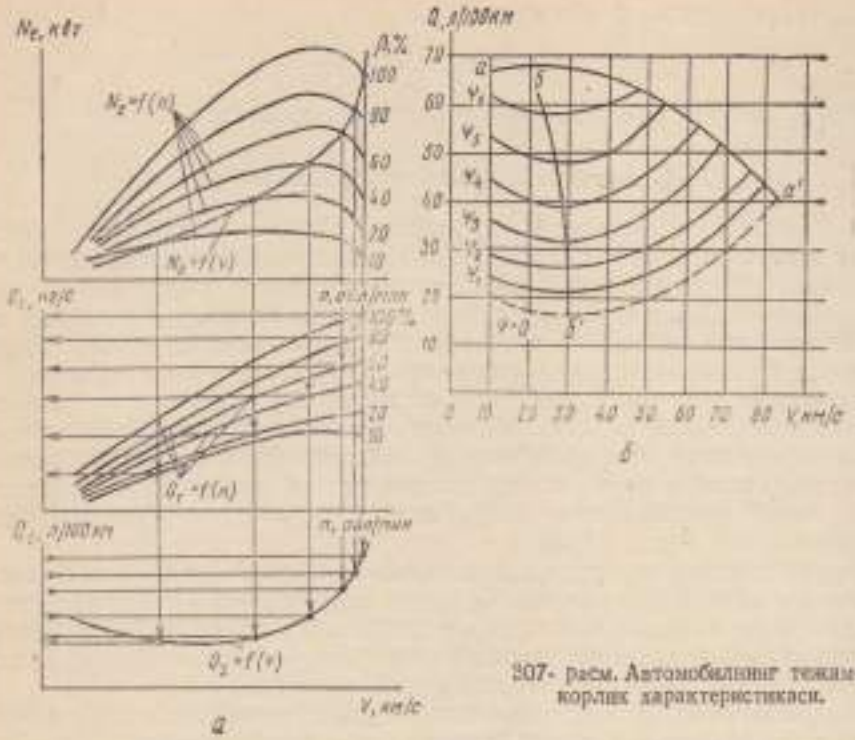
$$Q = \frac{g_e P_{\psi} + w}{10\gamma\eta_{тр}} \qquad (171)$$

Формула (171) дан 100 км йўл босиб ўтишга ёқилғи сарфининг нагрузка ва йўл шароитлари, ҳаракат тезлиги, суйрилиш, автомобилнинг рўпара юзаси ҳамда двигателнинг тежамкорлиги орасидаги боғлиқлик аниқланади.

Йўл қаршилиги ψ коэффициентининг ҳар хил қийматлари ва барқарор ҳаракатдаги $Q_s = f(v)$ боғланиш графиги *автомобилнинг тежамкорлик характеристикаси* дейилади.

Тежамкорлик характеристикаси двигателни лабораторияларда синаб, автомобилни лаборатория ёки йўлларда синаб олинган экспериментал маълумотларга кўра қурилади.

Йўлларда синаш бўйича тежамкорлик характеристикасини ясаш учун маълум қийматли коэффициентлар ψ_1, ψ_2 га ва ҳ. к. га эга ҳар хил қопламали йўл қисмлари танланади. Ҳар бир йўл қисми тўғри ва горизонтал бўлиши, узунлиги 1 км дан кам бўлмаслиги керак. Йўл қаршилиги коэффициентлари ψ доимий бўлиши учун синаш қуруқ, шамолсиз об-ҳавода ўтказилади. Автомобилга бўлинма қиймати 2,5 см³ ли ёқилғи цилиндри ўрнатилади. Синаш юқори узатма 20, 30, 40 ва ҳ. к. км/соат тезликларда ўтка-



307- расм. Автомобилнинг тежамкорлик характеристикаси.

зилади. Синаш олдидан спидометр тарирланади (шкаласи тўғриланади). Ўлчаш узунлиги зачет қисмида иккита қарама-қарши йўналишда олиб борилади. Ҳақиқий (ўртача) тезлик (км/соат) шундай ҳисобланади:

$$v_{ср}^{\text{г}} = \frac{3,6S}{t} \tag{172}$$

бунда S — йўлнинг зачет қисми узунлиги, м; t — йўлни босиб ўтиш вақти, соат.

Ёқилғи сарфи (л/100 км) қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Q_s = \frac{100gs}{S} \tag{173}$$

бунда g_s — тажриба вақтида ўлчанган ёқилғи сарфи, см³.

Ҳаракатнинг ҳар хил тезликларида ва йўл қаршилиги коэффициенти ψ да маълум ёқилғи сарфига кўра тежамкорлик характеристикаси қурилади.

Двигателни стендавий синаш бўйича тежамкорлик характеристикаси шундай қурилади: карбюратор дроссели заслонкаси тўла ёки қисман β бурчакка очилганида (ёки ёқилғи насоси рейкаси ҳолатида) двигателнинг тезлик характеристикаси (26- боб, 2- § га қаранг) аниқланади ва ягона айланиш частотаси n ва дроссель заслонкаси очилиши бурчаги β да $N_e = f(n)$ (307- расм, *а*) графиклари қурилади. Барқарор ҳаракат учун йўл қаршилиги коэффициенти ψ га маълум қийматлар бериб, қувват баланси формуласи $N_e = (N_\psi + N_\omega)\frac{1}{\eta_{тр}}$ дан фойдаланиб, $N_e = f(v)$ эгри чизиқ қурилади. График $Q_s = f(v)$ да абсцисса ўқига автомобиль тезлиги v қўйилади, унга мос қийматларга двигатель айланиш частотаси n ва бурчак β қўйилади. $N_e = f(v)$ эгри чизиғининг $N_e = f(n)$ эгри чизиғи билан кесишиш нуқтаси бурчак β нинг берилган қиймати учун автомобилнинг ҳаракат тезлигининг максимал қийматини беради. $N_e = f(v)$ эгри чизиғининг топилган бу нуқтаси $G_1 = f(n)$ эгри чизиғига проекцияланади, сўнгра ордината ўқига ўтказилади.

Бу нуқталар ординаталари ёқилғининг соатлар бўйича сарфи $G_т$ (кг/соат) ни аниқлайди.

Ёқилғи сарфи $G_т$ билан двигатель қувватини N_e билган ҳолда ёқилғининг солиштирма сарфи [г/(квт·соат)] аниқланади:

$$g_e = \frac{G_т 10^3}{N_e} \tag{174}$$

ва л/100 км га ёқилғи сарфи аниқланади:

$$Q_s = \frac{g_e N_e}{10^5 \gamma} \cdot \frac{100}{v}. \tag{175}$$

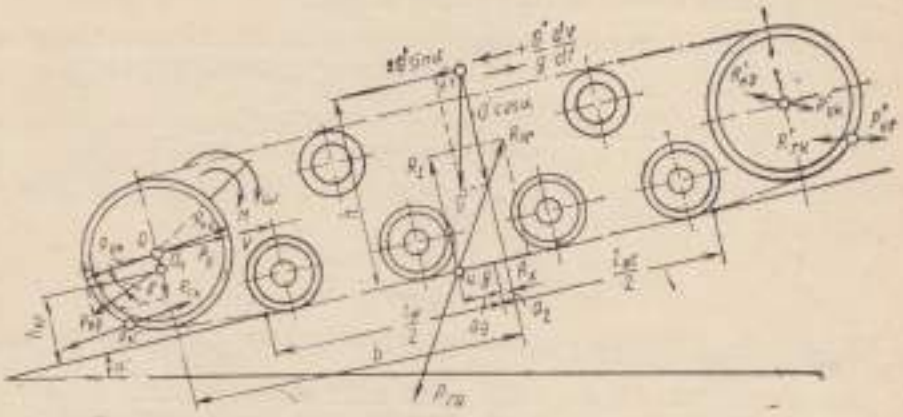
Топилган Q_s қийматлари $Q_s = f(v)$ графиги ординатаўқига қўйилади ва $N_e = f(v)$ эгри чизиқ нуқталари бўйича ψ нинг берилган қийматлари учун тежамкорлик характеристикаси графиги $Q_s = f(v)$ қурилади.

Коэффициентлар ψ га кетма-кет қийматлар бериб, автомобилнинг тежамкорлик характеристикаси эгри чизиқлари $Q_s = f(v)$ оиласи қурилади (307-расм, *б*).

Тежамкорлик характеристикасидаги $a - a'$ эгилган қисми йўл қаршилиги коэффициенти ψ ва тезлик v аниқ қийматлари учун автомобиль ҳаракатининг максимал тезлигини беради. Бу қийматларга ёқилғи сарфи Q_s нинг энг катта қийматлари мос келади, чунки тезлик ортиши билан ҳаво қаршилигини енгишга қувват исрофи кескин ортади (улар тезликнинг учинчи даражасига пропорционал). Q_s нинг минимал қийматидан ўтган $б - б'$ эгри чизиқ йўл қаршилиги коэффициенти ψ нинг ҳар бир қиймати учун автомобиль ҳаракати энг тежамкор тезлигини топишга имкон беради.

8-§. Гусеницали тракторнинг қувват баланси, тортиш баланси ва босим маркази

Гусеницали трактор (308-расм) умумий ҳолда тезлашган ҳаракатда момент M, кучлар G', P_j, P_j, $P_{кр}$, $P_в$, $P_{гп}$, $P_{ок}$, $P'_{ок}$, $P_{вг}$, $P'_{нг}$ ва реакция кучлари R_z, R_x, $R_{гс}$, $R_{по}$, $R_{гк}$, $R'_{гк}$ ва $R'_{ко}$ таъсир қилади. Оғирлик кучи G' нинг ҳолати бўйлама $в$ ва вертикал h координаталар билан аниқланади. Қуролнинг тортиш қаршилиги $P_{кр}$ прицепнинг шундай шартли $Q_п$ нуқтасига қўйилганки, бу нуқта етакчи гилдирак маркази O дан ўтган кўндаланг текисликда ётган ва таянч текислигига бурчак γ остида йўналган чизиқда ётади деб ҳисоблаймиз. Нуқта $O_п$ ҳолати координата $h_{кр}$ ва бўйлама координата $в$ билан аниқланади. Куч $P_{кр}$ икки ташкил этувчига ажралади:



308- расм. Гусеницали тракторга таъсир қиладиган кучлар схемаси.

таянч текислигига параллел $P_{кр}\cos\gamma$ ва унга перпендикуляр $P_{кр}\sin\gamma$, уни $P_{кр}\cos\gamma \approx P_{кр}$ деб оламиз.

Таянч текислигининг нормал R_z ва бўйлама R_x реакциялари гусеницанинг (босим маркази — б. м. нуқтаси) *трактор босими маркази* деб аталган нуқтасига таъсир қилади. Бу реакциялар таянч текислигининг элементар нормал ва бўйлама реакциялари йиғиндиси бўлиб, гусеницага таъсир қилади ва тенг таъсир этувчи $R_{гг}$ ни ташкил қилади. Куч $P_{гп}$ реакция $R_{гг}$ га тенг ва қарама-қарши йўналган бўлиб, таянч текислигига гусеница таъсирининг тенг таъсир этувчиси бўлади. Кучлар $P_{кг}$ ва $P'_{кг}$ мос ҳолда гусеницадаги етакчи ва йўналтирувчи ғилдиракларига таъсир қилади, ғилдиракка гусеница реакциялари $R_{гв}$ ва $R'_{гв}$ тенг, қарама-қарши йўналган.

Етакчи ғилдиракларга айланувчи деталлар инерция кучларига ўринма моментлар йиғиндиси қўйилган.

Гусеницали тракторнинг таянч текислигига босими солиштирма босим билан ифодаланади:

$$q_{ср} = \frac{G'\cos\alpha}{2\,l_{ус}\,b_г} = \frac{R_z}{2\,l_{ус}\,b_г}, \qquad (176)$$

бунда $b_г$ — гусеница кенглиги; $l_{ус}$ — гусеницанинг таянч катоклари жойлашган эсвасидаги унинг звеноларн ҳосил қилган таянч сирти узунлиги.

Қишлоқ хўжалик тракторлари учун $q_{ср}$ қиймати 0,04—0,05 МПа оралиғида, ботқоқлик тракторлари учун 0,02 МПа гача бўлади. Бу кўрсаткичлар шартли, чунки таянч сиртининг нормал реакцияси узунлик $l_{ус}$ бўйича текис тақсимланмайди ва таянч сирт хоссаларига, гусеницали юрғичнинг конструкцияси ҳамда агрегатланадиган машинанинг тракторга таъсир кучига боғлиқ бўлади.

Умумий ҳолда гусеницанинг таянч узунлиги $\frac{l_{ус}}{2}$ нинг ўртаси босим маркази (б. м) ва оғирлик маркази (о. м) билан мос келмайди ва улардан бўйлама йўналишда тегишлича $a_г$ ва $a_д$ катталикларга силжиган. Трактор оғирлик маркази гусеница таянч узунлиги $a_н$ ўртасига нисбатан бўйлама чиқиши мусбат (оғирлик маркази олдинга чиққан) ёки манфий (оғирлик маркази орқага силжиган) қийматли бўлиши мумкин.

Босим маркази силжиши деб аталган $a_д$ катталигини аниқлаш учун тракторга таъсир қилган кучлар ва босим маркази б. м. га нисбатан реакциялар моментлари тенгламасини тузамиз:

$$G'\cos\alpha\,(a_д + a_г) - (G'\sin\alpha + P_j)\,h - P_{кр}\,h_{кр} - \\ - P_{кр}\sin\gamma\,(b - a_г - a_д) + P_в\,r'_к = 0, \qquad (177)$$

бунда $r'_к$ — гусеницали юрғичнинг етакчи ғилдираги радиуси.

(177) тенгламадан трактор босими марказининг силжишини тўғри чизиқли ҳаракатдаги умумий ҳол учун топамиз, у қуйидагига тенг:

$$a_д = \frac{(G'\sin\alpha + P_j)\,h + P_{кр}\,(h_{кр} + b\sin\gamma) - P_в\,r'_к}{G'\cos\alpha + P_{кр}\sin\gamma} - a_г. \qquad (178)$$

Горизонтал таянч текисликдаги текис тезликли ($\alpha = 0$; $j = 0$) трактор ҳаракати учун қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$a_д = \frac{P_{кр}\,(h_{кр} + b\sin\gamma) - P_в\,r'_к}{G' + P_{кр}\sin\gamma} - a_г. \qquad (179)$$

Орқасига иш машинаси жойлашган агрегатланган трактор учун формула (179) аниқланган.

Гусеницанинг таянч сирти билан яхши илашишини таъминлайдиган умумий шарт ва тебранишга исроф кам бўлиши учун босим маркази силжиши чегараланган бўлиши керак. Иш машинаси орқага жойлашган трактор оғир-

лик маркази гусеница таянч сирти ўртасидан бир оз олдинда бўлганида, яъни $a_c \approx +(0{,}05 \div 0{,}08) l_{уг}$, орқароқда бўлганида $a_c \approx -(0{,}02 \div 0{,}05) l_{уг}$ га тенг бўлади.

Гусеницали тракторнинг ҳаракатнинг умумий ҳол учун қувват баланси тенгламасини қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин:

$$N_{под} = M_{\omega} = N_{пр} + N_{в} + N_{c} + N_{fг} = \\ = N_{кр} \pm N_{j} \pm N_{i} + N_{в} + N_{c} + N_{fг}, \qquad (180)$$

бунда $N_{в} = \pm I_{г} \frac{d\omega}{dt} \omega$ — айланадиган деталларда гусеницанинг ҳаракатланадиган звеноларга инерция кучлари уриниш моментларини енгишга сарфланган қувват; $N_{c} = R_{г} v_{c}$ — гусеница сирпанишига сарфланган қувват; $N_{fг} = N_{п} + N_{г}$ таянч сирт ($N^{п}$) деформацияси ва гусеницали юриткич ($N_{г}$) деталлари ишқаланишига сарфланган қувват.

Горизонтал таянч сиртда сирпанишсиз текис ҳаракат учун

$$\left(\frac{dv}{dt} = 0; \quad \frac{d\omega}{dt} = 0; \quad v_{г} = 0, \quad \alpha = 0\right)$$

$$N_{под} = M_{\omega} = N_{кр} + N_{fг} \qquad (181)$$

ни ёки

$$M_{\omega} = P_{кр} v + fG' v, \qquad (182)$$

ни ҳосил қиламиз,

бунда f — тебранишга қаршилик коэффициенти (юриткич гусеницасидаги ишқаланишга исроф ҳисобга олинган) таянч сирт турига боғлиқ ҳолда 0,05 — 0,14 ораликда ётади.

Гусеницали тракторнинг берилган шарт учун етакчи ғилдиракнинг тўла айлана кучи бўйича тортиш баланси қуйидагича:

$$P_{во} = \frac{M}{r_{к}} = P_{кр} + fG'. \qquad (183)$$

9-§. Автомобилнинг тормоз сифати ўлчагичи

Автомобилнинг тормоз сифати қуйидаги кўрсаткичлар билан баҳоланади; $P_{т\,макс}$ — максимал тормоз кучи, Н; $j_{з\,макс}$ — максимал секинлашиш, м/сек²; $S_{т\,мин}$ — тормозланиш минимал йўли, м; $T_{мин}$ — тормозланиш йўли $S_{т\,мин}$ ни ўтиш учун зарур минимал вақт.

Двигателни узиб тормозлашда тормоз кучи

$$P_{т} = \frac{\Sigma M_{тр}}{r_{к}}, \qquad (184)$$

формула билан аниқланади.

бунда $\Sigma M_{тр}$ — барча ғилдирак тормозларидаги ишқаланиш моментлари йиғиндиси $H \cdot M$; $r_{к}$ — етакчи ғилдирак тебранма радиуси, м.

Ҳаракатнинг дифференциал тенгламаси қуйидаги кўринишга эга:

$$j_{з} = -\frac{dv}{dt} = g \frac{\frac{\Sigma M_{тр}}{r_{к}} + P_{c}}{\delta_{кр} G'}. \qquad (185)$$

бунда $j_{з}$ — машинанинг секинлашиши, м/сек²; P_{c} — барқарор ҳаракатда ишлаётган автомобиль ташқи қаршиликлари йиғиндиси, Н.

Тормозлаш кучи $P_{т}$ энг катта бўлганида секинлашиш $j_{з}$ максимал бўлади.

Максимал тормозлаш кучини

$$P_{т\,макс} = R_т \varphi_{макс} \tag{186}$$

боғланиш билан ифодалаш мумкин.

бунда $R_т$ — тормозланган ғилдираклардаги йўлнинг нормал реакциялари йиғиндиси, $\varphi_{макс}$ — илашиш коэффициенти максимал катталиги.

(185), (186) тенгламалардан ($P_ш = 0$ тебранишга қаршилик тормозлаш кучи таркибига киради):

$$j_{з\,макс} = \frac{g}{\delta_{вр}}\left(\frac{\varphi_{макс} R_т}{G'} \pm \sin\alpha\right). \tag{187}$$

187 формуладаги плюс ишораси автомобилнинг кўтарилишидаги ҳаракатига, минус ишораси тушишдаги ҳаракатига мос келади.

Барча ғилдиракларида тормоз механизмлари бўлган автомобиллар учун $R_т = G' \cos\alpha$, шунинг учун (187) формула қуйидагича кўринишга эга бўлади:

$$j_{з\,макс} = \frac{g}{\delta_{вр}}(\varphi_{макс}\cos\alpha \pm \sin\alpha). \tag{188}$$

Автомобиль горизонтал йўлда ($\alpha = 0$) юрганида (188) формула қуйидагича бўлади:

$$j_{з\,макс} = \frac{g}{\delta_{вр}}\varphi_{макс}. \tag{189}$$

Максимал секинлашиши $j_з$ макс қанча катта бўлса, илашиш коэффициенти $\varphi_{макс}$ шунча юқори бўлади. Максимал секинлашиши фақат аварияли тормозлашларда ишлатилади, тормозлаш умумий сонининг кам қисмини (3—5%) ташкил қилади.

Автомобилнинг тормозлаш сифати энг муҳим амалий кўрсаткичи тормозлашнинг минимал йўли ҳисобланади.

Автомобиль тормозланишида иш бажарилади, у бу вақтда кетган кучга тенг, шу сабабли қуйидагини ёзиш мумкин:

$$(P_{т\,макс} \pm G' \sin\alpha)\, S_{т\,мин} = \frac{\delta_{вр}\left(v_1^2 - v_2^2\right)}{2g}, \tag{190}$$

бунда v_1 ва v_2 — автомобилнинг тормозлаш боши ва охиридаги мос ҳолда тезликлари, м/сек.

(186) формуладан максимал тормозлаш кучи $Pt_{мин}$ қийматини қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$S_{т\,мин} = \frac{\delta_{вр} G' \left(v_1^2 - v_2^2\right)\cdot 0{,}5}{g\,(\varphi R_т \pm G' \sin\alpha)}. \tag{191}$$

(187) формуладан қуйидаги келиб чиқади:

$$\frac{g}{\delta_{вр} G'}(\varphi R_т \pm G' \sin\alpha) = j_{з\,макс},$$

бундан

$$g\,(\varphi R_т \pm G' \sin\alpha) = \delta_{вр} G' j_{з\,макс} \tag{192}$$

(191) формула махражига (192) тенглама ўнг қисмини қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$S_{т\,мин} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 j_{з\,макс}} \tag{193}$$

Горизонтал йўлда тормозлашда максимал секинлаб $\left(j_{з\,макс}\frac{g\varphi}{\delta_{вр}}\right)$ батамом тўхтагунча ($v_2 = 0$) бўлган ҳол учун (193) тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$S_{т\,мин} = \frac{\delta_{пр}}{2g} \cdot \frac{v_1^2}{\varphi}, \qquad (194)$$

Агар тормозлашда ҳаракатга қаршилик ўзгармас деб олинса, тормозлаш минимал вақти $T_{мин}$ аниқланади, шу сабабли автомобиль бирор ўртача тезлик билан

$$v_{ср} = \frac{v_1 + v_2}{2},$$

текис секинлашадиган ҳаракат қилади.

Бу шартларда тормозлаш минимал вақти

$$T_{мин} = \frac{2S_{т\,мин}}{v_1 + v_2} \qquad (195)$$

ни ташкил қилади ёки батамом тўхтаганга қадар тормозлаш ҳолида ($v_2 = 0$)

$$T_{мин} = \frac{2S_{т\,мин}}{v_1} \qquad (196)$$

(194) формуладан $S_{т\,мин}$ қийматини қўйиб, қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$T_{мин} = \frac{\delta_{пр}\, v_1}{g\varphi} \qquad (197)$$

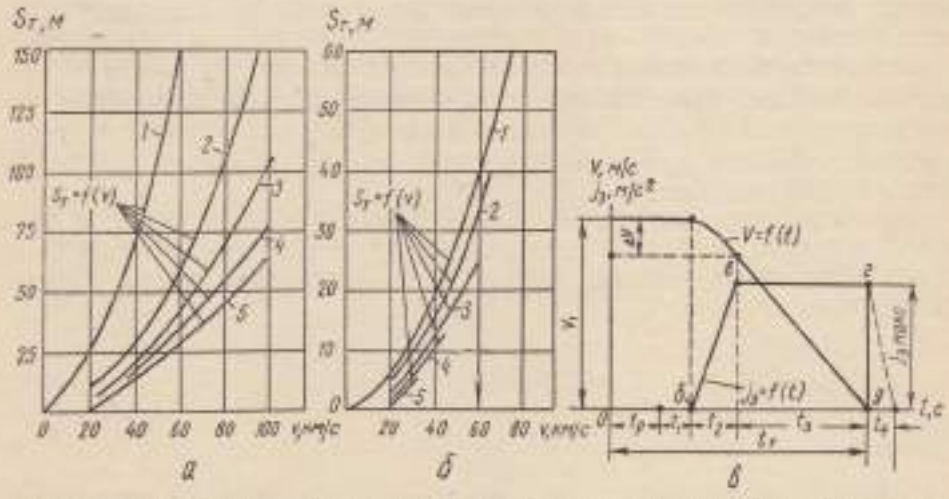
(186), (189), (194) ва (197) формулаларни анализ қилишдан тормозлаш тезлиги кўрсаткичларининг ҳар бири илашиш коэффициенти μ га боғлиқ эканлиги аниқланади, уни шундай ёзиш мумкин:

$$P_{т\,макс},\ t_{з\,макс},\ S_{т\,мин},\ T_{мин} = f(\varphi).$$

Бунда $P_{т\,макс}$, $j_{з\,макс}$ кўрсаткичлар илашиш коэффициенти φ га тўғри боғланишдан, $S_{т\,мин}$, $T_{мин}$—кўрсаткичлар φ га тескари боғланишдан топилади.

Трассада рўй берган йўл ҳодисаларининг сабабларидан бири охирги кўрсаткичнинг ёмонлигидан ҳамда (баъзан) гилдиракнинг йўл қопламаси билан ёмон илашишидан дарак беради.

Ҳўл ва қопламасиз йўлларда бахтсиз ҳодисаларнинг юз бериш хавфи ортади, чунки илашиш коэффициенти φ қуруқ қопламали йўлларга нисбатан 3—4 марта камаяди.



309- расм. Тормоз йўли $S_т$ нинг илашиш коэффициенти φ ва бошланғич тезлик v га боғлиқлиги ва тормозлаш диаграммаси.

а — $S_т = f(v)$: 1 — $\varphi = 0{,}1$; 2 — $\varphi = 0{,}3$; 3 — $\varphi = 0{,}5$; 4 — $\varphi = 0{,}7$; 5 — $\varphi = 0{,}9$; б — $S_т = f(v)$: 1 — $v = 70$ км/соат; 2 — $v = 60$ км/соат; 3 — $v = 50$ км/соат; 4 — $v = 40$ км/соат; 5 — $v = 30$ км/соат; в — тормозлаш диаграммаси.

Тормозлаш бошланишида тормоз йўли $S_т$ нинг илашиш коэффициенти ва тезлигига боғлиқлиги 309-расм, *а*, *б* да келтирилган. Илашиш коэффициенти ортганида тормоз йўли камайиши, бошлангич тезлик ортишида кескин кўпайиши графиклардан кўриниб турибди.

(18б) формулада қабул қилинишича, олдинги ва кетинги ғилдираклардаги тормозлаш кучи йўл билан илашиш шартига кўра бир вақтда максимал қийматга эришади. Бироқ тормозлашда ғилдираклар орасида нормал реакцияларнинг қайта тақсимланиши рўй беради, олдинги ғилдираклар томонида ортади ва кетинги ғилдираклар томонида камаяди. Реал шароитларда тормозлашда $P_{т\,макс}$ куч қиймати автомобиль бутун массасидан фойдаланиш шартидан олинган назарий қийматидан бир оз кам бўлади, бу эса минимал тормоз йўли $S_{т\,мин}$ нинг 20—40% га ортишига олиб келади.

Тормозлаш процессига (автомобиль ҳаракати шароитларини ва конструкцияси хусусиятларини ҳисобга олганда) таъсир қиладиган омилларни қараб чиқдик. Бироқ тормозлаш процесслари ҳақидаги тушунчаларимиз етарли бўлмайди (агар ҳисоблашларда одамни эътиборга олинмаса) келтириб чиқарилган формулалар амалда етарлича ўринли бўлмайди. Тормозлаш процессида одамнинг роли экспериментал йўл билан олинган ва *тормозлаш диаграммаси* деб аталган $j_з$, $v = f(t)$ боғланишда ҳисобга олинади (309-расм, *в*).

Диаграммаининг *О* нуқтаси ҳайдовчининг тўсиқни пайқаш пайти ва жадал тормозлаш зарурлиги; $t_р$ ҳайдовчининг бирор чора кўришга ўтиш учун унинг реакцияси вақти — автомобилни тормозлаш учун зарур вақт (ўртача реакция вақти катталиги 0,6—0,8 сек га тенг). Педални босиш ва юритмалар ишлаши учун t_1 вақт кетади, бу вақтда автомобиль бошлангич тезлик v_1 билан ҳаракатда давом қилади. Тормоз юритмасининг ишга тушиш вақти унинг турига боғлиқ ва гидравлик юритма учун 0,03—0,05 сек ни, пневматик юритма учун 0,3 сек га яқин вақтни ташкил қилади.

Диаграмма $j_з = f(t)$ да тормозлаш $P_т$ кучининг таъсир эта бошлаши *б* нуқтаси билан белгиланган ва t_2 кесмада ортиб, *в* нуқтада максимумга эришади. Шу билан бир вақтда автомобилнинг секинлашиши $j_з$ ортиб боради. Секинлашиш ўсиши ва тормоз кучи ортиши вақти (*б* — *в* қисми) t_3 гидравлик юритмали автомобилларда 0,15 — 0,20 сек ни, пневматик юритмалида—1,0 сек ни, пневматик юритмали автопоездда 2—2,5 секни ташкил қилади. t_3 вақт ичида автомобилнинг тезлиги Δv катталикка камаяди. t_3 вақт ичида автомобилни максимал тормозлаш процесси диаграммаининг тўғри чизиқли *вг* қисмига мос келади ва автомобиль кинетик энергиясининг йўқолиши билан рўй беради.

Тормозлаш тўхтаганидан кейин секинлашиш ва куч $P_т$ нуқта *д* да нулгача камаяди. Автомобилнинг тормозлашдан то унинг бутунлай тўхтагунга қадар кетган умумий тормозлаш вақти $t_т = t_р + t_1 + t_2 + t_3$ га тенг. Автомобиль батамом тўхтагунга қадар тормозлаш вақти тормоз йўли катталигига таъсир қилмайди.

Тормоз системасининг ишлаши унинг техникавий ҳолатига боғлиқ ва тўхташ йўли узунлиги бўйича текширилади, бу автомобиль (трактор) тўри, вазифаси ва конструкциясини ҳисобга олган ҳолда нормаланади. Тўхташ йўлини аниқлаш учун

$$S_0 = (t_р + t_1)\,v_1 + \frac{\delta_{вр}\,v_1^2}{2g\,\varphi}\,K_э, \qquad (19б)$$

формуладан фойдаланилади.

бунда S_0 — тўла тўхташ йўли, м; $t_р$, t_1 — тегишлича ҳайдовчи реакцияси вақти ва тормоз юритмасининг ишлай бошлаш вақти, сек; v_1 — тормозлаш бошидаги тезлик, м/сек; $K_э$ — тормозлаш эффективлигининг пасайиш коэффициенти (айни йўлда автомобилнинг ҳақиқий максимал секинлашишлари назарий максимал секинлашишдан неча марта кам бўлишини кўрсатади). Юк автомобиллари учун $K_э = 1,4$, енгил автомобиллар учун 1,2 га тенг.

41-боб

ТРАКТОРЛАРНИ СИНАШ

Янги ёки модернизациялаштирилган тракторлар уларга қўйилган талабларга жавоб бера олишлиги ва уларни ишлаб чиқаришга тавсия этилиши масалаларини аниқлаш нуқтаи назаридан синовдан ўтказилади. Сериялаб ишлаб чиқариладиган тракторлар қандай тайёрланганлик сифатини текшириш учун синаб кўрилади. Бундан ташқари, тракторнинг ўзи ҳам, унинг агрегатлари ҳам турлича мақсадлардаги синовдан ўтказилиши мумкин. Биринчи икки турдаги синаш методлари стандартлаштирилган (ГОСТ 7057—73).

Стандарт тракторларнинг асосий кўрсаткичларини аниқлаш ўлчаш аниқликларига қўйиладиган талаблар ва ишнинг бажарилиш техникаси умумий қонда ва методларини белгилаб беради.

Трактор намунаси энг камида иккита тупроқ иқлимий зонада синовдан ўтказилади. Синаладиган трактор типи ва вазифаси тортиш класси бир хил бўлган трактор билан солиштирилади. Синаш лаборатория синови, лаборатория-дала синови ва хўжалик синовига бўлинади. Биринчи икки тур синов махсус лабораторияда ёки лаборатория жиҳозларидан фойдаланган ҳолда далада ва кўчма лабораторияда ўтказилиши билан фарқ қилади. Хўжалик синови трактор иш машинаси билан агрегатланган ҳақиқий ишлаб чиқариш шароитида амалга оширилади.

Синашни вазифаларига кўра бир неча группага бўлиш мумкин: умумтехникавий, хавфсизлик техникаси ва меҳнат гигиенаси, стенд двигатель, тортиш трактори, стенд гидравлик ўрнатма системали, эксплуатация технологик, пухталикка синаш группаларига бўлинади.

1-§. Тракторнинг умумий техникавий кўрсаткичларини аниқлаш ва двигателни синаш

Бу бўлимга тракторнинг умумий техникавий характеристикалари кўрсаткичларини текшириш киради.

Умумтехникавий кўрсаткичлар. Тракторнинг асосий ўлчамлари горизонтал майдончага қўйилган, тупроққа 3 мм дан ортиқ ботмаган тракторда ўлчаб кўриб аниқланади. Габарит ўлчамлари, колеяси, база ва йўл тирқиши, ростланиш имконияти трактор конструкцияси хусуситлари (ростланиш имкониятлари кўзда тутилиб) эътиборга олинган ҳолда аниқланади. Йўл тирқиши эксплуатацион массали (балласт юкли), тўла заправкали, инструментли ва ўриндиқда 75 кг юки бўлган) тракторда олинади.

Тракторнинг массаси, тупроққа солиштирма босими, оғирлик кучи координаталари ва статик тургунлиги тортиб кўриш ва ҳисоблашлар ёрдамида топилади.

Тракторнинг конструкцион ва эксплуатацион массалари, битта юриткич нагрузкаси ҳосил қилган масса $m_{зп}$, балласт юк массаси ва қўшимча жиҳозлар массаси тортиб кўриб аниқланади.

Гусеницали трактор юриткичидан тупроққа тушадиган ўртача солиштирма босим (кПа) қуйидагича ҳисобланади:

$$q = \frac{m_{зп} g}{10^3 l_{гс} b_г}; \qquad (199)$$

бунда $l_{гс}$ — тупроқ билан контактда бўлган гусеница қисмининг шартли узунлиги, м; $b_г$ — гусеницанинг кенглиги, м. $l_{гс}$ учун чекка тайанч каток ўқлари орасидаги масофа билан гусеница қадамининг бирталидаги ўлчамга қабул қилинган.]

Гусеница олдинги пастки қисмининг горизонтал текислиққа нисбатан қиялиги γ_2 5° дан кичик ёки орқа қисмининг қиялиги γ_1 2° да кичик бўлса, у ҳолда $l_{гс}$ қуйидаги формула билан аниқланади:

нинг юриш тезлиги 1,5 дан 3 м/сек гача бўлиши керак. Трактор тури ва вазифасига қараб двигателнинг номинал эксплуатацион қувватининг 70—100 процента атрофида юкланган бўлиши лозим. Синаш совиткич (конденционер) ни ишлатган ва ишлатмаган ҳолда ўтказилади.

Қишки синов атроф-муҳит температураси минус 20 дан минус 35° С гача бўлганда транспорт ишларида юқори транспорт узатмаларда ҳисобий тезликнинг ғилдиракли тракторлар учун ҳаракат тезлигининг 60 процентида, ғусеницали тракторларда 70 процентида 5—15 км оралиқда ўтказилади. Иситкич максимал иситадиган қилиб ишлатилади. Ёзги ва қишки синашлар кабина дераза ва эшиклари ёпиқ ҳолда ўтказилади. Натижалар норматив маълумотлари билан солиштирилади.

Кабинадаги зарарли таъсир этувчи моддалар концентрацияси (углерод (II)-оксид, углеводородлар, ёқилғи буғлари ва бошқалар) кабина ҳавосидан олиб анализ қилиб топилади.

Кабинадаги ҳаво чангининг концентрацияси тортиш усули билан кабинадан олинган ҳавони фильтрациялагандан кейинги қолдиқ чанг миқдорини тортиб кўриб ўлчанади.

Ҳайдовчи иш жойидаги шовқин даражаси ва тракторнинг ташқи шовқини товуш даражасини ва товуш босимини бевосита ўлчаб аниқланади. Иш жойидаги шовқин даражаси кабина дераза ва эшиклари ёпиқ, микроиқлимни ростлаш асбоблари ишлатилган ҳолда ҳамда кабина дераза лари очиқ, микроиқлимни ростлаш асбоблари ишлатилмаган ҳолда ўлчанади. Ғилдиракли трактор бетон (асфальт) билан қопланган йўлда, ғусеницали трактор тупроқли йўлда (йўл қиялиги 2 дан ортиқ бўлмаган ҳолда) ҳаракатланиши керак.

Ташқи шовқин даражаси фақат ғилдиракли тракторларда юқори транспорт узатмада илгагида нагрузка бўлмаган ҳолда бетон йўлда юрганида ўлчанади.

Ҳайдовчининг иш жойидаги юқори частотали тебранишлар ва ўриндиқдаги паст частотали тебранишлар ГОСТ 13731—68 ва «Ягона талаблар» бўйича бевосита ўлчаш усули билан аниқланади.

Трактор ағдарилганида кабинанинг ҳимоя қилиш хоссаси кабинага статик ва динамик нагрузкалар таъсир қилдириш йўли билан баҳоланади. Синаш кабинага орқа томонидан уриш, кабина орқа қисмини сиқиш, кабинага олд ва ён томонидан уруш ҳамда олд қисмини сиқиб ўтказилади. Зарбалар 2000 ± 20 кг массали занжирга осилган юк билан берилади.

3-§. Тракторнинг тортиш кучини ва гидравлик ўрнатма системасини синаш

Тракторнинг тортиш кучини синаш (динамометрлаш) $N_{кр}$, $v_т$, $g_{кр}$, n, $\delta = f(P_{кр})$ боғланишлар билан ифодаланадиган динамик ва иқтисодий кўрсаткичларни аниқлаш учун керак бўлади. Бошоқли экин ангизи ва экишга тайёрланган дала ғилдиракли ва ғусеницали тракторларнинг тортиш кучи синаладиган жой бўлиб хизмат қилади. Бундан ташқари, ғилдиракли тракторлар бетон қопламали трек (айлана йўл) да ғусеницали тракторлар — лойли текисланган йўлда албатта синаб кўрилади.

Ангизи пояснинг бўйи 15 см дан катта бўлмаслиги керак. Участка ангиз қолдиқларидан тозаланади, ичкарига ва ташқарига ағдарилган эгатлар-ариқчалар бор-йўқлиги текширилади. Тупроқ намлиги 10 см чуқурликкача 8—22% оралиқда, қаттиқлиги 1—1,5 МПа бўлиши лозим.

Экишга тайёрланган дала 20—22 см чуқурликда ҳайдалиб, 8—12 см чуқурликда бир текис культивация қилинади. Синов вақтида тупроқ намлиги 15 см чуқурликкача 8—22% оралиғида, қаттиқлиги 100 дан 700 КПа гача бўлиши зарур.

Участка қиялиги динамометрлаш учун барча йўналишда 2° дан катта бўлмаслиги керак. Қиялик эклиметр билан аниқланади. Тўғри бурчак-

ларни белгилаш учун эккердан фойдаланилади. Тракторнинг 2,5 м/сек гача тезлигида узунлиги 50 м дан кам бўлмаган йўлдаги, 2,5 м/сек дан юқори тезликда узунлиги 100 м дан кам бўлмаган йўлдаги дастлабки тортиш характеристикалари маълумотларни ўлчанади. Тракторни синашда ўтиладиган йўл қисмларига нишон қозиқлар қоқилади. Охирги нишон қозиқларнинг ўнг ва чап томонга тракторнинг юриш йўналишига тўғри бурчак остида қўшимча нишон қозиқлар қўйилади, бу нишон қозиқлар тажриба вақтида тракторнинг синаш участкасининг боши ва охиридан ўтиш пайтини белгилашга имкон беради.

Динамометрлаш олдидан тупроқнинг қаттиқлиги 5, 10 ва 15 см чуқурликдаги намлиги ўлчанади. Тупроқ асоси, тупроқ тури, экиб йиғиб олинган экин ва ишлов берилиши ва ҳ. к. ёзиб борилади. Тажриба учун сарфланадиган ёқилғини ўлчаш асбоби, етакчи ғилдираклар айланиши сонларини ҳисоблаш счётчиклари, дистанцион тахометр, дистанцион ва симобли термометрлар ва динамограф тайёрланади.

Тажриба учун сарфланган ёқилғини аниқлаш учун расходомерлар хизмат қилади. Оддий расходомер йўналтириш кўрсаткичи стерженга эга қалқович жойлашган цилиндрдан иборат. Цилиндр двигателнинг ёқилғи баки билан уч йўлли кран воситасида бириккан. Тажрибада сарфланган ёқилғи миқдори кран очиқ вақтида стержень кўрсаткичи шкаласида белгаланади. Тажриба вақтида сарфланган ёқилғи миқдорини кузатиш осон бўлиши учун трактор кабинасига ёки динамометрик машинага ўлчов бачоги қўйилади. Бачокнинг сиғими тажриба ўтказиш учун 200 м йўлга сарфланадиган ёқилғи миқдорини ўлчашни таъминлаши керак.

Ўлчаш-информация қурилмалари билан жиҳозланган динамометрик лабораторияни ва тортиш кучини синашда маълумотларни автоматик ишлаб берадиган асбобларни татбиқ қилиб тортиш характеристикаларини олишда ИП60М импульс ҳажмий дозаловчи расходометрлардан фойдаланилади.

Тракторнинг етакчи ғилдираклари айланишлари сонини ўлчаш учун уларга занжирга СБ-1М/100 импульс счетчикларига уланадиган автомобиль узгич-тақсимлагичи маҳкамланади.

Трактор илгагидаги тортиш кучини ўлчаш ва қайд қилиш учун д и н а м о т р а ф л а р хизмат қилади. Гидравлик динамографлар кўплаб ишлатилади, улар куч звеноси, гидравлик узатма, регистратор ва юритмадан иборат. Куч звеноси илгакдаги тортиш кучини ўлчайдиган қабул қилиш элементи ҳисобланади.

Тракторнинг юк тортиш кучини синашда дизель трактори ёки махсус юкли динамометрик машинадан фойдаланиб амалга оширилади. Динамометрик машиналарда тортиш қаршилиги уларга ўрнатилган ҳар хил тизмадаги тормозлар билан ҳосил қилинади. Динамометрлашгача трактор навбатдаги техникавий хизмат кўрсатишдан ўтказилади ва зарур бўлса, ишлатиб чиниқтирилади.

Дастлаб трактор двигателининг ростлаш характеристикаси олинади. Участкага биринчи келиш олдидан двигатель турғун ишлайдиган бўлиши учун бир соатга яқин қиздирилади. Синов барча узатмаларда кетма-кет ўтказилади. Ҳар бир узатмада 12—14 тажриба ўтказилади, улардан 5—6 таси кам нагрузкали, тўрттаси максимал тортиш қуваватини аниқлаш учун ва 3—4 таси ўта нагрузкали ҳолда ўтказилади. Ҳар бир тажриба тегишлича аниқ нагрузкада, янги нада ўтказилади, тракторнинг синаш участкаси чегарасидан ўтиши тўғрисида кузатувчининг берган сигнали билан бошланади ва тугайди.

Тажриба вақтида динамограф тортиш кучи $P_{кр}$ диаграммасини ёзади ҳамда тажрибанинг давом этиш вақти $\tau_{оп}$, ўлчов бачогидаги ёқилғи сарфи миқдори ўлчаш ўтказиладиган участкадаги етакчи ғилдираклар айланишлари сони $n_к$ йиғиндиси, тирсакли вал айланишлари частотаси n, радиатордаги сув температураси $t_в$, ўлчов бачогидаги ёқилғи температураси $t_т$, двигатель картеридаги мой температураси $t_м$ ўлчанади. Ўлчаш натижалари жур-

налга ёзилади ва ишланади. Тортиш кучи диаграммаси бўйича тажрибанинг ўртача тортиш кучи $P_{кр}$ қиймати аниқланади.

Тортиш диаграммаси трактор босиб ўтган йўл функцияси кўринишида ёзилади, шу сабабли унинг юзаси маълум масштабда тажриба вақтида трактор бажарган ишини билдиради.

Тракторнинг асосий кўрсаткичлари қуйидаги формулалар бўйича аниқланади.

Ўртача тортиш кучи, Н

$$P_{кр} = \frac{\int_0^S P_{кр}\, f dS}{S_{оп}}, \qquad (202)$$

бунда $P_{кр}f$ — f узатмадаги тортиш кучи, Н; $S_{оп}$ — трактернинг тажриба вақтида босиб ўтган йўли, м.

Ўртача ордината $P_{кр}$ қиймати диаграмма юзасини (планиметрлаш билан аниқланган) унинг узунлигига бўлиб топилади.

Трактор ҳаракати ўртача тезлиги, м/сек

$$v_т = \frac{S_{оп}}{\tau_{оп}} \qquad (203)$$

бунда $\tau_{оп}$ — тажрибанинг давом этиш вақти, сек.

Тракторнинг тортиш қуввати, кВт

$$N_{кр} = 10^{-3} P_{кр} v_т \qquad (204)$$

Шатаксираши, %

$$\delta = \left[1 - \frac{(n'_{кх} + n''_{кх})\, S_{оп}}{{}_k(n'_к + n''_к)\, S_к}\right] \cdot 100, \qquad (205)$$

бунда $n'_{кх}$, $n''_{кх}$ — трактор нагрузкасиз юрганида босиб ўтган $S_к$ йўлга мос ўнг ва чап етакчи гилдираклар айланишлари сони йиғиндиси; $n'_к$, $n''_к$ — трактор нагрузка билан юрганида босиб ўтган $S_{оп}$ йўлга мос чап ва ўнг етакчи гилдираклар айланишлари сони йиғиндиси.

Тракторнинг шартли тортиш фойдали иш коэффициенти

$$\eta_{т.у} = \frac{N_{кр.макс}}{N_{e\,макс}}, \qquad (206)$$

бунда $N_{кр\,макс}$ — энг катта тортиш қуввати; $Ne_{макс}$ — энг катта (келтирилмаган) двигатель фойдали қуввати.

Ёқилғи сарфи, кг/с

$$G_{топ} = 3{,}6\, \frac{V_{оп}\, \rho\, 10^{-3}}{\tau_{оп}}, \qquad (207)$$

бунда ρ — ёқилғи зичлиги, кг/см³, $V_{оп}$ — тажриба вақтида сарфланган ёқилғи, ҳажми, см³.

Солиштирма тортиш ёқилғи сарфи, г/(кВт·с)

$$g_{кр} = \frac{G_{топ}}{N_{кр}} 10^3. \qquad (208)$$

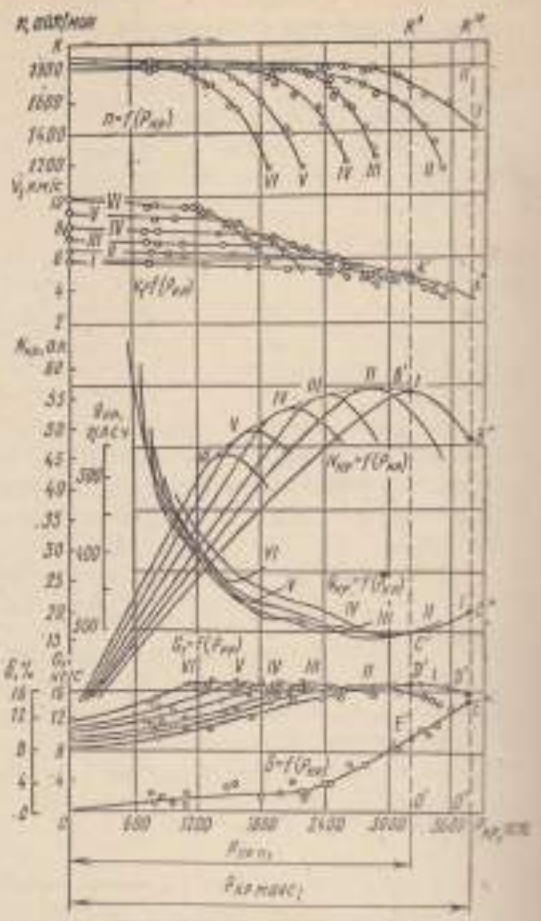
Ҳисоблашлардан кейин тортиш характеристикаси қурилади (310- расм) ва олинган маълумотлар анализ қилинади.

Салт юриш режими, максимал тортиш қуввати ва максимал тортиш кучи муҳим ҳисобланади.

Салт юриш учун ($P_{кр} = 0$; $\delta = 0$) $v_т$, $G_т$ учун қийматлар ордината ўқида ётган $O-K$ ушбу эгри чизиқлар боғланғич нуқталари билан аниқланади.

Тортиш характеристикасини олишда $P_{кр} = 0$ да шатаксираш $\delta = 0$ деб қабул қилинади. Аниқ қилиб айтганда трактор илгагида нагрузкасиз деформацияланадиган ерлан юрганида бир оз шатаксирайди. Бироқ бу шатаксирашни аниқлаш жуда қийин, унинг қиймати жуда кичик бўлади. Шу билан бирга шатаксирашни тажриба йўли билан аниқлаш масалани жуда оддийлаштиради.

$P_{кр} = 0$ да шатаксираш амалда юз бермайди, у ҳолда тракторнинг салт юришидаги двигателнинг қуввати турғун ҳаракатда трансмиссия исрофига $N_{тр}$ ва трактор тебранишига сарфланади.



310- расм. ДТ-75 м тракторининг тортиш характеристикаси:

фон—кулга бўялган анализ. Тракторнинг эксплуатацион массаси 6735 кг.

$O-K$ ордината ўқида ётган $G_т = f(P_{кр})$ эгри чизиқлар боғланғич нуқталари тракторнинг тегишли узатмаларда салт юришидаги ёқилғи сарфини билдиради.

Максимал тортиш қуввати $N_{кр\,макс}$ режимида тортиш характеристикаси кўрсаткичлари (биринчи узатма мисолида) эгри чизиқнинг $O'-K'$ вертикал билан кесишишидаги $N_{кр} = f(P_{кр})$ эгри чизиқ чўққилари $N_{кр\,макс}$ нуқта орқали ўтган A', B', C', D', E' нуқталари билан аниқланади.

$O-K$ ва $O'-K'$ вертикаллар орасидаги характеристика соҳаси трактор агрегати иш *режимлари соҳалари* дейилади. $O'-K'$ вертикал $N_{кр} = f(P_{кр})$ эгри чизиқ чегара чизиғи бўлади ва уни икки қисмга бўлади: чапда жойлашган яқинлашувчи, ундан ўнгдаги узоқлашувчи қисмлар.

$O'-K'$ вертикалнинг абсцисса ўқи билан кесишиши нуқтаси нормал тортиш кучи $P_{кр\,н}$ қийматини беради, шу йўл билан тракторнинг берилган машина билан агрегатланиши имкониятини унинг тортиш қаршилиги $P_{кр\,н}$ билан таққослаб баҳоланади.

$N_{кр\,макс}$ катталиги билан тракторнинг шартли тортиш фойдали иш коэффициенти (206) аниқланади ва унинг динамик иқтисодий кўрсаткичлари

баҳоланади. Трактор нинг шартли ф. и. к. қанча юқори бўлса, ёқилғининг солиштирма тортиш сарфи $g_{кр}$ шунча кам бўлади ва у қуйидаги боғланиш билан ифодаланади:

$$g_{кр} = \frac{g_e}{\eta_{т.у}}, \qquad (209)$$

Бунда g_e — максимал қувват режимида двигателнинг ростлаш характеристикаси бўйича ёқилғининг солиштирма сарфи.

Максимал тортиш кучи режимида $N_{кр}$, $v_т$, $G_т$, $g_{кр}$, δ кўрсаткичлар $P_{кр\ макс}$ нуқта орқали ўтган эгри чизиқнинг вертикал $O'' - K''$ билан кесишишида ётган A'', B'', C'', D'', E'' нуқталар билан аниқланади.

$O'' - K''$ вертикал $N_{кр} = f(P_{кр})$ эгри чизиқнинг узоқлашувчи тармоғи чегара чизиғи бўлиб хизмат қилади. Эгри чизиқлар $N_{кр}$, $v_т$, $G_т$, $g_{кр}$, $\delta = f(P_{кр})$ $O' - K'$ ва $O'' - K''$ вертикаллар орасига жойлашган, трактор нинг ўта юкли режими соҳасини ташкил қилади ва унинг қисқа вақтли ўта юкланишини паст узатмага ўтмасдан енгиб ўтиш имконитини ифодалайди.

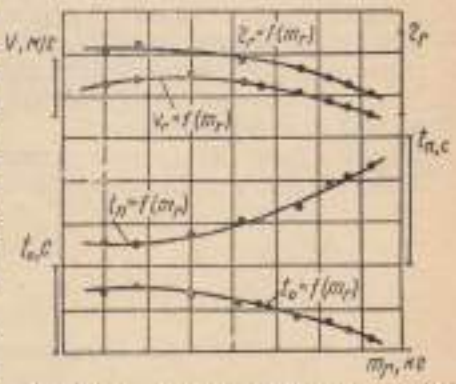
Трактор нинг қисқа вақтли ўта юкланишини енгиб ўтиш хусусияти тортиш характеристикасидаги тортиш кучи запас коэффициенти билан аниқланади, бу эса максимал тортиш кучининг нормал тортиш кучига нисбати билан ифодаланади:

$$\eta_{зап} = \frac{P_{кр.\ макс}}{P_{кр}} \qquad (210)$$

Коэффициент $\eta_{зап}$ қийматига двигателнинг буровчи моменти запас коэффициенти, қуввати ва трактор нинг шатаксирапи таъсир қилади. Агар $P_{кр}$ макс шатаксирапда 100% га яқин бўлса, у ҳолда тортиш кучини ишлатиш бўйича чеклаш ўринли бўлади. Акс ҳолда максимал тортиш кучи двигатель қуввати билан чекланади.

Тортиш характеристикаси $N_{кр\ макс}$ нинг узатмалар бўйича ўзгаришини кўрсатади. Келтирилган характеристика гусеницали трактор учун хос: паст узатмадан юқори узатмага (II—VI) ўтишига қараб шатаксирапга исроф юқори узатмада кам бўлишига қарамай $N_{кр\ макс}$ (бинобарин $\eta_{т.у}$ ҳам) камаяди. Бу эса трактор тебранишига исроф ортиши (тезликка пропорционал) эвазига рўй беради. Бу қонуннят I узатмада бузилади; $N_{кр.\ макс\ I} < N_{кр.\ макс\ II}$, тебранишга исроф кам бўлишига қарамай, шатаксирапга исроф 14,4% га етади. Эгри чизиқлар (пунктир чизиқ) $N_{кр} = f(P_{кр})$ *потенциал тортиш характеристикаси* дейилади.

Бу шундай характеристикани ифодалайдики, бунда поғонасиз узатмалар қутиси билан жиҳозланган ушбу трактор тегишли узатмалар сонида поғонали узатмалар қутиси билан жиҳозланган трактордаги каби ф. и. к. га эга бўлади. Потенциал тортиш характеристикаси турли тракторларнинг тортиш кўрсаткичларини уларнинг узатмалар сонига боғлиқ бўлмаган ҳолда таққослашга имкон беради.



311- расм. Гидравлик ўрнатма системанинг нагрузка характеристикаси.

Гидравлик ўрнатма системаси. Кўрсаткичлар боғланишдан иборат нагрузка характеристикаларини олиш йўли билан аниқланади (311-расм),

$$v_г,\ \eta_г,\ t_п,\ t_п = f(m_г),$$

бунда $v_г$—юкни кўтариш ўртача тезлиги (м/сек) юкнинг $h_г$ тўла кўтарилиш баландлигини (м да) кўтариш вақти (сек) $t_п$ га бўлиб аниқланади; $\eta_г$ — системанинг ҳажмий фойдали иш коэффициенти ўрнатма ўқининг чексиз пастки чекка вазиятидан юқори чекка вазиятга силжиш вақти $t'_п$ нинг юкнинг кўтарилиш вақти $t_п$ га нисбати; $t_э$ — юкни тушириш вақти, сек; $m_г$ — юк массаси, кг.

Синаш двигателнинг номинал айланишлар частотасида ишлашида ўтказилади. Синаш олдида гидравлик система бакидаги мой 50° С гача қиздирилади.

Тажрибалар нагрузкани нолдан ўрнатма система яна юкни силжитиши мумкин бўлган ҳолатигача кетма-кет ошириб бориш билан тугатилади. Юкни силжитиш гидроцилиндр поршенининг тўла юришига мос келиши керак. Ҳар бир тажриба юк $h_г$ ўқининг тўла юришида уч марта такрор ўтказилади. Нагрузка ўрнатма системага учта нуқтаси билан бириктирилиб рамага ўрнатилади. Рама элементлари ўлчамлари ГОСТ 10677-70 ва трактор конструкцияси бўйича аниқланади. Олинган маълумотларга асосан нагрузка характеристикаси қурилади.

Синаш боши ва охиридаги характеристика кўрсаткичларини таққослаб, гидравлик ўрнатма система ҳолати ҳақида хулосалар чиқарилади.

4- §. Эксплуатацион-технологик синов ва пухталик синови

Эксплуатацион-технологик синов олдидан тракторларнинг қишлоқ хўжалик машиналари ва транспорт воситалари билан агрегатланиши текширилади. Трактор ва машина (қурол) элементларининг уланиш жойларининг мос келиши, бириктиш жойлари ўлчамларининг бир-бирига мос келиши текширилади ва ҳ. к., технологик операцияларни бажариш учун агрегат тузишга сарфланган меҳнат аниқланади; трактор ва машина-трактор агрегатининг бурилиш радиуслари ўлчанади. Универсал чопиқ тракторларда ишлов бериладиган ўсимликлар тепа қисмининг трактор рамасига сиғишлиги текширилади, юриткич ўлчамлари ва қатор оралари бўйича, колея кенглигига ҳимоя зоналари мўлжалланади. Қатор ораларига ишлов беришда ўсимликларнинг шикастланиши (универсал-чопиқ тракторлари) аниқланади.

Тракторнинг қиялик ва баландликларни енгиб ўтиши, қияликдан бўйламасига юриши, кечикдан ўтиши, лой, қум ва қорда юрганидаги ўтағонлиги синалади.

Эксплуатацион технологик кўрсаткичлар хўжалик шароитларида технологик синов натижалари ёки контрол сменалар усули бўйича аниқланади. Синаш процессида бажариладиган ишлар тури айни трактор учун ва ундан фойдаланиш тахмин қилинган зоналар учун хос бўлиши зарур. Техникавий кўрсаткичлар(иш унумдорлиги, иш бирлигига сарфланадиган ёқилғи миқдори ва бошқалар) билан бирга синаш процессида иш сифатига агротехникавий баҳолар (ишлов бериш чуқурлиги ва текислиги, ҳайдаш сидиргалиги, уруғ қадаш чуқурлиги, ўсимликнинг шикастланиши ва бошқалар) ҳам берилади.

Асосий кўрсаткичлар қуйидагича аниқланади.

Далада бажарилган ишлар ҳажми (га)

$$A = 10^{-4} L_у S_у \qquad (211)$$

га тенг.

Бунда $L_у$ ва $S_у$ — ишлов берилган участканинг ўртача узунлиги ва тенглиги.

Бажарилган иш бирлигига (кг/га, кг/т, кг/т. км) сарфланган ёқилғи миқдори (g)

$$g = G_т/A, \qquad (212)$$

га тенг.

Бунда $G_т = T_1 + T_2 + T_3$ вақт ичидаги ёқилғи сарфи; T_1, T_2, T_3 — бурилишлар, пайкалга кириш, агрегатга технологик хизмат кўрсатиш учун соф ишга кетган тегишлича вақт.

1 соатдаги соф иш унумдорлиги (га/соат, т км/соат ёки т/соат) қуйидагича

$$w_ч = A/T_1 \qquad (213)$$

Технологик вақтнинг 1 соатидаги иш унумдорлиги

$$w_{тех} = A/(T_1 + T_2 + T_3) \qquad (214)$$

Пухталик кўрсаткичлари камида учта намуна тракторда ҳар бири нагрузка билан 3000 соат ишлатиб аниқланади.

Синов натижаларига кўра пухталик кўрсаткичлари топилади: ишламай қўйишгача бўлган иш муддати, планли техникавий хизмат кўрсатишнинг солиштирма меҳнат сарфи, ишламай қўйишни топиш ва йўқотишга кетган солиштирма меҳнат сарфи, агрегатлар ресурси, тайёрлик коэффициенти, ремонтда қисмларга ажратиш-йиғиш ишларига меҳнат сарфи аниқланади.

Мураккаблик группасига кўра ишламай қўйишгача ўртача иш муддати ва тайёрлик коэффициенти ГОСТ 16503-70 формуласи бўйича ҳисобланади.

Планли технологик хизмат кўрсатиш меҳнат сарфи трактор маълум ҳажмдаги ишни бажарганидан кейин контрол тажрибалар усули билан баҳоланади, *агрегатлар ресурси* уларнинг техникавий экспертизада олинган ишлаш хусусиятларига тегишли маълумотлар бўйича (синаш вақтидаги ишламай қолишларини ҳисобга олган ҳолда) аниқланади.

Агрегат ўз ресурсини ишлаб бўлганидан кейин у қисмларга тўлиқ ажратилади ва техникавий экспертиза ўтказилади. Айрим ҳолларда агрегат берилган ресурснинг 50% ини ишлаганидан кейин ёки ишдан тез чиқиб қолганида экспертиза ўтказилиши мумкин.

Тракторлар асосий моделларининг қисқача

Кўрсаткичлар	Тракторлар моделларининг			
	Т-16М	Т-25А1	Т-40М	МТЗ-50
1	2	3	4	5
Тракторнинг типи	Ўзи-юрар универсал шасси	Универсал		
Тортиш класси, кН*	6	6	9	14
Тракторнинг вазифаси	Сабзавотчилик, резавор мевачилик, боғдорчиликдаги ҳар хил ишлар, юк ташиш учун мўлжалланган		Маданий чопиқ экинлари ва экиндари катор ораларига ишлари учун	
Юриткич типи	Пневматик шинали ғилдираклар			
Двигатель типи	Тўрт тактли дизель			
Двигатель модели	Д-21	Д-21А	Д-37Е	Д-50
Двигателнинг номинал қуввати, кВт	14,71	18,39	36,78	40,47
Трактор бўйлама базаси, мм	2500	1775**	2145	2370
Олдинги ғилдираклар колеяси, мм	ростланади: 1280, 1410, 1540, 1800	1200 дан 1400 гача ростланади	1200 дан 1800 гача оралиқда ростланади	1200 дан 1800 гача оралиқда ростланади
Орқа ғилдираклар (гусеница) колеяси, мм	ростланади: 1264, 1358, 1562, 1750	1200 дан 1470 гача ростланади	Худди шундай	Худди шундай
Йўл тирқиши (ер билан илашгичи юклаймаган гусеницали трактор учун), мм	560	587	650	465
Трактор массаси (конструктив) кг	1450	1600	2380	2750
Двигателнинг номинал қувватида шатаксирамай ишлагандаги ҳисобий тезлиги (км/соат, суратда) ва намлиги нормал анғизи ердаги уларга мос келадиган тортиш кучи (кН, махражда):				
биринчи узатма	4,90 / 7,00	6,40 / 7,74	6,90 / 11,0	1,56 / 14,0
иккинчи узатма	6,25 / 5,89	8,10 / 5,76	8,22 / 10,45	2,65 / 14,00
учинчи узатма	7,62 / 4,49	9,40 / 4,70	9,69 / 8,45	5,60 / 14,00
тўртинчи узатма	9,02 / 3,49	11,90 / 3,38	11,32 / 6,75	6,85 / 14,00
бешинчи узатма	14,57 / 2,35	14,90 / 3,36	20,96 / —	8,15 / 11,50
олтинчи узатма	26,60 / 1,41	21,90 / 1,06	30,00	9,65 / 9,50
еттинчи узатма	—	—	—	11,70 / 7,50
саккизинчи узатма	—	—	—	13,85 / 6,00
тўққизинчи узатма	—	—	—	25,80 / 2,50
Шина ўлчами, мм:				
олдинги ғилдирак	170—406	170—406	180—406	200—508
кетинги ғилдирак	240—813	240—813	300—965	330—965

техникавий характеристикаси

1-давом

техникавий характеристикаси						
МТЗ-80	ЮМЗ-6Л	Т-70С	Т-74	ДТ-75	ДТ-75М	Т-150
6	7	8	9	10	11	12
Чопиқ		Лавлаги учун	Умумий ишларга мўлжалланган			
14	14	20	30	30	30	30
ҳар хил қишлоқ хўжалик лов бериш ва транспорт ишларига мўлжалланган			Ер ҳайдаш, экиш, культивация, ўриш-йиғиш, йўл қурилиши, ер қазиш, мелиорация, ташиш ва ортиш-туширишларига мўлжалланган			
		Гусеницали	Гусеницали			
Д-240	Д-65Н	Д-240ЛГ	СМД-14А	СМД-14	А-41	СМД-60
58,86	44,15	58,86	55,18	55,18	66,22	110,36
2370	2450	1896	1622	1612	1612	1800
1200 дан 1800 гача ростланади	1260 дан 1800 гача оралиқда ростланади	—	—	—	—	—
1350—1850 оралиқда ростланади	Худди шундай	1350***	1435	1330	1330	1435
470	450	460	280	326	326	300
2900	2900	4250	5500	6050	6300	6750
2,50 / 14,00	7,6(2,1) ▲ / 14,00(14,00)	1,67 / 25,00	4,51 / 34,50	5,15(4,12)▲ / 30,00	5,30▲ / 35,40	7,65 / 42,50
4,26 / 14,00	9,0(2,5) / 12,50(14,00)	2,85 / 25,00	5,32 / 28,50	5,74(4,60) / 26,20	5,91 / 31,20	8,62 / 37,0
7,24 / 14,00	11,1(3,1) / 9,60(14,00)	4,58 / 25,00	6,53 / 22,50	6,39(5,26) / 23,00	6,58 / 27,50	9,72 / 32,20
8,90 / 14,00	19,0(5,3) / 4,30(14,00)	5,63 / 25,00	8,01 / 17,50	7,10(5,68) / 20,80	7,31 / 24,30	10,62 / 29,10
10,54 / 11,50	24,5(6,8) / 2,65(14,0)	6,67 / 23,00	9,46 / 13,90	7,90(6,39) / 17,10	8,16 / 20,70	11,44 / 26,60
12,33 / 9,50	—	7,81 / 19,00	11,60 / 10,50	8,80(7,04) / 14,90	9,05 / 18,20	12,91 / 23,10
15,15 / 7,50	—	9,59 / 14,50	—	10,45(8,68) / 11,10	11,18 / 13,80	14,54 / 20,00
17,95 / 6,00	—	11,36 / 11,50	—	—	—	15,89 / 17,80
33,80 / 3,30	—	—	—	—	—	—
200—508	190—508	—	—	—	—	—
330—965	330—965	—	—	—	—	—

Кўрсаткичлар	Трактор моделларининг техникавий характеристикаси				
	Т-150К	Т-4А	К-701	Т-100М	Т-130
1	13	14	15	16	17
Тракторнинг типи	Умумий ишларга мўлжалланган				
Тортиш класси, кН*	30	40	50	60	60
Тракторнинг вазифаси	Ер ҳайдаш, экиш, культивация, йиғиш-терим, ўғ қурилиши, ер қазиш, мелиорация, ташиш ва ортиш-туширгич ишларига мўлжалланган.			Қишлоқ хўжалик, мелиоратив, -ўғ қурилиши ишларига мўлжалланган	
Юриткич типи	Ғилдиракли	Гусеницали	Ғилдиракли	Гусеницали	
Двигатель типи	Тўрт тактли дизель				
Двигатель модели	СМД-62	А-01М	ЯМЗ-240Б	Д-108	Д-160
Двигателнинг номинал қуввати, кВт	121,40	95,64	220,72	79,45	117,72
Трактор бўйлама базаси	2660	2462	3200	2370	2478
Олдинги ғилдираклар колеяси, мм	1680 ёки 1860	—	2115	—	—
Орқа ғилдираклар (гусеница) колеяси мм	1680 ёки 1860	1384	2115	1880	
Ўғ тирқиши (ер билан илашгичи юклаймаган гусеницали трактор учун), мм	300	330	540	331	392
Трактор массаси (конструктив) кг	7275	7920	12000	11400	13000
Двигателнинг номинал қувватида шатаксирамай ишлагандаги ҳисобий тезлиги (км/соат, суратда) ва нам-дигги нормал анизи ердаги уларга мос келадиган тортиш кучи (кН, махражда): биринчи узатма	8,53 / 35,00	3,47 / 50,00	3,51—5,09▲▲ / 65,00	2,36 / 95,00	3,63 / 94,00

* Намлиги ва зичлиги нормал бўлган қора ва соз тупроқли анизи ерда ғилдиракли юриткичнинг кесилиш роллари тармоғида ишлашда сарфланган куч номинал тортиш кучи деб аталади.

**Асосий созлаш.

***Гусеница звеноси кенглиги 300 мм бўлганда.

▲Суратдаги қавсларда редуктор қўшилгандаги ён буровчи момент кучайтиргич қўшилгандаги тезликлар қиймати, махраждаги қавсларда бу тезликларга тегишли ҳолдаги тортиш кучлари берилган.

▲▲Графалар қитиқда суратда тезликлар қиймати интервали, махражда уларга тегишлича батта

Кўрсаткичлар	Трактор моделларининг технологик характеристикаси				
	Т-150 К	Т-4 А	К-701	Т-100 М	Т-150
1	13	14	15	16	17
иккинчи узатма	10,08 / 33,25	4,03 / 50,00	8,57—12,44 / 62,5—41,25	3,78 / 56,00	4,40 / 77,00
учинчи узатма	11,44 / 28,45	4,66 / 50,00	9,51—13,81 / 60—36,51	4,51 / 45,50	5,12 / 65,00
тўртинчи узатма	13,38 / 23,60	5,20 / 49,00	13,3—33,9 / 19—11	6,45 / 29,00	6,10 / 53,00
бешинчи узатма	18,55 / 19,05	6,35 / 41,60	—	10,13 / 15,00	7,45 / 42,00
олтинчи узатма	22,0 / 15,80	7,37 / 39,40	—	—	8,86 / 33,00
еттинчи узатма	24,9 / 13,60	8,53 / 29,20	—	—	10,20 / 27,30
саккизинчи узатма	29,12 / 10,25	9,52 / 25,50	—	—	12,25 / 21,00
тўққизинчи узатма	—	—	—	—	—
Шина ўлчами, мм:					
олдинги ғилдирак	530—610	—	700—665	—	—
кетинги ғилдирак	530—610	—	700—665	—	—

шатакиранда 17—18%, гусеницали қирқгичнинг шатакиранда эса 5% бўлгандаги дизель характеристикатор (режим) тўғриш куч берилган.

Автотракторлар двигателлари асосий моделларининг қисқача техникавий характеристикаси

Двигатель ўрнатилаётган машиналар номи ва модели	Двигателларнинг техникавий характеристикалари											
	двигатель модели	двигатель тури	цилиндрлар сони	цилиндрларнинг ишлаш тартиби	поршень диаметри, мм	поршень йўли, мм	иш ҳажми, л	сиқиш даражаси	қуввати, кВт*	тирсакли вал айланишлари частотаси, айл/мин	энг катта бурловчи момент, Н·м (сурати, мм, айланиш частотасида, айл/мин (минутига))	двигателнинг солиштирма сарфи, г/кВт·соат**
«Запорожец» ЗАЗ—968 автомобили	МеМЗ—968А	V-симон тўрт тактли, карбюраторли	4	1—2—4—3	76	66	1,196	8,4	33,1	4500	82/3000	0,326
«Москвич»-412 автомобили	412	Тўрт тактли, карбюраторли, бир қаторли, вертикалга 20° бурчак остида	4	1—3—4—2	82	70	1,478	8,8	55,18	5800	114/3000	0,306
«Жигули» ВАЗ—2101 автомобили	2101	Тўрт тактли, карбюраторли, бир қаторли, вертикал	4	1—3—4—2	76	66	1,198	8,8	45,61	5600	89/3400	0,306
УАЗ-469Б ва УАЗ-452Д автомобиллари	ЗМЗ-451М	Тўрт тактли, карбюраторли, бир қаторли, вертикал	4	1—2—4—3	92	92	2,445	6,7	52,97	4000	170/2000	0,320
«Волга» ГАЗ-24 автомобили	24Д	Худди шундай	4	1—2—4—3	92	92	2,445	8,2	69,90	4500	192/2400	0,306
ГАЗ-52-03 автомобили	ГАЗ-52	Тўрт тактли, карбюраторли, бир қаторли, вертикал	6	1—5—3—6—2—4	82	110	3,48	6,2	55,18	2800	210/1600	0,326
ГАЗ-53А ва ГАЗ-66 автомобиллари	ГАЗ-53	V-симон, тўрт тактли, карбюраторли	8	1—5—4—2—6—3—7—8	92	80	4,25	6,7	84,61	3200	290/2000	0,323
ЗИЛ-130 автомобили	ЗИЛ-130	Худди шундай	8	1—5—4—2—6—3—7—8	100	95	6,00	6,5	110,36	3200	410/1800	0,325
Урал-377 автомобили	ЗИЛ-375	Худди шундай	8	1—5—4—2—6—3—7—8	108	95	7,00	6,5	128,76	3000	475/1800	0,325
Т-25А1 трактори	Д-21А1А	Тўрт тактли, дизель, бир қаторли, вертикал	2	1—2—0—0	105	120	2,08	16,5	18,39	1800	110/1200	0,258
Т-40М ва Т-28Х4 тракторлари	Д-37Е	Тўрт тактли, дизель, бир қаторли, вертикал	4	1—3—4—2	105	120	4,15	16,5	36,78	1800	222/1200	0,258
«Беларусь» МТЗ-50 тракторлари	Д-50	Худди шундай	4	1—3—4—2	110	125	4,75	16	40,47	1700	260/940	0,265
«Беларусь» МТЗ-80 тракторлари	Д-240	Худди шундай	4	1—3—4—2	110	125	4,75	16	58,86	2240	280/1400	0,258
ЮМЗ-6Л трактори	Д-65Н	—»—	4	1—3—4—2	110	130	4,94	17,3	44,15	1750	275/1000	0,252
ДТ-75 трактори	СМД-14***	—»—	4	1—3—4—2	120	140	6,33	17	55,18	1700	363/1200	Кўпи билан 0,265

3-иловa давоми

Двигатель ўрнатиладиган машина номи ва модели	Двигателларнинг техникавий характеристикалари											
	двигатель модели	двигатель типи	цилиндрлар сони	цилиндрларнинг ишлаш тартиби	цилиндр диаметри, мм	поршень йўли, мм	ишчи ҳажм, л	сиқиш даражаси	қуввати, кВт	тирсакли вал айланишларининг частотаси, айл/мин	энг катта бурамма момент, Н. м. (кгс/см) айланишлар частотасида, айл/мин (мм.рт.ст.)	солиштирма сарф, кг/кВт. соат**
Т-150 трактори	СМД-60****	V-симон тўрт тактли, дизель	6	1—4—2—5—3—6	130	115	9,15	15	110,36	2000	620/1500	0,252
Д-75М трактори	А-41	Тўрт тактли, дизель, бир қаторли, вертикал	4	1—3—4—2	130	140	7,45	16,5	66,22	1750	420/1200	0,252
Т-4А трактори	А-01М	Худди шундай	6	1—5—3—6—2—4	130	140	11,15	16,5	95,64	1700	630/1200	0,245
Т-100М трактори	Д-108	—»—	4	1—3—4—2	145	205	13,54	14	79,45	1070	750/700	0,238
Т-130 трактори	Д-130	—»—	4	1—3—4—2	145	205	13,54	14	102,99	1070	1020/880	0,238
Т-130 трактори	Д-160	—»—	4	1—3—4—2	145	205	13,54	14	117,72	1250	1050/960	0,239
К-701 трактори	ЯМЗ-240Б	V-симон, тўрт тактли, дизель	12	1—12—5—8—3—10—6—7—2—11—4	130	140	22,30	16,5	220,72	1900	1240/1400	0,238
Юргизиб юбориш двигатели	ПД-10У	Икки тактли, карбюраторли, вертикал	1	—	72	85	0,346	6,2	7,36	3500	—	—
Юргизиб юбориш двигатели	П-350	Худди шундай	1	—	72	85	0,346	6,2	9,93	4000	—	—
Юргизиб юбориш двигатели	ПД-8	—»—	1	—	62	68	0,199	6,6	5,15	4300	—	—
Юргизиб юбориш двигатели	П-23М	Тўрт тактли, карбюраторли, бир қаторли, вертикал	2	1—2—0—0	42	102	1,360	5,6	13,98	2300	—	—

* Автомобиль двигателлари учун қувват энг катта, тракторлар учун номинал.

** Автомобиль двигателлари учун солиштирма сарф энг кам, тракторларнинг учун номинал қувватда ҳисобланган.

*** СМД-14А, СМД-14Б, СМД-15К, СМД-15КФ, СМД-18К, СМД-11 базавий моделлари ёғлаш ускуналари (сув насоси, ёғ фильтри ва б.) энг жойлашиши, конструкцияси ва юргизиб юбориш системаси билан фарқ қилади; ёғлаш моделларида номинал қувват ва тирсакли валининг айланишлари частотаси билан фарқ қилади; СМД-17К ва СМД-18К дизелларида турбокомпрессорлар ўрнатилган.

**** СМД-62 (Т-152К трактори) ва СМД-64 («Колос» комбайни) дизелларининг СМД-60 базавий моделидан номинал қувват ва тирсакли валининг айланишлари частотаси билан фарқ қилади.

▲ Т-100М ўнкирор ишлаган Д-21 ва Д-21А1 дизелларидан тирсакли валининг айланишлари частотаси 1800 айл/мин ва қуввати 14,71 кВт бўлиши билан фарқ қилади.

Автомобилларнинг тебранишга қаршилик коэффициентлари f ва илашиш коэффициентлари φ

Йўлларнинг қопламаси ва қоплама	f	φ
Асфальтланган қуруқ шоссе	0,015—0,018	0,7—0,8
Асфальтланган ҳўл шоссе	—	0,3—0,4
Тупроқ йўл (қуруқ, текисланган)	0,025—0,035	0,5—0,6
Тупроқ йўл (ҳўл)	0,05 —0,15	0,3—0,4
Тош йўл	0,025—0,035	0,4—0,5
Шағалли қуруқ йўл	0,020—0,030	0,6—0,7
Шағалли ҳўл йўл	0,020—0,025	0,3—0,4
Қумли қуруқ йўл	0,10 —0,30	0,5—0,6
Қумли ҳўл йўл	—	0,4—0,5

Тракторларнинг тебранишга қаршилик коэффициентлари f ва илашиш коэффициентлари φ

Дала (йўл) тури	Ғилдиракли тракторлар		Гусеницали тракторлар	
	f	φ	f	φ
Қўриқ ва бўз ер	0,05—0,07	0,7—0,9	0,06—0,07	1,0—1,2
Икки-уч йиллик бўз ер, ўрилган ўтлоқ ер	0,06—0,08	0,6—0,8	0,06—0,07	0,9—1,1
Анғиз	0,08—0,10	0,6—0,8	0,06—0,08	0,8—1,0
Ҳайдалган дала	0,12—0,18	0,5—0,7	0,08—0,10	0,6—0,8
Экишга тайёр дала	0,16—0,18	0,4—0,6	0,09—0,12	0,6—0,7
Қурилган ботқон-торфли қўриқ	—	—	0,11—0,14	0,4—0,6
Тупроқли қуруқ йўл	0,03—0,05	0,6—0,8	0,05—0,07	0,9—1,1
Текисланган қорли йўл	0,03—0,04	0,3—0,4	0,06—0,07	0,5—0,7

5-ИЛОВА

ЎТАҒОНЛИГИ ОШИРИЛГАН АВТОМОБИЛЛАР

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришини жадаллаштириш қишлоқ хўжалигидаги барча ишларга сарфланадиган энергиянинг 50 % га яқинини ташиш билан боғлиқ транспорт процессининг ўсишига узвий боғлиқдир. Юк ташиш ҳажми йил сайин ортиб бормоқда ва у маҳсулдорлик ҳамда қосилдорликнинг ортишига бевосита боғлиқ бўлиб, қишлоқ хўжалик корхоналари юк оборотининг асосий хусусиятларидан бири бўлиб қолмоқда. Қишлоқ хўжалик юкларини планли ва узлуксиз равишда ташишни ташкил қилиш дала ишларининг агротехникавий муддатига ва натижада қосилдорликка таъсир қилади; қосилни ташиб олишнинг нечектирилиши нерофтирфлиликка ва маҳсулотларнинг бузилишига олиб келади.

Қишлоқ хўжалигидаги кўпчилик транспорт ишлари қишлоқ хўжалик экинларини етиштириш ва йиғиб-териб олиш ҳамда чорвачиликдаги технологик процессининг таркибий қисми ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалик транспортининг барча турлари ичида автомобиллар энергияга умумий ташиладиган юкнинг 20—40 % (т) ва умумий юк оборотининг 70—80 % (т. км) тўғрисида келади.

Саноат йил сайин кўплаб автомобиллар ишлаб чиқармоқда ва 1980 йилда автомобиллар ишлаб чиқарилиши 2,1—2,2 млн. донага, шу жумладан юк автомобиллари 800—825 минг донагача етказилади. Қишлоқ хўжалигининг йирик талабларини ҳисобга олиб, типаж ва ихтисослаштирилган автомобиллар турлари кўпайтирилади. Қишлоқ хўжалигининг ўсишлик ва мелиорация соҳаларини комплекс механизациялаш учун **машиналар системаси** кўпайиши, юк кўтарувчанлиги ва ўтағонлиги турлича автомобиллар билан тўлдирилиши кўзда тутилган. Транспорт воситаларининг машиналар системасида шаҳарда тутилган ўтағонлиги оширилган ва юқори автомобиллар катта солиштирма салмоқни эгаллайди. Бунинг қишлоқ хўжалигида, дала йўлларида, йўлсиз жойларда, энг ёмон иқлим шароитларда далаларда юришдаги транспортлик аҳамияти ўз-ўзидан маълум. Бундай шароитда автомобиль юриши тупроқнинг деформацияланиши ва колея (из) ҳосил бўлиши туфайли тебраниш қаршилиги юқори бўлгандан қийинлашади ҳамда етакчи ғилдираклариниг тупроқ билан илашиши сирпанчиқ ва қор босган йўлларда, лойли дала йўлларда ва кўпчиган тупроқли жойларда паст бўлиб, юриши қийин бўлади (4-илова қаранг).

Бир қатор конструктив чоралар кўрилиши туфайли автомобилларнинг ўтағонлиги оширилади, улар асосан қуйидагилар:

— солиштирма қуввати юқори двигателлар ишлатиш;

— автомобилнинг тўла (4×4, 6×6) ёки ундан ҳам катта (6×4) илашиш оғирлиги(125) дан фойдаланиш;

— ўлчамлари катталаштирилган ичидаги ҳаво босими паст (0,28 — 0,32МПа), саккиз қатламли ошқа юқори ҳаво босимини ва қатлами 0,05МПа гача пасайтириш мумкин бўлган шиналар ҳамда арқали шиналар ўрнатиш;

— ҳайдовчига зарур бўлиб қолганда юриб турган автомобиль шиналарининг босимини ўзгартиришга имкон берадиган ҳаво босимини ростлашнинг марказлаштирилган системасини ишлатиш;

— қўшимча узатмалар қутиси (бўлгани), икки босқичли тақсимлаш қутиси ва бош узатмаининг алмашма шестернисини киритиш;

— ўқлар орасига дифференциаллар ўрнатиш;

— ўқлараро ва ғилдираклараро блокировкаловчи дифференциаллар, ғилдираклараро ўз-ўзидан блокировкаловчи дифференциаллардан фойдаланиш;

— автомобилларни ўзини ўзи чиқариш ҳамда тиқилган прицепларни чиқаришга ёрдам берадиган лебедкалар билан жиҳозлаш;

— ўтаётгининг геометрик параметрларини (йўл тирқиши, ўтаётгилик бурчаги ва радиуслари, ўқларнинг вертикал юриши ва оғиш бурчаклари) ошириш.

Қишлоқ хўжалигида юк автомобилларидан ташқари ўтаётгилиги оширилган енгил автомобиллардан ҳам фойдаланиш кўзда тутилади. Уларга ВАЗ — 2121 «Нива» автомобиллари (4×4), ЛУАЗ-969М юк-иқтисодий автомобили (4Х4) ва бошқалар киради.

Қишлоқ хўжалигида қуйидаги маркадаги ўтаётгилиги оширилган автомобиллар ва юк кўтара оладиган (т) автомобиллар (юк оғирлиги қавсда ғилдирак формуласидан кейин берилган):

умумий ишларга мўлжалланган борти УАЗ-452Д (4×4, 0,8), ГАЗ-66 (4×4; 2,0), ЗИЛ—131 (6×6, 3,5), «УРАЛЬ-375К (6×6, 4,0), КАЗ-4330 (4×4, 4,5), КрАЗ-255Б (6×6, 7,5), «Урал»-377 (6×4, 7,5), ЗИЛ-133Г1 (6×4, 8,0), КамАЗ—5320 (6×4, 8,0), КрАЗ-250 (6×4, 13,5);

Эгарли тягачлар МАЗ-515 (6×4), ЗИЛ-131В1 (6× 6, 7, 5), КрАЗ-258 (6×4, 12, 0), КамАЗ-5410 (6×4, 14-16);

самосвал автомобиллар КАЗ-4530 (4×4, 1—4,5), КамАЗ-55102 (6×4, 7, 0), КамАЗ-5510(6×4- 7,0), КрАЗ-256Б (6×4, 11, 0)

Қуйида УАЗ-452, УАЗ-452Д, ГАЗ-66 ва ЗИЛ-133Г1 автомобиллари тавсифланади.

УАЗ-452 ва УАЗ-452Д автомобиллари иккала кўпригида (4×4) юритмаси бўлган, ўтаётгилиги оширилган унификацияланган автомобиллар оиласига киради ва юк кўтара олувчанлиги жуда кичик автомобиллар классига тегишлидир.

УАЗ-452 автомобили озиқ-овқат ва саноат моллариии ташиш учун мўлжалланган бўлиб, кузови яғон (ёпиқ) типда, ҳайдовчи кабинаси ва юк бўлими тўсиқлар билан ажратилган, ён ва орқа эшиклари бор.

УАЗ-452Д автомобили ҳар хил юкларни ташиш учун хизмат қилади, учта очиладиган борти бўлган ёғоч юк платформаси билан жиҳозланган. Платформанинг ички ўлчамлари узунлиги 2600 мм, кенглиги 1870 мм, бортининг баландлиги 427 мм.

Автомобилларда тўрт цилиндрли,тўрт тактли, клапани юқори ўрнатилган карбюраторли ЗМЗ-451М двигатели (3-иловага қаранг) ўрнатилган.

Илашма қуруқ бир дискли, олтита сиқиш пружинаси ва бурғаш тебранишни сўндирувчи саккиз пружинаси ташқи ҳолатда жойлашган. Етакчи диск фрикцион ҳалқасининг диаметри 150×254 мм, ҳалқанинг ишқаланиш коэффициенти 0,35 га теңг. Сиқиш пружиналарининг умумий кучи (760—820) *6Н* илашмаининг илиқалашиш моменти 322—348 Н·м. Илашманинг запас коэффициенти 1, 9—2, 04 га теңг.

Узатмалар қутиси механикавий, тўрт босқичли, уч валли, учинчи ва тўртинчи узатмаларида синхронизаторли уч йўлли. Уч жуфт шестерня доимо тишлашган оралиқ вал шестерняларн учинчи ва иккинчи узатма шестерняларн қийшиқ тишли. Биринчи узатмаиинг узатмалар сони 4, 12; иккинчи узатмаиинг 2,64; учинчи узатмаиинг 1,58, тўртинчи узатмаиинг 1,00 га теңг; кетиига юриш узатмасининг узатмалар сони 5,23 га теңг. Узатмаларни алмашлаб қўшиш механикавий кўзғалувчан штокларга ўрнатилган вилкалар ёрдамида амалга оширилади. Узатмалар қутиси картерининг сиғими 1,0 л.

Тақсимлаш қутиси шестерняли, буровчи моментни етакчи кўприкдар ўртасида тақсимлайди. УАЗ-452 автомобили тақсимлаш қутисида узатмалар сони 1,91 га теңг бўлган қўшимча пасайтириш узатмаси бўлади. Картерининг мой сиғими 0,7 л.

Кардан узатма очиқ типдаги иккита труба валга (олдинги ва орқа) эга, кардан шарнирлар игнасимон подшипникларга ўрнатилган қатиқ.

Орқа кўприк картер, бош узатма, дифференциал ва ярим ўқлардан иборат. Орқа кўприк картери вертикал текислик бўйича ажралади, болтлар билан қотирилган икки қисмдан иборат.

Бош узатма спираль тишли конус шестерняли ёлғиз (бир жуфт шестерняли). Бош узатмаиинг узатмалар сони 5,125 га теңг. Дифференциал тўрт сателлитли конус шестерняли бўлиб, ажраладиган корпусга жойлашган. Орқа кўприк ярим ўқлари бўшатилган типда. Орқа кўприк картеридаги мой сиғими 0,75 л.

Олдинги кўприк — бош узатма ва дифференциал — орқа кўприк билан мослаштирилган. Олдинги етакчи кўприк етакланувчи ғилдираклара буровчи момент узатиш учун бурчак қулачкалари (бурчак тезликлари теңг кардан шарнирлар) га эга.

Рама швеллер кесимли иккита штампланган бўйлама тўсиндан иборат, улар кўндаланг тўсинлар билан бириктирилган. Рама бўйлама тўсинининг олд учига олдинги буфер ўрнатилади, ўнг томонига шатак илгаклари маҳкамланади. Рамининг орқа кўпдаланг тўсинига шатакка олиш асбоблари (УАЗ — 452Д автомобилида эластик элементли резина) қўйилади

Осма тўртта бўйлама ярим эллиптик рессоралардан иборат бўлиб, икки томонлама ишлайдиган тўртта гидравлик амортизаторлар билан биргаликда ишлайди. Рессора осмалар листларининг ўлчамлари: кенглиги 55 мм, қалинлиги 7 мм та тенг. Рессора учлари резина втулкалар (втулкалар) ёрдамида кронштейнларга маҳкамланган. Рессора листлари орасидаги ишқаланишни камайтириш мақсадида улар графит мойи билан мойланади.

Гилдирак ва шиналар. Гилдирак диски, штамплаштан чўнуг ёрдамида тўғнаш. Тўғнаш ва диск нуқтавий пайвандланган. Гилдирак гупчакка болтлар ва конус гайкалар билан маҳкамланади. Гилдирак тўғнашнинг ўлчами 152L — 381 (6L — 15). Шина пневматик, олти қатламли, пет боснали, камерали. Шина ўлчами 215 — 380 (840 — 15). Шина протектори ўтаётганда сапфирлаш универсал нақшли бўлади. Гилдирак ва шинага статик ҳолатдаги максимал йўл қўйилган нагрузка 7700 Н та тенг.

Руль бошқармаси руль механизми глобоидал червяк—икки эмакали роликдан иборат.

Руль қоғмаси сошка бўйлама тортқи, кўндаланг тортқи, бурчак кулачоги рычаги ва трапеция рычагларидан иборат. Кўндаланг руль тортқиси олдинги етакчи кўприк олдига жойлашган.

Руль чамбарагининг диаметри 425 мм. Руль механизмининг узатмалар сони 20,3 га тенг. Руль механизми агар автомобиль тўғрига ҳаракатланиши ҳолатида чамбарагининг эркин йўли 10° дан ошмаса (руль чамбарагининг тўғнаш бўйича ёйи узунлиги 40 мм) ростлаш талаб қилмайди. Ростлашдан кейин картерни маҳкамлаш болтларининг тираш қотирилганлиги ва шарнирли бирикмаларнинг беками-кўстлиги ҳамда червяк подшипникларидаги ўқий зазор текширилади. Червяк подшипникларининг тортилганлиги руль механизмининг картери пастки қопқоғи ва картер орасига қўйилган қистирмалар билан ростланади.

Роликнинг червяк билан тишлашиши руль механизмини олмасдан ростлаш винтини бураб бажарилади, бунинг учун қалпоқли гайка бураб олинади ва штифтдан стопор шайба олиб қўйилади. Ростлаш винтлари тўғри бажарилган бўлса руль чамбарагига ўрта вазиятдан тўғри чизиқли ҳаракатга экв келадиган 0,09 — 0,16 МПа куч билан эркин бурилади.

Иш тормози системаси. Барабан колодкали тормозли ва гидравлик юритмали. Тормоз барабанларининг диаметри 280 мм, фрикцион устқўйма кенглиги 49 — 51 мм. Бош цилиндр диаметри ва гилдирак цилиндрлари диаметри 32 мм. Гидравлик юритма системаси БСК тормоз суюқлиги билан тўлдирилади. Тормоз кўтариб қўйилган гилдиракни айлантириш билан бир вақтда ростлаш эксцентриги гилдирак тўхтамагунча бураб ростланади. Олдинги тормоз колодкаларини ҳамда орқа тормозлар олдинги колодкаларини ростлашда гилдирак олдинга қаратиб айлантирилади. Орқа тормозлар орқа колодкаларини ростлашда гилдирак орқага қаратиб айлантирилади.

Зазорларни камайтириш учун эксцентриклар гилдирак айланиши йўналиши бўйича бураб ростлаш (ва аксинча). Педальнинг эркин юриши 8 — 14 мм оралиқ ростлашни керак. Бунинг учун турткич билан бош цилиндр поршени орасидаги зазор 1,5 — 2,5 мм оралиқда қилиб тутиб турилади (турткич узунлигини ўзгартириб ростланади).

Барабан колодка тормозли тўхтаб туриш тормоз системаси. Колодкалар билан барабан орасидаги зазорлар ростлаш винтлари билан ўзгартирилади. Тормоз троси узунлиги ростлаш вилкаси воситасида ростланади. Автомобилнинг тўхтаб турган тормоз системаси тўғри ростланганда сабачка секторнинг иккинчи ёки учинчи чукурчасига ўрнатилганда (орқа томонидан санаб) автомобиль тормозланиши керак.

Электр жиҳозлари. Номинал кучланиши 12 В. Аккумулятор батареяси БСТ-54ЭМ. Генератор икки қутбли 2 чўткали, ўзгармас токли кучланиши 12 - 15В да максимал ток берши 20А. Реле-ростлагич РР - 24Г2 кучланиш ростлагичи РН тескари ток релеси (РОТ) ва ток чеклагич (ОТ) дан иборат. 20°С да генератор айланиши частотаси 3000 айл/мин ва нагрузка токи 10А да ростлагич тутиб турган кучланиш 13,8 — 14,8 В га тенг. Контактлар ёпиқ бўлганида якорь ва кучланиш релеси (РН) ўзаги орасидаги зазор 1,4 — 1,5 мм. РН чулғами диаметри 0,29 мм ли ПЭЛ симидан 1300 ўрамли, унинг қарши лаги 17,5 Ом. 20°С да уланган РОТ кучланиши 12,2 — 13,2 В. РОТ контактлари орасидаги зазор камида 0,25 мм. Контактлар очиқ бўлганида якорь ва РОТ ўзаги орасидаги зазор 0,6—0,8 мм.

Ток чеклагич (ОТ) нагрузкасининг максимал токи 19 — 21 А. ОТ контактлари ёпиқ бўлганида якорь ва ўзак орасидаги зазор 1,4 — 1,5 мм ОТ чулғами: биринчи чулғам диаметри 2,44 мм ли ПЭВ — 1 симдан 21,5 ўрамли, иккиламчи чулғам диаметри 0,72 мм ли ПЭЛ симдан 16 ўрамли қилиб ишланган.

Стартер СТ-230Б тўрт қутбли, тўрт чўткали ўзгармас ток электр двигатели бўлиб, кетма-кет қўзғатишли, қуввати 1,03 кВт та тенг. Номинал кучланиши 12 В.

Кучланиш 12 В да салт юриш режимлари: истеъмол токи камида 85 А, валнинг айланишлар частотаси 4000 айл/мин. Кучланиш 12 В, сиғими 54 А-соат батареядан тўлдирилганида тўла тормозланиш режими: истеъмол токи 550 А гача, буровчи моменти камида 22,5 Н. м. Чўткалар типи МГ — мис графитли, ўлчами 8,8×12,2×14 мм. Чўтка пружинасининг таранглиги 8,5 — 14 Н. Тортиш релеси РС — 230. Стартернинг қўшимча релеси РС-502 стартернинг қўшиш занжири токини камайтириш ва двигатель қизиб қоқилиши билан ўз вақтида стартерни узиб қўйиш учун хизмат қилади. Реле РС-502 номинал кучланиши 12 В, қўшиш кучланиши 7 — 9 В, узиш кучланиши 3 — 4 В. Контактлар очилиш кучи камида 1,3 Н. Контактлар очиқ ҳолатда орасидаги зазор 0,4 мм. Контактлар ёпиқ бўлганда якорь билан ўзак орасидаги зазор камида 0,1 мм. Реле РС - 502 диаметри 0,21—0,23 мм ПЭЛ симдан 1000 ўрамли.

Ёндириш системаси. Узгич-тақсимлагич Р3-Б ёки Р-119, ёндириш катушкаси Б7-А, ёндириш включатели ВК21-К ларга эга. Узгич контактлари орасидаги зазор 0,35—0,45 мм. Узгич пружинаси таранглиги 5—7Н. Узгич кулачоги бўйича ростлагич тасмаси-

диган. Ёндиришни илгарилатиш максимал бурчаги: марказдан қочирма 17,5 — 20°, вакуум 10 — 13°га теңг. Конденсатор сиғими 0,17 — 0,25 мкф. Ёндириш галтаги қўшимча қаршилиги 1,0 — 1,1 Ом. Фаралар типи ФГ122-Б, ёритиш марказий қайта улагичи П-38, ёритиш босмали қайта улагичи П39, стоп-сигнал ёритиш включатели ВК12, товуш сигнали С44.

ГАЗ-66 автомобили. Илашма қуруқ, бир дискли, буровчи тебранишни сўндиргич ва гидравлик юритмага эга (29-боб, 4-§ га қаранг). Етакланувчи диск ташқи диаметри 300 мм, ички диаметри 164 мм, қалинлиги 11,7 — 12,5 мм. Сиқиш пружиналари сони 12, сиқиш пружиналари кучи 625 — 680Н. Демпфер пружиналар сони саккизта, пружиналарнинг кучи 680Н. Гидравлик юритма бош цилиндри диаметри 22 мм, ишчи цилиндрининг диаметри 24 мм га теңг.

Узатмалар қутиси — механикавий, уч йўлли, тўрт боқичли, учинчи ва тўртинчи узатмаларни қўшиш учун инерцион типдаги синхронизаторга эга. Биринчи узатма ва кетингга юриш шестерняларидан ташқари барча шестерняларни қийшиқ тишлидир. Узатмалар қутисининг узатмалари сони биринчи узатмада 6,48, иккинчи узатмада 3,09, учинчи узатмада 1,7, тўртинчи узатма 1,0, кетингга юриш узатмасида 7,9 га теңг.

Тақсимлаш қутиси оралиқ кардан вал билан узатмалар қутисига уланган ва олд ҳамда орқа кўприкларга буровчи момент узатади. Тақсимлаш қутиси икки босқичли — узатмалар сони 1,363 га теңг, тўғри ва пасайтирилган узатмаларга эга.

Уч валли кардан узатма: оралиқ, олд ва орқа валларга эга. Валлар очиқ типда трубасимон, уларнинг ҳар бири кўзалмас шлицали бирикма ва иккитадан игнасимон подшипникли кардан шарнирларга эга. Валлар динамик балансировка қилинган. Пўл кўйилган дисбаланс кўчи балансда 0,005Н.м. Кардан шарнирлар ўрта ўқдан ҳар бир томонга 21°га теңг энг катта тебранишни бурчакларини таъминлайди.

Орқа кўприк тўғри бирчаний кесимли картерга эга бўлиб, картер иккита примтали қилиб штампаланган, кўприк горизонтал ўқи бўйича пайвандланган. Бош узатма ва ғилдирак дифференциали орқакўприк картерига болтлар билан қотириладиган алоҳида редуктор картерига монтаж қилинган. Бош узатма гипоид типда. Етакчи шестерня ўқи етакланувчи шестерня ўқига нисбатан пастга тамон 32 мм га силжиган. Етакчи шестерня тишлари сони 6 та, етакланувчи шестерняники 41 та. Бош узатмаларнинг узатма сони 6,83. Ғилдираклараро дифференциал ўз-ўзидан блокировкаланади, кулачокли, ишқаланиши юқори. Автомобиль тўғрига юрганида ва чап ҳамда ўнг ғилдираклар ер билан бир хилда тишлашганда дифференциал блокировкаланган ҳамда дифференциалга келтирилган буровчи момент ярим ўқлар орасида теңг тақсимланади. Етакчи ғилдираклардан биринчиси ер билан тишлашиш камайганда ёки буралишдан юрилганида кулачокли обоймалардан бири дифференциал қутисидан орқада қолади, бошқаси эса қуриб етади. Дифференциал кулачокли обоймалари ва гуваларлари орасида пайдо бўлган ишқаланиш ер билан ёмон тишлашишда бўлган ғилдирак шатаксирашига тўсқинлик қилади, бу эса ер билан яхши тишлашган ғилдиракка ортиқча буровчи момент узатишга имкон беради.

Бош узатма етакчи шестерняларни конус подшипниклари шестерняларнинг ўқий зазори 0,03 мм дан ортиқ ростланади. Зазорнинг катталашиши етакчи ва етакланувчи шестерняларнинг ишлаш вақтини ўзгартирмасдан тўғрилаб олинади. Ростлаш подшипникларни тортиб (тарангланб) амалга оширилади. Бунинг учун поғонали ҳалқалари орасига ва орқа роликли подшипниклар ички ҳалқалари орасига қўйилган қистирмаларнинг бир қисми олиб ташланади. Етакчи шестерня айланишига қаршилик моменти 0,6 — 1,4 Н.м га теңг бўлиши керак.

Дифференциалда уланг конус подшипниклари, бош узатма ёй зазори ва шестерня тишлашиши контакти ростланади. Дифференциал подшипниклари ва бош узатма шестерняларни тишлашиши ростлаш гайкалари билан ростланади. Ростланган подшипниклар етарлича тортилиши керак (ростлаш гайкасининг битта ўйноқ оралиғида) ва ўқий силжиш лоқ бўлиши. Турли кўприк учун шестерня тишларининг орасидаги зазор 0,15 — 0,3 мм, бироқ битта кўприк шестерняси учун 0,1 мм дан кўпга фарқ қилмаслиги керак. Орқа кўприк подшипниклари, ёй зазор ва шестерняларнинг тишлашиш контактлари заводда ростланади. Эксплуатация вақтида деталлардан бири алмаштирилганида ёки подшипниклар кўп ейилганида ростланади.

Ярим ўқ бўшатилган типда. Ярим ўқ ташқи учи фланецсиз билан ғилдирак гупчакга ўнта шпилька воситасида маҳкам қотирилган.

Орқа ғилдирак гупчаги цапфага иккита конус роликли подшипникларда ўрнатилган, орқа кўприк картерига болтлар билан қотирилган. Шиналардаги ҳаво босими кабинадан туриб ростланадиган марказлаштирилган системаси бор ГАЗ-66-01 автомобилларида орқа ғилдирак гупчакларида шиналарга ҳаво юбориш қурилмаси бўлади. Орқа ғилдирак гупчакларининг конус роликли подшипниклари ғилдирак цапфасига буриб қўйилган гайка билан ростланади. Гайка сони 350 — 400 мм бўлган ключ билан ғилдирак подшипникларда кўндалангига айланадиган қилиб тортилади (орқа кўприк домократда кўтарилиб, ярим ўқ очиб олинади), шундан кейин гайка 1/8 айлана бураладиг, стопорланади, ўрнатилади ва ярим ўқ маҳкамланади. ГАЗ-66 ва ГАЗ-66-01 автомобиллари олдинги етакчи кўприклари унификациялантирилган бош узатмалар ва дифференциалларга эга. Буровчи моментни олдинги бошқарувчи ғилдиракларига узатиш учун бурчак кулачоклари бирлик тезлиги ғилдиракнинг олдинги кўприкка нисбатан 30°гача бурилга имкон берадиган бурчак тезлигига теңг бўлган шарнирлар билан таъминланган.

Бурчак кулачогига бурилиш цапфаси фланеци шпилька билан маҳкамланган. Цапфаларга иккита конус роликли подшипникларда олдинги ғилдираклар гупчаклари ўрнатилган. Бурилиш цапфаси иккита игнусемон роликли подшипникларга таянади, уларнинг

ичига шкворен шар таянчига пайвандланган халқа ўрнатилган. Шкворенларнинг конуссимон роликли подшипниклари уст ва ост томонидан кўйилган 0,1 ва 0,15 мм галтелидаги қистирмалар билан ростланади. Гилдиракни вертикал текислигида қўл билан бир хил марта турлича ҳолатда думалатиб кўрилганда силжиши сезилса (домкрат билан олдинги кўприкни кўтариб ва руль тортқиси бўш қўйиб) ростлаш керак. Ростлашда устки ва остки қистирмалардан бир хил миқдорда олинади. Бу қистирмаларнинг ичидан қалинлиги ўрнасидаги айирмаси 0,1 мм дан ортиқ бўлмаслиги керак. Бурни кулачоки шкворенларда қўл билан бураганда енгил бураласа подшипниклар тўғри ростланган ҳисобланади.

Гилдирак дискли, ажралма гардишли ва керги ҳалқали, ўлчами 8.00СУ—18. Шинаси паст босимли 12.00—18. Қаттиқ тупроқ йўлда юрганида шинадаги ҳаво босими 0,28МПа қилиб, ўтиш қийин бўлган жойлардан юрганида (қумли, қор босган кўпиқ ер ботқоқли жой) шиналар босими пасайтирилади, лекин 0,05 МПа дан кам бўлмаслиги керак.

Олдинги гилдиракларнинг ўрнатилиш бурчаклари: гилдиракларнинг керилиш бурчаги —0°45′, шкворенниқи 9°, шкворен пастки конусининг олдинга қилиқ бурчаги — 3°30′. Гилдиракларнинг яқинлашиши — 2—5 мм. Гилдиракларнинг яқинлашуви кўндаланг руль тортқиси узунлигини ўзгартириб, ясси учиқ учликларини бураб киритиб ёки бураб бўшатиб ростланади. Гилдираклар марказлари орқали ўтган горизонтал текислиқдаги орқа ва олд нуқталар орасидаги масофа автомобиль тўғрига юриш вазиятида турганида ўлчанади. Гилдиракнинг керилиш бурчаги, шкворен ўқи пастки учининг олдинга қилиқ бурчаги ва шкворенниг ён қиялиги бурчаклари ростланмайди.

Рама ловиксимон, олтита штампланган тўсинлар парчинлаб уланган пехита бўлади ва балкадан иборат.

Осма тўртта бўлаклар ярим эллиптик рессоралар ва гидравлик амортизаторларга эга. Рессора узунлиги 1500 мм, листларининг эни 65 мм. Рессора листлари дастасининг қалинлиги 97 мм. Рессора ағдарилишга резина буферлар чекланади, улар рамадаги бўлаклар балкалари пастки токчаларига ўрнатилган. Амортизаторлар гидравлик, телескопик, икки томонлама таъсирлайди. Амортизатор иш цилиндрининг диаметри 40 мм. Иш суюқлиги сифатида АМГ-10 мойи ишлатилади.

Руль бошқармаси (38-боб, 4-§ га қаранг). Руль механизмининг узатмалар сони 20,5. Руль чамбарагининг диаметри 425 мм. Гидрокучайтиргич насосининг мажбурий босими 6,5—7,0 МПа. Насосининг иш унумдорлиги 8—10 л/мин. Насос ЗИЛ-130 автомобилининг бошқариш рули гидрокучайтиргичи насоси билан мослаштирилган, ички ва ташқи ўтказиб юбориш клапани бундан мустасно. Куч цилиндрининг диаметри — 50 мм. Гидрокучайтиргич ишлатилганда руль чамбарагининг эркин юриши 10°дан ёки гидрокучайтиргич ишламаганида 30°дан катта бўлса, руль механизми ростланади. Енгилгўл шаклида руль тортқиси шарнирларидаги зазорлар ва ёй шаклидаги ешиклнинг ўрнатилиш текислиги. Кўндаланг руль тортқиси шарнирлари зазорлари ростланмайди. Бўйлама руль тортқиси орқа шарнирини ростлаш учун тортқи тишини олиргача тортилади, сўнгра у—1/12—1/4 айлана бўшатилади ва шплинтланади. Руль механизмини ростлашда дастлаб червяк подшипниклари ростланади (совиқ қўлда қўзғатилганида червяк валининг руль механизми картеринг устки қопқоғига нисбатан ўқий силжиши сезилса, ростланади). Ростлаш руль механизми картери қопқоғи тагига қўйилган ростлаш қистирмалари воситасида амалга оширилади. Червяк подшипниги тўғри ростланганда гилдиракнинг нейтрал ҳолатида червякнинг ролик билан тишлашишида сезилмасдан пастки учи валери 0,3 мм дан ортиқ бўлмаслиги керак. Ростлаш винтини ключ билан соат стрелкаси йўналиши бўйича айлантириб ҳаяр йўқотилади.

Барабан колодка тормозли ва гидровакуум кучайтиргичи бўлган гидравлик юритмали иш тормоз системаси (37-боб, 2-§ га қаранг). Тормоз барабанининг диаметри 380 мм, фрикцион қопламанинг кенглиги 78,5—81,5 мм. Цилиндрлар диаметри: бош цилиндрники — 22 мм, гилдиракники—35 мм, гидровакуум кучайтиргичники — 22 мм. Гидравлик юритма системаси ГТЖ — 22 маркали тормоз суюқлиги билан тўлдирилади. Тормоз юритмаси турткич ва бош цилиндр поршени орасидаги зазорни 1,5—2,5 мм оралиқда ўрнатиш билан ростланади, бу тормоз педали салт юриши 8—13 мм га тўғри келади.

Тўхтаб туриш тормоз системаси тақсимлаш қутисига ўрнатилган барабанли тормозга эга. Барабанинг иш юзаси 220 мм фрикцион қопламанинг кенглиги 38,5—41,5 мм. Тормоз колодкалари фрикцион устқўймасининг ейилишига қараб, ростлаш винти воситасида колодкалар ва барабанлар орасидаги зазорлар ростланади. Тортқилар узунлигини ўзгартириб юритма ростланади, бунинг учун юритма ричаги учини ростлаш вилкасини юритмаининг барча бирикмаларидаги зазорлар йўқолмагунча бураб киритиб ёки бураб чиқариб, охирида 1—2 айлана бураб чиқарилади.

Қувват олиш қутиси узатма қутисининг ўнг томонига ўрнатилади ва лебедка қувват узатиши учун хизмат қилади.

Қувват олиш қутисида тросли ўрама ва бўшатиш узатмаси бўлади. Узатмалар сони (двигателдан) тросни ўрамда 2,41, бўшатишда 1,7 га теңг. Узатма лебедкага кардан валлар орқали узатилади. Лебедканинг тросдаги максимал тортиш кучи 35 кН, тросинг узунлиги 50 м. Лебедка редуктори узатмалар сони 24 бўлган глобоидал узатмадан иборат. Тишларининг сони 24 та бўлган червяк гилдираги иккита конуссимон подшипникда лебедка картерига ўрнатилади. Лебедка автоматик тормозга эга. Лебедкани ўта юклашдан саклаш учун редуктор червяк вали кардан шарнири вилкаси воситасида шплинт бармоқлари билан уланган. Червяк узатма деталларидан бири алмаштирилганда ёки подшипниклар кўп ейилгандагина ростланади. Червяк гилдираги ҳолати редуктор

картери билан унинг пастги орасидаги кистирмалар ёрдамида ростланади. Червяк гилдираги тўғри ростланганида червяк гилдираги вал(барабан) эркин айланиши лозим ва ўқий силжиши 0,08 мм дан ортиқ бўлмаслиги керак. Червякнинг ўқий йўналишдаги ҳолати редуктор картери билан автоматик тормоз орасидаги кистирма (картон ва учта пўлат) нинг қалинлигини ўзгартиб ростланади.

Шиналардаги босимни марказий ростлаш системаси компрессор, ҳаво баллони, бошқариш жўмраги, босим ростлагичи, сақлаш клапани, гилдирак ҳаво жўмраги, занжирлар блоки, панжараларга жойлашган кўприклар, трубопроводлар, шланглар ва манометрдан иборат.

Компрессор бир цилиндрли, поршенли, ҳаво билан совитилади, двигателга ўрнатилган ва шкив орқали айлантирилади. Компрессор цилиндрининг диаметри 60 мм, поршень йўли 38 мм, иш ҳажми 107,4 см³. Компрессорнинг 0,6 МПа қарши босимдаги ва 1250 айл/мин айланиш частотасидаги иш унуми 68 л/мин ни ташкил қилади.

Ҳаво баллони босим ростлагичи ва сақлагич клапанининг вазифалари 37-Соб, 3-§ да баён қилинган. Бошқариш жўмраги гилдираклар камераларини компрессор билан (шинага дам беришда) ҳамда атмосфера (шина босимини камайтиришда) билан туташтиради ва уларнинг босимини бир хилда тутиб туриш зарур бўлганида ёпиб қўйиш учун хизмат қилади.

Электр жиҳозлари. Номинал кучланиши 12В 6СТ-75ПМС аккумуляторлар батареяси. Уч фазали, синхрон ўзғарувчан токли, электромагнит қўзғатишли Г250-Г1 генератори РР362 реле-ростлагичига эга. СТ-230А стартерининг қуввати 1,02 кВт, реле РС507-Б типида бўлиб стартерга уланган. Ёндириш системаси контакт-транзисторли. БП14 ёндириш ғалтаги, РВД узгич-тақсимлагичи, ТК 162 транзистор коммутатори, СЭ107 бериш занжир резистори, СБГ товуш сигнали, ФГ 122-Б фаралари, ВК 330 ёндириш ва стартер улагичи, П38-Б ёритиш марказий переключатели, П39 ёритиш оёқ переключатели, СЛ 130 обна тозалагичи, Бурилишни кўрсатиш П105-А переключатели, ВК 12 стоп-сигнал улагичи.

ЗИЛ-133ГЯ автомобили. Базаси узайтирилган, гилдирак формуласи 6х4, умумий ишларга мўлжалланган тахтали борт платформага эга. Борт металл ҳовиялари, асоси кўндаланг металл балкалар билан мустаҳкамланган. Орқа ва ён бортлари ошиқ-мошиқли (очиладиг), текис ўрнатишга мослаштирилган. Кабинаси металлдан ясалган қилиб ясалган, уч ўринли, иситилади, вентиляция билан жиҳозланган, олд ойна шиша-ялитилади ва ювилади. Ҳайдовчи ўринларини алоҳида ростлаш мумкин.

Автомобиль массаси, кг: тўла оғирлиги 15175, жиҳозлари билан бўлгандаги оғирлиги 6875, фойдали оғирлиги 8000. Автомобилнинг йўлга тушадиган оғирлиги: жиҳозланган автомобилнинг олдинги ўқидан 27 кН; орқа тележкадан 41, 75 кН олдинги ўқдан тушадиган тўла оғирлиги 41, 75 кН, орқа тележкадан 110 кН. Автомобилнинг габарит ўлчамлари, мм: узунлиги 8902, кенглиги 2500, баландлиги 3410.

Энг кичик йўл тирқиши 250 мм. Ташқи олд гилдирак изи ўқ бўйича энг кичик бурилиш радиуси 11 м. Энг катта тезлиги 22,2 м/сек (80 км/соат). Автомобиль енгиб ўтадиган энг катта кўтарилиш кенглиги 35°. Юриш запаси (ёқилғини контрол сарфлаш бўйича) 700 км, 8,34 м/сек (30 км/с) тезликдаги ёқилғининг контрол сарфланиши 36 л/100 км.

Плашма фрикцион пружинали сақлаш механизми бор бир дискли, айланма тебранишни сўндиргичли ва механизмли юритмали. Етакланувчи диск фрикцион ust қўймасининг ташқи диаметри 342 мм, ички диаметри 186 мм. Айланма тебранишни сўндиргичли пружина фрикционли. Плашма педалининг эркин йўли 75—50 мм.

Узатмалар қутиси, босқичли, бешта узатмали, иккинчи, учинчи, тўртинчи ва бешинчи узатмаларни кўшиш учун инерцион типдаги синхронизаторлар назарда тутилган. Бу узатмаларнинг шестерилари қийшиқ тишлидир. Тўрт жуфт шестерия доимо тишлашиб туради. Узатмалар сони: биринчи узатмада 7,44, иккинчида 4,10, учинчида 2,29, тўртинчида 1,47, бешинчи (тўғри) узатмада 1,0, кетинга юриш узатмасида 7,09.

Кардан узатма очиқ типдаги тўртта кардан валдан иборат, улар рамага жойлашган иккитадан оралиқ таянчга эга. Кардан шарнирлар бикр игнасимон подшипникларга ўрнатилган. Иккита валда кардан шарнир валлари телескопик шлицавий бирикма бор.

Бош узатма гипоидли. Оралиқ етакчи кўприк ўтиш редукторига конусавий. ўқлараро дифференциал ва бир жуфт қийшиқ тишли цилиндрик шестерия жойлашган. Ўқлараро дифференциал блокировкаланади. Дифференциалнинг блокировкалаш механизми блокировка муфтасига эга, у пневматик диафрагма камера билан юритилади.

Оралиқ ва орқа етакчи кўприклар ярим ўқлари юксиз типда.

Рама лонжеронли, штамплашган, парчинланган. Олдинги кўприк балкаси икки тавр кесимли, оралиқ ва орқа кўприк балкалари ихлос қилиб ясалган. Рамадаги шатакка олиш қурилмаси олд таянчида иккита бикр шатакка олиш илгакларидан иборат, орқа, томонида эса бикр сиртмоқ бўлади (бу прицепларни шатакка олиш учун мўлжалланмаган).

Олдинги осма боғлиқли, иккита бўйлама листли ярим эллиптик рессораларга ўрнатилган. Рессорадаги олдинги учи устқўйма кулоч ва бармоқ воситасида, орқа учи суриладиг қилиб маҳкамланган. Ҳар қайси рессора биттадан асос ва кўшимча буферга эга.

Орқа осма ричагли, иккита бўйлама листли рессораларга ўрнатилган. Рессоралар ярим эллиптик, кулочсиз, учлари сирғанади. Ҳар қайси рессора иккитадан буферга эга. Итариш кучи ва реактив моментлар рамага реактив штанглар системаси орқали узатилади.

Гилдирак дискли. Тўғри 178—503 (7,0—30)-Гилдиракларнинг умумий сони —11, шулардан биттаси запас гилдирак. Оралиқ ва орқа кўприклар гилдираклари кўшалоқ. Запас гилдирак автомобиль рамаси ўнг томонидаги турткичга горизонтал ҳолда маҳкам-

лаб кўйилади. Шиннинг ўлчамлари 360—508 ёки 260—508 Р типида. Олдинги ғилдирак шиналари ҳаво босими (цех ичида Р типидаги шиналарнинг ҳаво босими кўрсатилган) —0,48 (0,55) МПа, орқа ғилдираклариники —0,35 (0, 45) МПа.

Руль бошқармаси икки босқичли руль механизми ва гидравлик кучайтиргичли. Руль механизми винтли узатма ва тишли жуфт (винт—шарикли гайка ва рейка—сектор) дан ташкил топган. Руль механизмининг узатмалар сони 20га тенг. Гидравлик кучайтиргич руль механизми билан биргаликда умумий картерга жойлашган. Гидрокучайтиргич насоси парракли, икки таноклама ишлайди, унинг босим кучи 6,5 МПа.

Бошқариладиган ғилдираклариниг ўнг ва чапга энг катта бурилиш бурчаги 30° га тенг. Шкворенниг қиялик бурчаклари: бўйлама бурчак (фойдали юк билан рамаиинг бўйлама балкасидаги юқори полкасига қараб) 3°22', кўндаланг бурчак 8°. Ғилдиракнинг керилиш бурчаги 1°, ғилдираклариниг яқинлашуви (гардишлари бўйича) 1—4 мм. Гидрокучайтиргич ишлаб, тўғри чизиқли юрганида руль ғилдирагининг эркин йўли (бурилиш) 15°.

Иш тормоз системаси барча ғилдираклар пневматик тормоз юритмали барабан тормозига эга бўлади. Олдинги ва кетинги тормоз механизмининг ўлчамлари: тормоз барабани ички диаметри—420 мм, тормоз ust кўймасининг қалинлиги (битта тормоз механизмида тормоз устқўймаларининг сони тўртта)—19 мм. Тормоз устқўймасининг қамраш бурчаги—57°. Олдинги ва кетинги тормоз механизмлари тормоз устқўймаларининг кенглиги тегишлича 70 ва 140 га тенг. Тормоз системаси пневматик тормоз юритмага эга. Тормоз механизмининг олдинги, оралиқ ва орқа кўприклар пневматик тормоз юритмаси алоҳида-алоҳида бўлади. Колодка устқўймаси ва тормоз барабани орасидаги зазор колодка ўқи яқинида 0,20 мм, бўшатиш кулачоги яқинида 0,4 мм га тенг. Олдинги ғилдирак тормоз камераси штогининг нормал йўли 15—25 мм, кетинтисиники —20—30 мм. Тормоз системаси педалининг эркин йўли 40—60 мм.

Пневматик тормоз юритмаси бир босқичли икки цилиндрли ҳаво компрессорига эга. Компрессор цилиндрининг диаметри поршенининг юриш йўли 60×38 мм. Босим ростлагичи парракли типда. Ҳаво баллони 4 дона, ҳар бирининг сиғими 20 л. Тормоз жўмраги икки секцияли, битта секцияси олдинги ва оралиқ кўприк тормоз системаси учун, иккинчиси эса кетинги кўприк тормоз системаси учун мўлжалланган. Пневматик чиқиндилари ҳаво олиш жўмрагига эга. Системадаги ҳаво босими 0,5—0,77 МПа. Сақлагич клапанининг ишга тушиш босими —0,9—0,95 МПа, боғлагич тезлиги 11,1 м/сек (40 км/соат) да тормоллаш йўли 19 м га тенг.

Тўхтаб туриш тормоз системаси механикавий юритмали барабан тормозга эга. Тўла тормозлашда тормоз ричаги стопор илгакларининг силжиши фиксаторнинг 2—6 тишига тўғри келади.

Электр жиҳозлари. Позициал кучланиши 12 В. Г250-И1 ўзгарувчан ток генератори кремний тўғрилагич ўрнатилган. 5000 айл/мин да нагрузка максимал токи 40 А. Қўзғатиш чулғами; галтак ўрамлари сони 490, симининг диаметри (изоляциясиз) 0,74 мм² қаршилиги 3,70 Ом. Статор чулғами: галтаклар сони 18; битта фазадаги галтаклар сони 6, битта галтаклар ўрамлари сони 13, сим диаметри 1, 35 мм. Тўғрилагич блоки ВБГ-1. Тўғрилагич блокининг максимал тескари (қайтма) кучланиши 100 В, тўғриланган ток кучи 10 А. РР350-А кучланиш ростлагичи транзисторли (контактсиз), генераторга штекер клеммаси билан улаади. Аккумуляторлар батареяси 6СТ-90 ЭМС. Стартер СТ-130А1 қуввати 1,18 кВт, тортиш релеси РС14Б. Ёндириш системаси контакт транзистор батареялидир. Ёндириш галтаги Б114 мой тўлдирилган, икки элементли олинма қўшимча қаршилик СЭ107 ли. Узгич-таксамлагич Р4-Д конденсатори, ёндиришни илгарилатиш марказдан қочирма ва вакуум автомати ҳамда октан—корректорга эга. ТК-102 транзисторли коммутатор ГТ701-А германий транзисторига эга.

Адабиёт кўрсаткичи

Артамонов М. Д. ва бошқалар. Основы теории и конструкции автомобиля. М., «Машиностроение», 1974.

Борисов В. И. ва б. Автомобиль ГАЗ-53А. М., «Машиностроение», 1973.

Бугаев В. А. ва б. Трактор Т-150К. М., «Колос», 1976.

Гуревич А. М., Сорокин Е. М. Тракторы и автомобили. М., «Колос», 1974.

Здотник М. И. ва б. Трактор Т-130, М., «Высшая школа», 1973.

Ильин И. М. Электрооборудование автомобилей, М., «Транспорт», 1975.

Ксеневич И. П. ва б. Тракторы МТЗ-80 ва МТЗ-82. М., «Колос», 1975.

Лазарев А. А. ва б. Двигатели Д-130 и Д-160. М., «Машиностроение», 1974.

Судницын В. И. Методические указания по изучению теории качения колеса. Киров қишлоқ хўжалик институти. Киров, 1976.

Трактор К-701. «Кировский завод» ишлаб чиқариш бирлашмаси. Руководство по эксплуатации. Л., 1974.

Фрумкис И. В. Гидравлическое оборудование тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин. М., «Колос», 1974.

Ховаз М. С. ва б. Автомобиллар двигателлари. Т., «Ўқитувчи», 1978.

Чудаков Д. А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля, М., «Колос», 1972.

ГОСТ 18667—73. Автомобили. Основные агрегаты и механизмы. Термины и определения. М., 1973.

ГОСТ 17697—72. Автомобили. Качение колеса. Термины определения. М, 1972.

МУНДАРИЖА

Биринчи бўлим

ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1-боб. **Ватанимиз тракторсозлиги ва автомобилсозлигининг асосий босқичлари** . 3

1-§. Ватанимиз тракторсозлиги тараққиётининг асосий босқичлари 3
2-§. Ватанимиз автомобилсозлиги тараққиётининг асосий босқичлари 4

2-боб. **Тракторлар ва автомобиллар классификацияси ва уларнинг асосий механизмлари** 5

1-§. Тракторлар ва автомобиллар классификацияси 5
2-§. Тракторлар ва автомобилларнинг асосий механизмлари 10

Иккинчи бўлим

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЬ ИЧКИ ЁНУВ ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

3-боб. **Ички ёнув двигателининг умумий тузилиши ва ишлаши** 14

1-§. Трактор ва автомобиллар двигателларининг классификацияси 14
2-§. Ички ёнув двигателларининг асосий механизмлари ва системалари 14
3-§. Асосий тушунчалар ва таърифлар 15
4-§. Тўрт тактли карбюраторли двигателнинг иш цикли 17
5-§. Тўрт тактли дизелнинг иш цикли 18
6-§. Икки тактли двигателларнинг иш цикли 20
7-§. Тўрт тактли ва икки тактли двигателларни таққослаш 23
8-§. Дизелларни карбюраторли двигателлар билан таққослаш 23
9-§. Қўш циклиндрли двигателларнинг ишлаши 24

4-боб. **Автотрактор двигателлари ёқилғиси** 25

1-§. Автотрактор ёқилғиларининг классификацияси ва термик хоссалари 25
2-§. Карбюраторли автотрактор двигателлари ёқилғиси 26
3-§. Автотрактор дизеллари ёқилғиси 28

5-боб. **Двигателлардаги ҳақиқий процесслар. Двигателнинг асосий ўлчамларини аниқлаш** 30

1-§. Киритиш процесси 30
2-§. Сиқиш процесси 32
3-§. Ёниш процесси (умумий ҳоли) 32
4-§. Карбюраторли двигателлардаги ёниш процесси 33
5-§. Дизель двигателларидаги ёниш процесси 34
6-§. Кенгайиш процесси 35
7-§. Чиқариш процесси 36
8-§. Двигателнинг иш циклини характерловчи кўрсаткичлар 36
9-§. Двигатель эффектив ишини характерловчи кўрсаткичлар 38
10-§. Двигателнинг иссиқлик баланси 40
11-§. Двигателнинг асосий қиёсий параметрлари 41
12-§. Двигателнинг асосий ўлчамларини аниқлаш 42

Учинчи бўлим

КРИВОШИП-ШАТУНЛИ ВА ГАЗ ТАҚСИМЛАШ МЕХАНИЗМЛАРИ

6-боб. Кривошип-шатунли механизмнинг кинематикаси ва динамикаси 43

1-§. Асосий маълумотлар 43
2-§. Двигателни мувозанатлаш 47

7-боб. Кривошип-шатунли механизмнинг тузилиши ва ишлаши 55

1-§. Цилиндрлар ва блок-картерлар 55
2-§. Цилиндрлар каллаги (головкаси) 59
3-§. Поршеллар, поршень ҳалқалари ва бармоқлари 62
4-§. Шатунлар ва шатун подшипниклари 70
5-§. Тирсакли валлар ва ўзак подшипниклар 73
6-§. Буровчи тебранишлар сўндиргичи 79
7-§. Маховик 81
8-§. Двигателни трактор ва автомобиль рамасига ўрнатиш 82
9-§. Кривошип-шатунли механизмнинг нуқсонлари ва уларни йўқотиш усуллари . . 84

8-боб. Газ тақсимлаш механизмининг тузилиши ва ишлаши 86

1-§. Клапанли газ тақсимлаш механизмининг ишлаши 86
2-§. Газ тақсимлаш клапанли механизм деталлари 89
3-§. Декомпрессия механизми 94
4-§. Газ тақсимлаш механизмининг нуқсонлари ва уларни йўқотиш 99

Тўртинчи бўлим

ТАЪМИНЛАШ СИСТЕМАСИ ВА ДВИГАТЕЛЛИНИНГ ТЕЗЛИК РЕГУЛЯТОРИ

9-боб. Двигателлар таъминлаш системаларининг схемаси. Ёқилғи баклари, фильтрлар ва ёқилғи дайдаш насосларининг тузилиши 103

1-§. Двигателлар таъминлаш системаларининг схемаси 103
2-§. Ёқилғи баклари 103
3-§. Ёқилғи фильтрлари 106
4-§. Ёқилғи ҳайдаш насослари 111
5-§. Ёқилғи баклари, фильтрлари ва ҳайдаш насосларига техникавий хизмат кўрсатиш 115

10-боб. Ҳаво тозалагичлар, киритиш ва чиқариш трубопроводлари, турбокомпрессорлар 116

1-§. Ҳаво тозалагичлар 116
2-§. Киритиш ва чиқариш трубопроводлари 120
3-§. Двигателларга турбокомпрессорли ҳаво ҳайдаш (нуфлаш) 122
4-§. Ҳаво тозалагичлар, киритиш ва чиқариш трубопроводлари ҳамда турбокомпрессорга техникавий хизмат кўрсатиш 124

11-боб. Карбюраторлар 125

1-§. Оддий карбюраторнинг ишлаш схемаси 125
2-§. Двигатель турли режимда ишлаганда карбюраторнинг ишлаши 127
3-§. Талаб этилган таркибли ёнувчи аралашма ҳосил қиладиган карбюраторнинг тузилиши 129
4-§. К-65 карбюраторининг тузилиши ва ишлаши 132
5-§. К-88А карбюраторининг тузилиши ва ишлаши 135
6-§. Двигатель тирсакли валининг максимал айланишлар частотаси чеклагичининг тузилиши ва ишлаши 137
7-§. Карбюраторларга техникавий хизмат кўрсатиш 138

12-боб. Дизелларда аралашма ҳосил бўлиши. Ёқилғи насослари ва форсункалар 139

1-§. Дизелларда аралашма ҳосил бўлиши 139
2-§. Каторли юқори босимли ёқилғи насосларининг тузилиши ва ишлаши 142
3-§. Юқори босимли ёқилғи тақсимлаш насоси 151
4-§. Ёқилғи насосларга юритмаси 155
5-§. Ёқилғи пуркашни илгарилатувчи автоматик муфта 156
6-§. Форсункалар ва ёқилғи ўтказгичлар 157

13-боб. Тезлик регуляторлари 160

1-§. Тезлик регуляторларининг вазифалари ва классификацияси 160
2-§. Бир режимли регуляторлар 161

... режимли регуляторлар 162
4-§. Регуляторнинг асосий иш кўрсаткичлари 171

14-боб. Ёқилғи насослари, регуляторлар ва форсункаларга техникавий хизмат кўрсатиш, уларни текшириш ва ростлаш 172

1-§. Ёқилғи системаси асбоблари ва ростлагичларга техникавий хизмат кўрсатиш . 172
2-§. Ёқилғи ўтказгичлар системасидаги ҳаводан йўқотиш 173
3-§. Форсунканинг ишлашини текшириш ва уни ёқилғини нормал босим билан пуркашга ростлаш 174
4-§. Насос элементлари ҳолатини текшириш 175
5-§. Насоснинг ёқилғи узатишни ихтиёрлатиш бурчагини текшириш ва ростлаш 176

Бешинчи бўлим

МОЙЛАШ ВА СОВИТИШ СИСТЕМАЛАРИ

15-боб. Мойловчи-сурков материаллари ва совитиш суюқликлари 179

1-§. Ишқаланиш ва сурков материаллари ҳақида умумий маълумотлар 179
2-§. Сурков мойлари ва уларнинг хоссалари 181
3-§. Пластик мойлар 184
4-§. Совитувчи суюқликлар 185

16-боб. Двигателларнинг мойлаш системаси 185

1-§. Двигателларнинг мойлаш системаларининг классификацияси 185
2-§. Мойлаш системасининг схемаси 186
3-§. Двигатель картери вентиляцияси 191
4-§. Мой насосларининг тузилиши 193
5-§. Мой тозалаш фильтрларининг тузилиши 194
6-§. Мой радиаторлари, картер тублари ва контрол асбобларининг тузилиши . . . 197
7-§. Мойлаш системасига техникавий хизмат кўрсатиш 199

17-боб. Двигателларнинг совитиш системаси 200

1-§. Совитиш системаларининг классификацияси ва ишлаш схемалари 200
2-§. Радиатор ва термостатларнинг тузилиши 204
3-§. Насослар ва вентиляторларнинг тузилиши 208
4-§. Сув мажбурий циркуляция қилинадиган ёпиқ совитиш системаси 213
5-§. Совитиш системасига техникавий хизмат кўрсатиш 214

Олтинчи бўлим

ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

18-боб. Электр энергияси манбалари 216

1-§. Умумий маълумотлар 216
2-§. Электромагнит қўзғатишли ва контакт қурилмали ўзгарувчан ток генераторлари 218
3-§. Электромагнит қўзғатишли, контактсиз индукторли ўзгарувчан ток генераторлари 219
4-§. Кучланишнинг транзисторли ростлагичлари 221
5-§. Аккумуляторлар батареяси 225

19-боб. Иш аралашмасини электр учқуни билан ўт олдириш 229

1-§. Умумий маълумотлар 229
2-§. Ёндириш свечалари 230

20-боб. Батареяли ёндириш ва магнетоли ёндириш системалари 232

1-§. Батареяли ёндириш ҳақида умумий маълумотлар 232
2-§. Ёндириш галтаги ва узгич-тақсимлагич 234
3-§. Ёндиришнинг транзисторли системаси 237
4-§. Магнетонинг ишлаш принципи ва тузилиши 239

21-боб. Электр стартёрлар 242

1-§. Умумий маълумотлар 242
2-§. Стартёрларнинг юритма ва бошқариш механизмлари 243
3-§. Электромагнит юритмали ва насосфадан бошқариладиган СТ-103 стартёри . . . 245

22-боб. Ёритиш ва контрол асбоблари, қўшимча электр жиҳозлари 218
1-§. Ёритиш, сигнал-ўчиш ва ёруғлик сигналлари асбоблари 248
2-§. Тидирлаш аппаратураси, электр двигателлар ва сим 252

Еттинчи бўлим

ДВИГАТЕЛНИ ЮРГИЗИБ ЮБОРИШ

23-боб. Двигателни юргизиб юбориш системаси 254
1-§. Юргизиб юбориш системаси 254
2-§. Истиқчилар 255
24-боб. Ёрдамчи бензин двигатели билан юргизиб юбориш системаси 258
1-§. ПД-10У, ПД-8 ва П-23М юргизиб юбориш двигателлари 258
2-§. Ёрдамчи двигателлар билан юргизиб юбориш системаси куч узатмалари . . . 260
3-§. Ўт олдириш системасига техникавий хизмат кўрсатиш 263
25-боб. Двигателларни юргизиб юбориш 264
1-§. Карбюраторли автомобиль двигателини юргизиб юбориш ва тўхтатиш 264
2-§. Трактор дизелини юргизиб юбориш ва тўхтатиш 265
3-§. Паст температуралар шароитларда дизелларни юргизиб юбориш 267

Саккизинчи бўлим

АВТОТРАКТОР ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ ХАРАКТЕРИСТИКАСИ ВА УЛАРНИ СИНАШ

26-боб. Двигателларнинг характеристикаси 268
1-§. Умумий маълумотлар 268
2-§. Тезлик характеристикаси 269
3-§. Нагрузка характеристикаси 272
4-§. Ростлаш характеристикалари 272
5-§. Юргизиб юбориш характеристикалари ва юргизиб юбориш давомийлиги характеристикалари. Мойнинг қуйиндига сарфланиши 274
27-боб. Стендлар ва стенда ўтказиладиган синашлар 275
1-§. Стендларнинг тузилиши 275
2-§. Синашларнинг умумий методикаси 278

Тўққизинчи бўлим

ТРАКТОР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ТРАНСМИССИЯСИ

28-боб. Трансмиссиялар ҳақида умумий маълумотлар 279
1-§. Трансмиссияларнинг вазифаси ва классификацияси 279
2-§. Механикавий трансмиссия 279
3-§. Ғилдиракнинг буровчи моменти ва механикавий трансмиссиянинг узатмалари сони ва фойдали иш коэффициенти 281
4-§. Гидромеханикавий трансмиссия 284
5-§. Гидроҳажмий трансмиссия 287
6-§. Гидроҳажмий ўзгартиргичнингбуровчи моменти, узатмалар сони ва ф. и. к. . . . 288
7-§. Гидроҳажмий ўзгартиргичларда буровчи моментни ростлаш 290
8-§. Гидроҳажмий трансмиссия конструкцияси схемалари 291
9-§. Электромеханикавий трансмиссия 291
29-боб. Тишлашиш механизми 292
1-§. Умумий маълумотлар 292
2-§. Тишлашиш механизмларининг типавий схемалари 294
3-§. Механикавий юритмали ва пружина кучайтиргичли тишлашиш 297
4-§. Механикавий ёки гидравликавий юритмали тишлашиш механизми 298
5-§. Механикавий юритмали ва пневматик ёки гидравлик кучайтиргичли тишлашиш механизмлари 300
30-боб. Узатмалар қутиси, тақсимлаш қутиси ва секиналаштиргичлар 303
1-§. Умумий маълумотлар 303
2-§. Узатмалар қутисининг асосий деталлари ва элементлари 305

3-§. [illegible]ларнинг бевосита узатмали уч валли узатма қутилари 309
4-§. Узатмалари трактори тўхтатиб алмашлаб қўшиладиган узатма қутилари . . . 311
5-§. Узатмалари трактор юриб кетаётганида алмашлаб қўшиладиган узатма қутилари 314
6-§. Тақсимлаш қутилари 319
7-§. Секиклаштиргичлар 321

31-боб. Оралиқ бирикмалари ва кардинали узатмалар 322

1-§. Оралиқ бирикмалари 322
2-§. Кардинали узатмалар 323

32-боб. Тракторлар ва автомобилларнинг етакчи кўприклари 325

1-§. Умумий маълумотлар 325
2-§. Бош узатма 326
3-§. Дифференциал ва етакчи ғилдирак валлари 327
4-§. Гусеницали тракторларнинг бурилиш механизми 330
5-§. Гусеницали тракторларнинг бурилиш механизмлари юритмалари 333
6-§. Охирги узатмалар 334
7-§. Умумий ишларга мўлжалланган ғилдиракли тракторларнинг етакчи кўприклари 336
8-§. Ғилдиракли универсал чопиқ тракторлари етакчи кўприклари 336
9-§. Гусеницали тракторлар етакчи кўприклари 340
10-§. Автомобиллар етакчи кўприклари 341
11-§. Етакчи кўприк механизмларига техникавий хизмат кўрсатиш 342

Учинчи бўлим

ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ЮРИШ ҚИСМИ

33-боб. Умумий маълумотлар 344

1-§. Юриш қисмининг асосий элементлари ва уларнинг вазифалари 344
2-§. Трактор (автомобиль) нинг ўтағонлиги 344
3-§. Юриш равонлиги 347

34-боб. Кўтарувчи системалар ва осмалар 348
1-§. Кўтарувчи системалар. Умумий маълумотлар 348
2-§. Тракторлар ва автомобилларнинг кўтарувчи системаларининг тузилиши . . . 349
3-§. Осмалар. Умумий маълумотлар 351
4-§. Автомобиль ва ғилдиракли тракторлар осмаларининг тузилиши 354
5-§. Гусеницали трактор осмаларнинг тузилиши 356

35-боб. Ғилдиракли ва гусеницали юриткичлар 358

1-§. Ғилдиракли юриткич 358
2-§. Ғилдирак 360
3-§. Гусеницали юриткич 362
4-§. Эластик балансир осмали гусеница юриткичининг тузилиши 364
5-§. Ярим қаттиқ осмали гусеницали юриткичнинг тузилиши 366
6-§. Тракторлар ва автомобилларнинг юриш қисмларига техникавий хизмат кўрсатиш 368

Тўртинчи бўлим

ҒИЛДИРАКЛИ ТРАКТОРЛАР ВА АВТОМОБИЛЛАРНИНГ РУЛЬ БОШҚАРМАСИ ВА ТОРМОЗ СИСТЕМАЛАРИ

36-боб. Руль бошқармаси 370

1-§. Умумий маълумотлар 370
2-§. Бурилиш механизмаси ва руль бошқармасининг узатма сони 372
3-§. Бошқариладиган ғилдираклариниг турғунлиги, сениши ва ихчиллашиши 374
4-§. Олдинги ғилдиракли бошқариладиган тракторлар ва автомобилларнинг руль бошқармаси 375
5-§. Ғилдираклари бошқарилмайдиган тракторларнинг руль бошқармаси 379
6-§. Руль бошқармасига техникавий хизмат кўрсатиш 382

37-боб. Автомобилар ва ғилдиракли тракторларнинг тормоз системалари . . . 382

1-§. Умумий маълумотлар 382
2-§. Гидравлик тормоз юритмаси бўлган тормоз системалари 385
3-§. Пневматик юритмали тормоз системалари 390
4-§. Тормоз системаларига техникавий хизмат кўрсатиш 396