

TRAKTOR KONSTRUKSIYALARI

I qism

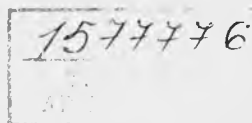
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

TRAKTOR KONSTRUKSIYALARI

I qism

Traktor motori, elektr jihozlari va transmissiyasi

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining
Muvofiqlashtiruvchi Kengashi tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan*



Traktor konstruksiyalari I qism / professor Q. H. Mahkamovning umumiy tahriri ostida.
– Toshkent: “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” Davlat ilmiy nashriyoti, 2014. – 480 b.

Mualliflar:

Mahkamov Q. H., Irgashev A., Imindjanov B. M.,
Babashev Q. A., Po‘latov T. R.

Taqrizchilar:

Sh. V. Saidov – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent Davlat texnika universiteti;

I. I. Usmonov “Toshkent traktor zavodi” DAI qoshidagi “Traktor” maxsus loyihalash byurosi direktori.

Darslikning mazkur qismida traktorlar haqida umumiy ma’lumotlar, traktor motorlari, elektr jihozlari va transmissiyasining tasnifi, vazifasi, tuzilishi, ularga qo‘yilgan talablar, asosiy an’anaviy konstruksiyalar va ularning rivojlanish yo‘llari hamda hisoblash usullari bayon etilgan.

В данной части учебника изложены общие сведения о тракторах, классификация, назначение, устройство тракторных двигателей, электрических оборудований и трансмиссий, предъявляемые к ним требования, а также основные традиционные конструкции, методы их расчёта и пути развития.

In given part of the textbook are stated information about tractor engine, electric equipment and трансмиссии, happens to the categorization, purpose, device, requirements put(deliver)ed to him, the main traditional designs and way of their development.

SO‘ZBOSHI

O‘zbekistondagi sanoat tarmoqlarining barchasida traktor va uning bazasiga o‘rnatilgan mashinalar keng qo‘llaniladi. Qurilish, qishloq xo‘jaligi, tog‘-kon sanoati va boshqa sohalarning ish faoliyatini traktorlarsiz tasavvur etish qiyin. O‘zbekiston mustaqillikka erishgandan so‘ng yangi traktor modellarini ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi, mashinalarga xizmat ko‘rsatish va kadrlar tayyorlashning yangi shakllari joriy qilindi.

Traktorlar konstruksiyasining rivojlanishi transport vositalari va mashina-traktor agregatlar (MTA) ish unumdorligini oshirish, haydovchining mehnat sharoitini yaxshilashga qaratilgan. Mashinalar ishining texnik-foydalanish va texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlari haydovchi va xizmat ko‘rsatuvchi xodimlarning kasbiy malaka darajasidan kelib chiqadi. Bu masalalarning yechimi traktorning barcha mexanizmlari, qismlari va agregatlarining konstruksiyasini takomillashtirish, traktorsozlik sohasi uchun malakali kadrlar tayyorlash bilan bog‘liqdir.

Traktor konstruksiyalariga oid mavjud adabiyotlarda mamlakatimizda ishlatilayotgan traktorlar haqidagi ma‘lumotlar yetarlicha to‘liq berilmagan. Bundan tashqari ularda traktorlar konstruksiyasining O‘zbekiston iqlim sharoitlariga moslanganlik masalalari yoritilmagan. Mualliflar bu kamchilikni to‘ldirishga harakat qildilar.

Mavjud adabiyotlarda traktor konstruksiyalari to‘g‘risidagi ma‘lumotlar qisqartirilgan va kichik hajmda berilgani uchun ularni amaliy o‘rganishda ba‘zi noqulayliklarni keltirib chiqaradi. Shu sababli mazkur darslikda mualliflar zamonaviy traktor konstruksiyalari haqidagi ma‘lumotlarni batafsilroq keltirishni o‘z oldilariga maqsad qilib qo‘ydilar.

Darslik traktorlar konstruksiyasi fanining o‘quv dasturiga muvofiq yozilgan. Unda traktorlarning agregatlari va mexanizmlarini rivojlanish bosqichlari yetarlicha to‘liq yoritilgan. Zamonaviy traktorlarning konstruksiyasi, ularning ishlash tamoyillari qiyosiy tahlil bilan batafsil bayon etilgan. Ko‘p sonli mexanizmlarning prinsipial sxemalari bo‘lajak muhandis-konstruktorga har bir mexanizmning ishlashini yaxshi tushunib olish va uning konstruktiv

yechimini to'g'ri topishga imkon yaratadi. Har bir mexanizmni ko'rib chiqish uning asosiy afzalliklari va kamchiliklari haqidagi ma'lumotlar bilan qo'shib berilgan. Bu mavjud konstruksiyalarning tahlilini bajarish va ularning rivojlanish istiqbolini belgilashda yordam beradi. Darslikda mamlakatimizda va rivojlangan xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilayotgan traktorlarning konstruksiyalari haqidagi ma'lumotlar, ularning agregatlari va qismlarining alohida xususiyatlari, rivojlanish yo'nalishlari aks ettirildi.

1- bob. TRAKTORLAR HAQIDA ASOSIY MA'LUMOTLAR

1.1. O'zbekistonda traktorsozlikning rivojlanishi

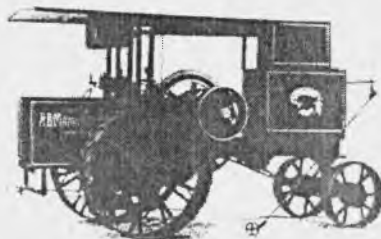
Yerga mexanik tortkich yordamida ishlov berish fikri paydo bo'lganiga ancha bo'lgan. Masalan, Leonardo da Vinchi qo'lyozmalarida eng sodda mexanik tortkichning chizmalari keltirilgan.

Traktor yoki avtomobilni biror ixtirochi kashf etgani yo'q, albatta. Buning ustida juda ko'p iqtidorli kishilar – olim va muhandislar, ixtirochilar asrlar davomida qunt va mashaqqat bilan ish olib borganlar. Qilingan ishlar va murakkab o'zgarishlar natijasida traktor va avtomobillar hozirgi ko'rinishga keltirilgan.

Qadim Turkistonda qishloq xo'jaligidagi barcha ishlar asosan qo'l kuchi bilan bajarilar edi. Omoch, mola, ketmon va o'roq ish qurollari bo'lib, inson kuchi, ho'kiz, eshak va ot energetika vositasi hisoblanar edi.

1887-yil Germaniyada Dizel motori qurilgan. XIX-asrning 90-yillariga kelib Amerika Qo'shma Shtatlarida XOLT va «Mogul» firmalari kerosin motorli traktorlar ishlab chiqarishni yo'lga qo'ygan.

Rossiyalik F. A. Blinov 1896-yilda Nijniy Novgoroddagi Umumrossiya sanoat yarmarkasida ikkita gorizontal joylashgan bug' motorli o'rmalovchi traktorni ommaviy namoyish etgan.



1.1-rasm. Y. V. Mamin konstruksiyasidagi «Rus traktori»

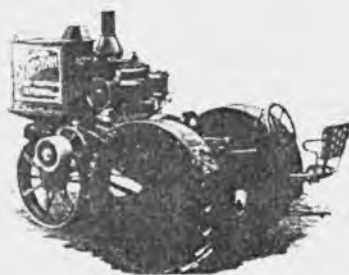
1893–1895-yillarda Y. V. Mamin neft motoridan harakatga keltiriladigan «o'zi yurar arava», 1899-yilda yuqori siqish darajasiga

ega va nasos orqali yonilg'i purkaladigan motor qurdi. 1911-yilga kelib Y. V. Mamin neftda ishlovchi, quvvati 16 dan 60 ot kuchi (o.k.) gacha bo'lgan motorlar seriyasini yaratdi. Ularni o'zi ishlab chiqqan metall g'ildirakli konstruksiyadagi «Rus traktori» loyihasida (1.1-rasm) «Универсал» (16 o.k.), «Посредник» (30 o.k.) va «Прогресс» (60 o.k.) traktorlariga o'rnatdi. Uning uncha katta bo'lmagan Balakov zavodida bu traktorlarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

O'zbekistonda traktorsozlik tarixini sobiq Ittifoq davridagi rivojlanish va mustaqillik yillarida avtotraktor sanoatining jadal rivojlanishi bosqichlariga bo'lish mumkin.

Traktorsozlikning sobiq Ittifoq davrida rivojlanishi.

1918–1929-yillarda Y. V. Mamin boshqargan Balakov zavodi «Возрождение» nomini oldi va 1919-yilda «Гном» traktori, 1924-yilda esa neftda ishlovchi bir silindrli motor bilan, quvvati 12 o.k. bo'lgan «Карлик» traktori (1.2-rasm) yaratildi, keyinchalik to'rt g'ildirakli varianti ham ishlab chiqarildi.



1.2-rasm. Y. V. Mamin konstruksiyasidagi «Карлик» traktori

1918-yilda «Большевик» mashinasozlik zavodida (Petrograd yaqinida) besh va o'n tonnali o'rmalovchi traktorlarning kichik seriyadagi ishlab chiqarishi yo'lga qo'yildi. Bu traktorlar XOLT (AQSH) firmasining namunalari bo'yicha karbyuratorli quvvati 40 va 75 o.k. motorlari bilan armiya ehtiyojlari uchun chiqarilgan.

1920–1929-yillar mobaynida Kolomensk va Bryansk parovozsozlik zavodlarida g'ildirakli traktorlarni kichik seriyali ishlab chiqarish tashkil etildi. Dastlab bu ikki silindrli, gorizontal oppozit, kerosin motorli va massasi 5 t. atrofidagi «Mogul» (AQSH) turidagi

traktor edi. 1923-yilda bu model asosida neftda ishlovchi motorli, massasi 3,5 t ga yaqin «Коломенец-1» traktori yaratildi (1.3-rasm).



1.3-rasm. «Kolomenes-1» traktori

«Красный прогресс» zavodida (Tokmak shahri) 1923-yilda uch g'ildirakli «Запорожец» traktorlarini ishlab chiqarish boshlandi. Bu traktorlarga bir silindrli, kalorizator turidagi 12 o.k. quvvatli xom neftda ishlaydigan motor o'rnatilgan. Uning farqli xususiyati bitta, keng, yetaklovchi, metallardan tayyorlangan, tuproqqa ilashuvchisi bo'lgan orqa g'ildirakni qo'llanishi edi. Bu o'sha vaqt uchun ishlab chiqarish murakkab bo'lgan differensial qo'llashni istesno qilardi (1.4-rasm).



1.4-rasm. «Запорожец» traktori

Ganomag (Germaniya) firmasining Z-50 turidagi ХПЗ, G-50, G-75, Z-90 «Коммунар» o'rnatiladigan zanjirli traktorlarni mamlakat mudofaa ehtiyoji uchun yirik seriyada ishlab chiqarish 1923-yilda Xarkov parovozsozlik zavodida boshlangan edi. Ular kerosinli, keyinchalik esa benzinli 50–90 o.k. quvvatiga ega motorlar bilan jihozlangan (1.5-rasm).



1.5-rasm. Xarkov parovozsozlik zavodining «Коммунар» traktori

Shu yilning oʻzida Petrograd «Красный Путиловец» zavodida (keyinchalik Leningrad Kirov zavodi) Ford (AQSH) firmasining Fordzon traktoriga oʻxshash «Фордзон-Путиловец» gʻildirakli traktorini yirik seriyali ishlab chiqarish boshlandi. Bu traktorga toʻrt silindrli 19 o.k. quvvatli kerosin motori oʻrnatilgan. (1.6-rasm).



1.6-rasm. «Фордзон-Путиловец» traktori

1927-yilda Pershanovka qishlogʻida beshta oʻrmalovchi zanjirli va 22 ta gʻildirakli mamlakatda va xorijda ishlab chiqarilgan traktorlarning eng yaxshi modellarini tanlov sinovlari oʻtkazilgan. Sinovlar natijasida «International» (AQSH) firmasining ikkita 15/30 va 10/20 modeldagi gʻildirakli, hamda «Katerpillar» (AQSH) firmasining bitta 50/60 modeldagi oʻrmalovchi zanjirli traktorlari kelajakda traktor zavodlarida ishlab chiqarish uchun tanlab olingan.

1925-yilda qishloq xoʻjalik traktorlarini ommaviy ishlab chiqarish uchun Saritsin (hozirgi Volgograd) shahrida zavod qurilishi boshlandi va 1930-yilda – Stalingrad traktor zavodi (СТЗ) ishga tushurildi, СТЗ-1 gʻildirakli traktor (15/30 ga oʻxshash) kerosinli, karbyuratorli, toʻrt silindrli motor bilan ishlab chiqara boshlandi. 1931-yilda shunday

traktor CXT3 markasi bilan Xarkov traktor zavodida chiqarila boshlandi (1.7-rasm).



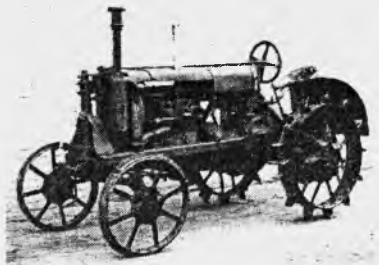
1.7-rasm. CXT3 traktori

1932-yilda Chelyabinsk traktor zavodi (ЧТЗ) ishga tushdi. Bu oʻrmalovchi zanjirli ommaviy traktorsozlikni birinchi zavodi boʻlib, quvvatli, oʻrmalovchi, motori toʻrt silindrli C-60 traktori (AQSH Caterpillar firmasining 50/60 modeliga oʻxshash) ishlab chiqara boshladi (1.8-rasm). Bu traktor nafaqat qishloq xoʻjaligida, balki sanoatda ham keng tadbiiq etildi.



1.8-rasm. C-60 oʻrmalovchi zanjirli traktori.

«Красный Путиловец» zavodida 1934-yildan «International» (AQSH) firmasining «Formol» traktoriga oʻxshash ixtisoslashgan gʻildirakli chopiq traktorlari: baland poyali ekinlar (paxta, kungaboqar, joʻxori) ga ishlov berish uchun oldingi gʻildiraklari yaqinlashtirilgan «Универсал-1» lavlagi va boshqa past poyali ekinlarga ishlov berish uchun gʻildiraklari orasi kengaytirilgan «Универсал-2» ishlab chiqarilgan (1.9-rasm).



1.9-rasm. «Universal-2» traktori

Shunday qilib, sobiq Ittifoqda eng yaxshi chet el traktorlari konstruksiyalarining namunalarini va ularni ishlab chiqarish texnologiyasini ko'chirish usuli o'zini oqlagan. Bir necha yil ichida 30-yillar uchun eng mukammal bo'lgan traktor modellari ishlab chiqaradigan qudratli, yuqori texnikali traktor sanoati vujudga kelgan.

Shu davrda ilmiy avtoraktor instituti (HATI), CT3 va XT3 zavodlarining birlashgan konstruktorlik byurosi yangi konstruksiyasidagi o'rmalovchi traktor yaratish bo'yicha ishlar olib borgan. Natijada o'rmalovchi zanjirli traktorning qishloq xo'jaligi uchun CXT3-HATI va transport ishlari uchun CT3-5 modifikatsiyalari ishlab chiqilgan va ular 1937-yildanoq bu zavodlarda g'ildirakli traktor o'rniga ishlab chiqarila boshlagan.

Romli konstruksiyaga ega, to'rt silindrli, kerosinda ishlovchi, karbyuratorli, quvvati 52 o.k. motorli CXT3-HATI asos traktoridagi (1.10-rasm) balansir osma dunyoda birinchi marta qishloq xo'jaligiga mo'ljallangan traktorda qo'llangan. Bu o'xshashi bo'lmagan butunlay yangi konstruksiyadagi birinchi traktor edi. Muvaffaqiyatli umumiy joylashuv va balansir osma shu sinfdagi keyingi avlod traktorlarida ham ishlatilgan (DT-54, T-74, DT-75, DT-175C, T-150).



1.10-rasm. CXT3-HATI konstruksiyasidagi o'rmalovchi zanjirli traktor

НАТИ va ЧТЗ birgalikda olib borgan «Katerpillar» (AQSH) dizelini takomillashtirish ishlari natijasida 1937 yilda Chelyabinsk traktor zavodi quvvati 75 o.k. bo'lgan dizel motorli o'rmalovchi zanjirli C-65 traktori ishlab chiqarishga o'tgan.

Gazogeneratorli traktorlarni seriyalab ishlab chiqarish Chelyabinsk (ЧТЗ СТ-65) va Xarkov (ХТЗ-Т2Г) zavodlarida 1938-yildan boshlangan.

Leningrad Kirov zavodi (avvalgi «Красный Путиловец») «Универсал» chopiq traktorlari ishlab chiqarish bilan bir qatorda o'rmon sanoati uchun gazogenerator qurilmali, motor quvvati 45 o.k. bo'lgan, maxsus o'rmalovchi zanjirli sudrovchi КТ-12 traktorlari ishlab chiqarishni 1939-yildan boshlagan.

1941-1945 urush yillarida traktor sanoatiga katta ziyon yetkazildi. Stalingrad, Xarkov, Chelyabinsk zavodlarida traktor ishlab chiqarish to'xtatilgan. Rubsovsk shahriga 1941-yilda evakuatsiya qilingan ХТЗ asosida Oltoy traktor zavodi (АТЗ) qurilgan va unda 1942-yil 24-avgustda birinchi o'rmalovchi g'ildirakli СХТЗ-НАТИ traktori АСХТЗ-НАТИ markasi bilan yig'ilgan, 1944-yil yanvarda konveyerdan 1000 shunday traktor tushgan.

1943-1944-yillarda qayta tiklangan СТЗ va ХТЗ zavodlarida ham 1945-yildan СХТЗ-НАТИ qishloq xo'jalik traktorlari ishlab chiqara boshlagan.

Yangi Lipesk zavodida birinchi tajribaviy KD-35 dizel traktori 1944-yil avgustda yig'ilgan, quvvati 37 o.k. bo'lgan o'rmalovchi zanjirli dizel traktorlarni Lipesk zavodida seriyalab ishlab chiqarish 1947-yilda boshlangan.

Vladimir traktor zavodi 1943-yilda qurila boshlandi, 1944-yilda 260 ta «Universal-1» g'ildirakli chopiq traktorlari tayyorladi, 1945-yil 24-aprelda esa uning konveyeridan 500 – «Universal-1» tushgan.

Misli ko'rilmagan qisqa muddatlarda vayron bo'lgan barcha traktor zavodlari nafaqat qayta tiklangan, balki traktorlarning eskirgan modellarini zamonaviyroqlariga almashtirish ham boshlangan. Masalan, 1946-yilda ЧТЗ da C-65 traktorini yanada quvvatliroq, motor quvvati 90 o.k. bo'lgan, o'rmalovchi zanjirli umumiy foydalanishga mo'ljallangan C-80 traktoriga almashtirish bo'lgan. 1949-yilda СТЗ va ХТЗ da СХТЗ-НАТИ traktorini ishlab chiqarish

to'xtatilgan va yangi konstruksiyadagi, motor quvvati 54 o.k. bo'lgan DT-54 dizel traktori chiqarilgan. U 1950-60-yillarda mashhur bo'lgan. (1.11-rasm).



1.11-rasm. DT-54 o'rmalovchi zanjirli traktor

Traktorlar ishlab chiqarishning nomenklaturasi kengaydi. VTZda dunyo amaliyotida birinchi marta «Universal» chopiq traktorining ikkita yangi o'zgartirilgan turi ishlab chiqildi: U-3 – sug'oriladigan paxtaga qator oralab ishlov berish uchun va U-4 unga paxta terish mashinalari o'rnatish uchun. Buning ustiga, oxirgi o'zgartirilgan turda mamlakatda birinchi marta past bosimli pnevmatik shinali g'ildiraklar qo'llanilgan edi. LTZ da KD-35 traktori bilan bir qatorda 1949-yil oxirida KDP-35 o'rmalovchi chopiq traktorini (KD-35 ni o'zgartirilgan turi, yo'l tirqishi va g'ildiragi kengaytirilgan va o'rmalovchi zanjir uni kamaytirilgan) ishlab chiqarish boshlandi (1.12-rasm).

1948-yil oxirida Minsk traktor zavodi konveyeridan KT-12 sudrovchi traktorlari tusha boshlaydi. Bir vaqtning o'zida Kirov va Minsk zavodlarining konstruktorlari yangi sudrovchi traktorlar TDT-40 va TDT-60 (dizel motori bilan quvvati mos ravishda 40 va 60 o.k.) yaratish bo'yicha tajriba-konstruktorlik ishlarini boshlaydilar. 1950-yilga kelib mamlakat traktor sanoati urushdan avvalgi traktor ishlab chiqarish darajasiga yetib oldi.

1950–1965-yillar yangi asos modellari va yangi traktor zavodlarini jadal qurish va safga kiritish davri bo'lgan. 1954-yilda Minsk zavodining g'ildirakli universal chopiq traktorlarini Janubiy mashinasozlik zavodida (Dnepropetrovsk shahri) avval MT3-2, keyinchalik esa MT3 51/5M va IOM3- 6AKJ/6AKM ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.



1.12-rasm. Oʻrmalovchi yengil KDP-35 traktori

Xarkov traktor yigʻuv zavodida (keyinchalik Xarkov oʻziyurar traktor shassilar zavodi) ДСУ-14 oʻziyurar shassi, keyin ДВШ-16 va Т-16/16М ishlab chiqarilgan.

1956-yilda Onejsk traktor zavodi ishga tushgan, unda oʻrmalovchi sudrovchi traktorlar quvvati 29/37 kvt (40/50 o.k.) boʻlgan TDT-40/40M va TDT-55 hamda oʻrmon xoʻjalik traktori quvvati 45,6 kvt (62 o.k.) boʻlgan LXT-55, keyinchalik TB-1/1M traktorlari ishlab chiqarilgan.

AT3da qishloq xoʻjalik traktorlari bilan bir qatorda 1957-yilda oʻrmalovchi sudrovchi traktorlar TDT-60 quvvati 80 kvt (110 o.k.) boʻlgan, 1961-yilda esa quvvati 55 kvt (75 o.k.) boʻlgan TDT-75 ishlab chiqarish yoʻlga qoʻyilgan.

1956-yilda mamlakat traktorlarini dizelga oʻtkazish ishlari tugallangan.

Traktor sanoatining rivojlanishi va uni mashinasozlikning mustaqil kuchli sohasiga aylanishi ixtisoslashtirishni chuqurlashuvi va traktorning asosiy agregat va tizimlarini ixtisoslashgan ishlab chiqarishni rivojlanishi bilan birga kuzatildi.

Ixtisoslashish chuqurlashgan sari yonilgʻi apparatlari ishlab chiqarish boʻyicha Noginsk (1949-yil), Xarkov (1951-yil), Yaroslavl (1962-yil) zavodlari qurildi va ishga tushurildi.

Boʻlingan agregatli usulda ishlash ularni ishlab chiqarish boʻyicha ixtisoslashgan zavodlar yaratishga turtki boʻldi: Moskva gidroagregatlar zavodi (1957–58-yillar) – nasoslar va taqsimlagichlar; Kirovograd va Vinnisa gidroagregatlar zavodlari (1958–59-yillar) – nasoslar; Yelesk – gidrosilindrlar ishlab chiqarish boʻyicha (1957-yil);

Melitopol – silindrlar va taqsimlagichlar ishlab chiqarish bo'yicha (50-yillar oxiri).

1956-yilda motorsozlik sohasi kelib chiqdi: Minsk motor zavodi (1962-yil), Xarkov «Сеп и молот» (1962-yil) va Xarkov traktor motorlari zavodi (1969-yil), Oltoy motor zavodi (1966-yil), Volgograd motor zavodi (1986-yil).

1960-yildan O'zbekiston traktor yig'uv zavodida (keyinchalik Toshkent traktor zavodi) T-28X3 va T-28X4 mos ravishda 40 va 50 o.k. quvvatli paxtachilik traktorlari ishlab chiqarish boshlandi.

1962-yilda Kishinev traktor zavodi ishga tushdi. Unda o'rmalovchi zanjirli ixtisoslashgan: chopiq T-50V va uzumchilik T-54B, 1969-yildan esa lavlagi uchun T-54C traktorlari ishlab chiqarila boshlandi. Bu traktorlar «Belorus» oilasi g'ildirakli traktorlari bilan yuqori darajada birxillashtirilgan edi.

1963-yildan Leningrad Kirov zavodida hamma g'ildiraklari yetaklovchi va bir xil o'lchamli qishloq xo'jalik traktorlari K-700 (motor quvvati 154 kvt, 203 o.k.) ishlab chiqarish boshlandi. Hozirgi vaqtda uchinchi avlod «Kiroves» traktorlari K-744 (quvvati 350 o.k.) ishlab chiqarilmoqda.

1965-yildan keyingi davrida ixtisoslashgan ishlab chiqarish rivojlana boshladi: motorning qism va detallari (porshen halqalari, porshenlar va porshen guruhining boshqa detallari, radiatorlar va boshqalar), shesternyalar, yurish tizimi elementlari (o'rmalovchi zanjir zvenolari, g'altaklar), traktor o'rindiqlari.

1968-yilda Pavlodar traktor zavodi (Qozog'iston) Volgograd traktor zavodining (BrT3) konstruksiyasidagi DT-75M o'rmalovchi yer haydash traktorlarini (quvvati 66 kvt, 90 o.k.) ishlab chiqara boshladi.

Qishloq xo'jaligi traktorlari ishlab chiqarishi rivojlanishi bilan bir qatorda sanoat, o'rmon sanoati va o'rmon xo'jaligi traktorlari ishlab chiqarish bo'yicha zavodlar qurish davom etdi. 1974-yilda XT3 da g'ildirakli T-157 qishloq xo'jalik traktorlarining o'zgartirilgan sudrovchi turini ishlab chiqarish boshlangan. 1975-yilda sanoat traktorlari ishlab chiqarish rivojlanishida muhim bosqich boshlandi. T-330 (quvvati 330 o.k.) o'rmalovchi zanjirli sanoat traktorlarini ishlab chiqarish yangi Cheboksar sanoat traktorlari zavodida (ЧЗПТ) o'zlashtirilgan.

4T3 ixtisoslashgan sanoat traktorlarining eng yirik ishlab chiqaruvchi bo'lib qolgan edi. Unda sanoat traktorlarining bir necha avlodi chiqarilgan: C-60/65; C-80; T-100/100M; T-130/130M; T-170; ДЭТ-250/250M.

1958–1980-yillarda umumiy maqsaddagi sanoat traktorlari (T-140, keyin esa T-180Г, quvvati 129 kvt, 175 o.k.) va quvur yetqizgichlar (Д-804М) Bryansk avtomobil zavodida chiqarilgan.

1990-yildan boshlab Rossiyaning Volgograd traktor zavodida 4 tortish sinfiga mansub BT-150 o'rnatilgan zanjirli qishloq xo'jalik traktori ishlab chiqarilmoqda. BT-150 traktorida 110 kvt li (150 o.k.) motor o'rnatilib undagi burovchi moment zaxirasi 30% tashkil qiladi.

2000-yildan boshlab Rossiyaning «Altayskiy traktor» zavodi tomonidan yangi T-404 qishloq xo'jalik traktori ishlab chiqarilmoqda, u avval ishlab chiqarilgan T-4A traktoriga nisbatan qator konstruktiv yechimlar bilan ajralib turadi, jumladan tayanch g'ildiraklariga individual torsion osmalar va rezinka-metall sharnirli zanjirli yuritkich o'rnatilganligi sababli traktorning harakat ravonligi ta'minlangan.

Toshkent traktor zavodi 1957–60-yillarda «Tashavtomash» deb nomlanib paxta xomashyosini qanorsiz tashish uchun 2PTC-4-793A rusumli tirkama ishlab chiqargan. 1960-yildan «Toshkent traktor yig'uv zavodi», 1966-yildan boshlab esa «Toshkent traktor zavodi» (TT3) deb atalgan. Bu yillarda tirkamalar ishlab chiqarish sur'atini pasaytirmagan holda paxtachilik modifikatsiyasidagi T-28X4 traktorini ishlab chiqishni o'zlashtirdi va 1970-yilda birinchi traktor ishlab chiqarilgan, 1977-yil MTZ-80X traktorlarni yig'ib jihozlash o'zlashtirilgan.

1981-yilda qurila boshlangan Toshkent motor zavodida ishlab chiqarish uchun Minsk motor zavodining Д-243 rusumli motori asos qilib olindi. 1985-yilda birinchi motor yig'ildi va 1987-yildan boshlab Д-243 motorlari seriyali ishlab chiqarila boshlandi.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan so'ng qishloq xo'jaligi mashinasozlikdagi ilmiy-texnik muammolarni hal qilish yo'llari belgilanib olindi.

1993-yilda xalq xo'jaligini dizellar bo'yicha talabini qondirish uchun Toshkent motor zavodi asosida «Adjind svissital» Italiya firmasi bilan birga qo'shma korxona tashkil qilindi. Qator tadqiqot

ishlari o'tkazilgandan so'ng 4B-3,9A va 6B-5,9A rusumli «Cimmins» firmasida chiqariladigan dizellar tanlandi. Qisqa davr ichida iste'molchilarga 4000 tadan ortiq «Kamminz» motorlari jo'natildi (1.13-rasm).



1.13- rasm. 4B-3,9A motori

1996-yildan boshlab Toshkent traktor zavodida «Keys Korporeyshn» (AQSH) firmasining MX-135 rusumli traktorlari «Jahongir» nomi bilan ishlab chiqarila boshlandi.



1.14-rasm. TTZ-100K.10 va TTZ-100K.11 traktorlari

Toshkent traktor zavodi mustaqillik yillarida traktorlarni takomillashtirish bo'yicha mustaqil tadqiqotlar va tajriba konstruktorlik ishlari olib bordi. Bu ishlarning natijasida mavjud turli chet el traktorlari konstruksiyalari asosida O'zbekiston sharoitiga moslashtirilgan traktorlar yaratildi. Texnik darajasi oshirilgan TTZ-100K.10, TTZ-100K.11 (1.14-rasm) traktorlardan tashqari ko'rinishi (dizayni) yaxshilangan TTZ-30 (1.15-rasm), TTZ-60, TTZ-80 traktorlari, VU-300 rusumli mini-traktorlar va ularga osma qishloq xo'jalik qurollari ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

Paxtachilik traktorlarining evolyutsiyasi. Traktorlar vazifasiga ko'ra: umumiy xizmatdagi, universal, haydov, bog'dorchilik va maxsus traktorlarga bo'linadi. Paxtachilik traktorlari maxsus traktorlarga tegishli bo'lib, paxtachilikda ishlatiladi.



1.15- rasm. TTZ-30 traktori

Katta yo'l tirqishiga, kichik burilish radiusiga ega va orqa g'ildirak shinasi tor uch g'ildirakli paxtachilik traktorlari tor qator oralarida yurishga yaxshi moslashgan va turli qishloq xo'jalik mashinalari va qurollari bilan muvaffaqiyatli ishlatiladi. Ular qishloq xo'jalik ekinlarini ekish, yetishtirish, yig'ishni barcha texnologik jarayonlari va paxta ekish zonasidagi boshqa ishlarning energetik asosi hisoblanadi. Paxtani yig'ish ishlari mashinalariga paxta terish mashinalari, ko'rak terish mashinalari, dala sharoitida ishlaydigan ko'sak chuvish mashinalari, g'o'zapoyani sug'urgichlar va boshqalar kiradi.

1942-yilda birinchi paxta terish mashinasi «U-1» (universal, 1-model, motor quvvati 16 o.k.) traktoriga osilgan. «U-1» traktori 1934-yildan 1956-yilgacha ishlab chiqarishda bo'lgan, so'ngra ДТ-24-3 traktori bilan almashtirilgan. Tik (vertikal) shpindelli va yotiq (gorizontal) shpindelli paxta terish mashinalari «U-1» traktoriga osilgan. Bundan tashqari paxta terish mashinalarini ilish uchun МТЗ-1 (Belorus, 1-model, motor quvvati 25 o.k.), КЖП-35 («Kiroves», motor quvvati 35 o.k.), U-4M («Universal», 4-model, motor quvvati 20 o.k.) traktorlaridan foydalanilgan.

ДТ-24-3 (motor quvvati 24 o.k.) dizel traktori Vladimir traktor zavodi (BT3) tomonidan 1955-yildan boshlab Д-24 traktorining paxtachilik turi sifatida chiqarilgan. ДТ-24-3 traktori 1955-yildan 1960-yilgacha ishlab chiqarishda bo'lgan. 1955–58-yillarda traktor

ДТ-24-3Т va ДТ-24-3В modellari bilan takomillashtirildi. Т-28В дизел трактори (мотор quvvati 28 o.k.) 1958–59-yillarda ДТ-24-3В markasi ostida ishlab chiqarildi, so'ngra Т-28Х трактори bilan almashtirildi. Т-28Х трактори (motor quvvati 28 o.k.) 1959-yildan 1962-yilgacha ishlab chiqarishda bo'ldi, 1963-yildan boshlab esa Toshkent traktor – yig'uv zavodi bu traktorlarni o'zi yig'a boshladi. Bu traktor Т-28Х3 traktoriga (motorи Д-37В, quvvati 40 o.k.) almashtirildi.

1963-yildan 1968-yilgacha ishlab chiqarishda bo'lgan Т-28Х3 трактори Toshkent traktor zavodi (ТТ3) ishlab chiqargan Т-28Х4 трактори bilan almashtirildi.

Т-28Х4 трактори Д-37Е motorли (quvvati 50 o.k.) avvalgi modellarga nisbatan 1,25 marta quvvatli Т-28Х4М traktoriga Д-144 motorли (quvvati 60 o.k.) almashtirildi. Т-28Х4 трактори 1968-yildan 1976-yilgacha ishlab chiqarishda bo'ldi. Unga 14ХВ-2,4 va 17ХВ - 1,8В paxta terish mashinalari osildi. Т-28Х4 трактори bilan bir qatorda paxta dalalariga МТ3-50Х трактори (motor quvvati 55 o.k.) chiqdi. Ishlab chiqarishda 1969-yildan 1976-yilgacha bo'lgan bu traktorga 17ХВ -1,8В paxta terish mashinasi osilgan. U МТ3-80Х трактори bilan almashtirilgan. Bu traktorlar orasidagi farq shundaki, Т-28Х4 traktoriga havo bilan sovutiluvchi motor o'rnatilgan, МТ3-80Х трактори motorи esa suv bilan sovutiluvchi bo'lgan.

1976-yildan 1994-yilgacha chiqarilgan Т-28Х4М, Т-28Х4МА traktorlari ТТ3- 60.11 трактори bilan almashtirildi. ТТ3-60.11 трактори Д-144 motorи bilan (quvvati 60 o.k.) 1994-yildan 1997-yilgacha ishlab chiqarishda bo'ldi va ТТЗ-100К.11 трактори bilan almashtirildi. Bu traktorga 14ХВ-2,4Г paxta terish mashinasi osildi. 1976-yildan 1994-yilgacha ishlab chiqarishda bo'lgan МТ3-80Х, МТ3-80ХА, МТ3-80Х2 traktorlari (motor quvvati 75 o.k.) ТТЗ-80.11 трактори bilan almashtirilgan. ТТЗ-80.11 трактори (motor quvvati 80 o.k.) 1994-1997-yillarda ishlab chiqarishda bo'lgan, unga МХ-1,8А; МХМ-3,6 va ХМ-12 paxta terish mashinalari osilgan. Keyinchalik u «Toshkent traktor zavodi» ДАЖ va «Keys Korporeyshn» (AQSH) firmasi hamkorlikda ishlab chiqargan 4240Х va 5230Х «Jahongir» traktorlari bilan almashtirildi.

4240Х трактори ДТ-268 motorи bilan (motor quvvati 104 o.k.) 1997–1998-yillarda ishlab chiqarishda bo'ldi. Bu traktor «Kamminz»

firmasining 4BT-3,9A motori qo'yilgan (quvvati 92 o.k.) TTZ-100 K.11 traktori bilan almashtirildi.

5230X «Jahongir» traktori «Kamminz» firmasining 6B-590 motori qo'yilgan (quvvati 100 o.k.) 1997–1998-yillarda ishlab chiqarildi.

1997-yildan boshlab ishlab chiqarishda bo'lgan TTZ-100K.11 traktoriga MX-1,8; XM-02; XM-05; XM-06; XM-09; XM-12; XMG-0,4 paxta terish mashinalari osildi.

Paxtachilik modifikatsiyasi traktorlarining konstruksiyasini takomillashtirish motorni kuchaytirish hisobiga ularning quvvatini oshirish, traktor konstruksiyasi puxtaligini oshirish yo'nalishlarida olib borildi. Shuning uchun traktor konstruksiyasini ta'mirlashga yaroqligiga kam e'tibor berilgan. Bunday ishlar endilikda olib borilmoqda. Bundan tashqari modulli loyihalash asosida yangi traktor yaratish yo'lidagi izlanish ishlari ham boshlab yuborilgan.

1.1-jadval

Traktor va motorlarni rivojlanishini asosiy bosqichlari

Tadbiq qilingan yil	Traktor konstruksiyasi	Rusumi	Ishlab chiqarilgan korxona
1880	Karbyuratorli motor	Otto (ixtiro)	Germaniya
1887	Dizel motori	Dizel (ixtiro)	Germaniya
1896	Traktor	F. A. Blinov	Rossiya
1911	Neftda ishlaydigan motor	«Universal», «Posrednik», «Progress»	Balakov zavodi Rossiya
1912	Zanjirli traktor	«Xolt»	«Xolt», AQSH
1917	G'ildirakli traktor	«Fordzon»	«Ford», AQSH
1920	Karbyurator motori	G'ildirakli «Fordzon» zanjirli VD-50	«Ford» (AQSH) Gonomag (Germaniya)
1923	Dizel	«Doyts»	Doyts
1924	Karbyurator motori	«Fordzon-Putiloves»	«Krasniy-Putiloves»
1925	G'ildirakli chopiq traktor	«Farmol»	«Interneysnl», AQSH
1937	Birinchi ittifoq dizeli	Zanjirli C-65	CHTZ

1937	Qishloq xo'jalik uchun zanjirli traktor	SXTZ-NATI	XT3, CT3
1938	Gazogenerator qurilmasi	Zanjirli C-65	CHTZ
1944	Paxtachilik traktori	«Universal» U-3	VTZ
1949	Tabiiy va suyultirilgan gazda ishlaydigan motor	«M.M. Standart lpg»	Minsapolismolin (AQSH)
1949	Zanjirli chopiq traktor	KDP-35	LTZ (Lipesk)
1950	O'ziyurar traktor shassi	AG-1305	Lans Aldog (Germaniya)
1954	G'ildirakli universal chopiq traktori	MTZ-2	YMZ, MTZ
1955	Dizellarni puflash usuli	Zanjirli D-9	Katerpillar (AQSH)
1961	T-62G Gazli turbina	NT-340	Interneshnl Xarvevster
1962	Barcha g'ildiraklari yetakchi traktor	«Interneshnl 4300»	AQSH
1962	Hamma g'ildiraklari yetakchi traktor	K-700	Leningrad Kirov zavodi
1962	Integral traktor	T-5	JIT3
1977	O'ziyurar traktor shassi	«Politrak- 150»	Daymler-Bens (Germaniya)
1976. ..83	Mobil energetik vosita	MT3-142 bazasida MƏB	HATI, MT3
1983	Mobil energetik vosita	T-150K bazasida MƏB	HATI-XT3
1986	Universal energetik vosita	«MEKS mobil 8300»	Shteyer. Pettiniger (Avstriya)
1985	Keng ko'lamda traktor	365 GTA	Fendt (Germaniya)
1986	Universal energetik vosita	MƏC-06	ВІСХОМ. Х3ТСМ
1989	Doimiy quvvatli motor	Д-440	Oltoy motor zavodi
2001	Paxtachilik uchun universal energetik modul	2K2 (loyiha)	ToshDTU
2007	Birinchi o'zbek traktori	TTZ-820	Toshkent traktor zavodi

1.2. Traktorni tasniflanishi

Traktorlar quyidagi asosiy belgilar bo'yicha tasniflanadi:

1. Qo'llanish sohasi bo'yicha – qishloq xo'jaligi, sanoat, o'rmon sanoati, o'rmon xo'jaligi.

2. Vazifasi va ixtisoslashishi bo'yicha quyidagi turlar:

Qishloq xo'jalik traktorlari.

Umumiy vazifadagi – qishloq xo'jalik ishlab chiqarishidagi energiya sig'imli ishlar (yer haydash, shudgorlash, chopiq qilish, ekish va boshqalar, chopiq qilinadigan ekinlarga ishlov berish va ularni yig'ib-terishdan tashqari);

Universal – umumiy vazifadagi ishlar, shuningdek chopiq qilinadigan ekinlarni yetishtirish va yig'ish bo'yicha ishlar;

Universal-chopiq – chopiq qilinadigan ekinlarni ekish, parvarish qilish va yig'ib-terib olish, tuproqni birlamchi ishlovida cheklangan foydalanish;

Ekin turlari va ishlab chiqarish sharoitlari bo'yicha ***ixtisoslashgan*** – paxtachilik, uzumchilik, lavlagichilik, sholikorlik, choychilik, tamakichilik, urug'chilik, bog'dorchilik, sabzavotchilik, issiqxona uchun, chorvachilik, tog', kichik gabarit o'lchamli va motobloklar.

Sanoat traktorlari.

Umumiy vazifadagi – yer qazish ishlari (buldozer va yumshatkich bilan agregatda).

Botqoqlikda yuruvchi – ko'tarish qobiliyati past yerlardagi yer qazish va melioratsiya ishlari.

Ish turlari va ishlab chiqarish sharoitlari bo'yicha ixtisoslashgan:

Yuklagichlar – yuklash, yer qazish va yer qazish-transport ishlari;

Quvur yotqizgichlar – magistral quvur o'tkazgichlarni yig'ish va yotqizish bo'yicha ishlarni mexanizatsiyalash;

Yer osti – tog' qazishlarning tor sharoitlaridagi ishlar;

Suvli joy va suv osti – portlar, daryoakvatoriyasida 6–7 m chuqurlikdagi yer qazish ishlari, bir necha o'n metr chuqurlikda dengiz va okean tubida kontinental shelefdan foydali qazilmalarni qazib chiqarish;

Kichik gabarit o'lchamli – tor sharoitlarda kichik hajmdagi yer qazish-tozalash ishlari.

O'rmon sanoati traktorlari.

Sudrovchi – yog‘ochni yarim ortilgan holatda tayyorlash, yig‘ish va tashish;

Botqoqlikda yuruvchi – ko‘tarish qobiliyati past yerlarda yog‘och tayyorlash;

Suzuvchi – daryoakvatoriyasida yog‘och oqizish va qirg‘oq zonasidagi ishlar.

O‘rmon xo‘jaligi traktorlari.

Umumiy vazifadagi – o‘rmon tiklash ishlari, parvarish va kesilgan yog‘ochni sudrab tortish;

3. Yurish tizimining turi bo‘yicha – g‘ildirakli va o‘rmalovchi zanjirli.

G‘ildirakli traktorlar g‘ildiraklarning umumiy soni, yetakchi g‘ildiraklar soni va ularning o‘lchamini aks ettiruvchi «g‘ildirak formulasi» bo‘yicha bo‘linadilar.

Shunday qilib, «an‘anaviy» boshqariladigan oldingi g‘ildiraklari kichkina diametrli va yetakchi orqa g‘ildiraklari katta diametrli to‘rt g‘ildirakli traktor 4K2 formulasiga ega bo‘ladi. Agar xuddi shu ma‘lumotlarda va oldingi g‘ildiraklar yetakchi, ammo kichik diametrli bo‘lsa traktorning g‘ildirak formulasi 4K4a bo‘ladi. Bundan ko‘rinadiki, hamma g‘ildiraklar yetakchi, «a» harfi esa oldingi yetakchi g‘ildiraklar diametri kichikligini ko‘rsatadi. Hamma to‘rtala g‘ildiragi yetaklovchi va bir xil diametrli traktor 4K4b formulasiga ega bo‘ladi, bu yerda «b» harfi oldingi va orqa g‘ildiraklar diametri tengligini ko‘rsatadi. Yetaklovchi g‘ildiraklar soni katta bo‘lgan traktorlar, ayniqsa o‘rmon sanoati va o‘rmon xo‘jaligi traktorlari orasida, uchrab turadi (6K6, 8K8).

Bundan tashqari traktorlar yarim o‘rmalovchi va g‘ildirakli o‘rmalovchi bo‘ladi. Birinchi holda ikkita harakatlantiruvchi (g‘ildirakli oldingi boshqariluvchi va o‘rmalovchi orqa yetaklovchi), ikkinchi holda esa – harakatlantiruvchilardan faqat bittasidan ish sharoitiga bog‘liq holda foydalaniladi.

4. Joylashish (kompanovka) turi bo‘yicha traktorlar an‘anaviy va noan‘anaviy joylashishga bo‘linadi.

5. Nominal tortish kuchi bo‘yicha qishloq xo‘jalik va o‘rmon xo‘jaligi traktorlarini o‘nta tortish sinfiga, sanoat traktorlarini esa – sakkizta tortish sinfiga bo‘ladilar (1.2- va 1.3-jadvallar).

1.2- jadval. Qishloq xo'jalik va o'rmon xo'jaligi traktorlarining tortish sinflari

Tortish sinfi	Nominal tortish kuchi, kN
0,2	1,8 dan 5,4 gacha
0,6	5,4 dan 8,1 gacha
0,9	8,1 dan 12,6 gacha
1,4	12,6 dan 18 gacha
2	18 dan 27 gacha
3	27 dan 36 gacha
4	36 dan 45 gacha
5	45 dan 54 gacha
6	54 dan 72 gacha
8	72 dan 108 gacha

1.3- jadval. Sanoat traktorlarining tortish sinflari

Tortish sinfi	Konstruksion massasi, t
2	4 dan 6 gacha
6	6 dan 10 gacha
10	10 dan 15 gacha
15	15 dan 25 gacha
25	25 dan 35 gacha
35	35 dan 50 gacha
50	50 dan 70 gacha
75	70 dan 90 gacha

Qishloq xo'jalik va o'rmon xo'jaligi traktorlarining nominal tortish kuchi etib, ular o'rtacha zamindagi va yerning normal (8 dan 18 % gacha) namligida, ekini yig'ishtirib olingan dalada, tortish foydali ish koeffitsiyenti (f.i.k.) qiymati maksimal bo'lgan sohada, texnikaviy tavsifda ko'zda tutilgan foydalanish massasida (g'ildirakli traktorlar uchun ballast yuk bilan), shataksirashning 4K2 va 3K2 traktorlari uchun 18%; 4K4 uchun 16 %; o'rmalovchi traktorlar uchun 5% chegaraviy qiymatlarida erishadigan kuchi qabul qilingan.

Sanoat traktorlarining nominal tortish kuchi etib, u quruq zich tuproqda amalga oshira oladigan eng katta tortish kuchi hisoblanadi. Bu kattalik traktorning konstruksion massasi bilan o'zaro bog'liq bo'lgani sababli, sanoat traktorlarining tortish sinfini ba'zan uning diapazoni bo'yicha aniqlaydilar.

Xorijiy amaliyotda Xalqaro standartlash bo'yicha tashkilot (ISO) mos ravishda qishloq xo'jalik traktorlarini, traktorning quvvat olish valida (QOV) motorning nominal aylanish chastotasida o'lchangan, quvvat kategoriyasi (mezoni) bo'yicha tasniflash qo'llaniladi (1.4-jadval).

1.4- jadval. G'ildirakli qishloq xo'jalik traktorlarining ISO bo'yicha quvvat mezonlari

Motor quvvati bo'yicha mezon	I	II	III	IV
ISO standarti bo'yicha o'lchangan QOVda quvvatning qiymati, kv	48 gacha	92 gacha	80...185	150...350

Tortish kuchi bo'yicha (Rossiya, MDH davlatlari) va quvvat mezon bo'yicha (ISO) tasniflash, agar energiya sig'imli operatsiyalarda MTA ishchi tezliklari kattaligi bo'yicha bir xil agrotexnik va energetik chetlanishlar qabul qilinsa, bir-biri bilan almashtirilishi mumkin (1.5-jadval).

1.5- jadval. G'ildirakli qishloq xo'jalik traktorlarini tortish sinflari va motor quvvati bo'yicha tasniflashlar orasidagi nisbat

Traktorning tortish sinfi	0,6 dan past	0,6; 0,9	0,9; 1,4; 2	2; 3; 4	5; 6; 8
Traktorning motor quvvati bo'yicha ISO mezon	I		II	III	IV

Qishloq xo'jalik traktorlarini harakatchan energiya vositasi sifatida qo'llanishining kengayib borish istiqbolini ikki parametr – tortish kuchi va motor quvvati bo'yicha tasniflash yaxshiroq ifodalab beradi.

1.3. Traktorning asosiy mexanizmlari va tizimlari

Traktor belgilangan vazifalarni bajaruvchi mexanizm va tizimlarning majmuasidan iborat bo'lib, ularni quyidagi asosiy guruhlarga bo'lish qabul qilingan: motor, transmissiya, yurish tizimi,

traktorning tagi, traktor harakatini boshqarish mexanizmlari, kabina, elektr jihozlari tizimi, ishchi va yordamchi jihozlar, traktorning osma gidravlik tizimi.

Motor traktorda harakatlanuvchi energiya vositasi vazifasini bajaruvchi energiya manbai hisoblanadi. Traktorga o'rnatilgan motor, uning ishiga xizmat qiluvchi qurilmalar bilan birga kuch qurilmasini tashkil etadi. Zamonaviy traktorlarda dizellar eng ko'p tarqalgan. Benzin motorlaridan kichik mexanizatsiya vositalarida va traktorlarning quvvatli dizellarni ishga tushiruvchi motor sifatida foydalanadilar.

Transmissiya burovchi momentni motordan yetaklovchi g'ildiraklarga va tobe quvvat olish vallariga (QOV) uzatish, uning o'zgarishi, yo'nalishini, etaklovchi g'ildiraklarning aylanish chastotasini o'zgartirish, traktorni joyidan ohista qo'zg'alishi va to'xtashi uchun xizmat qiladi. U asosan ketma-ket joylashgan agregatlar – g'ildirakli traktorda ilashish muftasi 4, uzatmalar qutisi (UQ) 10, markaziy (bosh) uzatma 5, differensial 9 (1.17- *a* rasm), oxirgi uzatmalarni birlashtiradi. O'rmalovchi – zanjirli traktor transmissiyasida (1.17- *b* rasm) differensial o'rniga burilish mexanizmi o'rnatilgan. Traktorning ishlash sharoiti va vazifasiga qarab, transmissiyaga uzatishlar sonini o'zgartirish uchun xizmat qiladigan qo'shimcha agregatlar: burovchi momentni ko'paytirgich va yurishni pasaytirgich, shuningdek 4K4 traktorlarida taqsimlovchi quti kiritilishi mumkin.

Ilashish muftasi 4 motor valini va UQ birlamchi valini qisqa vaqtga ajratish uchun xizmat qiladi. Bu uzatmalarni zarbsiz qayta ulash, traktorni qisqa muddatga to'xtashlari, uni joyidan ohista qo'zg'alishi, shuningdek tobe QOV ni boshqarish uchun zarur.

Uzatmalar qutisi 10 harakat tezligini va traktor berayotgan tortish kuchini o'zgartirish maqsadida transmissiyaning uzatish sonini o'zgartirish, orqaga yurishni amalga oshirish, uzoq vaqt to'xtab turishda va traktor statsionar ishlarni bajarishida transmissiyani ishlab turgan motordan ajratib qo'yish uchun xizmat qiladi.

Traktor jihozlarni tortishda yoki oldiga osilgan jihozni itarishida (masalan, buldozer otvalini) ilgakdagi o'zgaruvchan yuklamalar sharoitida ishlaydi. Tashqi yuklamaning o'zgarish xarakteri ishchi qurolning turiga, yer yoki tuproqning relyefi va tarkibiga, harakat

tezligiga bog'liq. Qisman yuklamalar motorni dinamik sifatлари hisobiga yengib o'tishi mumkin. Biroq, burovchi moment zaxirasi tugaganda motorni o'chib qolishini oldini olish va traktorni to'xtatish uchun pasaytirilgan uzatmaga o'tish zarur, ya'ni motor vali va etaklovchi g'ildirak orasidagi uzatish sonini o'zgartirish zarur. Ko'pchilik zamonaviy qishloq xo'jalik traktorlarida oldinga yurish uzatishlar soni 18–36 gacha va undan ko'p bo'lgan ko'p pog'onali mexanik UQ tarqalgan. Yuklamalarning katta dinamikligi bilan qishloq xo'jalik traktorlaridan farq qiluvchi sanoat va o'rmon ishlab chiqarishi traktorlarida mexanik pog'onali UQ bilan birgalikda gidrodinamik uzatmalardan keng foydalaniladi.

Markaziy uzatma 5 umumiy uzatishlar sonini oshirish uchun, shuningdek, ko'pchilik traktorlarda burovchi momentni ularning ko'ndalang tekisligida joylashgan vallarga uzatish uchun xizmat qiladi. U odatda konusli yoki silindrik doimiy ilashmadagi tishli juftlik qilib bajariladi.

Oxirgi uzatma 6 transmissiyaning umumiy uzatishlar sonini oshirish uchun, ba'zi hollarda esa – traktorni zaruriy yo'l tirqishini ta'minlash uchun xizmat qiladi. U odatda doimiy ilashmadagi tishli g'ildiraklar juftidan iborat bo'ladi.

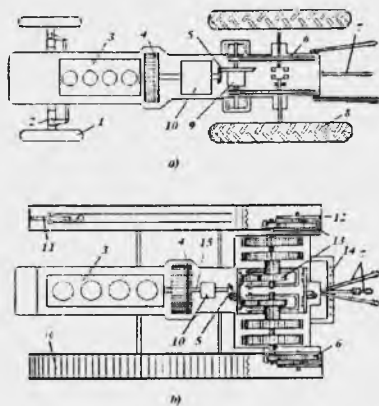
Traktorning yurish tizimi yetaklovchi g'ildiraklarning aylanma harakatini traktorni ilgarilanma harakatiga o'zgartirishda, traktor og'irligini tayanch yuzasiga uzatishda, shuningdek uni tagligini ushlab turishda xizmat qiladi. U birinchi ikki vazifani bajaruvchi harakatlantiruvchi (g'ildirakli yoki o'rmalovchi zanjirli) va osma – harakatlantiruvchini traktor tagligi bilan ulovchi qurilmadan iborat.

Traktorning tagligi traktor agregatlarini o'rnatish uchun asos hisoblanadi. U rom, uning qismlari yoki quyma konstruksiya ko'rinishida bajariladi.

Traktor harakatini boshqarish mexanizmlari yurish tizimiga ta'sir ko'rsatib, traktorning harakat yo'nalishini saqlaydi yoki o'zgartiradi, uni to'xtatadi va qiyalikda qo'zg'almas holatda tutib turadi.

G'ildirakli traktorlarda ularga boshqariluvchi g'ildiraklarning yoki burilmaydigan g'ildiraklari bilan taglikni yarim romlarini zarur holatini o'rnatuvchi rul boshqaruvi va tormozlar kiradi. Turli tarafda joylashgan yetaklovchi g'ildiraklarning aylanish chastotalari nisbati

ularning o'zaro sirpanishiga yo'l qo'ymaydigan differensial bilan ta'minlab beriladi.



1.17-rasm. Traktorning asosiy agregatlari va qismlari:

a - g'ildirakli, *b* - o'rmalovchi zanjirli; 1 – boshqariluvchi g'ildirak; 2 – oldingi ko'priq; 3 – motor; 4 – ilashish muftasi; 5 – markaziy uzatma; 6 – oxirgi uzatma; 7 – osish mexanizmi; 8 – etaklovchi g'ildiraklar; 9 – differensial; 10 – uzatmalar qutisi; 11 – yo'naltiruvchi g'ildirak; 12 – yetaklovchi g'ildirak (yulduzcha); 13 – planetar (sayyoraviy) burilish mexanizmi; 14 – tirkama qurilmasi; 15 - oraliq birikma; 16 – o'rmalovchi zanjir.

O'rmalovchi zanjirli traktorlarda burilish, turli bortlardagi o'rmalovchi zanjirlar harakat tezliklari nisbatini o'zgartiruvchi maxsus burilish mexanizmlari bilan amalga oshiriladi. Tormozlar ularning tarkibiy qismi hisoblanadi.

Traktorning kabinasi (ishchi o'rni bilan) traktor ag'darilib ketganda shikastlanishlardan, tushayotgan va kirayotgan narsalardan, noqulay tabiat – iqlim sharoitlaridan, motorning vibratsiyasi va shovqinidan himoya qilish uchun xizmat qiladi, traktorchiga unumdor va qulay ish sharoitini ta'minlab beradi.

Elektr jihozlari tizimiga elektr energiyasi manbalari (elektr generatorlar, akkumulyatorlar) va uni iste'mol qiluvchilar – motorni ishga tushurish qurilmasi, ichki va tashqi yoritish asboblari, tovush signali, oyna tozalagichlar, nazorat asboblari, elektron jihozlar va shunga o'xshashlar kiradi.

Ishchi va yordamchi jihozlar asosan, traktor ilgakdagi tortish kuchidan foydalanish bilan ishlarni bajarishi uchun, uning motori quvvatini bir qismini shatakdaqi mashina – qurollarning ishchi organlari yuritmalariga yoki motorni hamma quvvatini MTA statsionar ishlashiga uzatish uchun xizmat qiladi. Bunda *ishchi jihozlar* deganda odatda traktorga doimiy oʻrnatilgan agregatlar – shatak qurilmasi, turli QOV koʻzda tutiladi, *yordamchi jihozlar* deganda esa alohida ishlarni bajarish uchun traktorga qoʻshimcha oʻrnatiladigan agregatlar – yuritma shkiqlar, tirkamaning tormoz mexanizmlariga pnevmo-yuritmalar va shunga oʻxshashlar nazarda tutiladi.

Gidravlik osma tizim – traktor ishchi jihozlarining mustaqil qismi boʻlib, turli-tuman mashina-qurollarni bevosita traktorda maqsadga muvofiq joylashtirish ularni traktorchining ish joyidan turib boshqarishga imkon beradi. U MTA ishining texnologik jarayonini avtomatik sozlashga imkon beruvchi koʻtarish qurilmasi (osish mexanizmi) va gidravlik tizim (gidravlik mexanizmlar) dan iborat.

1.4. Traktorni turkumlari va uni maqsadga muvofiq qurish negizlari

Xalq xoʻjaligida traktorlarni maqsadga muvofiq qoʻllash uchun turli-tuman nusxa va modellarni yaratish boʻyicha ishlarni tartibga solish zarurligi turkumlarni ishlab chiqishga sabab boʻlgan edi.

Traktorning turkumlari – mamlakat xalq xoʻjaligi ehtiyojini qondirish uchun moʻljallangan traktorning bir andozadagi oʻlchamlari va modellarini texnik va iqtisodiy asoslangan toʻplamidir.

Turkum alohida sinflardan iborat boʻladi.

Sinf deb traktorning bir xil asosiy tasniflash parametrlariga ega boʻlgan bir andozadagi oʻlchamlari va modellari toʻplamiga aytiladi.

Traktorning bir andozadagi oʻlchami – maʼlum maqsadga, turga, tortish sinfiga va quvvatga mansub oʻrmaiovchi, umumiy vazifadagi, 3-sinf, quvvati 150 o.k. boʻlgan qishloq xoʻjalik traktori.

Traktorning modeli – berilgan bir andozadagi oʻlchamli traktorni aniq konstruktiv bajarilishi.

Asos modeli – berilgan tortish sinfidagi oʻzgartirilgan turlari boʻlgan traktorning eng koʻp tarqalgan modeli. Ular sinfda odatda

ikkitadan kam bo'lmaydi: bittasi ishlab chiqarishda va foydalanishda, ikkinchisi esa foydalanishda, biroq ishlab chiqarishdan olingan bo'ladi.

O'zgartirilgan tur – vazifasi yoki qo'llanish doirasi bo'yicha ixtisoslashtirilgan, asos modelidan hosil qilingan, qator asosiy agregatlari va qismlari bo'yicha u bilan bixillashtirilgan traktor.

Traktorlarini birinchi turkumlashni tayyorlash davrida sinfning asosiy eng barqaror tasniflash parametrlarini tanlashga muhim o'rin ajratilgan edi. O'sha davrda eng ko'p tarqalgan qishloq xo'jalik traktorining tortish sifatlarini ta'riflovchi turli parametrlar sinchiklab tahlil qilindi – motor quvvati, tortish quvvati, u ishlay oladigan plugning korpuslari soni va bevosita ilgakdagi tortish kuchi. Foydalanish tajribasi ko'rsatdiki, barcha bu ko'rsatkichlar, oxirgisidan tashqari, nihoyatda barqaror emas va asosan, MTAni harakat tezligiga, harakatlantiruvchining turiga va tuproq sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Traktorni yaqin tortish qarshiligiga ega turli mashinalar-qurollar bilan agregatlash imkoniyatini belgilovchi tortish kuchi eng barqaror ko'rsatkich bo'lib chiqdi. Yuqorida ta'rfi berilgan nominal tortish kuchi – sinf turkumning asosiy tasniflash ko'rsatkichini tanlashni belgilab berdi.

Turkumlashni qurish asosiga uchta asosiy negiz qo'yilgan:

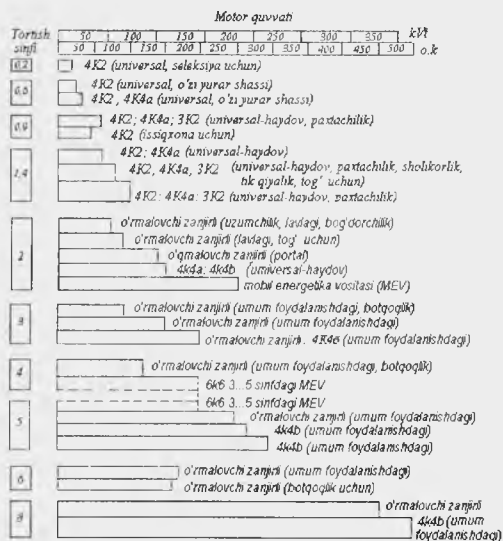
– traktor modeli ko'rinishida amalga oshiriladigan bir andozadagi o'lchamlar to'plami va sonini iqtisodiy soz bo'lishi. Bir andozadagi o'lchamlar qancha kam bo'lsa, ulardan har birini ishlab chiqarish ko'lamini o'rtacha shunchalik katta, ya'ni tannarxi past bo'ladi. Biroq agar ularning soni haddan tashqari chegaralansa, unda eng qulay o'rniga haddan ziyod yoki haddan kichik traktorni ishlatishga to'g'ri keladi, bu tejamkor va unumdor emas.

– traktorning har bir sinfdagi nominal tortish kuchi va tezligi MTA eng yuqori unumdorligini ta'minlaydi.

– traktorning har bir sinfdagi tortish kuchi diapazoni (qamrovi) chekka ishchi uzatmalar tortishi bilan qo'shni sinflar tortishini qaytadan qoplab olishni ta'minlaydi. Oxirgi nuqtai nazar MTAni yuqori ish unumdorligini, ularning tortish qarshiliklarini har qanday qiymati uchun kafolatlaydi.

1946-yilda HATIda ishlab chiqilgan birinchi traktorlarni turkumlash oltita tortish sinfiga ega edi: 0.6; 0.9; 1.4; 2, 3 va 6 (9), bu

yerdan oxirgi ikkala qiymat ham o'rmonlovchi traktorning bitta modeliga tegishli bo'lishiga qaramay, 6-sinf qishloq xo'jalik traktorlariga, 9 esa - sanoat traktorlariga kiradi. Farq shundaki, qishloq xo'jalik traktorining asosiy tezligi 1 m/s (3,6 km/soat), sanoat traktorini esa – 0,6 m/s (2,2 km/soat) bo'lgan. Birinchi uchta sinfda harakatlantiruvchi g'ildirakli bo'lgan, qolganlarida esa – o'rmonlovchi. Har bir sinfda motor quvvati va traktorning tezliklar diapazoni oldindan belgilab qo'yilgan.



Eslatma: 6K6 - uch o'qli, hamma g'ildirakdan yetalakchi, bir xil diametri

1.18-rasm. Qishloq xo'jalik traktorlarini turkumlash

Hozirgi vaqtda amal qilayotgan 16 ta tortish sinfi ilgariroq ko'rib o'tilgan 1.2- va 1.3-jadvallarda keltirilgan, motor quvvati – tortish sinfi koordinatlarida qurilgan Hamdo'stlik mamlakatlari traktorlarining to'liq turkumlash 1.18- va 1.19-rasmlarda keltirilgan.

Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, agar ilgari turkumlash traktor ishlab chiqaruvchi zavodlar uchun majburiy rejalash vazifasini bajargan bo'lsa, bozor iqtisodiyotiga o'tish bilan u faqat tavsiya xususiyatiga ega bo'lib qoladi. O'zbekistonda har ikkala turkumlash ham ishlatiladi.

shunga o'xshash ishlarni bajarishda yaxshi manevrchanlikka ega bo'lishi kerak.

Traktorlar ishlashining turli-tuman texnologik jarayonlari va atrof-muhit sharoitlari, ularga turlicha ba'zan qarama-qarshi talablar qo'yadi. MTA tarkibidagi traktorga turli foydalanish, iqtisodiy, texnik, ekologik va boshqa talablar qo'yiladi, ularni yuqorida keltirilgan talablar bilan birga shartli ravishda to'rtta asosiy guruhga bo'lish mumkin: 1) MTA ishlash texnologik jarayonining talablari; 2) Texnik – iqtisodiy talablar; 3) Umumtexnikaviy talablar; 4) Mehnat muhofazasi, harakat xavfsizligi va atrof-muhitni himoyalash talablari.

MTA ishlash texnologik jarayonining talablari qilinayotgan ishni sifatli bajarish uchun sharoitni ta'minlab berishi kerak. Qishloq xo'jalik traktorlarining tuproqni buzilishi, hosildorligini pasayishiga va unga ishlov berish jarayoni yomonlashuvini keltirib chiqaradigan asosiy agrotexnik talablar quyidagilar hisoblanadi:

Harakatlantiruvchilarning yerga bosimi kichik bo'lishi (o'rmalovchi traktor uchun 0,045 MPa dan ortiq emas, g'ildirakli traktor uchun 0,08–0,11 MPa);

– traktor ishlov berilayotgan yer tuzilishini saqlash maqsadida nisbatan kichik harakat tezligi;

– mashina-qurollarning katta majmui bilan ularni traktorga o'rnatilishi bo'yicha ham, ilgakdagi zaruriy tortish kuchi bo'yicha ham agregatlanish qobiliyati;

– traktor tagligini eng kam burchak va chiziqli tebranishlarida MTA to'g'ri chiziqli harakatining ravonligi va barqarorligi;

– eng kam burilish radiusi bilan ta'riflanuvchi, qatorlarida ishlaganida MTAning harakat manevrchanligi;

– traktorning yetarlicha agrotexnik va yo'l tirqishi (klirens) va shudgorlanuvchi (chopiq) ekinlarga ishlov berish uchun himoya sohalari.

Oxirgi ikki talablar asosan g'ildirakli universal – chopiq traktorlariga tegishli.

Texnik – iqtisodiy talablar barcha traktorlarga taalluqli. Ulardan eng muhimi MTA yuqori unumdorligi va tejamkorligi hisoblanadi. Unumdorlik bir soatdagi ish hajmi bilan baholanadi. U qishloq xo'jalik MTA uchun, asosan, uning qamrov kengligi va harakat tezligiga (ga/soat), ya'ni traktorni tortish kuchi, uzatmalar soni va

qamrovi (diapazoni)ga, harakatlantiruvchilarning shataksirashi (joyida sirpanishi) kattaligiga bog'liq bo'ladi. Siklli ish tabiatiga ega sanoat MTA uchun bir soatdagi ish miqdori (hajmi) ko'pincha sikllar vaqti va soniga, traktorning maksimal tortish kuchiga va surilayotgan tuproq massasiga (yer qazish ishlari uchun) bog'liq bo'ladi.

MTA ishining tejamkorligini odatda bajarilgan ish birligiga yonilg'i sarfi, ya'ni yonilg'i tejamkorligi bo'yicha baholanadi. Oxirgi ko'rsatkich esa asosan, motorning turli ish tartiblarida solishtirma yonilg'i sarfiga, MTA harakatining ishlamay to'xtab turgandagi yo'qotishlariga, uzatmalarni tanlashga va boshqa foydalanish sabablariga bog'liq bo'ladi. Yonilg'i tejamkorligining birliklari bo'lib, mos ravishda dala, yer qazish va transport ishlarini bajarishdagi kg/ga, kg/t, kg/(t.km) hisoblanadi.

Umumtexnikaviy talablar traktorning o'zini puxtaligini, unga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash qulayligini ta'minlashga qaratilgan.

Traktorning puxtaligi uning ko'pga chidamliligi, buzilmasdan (ishlamay qolishsiz) ishlashi, ta'mirlashga yaroqliligi va saqlanuvchanligi bilan ta'riflanadi.

Ko'pga chidamlilikning asosiy ko'rsatkichlari o'rtacha xizmat muddati va resurs hisoblanadi. Xizmat muddati – traktordan foydalanish jami vaqtining taqvimiy (yillarda) davomiyligidir. Traktorning xizmat muddati 8–15 yil chegaralarida bo'ladi va uning yillik yuklanishi (ishlatilishi) hamda foydalanish sifatiga bog'liq. Resurs traktorning agregat va qismlarini ular chekli holatga yetguncha bajargan ish hajmini (soatlarda yoki motosoatlarda) ta'riflaydi. Turli agregatlar, qismlar va detallar uchun resurs 6–10 ming motosoat chegaralarida o'zgarib turadi.

Mehnat muhofazasi, harakat xavfsizligi va atrof-muhitni himoyalash talablari traktorchini MTA ishlaganda mehnatini yengillashtirish va xavfsizligiga butkul qaratilgan.

Ulardan asosiylari quyidagilar hisoblanadi:

– traktorchining ishlash qulayligini ta'minlash (uning o'rindig'i osmasini takomillashtirish, kabina ichida zaruriy mikroiklim yaratish, undagi shovqin darajasini kamaytirish va shunga o'xshashlar);

– traktorning harakati va gidroosma tizim ishlashini boshqarish organlarida kuchlar kichik bo‘lishi va ularni traktorchiga nisbatan qulay joylashuvi;

– MTA harakatida, uni qiyaliklarda to‘xtab turishida tormoz mexanizmlari ishlashining puxtaligi;

– traktorda shikastlanishdan xavfsiz, u ag‘darilib tushganda himoyalovchi moslamalari bo‘lgan kabina qo‘llash;

MTA tashqi shovqin darajasi kichikligi;

Ishlatilgan moy, yonilg‘i va boshqa zaharli moddalarni yerga tushmasligi, motordan chiqayotgan gaz (tutun) va tabiatni ifloslantiruvchi zaharli yeyilish mahsulotlarini zarari kamligi.

2-bob. TRAKTOR MOTORLARI

Dizel motori – traktorlarda qo'llaniladigan motorlarning asosiy turidir.

Dizel motori deb, silindrlar ichida hosil bo'ladigan havo-yonilg'i aralashmasining yonish jarayonida mexanik energiyani hosil qiluvchi porshenli motorga aytiladi. Dizel silindrlari yonish kamerasiga mayda zarralar shaklida purkaladigan yonilg'ining o'z-o'zidan yonishi yonilg'i tomchilarining oksidlanishi va siqish jarayonida qizigan havo bilan kontaktga kirishuvi natijasida sodir bo'ladi.

Dizellarga yonilg'i sifatida xom neftdan to'g'ridan-to'g'ri haydash yoki boshqa texnologik jarayonlar orqali olinadigan va 255...280°C haroratda 50% miqdorda qaynab chiquvchi hamda 330...360 °C haroratda deyarli to'liq (90%) qaynab chiquvchi uglevodorodlar ishlatiladi. Uglevodorodli yonilg'i uchun harorat uning cho'kmalanishi uchungina emas, balki loyqalanishi uchun ham ta'sir qilib, bunda yonilg'i filtrlarini parafin kristallari bilan to'lib qolishi jadallashadi.

Dizel motorlarning benzinli motorlarga nisbatan quyidagi afzalliklari bo'lib, ularni traktorlarda ko'proq qo'llanilishiga olib keladi:

- nisbatan yuqori yonilg'i tejamkorligi (30...40 %);
- motorni ishlatish va yonilg'ini saqlash jarayonida nisbatan kam yong'in xavfsizligi;
- dizel ishlatilgan gazlarida zaharli va konserogen moddalarning kamligi;

Shu bilan birga bir xil quvvatli benzinli motorga qaraganda dizel:

- presizion yonilg'i ta'minlash apparaturasi hisobiga nisbatan yuqori narxi;
- silindrlardagi yuqori gaz bosimi natijasida yuqori yuklanishlarga uchraydigan detallarning mustahkamligi, issiqbardoshliligi va ishqalanishga chidamliligini oshirish uchun ko'proq metall sarfi;
- atrof-muhitning past haroratlarda yurgazib yuborishning qiyinlashuvi;
- shovqin va vibratsiyaning ortiq miqdorlarda bo'lishi kabi kamchiliklarga ega.

Traktor dizellarini ishlab chiqaruvchi yetakchi firmalar yuqorida ko'rsatilgan kamchiliklarni bartaraf etish ustida ko'plab tadbirlarni amalga oshirmoqdalar.

Benzinli motorlardan (juda kam miqdorda) mini-traktorda, motobloklarda, kichik mexanizatsiya vositalari va quvvatli dizellarni yurgazib yuboruvchi motorlari sifatida foydalaniladi.

2.1. Dizel motorining tuzilishi, uning ishchi sikli, energetik va iqtisodiy ko'rsatkichlari

Dizelning tuzilishi va ishlash tamoyili, uning mexanizmlari va tizimlari vazifasi (2.1-rasm, *a*). Silindrlar porsheni *1*, teskari to'ntarilgan stakan shakliga o'xshab, porshen barmog'i yordamida shatun *2* ning yuqori kallagi bilan sharnirli bog'langan bo'ladi, pastki kallagiga krivoship *3* ning shatun bo'yinchasi kiygazilgan. Krivoshipning tayanch (o'zak) bo'yinlari karter *5* ning yuqori yarmi ko'ndalang devorchalarda joylashgan podshipniklarda aylanadi. Krivoship o'zining bo'ylama o'qi atrofida aylanganida porshen, uning uchun yo'naltiruvchi yuza vazifasini bajaradigan *6* silindrda ilgari lanma-qaytma harakat sodir etadi. Karterning pastki yarmi poddon *4* bo'lib, u moylash materiali (moy) uchun rezervuar bo'lib xizmat qiladi.

Ko'p silindrli dizelda uning krivoshiplari yagona detal – tirsakli valga, silindrlar – silindrlar blokiga yig'ilgan bo'ladi. Silindrlar bloki va karterning mustahkamligini oshirish uchun ularning odatda yagona quyma detal–blok–karter tarzida ishlab chiqariladi. Blok–karter ust tomondan barcha silindrlar uchun umumiy yoki har bir silindr uchun alohida kallaklar *7* bilan yopilgan bo'lib, ularda dizelning gaz taqsimlash mexanizmlari joylashgan bo'ladi. Ular silindrga tozalagich *10*, kiritish quvuri *8* va ochiq klapan *9* orqali o'tgan havoning kiritilishini, shuningdek yonish kamerasidan yonish mahsulotlarning ochiq chiqaruvchi klapan *12* va quvur *13* orqali atmosferaga chiqib ketishini ta'minlaydi. Klapanlar harakatini taqsimlash valida tayyorlangan kulachoklar *11* boshqaradi.

Silindr kallagidagi forsunka *14* orqali porshen tubida joylashgan yonish kamerasini to'lg'azgan havoga yonilg'i mayda zarralarga bo'linib purkaladi. Purkalgan yonilg'ining yonishidan hosil bo'lgan

gazlar silindrdagi bosimning keskin ortishiga olib kelib, porshenni pastga tushishini va krivoshipning (tirsakli valning) aylanishini keltirib chiqaradi, bu o'z navbatida traktorning transmissiya va yurish qismiga uzatiladi. Gazlar tomonidan bajariladigan ish va aytish mumkinki, dizelning quvvati purkaladigan yonilg'i miqdoriga bog'liq bo'ladi.

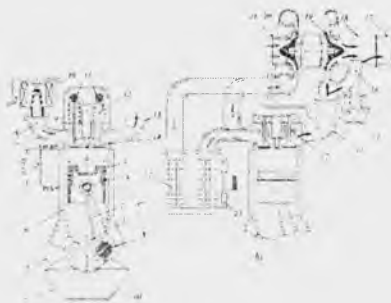
Lekin bunday o'zgarish silindrlardagi mavjud havo miqdoriga proporsional o'zgarishda bo'lmog'i lozim, aks holda yonilg'ining yonishi to'liq bo'lmay, ishlatilib bo'lingan gazlarda zaharli moddalar va qattiq zarralar – qurum ortishiga olib keladi (uglerod oksidi, yonmagan uglevodlar va boshqalar).

Silindr havo bilan to'lishini ko'paytirish uchun havoni dastlab maxsus kompressorda siqib purkash qo'llaniladi.

Turbokompressor yordamida havoni purkash keng tarqalgan bo'lib, unda markazdan qochma kompressorning ishchi g'ildiragi gaz turbinasi g'ildiragi bilan birga valga mahkamlangan (2.1-rasm. *b*).

Dizel silindrlarda ishlab bo'lgan gazlar chiqarish quvuri 13 orqali turbinani yig'uvchi qismiga tushadi, undan ishchi g'ildirak 19 kuraklarining radial kanallariga o'tadi. Atmosfera havosi 21 quvur orqali kompressor g'ildiragining 20 kuraklarining qisqaruvchi kanallarga tushadi.

Markazdan qochma kuch ta'sirida havo siqiladi, yig'uvchi bo'shliqqa o'tib, bevosita dizel silindrlariga yoki sovitkich 22 ga tushadi.



2.1- rasm. Dizellarning prinsipial sxemasi:

a) purkagichsiz; *b)* gazoturbinali roslatgichli purkagichli va purkaladigan havoni sovitish tizimli

Unda kompressoridagi siqilgan havo soviydi va o'z zichligini oshiradi. Purkaladigan havoning sovishi dizelning sovitish tizimi ventilyatori 23 tomonidan so'riladigan atmosfera havosi orqali (sxemadagi kabi) yoki ushbu tizim radiatorlardan o'tadigan suyuqlik tomonidan sovutiladi.

Turbokompressor tomonidan yaratiladigan purkalanuvchi havoning bosimi avtomatik klapan 16 tomonidan rostlanadi. Ma'lum bosimda diafragma 15 yuqoriga egiladi, klapan 16 ko'tariladi va ishlab bo'lgan gazlarning bir qismi turbina 19 ga bormay, dizel chiqaruvchi quvuri orqali chiqib ketadi. Bu holda turbokompressor motorning aylanishlar soni va u tomonidan yaratiladigan purkash bosimi stabillashadi.

Dizel ikki mexanizmga ega: krivoship-shatun mexanizmi va gaz taqsimlash mexanizmi.

Krivoship-shatun mexanizmi valning aylanma harakatini yuzaga keltirib, undan burovchi moment iste'molchilarga yetkazib beriladi.

Qo'zg'almas detallarga quyidagilar kiradi:

- blok-karter, qopqoq va tirsakli valning o'zak podshipniklar qistirmalari bilan birga;

- blok-karterga mahkamlangan umumiy (yoki alohida) silindrlar kallagi, moy poddoni, maxovik karteri, gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasi qopqog'i. Bu detallar dizel asosini tashkil etib, unga yordamchi agregatlar, shuningdek kronshteynlar o'rnatiladi.

Qo'zg'aluvchan detallarga quyidagilar kiradi:

- kompressiya va moy sidirish halqalari bilan porshen, porshen barmoqlari va uni mahkamlash detallari yig'masi (porshen guruhi);

- porshen barmog'i vtulka podshipnigi, uning krivoship kallagi qopqog'i, shatunni mahkamlash boltlari bilan birga shatun, shatun podshipnigi qistirmalari (shatun guruhi);

- tirsakli val og'irlik toshlari, aylanma tebranishlar so'ndirgichi, maxovik, gaz taqsimlash mexanizmi yuritma yetakchi detallari va yordamchi agregatlar bilan birgalikda (krivoship guruhi);

Gaz taqsimlash mexanizmi dizel silindrlarga atmosfera havosini o'z vaqtida kirishi va ularda ishlatib bo'lingan gazlarni chiqib ketishini ta'minlaydi. U yuritmaning yetaklanuvchi detallari, klapanlar yuritmalari kulachokli taqsimlash vali, turtkichlar, shtangalar va o'qli

eshkaklar hamda o'qlar tayanchi, purjina, klapanlar va ularni mahkamlash detallaridan iborat.

Dizel tizimlari quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi:

Havo bilan ta'minlash tizimi dizel silindrlariga tozalangan havoni bevosita atmosferadan, yoki kompressorda siqilgandan so'ng sovitkichdan kiritilishini ta'minlaydi. Bu tizim havo tozalagich, tozalangan havoning changlik darajasi indikatori, purkash agregati kompressori, purkaladigan havoning sovitkichi va havo quvurlaridan iborat.

Yonilg'i bilan ta'minlash tizimi traktorda yonilg'i zaxirasini saqlash, uni tozalanishi, dizel ish tartibiga ko'ra dozalanishi, silindrlarga berilgan qonuniyat asosida va eng maqbul vaqtda mayda tomchilar shaklida purkalanishini amalga oshiradi. Tizim yonilg'i baki, yonilg'ini dag'al va mayin tozalash filtrlari, haydovchi nasos, yuqori bosimli nasos, dizel aylanishi chastotasi rostlagichi, yonilg'ini qismlab uzatish korrektori, yuqori va past bosimli quvurlar hamda forsunkalardan iborat.

Ishlatilgan gazlarni chiqarib yuborish tizimi silindrlardan yonish mahsulotlarini bevosita atmosferaga yoki purkash agregati turbinasi orqali chiqib ketishini ta'minlaydi. Ushbu tizim gazlarni o'tkazib yuborish kulachokli yoki busiz turbina, ishlab bo'lgan gazlardagi zaxarli moddalar va qurum miqdorini kamaytirish qurilmasi, uchqun so'ndirgich, gaz quvurlaridan iborat.

Sovitish tizimi dizelni, uning ishlash tartibi va atrof-muhit haroratiga bog'liq ravishda, yonilg'i yonish chog'ida va qo'zg'aluvchan detallar ishqalanishida ajralib chiqadigan issiqlikning bir qismini sovituvchi agentga uzatish hisobiga, eng maqbul issiqlik holatida bo'lishini ta'minlaydi.

Sovitish agregati sifatida maxsus suyuqliklar yoki atmosfera havosi ishlatiladi. Sovitish tizimi agregati turiga ko'ra: silindrlar va uning kollektrlarini sovitish ko'ylaklari, nasos, ventillar, radiator, ulash quvuri va shlanglari; yoki silindr va uning kollektrlarini sovitish qovurg'alari, ventilyator, deflektorlardan tashkil topgan bo'ladi.

Ikkala tizim ham termostatlar, ventilyator aylanishlar tezligini yoki uning elektr yuritmasini avtomatik rostlovchi qurilmalar, gidravlik, qovushqoq yoki elektromagnit muftalardan iborat.

Moylash tizimi dizel quvvatini uning harakatlanuvchi detallari ishqalanishiga sarf bo'lishini kamaytirish va ishqalanish issiqligini ular orasida moylovchi qatlam hosil qilish evaziga olib ketilishini ta'minlaydi. Tizim moy rezervuari, moy qabul qiluvchi nasos, dag'al va mayin moy tozalash filtrlari, moy sovitkichi, saqlovchi va o'tkazib yuboruvchi klapanlar, quyish bo'yinchasi, to'kish tiqini, moy sathini o'lchovchi qurilma, quvurlar va bog'lovchi shlanglardan iborat.

Karterni ventilyatsiyalash tizimi porshenning komperession halqalari orasidan karterga o'tgan gazlar bosimini dizelning kiritish traktidagi siyraklashgan bo'shliqqa so'rish orqali berilgan chegaralarda tutib turishni ta'minlaydi. Bu soha quvur o'tkazgichda havo tozalagichdan keyin, lekin turbokompressor oldida joylashtiriladi. Bu tizim karter gazlaridan moy tomchilarini ajratgich va gazlarni olib ketuvchi quvurdan iborat.

To'rt taktli dizelning ishchi sikli indikator diagrammasi. Dizel silindrida kechuvchi *ishchi sikl* deb birma-bir ketma-ketlikda kechuvchi fizik va kimyoviy jarayonlar majmuasiga aytilib, uning natijasida yonilg'i yonishidan hosil bo'lgan issiqlik miqdori mexanik ishga aylanadi.

Ishchi sikl dizel silindri ichidagi gazlar bosimi P (MPa) ning egallagan yoki porshen usti hajmiga nisbatan (sm^3 yoki l) o'zgarish bog'liqligini xarakterlovchi indikator diagrammadan iborat (2.2-rasm).

Diagramma hisobiy yoki tajriba yo'li bilan olinishi mumkin. Birinchi holatda ma'lum termodinamik bog'liqliklar, ikkinchi holatda bosim o'lchash, signalni kuchaytirish va qayd qiluvchi asboblardan iborat majmuadan foydalaniladi.

Takt deb porshenni YCHNdan PCHNgacha yoki teskari siljishiga aytiladi. Porshenning yuqori qirrasini krivoship o'qidan eng yuqori holatda turish tekisligi YCHN (2.1-rasm) deyiladi. Porshenning ushbu holatida krivoship yuqoriga yo'nalgan, shatun uning davom ettiruvchi va ularning ikkalasi ham silindr o'qi bo'ylab joylashadi. Porshen yuqori qirrasining krivoship o'qidan minimal uzoqlikda joylashuv tekisligi pastki chekka nuqta PCHN deyiladi. Ushbu holatda krivoship vertikal pastga yo'nalgan bo'ladi.

Ishchi sikl ikki va to'rt taktli amalga oshishi mumkin. Ko'pchilik traktorlar dizellari to'rt taktli sikl asosida ishlab, bu holda yaxshi

yonilg'i iqtisodi, ishlab bo'lgan gazlarning eng kam tutunligi va zaharliligiga erishiladi.

Ikki taktili siklda dizellarning ishga tushiruvchi benzinli motorlar ishlaydi.

Purkagichsiz (2.2-rasm, *a*) va purkagichli (2.2-rasm, *b*) dizellarning indikator diagrammasi, shuningdek ularing gaz taqsimlash fazalarining aylanma diagrammasi (2.2-rasm, *d*) da berilgan bo'lib, bunda kirituvchi va chiqaruvchi klapanlarning ochilish va yopilish momentlari keltirilgan.

I takt – kiritish takti $r - a$, bunda krivoship $\varphi = 0^0$ dan $\varphi = 180^0$ buriladi, porshen o'z navbatida YCHNdan PCHNgacha siljiydi.

Ushbu takt davomida ochiq kiritish klapani orqali atmosfera havosi silindrda porshen bo'shatgan hajmni to'ldiradi. Kiritish klapanining ochilishi (I nuqta) porshen YCHNga kelgunicha boshlanadi. Kiritish klapanining bunday φ_1 burchakka ilgarilab (tirsakli val burilishi $\varphi_1=10...20$ YCHN gacha) ochilishini silindrga havo kiritish chog'ida klapan tirqishining ma'lum otish kesimini ta'minlash uchun kerak.

Krivoshipning keyinchalik burilishida klapan to'liq ochilishga erishadi, so'ngra yopilishi boshlanadi, ammo porshen PCHN (*a* nuqta) ga kelguncha u qisman ochiq bo'ladi.

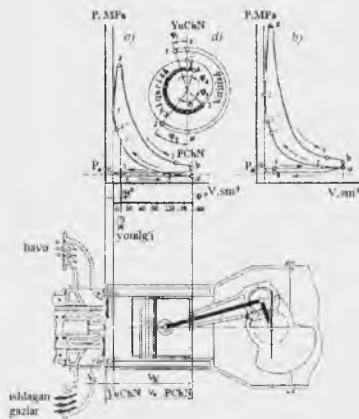
Silindrga tushuvchi havo oqimi silindr kallagidagi kiritish kanali vintsimon shaklda yoki silindr doirasiga tik qilib yasalganligi bois aylanma harakatga erishadi. Havoning ushbu aylanma harakati keyingi takt oxirigacha saqlanib qolinib, yonish kamerasiga purkaladigan yonilg'i bilan yaxshi aralashuviga olib keladi.

Purkagichsiz dizel silindrlardagi havo bosimi (2.2-*a* rasm) kiritish takti vaqtida atmosfera bosimi p_0 dan past bo'lib, havo oqimining silindrlargacha bo'lgan harakatlanishida kiritish taktining qator qarshiliklariga uchraydi (havo tozalagichda, quvurlar yuzalari burumlari va g'adir-budirliklarida, kiritish klapani tirqishlarda). Shuning uchun kiritish takti oxirida bosim $P_a = 0.08...0.09$ MPa ga teng.

Silindrga kiruvchi havo oldingi taktdan qolgan V_s hajmga va yuqori (1000 K gacha) haroratga ega ishlab bo'lgan qoldiq gazlar bilan aralashadi. Bundan tashqari, havo qaynoq yuzalar bilan (porshen tubi va silindrlar kallagi, shuningdek devorlari) tegishi natijasida

qiziydi. Natijada kiritish takti oxirida havo va ishlab bo'lgan gazlar aralashmasi harorati $T_a=310...350$ K ga chiqadi. Ushbu qizish havo zichligini, binobarin, silindrni og'irlik jihatidan to'lishini pasaytiradi. Purkashda (2.2-rasm, *b*), havoni kompressorda dastlabki siqishda uning bosimi kiritish takti oxirida 0,15...0,18 MPa ga, harorati 380...400 K gacha ortadi.

Purkaladigan havoning sovutilishi ushbu haroratni 330...340 K ga tushishiga, uning zichligi kamayishini muvozanatlashga olib keladi.



2.2-rasm. Dizellarning indikator diagrammalari:

a – purkashsiz; *b* – purkagich bilan; *d* – gaz taqsimlagich fazasi diagrammasi

II – takt – siqish takti *a – s* (2.2-rasm, *d*) bo'lib, unda krivoship $\varphi = 180^\circ$ dan $\varphi = 360^\circ$ ga buriladi, porshen PCHNdan YCHNgacha siljiydi.

Ushbu takt boshlanishida kiritish klapanining yopilishi kechikishi $\varphi_2=40...60^\circ$ bo'lib, o'z yopilish yo'lida harakatlanishiga qaramasdan silindr kallagidagi kiritish teshigini qisman ochiq qolishiga olib kelib faqatgina to'liq 2 nuqtada yopilishga olib keladi. Ushbu davrda kirituvchi quvurda harakatlanayotgan havo oqimi inersiya kuchi natijasida silindrga uning ichidagi bosimni yengib kira boshlaydi.

Kiritish klapani yopilgandan so'ng to'lish jarayoni tugaydi va silindrdagi havoning siqilishi uning bosimi va harorati ortishi bilan amalga oshadi.

Indikator diagrammasidagi s' nuqtaga mos keluvchi porshen holatida, yonish kamerasiga forsunka orqali yonilg'i purkala boshlaydi. Bunda YCHNgacha porshen burilmay qolgan burchak—yonilg'i purkash boshlanishi ilgarilanma burchagi θ deyiladi.

Purkalish chog'ida yonilg'i yuqori bosimi natijasida 60...150 MPa, shuningdek forsunka soplo teshiklarining kichik diametrlari hisobiga (0,17...0,35 mm), uning tomchilari mayda donachalarga (10...80 mkm) bo'linib ketadi. Uning 700...900 K dagi qizigan havo bilan siqish taktida aralashib ketish aralashma hosil bo'lishi jarayoni deb atalib, unda yonilg'i tomchilar qiziydi va oksidlanadi, shuningdek o'z-o'zidan yonishiga tayyorlanadi, bu esa porshenning indikator diagrammadagi s nuqtasiga mos holatida kechadi.

Porshenni YCHNgacha kelish momentida silindrdagi gazlar bosimi P_s va harorati T_s purkagichsiz dizellarda mos ravishda 4...5 MPa va 800...900 K ga teng bo'ladi. Purkagichli dizellarda bosim va haroratning yuqori qiymatlari natijasida bu parametrlar mos arvishda 6...7 MPa va 1000...1600 K ga teng bo'ladi.

III – takt – kengayish takti $s - z - b$ bo'lib, buning davomida krivoship $\varphi=360^\circ$ burchakdan $\varphi=540^\circ$ gacha buriladi, porshen YCHN dan PCHN gacha siljib, ishchi yurish yo'lini bosib o'tadi. Ushbu takt davomida silindrda uchta jarayon sodir bo'ladi. yonish, yonish mahsulotlari kengayishi va ularning chiqishi – boshlanishi, vaholanki yonish siqish taktining oxiridayoq amalga osha boshlaydi.

Yonilg'ini yonish jarayonida silindrda gazlar bosimi va haroratining keskin oshishi yuzaga keladi. Silindrga yonilg'ini purkalishi davom etadi va YCHNdan keyin krivoshipning bir necha gradus burilishida tamom bo'ladi. Silindrdagi gazlar bosimining maksimal bosimi YCHN dan keyin 10...15⁰ da, diagrammadagi z nuqtada yuzada kechib, purkalgan yonilg'i yonish natijasida ko'p miqdorda purkagichsiz dizellarda 7...9 MPa, purkagichli dizellarda 10...12 MPa ni tashkil etadi. Mos ravishda siklning maksimal haroratlari ham (1900...2000 K va 2100...2300 K) farq qiladi. Yonilg'i yonish mahsulotlari kengayishi jarayoni porshenni YCHNdan uzoqlashuvi jarayonidan boshlab kecha boshlaydi. Ushbu jarayon davomida kengayayotgan gazlar foydali mexanik ishni amalga oshiradi.

Indikator diagrammasidagi 3 nuqtaga mos keluvchi porshen holatida, chiqarish klapani ochila boshlaydi. Yonilg'i yonish mahsulotlarining chiqarilishi jarayoni krivoship chiqarish klapani ochilishini ilgarilash burchagi $\varphi_3=40...60^\circ$ to'liq 540° ga burilib ulgurmaganda boshlanadi.

Ushbu davr mobaynida silindrdan yuqori bosim ostida chiqarish quvuri $60...70\%$ yonish mahsulotlari chiqib ulguradi. Silindrdagi bosim 3 nuqtadagi bosimga nisbatan keskin pasayadi. Buning oqibatida chiqarish jarayonidagi yonish mahsulotlarini majburan siqib chiqarishga sarflanadigan ish kamayadi.

Kengayish taktining oxirida silindrdagi gazlar bosimi va harorati quyidagicha (b nuqtada): purkagichsiz dizellarda $P_b=0,2...0,3$ MPa va $T_b=1000...1100$ K; purkagichsiz dizellarda $P_b=0,4...0,5$ MPa va $T_b=1200...1300$ K. Ushbu parametrlar bilan gazlar traktorining chiqarish quvuriga yoki dizel turbokompressoriga tushadi.

IV – takt – chiqarish takti $b - r$ bo'lib, buning davomida krivoship $\varphi=540^\circ$ dan $\varphi=720^\circ$ ga buriladi va ikkinchi aylanish tugallanadi, porshen PCHNdan YCHNgga siljiydi. Porshen tomonidan siqilayotgan yonish mahsulotlari bir qator gazodinamik qarshiliklarni bosib o'tadi – klapan tirqishlari, chiqarish quvuri yuzalari burilishlari va g'adirbudirliklari, turbokompressor o'tish qismida, chiqarish shovqin pasaytirgichida, uchqun so'ndirgichda. Shuning uchun bunda ushbu taktida silindrdan haydab chiqarilayotgan gazlar bosimi atmosfera bosimidan yuqori bo'lib, mos ravishda $P_r=0,12...0,2$ MPa, harorat $T_r=900...1100$ K ni tashkil etadi.

Lekin ushbu paytda chiqarish jarayoni tugallanmaydi, balki keyingi ishchi sikl (4 nuqta) boshlanishigacha chiqarish klapani yopilishi davom etadi. Chiqaruvchi klapaning yonishi ishning kechilish burchagi $\varphi_4=10...20^\circ$ bo'lib, bunda kiritish klapani orqali kirayotgan havo orqali silindrda ishlab bo'lgan gazlarni siqib chiqarishga imkon beradi. Buning natijasida ishlab bo'lingan gazlar bilan havoning qizishi oqibatida silindrni miqdoriy jihatdan ko'proq havo bilan to'ldirish imkoni bo'ladi.

Ikkita ketma-ket sikl orasidagi krivoshipning burilish intervali $\varphi_1+\varphi_4$ (bunda kiritish klapani ochilishi boshlanadi, chiqarish klapani yopilishi tugallanadi, ya'ni ikkita klapan ham ochiq holatda bo'ladi) klapanlar ochiqdigi deyiladi.

Dizelning asosiy texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari. Ishchi siklning o'rtacha indikator bosimi P_i indikator diagrammasidagi qandaydir jarayonini tasvirlovchi chiziq ostidagi yuza, silindrda ushbu jarayonni gazlar tomonidan amalga oshiriladigan yoki uni bajarishga sarf etiladigan ishga proporsionaldir. F_{mszbn} diagramma yuzasi yonish, kengayish va chiqarish jarayonlaridagi gazlar tomonidan bajariladigan ishga proporsionaldir (2.3- rasm).

F_{nasm} yuza siqish jarayonini amalga oshirishga sarflanadigan ishga proporsionaldir.

Shunday qilib, foydali mexanik ishga o'zgartirish mumkin bo'lgan gazlarning natijaviy ishi ushbu yuzalar farqlariga proporsionaldir:

$$F_{foйда} = F_{mszbn} - F_{nasm}$$

Silindrda porshen orqali gazlarni siqib chiqarishga doimo ish sarflanadi. Silindrni havo bilan to'lg'azishda ish sarflanishi (purkagichsiz dizellarda), shuningdek, sarflanmasligi mumkin (purkagichli dizellarda). Bu holda kompressorda siqilgan havo bosimi porshenni YCHNdan PCHNg'a siljishiga yordam beradi.

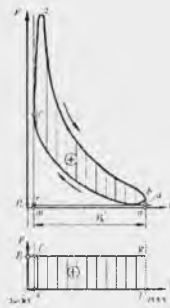
Indikator diagrammalarning siklning o'rtacha indikator bosimini aniqlash maqsadidagi qayta ishlashda sarflangan ishlarga nisbatan kichikligi bois, dizel mexanik yo'qotishlari sifatida qaraladi.

$F_{foйда}$ yuzani $e f g$ lar to'g'ri to'rtburchak yuzasiga yaqin qilib tasvirlanishi mumkin bo'lib, u V'_h 'silindr ishchi hajmi asosida qurilgan bo'ladi. Bunda ushbu to'g'ri to'rtburchakning ef balandligi silindrdagi gazlar bosimi bir takt davomida bajargan va ular to'rt takt davomida bajaradigan ishga teng bo'lgan shartli o'zgarmasga teng deb olish mumkin. Ushbu bosim siklning *o'rtacha indikator bosimi* P_i deb ataladi.

To'rt taktli dizelning indikator quvvati (kvt), ya'ni vaqt birligi mobaynida barcha silindrdagi gazlar R_i bosim ostida bajarishi mumkin bo'lgan ish quyidagi tenglamadan aniqlanadi:

$$N_i = \frac{P_i V'_h i n}{120}$$

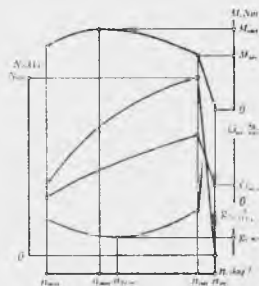
bunda: P_i – bir silindrdagi siklning o'rtacha indikator bosimi, MPa; i – dizelning silindrlar soni; V'_h – bir silindrning ishchi hajmi, l; n – dizel tirsakli valining aylanishlar soni, minutda.



2.3-rasm. Siklning oʻrtacha indikator bosimini geometrik talqini

Mexanik F.I.K. Dizel silindrlardan sodir boʻladigan ishning bir qismi uning detallarining ishqalanishiga, gaz taqsimlash mexanizmi va yordamchi agregatlar yuritmasi, shuningdek gaz almashuv jarayonlarini amalga oshishiga sarf boʻladi. Gazlarning ushbu ish sarfi dizelni mexanik F.I.K η_m deb yuritiladi. Zamonaviy traktor dizellarida ushbu koʻrsatkich 0.8...0.9 chegarasida boʻlib, purkagichli dizellarda koʻproq qiymatga ega: Ishchi siklning oʻrtacha samarali bosimi P_e dizel silindrida gazlar tomonidan bir siklni bajarishga sarflanadigan va mexanik FIK bilan bogʻliq yoʻqotishlarning hisobga olmagandagi bajaradigan ishga proporsionaldir. Ushbu ish dizel tirsakli vali orqali traktor transmissiyasiga uzatiladi. Ishchi siklning oʻrtacha samarali bosimi $P_e = P_i \eta_M$ MPa.

Quyida dizel nominal quvvat tartibida ishlashidagi P_e qiymatlari keltirilgan: Purkagichsiz $P_e = 0,7...0,8$ MPa; Purkagichli $P_e = 0,9...1,0$ MPa; Purkagichli va havo sovitgichli $P_e = 1,0...1,2$ MPa;



2.4- rasm. Dizelning tashqi tezlik tavsifi

To'rt taktli dizelning samarali quvvati (kvt) indikator quvvatining tenglamasiga o'xshash ravishda bo'ladi:

$$N_e = \frac{P_e i V \lambda n}{120}$$

N_e samarali quvvatning dizel tirsakli vali aylanishlar soni n ga nisbatan o'zgarish bog'liqligi uning samarali quvvati tezlik xarakteristikasi deb ataladi. Agar bunda dizel silindrlarga purkaladigan yonilg'i maksimal bo'lsa (traktorning to'liq yuklanishida mos ish tartibida), ya'ni yonilg'ini yetkazib berish organi chegaraviy nuqtada bo'lsa, dizel tomonidan erishiladigan quvvat ham maksimal bo'ladi. Ushbu holda uning tezlik tavsifi tashqi deb aytiladi (2.4-rasm).

Energiyaga to'yingan traktorda motorning barcha quvvati harakatlantirgichning shataksirashi oqibatida ilgakdagi tortishga yoki transmissiya detallaridagi yuqori yuklanishlarga cheklanish mavjudligi sabab to'liq sarflana olmaydi. Shuning uchun traktorni ish sharoitiga bog'liq ravishda, masalan uzilgan QOV yoki past uzatmalarda motorning M burovchi momenti, u bilan birga quvvat ham chegaralanadi.

Shuning uchun QOVni ulash mexanizmi yoki traktor uzatmalarini almashtirish mexanizmi bilan bog'langan maxsus qurilma dizel yuqori bosimli yonilg'i nasosi reykasining yurishini cheklaydi.

Shunday qilib, motor o'zining to'liq quvvatiga QOV tomonidan qo'shimcha yuklanish berilganda yoki yuqori uzatmalarda harakatlandagina erishishi mumkin.

Tirsakli val aylanishlar soni n minimal turg'un $n_{\min}$ qiymatdan rostlagich tomonidan cheklanadigan n_{on} gacha o'zgarishi mumkin bo'lib, bunda dizel tomonidan erishiladigan quvvat maksimal qiymatga – nominal quvvatga N_{en} chiqadi. Ushbu quvvat dizel ko'rsatkichlarning biri hisoblanadi.

Litr quvvat N_l (kvt/l) dizel forsirovkalanganini baholovchi miqdor hisoblanadi.

$$N_l = \frac{N_{mn}}{i V_n}.$$

Quyida turli modeli dizellarning litr quvvatlari qiymati keltirilgan: Purkagichsiz 10...15 kvt/l ; Purkagichli 15...18 kvt/l ; Purkagichli va havo sovitishli 19...21 kvt/l .

Turli nominal quvvatli N_{nn} silindr sonli i dizellarning qo'llanilish misollari 2.1-jadvalda keltirilgan.

$$M = 9550 \frac{N_{nn}}{n}$$

U tajriba yo'li bilan elektrik yoki gidravlik tormoz qurilmasida sinash orqali aniqlanadi.

2.1-jadval

Turli nominal quvvatli N_{nn} silindr sonli i dizellarning qo'llanilish misollari

N_{nn}, kvt	i	Dizel qo'llanishi
10...25	2	Mini-traktorlar, motobloklar, kichik mexanizatsiya vositalari
25...70	4	Chopiq, haydov, bog'dorchilik – uzum va boshqa traktorlar, buldozerlar, ekskavatorlar.
70...180	6	Chopiq, haydov, trelli va boshqa traktorlar, buldozerlar, ekskavatorlar, greyderlar, yo'l – qurilish mashinalar.
180...300	6P 6V	Haydov va sanoat traktorlari, g'alla va silos o'ruvchi o'ziyurar kombaynlar
350 va undan ortiq	8V	Sanoat traktorlari, o'ziyurar makkajo'xori o'rish kombaynlari
Eslatma: P – qatorli; V-simon 2 qatorli silindr joylashuvi		

$M=f(n)$ tashqi tezlik xarakteristikasi 2.4-rasmda keltirilgan. Traktordagi yuklanish oshganda uning dizeli vali aylanishlar soni solt rejimdagi maksimal qiymatdan n_{gx} dan n_{gh} ga tushadi. Ushbu kamayish kichik qiymatga ega bo'lib, avtomatik (7...10 %) tarzda yuklanish tushganda beriladigan yonilg'i miqdorini oshiruvchi rostlagich tomonidan qoplanadi.

Buning natijasida burovchi moment M noldan N_{gh} dizel nominal quvvatiga mos keluvchi M_{nn} qiymatgacha chiqadi. M xarakteristikasining ushbu qismi uning rostlash tarmog'i deyiladi.

Traktorning keyinchalik yuklanishida, ya'ni dizelni o'ta yuklanishida, tirsakli val aylanishlar soni jumladan traktor harakatlanish tezligi rostlagich ishini to'xtashi hisobiga tushadi. Lekin yonilg'i uzatgichning to'g'ri korrektori dizelga yonilg'i berish avtomatik oshishi evaziga, uning burovchi momenti n_{gm} aylanish sonidagi M_{mn} ga qadar ortishi mumkin. Xarakteristika M ning ushbu qismi uning korrektor tarmog'i deyiladi.

Burovchi moment zaxirasi $\Delta M = M_{mn} - M_{mn}$ traktorga o'ta yuklanishni yengish va harakatlanishini biroz kichikroq tezlik bilan davom ettirish imkonini berib, bunda tezlik almashilmaydi, bu esa traktorchining charchashini kamaytiradi. ΔM moment zaxirasi dizelning unga ta'sir etuvchi yuklanishiga moslanish koeffitsiyenti K deb yuritiladi.

$\Delta M = M_{mn} / M_{mn}$ Zamonaviy traktor dizellarda $K=1,15...1.44$ ga teng yonilg'ining soatlik sarfi G_1 dizelning 1 soat mobaynida o'rnatilgan tezlik va yuklanish rejimlarida ishlashiga sarf bo'lgan yonilg'i sarfi, kg

Yonilg'ining solishtirma samarali sarfi, g/(kvt.soat)

$$g_e = \frac{G_r}{N_e} 10^3$$

Uning minimal qiymati $g_{e, mn}$ tashqi tezlik xarakteristikasida dizelning yonilg'i tejamkorligini baholovchi asosiy parametr bo'lib hisoblanadi. Eng yaxshi zamonaviy traktorlarda $g_e=195...215$ g/(kvt.soat) ga teng.

Dizelning solishtirma massasi, g/kvt,

$$g_m = G_m / N_m$$

bu yerda : G_m – motor massasi, kg; zamonaviy dizellarda $G_m=5...9$ kg/kvt.

2.2. Dizel motorining krivoship-shatun mexanizmi

Krivoship-shatun mexanizmining geometrik parametrlari. Chiziqli parametrlar.

Krivoshipni aylanish o'qidan shatun bo'yinchasi o'qiga bo'lgan masofa krivoship radiusi r deyiladi. Porshenni YCHNda PCHNgacha

qo'zg'ash masofasi, ya'ni krivoshipning 180^0 ga aylanishi porshenning yurish yo'li S deyiladi (2.1- rasm).

Bundan kelib chiqadiki, $S=2r$.

Porshen yurishi yo'lini S dizel silindri diametriga nisbati uning o'lchamliligi, ya'ni uning qisqa yurish parametri deb ataladi. Agar $S/D < 1$ bo'lsa, dizel qisqa yuruvchi, agar $S/D > 1$ bo'lsa – katta yuruvchi, agar $S/D=1$ – kvadrat deyiladi.

Krivoshipning radiusi 2 shatun uzunligi l ga nisbati krivoship – shatun munosabatini beradi:

$$K = r/l$$

Hajmiy parametrlar. Porshenning YCHNdan PCHNgacha siljishidagi hajm, silindrning ishchi hajmi deyiladi:

$$V_n = \frac{\pi D^2}{4} S$$

Barcha silindrlar ishchi hajmlari yig'indisi uning litraji deyiladi: $V_n = V_n i$, bunda i silindrlar soni.

Porshenning YCHNda porshen usti hajmi siqish kamerasi yoki yonish kamerasi hajmi deyiladi – V_s .

Silindr ishchi hajmi va yonish kamerasi hajmlar yig'indisi silindrning to'liq hajmini ifodalaydi:

$$V_a = V_n + V_s$$

Silindr to'liq hajmining V_a uning yonish kamerasi hajmiga nisbati silindrga kirgan havoning porshen YCHNdan PCHNgacha siljishida necha marta siqilishini ko'rsatadi:

$$E = V_a / V$$

Krivoship-shatun mexanizmining komponovkalash sxemalari.

Traktor dizellarida eng ko'p qo'llaniladigan komponovka sxemalari 2.5-rasmda aks etgan.



2.5-rasm. Dizel silindrlarning joylashuvi:

a – bir qator; b – ikki qator V – simon

Silindrlarning bir qator joylashuvida ularning o'qlari tirsakli val o'qidan o'tuvchi bir tekislikda joylashadi (asosan vertikal). Bir qatorli dizellarning afzalliklari shundan iboratki, ularning eng kichik, traktorchi tomonidan yaxshi ko'rinadi. Silindrlarning 2 – qator joylashuvida, asosan V – simon, ularning o'qlar γ burchak ostida tirsakli val o'qi tekisligidan o'tuvchi ikki tekislikda yotadi (2.5- rasm, b).

Ushbu komponovkaga 6, 8, 12 silindrli dizellar ega. γ burchak – silindrlarning yotish burchagi, ko'pincha 90^0 ga teng bo'ladi.

Ikki qatorli dizellarning afzalliklari – ularning kichik uzunlikda bo'lishi bu traktor bazasini kamayishiga va uning movevrchanligini oshishiga, shuningdek korpusni mustahkam bo'lishiga olib kelib. bunda dizelni quvvatini uning ishqalanuvga detallari quvvat yo'qotishi kamayishiga hamda uning motivesursi oshishiga olib keladi.

Silindrlar bloki orasidagi bo'shliq dizel agregatlar tizimini, birinchi navbatda yuqori bosimli yonilg'i nasosini joylashtirish mumkin.

Silindrlar soni va tirsakli val krivoship sxemalarini o'zaro uyg'unlashib joylashtirilishi tirsakli valni bir tekis aylanishi, buroqchi moment amplitudasi o'zgarishiga, shuningdek traktor ramasi ga o'tuvchi teng taqsimlanmagan inersiya kuchlari, ular yaratadigan momentlarning o'tishiga olib keladi.

Krivoship – shatun mexanizmiga ta'sir etuvchi kuch va momentlar.

Gazlarning bosimi porshen tubida 1 (2.6-rasm) P_g kuchni hosil qilib, u silindr o'qi bo'ylab yo'naladi. Ushbu kuch porshen bo'rtiqlari orqali porshen barmog'iga uzatilib, ikkita tashkil etuvchiga ajralishi mumkin: P_{sh} va N . P_{sh} kuchi shatun 2 o'qi bo'ylab yo'nalib, porshen barmog'ini ezilishiga, shuningdek uning, porshen bo'rtiqlari va shatun kallagi vtulka – podshipnigi yeyilishiga olib keladi. Shatunning krivoship kallagi orqali P_{sh} kuch krivoshipning shatun 5 bo'yinchasiga beriladi. Uni 2 ta ta'sir etuvchi: P_k va T ga ajratish mumkin.

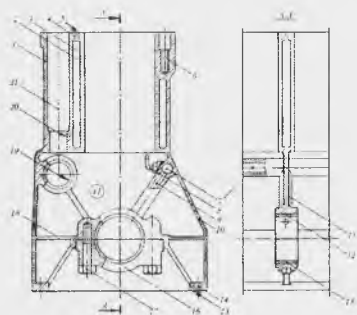
P_k krivoship bo'ylab yo'nalib, uning bo'yinlarini siqadi, o'zak bo'yinchalarini va ularning podshipniklarni ezadi, yeyilishini keltirib chiqaradi.

muvozanatlaydi. Ushbu muvozanatlovchi tizimlar yetakchi traktor ishlab chiqarish firmalar dizellarida qo'llaniladi.

Dizelning alohida silindrlarga P_{sh} , P_{in1} va P_{in2} kuchlari reaktiv momentga qo'shimcha ravishda moment hosil qilib, ular korpusga uzatilib o'zining muvozanatlanishini talab qiladi.

Krivoship – shatun mexanizmining qo'zg'almas detallari.

Dizelning suyuqlikli sovitishli blok-karteri uning silindrlar ichidagi gazlar bosimi, ilgari lanma – qaytma va aylanma harakat sodir etuvchi mexanizm detallari massalarining inersion kuchlari, ushbu kuchlar momentlari, shuningdek mahkamlovchi elementlarning qotirishdagi montaj kuchlari bilan yuklanadi. Shuningdek unda notekis haroratlar maydoni evaziga termik deformatsiyalar vujudga keladi. Blok-karterning ichki devorlari sovituvchi suyuqlikning korroziyon ta'siri va u tomonidan paydo bo'ladigan kavitatsion buzilishga uchraydi.



2.7-rasm. Suyuqlikli sovitishli dizel blok-karteri

Blok-karterga qo'yiladigan asosan talablar uning bo'ylama va ko'ndalang bikirligi, chegarasiga qarshiligi, korroziyon turg'unligi, yuqori issiqlik o'tkazuvchanligi, ishqalanish yuzalarning yeyilish bardoshliligi va boshqalar. Blok-karterlar odatda kulrang cho'yandan qo'yilib, unga xrom, nikel, molibden, titan qo'shib, sun'iy ravishda uning qattiqligi 190...240 HB ga chiqarilib, dizelni ishlash chog'idagi deformatsiyanishi kamaytiriladi.

Suyuqlik sovitishli dizelning blok-karteri konstruktiv jihatdan quti shaklidagi ko'p seksiyali korpus 1 ko'rinishiga ega (2.7-rasm). Uning

yuqori qismi silindrlar bloki 2 bo'lib, sovitish ko'ylagi bilan o'ralgan bo'lib, unga suyuqlik blok old devoridagi tuynuk orqali haydab beriladi. Ko'ylakga tepa va pastdan ikkita plita bilan to'silgan, ular blokning old va orqa devoridagi yonaki devorchalari bilan bir butunlikni tashkil etadi.

Yuqori plitadagi teshiklar 21 va quduqchalar orqali gaz taqsimlash mexanizmining eshkak yuritmalari o'tib, 4 teshiklar orqali sovituvchi suyuqlik va moyga oqib kiradi. Bolt va shpilka uchun 6 teshiklarning rezbali qismlari gazlarga to'siq bo'luvchi zichlovchi qistirma joylanadigan 5 tekislikgacha kirib borgan bo'lib, ular orqali kallak blogiga uning silindrlari tartib bilan mahkamlanadi. Ushbu chuqurchalar tekislik 5 ning mahkamlovchi detallarini tortishda ko'tarilib qolishni cheklaydi va birikma germetikligi buzilishini oldini oladi.

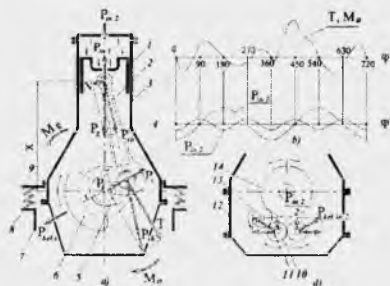
Pastki plita silindrlar bloki sovitish ko'ylagining karter tekisligidan ajratib turadi. Plita silindrni yo'naltiruvchilar 20 bilan ishlangan vertikal qo'yimlarga ega bo'lib, ularda gaz taqsimlash mexanizmi turtkichlari joylashadi.

Dizel silindrlari uning xizmat muddatini aniqlovchi turli tavsifdagi yuklanishlar majmuasi ta'siriga beriladi. Silindrdagi gazlar bosimi 14 MPa ga, harorati 2000 °C ga yetadi. Bunday sharoitlarda porshen va silindr o'rtasidagi moy yetishmovchiligi kelib chiqib, asosan bu hol silindrni yuqori qismida ichib, uning yeyilishini jadallashtiradi.

Bu unga havotozalagich orqali silindrga o'tadigan kvarts changlarini o'tirishiga olib keladi.

Silindrning ishchi yuzasi abraziv yeyilishidan tashqari yonilg'i tarkibidagi oltingugurt birikmalarning korrozion ta'siriga beriladi. Hosil bo'lgan oksidlarning zarrachalari yuqori qattiqlikka ega bo'lib, keyinchalik ular abraziv sifatida ta'sir qiladi. Gazlar kuchlarning zarbiy yuklanishlari, shuningdek porshenning normal kuchi va inersiya kuchlari silindr devorlarida yuqori chastotali tebranishlarni vujudga keltiradi.

Shovqin keltirib chiqarishdan tashqari, bu tebranishlar silindrni sovituvchi suyuqlik bilan ho'llanilishini buzadi. Suyuqlikdagi vujudga keladigan kavitatsion jarayonlar silindr tashqi yuzasida o'yiqlarga olib kelib, ularning chuqurligi bir necha millimetrgacha yetadi. Teshik



2.6-rasm. Krivoship – shatun mexanizmiga ta’sir etuvchi kuch va momentlar

T kuch krivoshipga perpendikulyar yo’naltirilgan bo’lib, ya’ni uning shatun bo’yinchasi o’qi aylanish doirasiga urinma tarzda yo’naltirilgan bo’lib, bu tangensial kuchdir. U krivoship bo’yinchasi va shatun bo’yinchasi egilishini, o’zak bo’yinchalari buralishini, bo’yinchalar va ular podshipniklarning yeyilishini keltirib chiqaradi. Krivoship radiusi r ga teng yelkaga T kuch ta’sir etib aktiv momentni hosil qiladi $M_a = T \cdot r$ (2.6-rasm, b) hamda u transmissiyasi va traktor harakatlantirgichlarga uzatiladi.

N kuch shatunga perpendikulyar yo’nalgan. Lekin shatunni silindr o’qidan chetlanishi kichik bo’lganligi bois, ushbu kuchni shartli ravishda silindr devori 3ga perpendikulyar deb olinadi a normal kuch deb ataladi. Porshen siljishlardan u miqdor va yo’nalish jihatdan o’zgarib, navbatma-navbat uni silindr devorlariga siqadi va uning yeyilish va vibratsiyasini keltirib chiqaradi, bu esa dizel shovqini manbalaridan biridir.

N kuch X o’zgaruvchan yelkaga ta’sir etib, reaktiv momentni keltirib chiqaradi. $M_p = N \cdot X$ bu esa porshenni har qanday holatida miqdor jihatdan teng, lekin aktiv moment yo’nalishiga teskari bo’ladi: $M_p = - M_a$

Reaktiv moment dizel korpusining bo’ylama tebranishini keltirib chiqaradi, bu esa 9 kronshteynlar orqa traktor rama 7 ga uzatilib, operator kabinasi va o’rindig’iga berilishi mumkin.

Ushbu tebranishlarni dempferlash uchun kronshteynlar va rama o’rtasida qayishqoq elementlar (asosan rezina) 8 o’rnatiladi.

P_r kuchning ko'rib chiqilgan tashkil etuvchilardan tashqari krivoship-shatun mexanizmgiga markazdan qochma va inersion kuchlar ta'sir etib, ular uning qo'zg'aluvchi detallari tomonidan kelib chiqadi.

Krivoship o'qi bo'ylab aylanuvchi shatun bo'yinchasi massa unga o'rnatilgan shatun pastki kallagi massasi bilan birgalikda, shuningdek shu massaga yotuvchi bo'yinchalarning tekis taqsimlanmagan qismlari markazdan qochma kuch P_q ni tashkil qiladi. Uning krivoship bo'yinchalarini cho'zadi, uning o'zak bo'yinchalari va podshipniklarni yuklaydi hamda dizel korpusini uning qayishqoq tayanchlarda tebranishini keltirib chiqaradi. Ushbu kuch krivoship bo'yinchalari davomida o'rnatiladigan qarama-qarshi yukchalar yordamida bartaraf etilishi mumkin, agar ularning massalari tomonidan yaratiladigan markazdan qochma kuch $P_{el.s.}$ miqdor jihatdan teng va P_s kuch yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalgan bo'lsa.

Silindr o'qi bo'ylab ilgarilanma-qaytma harakatlanadigan porshen komplekti massasi va shartli ravishda u bilan qo'shiladigan shatunning yuqori qismi massasi miqdor va yo'nalish jihatdan o'zgaruvchan inersiya kuchini hosil qilib, u P_R kuch bilan algebralik qo'shiladi, hamda uning ta'sir etuvchilari P_h va N miqdorlarda o'z aksini topadi. Ushbu inersiya kuchi birlamchi P_{m1} va ikkilamchi P_{m2} tartibli inersiya kuchlari yig'indisi sifatida tasvirlanib, kosinusioidal tartibda o'zgaradi. P_{m1} maksimal kuchi P_{m2} maksimal kuchidan shatun uzunligi L krivoship radiusi r dan qancha katta bo'lsa shuncha bo'ladi.

P_{m1} kuchining o'zgarish davri krivoship burilishi 360° ga teng (2.6-rasm, b). Shuning uchun ushbu kuchni krivoship bo'yinchalari davomidagi yukchalar bilan qisman muvozanatlashtiriladi. Bunda P_{m1} kuchning qismi ta'siri vertikal tekislikdan gorizontaal tekislikka o'tadi.

P_{m2} kuchning o'zgarish davri krivoship burilishining 180° ga teng. Shuning uchun uni bo'yinchalar davomidagi yukchalar bilan muvozanatlash mumkin emas. Bu maqsadda yukchalarning 11 (2.6-rasm, d) ikkita qo'shimcha, 14,13,10 shesternyalar bilan harakatga keladigan va krivoship yo'nalishiga teskari, ikki baravar ko'p aylanadigan vallarga o'rnatiladi.

Qo'shimcha vallarning tayanchlari asosan oraliq karter 12 ning ko'ndalang devorchalarida joylashadi. Yukchalarning markazdan qochma kuchlarining gorizontaal tashkil etuvchilar bir-birini so'ndiradi, vertikal tashkil etuvchilarning yig'indisi esa P_{m11} kuchni

o'yiqlar orqali sovituvchi suyuqlik moylovchi moyga tushib, uning xususiyatlarini ishdan chiqarib, muddatidan oldin almashtirilishiga olib keladi.

Silindrlar blokining bikirligini oshirish uchun ular bir-biri bilan balandligi bo'yicha birlashib ketadi. 15...20 mm balandlikdagi aylanma yo'niq silindrning eng qizigan joyiga sovituvchi suyuqlikni kelishi uchun xizmat qiladi.

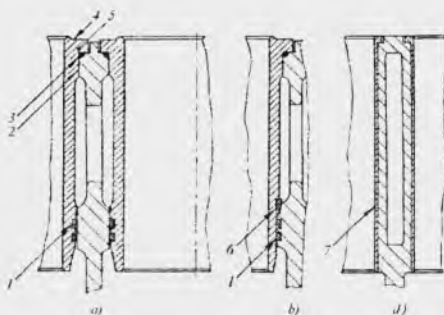
Silindrlarning ishlash muddatini oshirish ularning blok-karter materialiga nisbatan sifatliroq materiallardan tayyorlashni taqazo etadi.

Bundan tashqari dizelning ta'mirlanish imkoniyatini oshirish uchun uning yeyilgan yoki zarar yetgan silindrlarning oson almashtirish imkoniyatini berishi lozim. Ushbu shartlar silindrlarning bir butun, yoki ularning ishqalanuvchi yuzalarning oson almashuvchan blok-karterga o'rnatiladigan detal sifatida tayyorlashga olib keladi.

Ushbu detallarni silindrlar gilzalari deyilib, ular odatda kulrang perlitli cho'yan C4 21 yoki C4 24 dan tayyorlanib, xrom, nikel, titan qo'shimchalari qo'shiladi.

Gilzalar markazdan qochma quyish usuli bilan olinadi. Mexanik ishlov berishdan so'ng ularning ichki yuzasi yuqori chastotali tok (TB4) orqali 40 ...50 HRC qattqlikkacha yetkaziladi. Toblangan qatlamning chuqurligi 2-3 mm.ni tashkil etadi. Toblash va bo'shatishdan so'ng gilzalarning ishchi yuzalari xoninglanadi. Ishlatishning dastlabki paytlarida yoriqlar va o'yiqlar hosil bo'lmasligi uchun gilzalar marganes monofosfat kislotali tuzlariga botiriladi, natijada yuzalar yupqa (5...8 mkm) marganes fosfat kristallari plyonkasi bilan qoplanadi. Konstruktiv jihatdan gilzalar "quruq" va "ho'l" tayyorlanadi.

"Ho'l" gilzalar (2.8- a rasm) yuqori (yo'naltiruvchi) belbog'lari 2 bilan silindrlar bloki yo'niqlari presslanib kirgiziladi. Uning tashqi yuzasi sovituvchi suyuqlik bilan yuvilib, ushbu gilzalarning issiqlik uzatish yaxshi sifatlarini ta'minlaydi. Gilzaning 5 talni bo'rtig'i yuqori tekisligi 4 silindrlar blokining tekisligidan biroz chiqib turib, unda gazlar tiqini qisqartmasi joylanadi. Blok va gilza tayanch bo'rtig'i chetlaridan sovituvchi suyuqlik sizib o'tmasligi uchun blok konusli faskasiga rezina halqa 3 o'rnatiladi.



2.8-rasm. Silindr gilzalari: *a* va *b* – “ho‘l”, *d* – “quruq”.

Gilzaning pastki belbog‘i uning zichlovchi qismidir. Sovituvchi ko‘ylakchani zichlash blok-karter va gilza yuzasidagi yoriqchaga o‘rnatiladigan rezina halqa 1 yordamida amalga oshiriladi. (2.8-rasm, *b*). So‘ngi yechim ko‘proq qo‘llanilib, dizel ta‘mirlanishida halqalar blok-karter ariqchasiga unga yangi gilza presslangunga qadar o‘rnatiladi. Natijada blok-karter yuzasida hosil bo‘lgan kavitatsion o‘yiqqlar o‘tkir qirralaridan halqa o‘tganda, shikastlanish yuzaga kelmaydi, bu gilza ariqchalariga halqalarni o‘rnatishda muhim ahamiyatga ega.

Kavitatsion jarayonlar gilza va blok – karterning yuqori rezina halqalari ustidan tirqishda jadal kechadi. Shuning uchun ushbu tirqishni ko‘pincha qo‘shimcha yassi antikavitatsion rezina halqalar 6 bilan to‘lg‘aziladi.

“Quruq” gilzalar 7 (2.8-rasm, *d*) ning qalinligi hammasi bo‘lib 2-3 mm.ni tashkil etadi. Ular silindrlar blokiga presslab o‘tkaziladi va ularning tashqi yuzasi sovituvchi suyuqlik bilan bevosita yuvilmaydi. Ushbu gilzalar kamroq qo‘llanib, bir qator afzalliklarga ega, blok-karter bikirligi oshadi, silindr yuqori qismi sovitilishi yaxshilanadi, qimmatbaho material sarfi kamayadi, lekin ushbu gilzalardan past bikirlik hisobiga ularning silindrlar blokiga o‘tkazishda deformatsiyasi vujudga keladi. Ushbu detallar orasidagi mahalliy tirqishlar karter gazlari bilan to‘lib, issiqlik o‘tkazuvchanlikni yomonlashtiradi.

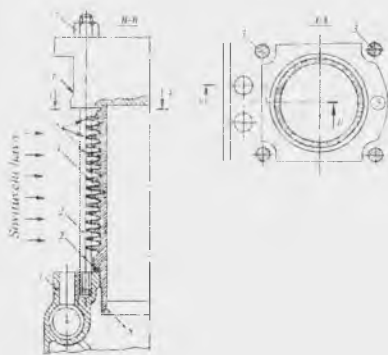
Natijada blokning sovitish ko‘ylakchasiga uzatiladigan issiqlik o‘tishi yomonlashadi.

Bundan tashqari, gilzalarning deformatsiyalarni hisobiga ularning xoninglashni gilza silindrlar blokiga o‘tkazilgandan so‘ng amalga

o'shishni, bu esa ekspluatatsiya jarayonida yeyilgan gilzalarning almashtirishni qiyinlashtiridi.

Havo bilan sovitiladigan (HBS) dizel silindrlari alohida tayyorlanadi. HBS silindrning issiqlik sig'imi suyuqlik bilan sovitiladigan (SBS) silindr issiqlik sig'imiga ko'ra kamroqdir. Shuning uchun to'rt silindrdan issiqlikning tarqalishining jadallashtirilishi uchun (2.9-rasm) uning tashqi yuzasini sovitish yuzasini oshiruvchi qovurg'alar bilan yasaladi. Qovurg'ali silindrlarning yagona quymada quyish texnologik jihatdan murakkabligi bois, ular alohida yasaladi. Sovituvchi havo quvur oralari kanaliga oralig'ida ventilyator orqali haydaladi.

Qovurg'alar shakli kesimda odatda trapetsiyasimon planda – to'g'ri burchakli yoki doira ko'rinishida bo'ladi. Silindr aylanasida harorat maydoni bir xil bo'lishi uchun qizigan havo chiqadigan tomon qovurg'alari uzunligi havo beradigan tomon qovurg'alari uzunligidan biroz uzunroq tayyorlanadi.



2.9-rasm. Havo bilan sovitiladigan dizel silindri

Silindrlarni yaqinlashtirish va bu bilan dizel uzunligini kamaytirish uchun bir-biriga qaragan qo'shni silindrlar qovurg'alari qisqa holda yasaladi. Silindrlar kallagini 6 karterlarga qotiruvchi anker shpilkalari 3 o'tuvchi joylardan qovurg'alarda maxsus yoriqlar qilinadi. Silindrlar 4 va karter 1 kontakt joylarni qisqartmalar 2 bilan zichlanadi. Shpilkalar silindrlardan hosil bo'ladigan gazlar bosimi va silindrlarning qizishidagi cho'zimidagi qo'shimcha kuchlar ta'sirida

cho'ziladi. Silindr o'zining yo'naltiruvchi qismi bilan karter yuqori plitasidagi yo'riqqa porshen – shatun guruhini tirsakli val bilan ulash undan keyin o'rnatish ham mumkin. Keyingi holda silindr porshen ustidan kiygaziladi. Porshen halqalarini bir tekis o'rnatish uchun uning pastki qismi uzun ichki konuslifaska 8 bilan ta'minlanadi.

SBS dizel karteri uning silindrlar bloki bilan bir butun quyiladi. HBS dizel karteri alohida korpus detali sifatida qo'yiladi. Kartar radial kuch uzaytirilgan ko'ndalang devorchalar 11 bilan (2.7-rasm) ajralgan bo'lib, ba'zi hollarda konsentratsiyalashgan bikirlik qovurg'alari 18 bilan yasaladi. Ushbu devorchalar quyumlarida tirsakli val o'zak podshipniklarning 12 yuqori qistirmalari o'rni joylashgan.

Podshipniklarning pastki qisqartmalari 13 podshipnik qopqoqlari 16 da joylashgan bo'lib, ular karterga boltlar 17 yoki shpilka gaykalari bilan qotiriladi. Qopqoq va boltlar gaz kuchlari krivoship – shatun mexanizmi qo'zg'aluvchi detallari inersiya kuchlari bilan yuklanadi. Shuning uchun cho'yandan qo'yilgan qopqoqlar birlik qovurg'alar bilan jihozlanadi va karter gazlari karter gazlari devorchalariga taqalib turuvchi yonaki bo'rtiqlar bilan ko'ndalang siljishlarda fiksirlanadi. Kartar va qopqoqdagi qistirmalar o'rinlarining to'g'ri shakli va o'qdoshligini ta'minlash uchun ularni yo'nish bir qurilmada amalga oshadi.

Gaz taqsimlash mexanizmi valining tayanch bo'yinchalari karter devorlariga presslab o'rnatilgan bronza vtulka – podshipniklarida 19 aylanadi.

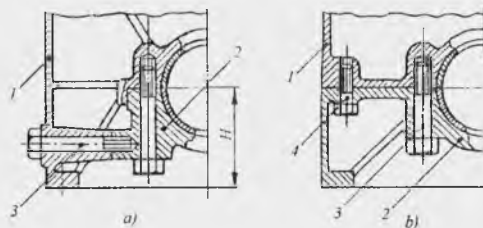
Karterning bo'ylama devoridagi kanal 7 dizel moylash tizimining asosiy magistrali bo'lib, unga filtrdagi tozalangan moy ushbu tizim nasosidan bosim ostida beriladi.

Moy magistralidan karter devorlaridan 9 orqali tirsakli val o'zak podshipniklarigacha boradi. Ushbu magistraldan burchak forsunkalari 8 orqali forsirovkalanagan dizellar porshen turbalari purkagan moy bilan sovitiladi.

Karterning pastki tekisligi 15 zichlovchi qistirma orqali 14 rezba teshigigacha buraladigan boltlar yordamida moy poddoni o'rnatiladi. 15 tekislikning (2.10- rasm, a H o'lcham) tirsakli val o'qidan pastga tushishi karter bikirligini oshishiga xizmat qiladi.

Bundan tashqari val o'zak podshipniklarning o'rinlar deformatsiyalarini kamaytirish maqsadida ularning qopqoqlari 2 karter

1 devordagi bo'rtiqchalarga ko'ndalang kuch bog'lanishlarini tashkil etuvchi 3 boltlar bilan tortiladi. Lekin podshipnik qopqog'iga ta'sir etuvchi yonaki kuchlar qirra va bo'rtiqlar orasidagi zichlikni buzishi mumkin.



2.10-rasm. Karter bikirligini oshirish usullari

Keyingi paytlarda karterni yuqori 1 (2.10-rasm, *b*) va pastki qismlarga ajratilish keng tarqalmoqda.

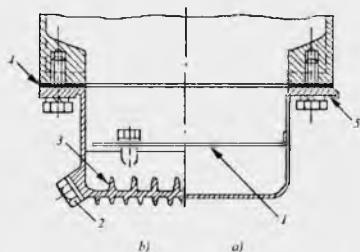
Pastki (oralik karter) tirsakli val o'zak podshipniklari barcha qopqoqlari uchun yagona quyma korpus bo'lib, karterni yuqori qismiga 3 boltlardan tashqari uning ichkari va tashqarisida joylashgan 4 boltlar bilan mahkamlanadi. Karterlar o'rtalarini biriktirish qistirmasiz kechadi. Tashqariga moy sizib chiqishining oldi detallarning birlashtirishdagi tekisliklarga germetiklovchi tarkibni surish bilan amalga oshadi. Ushbu konstruktsiya katta birlikka ega. Uning kamchiliklari qatoriga tirsakli valning birorta podshipnigi qisqartmasini almashtirish uchun ham 2 detalning demontajini amalga oshirishga to'g'ri keladi.

Karter poddoni (2.11-rasm) dizelni moylash tizimi uchun moy rezervuari vazifasini o'taydi. Unga botirilgan to'qli qabul qilgich orqali moy ushbu tizim nososi tomonidan so'riladi va filtr orqali bosim ostida bosh magistralga uzatiladi.

Traktor ishlash jarayonida katta bort va orqa qiyalikda ishlashi mumkin. Poddondagi moy sathining tebranishi uning nasos tomonidan so'rilish uzluksizligini buzilishiga olib kelishi mumkin. Bundan qutilish uchun poddonda maxsus gorizontaal yoki vertikal devorchalar – tinchlantiruvchi 1 lar o'rnatilib, ular bolt yoki nuqtali payvandlash bilan qotiriladi.

Moyni almashtirish yoki ta'minlash ishlarida poddon pastki qismida rezbali tiqin 2 ko'zda tutilgan. Poddonlar po'lat listlardan shtamlavkalash (2.11-rasm, *a*) yo'li bilan alyuminiy yoki cho'yan qotishmalaridan qo'yish yo'li bilan (2.11- *b* rasm) olinadi.

Quyma poddonlar bir qator afzalliklarga ega. Ularning ichki va tashqi yuzalardan moyning issiqligi tarqalishini jadallashtiruvchi qovurg'alar 3 ko'zda tutilib, bunda moy harorati 120-130 °C gradusgacha ko'tarilishi mumkin. Qovurg'alar poddon bikirligini oshiradi, natijada vibratsiya va ular tarqatayotgan shovqin 6...8 dB(A) ga kamayadi. Shu bilan birga bunday poddonlar dizel massasini oshirib, traktor to'siqlarga uchraganda sinishi mumkin. Shtamplangan poddonlar qistirmalarining 4 bir tekis deformatsiyasi bikir po'lat simlari 5 tomonidan ta'minlanadi.



2.11-rasm. Moy poddonlari:
a – shtamplangan, *b* – quyma.

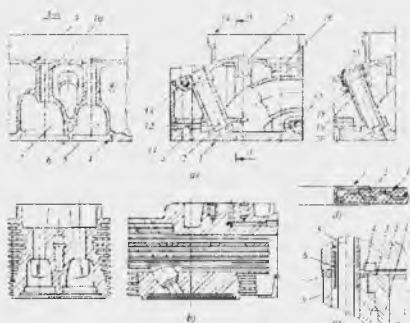
SBS dizel silindrlar kallagi (2.12-rasm, *a*) yaxlit quti shaklida bo'lib, uning ichida silindrlarga havo kirishi va ishlab bo'lgan gazlar chiqishi uchun 7 va 5 kanallar, shuningdek yonilg'i forsunkasi o'rnatiladigan quduq 2 mavjud. Ushbu elementlar yuzalari sovitish ko'ylakchasi 8 bilan aylantirib chiqilgan. Ko'ylakchada bug' tiqinlari yuzaga kelmasligi uchun qizigan suyuqlikni ketish tuynugi uning yuqori qismida joylashtiriladi. Kallakning pastki qismi gazlar zichlagichi orqali silindrlar bloki tekisligiga teshiklar orqali o'tuvchi boltlar yoki shpilka yordamida mahkamlanadi. Silindr konturi bilan chegaralangan qism o't tubi deyiladi. Unga ta'sir etuvchi gazlar porshen tubiga ta'sir qiluvchi gazlar kabi bo'ladi. Shuning uchun ushbu qism qalinligi kallakning boshqa qismlariga nisbatan kattaroq bo'ladi. Kallak tubida gaz taqsimlash mexanizmi kiritish 6 va 4

chiqarish klapanlari egarchalarini o'rnatish uchun uyachalar ishlov berilgan. Ushbu uyachalar oralig'i, shuningdek forsunka 2 o'rnatilish uyasi oralaridagi joylardan eng yuqori qizish joylari (400 °C gacha) hisoblanadi.

Klapanlar oralig'idagi joylarning qizishi ularda yoriqlarning kelib chiqishiga, forsunka uyachasining qizishi – soplo purkovchi teshiklarning oksidlanishiga olib keladi. Buni oldini olish uchun silindrlar ko'ylakchasiga o'tuvchi sovtutish suyuqligi ko'p holda vertikal 3 va gorizontal teshiklardan birinchi navbatda klapanlar oralig'i to'sig'iga uzatiladi. 11 rezbali teshikka tiqin kiygazilgan. Forsunka rezbali teshik 12 ga burab bosiladigan tiqin yoki rezbali teshik 13 ga burab kirgaziladigan panshasimon skoba va boltga qotiriladi. Forsunkadan issiqlikni olib ketishni yaxshilash uchun uning quduqchasi latun stakan 19 shaklida qilinib, u kallakning yuqori yoki pastki qatoriga presslab o'tkaziladigan shoxsimon rezbali tiqin 21 bilan qisilib, rezina halqa 18 bilan zichlanadi. Rezbali teshiklar 17 boltlar bilan kiritish va chiqarish quvurlarini qotirish uchun xizmat qiladi. Kallakning yuqori qismida gaz taqsimlash mexanizmi klapanlar yuritmasining eshkak to'sinlari o'rnatilgan bo'lib, vertikal qo'yimlar teshiklari 10 ga klapanlarning yo'naltiruvchi vtulkalari presslab kirgaziladi. Qavatchalarning chuqurchalaridagi tareklarga bevosita klapan prujinalari yon sirtlariga tayanib turadi.

Eshkaklarning yuritma shtangalari teshiklar 16 orqali o'tib, bir vaqtning o'zida kallak yuqori qavatida to'planuvchi moyini poddonga tushishi uchun xizmat qiladi. Klapanlar qutisi 14 shtamplangan yoki ko'ylak qalpoq bilan rezina qistirma orqali berkitiladi. Kallaklar hamma silindrlarga umumiy, bir nechta silindrga bitta yoki har bir silindrga alohida bo'lishi mumkin. Har bir silindrga alohida kallaklarni qator afzalliklari bor. Ushbu kallaklarni kichik massasi ularning tayyorlash va dizel ta'mirlanishini yengillashtiradi. Ular turli sonli silindrli dizellar oilasi uchun birxillashtirilgan hisoblanadi. Individual kallakka ziyon yetganda faqat shu kallakni almashtirishga to'g'ri keladi. Alohida kallakda gaz uni silindrlar blokiga mahkamlashda gazlar zichlanmasi deformatsiyasi bir tekis bo'ladi, shu bilan birga dizelning alohida silindr kallaklari bikirligi bir kallak bo'lgan holga ko'ra kichikdir. Shuning uchun ular katta diametrli silindrlarda qo'llaniladi.

Kallaklar tuproq shakllarga C4 18 va C4 21 turdagi choʻyanlardan, legirlan xromdan, nikel, molibden, titan, shuningdek alyuminiy qotishmalardan kokilga quyish bilan olinadi.



2.12-rasm. Silindr kallaklari va gaz toʻsigʻi qistirmalari

HBS dizel silindrlar kallagi (2.12-rasm, *b*) undan issiqlikni olib ketish uchun kengaygan qovurgʻalarga ega. Gorizontal va vertikal qovurgʻalar uni sovituvchi havoga harakati boʻylab joylashgan. Qovurgʻali kallaklarning quyish texnologiyasi murakkabligi tufayli ular asosan alohida tayyorlanib, bunda dizel korpusining bikirligi qoʻshimcha pasayadi. Kallaklar materiali sifatida AKE va AK12MMgN turidagi alyuminiy qotishmalari qoʻllanilib, ular choʻyanga nisbatan yaxshi issiqlik oʻtkazuvchanlik va yaxshi quyma xususiyatlarga ega.

Kallak va blok birikishidagi gaz qistirmalari kallak turiga bogʻliq ravishda konstruksiyaga ega boʻladi. Monokallak ostiga qoʻyiladigan qistirma (2.12-rasm, *d*) chetlanib chiqilgan poʻlat varaq 1 dan tashkil topib, ikki tomondan asbest qoplama yoki rezina – asbest aralashmasi 2 bilan qoplangan boʻlib, bu qoplama qaynoq vulkanizatsiyalash jarayonida olinadi. Qistirma qalinligi 1,5 mm atrofida.

Silindrlar joylashuv joylarida eshkak yuritmasi oʻtish eshiklari. kallakni mahkamlash bolt va shipikalardan, shuningdek sovituvchi suyuklik va moy oʻtish joylaridan qistirmada maxsus teshiklar ochilgan. Silindr gilzalari uchun joylar qalinligi 0,2...0,3 mm kam uglerodli listli poʻlatdan chetlamaga 3 ega boʻladi. Chetlama silindr gilzasining tayanch boʻrtigʻida yotadi. Kallakni mahkamlash boltlari

siqilganda bu joyda qistirma ezilib, silindr hajmining germetizatsiyalanishini ta'minlaydi.

Qistirma 3 alohida kallakka 2 (2.12-rasm, e), shuningdek alohida halqa bilan birgalikda silindr gilzasining 1 tayanch bo'rtig'iga o'rnatiladi. Kallak blokka 8 nisbatan vtulkalar 6 bilan markazlanadi. Yumshoq po'lat va alyuminiy qistirmalar 3 deformatsiyasini oshirish uchun kallakni qotirish boltlari 5 bilan tortiladi uning tubiga po'lat bosiluvchi halqa 4 presslar kirgiziladi va qo'yiladi. Yetarli qalinlikdagi qistirmalarni tanlash usuli bilan dizelni yig'ish jarayonida silindrlarda uning kallaklari olovli tublari va porshenlarining YCHN dagi porshen olovli tublari orasidagi bir xil optimal tirqish olinadi.

Bu dizelning yonilg'i tejamkoriligi oshishiga va ishlab bo'lgan gazlar tutuniligidan tushishiga olib keladi. Kontur bo'ylab chiziqlar rezina 7 qistirma bilan zichlanadi.

Taqsimlovchi shesternyalar qopqog'i cho'yandan quyma usulda olinadi. U qutisimon shaklga ega bo'lib, boltlar orqali qistirma bilan blok-karter old devoriga qotiriladi. Unga presslab o'tkazilgan o'zi bosiluvchi salnik orqali tirsakli val quyruq'i chiqib turadi.

Qopqoq ichida gaz taqsimlash mexanizmi kulachokli val yuritmasi, yuqori bosimli yonilg'i nasosi, vallarni muvozanatlash shesternyalari joylashadi.

Tashqaridan qopqoqqa suyuqlikli sovutish tizimi nasosi, dizel old tayanchi amortizatori, traktor kabinasi kompressori, yonilg'i filtrlari va boshqa agregatlar qotadi.

Maxovik karteri dizel blok – karteri va ilashish korpusi orasidagi oraliq detal hisoblanadi. Unga yurgizib yuborish motori yoki elektrostarter qotiriladi, karterning yonaki tekisliklarida dizel orqa tayanchi kranshteynlari joylashadi.

Krivoship – shatun mexanizmining qo'zg'aluvchan detallari.
Porshen guruhi porshen o'zida o'rnatilgan kompression (zichlovchi) va moy sidiruvchi halqalar, porshen barmog'i va ularni qotirish detallari bilan porshen komponentini (guruhini) tashkil etib quyidagi ishlarni bajaradi:

- gazlar bosimi kuchini qabul qilish va uni shatun orqali motor tirsakli vali krivoshipiga uzatish;
- normal kuchni motor devoriga uzatish;

- silindrning porshen usti bo'shlig'ini karterga gazlar o'tishdan himoyalashi va karterdan moylovchi suyuqlikning yonish kamerasiga o'tishini bartaraf qilish;

- porshen guruhini qizishini oldini olish maqsadida issiqlikni silindr devoriga o'tishini ta'minlashi lozim.

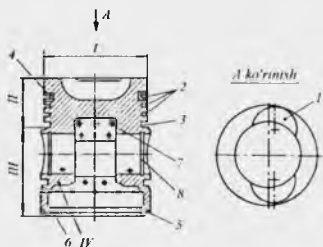
Bundan tashqari zolotnikli gaz taqsimlanadigan ikki taktili motorlarda porshen guruhini gazlar almashinuvi jarayonini boshqaradi. Zamonaviy dizellarda guruh detallari yuqori tezlikli siljishlar siklik jihatdan tez o'zgaruvchan cheklangan moylashdagi mexanik va issiqlik yuklanishlari va agressiv muhitlar ta'siridagi og'ir sharoitlarda ishlaydi.

Porshen guruhining asosiy detali, krivoship shatun mexanizmining (KSHM) eng yuklangan va muhim elementi hisoblanib, quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- yonish kamerasini talab etilgan shaklini yaratadi;
- gazlar bosim kuchini qabul qilib, uni shatunga uzatadi;
- normal kuchni silindr devorlariga uzatadi;
- yonish davrida qaynoq gazlar bilan urilib, ularning issiqligini qabul qiladi va halqalar orqali silindr devorlariga uzatadi;
- silindr oynasida moy taqsimlanishini boshqaradi.

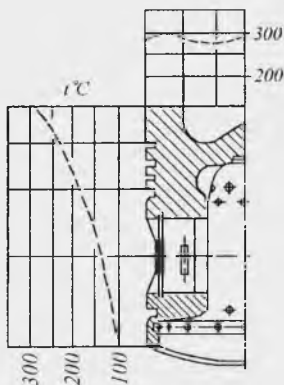
Porshenning asosiy elementlari bo'lib (2.13-rasm) uning tubi I kallagi, II yubkasi, III va bo'rtiqlari IV tashkil etadi.

Dizel silindrida forsirovkalash chog'ida gazlar bosimi 14 MPa gacha yetishi mumkin, bunda porshen tubiga ba'zan 200 kN gacha ta'sir etuvchi kuch ta'sir qilib, materialda sezilarli yuklanishlarga olib keluvchi va detallarning porshen bilan tutashuvchi ishchi yuzalarda yuqori bosim yaratuvchi kuchlar ta'sir etadi.



2.13-rasm. Dizel porsheni

Dizel silindrlarda ishchi jismning maksimal harorati 1900...2300 K oralig'ida bo'ladi. Porshen orqali silindr devorlariga yonilg'i yonishida ajralib chiquvchi 30% issiqlik miqdori uzatiladi; bunda 75% porshen kallagi orqali, 25% yubka orqali. Natijada porshenning ushbu elementlari yuqori haroratlarga qiziya. (2.14-rasm).



2.14-rasm. Dizel porshenining harorat maydoni

Porshenning haddan ziyod qizishi uning materiali mexanik xossalarning kamayishiga, ariqchalarda moyni kokslandirib qolishiga olib kelib, bu esa halqalarning qo'zg'almasligiga, ba'zan uning silindrda tiqilib qolishiga sabab bo'ladi, porshenni normal kuch bilan yuklanishi, moylovchi materialda changni abraziv zarrachalari, qurum va ishqalanish mahsulotlarini bo'lishi uning silindr devorlarida siljishi (10...11 m/sek) yubka, kompression hamda moy sidiruvchi ariqchalarning yeyilishiga olib keladi. Shuningdek porshen bo'rtiqlari, hamda ulardagi yo'niqlar ham, porshen barmog'i orqali uzatiladigan ishorasi o'zgaruvchi yuqori yuklamalar ta'sirida yeyiladi.

Porshenga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi:

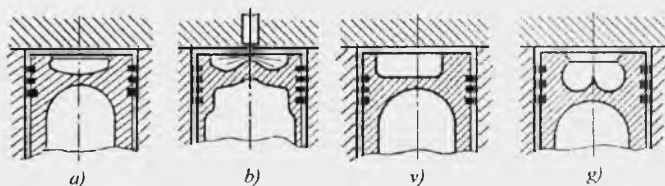
- minimal massadagi yuqori bikirlik va mustahkamlik;
- yuqori issiqlik o'tkazuvchanlik;
- mexanik xossalarning haroratga kam bog'liqlilik;
- yuqori yeyilishga bardoshlik;
- konstruksiyaning texnologiyabopligi.

Asosiy porshen qotishmalarga siluminlar AKY, AK+2M 2MgN, AK 18 MN₂, AK 12 N₂ M» va boshqa 26 % gacha kremniy tarkibli

va (10..12% gacha) mis, molibden, titan va boshqa komponentlar bilan legirlangan qotishmalar kiradi. Ushbu qotishmalar kichik solishtirma og'irlik, yuqori harorat o'tkazuvchanlik va antifriksion xususiyatlar bilan ajralib turadi. Ularning kamchiliklariga qizishdagi mexanik mustahkamliklarni pasaytirish (300°C da mustahkamlik 2 marta kamayadi), chiziqli kengayishning nisbatan katta koeffitsiyenti va nisbiy kichik yeyilish bardoshligini keltirish mumkin. Alyuminiy porshenlar quymasini metall kokilga mexanizatsiyalashgan quyma quyish orqali olinadi. So'nggi paytlarda quymaning suyuq va izotermik shtampovkalash usullari keng qo'llanilmoqda. U mahsulotning qattiqligini, issiqlik o'tkazuvchanligini, yeyilishga turg'unligini oshiradi. Alyuminiy qotishmada tayyorlangan porshen materiallarning mexanik xossalarni oshirish uchun sun'iy eskitish amalga oshirilib, qattiqligi 100..140 HBga yetkaziladi.

Porshenlarni chiniqtirish jarayonlarni yaxshilash va ularni ishlatish jarayonida yoriqlardan saqlash maqsadida yo'naltiruvchi qism yuzasiga kolloidli grafit va molibden disulfidining asosidagi maxsus qoplamalar surtiladi. Qator holatlarda porshenning ishqalanuvchi yuzalari fosfatlanadi.

Porshen tubining haddan tashqari qizishini oldini olish uchun kremniy oksidi, sirkoniy oksidi asosidagi issiqlikdan himoyalovchi qoplama bilan qoplab, termik turg'unligini oshirish uchun anodlanadi yoki oksidlanadi. Porshen tubi I (2.13-rasm) murrakkab shaklga ega bo'lib, o'zida yonish kamerasini joylashtiradi. Porshen tubi shakllarning eng ko'p tarqalganlari 2.15-rasmda berilgan.



2.15- rasm. Porshen tubi shakllari

Tub shakli, birinchi navbatda yonilg'i aralashmasi hosil bo'lishi usuli, forsunka va purkaladigan yonilg'i purkagichi shakliga, siqish darajasiga, dizel qisqa yurish yo'liga va qator omillarga bog'liq bo'ladi.

Silindrda forsunkaning markaziy joylashuvida yonilg'i shag'amlari, ko'p teshikli forsunka bilan purkalishga moslashgan yonilg'i kamerasi shaklini ta'minlovchi porshen tublari tarqalgan (2.15-rasm *b,g*) YCHNd chiqarish taktida klapanlar porshenga tegmasligi uchun o'ymalar I hosil qilinadi (2.13-rasm).

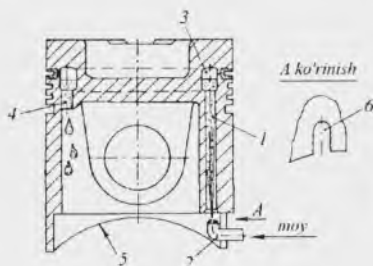
Porshen kallagi II (2.13-rasm) uning zichlovchi qisishi hisoblanadi. Uning yon yuzalarda kompression halqalar 2 va moy sidirgich halqalarning o'rnatish uchun ariqchalar ochilgan. Moy halqasi ariqchasida o'yiqlar bo'lib, sidirilgan moylarning dizel karteriga tushishiga olib keladi. Porshen kallagida yuqori halqa sohasida haroratning 240°C dan oshib ketishi uning kallagidagi halqalar va ariqchalar o'rtasida moy kokslanishining ortishiga olib kelib, halqaning siljishini cheklaydi. Purkashli forsirovkalangan dizellardan kallakning ushbu qismi haroratini tushirish maqsadida porshenni suyuqlik bilan oqim ostida moylab turish ko'zda tutilgan bo'lib, dizel karteriga o'rnatilgan maxsus forsunka yordamida amalga oshiriladi. Oqimli sovitishlar ish bermagan holatlarda, porshen kallagini bo'shliqli sovitish usuli qo'llaniladi (2.16-rasm). Magistraldan kelgan moy maxsus forsunka 2 yordamida vertikal kanal 1 orqali uzluksiz oqim bilan halqasimon bo'shlik – galereya 3 ga tushadi.

Porshenning ilgarilanma – qaytma harakatida bo'shliqdagi moy chayqalish hisobiga tutashuvchi yuzalarni sovitib, 4 teshik orqali teskari tomondan karter bo'shligiga tushadi. Ushbu sovitish usulida porshen kallagi haroratini yuqori kompression halqa zonasida $50...60^{\circ}\text{C}$ ga tushirish imkoni bo'ladi.

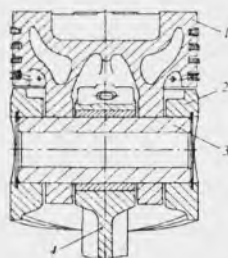
Ushbu yechim quyma olish texnologiyasini murakkablashtiradi: kokilga o'rnatiluvchi maxsus tizim sterjen kerak bo'lib, keyinchalik uni qaynoq suv bug' bilan yuvib tashlashga to'g'ri keladi.

Yuqori kompression halqa ariqchalarning yeyilish bardoshligini oshirish uchun uni yeyilishga turg'un ta'mirlangan nikelli cho'yan-nirezist bilan ishlov beriladi. Ushbu quyma 4 kokilga porshen asosiy metali quyilishidan oldin o'rnatiladi.

Qator holatlarda tarkibli porshenlar (2.17-rasm) qo'llanib, ularning kallagi 1 o'tga chidamli po'latdan, yubkasi 2 – silulindan yasaladi. Ikkala detal ham porshen barmog'i 3 va shatun 4 bilan birlashtiriladi. Ushbu konstruksiya:



2.16-rasm. Bo'shliqli sovitishli porshen



2.17-rasm. Tarkibli porshen konstruksiyasi

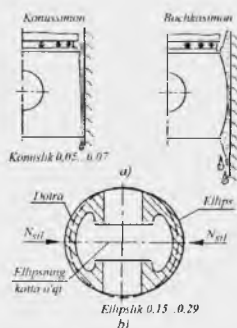
Issiqlikni sovitish ko'ylagiga chiqishiga;

Yonilg'ini o'z-o'zidan yonish davri kechikishini oldini oladi;

Mexanik yo'qotishlarni kamaytirib, bunda normal kuch silindrga porshen yubkasi 2 orqali uzatiladi, uning kallagi 1 porshen barmog'i 3 atrofida erkin aylanadi.

Porshen yubkasi III (2.13-rasm) uning yo'naltiruvchi qismi bo'lib, u N normal kuchlarning silindr devorlarga uzatadi. Qizish natijasida yubkaning kengayishining hisobga olib, silindr orasida 0.15..025 mm kattalikdagi tirqish ko'zda tutiladi.

Eng ko'p qizishga, jumladan kengayishga yubkaning yuqori qismi duchor bo'ladi. Yuqori ishqalanish va silindrda porshenni tiqilib qolishini oldini olish maqsadida yubkaning yuqori qismidagi diametr kichraytirilgan qilib olinadi (2.18-rasm a).



2.18-rasm. Porshen yubkalarining profillari

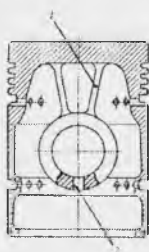
Ishorasi o'zgaruvchan normal kuch ta'sirida porshen ilgarilanma – qaytma harakat bilan birga ko'rsatilgan tirqish chegaralarda silindrda ko'ndalang siljishlarga (katta tezlanishli siljishlar) uchraydi. Bunda yuzaga keladigan inersial kuchlar yubkani silindr devorlariga urilishiga olib keladi. Ushbu zarblar oqibatida dizel ishlashidagi yuqori ovoz silindr devorlarni vibratsiyasi, ularning porshen yubkasining jadal yeyilishiga olib keladi.

Ushbu zarbalarning dempferlash uchun yubkaning pastki qismi kichraytirilgan diametrdagi tayyorlanadi. Yubkaning ushbu qismi va silindr devori orasida xonasimon moy qatlami hosil bo'ladi.

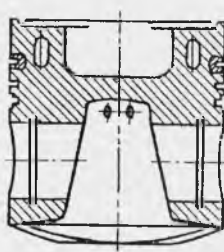
Bochkasimon yubkani silindr devoriga yaqinlashuvi natijasida ushbu tirqishdan moy siqib chiqarilib zarbni yumshatadi.

Yubkaning ko'ndalang kesimga ishlov berishda ellips shakli berilib, uning katta o'qi porshen barmog'i o'qiga perpendikulyardir. Normal kuchlar reaksiyasi N_{sil} ta'sirida dizel ishlashi davomida yubkaning ko'ndalang kesimi doiraga yaqin shaklga keladi (2.18-rasm, b).

Qator hollarda yubka va silindr orasidagi tirqishdan porshen usti bo'shlig'iga moy tushmasligi uchun yubkaning pastki kesimida maxsus shaklli yo'niq qistirma 5 o'rnatilib u moy bilan ta'minlashni amalga oshiradi (2.13-rasm). Porshenga ishlov berishda texnologik baza bo'lib, yubkaning pastki qismidagi yo'niq 6 xizmat qiladi. Xuddi shundan porshen og'irligi tenglashtirilganda ortiqcha vazn olinadi. YCHN vaziyatida krivoship qo'shimcha vaznlari va porshen yubkasida kesimlar 5 (2.16-rasm) yasaladi, shuningdek oqimli sovitish chog'ida porshenni forsunkaga maksimal yaqinlashuvida 6 teshik ochiladi.



2.19- rasm. Porshen bo'rtiqlarini qovurg'alash

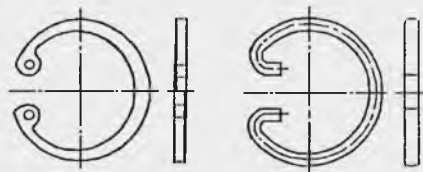


2.20-rasm. Porshen bo'rtiqchalari

Boʻrtiq yoʻniqlari N (2.13-rasm) porshen barmoqlari orqali gaz kuchlari tomonidan, shuningdek porshen komplekti massasidan harakat yoʻnalishi oʻzgarish chogʻida maksimal qiymatlarga etuvchi inersiya kuchlari bilan yuklanadi. Buning oqibatida boʻrtiqchalar yuqori bikirlik va mustahkamlikka ega boʻladi. Porshenni butun konstruksiya boʻyicha bikirligini taʼminlash maqsadida, boʻrtiqchalar tub va qovurgʻalar bilan bogʻlanadi. (2.19-rasm). Boʻrtiq yoʻniqlarining pastki qism yuzalari yuqori qismga koʻra kamroq yuklanadi. Shuning uchun pastki qism uzunligini yuqoriga qismga koʻra kichikroq qilib, boʻrtiqchalarga trapetsial shakl berilib (2.20-rasm) yasaladi, bu porshen massasini kamayishiga olib keladi.

Porshen barmogʻini boʻrtiq bilan tutashmasidagi ishqalanishni kamaytirish maqsadida uning pastki qismidagi maxsus teshiklarda 2 (2.19-rasm) moy tumani koʻrinishida berilib, dizel karteri boʻshligʻini toʻlgʻizadi.

Boʻrtiqchalarda barmoqning UK boʻylab siljishlarning cheklash va silindr devorlariga tegmasligini oldini olish uchun maxsus yoʻnilgan ariqchalarga I (2.13-rasm) stopor halqalari (2.21-rasm) oʻrnatiladi. Porshen halqalari ikki turga boʻlinadi: kompression va moy sidiruvchi.



2.21- rasm. Stopor halqalari turlari

Kompression halqalar porshen usti boʻshligʻidagi gazlarni karterga oʻtishi bilan birga moyning yonish kamerasiga oʻtishiga toʻsqinlik qiladi. Bundan tashqari, ular orqali (silindr devoriga, shuningdek sovish koʻylagiga) porshen tubi orqali qabul qilinadigan issiqlikning asosiy qismi oʻtadi. Ushbu issiqlik oqimi taʼsirida, shuningdek halqalarning silindr devoriga ishqalanishi natijasida halqalar (asosan yuqorigi) $230^{\circ} \dots 240^{\circ} \text{C}$ gacha qiziydi. Natijada halqa materiali sezilarli darajada qayishqoqlik xususiyatlarini yoʻqotib, bu

zichlovchi sifatlariga teskari ta'sir etadi. Porshen halqalarning ishlash tartibi silindr devoridagi moy yetishmovchiligida yuqori tezliklarda sodir bo'ladi (10...11 m/s). Yuqoridagilardan kelib chiqib, kompression halqalarga o'ta yuqori talablar qo'yilib, ulardan asosiylari quyidagilardan iborat:

- Yuqori yeyilishga bardoshlik;
- Halqa qayishqoqligining uning haroratiga nisbatan kuchsiz bog'liqligi;

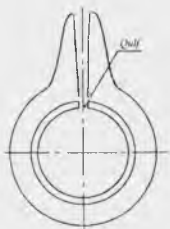
- Silindr oynasiga yaxshi chiniqishi;

- Ishchi haroratda kichik ishqalanish koeffitsiyenti;

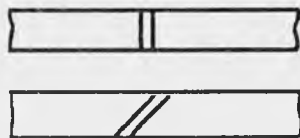
- Agressiv gaz muhitida korrozion turg'unligi.

Yuqoridagi sanab o'tilgan talablarga sharsimon grafitli yuqori mustahkam cho'yandan tayyorlangan kompression halqalar kiradi. Eng ko'p tarqalgan cho'yan halqa quyma texnologiyasidagi individual shakllarga quyish hisoblanadi.

Mexanik ishlov berilgandan so'ng halqalarning deformatsiyasini oldini olish maqsadida, ularning zagotovkalari 400...500°Cda haroratda sun'iy eskiritiladi. Kompression halqalarning yeyilish bardoshligini oshirish uchun ularning ishchi yuzalarga yupqa xrom qatlami (qattiqligi 800...1000 HB) (0,1...0,15 mm) beriladi. Halqalarning silindr oynasiga yopilishi qarshiligini oshirish uchun ularning ichiga, yuzalariga plazmali changlash usulida molibden yupqa qatlami (0,2...0,3 mm) beriladi. Halqa qulfi uchlari (ularning kesik qismi) silindr oynasiga eng kichik bosim ko'rsatadi. Natijada halqa qulfidagi zichlovchi xususiyatlar minimal holga keladi. Gazlarning ushbu zonadan o'tib ketmasligini oldini olish uchun halqaning ishchi yuzalariga ishlov berish jarayonida silindr devorida, yuqori bosimni shaklga keltiriladi (2.22-rasm).



2.22-rasm. Silindr oynasidagi porshen halqasining radial bosim epyurasi



2.23-rasm. Halqalar qulf shakllari

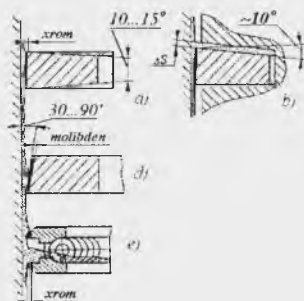
Halqa qulflari 2.23-rasmda ko'rsatilgan shakllardan bo'lishi mumkin. Silindrga o'rnatilgach halqadagi qulf tirqishi 0,2...0,5 mmni tashkil etadi. Kompression halqalarning balandligi 2,5...4 mmni tashkil etadi. Halqa balandligi oshishi bilan birga ishqalanish yo'qotishlari ortib, uning chiniquvchanligi yomonlashadi, balandlikning kamayishi bilan porshen kallagidan harorat ketishi yomonlashadi va halqaning issiqlik yuklanishi ortadi.

Kompression halqalarning ko'ndalang kesim shakllari 2.24-rasmda *a*, *d* keltirilgan. Yuqori halqa odatda ikki yoki bir tomonli (2.24-rasm *a* va *b*) trapetsiyalar ko'rinishida bo'ladi. Halqalarning ushbu shakllari sezilarli darajada halqa va porshendagi ariqchalar orasidagi ds tirqishlarni kamayishiga, halqani yotishiga va zichlovchi xususiyatlarni yo'qolishiga olib keladi. Porshenning radial siljishlarida uning ariqchalari va halqalar orasidagi konus yuzalar tirqishi o'zgaradi. Tirqishga tushgan kuyindilar mexanik tarzda maydalanadi va moy bilan birga chiqib ketadi. Ilgarilanma-qaytma harakat qiluvchi halqaning bochkasimon ishga yuzasi uni silindr devoridagi moyning yupqa qatlamida sirpanishiga va ishqalanishdagi yo'qotishni kamayishiga olib keladi.

Ikkinchi (2.24-rasm, *d*) kompression halqa «minut» qiyalikli kesimga egadir. U kesik konus ko'rinishida bo'lib, tepasi yuqoriga qaragan, tashkil etuvchisining qiyalik burchagi 30° dan 90° gacha bo'ladi. Ushbu halqalar gazda chiniqtirilib, silindr oynasida yuqori bosim hosil bo'lishi bilan bog'liq yuqori zichlovchi xususiyatlarga ega bo'ladi. Bundan tashqari, ushbu belbog'ga porshen harakatlanishda moyning ortiqcha qismini silindr devoridan pastga sidiradi, ya'ni ushbu halqa qisman moy sidiruvchi funksiyasini bajaradi.

Moy sidiruvchi halqalar (2.24-rasm, *e*) silindr devoridan ortiqcha moylarni sidirish ularni yonish kamerasiga tushmasligi va motor karteriga ketishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, ushbu halqalar silindr devorlari yuqori zonasidagi moy miqdorini rostlab turadi. Bunga

qaramasdan, moyning bir qismi porshen usti bo'shligiga tushib, u yerda yonadi va ishlab bo'lgan gazlar bilan chiqib ketadi.



2.24-rasm. Porshen halqalarining ko'ndalang kesimi

Zamonaviy dizellar konstruksiyasi, forsirovka darajasi va tezyurarligiga qarab moy quyish darajasi 0,2...0,5 % yonilg'i sarfini tashkil etadi.

Moy quyishning yuqori chegarasi yuqori ekologik talablar bilan shartlanib, detal yuzalarida jadal qurum yig'ilishi, ishlab bo'lgan gazlarning qurumliligini yuqori ekologik talablari, yuqori sifatli motor moyining qimmat narxligi, turli ko'p funktsiyali prisadkalar kompleksi mavjudligi bilan baholanadi. Moy quyish sarfining pastki chegarasi silindr juftliklarining gidrodinamik ishqalanish tartiblarini ta'minlash uchun doimiy moy berib turishini baholab, uning buzilishini ishqalanish yo'qotishlarining ortib ketishiga va yuzalardagi yoriqlar paydo bo'lishi xavfini keltirib chiqaradi.

Traktor dizellarida cho'yan moy sidiruvchi halqalar eng ko'p tarqalgan bo'lib, u qutisimon kesimli broset prujinali bo'lib, radial kengaytirgich sifatida qo'llaniladi. Silindr devoridan ushbu halqaning o'tkir qirrasi bilan sidiriladigan moy, porshen ariqchasidagi dranaj teshiklar orqali o'tadi. Qirralarning yeyilish bardoshligini oshirish maqsadida ularning xrom bilan galvanik qoplamiga amalga oshiriladi. Purkagichsiz traktor dizellarda porshenga 1 yoki 2 moy sidirgich halqa o'rnatiladi: biri kallakda va ikkinchisi yubkada.

Dizel purkagich bilan forsirovkalanganda porshen yubkasida yetarli moy ta'minlash uchun tirqish hosil qilishda halqa o'rnatilmaydi.

Porshen barmog'i (2.25-rasm) shatunini porshen bilan sharnirli bog'lash va silindrlardan hosil bo'ladigan gazlar kuchini porshen bo'rtig'idan shatunga uzatib beradi. Dizelni ishlash jarayonida porshen barmog'iga sezilarli dinamik, zarbiy, siklik, egiluvchi yuklanishlar ta'sir qiladi.



2.25-rasm. Porshen barmog'i

Bundan tashqari, barmoq chegaraviy moylanish tartibida ishlaydi, uning yuzalaridagi moy yetishmovchiligi uning notekis yeyilishiga olib keladi. Shu sababli barmoq quyidagi talablarga javob berishi lozim:

- Ishorasi o'zgaruvchan egiluvchi yuklamalardagi ta'sirga yetarli bardoshlilik;
- Ishchi yuzalar yuqori yeyilish bardoshligi;
- Kichik massa.

Traktor dizellarining porshen barmoqlarni tayyorlash uchun material sifatida 12XH3A va 18XHBA turdagi legirlangan po'lat ishlatiladi. Barmoqlarni 1,5...2,00 mm chuqurlikda sementatsiyalanib, keyinchalik YCHT yordamida toblanadi va 55...60 HRC ishchi haroratda bo'shatiladi. Ushbu ishlov berish natijasida barmoqning ishchi yuzasi yuqori yeyilish bardoshlikka erishadi, uning ko'ngdalang kesimi eguvchan zarbiy yuklanishlarga qarshilik qilish imkonini beradi. Forsirlangan dizel barmoqlari, asosan qo'shma qarshiliklarda, toblash va bo'shatishdan so'ng ularni gazli yoki suyuqlikli 0,3...0,4 mm gacha oshirish imkonini beradi. Barmoqning ishchi yuzasi silliqatlanib polirovkalanadi. Mexanik ishlov berish izlari qolishiga yo'l qo'yilmaydi, chunki ular kuchlanishlarning konsentratsiyalanishiga olib keladi.

Traktor dizellarida suzuvchan turdagi barmoqlar keng qo'llaniladi. Porshenning bo'rtig'i va shatun yuqori kallagidagi kafolatlangan tirqish tufayli dizel ishlayotganda barmoq aylanma harakat qila oladi. Shu sababli ishqalanuvchi detallar o'rtasidagi

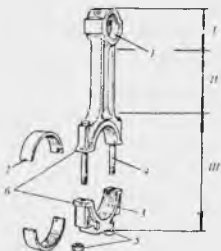
nisbiy sirpanish tezligi pasayadi, barmoqning yeyilishi esa bir tekis bo'ladi. Porshen barmog'ining o'q bo'ylab surilish va silindrda devorlariga tegish xavfi porshen bo'rtig'ida o'yib ochilgan 8 ariqchaga (2.13-rasmga qarang) stopor halqalar qo'yish bilan bartaraf etiladi.

Shatun guruhi (2.26-rasm) ilgari lanma-qaytma harakatlanayotgan porshen guruhini aylanma harakat qilayotgan tirsakli val bilan kinematik bog'lanishini ta'minlaydi. Bu guruhga shatun, uning yuqorigi (porshenli) kallagini vtulka-podshipnigi 1 bilan, uning pastki (krivoshipli) kallagini podshipnik vkldishlari 2 komplekti, shatun qopqog'i va uni shatun tanasiga mahkamlash detallari (boltlar 4 va gaykalar 5) kiradi.

Shatun unga porshen barmog'idan ta'sir etayotgan kuchlarni tirsakli valning shatun bo'yniga uzatish uchun mo'ljallangan. Shatun murakkab yassi parallel tebranma harakatni bajaradi. Shatun gazlarning bosim kuchlari ta'siri ostida siqilishga va bo'ylama egilishga, porshen komplektining inersiya kuchlari ta'siri ostida cho'zilish - siqilishga, shatun o'zining massasini inersiya kuchlari ta'siri ostida esa – ishorasi o'zgaruvchan ko'ndalang egilishga uchraydi.

Shatunga quyidagi talablar qo'yiladi:

- charchashga yuqori qarshilik;
- yuqori bikirlik;
- yuqori kallak podshipniki – vtulkani va pastki kallak podshipnik qistirmalarini yeyilish bardoshligi;
- kichik massa.

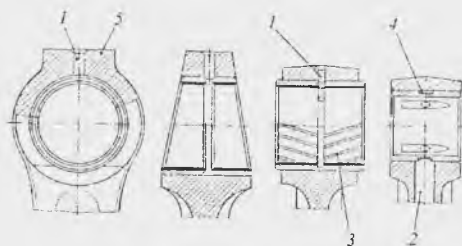


2.26-rasm. Shatun guruhining detallari

Traktor dizellari shatunlarini tayyorlash uchun 40XH; 40XHMA; 18XHBA markali legirlangan sifatli po'latlar ishlatiladi. Shatun qaynoq shtamplash va keyinchalik mexanik va termik ishlov berish – normallashtirish, toblash va bo'shatish kabi jarayonlarda tayyorlanadi, hamda detal qattiqligi 30..280 HBga yetadi. Shtamplashdan keyingi defektlarni yo'qotish uchun shatunlar shar oqimiga, forsirovkalangan dizellar mexanik ishlov berilib, polirovka ham qilinadi.

Shatun (2.26-rasm) uchta konstruktiv elementdan yuqori (porshen) kallagi I, strejen II, pastki (krivoshiplik) kallagi III dan tashkil topadi.

Shatunning yuqori kallagi (2.27-rasm) uni porshen barmog'i bilan birlashtirish uchun mo'ljallangan bo'lib, silindrik shaklga yaqin ko'rinishda bo'ladi. Ishqalanish va yeyilishni yo'qotishlarni kamaytirish uchun yuqori kallagiga bronza yoki biometall vtulka qoqiladi. Yuqori kallalar vtulkalari ishqalanish yuzalariga teshik 1 orqali tushadigan moy bilan moylanadi. Ba'zan moy vtulkaga shatun sterjenidagi 2 tirsakli val bilan shatun yelkasidan keladi. Vtulka ichidagi tirqishda moyni yaxshi taqsimlanishi uchun ariqchalar 3 ochiladi, tashqi tomonidan moy taqsimlash ariqchalari 4 ochiladi.

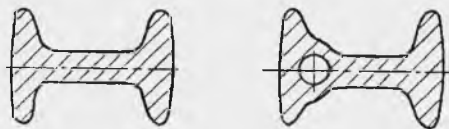


2.27-rasm. Shatunlarning yuqori kallaklari

Porshen kallagi massasini kamaytirish maqsadida ba'zan unga trapetsiyasimon shakl berilishi, porshen bo'rtiqlarining kesik yon sirtlariga mos keladi (2.20-rasm). Ushbu shakl bir paytda vtulka pastki, yuqori yuzalaridagi yuklanishlarni tenglashtirish imkonini beradi. Quyimlar 5 (2.27-rasm) porshen kallagini massa bo'yicha keltirishda ortiqcha metallni olib tashlash uchun xizmat qiladi.

Shatun kesim bo'ylab qo'shtavr ko'rinishida bo'lib, u egilishga yetarlicha yaxshi qarshilik ko'rsatadi (2.28-rasm). Bosim ostida

shatunning yuqori kallagi podshipnigida moy uzatish uchun teshik ochilgan. Sterjenning kallaklarga o'tishi ravon qilinsa, butun konstruksiyaning kerakli bikirligi va charchashga qarshiligi ta'minlanadi.



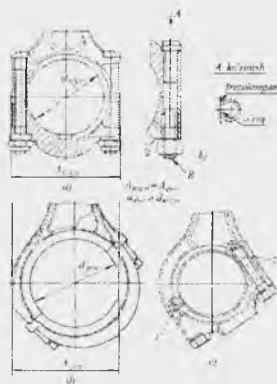
2.28-rasm. Shatun sterjeninig ko'ndalang kesimlari

Shatun pastki (krivoship) kallagi tirsakli val shatun podshipnigining korpusini tashkil etadi. Krivoship kallagi ajraluvchan qilinib, uning pastki qismi (qopqog'i) shatunga maxsus boltlar bilan qotiriladi. Qalpoqning pastki qismida quyim mavjud bo'lib, shatun krivoship kallagini massaga keltirishda olib tashlashi mumkin. Traktor dizellarida to'g'ri va qiya (2.29-rasm *a*, *b* va *d*) krivoship kallaklari qo'llaniladi. Motorni yig'ishda porshen shatun bilan birgalikda qopqoqsiz silindr orqali shatunning krivoship kallagi tirsakli val yelkasiga o'tirguncha tushiriladi. Buning uchun shatun kallagining A ko'ndalang o'lchami qopqoqsiz silindr diametridan kichik bo'lishi lozim, ya'ni $A < D$ dir. Kallakning kesik bo'lishi A o'lchamni kamaytiradi va d diametрни oshirish imkonini beradi. Bu podshipnik val yelkasiga tushadigan bosimni kamaytirib, ularni yeyilish kamayishiga olib keladi. Ushbu konstruksiyaning kamchiligi shatun boltlarining cho'zilishigagina emas, balki ishorasi o'zgaruvchan yeyilishda ishlashidadir.

Shatunning pastki kallagiga qopqoq bilan birgalikda ishlov beriladi. Ushbu ishlov berish shatunning bir qopqog'ini boshqasiga almashtirishga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun birgalikda ishlov beriladigan detallarga zarbli qaytma bilan silindrlarning tartib raqami urib chiqiladi (2.26-rasm).

Shatunga nisbatan qopqoqning siljishi ularning bir-biriga nisbatan bikir mahkamlash hisobiga amalga oshiriladi. Ushbu mahkamlash ikkala detalning birikuvchi joylarida uchburchak shlisalar 2 (2.29-rasm *d*), 1 shtiftlar qo'llash, shuningdek «toza» boltlar vositasida (2.29-rasm *b*) amalga oshiriladi. Shatun bolt va gaykalarining 40XH,

18XHBA, 20XH3A, 40XHMA markalari bo'shatishdan so'ng qattiqligi 35...40 HRC ga yetkaziladi. Qabul qilingan shatun kallagi konstruksiyasiga ko'ra bolt gayka bilan (2.29-rasm *a* va *b*), shatun jismiga buraladigan boltlar (2.29-rasm *d* va *e*) tarzida qo'llaniladi. «Toza» boltlar (2.29-rasm *b*) o'rta qismida silliqlangan yuza bo'lib, u bilan bolt tutashadigan detallarga taranglik bilan o'tiradi. Gaykani mahkamlashda boltni aylanib ketmasligi uchun uning kallagida kesikli joy qilinib, bolt bu joyi bilan shatun jismiga tirilib turadi.



2.29-rasm. Shatunning pastki kallagi

Boltlar va gaykalardagi rezbalar mayda qadam bilan ochilib, u o'z-o'zidan buralish ehtimolini kamaytiradi. Shatun bolti gaykasini qotirish nazorati uning cho'zilishi bo'yicha indikatorli skoba bilan amalga oshirilib, uning oyoqchasi silliqlangan yuza B ga tiriladi (2.29-rasm, *b*) yoki tortishdagi moment bilan o'lchanib, bunda maxsus dinamometrik kalitlar ishlatiladi.

Krivoship guruhi. Bu guruhga maxovik bilan birga, tirsakli val vaznlar gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasi shesternyalari qo'shimcha agregatlar va muvozanatlovchi vallar, qo'shimcha agregatlar qayishli yuritma shkiylari, val tebranishlari dempferi, moy qaytargich halqalar va boshqalar kiradi. Tirsakli val dizel shatunlar tebranma harakatini aylanma harakatga o'zgartirib beradi, uning tirsaklari tomonidan vujudga keladigan burovchi momentlarni qabul qilib, natijaviy momentini ishlashi orqali traktor transmissiyasiga uzatiladi. Siklga ko'ra, qiymat jihatdan o'zgaruvchi valga ta'sir

etuvchi gazlarning bosimi ko'chma va inersiya kuchlari uni cho'zilishga, siqilishga, buralishga va elementlarining egilishga olib keladi. Valning ushbu qiyin ish sharoitida tayanch yelkalarining podshipniklarga nisbatan yuqori sirpanish tezligi ham qo'shiladi.

Tirsakli valga qo'yiladigan asosiy talablarga uning bikirligi, yeyilish bardoshligi, charchashga qarshiligi, korrozion turg'unligi va texnologiyabopligiga kiradi.

Vallar asosan, 45X, 45Γ2, 50Γ, 42XМΦА po'latlardan qaynoq shtamplash usuli bilan tayyorlanadi.

Val bo'yinchalari profilangan roliklar bilan silliqlab pishiriladi, moy ketish teshiklari esa mexanik ishlovdan so'ng yaxshilab tekislab chiqiladi, chunki ular kuchlanishlar konsentratsiyasini hosil qilishi mumkin. Val bo'yinchalari YCHT bilan 2..3 mm qalinlikda toblangandan so'ng, uning yuza qattiqligi 50...55 HRCni tashkil etadi. Bo'yinchalarning eritilgan sianli tuzlardan toblangan gazli yoki suyuqli azotlash ushbu qattiqlikni 60 HRC va undan yuqoriga ko'tarish imkonini beradi. Bo'yinchalarga oxirida superfinishlab ishlov berilib, keyinchalik silliqlanadi. Kamdan-kam val zagotovkalari globulyar grafitli cho'yandan modellarga quyish bilan olinadi.

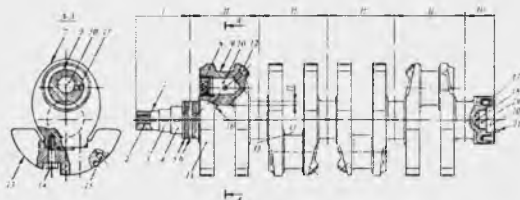
2.30-rasmda 4 silindrli tirsak valining sxemasi keltirilgan. Uning asosiy elementlari 1) burun; 2) tirsak; 3) quyruq qismidir. Val burunchasi taqsimlovchi shesternyalar qopqog'idan chiqib turadi. Uning bo'yinchasiga 2 shponka orqali ko'p tarmoqli ponasimon qayish shkivi o'rnatiladi. U 2 rezbali teshikcha burab qotiriluvchi bolt bilan mahkamlanib, dizel sovitish tizimi ventilyatori nasosni, generatorni, havo kompressorini, rul gidrokuchaytirgichi nasosi va boshqa yordamchi agregatlarni aylantiradi.

Shkivga ko'pincha valning aylanma tebranishlari so'ndirgichi o'rnatiladi.

Bo'yincha 3 ga gaz taqsimlash mexanizmi val yuritmasi shesternyasi, yuqori bosimli yonilg'i nasosi, moy nasoslari o'rnatiladi. Bo'yincha 4 ga kerak bo'lganda val yuritmasi vazn toshlarni shakliga tartibli inersiya kuchlarini muvozanatlovchi asl vazn o'rnatilib, birinchi darajali inersiya kuchlari momentini muvozanatlaydi.

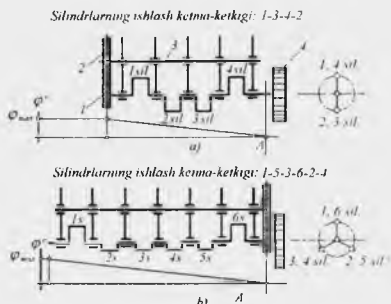
Silindrlar tomonidan (ishlash ketma-ketligiga ko'ra) hosil qilinadigan momentlar val buralishiga, uning o'z qayishqoqligi bilan teskari buralishiga, shunday qilib aylanma tebranishlarga olib keladi.

Maxovik oldida 4 «A» kesimda 2 (2.31-rasm, *a*) – tebranishlar tugunida valning buralishi burchak amplitudasi $f_{\max}$ burunchada mavjud bo‘ladi. Shuning uchun val burunchasida aylanma tebranishlar so‘ndirgichi o‘rnatilib, uning konstruksiya variantlari keyinchalik quriladi. Davriy ishorasi o‘zgaruvchi val buralishi uni charchab buzilishiga, gaz taqsimlash mexanizmi va yuqori bosimli yonilg‘i nasosi yuritmasi validagi g‘ildirak va shesternya tishlari orasidagi zarblarni keltirib chiqarib, o‘z-o‘zidan ushbu tishlar pitingi, gaz taqsimlash fazalari va yonilg‘i uzatish qonuniyatini buzilishga olib keladi.



2.30- rasm. Tirsakli val

Dizel silindrlar soni ortsa, uning val bikirligi kamayadi va mos ravishda $f_{\max}$ qiymati ortadi. Shuning uchun 6 silindrli va V-simon 8 va 10 silindrli dizellardan yetakchi shesternyalar asosan val burunchasiga emas, balki uning quyruq qismiga o‘rnatiladi (orqa yuritma, 2.31-rasm, *b*).



2.31-rasm. 4 va 6 silindrli motorlarda tirsakli val aylanma tebranishlarining burchak amplitudalari

Val tirsagi odatda to'liq tayanchli qilib, har bir o'ng va chap tomondan tayanch o'zak bo'yinchalar 5 (2.30-rasm) bilan tayyorlangan bo'ladi. Dizel silindrlarni ishchi sikllar ketma-ketligiga bog'liq ravishda 180° (2 va 4 silindr qator dizellar), 120° (3 va 6 silindrli) 90° (8 silindrli V-simon) burchak ostida tirsaklar joylashadi.

Tirsak bikirligi uning shatun 9 va o'zak bo'yinchalarning birlashtiruvchi yelkalar 7 qalinligiga bog'liq bo'ladi. Yelkalar odatda oval shaklga o'xshash bo'lib, xavfli kesim 0-0 ning kattalashgan yuzasini ta'minlab beradi. Tirsak bikirligi bo'yinchalar – II o'lchamiga o'tishida ortadi.

Tirsakning charchashga qarshiligini oshirishda radiusli o'tishlar (galtellar) 16, ya'ni uning bo'yinchasidan yelkaga o'tish joyida, kuchlanishning dekonsentratsiyalash funksiyasini bajaradi. Shatun bo'yinchalari va u bilan birga aylanuvchi shatun kallaklarning krivoship kallaklari markazdan qochma kuchni hosil qilib, o'zak bo'yinchalar va ularning podshipniklarini yuklaydi. Ularni pasaytirish uchun yelka davomlardan vazntoshlar 13 ko'zda tutilgan bo'lib, shuningdek boltlar 14 yordamida qotirilishi mumkin. Val dinamik balansirovka qilinganda ortiqcha metall o'yiqlar 15 bilan olib tashlanadi.

Shatun bo'yinchalari to'liq yoki yarim qilib ishlanadi. Yarim shatun bo'yinchalari o'zining kichik massasiga ko'ra, o'zak bo'yinchalardagi va podshipniklardagi markazdan qochma yuklanishlarni kamaytiradi. Ushbu bo'yincha ichidagi bo'shliqning 10 yuzalarini moylovchi moyni tozalash uchun, ishqalanuvchi detallar yeyilishi mahsulotlardan, kuyindilar tozalash uchun xizmat qiladi. Bu zarralar markazdan qochma kuchi ta'sirida bo'shliq zonaga siqilib, valning aylanish o'qidan uzoqlashadi. Bo'yincha yuzasiga 11 teshik orqali tozalangan moy chiqadi. Bo'shliq rezbali tiqin 8 bilan bektiladi.

Valning quyruq qismi unga massiv maxovikni rezbali teshiklarga boltlar yordamida mahkamlash uchun xizmat qiladi. Val quyruq qismida yoki maxovik gupgagichida 19 yo'niq ochilib, unga traktor ishlashi muftasi vali va old tayanchi sharikli podshipnigi presslab o'tkaziladi. Bo'shliq 18 ushbu podshipnik uchun moylash materiali bilan to'lg'azilib, 20 yo'niqqa o'zi siquvchi salnik o'rnatiladi.

Quyruq qismi yon sirtlarga 2 ta kontrol shift 2/ o'rnatilib ular orasidagi markaziy burchak 180° dan bir necha gradusgacha bo'lib, bu maxovikning quyruq qismiga faqat bir holda o'rnatish imkonini beradi.

Maxovik (2.32-rasm) valga 1 teshikdan boltlar bilan mahkamlanib, bir qator funksiyalarni bajaradi. Dizel silindrlarda gazlar foydali ish sodir etayotganligida, tirsakli val o'zining aylanishini tezlashtiradi va maxovik massasida kinetik energiya yig'ilishi ro'y beradi. Silindrlar siqish taktida, val aylanishi sekinlashganda, maxovik yig'ilgan energiyani sarflab, valni ravon aylanishini ta'minlab beradi.

Maxovik gardishi 2 ga rezbalı teshiklar boltlar ilashish muftasi qobig'i bilan mahkamlanadi. Traktorning joyidan siljishida ilashish muftasi qo'shilganda, bosuvchi disk o'zining yo'naltiruvchi barmoqlari bilan maxovik gardishdagi gazlar 4 bo'ylab sirg'aladi va etaklanuvchi friksion diskni yuzaga 6 ga bosadi. Ilashish muftasi ishqalanish kuchlari hisobiga dizelda hosil bo'ladigan burovchi moment traktor transmissiyasiga o'tadi. Ilashish muftasini ulanishi dizel yuklanishni oshirib, valning aylanishlar soni kamayadi. Bu motorni o'chib qolishiga olib kelishi mumkin. Maxovikda yig'ilgan kinetik energiya transmissiyaga uzatiladi, bu esa traktorni qo'zg'atishini oson amalga oshishiga sabab bo'ladi.

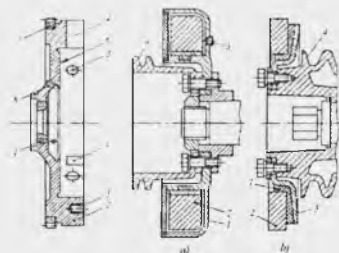
Maxovik gupchagidagi teshik 1 orqali nazorat shtiftlari va boltlar o'tib, ular orqali val quyruq qismiga mahkamlanadi. Maxovik gardishiga qaynoq holatda tishli g'ildirak 7 presslab o'tkazilib, u orqali startyor yoki yurgizib yuborish motorchasi shesternyasidan motorni yurgazib yuborish amalga oshiriladi. Teshik 5 ilashish disklerini sovitish va yeyilish mahsulotlarini chiqib ketishi uchun xizmat qiladi.

Teshiklar moyini markazdan qochma kuch ta'sirida ketishi uchun mo'ljallangan bo'lib, ular ilashish muftasi ishqalanuvchi yuzalariga tushishi mumkin.

Maxoviklar kulrang cho'yan C418 yoki C4 20 dan quyiladi. Tishli g'ildirak polosali po'latdan quyiladi va toblanadi.

Aylanma tebranish so'ndirgichlari (ATS) (dempferlar) tirsakli val burunchasiga o'rnatilib, bu yerda ushbu tebranishlar amplitudalari eng katta qiymatga ega bo'ladi. Ularning ish prinsipi shundan iboratki,

tebranishlarning mexanik energiyasini issiqlik energiyasiga o'zgartirib, keyinchalik atrof-muhitga tarqalish uchun xizmat qiladi. U tebranishlar amplitudasini amalga oshirib, tirsakli valga bog'langan dempferlovchi elementdan iboratdir.



2.32-rasm. Maxovik 2.33-rasm. Aylanma tebranish so'ndirgichi

Ushbu element turiga bog'liq ravishda so'ndirgichlar suyuqli yoki molekulyar ishqalanishli bo'ladi.

Suyuqlikli ishqalanish so'ndirgichlari (2.33-rasm) payvandli korpus 1 va erkin aylanuvchi halqali inersion massa 2 dan tuzilgan. Ular orasidagi tirqish yuqori qovushqoqli suyuqlik silikon bilan to'lg'azilgan.

U teshik orqali solinib, so'ngra tiqin bilan bekitiladi. Valning burchak tebranmalar amplitudalari 2 massa va silikon suyuqlik o'rtasidagi ishqalanish hisobiga kamayadi.

Molekulyar ishqalanish so'ndirgichlarida (2.33-rasm, b) dempferlovchi qatlam sifatida flanes 3 halqasimon inersion massa 3 yopishtirilgan rezina qatlamdan 1 tashkil topgan. Tirsakli val aylana tebranishlar energiyasi qisman rezina qatlam tomonidan yutilib, u inersion massa 2 kuchlari tomonidan dempferlanadi. So'ndirgichlar odatda tirsakli valga taqsimlovchi inersiyalar qopqog'ida joylashgan dizellarning yordamchi agregatlari ponasimon qayishli yuritmasi ikkovi 4 orqali mahkamlanadi.

Tirsakli val podshipniklari sifatida sirpanishli podshipniklar qo'llanilib, ular yengil olinadi, ularni almashtirish chog'ida ishqalanuvchi yuzalarga ziyon yetganda yengil almashiniladi.

O'zak va shatun podshipniklari radial bo'lib, dizel silindrlaridagi gazlar bosimi kuchidan, shuningdek krivoship shatun mexanizmining

harakatlanuvchi detallar massalari inersiya kuchlar bilan yuklanadi. Podshipniklar yuzasidagi bosim silindrlarda yonilg'i yonish jarayonida 35...40 MPa va undan ko'proq qiymatga etadi.

Podshipniklarga qo'yiladigan asosiy talablarga uning yeyilish bardoshligi, antifriksin yorilishiga qarshi, antikorroion zarrachalarning yutilishi xususiyatlari kiradi. O'zak podshipniklar shuningdek, yetarli bikirlikka ega bukilishi yuqorida sanab o'tilgan yuklanishlar natijasida tirsakli valni siklik kamayishini bartaraf etuvchi xossalarga ega bo'lishi lozim.

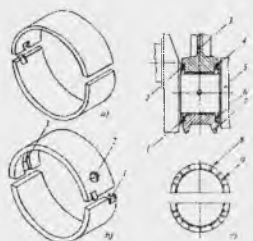
Radial podshipniklar 2 ta qistirmadan iborat bo'lib, shatun qistirmalari qalinligi 3 mm (2.34-rasm *a*), o'zak qistirmasini 4 mm (2.34- rasm, *b*) bo'lib, sovuq shtamplash bilan shakllantiriladi.

Qistirmaning asosi po'lat lenta bo'lib, uchta alyuminiyli qotishma qatlami sepilgan, forsirovkalangan dizellarda qo'rg'oshin qotishmasi qatlami sepilgan bo'ladi. Uchinchi qatlam qo'rg'oshin va qalay qotishmasidir, uning qalinligi 0.03..0.04 mmga teng. Qistirmalarning yo'niqlarga to'g'ri o'rnatish uchun maxsus shtamplangan gazlar ochilgan. Podshipnik qopqog'i mahkamlash boltlari tortilganda, qistirmalar o'rin yo'nig'iga taranglik bilan o'tiradi, bu esa ishqalanish kuchi ta'sirida val bo'yinchasida ularni aylanib ketishini oldini oladi. Moylovchi suyuqlik bosim ostida asosiy magistraldan 7 (2.7-rasm) 9 o'tish orqali karter to'sig'i teshigi 2 (2.34-rasm, *b*) va yarim halqa ariqchasi 3 ning yuqori kam yuklanuvchan o'zak podshipnigi qistirmasiga keladi. Keyinchalik ko'ngdalang ochiq teshik 6 orqali (2.30-rasm) va qiya teshik orqali uzluksiz va bevosita shatun bo'yinchasi ishqalanuvchi yuzalari yoki bo'shliq 10 orqali teshik 11 ga tushadi.

Tayanch podshipniklar (2.34-rasm, *d*) ilashish muftasi qo'shilganda, uning siquvchi prujinalari kuchi bilan shuningdek, tirsakli valda o'rnatilgan yuqori bosimli yonilg'i nasosi va gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasi shesternyalarning qiya tishli ilashmasidagi o'q bo'ylab tashkil etuvchi kuchlari bilan yuklanadi. Bu kuchlar uni o'q bo'ylab siljishini keltirib chiqarib, silindrga yuqori bosimli yonilg'i nasosi tomonidan yonilg'ini uzatish burchagini ilgarilashiga va gaz tarqalishi fazalarining o'zgarishiga olib keladi.

3 karter to'sig'i bo'rtmasini va 7 o'zak podshipnik qopqog'ini o'yiqlashiga o'rnatilgan 1, 2, 4 va 6 to'rtta yarim halqalar valni o'q

bo'ylab siljishini oldini oladigan tayanch podshipniklari hisoblanadi. Yarim halqalarni 5 quyruq qism oldida joylashishi valni ilashish muftasi prujinalarining kuchidan yuksizlantirishga imkon beradi. 9 teshik orqali o'tadigan shtiftlar bilan yarim halqalarning aylanishini oldi olinadi. O'zak podshipnikdan oqib chiqayotgan moydni val bo'yinlari va yarim halqalarning ishqalanuvchi yuzalari bo'yicha bir tekis taqsimlanishi uchun ularda 8 radial ariqcha qilinadi. Yarim halqalarning bu yuzalari antifriksion qotishma qatlami bilan qoplangan.



2.34-rasm. Tirsakli val podshipniklari:

a – shatun; *b* – o'zak; *d* – tayanch

2.3. Gaz taqsimlash mexanizmi

Gaz taqsimlash mexanizmi havoni silindrga kiritish va undan ishlatilgan gazlarni gaz taqsimlash diagrammasining fazalariga mos ravishda chiqarish uchun mo'ljallangan.

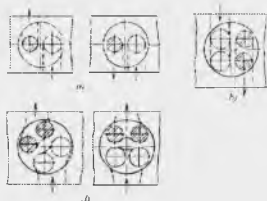
Traktor motorlarida faqat tuzilishining oddiyligi va ishonchli ishlashi bilan ajralib turadigan klapanli gaz taqsimlash mexanizmi qo'llaniladi.

Dizellar uchun odatdagi klapanlarning yuqorida joylashuvi silindrlardagi ishchi jarayonlarni kechishiga qulay bo'lgan ixcham yonish kameralarini qo'llashga imkon beradi.

Gaz taqsimlash klapanlari motorning tirsakli validan taqsimlovchi (kulachokli) val orqali harakatga keltiriladi.

Silindr diametri 130 mmgacha bo'lgan motorlarda har bir silindrga ikkita: bitta kirituvchi va bitta chiqaruvchi klapanli gaz taqsimlash tizimini qo'llaydilar. Silindr diametri 130 mmdan katta bo'lganda, qoida tarzida, har bir silindrga to'rtta klapanli – ikkita

kirituvchi va ikkita chiqaruvchi gaz taqsimlash tizimini qoʻllaydilar. Toʻrt klapanli gaz taqsimlash tizimi ikki klapanligiga nisbatan, gazlar uchun oʻtish kesimini taxminan $1/3$ marta oshiradi, gaz almashishdagi yoʻqotishlarni ancha kamaytiradi, silindrni havo bilan toʻlishini oshiradi.



2.35-rasm. Klapanlarning silindrlar kallagida joylashish sxemasi

Ikki klapanli gaz taqsimlash tizimida klapanlar, odatda motor boʻylama oʻqiga parallel boʻlgan oʻq boʻylab joylashadi. Bunda silindrlar kallagidagi kiritish va chiqarish kanallari bir tomonga ham, ikki tomonga ham chiqishi mumkin (2.35-rasm, *a*).

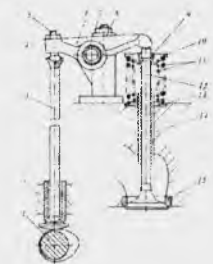
Toʻrt klapanli sxemalar kanallarida klapanlarning joylashishi ketma-ket (2.35-rasm, *b*) yoki parallel (2.35-rasm, *d*) boʻlishi mumkin.

Klapanlarni yuritmasi bevosita silindrlar kallagi tepasida joylashgan, taqsimlash valining kulachogidan (valning yuqorida joylashuvi), yoki silindrlar blokida joylashtirilgan 6 koromislo (2.36-rasm), 3 shtanga va 2 turtkich orqali (valning pastda joylashuvi) amalga oshirilishi mumkin.

Toʻrt klapanli gaz taqsimlash tizimida valning pastda joylashuvida bir nomdagi klapanlarning yuritmasi, ular kanalda ketma-ket joylashganda odatda koromislo bilan birdaniga ikkita klapaniga taʼsir etuvchi 1 traversa orqali (2.37-rasm, *a*), yoki klapanlar parallel joylashganda panshaxasimon 2 va 3 richaglar (2.37-rasm, *b*) bilan amalga oshiriladi. Val yuqorida joylashganda har bir klapaniga oʻzining kulachogi taʼsir etadi.

Motorning tirsakli vali, taqsimlash vali yuritmasini silindrsimon shesternyalari yoki konussimon shesternya va valchalar tizimi bilan burovchi momentni valga uzatib uni aylantiradi. Tirsakli valning kulachogi turtkich, shtanga va kromislo orqali klapan prujinasi (prujinalari) qarshiligini yengib kerakli klapani ochadi. Motor

silindriga toza havo kiradi (kiritish klapani) yoki ishlagan gazlar chiqadi (chiqarish klapani).



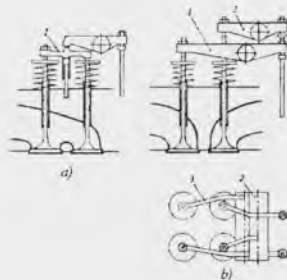
2.36-rasm. Klapan mexanizmi

Motor klapanlari katta dinamik yuklanishlar va yuqori harorat ta'siriga duchor bo'ladi. Masalan, chiqarish klapani 600 m/s gacha tezlikdagi gaz oqimi ichida ishlaydi va uning harorati 700°C ga yetib boradi. Shuning uchun chiqarish klapanlari ЭP-616 , 4X10S2M issiqbardosh po'latlardan, kiritish klapanlari esa 4X10STM legirlangan po'latdan tayyorlanadi. Klapanlarning xizmat muddatini oshirish uchun ularning ishchi belbog'lariga ЭP-616 kattiq qotishma suyuqlantirib qoplanadi. Klapan sterjenining uchini ham qo'shimcha (HRC 50 gacha) mustahkamlaydilar.

Klapan sterjen va kallak (tarelka)dan iborat bo'ladi. Kiritish klapanlarining kallagi odatda chiqarish klapanlariga nisbatan kattaroq bo'ladi. Kiritish klapani ishchi belbog'ining qiyalik burchagi 45° yoki 30° , chiqarish klapaniniki esa 45° bo'ladi.

Forsirovkalangan motorlarning chiqarish klapani kallagini sovutishni jadallashtirish uchun ularning sterjenini ichi bo'sh qilib bajariladi va balandligining $2/3$ qismiga 93°S da erib suyuqlanadigan natriy kristali bilan to'ldiriladi. Bo'shliq tagidan tiqin bilan zichlanadi. Klapan harakatlanganda suyuq natriy bo'shliqda "chayqaladi" va uning kallagidan issiqlik yo'naltiruvchi vtulkaga eltib beriladi, keyin silindr kallagining sovutuvchi ko'ylagiga o'tadi.

Klapan prujinalari 11 (2.36-rasmga qarang) 12 klapani silindr kallagidagi (bitta yoki ikkita) 15 uyaga siqadi. Klapan sterjeni 10 prujinalar tarelkasi bilan ikkita 9 suxarik bilan qoritiladi, ularning ichki yuzasida silindrsimon bo'rtiq bo'ladi.



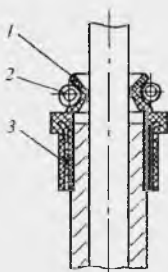
2.37-rasm. To'rt klapanli gaz taqsimlash tizimi yuritmasining sxemasi

Klapan prujinasining xususiy tebranishlar chastotasini g'alayonlanuvchi tebranish chastotasi (yuritma koromislosining klapaniga ta'sir ko'rsatish chastotasi) bilan mos kelganda yuz beradigan rezonans bo'lmashligi uchun klapaniga turli xususiy tebranish chastotasiga ega bo'lgan ikkita prujina qo'yilish mumkin. Bir vaqtning o'zida prujinalardan bittasi ikkinchisi sinib qolganda klapani silindrga tushib ketishdan saqlab turadi. Bitta prujina o'ramlarining sinib qolganda ikkinchi prujina o'ramlari orasiga kirib qolmasligi uchun ichki va tashqi prujinalar qarama-qarshi tomonga qarab o'ralgan bo'ladi. Prujinalar klapani uyasiga zich o'tirishini ta'minlashi kerak, shuningdek, kulachok-klapan kinematik zanjirini uzilishiga qarshilik ko'rsatishi kerak. Buning uchun, prujinaning kuchi, klapani va u bilan birga harakatlanayotgan gaz taqsimlash mexanizmining inersiya kuchidan katta bo'lishi kerak.

Klapani qiziganda va kengayganda uyasiga zich o'tirishini ta'minlash uchun issiqlik tirqishi qo'yish ko'zda tutilgan. U kiritish klapanlarida 0,2...0,3 mm, ko'proq qiziydigan chiqarish klapanlarida esa 0,2...0,5 mmni tashkil etadi.

Klapanlarning almashtiriladigan 14 yo'naltiruvchi vtulkalari klapan sterjeni birikmasi va uning yo'naltiruvchisining ular yetarlicha moylanmaganda yeyilishga bardoshini oshiradi, shuningdek qismni ta'mirlashni osonlashtiradi. Vtulkalar silindrlar kallagining teshigiga bosim bilan kiritiladi. Ularni cho'yandan, kukun materialdan yoki yuk ko'taruvchi qatlami bronza bo'lgan bimetalldan tayyorlaydilar. Kiritish klapanining sterjeni va vtulkasi orasidagi tirqishga kiritish kanalidagi siyraklashish ta'siri ostida moy oqishini kamaytirish uchun, vtulkaning yuqori uchiga moyga chidamli rezinadan, sintetik yoki

ftorkauchukdan tayyorlangan 1 zichlovchi manjeta uni siquvchi 2 bilakuzuk prujinasi bilan o'rnatiladi (2.38-rasm). Manjetaning zichlovchi kamarini klapan sterjeniga nisbatan yaxshiroq markazlashishi uchun unga 3 po'lat karkas (sinch) vulkanizatsiyalanadi.



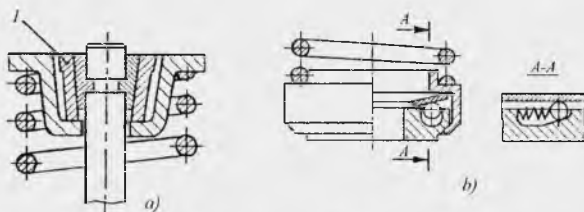
2.38-rasm. Klapan sterjenining zichlagichi

Klapanlar sedlosi 15 (2.36-rasmga qarang) silindrlar kallagidagi ishchi faskaning yeyilish bardoshini oshiradi va uni ta'mirlashni osonlashtiradi. Sedloni qattiqligi oshirilgan (40...60 HRC) maxsus cho'yandan tayyorlaydilar. Suyuq azotda sovutilgan sedloni qizitilgan kallak uyasiga qo'yiladi. Sedloning tashqi yuzasi teskari konus shakliga egaligi tufayli dizel ishlab qiziganda uni uyadan tushib ketishini oldi olinadi.

Klapanlarni aylantirish mexanizmi sedlo va klapan faskalarining, shuningdek, uning sterjeni va yo'naltiruvchi vtulkasining ishchi yuzalarini bir tekis yeyilishini ta'minlaydi. Bunda klapan prujina siqilganda hosil bo'ladigan moment bilan o'z o'qi atrofida davriy aylanadi. Shu maqsadda ba'zi motorlarda prujina tarelkasi va klapan orasidagi ishqalanish yuzasini 1 oraliq vtulka hisobiga kamaytiradilar (2.39-rasm, a) yoki tayanchni sharikli xrapovikli mexanizm ko'rinishida bajarib, prujinaning pastki uchi va uning tayanchi orasidagi ishqalanishni kamaytiradilar (2.39-rasm, b).

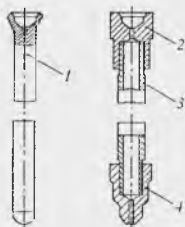
Klapan koromislosi 6 (2.36-rasmga qarang) 3 shtangalar harakatini 12 klapanlarga uzatish uchun xizmat qiladi. Koromislo cho'yandan yoki po'latdan quyilib, po'latdan shtamplanadi. Ular ko'ndalang kesimida egilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan tavr yoki ikki tavr shakliga ega. Koromislolar motorning silindrlar

kallagidagi 8 tayanchlarga oʻrnatilgan 7 oʻqlarda joylashadi. Koromislo teshigiga bronza vtulka-podshipnik presslab kiritiladi.



2.39-rasm. Klapanlar aylanishini taʼminlovchi qurilma

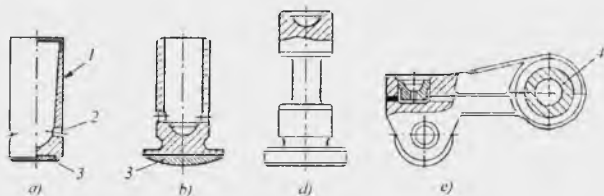
Koromisloning qisqa yelkasida odatda issiqlik tirqishini rostlash uchun 4 kontrayka bilan qotiriladigan 5 vint joylashadi. Podshipnikka moy bosim ostida odatda koromislo tayanchidagi teshik yoki uning ichi boʻsh oʻqi orqali uzatiladi. Sozlovchi vint va shtanga uchining tutashuvchi sferik yuzalari yoki koromislodagi teshik yoki quvursimon shtanga orqali moylanadi.



2.40-rasm. Shtangalar

Shtangalar (2.40-rasm) poʻlatdan yoki alyuminiy qotishmasidan butun sterjen 1 yoki quvur 3 koʻrinishida tayyorlanadi. Ular yuqori boʻylama turgʻunlikka ega boʻladi. 3 quvur uchiga poʻlatdan tayyorlangan, termik ishlov berilgan tashqi yoki ichki sferik yuzali uchliklar 2 va 4 bosib kiritiladi.

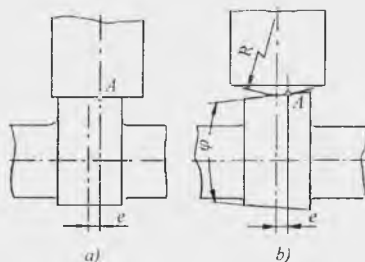
Turtkichlar 2 (2.36-rasmga qarang) kulachok profili beradigan qonunga mos ravishda shtangaga harakat uzatadi. Traktor motorlarida silindrik (2.41- a rasm), qoʻziqorinsimon (2.41- b va d rasm) va tebranadigan (2. 41-rasm, e) turtkichlar qoʻllaniladi.



2.41-rasm. Turtkichlar

a – silindrik; b – qo‘ziqorinsimon; d – rolikli tebranadigan

Turtkichning 1 yo‘naltiruvchi yuzasini moylash koromislarning sozlovchi vinti – shtanga uchligi birikmasidan shtanga bo‘ylab oqib tushayotgan moy bilan amalga oshiriladi, buning uchun stakancha ko‘rinishida bajarilgan silindrik turtkichda, uning pastki qismida moy chiqishi uchun 2 teshik ochiladi. Turtkichning 3 tarelkasi va taqsimlash valining kulachogi shatun podshipnigi yonboshidan chiqarilayotgan moy bilan moylanadi. Tebranadigan turtkichning 4 o‘qi maxsus kanal bo‘yicha beriladigan moy bilan bosim ostida moylanadi.



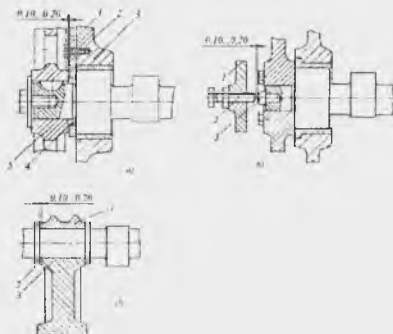
2.42-rasm. Turtkichning aylanishini ta‘minlash usullari

Turtkichning yon yuzasi va tarelkasi bir tekisroq yeyilishi uchun uni asta aylanishga majbur qilinadi. Buning uchun yassi tarelkali turtkich o‘qini kulachok simmetriya o‘qiga nisbatan $e = 1,5...3$ mm eksstrentisitetga suriladi (2.42-rasm, a) yoki $R = 600...800$ mm radiusdagi sfera bo‘yicha ishlayotgan kulachok cho‘qqisida $\varphi = 10...30'$ konus burchakli qilib bajariladi. Ikkala holatda ham chiziq yoki kulachokni turtkich bilan A tutashuv nuqtasi turtkich o‘qiga

nisbatan $e = 1.5...3$ mm ga suriladi. Bu yelkada ta'sir qilayotgan ishqalanish kuchi turtkichni aylanishga majbur qiladi.

Turtkichlar kam uglerodli po'latdan ishqalanish yuzalarini sementatsiyalash va toblash bilan, po'lat 35 yoki 45 yuzani toblash yoki maxsus cho'yandan tayyorlanadi. Turtkich tarelkasining ishqalanish yuzasi oqlanadigan cho'yan bilan suyultirib qoplanadi yoki ishqalab payvandlash yo'li bilan biriktirilgan, qattiq qotishmali plastinadan iborat bo'ladi.

Ishqalanish yuzalarining yeyilishini kamaytirish uchun rolikli turtkichlar qo'llaydilar (2.41- g rasmga qarang). Rolikli turtkichlarni sharikopodshipnik po'latlaridan tayyorlaydilar. Rolik o'qi bronza vtulka bilan ta'minlanadi.



2.43-rasm. Taqsimlash valini o'q bo'ylab mahkamlash usullari

Taqsimlash vali 1 (2.36-rasmga qarang) shu motor silindrlari ishlash tartibiga mos keladigan ketma-ketlikda klapanlar harakatini boshqaradi. Taqsimlash vali kulachoklarining joylashishi va ularning profili klapanlarning ochilish va yopilish paytlarini, shuningdek ularning o'tish kesimi kattaligini belgilab beradi.

Traktor dizellarining taqsimlash vallari ko'pincha po'lat 45 dan yoki kam uglerodli sementlanadigan po'latdan tayyorlanadi. Kulachoklarni taqsimlash vali bilan bir butun qilib bajariladi. Ishchi yuzalar va tayanch bo'yinlarning ishqalanish va yeyilishini kamaytirish uchun kulachoklarga sinchiklab mexanik ishlov beriladi, toblanadi yoki azotlanadi.

Traktor dizellarida to'liq tayanchli ham, shuningdek to'liq tayanchli bo'lmagan ham, aksariyat hollarda silindrlar blokida joylashgan, taqsimlash vallari ham qo'llaniladi. Taqsimlash valining podshipniklari sifatida antifriksion cho'yandan yoki qo'rg'oshinli bronzadan tayyorlangan vtulkalar qo'llaniladi.

Taqsimlash vali, uning yuritmasi shesternyalarini egri tishli birikmasidagi kuchlarning o'q bo'yicha tashkil etuvchisini ta'siriga duchor bo'ladi. Shuning uchun valni o'q yo'nalishida mustahkamlash lozim (2.43-rasmga qarang).

Valni mustahkamlash 1 tirgak flanes bilan amalga oshiriladi, u 2 boltlar bilan silindrlar blokining 3 devoriga 5 etakchi shesternya tomonidan mahkamlanadi (2.43- a rasm). Flanes va shesternya orasiga 4 oraliq halqa qo'yiladi. 4 halqaning qalinligi 1 flanesning qalinligidan valning o'q bo'ylab siljishini belgilangan qiymati (0,1...0,2 mm) dan katta bo'ladi.

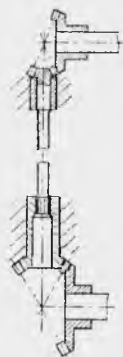
Ba'zan mustahkamlashni taqsimlash shesternyalari qopqog'i 1 ga burab kiritilgan, tayanch bolt 2 bilan amalga oshiriladi (2.43-rasm, b). Taqsimlash valining yoniga termik ishlov berilgan 3 tovontagi yoki prujinalangan cheklagich qo'yiladi. Yuqorigi taqsimlash vallarining podshipniklarini 1 qopqog'i olinadigan bo'lganda vallarni mutahkamlash 3 podshipnik yonboshiga tiraladigan 2 bo'rtiqlar bilan amalga oshiriladi (2.43-rasm d).

Taqsimlash valining yuritmasi, u silindrlar blokida joylashganda (pastki joylashish) tirsakli valdan ko'pchilik konstruksiyalarda silindrik egri tishli shesternyalar bilan amalga oshiriladi. Taqsimlash valining shesternyasi bevosita oraliq shesternya orqali tirsakli val tumshug'iga o'rnatilgan shesternya bilan ilashmada bo'ladi.

Gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasining shesternyalarini po'latdan yoki cho'yandan (oraliq shesternyalar) tayyorlanadi. Taqsimlash vali yuqorida joylashgan motorlarda (2.44-rasm) konussimon shtamplangan shesternyalarning yuritma vallari po'latdan tayyorlanadi.

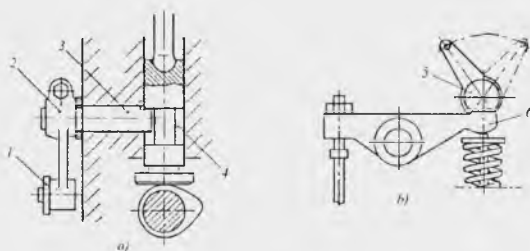
Ba'zi traktor dizellarida dekompression mexanizm qo'llaniladi. U dizelni ishga tushurish vaqtida tirsakli valni aylantirilganda silindrlardagi siqish bosimini va mos ravishda ishga tushurish qurilmasi quvvatini kamaytirish uchun xizmat qiladi.

Mexanizm shuningdek, klapanlardagi tirqishni sozlashda, yoqilg'i berish o'zish burchagini o'rnatishda va hokazolarda tirsakli valni qo'lda aylantirishni yengillashtirishga imkon beradi.



2.44-rasm. Yuqorigi taqsimlash vali yuritmasining sxemasi

Bunday mexanizmga misol 2.45- *a* rasmda keltirilgan. U o'zaro kinematik bog'langan 2 richaglar va 3 valchalarni 1 umumiy tortqisi ko'rinishida bajarilgan. 3 valchalarning uchida liska bo'lib, u turtkilarning yo'naltiruvchi yuzalaridagi 4 o'yiqlariga kiradi. 3 valchalarni burilishi turtkilarni 2...3 mm ko'tarilishini va klapanlarni ochilishini keltirib chiqaradi.



2.45- rasm. Dekompression mexanizm sxemasi

Mexanizm 6 klapanlarning koromislolari ustiga liskalari joylashgan 5 umumiy valcha ko'rinishida ham bajarilgan bo'lishi mumkin (2.45- *b* rasm). Valchaning burilishi klapanlarning ochilishiga olib keladi.

Gaz taqsimlash mexanizmgiga qarov ishlari asosan, klapan yuritmasidagi issiqlik tirqishlarini tekshirishdan, dekompression mexanizmni rostlashdan. shuningdek motor detallari qisman almashtirilganda klapanlarni ishqalab moslashdan iborat bo'ladi.

2.4. Dizelning ta'minlash tizimlari

Bu tizimlarning agregatlari, qurilmalari va asboblari havo va yoqilg'ini filtrlash, me'yorlash va dizel silindrlariga kiritish, ularni aralashma hosil qilishi, shuningdek, silindrlardan atmosferaga yonish mahsulotlarini chiqarish vazifasini bajaradi. Dizelning energetik, yoqilg'i-iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlari, u o'rnatilgan shassining raqobatbardoshligini belgilaydigan, buzilmasdan ishlashi va motivesursi bu tizimlar elementlarini mukammalligiga ma'lum darajada bog'liq bo'ladi.

Dizelning havo bilan ta'minlash tizimi. Tizimning vazifasi dizel silindrlariga purkalayotgan yoqilg'ini, ishlashning hamma tezlik va yuklanish tartiblarida, eng to'liq yonishi uchun kerakli miqdorda, unga havo kirishini ta'minlash hisoblanadi.

Bu tizimga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar hisoblanadi:

- dizel silindrlariga kirayotgan atmosfera havosini, uning tarkibidagi abraziv zarrachalaridan tozalashning yuqori sifati;
- kiritish traktini puxta germetiklash;
- kiritish traktining minimal aerodinamik qarshiligi;
- dizelning barcha silindrlari bo'yicha unga kirayotgan havoni bir tekis taqsimlanishi;
- kiritishning past shovqin darajasi;
- atrof-muhitning past temperaturalarida dizelni ishga tushirishni ta'minlash.

Havo tozalagich. Traktorlar odatda havodagi chang darajasi yuqori ($0,5 \dots 3 \text{ g/m}^3$ va undan ortiq) bo'lgan sharoitda ishlaydi. Chang tarkibida 60 ... 95 % kvars zarrachalari bo'lib, ularning qattiqligi dizel detallari qattiqligidan ortiq bo'ladi. Silindrlarga havo to'ldirish jarayonida kirgan zarrachalarning 90 % ishlagan gazlar bilan atmosferaga chiqarib yuboriladi, qolgan 10% porshen, uning halqalar va silindr oynasining ishqalanuvchi yuzalari orasidagi tirqishga tushib ularning abraziv yeyilishini keltirib chiqaradi. Tirqishga kirgar

Changlangan havo oqimi 2 so'ruvchi trubaga kirishi uchun 180° ga burilishi va 3 panjara halqalari orqali yuqoriga chiqishi kerak. Burilganda havodagi yirik zarrachalar o'zining inersiya kuchi ta'siri ostida 4 g'ilof bo'yicha pastga harakatini davom ettiradi va chang yig'uvchi 1 bunkerga to'planadi. Changni 7 patrubok orqali bunkerdan so'rib olish va uni atmosferaga chiqarib tashlash ejektordagi siyraklanish ta'siri ostida ro'y beradi. Ejektor dizelning chiqarish trubasiga shovqin pasaytirgichdan keyin xomut bilan mahkamlangan va elastik quvur bilan bunkerga ulangan.

Tozalashning ikkinchi bosqichiga misol 2.46-rasm, *b* da keltirilgan. Tozalashning birinchi bosqichidan o'tgan havo po'lat listdan shtamplangan 8 korpusga, unga urinma qilib payvandlangan 10 patrubok orqali kiradi. Bu havodagi changni korpusning ichki bo'shlig'i aylanasi bo'yicha bir tekis taqsimlanishini ta'minlaydi. Changning ajralishi havo 14 asosiy va 15 saqlagich filtr-patronlarning pardalari orqali o'tganida ro'y beradi. Saqlagich filtr-patron asosiy filtr-patronning pardasi yirtilganda dizelga chang kirishidan himoya qiladi.

Har bir filtr sinch (karkas) vazifasini bajaruvchi ichki va tashqi silindrsimon to'rlarning tepasidan va tagidan qopqoq bilan yopilgan. To'rlar orasida filtrlovchi parda joylashgan. U maxsus g'alvirak karton polosalaridan o'zining uchlari bilan yopishtirilgan silindrik stakandan iborat bo'ladi. Filtrlovchi yuzani oshirish uchun polosa ko'p qirrali yulduz (garmoshka) ko'rinishida qat-qat buklangan. Pardalarning qopqoqdagi uchlariga epoksid smola quyiladi. Ikkala filtr-patron korpus tubiga o'zlarining qopqoqlari va 9 tortish boltiga o'ralgan 16 zichlaguvchi halqa 11 gayka-barashkasi bilan bosib turiladi. Shunga o'xshash 13 zichlaguvchi halqa orqali 12 qopqoq bilan korpusning o'zi ham yopilgan.

Changlanganlik indikatori (2.46-rasm, *d*) havo tozalagichning to'lib qolish darajasini ko'rsatadi, bunda uning filtrlovchi elementlarini almashtirish lozim. Havo tozalagichning chiqish patrubkasidagi siyraklanish ruxsat etilgan chegaraviy qiymatidan oshganda indikator diafragmasi egiladi va qizil rangga bo'yalgan 23 qo'zg'aluvchi barabanning xrapovikini bo'shatadi. 25 prujina bu barabanni buradi va 24 qo'zg'almas barabanning oynasida 21 shaffof qalpoq orqali kuzatiladigan qizil signal paydo bo'ladi. Filtrlovchi

pardalarni almashtirgandan keyin qo'zg'aluvchan barabanni dastlabki holatiga qaytarish 22 disk bilan amalga oshiriladi. Indikator havo tozalagichning korpusiga payvandlangan skobaga qotirilgan va uning quvuriga 17 shlang bilan ulangan. Shlangning bitta uchi 18 rezbali teshikka burab kiritilgan shtutserga kiydirilgan, boshqasi esa uning 20 rezbasiga buralgan yopqich gayka bilan indikatorga siqib qo'yilgan.

Havo tozalagich 19 flanets orqali boltlar bilan dizelning kiritish truboprovodiga yoki uning turbokompressorini kiritish patrubkasiga qotiriladi.

Turbokompressor motor silindrlariga kirayotgan havo massasini uni siqish yo'li bilan oshirish uchun xizmat qiladi. Silindrlarni havo bilan to'lishini oshishi mos ravishda ularga purkalayotgan yonilg'i miqdorini oshirish va uni tutunsiz yonish shartini bajarish uchun imkon yaratadi. Natijada dizel quvvatini 50 % va undan ortiq oshirish mumkin.

Turbokompressor kompressordan va uni aylantiradigan gaz turbinasidan tashkil topgan.

Traktor dizellarining puflash tizimlarida ko'pincha markazdan qochirma kompressorlar qo'llaniladi. Bunday kompressorning ishchi g'ildiragi turbinaning ishchi g'ildiragi bilan bitta valda o'tiradi, u dizelning chiqarish quvur yo'lidan chiqayotgan, ishlagan gazlar bilan aylanma harakatga keltiriladi. Shunday qilib, quvvatni oshirish ishlagan gazlar issiqligini utilizatsiyalash hisobiga amalga oshiriladi.

Dizel silindrlarini turbokompressor turbinasi bilan ulanish usuliga bog'liq holda impulsli, izobar va oraliq puflash tizimlari farqlanadi.

Impulsli puflash tizimlarida alohida silindrlarning chiqarish patrubkalari seksiyalarga shunday birlashtirilganki, bu silindrlardan gazlarni chiqarish taktlari bir-birini bekitmaydi, ya'ni bitta silindrda chiqarish takti shu seksiyadagi keyingi silindrdan chiqarish boshlanishiga qadar tugaydi (2.47-rasm). Gazlarning joylardagi energiya yo'qotishini kamaytirish uchun turbina va silindrlar orasidagi quvur o'tkazgichni iloji boricha kalta, ularning ko'ndalang kesimini esa silindrdar kallagidagi chiqarish kanali kesimiga taxminan teng qilinadi. Bunday tizimlar kichik aylanish chastotasida ishlaydigan dizellarning nisbatan kichik (0,17 Mpa gacha) puflash bosimini yaratish uchun qo'llanilgan.

Gaz taqsimlash mexanizmiga qarov ishlari asosan, klapan yuritmasidagi issiqlik tirqishlarini tekshirishdan, dekompression mexanizmini rostlashdan, shuningdek motor detallari qisman almashtirilganda klapanlarni ishqalab moslashdan iborat bo'ladi.

2.4. Dizelning ta'minlash tizimlari

Bu tizimlarning agregatlari, qurilmalari va asboblari havo va yoqilg'ini filtrlash, me'yorlash va dizel silindrlariga kiritish, ularni aralashma hosil qilishi. shuningdek, silindrlardan atmosferaga yonish mahsulotlarini chiqarish vazifasini bajaradi. Dizelning energetik, yoqilg'i-iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlari, u o'rnatilgan shassining raqobatbardoshligini belgilaydigan, buzilmasdan ishlashi va motivesursi bu tizimlar elementlarini mukammalligiga ma'lum darajada bog'liq bo'ladi.

Dizelning havo bilan ta'minlash tizimi. Tizimning vazifasi dizel silindrlariga purkalayotgan yoqilg'ini, ishlashning hamma tezlik va yuklanish tartiblarida, eng to'liq yonishi uchun kerakli miqdorda, unga havo kirishini ta'minlash hisoblanadi.

Bu tizimga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar hisoblanadi:

- dizel silindrlariga kirayotgan atmosfera havosini, uning tarkibidagi abraziv zarrachalaridan tozalashning yuqori sifati;
- kiritish traktini puxta germetiklash;
- kiritish traktining minimal aerodinamik qarshiligi;
- dizelning barcha silindrlari bo'yicha unga kirayotgan havoni bir tekis taqsimlanishi;
- kiritishning past shovqin darajasi;
- atrof-muhitning past temperaturalarida dizelni ishga tushirishni ta'minlash.

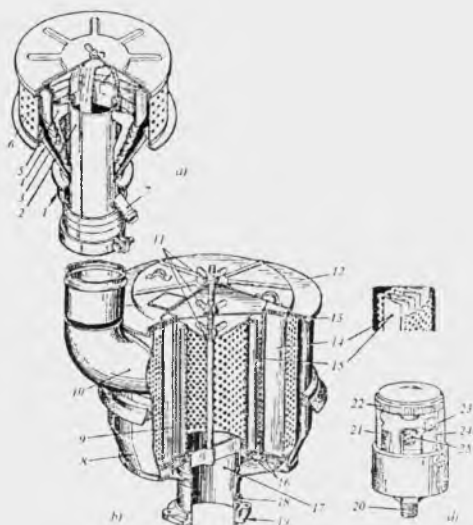
Havo tozalagich. Traktorlar odatda havodagi chang darajasi yuqori ($0,5 \dots 3 \text{ g/m}^3$ va undan ortiq) bo'lgan sharoitda ishlaydi. Chang tarkibida 60 ... 95 % kvars zarrachalari bo'lib, ularning qattiqligi dizel detallari qattiqligidan ortiq bo'ladi. Silindrlarga havo to'ldirish jarayonida kirgan zarrachalarning 90 % ishlagan gazlar bilan atmosferaga chiqarib yuboriladi, qolgan 10% porshen, uning halqalari va silindr oynasining ishqalanuvchi yuzalari orasidagi tirqishga tushib, ularning abraziv yeyilishini keltirib chiqaradi. Tirqishga kirgan

zarrachalar karter moyiga tushadi va moylanadigan detallarning o'xshash yeyilishiga olib keladi.

Shu munosabat bilan silindrlarga kirayotgan havoni yaxshilab tozalash (changni ajratish) zarur. Havo tozalagichdan chiqayotgan va unga kirayotgan havodagi changlanganlik darajalari nisbatini o'tkazish koeffitsiyenti ifodalaydi. Zamonaviy havo tozalagichlarda bu koeffitsiyent 0,01...0,02 tashkil etadi.

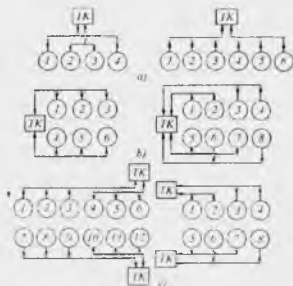
Traktor havo tozalagichlari ikki-uch tozalash bosqichiga ega bo'ladi. Birinchi bosqich inersiya negizi bilan, ikkinchi va uchinchi bosqich esa filtrlash negizi bo'yicha ishlaydi.

Birinchi bosqich (dastlabki tozalash)ga misol 2.46-rasmda keltirilgan. Atmosfera havosi 6 to'r orqali o'tib, yirik qo'shimchalardan (masalan, somon) tozalanadi va pastga 4 konussimon g'ilof va 3 inersion panjara orasidagi tirqishga yo'naltiriladi. Inersion panjara silindrik halqalardan iborat bo'lib, ularning diametri yuqoridagi halqadan pastkisiga qarab kichrayib boradi. Halqalar bir-birini qisman yopadi va 2 markaziy quvurga 5 radial plankalar bilan qotirilgan.

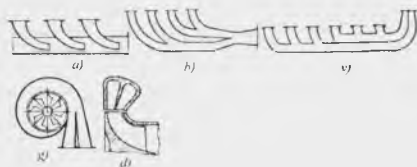


2.46-rasm. Havo tozalagich

Puflashning izobar tizimlarida barcha silindrlar umumiy chiqarish kollektori bilan ulangan, bosim impulslari anchagina darajada tekislangan, ya'ni gazlar turbinaga amalda doimiy bosim ostida beriladi. Bunday tizimlar ko'proq aylanish chastotasi yuqori (2000 daq^{-1} va undan baland) bo'lgan, silindrlarining soni ko'p dizellarni yuqori bosimda (0,2 MPa va undan baland) puflash uchun qo'llaniladi.



2.47-rasm. Impulsi puflashda chiqarish kollektorlarining bo'linish sxemasi: *a* – to'rt- olti silindr qatorli motor; *b* – olti va sakkiz silindrli V-simon motor bitta turbokompressor (TK) bilan; *v* – sakkiz va o'n ikki silindrli V-simon motor ikkita turbokompressor bilan



2.48-rasm. Impulslarni o'zgartiruvchilar

Oraliq puflash tizimlari tezlik va yuklanish tartiblarining keng diapazonida ishlaydigan dizellarda qo'llanishini topgan. Bunday puflash tizimi bo'lgan dizellarning ajratilgan chiqarish kollektorlari, impulslarni o'zgartiruvchi deb ataladigan asbobja ulanadi (2.48-rasm). U kollektorlardan galma-gal chiqayotgan gazlar oqimi bosimining tebranish amplitudasini, ularning kinetik energiyasini bosimning potensial energiyasiga o'zgartirib, tekislaydi. Ko'pincha impulslarni o'zgartiruvchi turbina bo'ylama to'siq bilan ikkita kanalga bo'lingan chig'anog'iga joylashtiriladi (2.48-rasm, *d*).

Turbokompressorning asosiy elementlari (2.49-rasm): kompressor 2 va turbina 9 g'ildiraklari bilan 12 valdan tashkil topgan rotor; diffuzor 4, havo yig'uvchi va kompressorning kirish qismidan iborat 3 korpus; turbina korpusi gaz uzatuvchi 7 chig'anoq, yo'naltiruvchi apparat 6, chiqish qismi 8 bilan; podshipniklari bilan podshipniklar korpusi 5 hisoblanadi.

Kompressorning kirish qurilmasi uning ishchi g'ildiragi panjarasiga havoning bir tekis kirishini ta'minlaydi.

Kompressorning 2 ishchi g'ildiragida aylanayotgan rotorning mexanik ishi havo oqimining kinetik energiyasiga o'zgartiriladi. G'ildirak 2 ning yo'naltiruvchi apparati unga havo kirish uchastkasida kurakchalarning egilgan qismlaridan tashkil etilgan va havo oqimining harakat yo'nalishini o'qdan tangensialga bir tekis o'zgarishini ta'minlaydi. Kompressor g'ildiraklari AK9 alyuminiy qotishmasidan kokilga yoki elastik modellar bo'yicha tayyorlanadigan gips shaklga eritib quyiladi. G'ildirak rotordan alohida muvozanatlanadi (balansirlanadi) va uning valiga 1 gayka bilan qotiriladi.

Diffuzor 4 oqimning kinetik energiyasini bosimga qisman o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Diffuzorlar yo'naltiruvchi kurakchali va kurakchasiz bo'lishi mumkin. Zamonaviy turbokompressorlarda kurakchasiz diffuzorlar ko'proq qo'llanilmoqda, ular konstruksiyasi bo'yicha sodda va dizelning ishlash tartiblarini keng diapazonida nisbatan yuqori FIKni ta'minlaydilar.

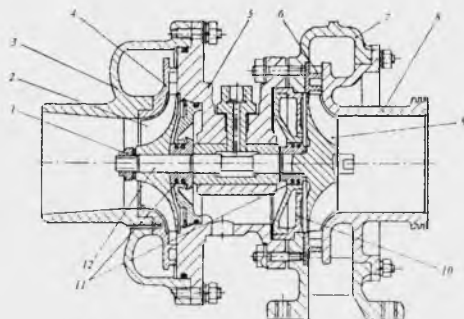
Kompressorning chig'anoqli yig'uvchisida havo oqimining kinetik energiyasi batamom uning bosimiga o'zgartiriladi.

Turbinaning 7 gaz keltiruvchi korpusi motorning chiqarish quvur o'tkazgichidan gaz turbinaning 6 yo'naltiruvchi apparatiga bir tekis kelishini va uning bu apparat aylanasi bo'yicha taqsimlanishini ta'minlaydi.

Yo'naltiruvchi apparat 6 gazning potensial energiyasini kinetik energiyaga aylanishi uchun xizmat qiladi. Yo'naltiruvchi apparatlar ham kurakchali, ham kurakchasiz qilib bajariladi. Kurakchasiz yo'naltiruvchi apparatlar yanada keng qo'llanilmoqda, ular oddiy motor ishlash tartiblarining keng diapazonida turbinaning yuqori FIK qiymatlarini ta'minlab beradi.

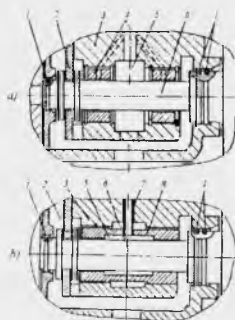
Turbinaning 9 g'ildiragida gazning energiyasi rotorning aylanish kinetik energiyasiga o'zgartiriladi. G'ildirak dizelning ishlagan gazlari

agressiv muhitida 700°C gacha temperaturada va 100000 daq^{-1} va undan ko'p aylanish chastotasida ishlaydi. Uni 4X5B2ΦC turidagi issiqbardosh po'latdan vakuumda quyiladi va rotor vali bilan ishqalab payvandlash usulida birlashtiriladi. Rotor vali arzonroq legirlangan po'latdan tayyorlanadi va mexanik ishlov berilgandan so'ng birgalikda muvozanatlash bajariladi.



2.49-rasm. Turbokompressor

Kompressor korpusi AK7 turidagi qotishmadan, turbina korpusi esa issiqbardosh cho'yardan kokilga quyiladi.



2.50-rasm. Turbokompressorning podshipniklar qismini namunaviy konstruksiyalari: *a* – suzuvchi aylanadigan vtulkalar bilan; *b* – suzuvchi aylanmaydigan monolit vtulka bilan; 1 – zichlagich halqa; 2 – tayanch podshipnik; 3 – korpus; 4 – suzuvchi vtulkalar; 5 – bosimli moy bo'shlig'i; 6 – rotor vali; 7 – to'xtatgich shtift; 8 – suzuvchi monovtulka

Podshipnik qismi (2.50-rasm) rotorning muvozanatlashmagan massalarini markazdan qochirma kuchlaridan yuklamani qabul qiladigan 4 va 8 radial podshipniklari, ishchi g'ildiraklarga ta'sir qilayotgan gazlarning kuchlaridan o'q bo'yicha yo'nalgan yuklamani qabul qiladigan 2 tayanch podshipniklaridan iborat. Radial sirpanish podshipniklari odatda suzuvchi yoki umumiy aylanmaydigan 8 monovtulka ko'rinishida, yoxud ikkita alohida aylanadigan 4 vtulkalar ko'rinishida bajariladi. Vtulkalarning ikkala ko'rinishi ham, podshipniklar korpusidan moy qatlami bilan ajratilgan bo'lib, rotorning tebranishlarini dempirlaydigan elastik osmani ta'minlaydi. Aylanmaydigan monovtulka buralishdan 7 fiksator bilan ushlab turiladi. Podshipnikka moy dizelning moylash tizimidan bosim ostida 7 fiksator orqali beriladi. 2 tayanch podshipnik plastina ko'rinishida bajariladi va kompressorning g'ildiragi tomoniga joylashgan.

Moyni podshipniklar bo'shlig'idan motor karteriga quyish o'zi oqish yo'li bilan bo'ladi. Bo'shliqni zichlash uning har bir tomonidan rotor valini yoki maxsus vtulkani yuzasidagi ariqchaga o'rnatilgan bitta yoki ikkita 11 cho'yan prujinali kesik halqalar (2.49-rasmga qarang) bilan amalga oshiriladi.

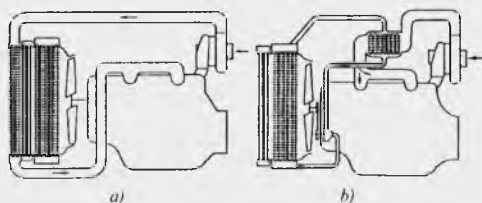
Turbina g'ildiragidan podshipniklar korpusiga issiqlik oqimini kamaytirish uchun g'ildirak va podshipnik orasiga 10 issiqlik ekrani o'rnatiladi.

Podshipniklar korpusiga ikkala tomondan kompressor va turbina korpuslari mahkamlanadi. Korpuslarni mahkamlash siquvchi qoplamalar yoki konusli xomut bilan amalga oshiriladi, bu turbokompressorni motorda joylashishiga qarab, kompressor va turbina patrubkalarini kerakli yo'nalishda o'rnatishga imkon beradi.

Sovuq dizelni ishga tushirgandan so'ng, quyulib qolgan moyni uning turbokompressor podshipniklariga yetkazib berish kechikib yuz beradi. Dizelni to'xtatgandan so'ng, podshipniklarga moy yetkazib berish to'xtatiladi. Bunda moy bilan sovutilmayotgan rotor podshipnikiga turbinaning korpusi va ishchi g'ildiragidan issiqlik oqimi kiradi. Shuning uchun dizelni ishga tushirgandan so'ng yuklash asta-sekin amalga oshirilishi kerak, to'xtatishdan oldin esa salt yurish tartibida 5 daqiqa atrofida ishlashi kerak. Bu uning turbokompressor podshipniklarini kokslanib qolishini oldini oladi.

Dizel ortiqcha yuklanganda uning burovchi momentini oshirish uchun silindrlarga purkalayotgan sikldagi yonilg'i berishni ko'paytirish talab etiladi. Bir vaqtda yonilg'ini tutunsiz yonishi uchun silindrlarni havo bilan to'lishini proporsional oshirish, ya'ni puflash bosimini oshirish zarur. Bu shartlardan turbokompressorning tavsifi tanlanadi. Biroq, dizelning aylanishlar chastotasi oshgan sari turbokompressor hosil qilayotgan puflash bosimi, turbina gaz sarfi ortishi natijasida, asoslanmagan darajada yuqori bo'lib qoladi. Buni yo'qotish uchun dizelning chiqarish tizimidan kelayotgan gazning bir qismini, turbinani chetlab o'tib, bevosita uning chiqarish kanaliga o'tkazib yuborish yo'li bilan puflash bosimini cheklaydilar. Bunday qurilmaga misol 2.1-rasm, b da keltirilgan. Kompressor hosil qilayotgan havo bosimi ta'sirida 15 membrananing kuchi, uning yuklayotgan prujinaning kalibrlangan kuchidan ortib ketganda, 16 klapan gaz turbinani chetlab o'tish kanalini ochadi.

Puflanadigan havoni sovutkich (PHS). Kompressorda siqilayotgan havoning temperaturasi 100...130° C gacha yetib boradi, natijada uning zichligi va motor silindrlarini massa bo'yicha to'lishi pasayadi, bu motorni jadallashtirish imkoniyatini chegaralaydi. Bir vaqtning o'zida detallarning issiqlik kuchlanganligi ortadi. Shuning uchun o'rtacha va yuqori puflashda (bosimning oshish darajasi 1.5 dan ortiq) PHS qo'llaydilar, ular sovutuvchi agentning turiga qarab havohavoli ("havo-havo" turidagi) yoki suv-havoli ("havo-suv" turidagi) bo'ladi.



2.51-rasm. Puflanadigan havoni sovutish tizimlari

Havo-havoli PHS (2.51-rasm, a) odatda dizelning suyuqlikli sovutish tizimining radiatori oldiga o'rnatiladi va havo undan tizimning ventilyatori bilan so'rib olinadi. Bunday PHS ko'pincha quvurli-plastinkali issiqlik almashtirgich ko'rinishida bajariladi, unda

puflanadigan havo quvurlar ichidan o'tadi, sovutuvchi esa tashqi, plastinalar bilan oshirilgan yuzasini qamrab o'tadi. Ular puflanadigan havoni qattiq sovutishni ta'minlaydi. Sovutilgan havoning harorati atrof-muhit haroratidan 10...20°C oshadi xolos. Biroq, ular dizelning kiritish traktining qarshiligini oshiradi, havoga uni sovutish tizimining radiatoriga kirishda qarshilik yaratadi va kuch qurilmasining o'lchamlarini oshiradi.

Suv-havoli PHSda puflanadigan havo dizelning sovutish tizimidagi radiatoridan o'tib bo'lgan suyuqlik bilan sovutiladi (2.51-rasm, b). Bunday PHSlarda puflanadigan havoni sovutish chegarasi sovutuvchi suyuqlikning harorati bilan chegaralanadi, demak, ularning samaradorligi havo-havo PHSga qaraganda kam. Havo-havoli PHSlar odatda quvurli qilib tayyorlanadi. Sovutuvchi suyuqlik ularga ichi tekis quvurlardan, puflanadigan havo esa, ko'pincha kesilgan plastinalar ko'rinishidagi qovurg'alar bilan ta'minlangan quvurlar orasidan o'tadi. Havo-havoli PHSlari ixchamligi bilan ajralib turadi, bevosita motorga yoki uning kiritish kollektoriga o'rnatilgan alohida agregat ko'rinishida bajarilishi mumkin, ya'ni kuch qurilmasining o'lchamlarini amaliy jihatdan oshirmaydi. Atrof-muhit harorati past bo'lgan sharoitlarda puflanadigan havoning kerakli haroratini saqlab turish imkoniyati ham bunday PHSlarning afzalligi hisoblanadi. Shu bilan birga bunday PHSda tizimdagi havo traktining germetikligini buzilishi sovutuvchi suyuqlikni uning silindrlariga tushishiga olib keladi.

PHSning o'zagini misdan, latundan yoki alyuminiy qotishmasidan flyus ostida yoki vakuumda payvandlash usulida tayyorlanadi.

Dizelni ishga tushurishni yengillashtiradigan qurilma. Dizel silindrining yonish kamerasiga atmosfera havosining past haroratida purkalayotgan yonilg'i tomchilari, uni siqilish jarayonida qizitilishiga qaramay, bug'lanishi va o'z-o'zidan alangalanishi yomon bo'ladi. Shu sababli, atrof-muhitning past haroratida ishlatilayotgan traktor dizellarini ishga tushurishni yengillashtirish uchun ularning silindrlariga kirayotgan havoni isitish va uni yengil alangalanadigan suyuqlik bilan avvaldan aralashtirish amalga oshiriladi.

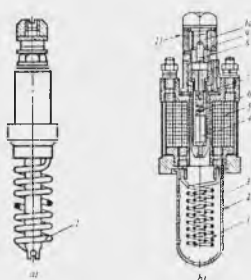
Havoni isitish manbalari bo'lib:

- traktorning akkumulyator batareyasidan elektr toki o'tkazilganda qiziydigan svecha va qizdirish spirallarining turli ko'rinishdagi yuzalari;

- spiralning qizigan yuzasidan majburan alangalanadigan yonilg'ining yonish mahsulotlari (elektromash'alali qizdirish) hisoblanadi.

Ikkala turdagi qurilma ham dizelning kiritish kollektoriga o'rnatiladi.

Qizdirish svechalari (2.52-rasm, *a*) va isitish spirallarining isituvchi elementi sifatida elektr qarshiligi yuqori material, masalan, nixromdan tayyorlangan sim ishlatiladi. Elementning quvvati 400–1000 Vt. Katta quvvatli spirallar silindrlarning ishchi hajmi katta bo'lgan dizellarda qo'llaniladi. Ular atrof-muhit harorati ($-15...-10$) °C va undan past bo'lganda dizelni ishonchli ishga tushishini ta'minlaydi.



2.52-rasm. Havoni ishga tushishdan oldin isitish qurilmalari

Elektromash'alali qizdirgich (2.52-rasm, *b*) atrof-muhit harorati – 20°C gacha pasayganda dizelni ishga tushurishni amalga oshirishga imkon beradi. Uning 1 qizdirish spirali 3 teshiklari bo'lgan 2 g'ilof bilan o'ralgan. Spiralning oziqlanish kuchlanishi 8,5 V, tok kuchi 15...17 A. Dizel yonilg'isi isitkichga dozalovchi teshiklari bo'lgan 11 shtutser, hamda 9 va 7 radial, shuningdek, 8 o'q bo'yicha teshiklari bo'lgan 10 bolt orqali kiradi. Klapan 4 prujina 6 ta'siri ostida yonilg'ini g'ilof 2 ichiga chiqishini berkitadi.

Elektromagnit chulg'ami 5 orqali kuchlanishi 12 V va kuchi 2...3 A tok o'tkazilganda klapan ko'tariladi, yonilg'i tomchilari cho'g'dek qizigan spiralga tushadi va alangalanadi. Issiq yonish mahsulotlari

g'ildan chiqayotib, kiritish kollektori bo'ylab dizel silindrlariga harakatlanayotgan havoni isitadi. Qator tizimlarda, yonilg'ining past bosim magistraliga, uning mayin tozalash filtridan keyin qo'shilgan elektrmagnit klapani, yuqori bosim nasosi korpusiga joylashtiriladi va isitish quvuri bilan ulaydilar.

Yengil alanganadigan suyuqlik sifatida o'zining suyuq oquvchanligini past haroratlarda saqlaydigan, dizelni ishga tushurish vaqtida silindr devorlarini moylaydigan, shuningdek, tishlashib qolishga, korroziyaga va oksidlanishga qarshi qo'shimchalari bo'lgan etil efirini mineral moy bilan aralashmasini qo'llaydilar. Suyuqlik bitta yoki bir nechta aerazol ballonlarida (kapsulalarida) uni siqib chiqaradigan gaz bosimi ostida bo'ladi. Dizelni ishga tushurishda hosil bo'lgan emulsiya quvur o'tkazgich bo'ylab, kiritish kollektoriga burab o'rnatilgan, purkagichlarga boradi va unda harakatlanayotgan havo bilan aralashadi. Bunday qurilmalar atrof-muhit harorati – 40°C gacha pasayganda dizelni ishga tushurishni ta'minlaydi.

Dizelni yonilg'i bilan oziqlantirish tizimi. Bu tizimning vazifasi dizelning har bir silindrida, uning yonish kamerasini to'ldirayotgan siqilgan havoga mayda changlatilgan yonilg'ini purkash yo'li bilan, yonilg'i aralashmasini hosil qilish hisoblanadi.

Bu tizimga qo'yilgan asosiy talablar quyidagilar hisoblanadi:

- forsunka yonilg'i purkashining boshlanishini YCHNga nisbatan ilgariylash (o'zib ketish) burchagi dizelning aylanish chastotasiga va unga ta'sir etayotgan yuklanishga bog'liq holda, avtomatik tarzda optimallashtirish kerak. Eng takomillashgan tizimlar bu burchakka atrof-muhit va puflash bosimini, qo'llanayotgan yonilg'i turini va uning haroratini va boshqa parametrlarni ham hisobga oladi;

- ilgariylash burchagi, yonilg'i purkashning miqdori va qonuni silindrlardagi gazlarning maksimal bosimi va harorati kattaligiga qo'yilgan chegaralanishlar bajarilishini ta'minlashi kerak;

- purkalayotgan yonilg'i miqdori atrof-muhitning manfiy haroratida dizelni ishonchli ishga tushurishni ta'minlashi kerak;

- dizel aylanish chastotalarining barcha belgilangan diapazonida, salt yurish tartibidan to'liq yuklanish tartibigacha, uning turg'un ishlashini;

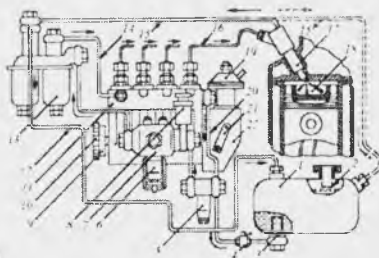
- traktor ortiqcha yuklanganda dizel ishlab berayotgan burovchi momentni kerakli oshirishini;

- dizelning maksimal yo'l qo'yiladigan aylanish chastotasini chegaralashni;

- dizelning ishlagan gazlarida zaharli moddalar va qurum zarralar miqdorini belgilangan me'yordan oshmasligini;

- tizim agregatlari ishlashining shovqin darajasini dizelning umumiy shovqin darajasidan oshmasligini ta'minlashi kerak.

Dizelni yonilg'i bilan ta'minlash tizimining namunaviy sxemasiga misol 2.53-rasmda keltirilgan. Yonilg'i o'lchami 250...500 mkm yirik abraziv zarrachalarni tutib qoladigan 2 filtrlovchi to'ri bo'lgan bo'g'iz orqali 1 bakka quyiladi. Dizel ishlayotganda va 4 sarf jo'mragi ochiq bo'lganda, yonilg'i to'rli qabul qiluvchi 3 va dag'al tozalash filtri 5 orqali haydaydigan nasos 7 bilan so'riladi. Uning porsheni yuqori bosim 11 nasosining kulachokli validagi eksentrikdan harakatga keladi. Bak tagiga cho'kkan zarrachalar tizimga kira olmasligi uchun 3 qabul qiluvchining to'ri bak tubidan 50...100 mm masofada joylashadi.



2.53- rasm. Dizelni yonilg'i bilan ta'minlash tizimi

Filtr 5 da o'lchami 50...100 mkm bo'lgan zarrachalarni yonilg'idan ajralishi ro'y beradi. Shuningdek, yonilg'i omborlarida va transport shesternyalarida, bakning o'zida ham, atmosfera namligining kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo'lgan va yonilg'i apparatlarining pretsizion detallarini korroziyasini keltirib chiqaradigan suv yonilg'idan ajraladi.

Ajralayotgan aralashmani kuzatish uchun 7 nasosga 6 shaffof stakanli filtr-tindirgich o'rnatiladi. Qo'lda haydash nasosi 8 tizimdan traktor uzoq vaqt turib qolganda unda paydo bo'ladigan bug'larni, shuningdek, ta'mirlash va xizmat ko'rsatishda unga kirib qolgan

havoni yo'qotish uchun mo'ljallangan. Gazsimon mahsulotlar tizimning yuqori qismiga joylashgan (masalan, yonilg'ini mayin tozalash filtri 17 chap korpusi kallagiga) avtomatik yoki qo'l klapani orqali, atmosferaga yoki 1 bakka quvur o'tkazgich 12 orqali chiqarib yuboriladi.

Nasos 7 hosil qilayotgan bosim ta'siri ostida yonilg'i mayin tozalash filtri 13 elementlari orqali o'tadi va quvur yo'li 14 bo'yicha yuqori bosimli 11 nasosning kiritish kanaliga tushadi. Bu filtrning zarrachalardan tozalash mayinligi (2...10 mkm) 11 nasosning va 17 forsunkalarning presizion detallari tez yeyilishini oldini oladi. Nasos 11 hosil qilayotgan yonilg'ining bosimi 150 MPa, hatto undan ortiq qiymatga yetadi. Shuning uchun, ular bo'yicha yonilg'i 17 forsunkaga boradigan 16 quvur o'tkazgichlarning tashqi diametri 6–7 mm, ichki diametri esa 1,5–2 mm bo'ladi. Forsunkalar purkagichlarining korpuslari va ignalari orasidagi tirqish orqali sizib o'tgan yonilg'i 15 quvur yo'li orqali yoki 13 filtrga, yoki bakka (shtrixlangan chiziqlar), yoki 7 nasosning so'rish yo'liga olib boriladi. 11 nasosning plunjerlari bilan uning chiqarish kanaliga siqib chiqarilayotgan yonilg'i uni forsunkalarga uzatish to'silgandan keyin 20 quvur yo'li bo'yicha 7 haydaydigan nasosning so'rish yo'liga o'tkazib yuboriladi. Dizel silindrlarining 18 yonish kameralariga yonilg'i 4...8 oqimlar bilan purkaladi, bu uning tez va to'liq yonishini ta'minlaydi.

Nasos 11 bilan yonilg'i berish boshlanishining o'zib ketish burchagi dizel silindrlarining porshenlarini YCHNdagi holatiga nisbatan, uning aylanish chastotasiga bog'liq holda, avtomatik tarzda 9 mufta bilan o'zgartiriladi, uni ko'pincha bu nasos yuritmasining 10 shesternyasiga o'rnatadilar.

Traktorning harakatga qarshiligini, ya'ni, uning dizeliga yuklamani tez-tez o'zgarishi foydalanish sharoiti uchun xos hisoblanadi. Traktorning tezligini bir tekis ushlab turish, silindrlarga purkalayotgan yonilg'ining sikldagi miqdorini o'zgartirish yo'li bilan, dizel quvvatini boshqarishni talab qiladi. Traktorchi yuqori bosimli nasos 11 bilan yonilg'i uzatishni boshqarish 21 dastagiga tez-tez ta'sir ko'rsatishi, uni tezda charchashini keltirib chiqaradi. Shuning uchun barcha traktor dizellarining yuqori bosimli nasoslari aylanish chastotasini avtomatik rostlagichi 22 bilan butlangan.

Traktorchining 11 nasos berayotgan yonilg'i miqdorini oshirish uchun 21 dastakka keskin ta'sir ko'rsatishi yo'li bilan, traktorning tezlik olishi, turbopuflashli dizelning ishlagan gazlari tutunini ortishi bilan birgalikda yuz beradi. Bundan qutulish uchun 22 rostlagichga avtomatik tutunga qarshi korrektor 19 o'rnatiladi, u traktorchini 21 dastakka ta'sir qilishiga qaramay, 11 nasos bilan yonilg'i berishni keskin oshishiga yo'l qo'ymaydi.

Quyida tizim agregatlari 2.53-rasmda ko'rsatilgan sxemaga muvofiq ulardan yonilg'i o'tish ketma-ketligi tartibida ko'rib o'tiladi. O'xshash tarzda bu agregatlarning ishlashiga ta'sir ko'rsatadigan elementlarining konstruksiyasi bayon etiladi.

Past bosim magistralining agregatlari. Dizelning uzoq vaqt to'xtamasdan ishlashi yonilg'ida ifloslantiruvchi aralashmalar bo'lganda buziladi. Bu aralashmalar bo'lib:

- organik – yonilg'i tashkil etuvchilarini polimerlashish mahsulotlari, unda mavjud bo'lgan parafin va boshqalarni kristallashuvi;

- noorganik – bakka yonilg'i quyishda unga tushadigan tuproq changi, idishlar va quvurlarning korroziya, hamda yonilg'i haydaydigan qurilmalarning detallarini yeyilish mahsulotlari va boshqalar;

- yonilg'i omborlari va traktor bakining ichki devorlarida atmosfera havosining harorati keskin o'zgarganda undagi bug'lar kondensatsiyalanishidan hosil bo'lgan suv hisoblanadi.

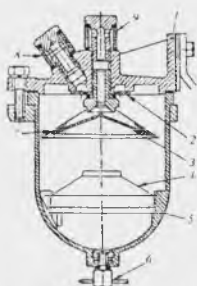
Aralashmalar yonilg'i uzatish apparatlarining qo'zg'aluvchan detallari, birinchi navbatda uning prezision juftliklarini yeyilishini tezlashtiradi, yonilg'i uzatishni buzadi va uning forsunka bilan purkalanishini yomonlashtiradi. Suv detallar korroziyasini, ignalarni forsunka purkagichida, plunjerni ularning vtulkalarida osilib qolishini, prujinalar sinishini va hokazolarni keltirib chiqaradi.

Yuqorida sanab o'tilgan nuqsonlardan qutulish maqsadida yonilg'i ko'p bosqichli tozalashdan o'tkaziladi. Dastlabki tozalash (2.53-rasm) 1 bakning quyish bo'g'izi va uning 3 yonilg'i qabul qiluvchisini 250...500 mkm o'lchamli zarrachalarni tutib qoluvchi 2 to'rtli filtrlarida yuz beradi. Dag'al tozalashning 5 filtrida 50...100 mkm o'lchamli zarrachalarni ajratish ro'y beradi, shuningdek 6 filtr-tindirgichda suv ajratiladi. Oxirgi tozalashni 13 mayin tozalash filtri

amalgam oshiradi, u 2...10 mkm dan katta zarrachalarni o'zidan o'tkazmaydi.

Dag'al tozalash filtri paxta-qog'ozli arqon yoki metall simli to'r elementlar bilan aralashma zarrachalarini ajratadi. Filtrning I korpusi (2.54-rasm) cho'yandan quyiladi. Pastdan unga 5 stakan qistirma orqali siquvchi halqa va boltlar bilan tortilgan. Yonilg'i filtrga haydaydigan nasos hosil qilgan siyraklashish ta'siri ostida 8 shtutser orqali kiradi, korpus va unga pastdan taqalgan 2 taqsimlagich diski orasidagi halqa kanalga tushadi. Taqsimlagich teshigidan o'tgan yonilg'i 7 konus qaytargichdan bir tekis oqib o'tadi, u bilan 5 stakan orasidagi tirqishdan uning devori bo'ylab pastga harakatlanadi va yonilg'ini chayqalishini oldini oladigan 4 tinchlantirgich hajmiga tushadi. Tinchlantirgichda yonilg'i harakat yo'nalishini o'zgartiradi va uning markaziy teshigi orqali tepaga chiqadi.

Bunday burilishda yonilg'idan og'irroq bo'lgan aralashma zarrachalari va suv inersiya bo'yicha stakan tubiga tushadi, u yerdan ular davriy tarzda jo'mrak yoki 6 tiqin orqali to'kib tashlanadi. So'rilayotgan yonilg'ining bundan keyingi tozalanishi 7 qaytargichga mahkamlangan 3 metall to'rdan o'tayotganda ro'y beradi. Tozalangan yonilg'i 9 shtutser orqali quvur yo'l bo'yicha haydaydigan nasosga kiradi. Xizmat muddatini oshirish uchun ularni ko'pincha nasosning 6 qo'shimcha filtr – tindirgichi bilan jihozlaydilar (2.53-rasmga qarang). Uning shaffof korpusi orqali unda to'plangan zarrachalar va suv borligini doimiy kuzatish va ularni davriy chiqarib tashlash mumkin.



2.54-rasm. Dag'al tozalash filtri

Yonilg'i haydaydigan nasos 7 (2.53-rasmga qarang) 5 dag'al tozalash filtri orqali yonilg'ini so'rib olish va uni 13 mayin tozalash

filtri orqali bosib o'tkazish uchun mo'ljallangan. Shunday qilib, bu nasos yuqori bosim nasosining kiritish kanalida yonilg'ining doimiy bosimini ushlab turadi. Nasoslar odatda, ularning porsheni yonilg'ini siqib to'ldirishni mos ravishda ikki yurishda yoki har bir harakatda amalga oshirishiga bog'liq holda, bir yoki ikki harakatli bo'ladi.

Bir harakatli nasosning prinsipial sxemasi 2.55-rasmda keltirilgan. Nasosning 21 markazlovchi bo'rtmasi bo'lgan 20 korpusi ko'p hollarda yuqori bosim nasosining devoridagi o'yiqqa o'rnatiladi va unga boltlar bilan qotiriladi. Nasosning 8 porsheni siqib to'ldiruvchi harakatni 19 tiqinga tiralib turgan 7 prujina ta'siri ostida, so'ruvchi harakatni esa 2 roligi 4 prujina bilan yuqori bosim nasosining valchasidagi 1 ekssentrikka bosib turilgan 3 turtkich ta'siri ostida bajaradi. Rolik o'qining uchlari silindrik turtkichdan chiqib turadi va korpusning ariqchasimon o'yig'ida harakatlanib, turtkichni aylanib ketishini oldini oladi.

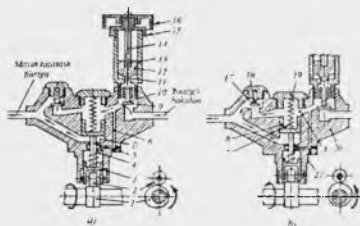
Porshen 7 prujina bilan pastga tushurilganda (2.55-rasm, a) uning tepasida siyraklashish hosil bo'ladi, uning ta'siri ostida 10 klapan ochiladi va yonilg'i bakdan kiritish bo'shlig'i A ga so'riladi, 18 klapan esa 17 prujina bilan korpusdagi o'z uyasiga siqiladi. Bir vaqtning o'zida porshen tagidagi hajmda (bosim orttirish bo'shlig'i B) bo'lgan yonilg'i undan 0,2...0,7 MPa bosim ostida chiqadi va quvur o'tkazgich bilan 13 mayin tozalash filtriga kiradi (2.53-rasmga qarang).

Porshen 3 rolikli turtkich bilan 5 shtok orqali ko'tarilganda (2.55-rasm, b) A bo'shliqdagi yonilg'i bosimi oshadi, 9 klapan 10 prujina bilan korpusdagi o'z uyasiga tushadi, 18 klapan esa yonilg'ini A bo'shliqdan B bo'shliqqa oqib o'tishiga imkon berib ko'tariladi. 5 shtok nasos korpusiga bosib kiritilgan yo'naltiruvchi vtulkada harakatlanadi. Bu detallar prezizion hisoblanadi. Ular orasidan siljib o'tgan yonilg'i 6 kanal bo'yicha 4 kiritish bo'shlig'iga so'rib olinadi.

Mexanik yuritmal 20 nasos korpusiga ko'pincha 13 qo'lda yonilg'i haydash nasosining silindri burab kiritiladi. Uning yordamida tizim yonilg'i bilan to'ldiriladi va undan bug'lar, havo chiqarib yuboriladi. Porshen 12 boshqarish dastagi 16 bilan ulangan, uning shtogi 14 yonilg'i haydalayotganda 13 silindrga burab qo'yilgan 15 qopqoqqa ishlangan yo'naltiruvchida harakatlanadi. Nasos ishlayotganda dastak qopqoqqa porshenga o'rnatilgan zoldir

o'zining 13 silindrdagi uyasiga taqalguncha burab kiritiladi, natijada uning bo'shlig'i A bo'shliqdan ajraladi.

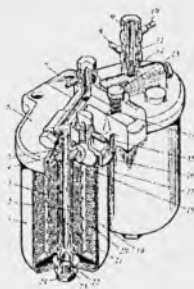
Yonilg'i haydashdan oldin tizimning bo'shlig'i atmosfera bilan tutashtiriladi. Buning uchun mayin tozalash filtri korpusidagi tizimning eng yuqoridagi nuqtasida bo'lgan 13 tiqin bo'shatiladi (2.56-rasmga qarang). Keyin 13 silindr qopqog'idan 16 dastakni burab (2.55-rasmga qarang) tiqin ostidan yonilg'i gaz pufakchalarsiz chiqmaguncha 12 porshen bilan haydaladi. Shundan so'ng filtr tiqini burab qotiriladi, 12 porshenni 11 zoldir uyasiga o'tirguncha tushurib, 16 dastakni 15 qopqog rezbasida yaxshilab qotiriladi.



2.55-rasm. Yonilg'i haydaydigan nasos

Xizmat muddatini oshirish uchun ko'pincha yonilg'i haydaydigan nasosni qo'shimcha 6 filtr-tindirgich bilan (2.53-rasmga qarang) ta'minlaydilar. Uning shaffof korpusi orqali unda cho'kib qolayotgan zarrachalarni borligini doimiy kuzatish va ularni davriy chiqarib tashlash mumkin.

Mayin tozalash filtri 13 (2.53-rasmga qarang), uning konstruksiyasiga misol 2.56-rasmda keltirilgan, quyma 6 korpus, bitta yoki ikkita (undan oqib o'tadigan yonilg'ining miqdoriga bog'liq holda) parallel ulangan 3 filtrlovchi elementlar va ularni berkitib turadigan 1 stakanlardan iborat. Har bir stakan korpusga 16 qistirma orqali 2 quvursimon tortqi sterjen yordamida siqilgan. Sterjenning pastki uchi, 1 stakaning tubiga o'rnatilgan va 22 shayba bilan zichlangan, 23 shtutserga burab kiritilgan. Cho'kmani to'kish 24 tiqin orqali amalga oshiriladi. Sterjenning yuqori uchi 5 shtutserga burab kiritilgan. Shtutser o'zining tashqi rezbasi bilan 6 korpusga qotirilgan va 4 rezina qistirma bilan zichlangan.



2.56-rasm. Yonilg'ini mayin tozalash filtri

Filtrlovchi element 3 g'alvirak qog'ozdan tayyorlangan tashqi 20 va ichki 21 pardalardan iborat. Har bir parda silindrga yopishtirilgan, uning yuza maydonini oshirish uchun burmalangan va qat-qat taxlangan. Unda 2–10 mkm dan katta bo'lgan mexanik zarrachalar tutib qolinadi. Yonilg'ini tozalash birinchi (tashqi) bosqich pardasi bilan amalga oshiriladi. Ikkinchi parda tashqi parda yirtilgan holda zarrachalarni filtrlaydi, bu ko'pincha yonilg'ida mavjud bo'lgan suv ta'siri ostida ro'y beradi. Pardalarning tagi, yonilg'i o'tishi uchun teshiklari bo'lgan va 17 hamda 18 tunuka qopqoqqa jo'valangan, 19 karton sinchga yopishtirilgan.

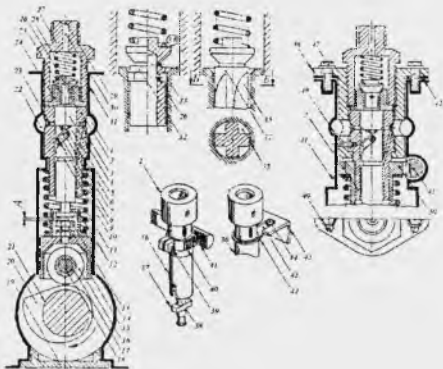
Yonilg'i haydaydigan nasos hosil qilgan bosim ostida, 15 quvur yo'li va 6 korpusga burab kiritilgan shtutser orqali, bitta filtrlovchi elementga va 14 birlashtiruvchi bo'shliq bo'yicha boshqasiga kiradi. Bu elementlar orqali o'tib tozalangan yonilg'i, 2 quvursimon tortqi sterjen teshigi orqali korpus bo'rtmalaridagi teshiklar bo'ylab, unga burab kiritilgan shtutser va 7 quvur o'tkazgich bilan yuqori bosim nasosining kiritish kanaliga olib boriladi.

Bo'rtmalarning biriga 11 klapan korpusi, 9 qalpoqsimon gayka va 12 prujinalangan zoldirli klapan bilan burab kirgazilgan. Bu klapan orqali 8 quvurcha bo'ylab (2.53-rasmdagi 12 quvurcha) yonilg'i va havo bug'larini doimiy chiqarib turish ro'y beradi. Klapan tepasidagi korpus bo'shlig'iga 10 quvurcha bo'yicha dizel forsunkalari purkagichlarining korpuslari va ignalari orasidan sizib o'tgan yonilg'i keladi hamda bakka ketadi. Yuqorida aytilganidek 13 tiqin tizimni aylantirib haydaganda yonilg'idan uning bug'i va havoni chiqarish uchun xizmat qiladi.

Gidromexanik boshqaruvli yuqori bosim magistrali agregatlari.

Yuqori bosimli yonilg'i nasosi dizelning eng murakkab va qimmat turadigan agregatlaridan biri hisoblanadi. Dizelning yonilg'i bilan oziqlantirish tizimiga qo'yilgan talablarning ko'pchiligini bajarish shu agregat zimmasiga tushadi. Traktor dizellarida yonilg'i uzatuvchi seksiyalari alyuminiy qotishmasidan yoki (ba'zan) cho'yandan quyilgan yagona korpusda joylashgan nasoslar eng ko'p tarqalgan. Har bir seksiya yuqori bosimli quvur o'tkazgich bilan silindrlar birining forsunkasiga ulangan. Shuning uchun bu nasoslar ko'p seksiyali hisoblanadi. Bunday nasos seksiyasining elementlari 2.57-rasmda keltirilgan.

Yonilg'ining yuqori bosimini hosil qiladigan seksiya elementi bo'lib, plunjer juftligi – plunjer 5 va uning vtulkasi 2 hisoblanadi. Bu detallar IIX15, XBT va boshqa navli, shuningdek xrommolibdenli 25X5M, 30X3BA navli legirlangan po'latlardan tayyorlanadi va termik ishlov beriladi (azotlashni ham qo'shib), shundan so'ng, ularning ishqalanuvchi yuzalarining qattiqligi 63...65 HRC va undan ortiq bo'ladi. Bu detallarga yuqori aniqlik bilan ishlov beriladi, ular orasidagi tirqish 3–5 mkmni tashkil etadi va faqat birgalikda (komplektda) almashtirilishlari mumkin.



2.57-rasm. Yuqori bosim yonilg'i nasosi seksiyasining elementlari

Vtulkaning yuqori qismi devorini 4 hajmdagi bosimini orttirishda, yonilg'ining yuqori bosimi ta'sirida uning kengayishini kamaytirish uchun qalinroq qilinadi. Bu hajmni yonilg'i bilan to'ldirish vtulkaning

3 kiritish darchasi orqali amalga oshiriladi, bu darchaga yonilg'i barcha seksiyalar uchun umumiy nasos korpusidagi 1 kanaldan haydaydigan nasos hosil qilayotgan bosim ostida kiradi. Plunjer yonilg'i bosimini orttirishni tugatgandan keyin 4 hajmni 22 umumiy kanalga bo'shatish 23 chiqarish darchasi orqali ro'y beradi.

Vtulkaning yuqori chekkasiga 31 korpusga burab kiritilgan 27 shtutser bilan 25 bosim orttirish klapanining 24 uyasi bosib turiladi. Klapan 28 prujina bilan yuklangan va 4 hajmdagi yonilg'i bosimi ortganda ko'tariladi. 29 shtutserning konussimon yuzasiga qamrov gayka yordamida yuqori bosimli yonilg'i o'tkazgichlarning uchlari siqib qotirilgan.

5 plunjerning yuzasida frezalangan chuqurcha yoki 8 qirrasi vintsimon yoki to'g'ri chiziqli bo'lgan ariqcha bor. Chuqurcha ariqsimon o'yiqli yordamida, ariqcha esa 6 o'q bo'ylab va 7 radial teshik yordamida plunjer ustidagi 4 hajm bilan doimiy tutashgan. Plunjerdagi 10 halqasimon o'yiqli, u bo'ylab sizib o'tgan yonilg'ini yig'ish va vtulkadagi qiya teshik orqali 3 chiqarish darchasiga olib borish uchun xizmat qiladi.

Plunjerning ilgarilanma-qaytma harakat qonuni 20 kulachok profili bilan aniqlanadi. 21 valcha aylanganda bu kulachok 16 rolikni siqib boradi. Bronza vtulka-podshipnik 17 rolikka bosib kiritilgan va 15 turtkichga mahkamlangan 18 o'q atrofida u bilan birga aylanadi. Bu o'qning uchlari turtkichning silindr yuzasidan chiqib turadi va nasos korpusida frezalangan tikka o'yiqlarda harakatlanib, turtkichning aylanib ketishini oldini oladi.

Turtkichga burab kiritilgan 13 sozlovchi bolt. 14 kontrgayka bilan qimirlamaydigan qilib qotiriladi. A tirqishni tanlab olingandan keyin plunjerning chekkasiga tiralib uni ko'taradi. Plunjerni tushurish 11 prujina bilan 12 tarelka orqali amalga oshiriladi. Kulachok o'zining to'g'ri chiziqli (tangensial), qator konstruksiyalarda esa profilning botiq uchastkasi bilan 16 rolikni bosib boradi. Bosimni orttirish yurishida plunjerning ko'tarilish tezligi 3...4 m/s bo'ladi. Natijada forsunkaning soplo teshiklaridan yonilg'i oqib chiqish tezligi uning yonish kamerasida mayda purkalishi uchun yetarlicha baland bo'ladi. Rolik kulachok profilining pasayish uchastkasida dumalaganda, 5 plunjerning tushish tezligi katta emas, bu 4 hajmni 2 vtulkadagi 3

darcha orqali oqib kirayotgan yonilg'i bilan yaxshi to'lishini ta'minlaydi.

Plunjer ko'tarila boshlaganda 4 hajmdagi yonilg'ini 3 darcha orqali 1 kanalga qaytarib chiqaradi. Plunjerning yuqori chekkasi bu darchani berkitgandan so'ng, 4 hajmdagi bosim oshadi, 25 klapan 28 prujina qarshiligini yengib ko'tariladi va uning 26 radial teshigi orqali yonilg'i 27 shtutser bo'shlig'iga kiradi.

30 teshik orqali quvur o'tkazgich bo'ylab forsunkaga bosim to'lqini taxminan 1500 m/s tezlik bilan harakatlana boshlaydi. Uning ta'siri ostida forsunkaning yopish ignasi ko'tariladi va yonilg'ini yonish kamerasiga purkash boshlanadi. Purkash ko'tarilayotgan plunjerning yuzasidagi o'yiqlarning 9 qirrasini uning vtulkasidagi 23 chiqarish darchasini ocha boshlagunga qadar davom etadi. Shu paytdan boshlab yonilg'i 4 hajmdan plunjerdagi 6 va 7 teshiklar, hamda uning yuzasidagi 8 o'yiqlar orqali 23 darcha va 22 kanalga oqib chiqib boshlaydi. 4 hajmdagi, quvur o'tkazgichdagi va forsunkadagi bosim keskin pasayadi, forsunka ignasi yonilg'ini yonish kamerasiga oqib o'tishini berkitadi, 25 klapan 28 prujina bilan 24 uyaga tushiriladi va forsunkaga yonilg'i yuborish to'xtaydi. Yonilg'ini purkash davomiyligi bir necha millisekundni tashkil etadi.

25 bosim orttirgich klapan va uning 24 uyasi ham pretsizion detallar hisoblanadi va faqat komplekt almashtiriladi. Ularni XBF, ШХ15 va boshqa markali po'latlardan tayyorlaydilar. Qo'ziqorin turidagi klapanlar eng keng tarqalgan. Ularni yo'naltiruvchi qismi quvursimon yoki xochsimon bo'ladi. Ikkala turdagi klapanlar ham yengillashtiruvchi 32 silindrsimon belbog'ga ega. Klapan bu belbog' kesimidan pastroqqa tushurilganda (2.57-rasmdagidek) 27 shtutser bo'shlig'idagi yonilg'i egallagan 34 hajmni oshishi ro'y beradi. Natijada, bu hajmda ham, yonilg'i o'tkazgichda ham yonilg'i bosimi pasayadi.

Yuqori bosim yo'lini bunday bo'shatish nasos uzatishni to'xtatgandan so'ng, quvur o'tkazgichda yonilg'i bosimi tebranishida forsunka ignasining ko'tarilishini oldini oladi. Bunday yonilg'ini yonish kamerasiga «qo'shimcha purkash» dizelning tejamkorligini yomonlashtiradi va ishlagan gazlarning zaharliligini oshiradi.

Shu vaqtning o'zida, dizel aylanish chastotasini uning ortiqcha yuklanishi natijasida n_{dm} dan n_{dm} gacha pasayishida (2.4-rasmga

qarang), u berayotgan burovchi momentni M_{dn} dan M_{dm} gacha zaruriy oshirish faqat silindrlarga purkalayotgan sikldagi yonilg'i miqdorini ko'paytirish yo'li bilan amalga oshishi mumkin. Shu maqsadda quvursimon turdagi bosim orttirish klapanida 32 yengillashtiruvchi belbog' tepasida (2.57-rasmga qarang) diametri 0,3 mm atrofida bo'lgan 33 tuzatuvchi teshik qilinadi.

Plunjerning 9 qirrasi bilan yonilg'i uzatish uzilgandan keyin yengillashtiruvchi belbog' uning 24 uyasi kanaliga kira boshlaydi, yonilg'ini 4 hajmdan shtutser bo'shlig'iga 28 teshik orqali oqib o'tishi to'xtaydi, ammo 33 teshik orqali klapan uyasiga o'tirgunga qadar davom etadi. Plunjerning katta ko'tarilish tezligida (dizelning aylanish chastotasi n_{dn}) yonilg'ining 33 teshik orqali oqib chiqishi ham katta tezlik bilan ro'y beradi va undagi drossellanish sababli oqib o'tayotgan yonilg'ining miqdori katta bo'lmaydi. Biroq dizelning aylanish chastotasi kamayganda yonilg'ining 33 teshik orqali oqib o'tish tezligi, demak, undagi drossellanish kamayadi. Natijada 27 shtutser bo'shlig'ining 34 hajmiga yonilg'i ko'proq kiradi va undagi bosim oshadi. Shuning uchun plunjerning keyingi bosim orttirish yurishida forsunka ignasining ko'tarilishi va yonish kamerasiga yonilg'i purkash oldinroq boshlanadi. Buning oqibatida purkalayotgan yonilg'i miqdori ko'payadi va dizel berayotgan burovchi moment M_{dm} gacha o'sadi.

Xochsimon kesimli bosim orttirish klapanlarida yo'naltiruvchi qismida oqib o'tayotgan yonilg'ini drossellash 35 segmentlarda ro'y beradi, ularning kesimlari 32 yengillashtiruvchi belbog'ga yaqinlashgan sari o'xshash samarani keltirib chiqarib kamayib boradi.

Traktorning harakat tezligini o'zgartirish uchun yoki o'zgarayotgan qarshilikni doimiy tezlik bilan yengib o'tish uchun mos ravishda, uning dizeli silindrlariga purkalayotgan yonilg'i miqdori o'zgarishi kerak. Ko'pincha bu yuqori bosim nasosi seksiyalari bilan yonilg'i bosimini orttirishni tugallanish paytini, ya'ni bu paytni aniqlaydigan 9 qirrani plunjer vtulkasidagi chiqarish darchasiga nisbatan joylashishini o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Shunday qilib, 5 plunjerni soat strelkasiga teskari buralishi natijasida 9 qirra bilan 23 darchani ochilish payti plunjerning yurishida keyinroq sodir bo'ladi, natijada u bosimini orttirayotgan yonilg'ini miqdori oshadi.

Plunjerni burash odatda plunjerning 2 vtulkasiga erkin kiydirilgan 36 gilza yordamida amalga oshiriladi. Gilzaning pastki qismida 38 u yoqdan bu yoqqa o'tgan o'yiqlik bor, u bo'ylab 37 plunjer krestovinasini joyini o'zgartiradi. Gilzani buralishi gilzaga 39 vint bilan tortilgan 40 xomut yordamida bajariladi. Xomutning tishli sektori, nasosning barcha seksiyalari uchun umumiy bo'lgan, 41 reykaning tishlari bilan ilashmaga kiradi. Nasos rostlagichi yoki bevosita traktorchini bilan reykaning ilgarilanma-qaytma harakati xomutni, gizani va plunjer krestovinasini buralishini keltirib chiqaradi. A tirqish plunjerni 41 reyka ta'sir etadigan rostlagich bilan buralishini yengillashtirishga imkon beradi.

Nasosning oxirgi qator konstruksiyalarida og'ir reyka yengil 45 burchakli metall (ugolnik) bilan almashtirilgan. Uning gorizontal polkasida (tovchasida) 43 o'yiqlar qilingan bo'lib, ularga 36 gilzalarga qotirilgan 42 tizginlarning 44 zoldirlari kiradi.

Nasosni yig'ish yoki ta'mirlashdan keyin uning seksiyalari yonilg'i uzatishni boshlanish paytlari bir xil bo'lishini ta'minlash 15 turtkichga burab kirgazilgan va kontrgayka 14 bilan qotirilgan 13 bolt yordamida bajariladi. Bu boltni burab bo'shatish plunjerning yuqori chekkasini uning vtulkasidagi 3 kiritish darchasiga nisbatan holatini o'zgartiradi.

Nasosning barcha seksiyalarini yonilg'i uzatishini bir xilligini sozlash uzatishning tugash paytini, ya'ni plunjerning 9 qirrasini uning vtulkasidagi 23 chiqarish darchasiga nisbatan joylashishini o'zgartirish yo'li bilan bajariladi. Buning uchun 39 vint bilan 36 gilzadagi 40 xomutni tortib mahkamlanishi bo'shatiladi. Shundan so'ng 41 reykaning o'zgarish holatida plunjerning gilzasi va krestovinasini kerakli burchakka buraladi. Vintlar va gilzalarga yetib borish uchun nasosning yonbosh devorida qopqoq bilan yopilgan bo'ylama darcha qilingan. Bunday darcha nasos korpusi bikirligini sezilarli darajada pasaytiradi, bu esa u uzatayotgan yonilg'i bosimini cheklaydi.

Shu munosabat bilan korpusi darchasiz bo'lgan, ya'ni yopiq ("Kompakt" turidagi) nasoslar keng tarqalmoqda. Bunday nasosning har bir seksiyasini 46 korpusi 48 shtift bilan plunjerning 2 vtulkasiga bikir mahkamlangan va nasosning 31 korpusiga, uning flanetsidagi 49 yoysimon kesik orqali o'tadigan 47 boltlar bilan qotirilgan.

Seksiyaning sikldagi yonilg'i uzatishini sozlashda 47 boltlar tarangligi bo'shatiladi va seksiya korpusini plunjner vtulkasi bilan birgalikda kerakli burchakka 49 teshik doirasida buraladi. Bunda plunjnerning buraluvchi 50 gilzaning va u bilan ilashmada bo'lgan 41 tishli reykaning holati o'zgarmay qoladi. Vint 39 bilan 40 xomutning yo'qligi ularga yetib borish zaruriyatini qoldirmaydi, demak nasos korpusida darchaning ham keragi bo'lmaydi. Bunday nasosning har bir seksiyasi yonilg'i uzatilishi boshlanish paytini bir xil qilishni sozlash uning flanetsi ostidagi qistirmalarni qalinligini tanlash yo'li bilan bajariladi. Bunda plunjner vtulkasidagi 3 kiritish darchasining plunjneri yuqori chekkasiga nisbatan holati o'zgaradi.

Dizel aylanish chastotasining rostlagichi 22 (2.53-rasmga qarang) odatda yuqori bosimli yonilg'i nasosi bilan agregatlanadi va dizel silindrlariga purkalayotgan sikldagi yonilg'i miqdorini avtomatik tarzda o'zgartirish yo'li bilan quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi:

- dizelni ishga tushurishni yengillashtirish uchun ayniqsa, atrof-muhitning harorati past bo'lganda, 1,5–2,0 marta yonilg'i miqdorini oshiradi;

- traktor vaqtinchalik to'xtab turganda va dizelni qizdirishda uning minimal turg'un aylanish chastotasini ta'minlab turadi;

- traktorchi 21 richag (2.53-rasmga qarang) orqali belgilagan traktor tezligi uning harakatiga qarshilik o'zgarganda ta'minlab beradi;

- 21 richagni (2.53-rasmga qarang) cheklovchi vintga tiralgan holatida va traktorning harakat qarshiligini keyingi o'sishida (2.4-rasmda dizelning tezlik tavsifini $M_{dn} - M_{dm}$ uchastkasi) yonilg'i miqdorini va mos ravishda dizel berayotgan burovchi momentni oshirishni davom ettiradi;

- xususiyl inersiya kuchlari ta'siri ostida detallar sinishini oldini olish uchun, dizelning ruxsat etilgan maksimal aylanish chastotasini n_{dx} (2.4-rasmga qarang) cheklaydi.

Tez-tez o'zgaradigan yuklamalar ostida ishlaydigan traktor dizellarida odatda markazdan qochirma turdagi hamma tartibli (vsetartibniy) rostlagichlar qo'llaniladi. Ular boshqaruvchi 21 richagni (2.53-rasmga qarang) traktorchi belgilagan har qanday holatida ham o'z vazifasini bajaradi. Bunday rostlagichlarning alohida belgisi bo'lib

boshqaruvchi richag va yuqori bosimli nasos reykasi orasida bikir bog'lanish yo'qligi hisoblanadi.

Eng sodda hamma tartibli rostlagichni dizelning turli ish tartiblarida faoliyat ko'rsatish prinsipial sxemasi 2.58-rasmda keltirilgan. Sxemani soddalashtirish uchun rostlagichning barcha elementlari bitta tekislikda joylashgan qilib ko'rsatilgan.

Rostlagichning 1 valchasi yonilg'i nasosining kulachokli valini davomi hisoblanadi yoki oshiruvchi shesternyali uzatma orqali undan harakatga keltiriladi. Valchaga 2 krestovina bikir qotirilgan. Krestovina 5 yuklar va 3 lapkalar bilan sharnir bog'langan. Valcha 1 aylanganda yuklar o'zining markazdan qochirma kuchlari ta'siri ostida ochiladi va lapkalar bilan 4 podshipnik orqali 6 muftani joyini o'zgartiradi. Mufta 9 oraliq richagga o'rnatilgan 10 rolikka tiralgan. Richagning yuqori uchi 20 ilgak orqali yuqori bosim nasosining 19 reykasi bilan ulangan. Richag 9 rostlagichning 8 korpusiga bosib kiritilgan 7 o'q atrofida erkin buriladi. Bu o'q atrofida asosiy richag 11 ham erkin buraladi, uning yuqori uchi rostlagichning 23 prujinasi bilan 24 o'qda bikir mahkamlangan 22 richag bilan bog'langan. Shuningdek 8 korpusdan chiqib turadigan 24 o'q uchida, traktorchi 25 tortqi orqali boshqaradigan 25 richag ham bikir mahkamlangan. Shunday qilib, 22 va 25 richaglar 24 o'q bilan bir butun bo'lib birgalikda buriladi. 25 richagning burilishi 8 korpus devorining tashqi tarafidagi bo'rtmaga burab kirgazilgan 26 taqaladigan bolt bilan cheklangan. 22 richagning tepa uchi 9 richagga boyituvchining 21 kuchsiz prujinasi bilan ulangan. 9 richag burilishining oxiri 11 richagga burab kirgizilgan 12 bolt kallagi bilan chegaralangan. Shu yo'nalishda 11 richagning burilishi rostlagich korpusiga burab kiritilgan 13 bolt kallagi bilan chegaralanadi. 9 richagga korrektorning 17 korpusi burab kiritilgan, uning 15 turtkichi unga 11 richagning chiqib turgan uchi bilan bosilganda, bu korpusga kirib borishi yoki undan dastlab 18 bolt bilan siqib qo'yilgan 16 prujina ta'siri ostida, chiqib borishi mumkin.

Dizelni ishga tushirishdan avval (2.58-rasm, a) traktorchi 27 tortqi bilan 25 richagni 26 boltga taqalguncha buraydi. Bunda 22 richag rostlagichning 23 va boyitkichning 21 prujinalarini cho'zib 11 richagni 13 bolt kallagiga tiralguncha buraydi. 9 richag burilishni avval korrektorning 16 prujinasi ta'siri ostida davom ettiradi, bunda

korrektor 15 turtkichni 17 korpusdan surib chiqaradi, 9 richagni to'xtagan 11 richagdan itarib yuboradi, turtkich to'liq chiqqandan so'ng esa u boyitkichning cho'zilgan 21 prujinasi ta'siri ostida buriladi. 9 richagning burilishi u 12 bolt kallagiga taqalguncha davom etadi.

Dizelning tirsakli valini startyor bilan 100...120 daq⁻¹ ishga tushirish chastotasida aylantirilganda nasosning kulachokli vali va rostlagich ikki marta kam chastota bilan aylanadi. Buning natijasida yaqinlashgan 5 yuklarning markazdan qochma kuchi kam va boyitkichning 21 prujinasi kuchini yengib o'ta olmaydi.

Shu yo'sinda turg'unlashgan 9 richagning holati va u bilan ulangan nasosning 19 reyksi dizelning nominal tartibda ishlashidagidan 1,5–2 marta ortiq sikldagi yonilg'i uzatishini ta'minlaydi.

Dizel ishga tushgandan so'ng, (2.58-rasm, b) toki traktor harakat boshlamaguncha unda yuklanish bo'lmaydi. Agar traktorchi 27 tortqi bilan 25 va 22 richaglar holatini o'zgartirmasa nasos seksiyalari ishga tushurish tartibidagi miqdorda yonilg'i uzatishni davom ettiradi va dizelning aylanish chastotasi haddan tashqari oshib ketadi.

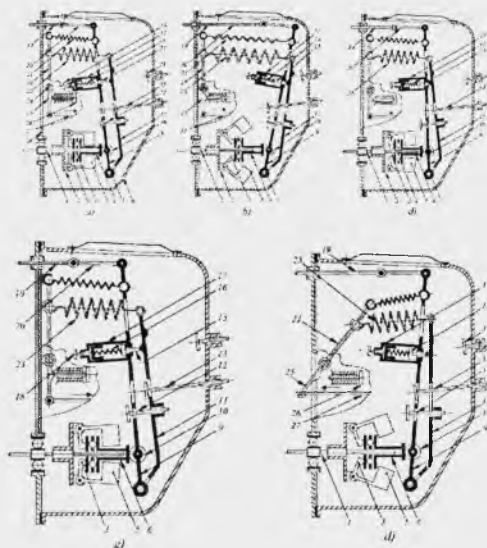
Biroq bunda 5 yuklarning markazdan qochma kuchlari ortadi, ular uzoqlashib lapkalari bilan 6 muftani va 9 richagning 10 roligini yuklaydi.

9 richagni soat strelkasi bo'yicha buraganda avval korrektorning 15 turtkichi chekkasi va 11 richag orasidagi tirqish kamayadi. Ular tutashgandan so'ng, turtkich korrektorning 16 siqilayotgan prujinasi qarshiligini yengib, uning 17 korpusiga toki 11 richag korpus chekkasiga tiralguncha kirib boradi.

Keyin 9 richag 5 yuklarning markazdan qochma kuchlari ta'siri ostida 23 rostlagich va 21 boyitkichning cho'zilayotgan prujinalari qarshiligini yengib o'tib, 11 richagni buradi. Yuklarning kuchi bu prujinalarning kuchlari yig'indisiga tenglashganda, 9 richag, 20 ilgak va 19 reyka seksiyalar bilan yonilg'ini siklda uzatish, salt yurish tartibida dizel detallarining mustahkamligi nuqtai nazaridan, uning maksimal ruxsat etilgan aylanish chastotasiga mos keluvchi, kattalikkacha kamayadigan holatida turg'unlashadi.

Traktorchi uzatmalar qutisida kerakli uzatmani va ilashish muftasini ulagandan keyin traktorning harakati boshlanadi va uning

dizeliga bo'lgan yuklama oshib boradi. Traktorni istalgan tezlikda harakatlanishi uchun uning dizeli berayotgan burovchi moment oshirilishi, buning uchun uning silindrlariga purkalayotgan sikldagi yonilg'i miqdori ko'paytirilishi kerak. Rostlagichning 1 valchasi aylanish chastotasi (2.58-rasm, *a*), demak, 5 yuklarning markazdan qochma kuchi kamaygan sari, 3 lapkalar bilan 6 mufta va 9 richagni 10 rolikiga uzatilayotgan kuch kamayadi. 23 prujina 11 richagni rostlagich korpusiga burab kiritilgan 13 bolt kallagiga taqalguncha buradi, 11 richag o'z navbatida 9 richagni soat strelkasiga teskari yo'nalishda buradi. Natijada, nasosning 20 ilgak va 9 reykas, nasos seksiyalari uzatayotgan yonilg'i miqdori, dizel berayotgan burovchi momentni kerakli oshishini ta'minlaydigan holatga ko'chib o'tadi. Rostlagichning bunday harakatlari natijasida dizel aylanish chastotasini, unga oshib borayotgan yuklama ta'siri ostida, pasayishi (2.4-rasmdagi tashqi tezlik tavsifining $n_{dx} - n_{dn}$ diapazoni) hammasi bo'lib 7...11 % tashkil etadi.



2.58-rasm. Dizelning aylanish chastotasini eng sodda hamma tartibli rostlagichini turli ish tartiblarida faoliyati:

a – dizelni ishga tushurish; *b* – n_{dx} tartibi; *v* – M_{dn} tartibi; *g* – M_{dm} tartibi; *d* – qisman yuklamalar tartibi

Traktor harakatiga qarshilikning keyingi o'sishida uning dizeli ortiqcha yuklanish tartibida ishlaydi. Rostlagichning ta'siri to'xtaganligi sababli dizelning aylanish chastotasi yanada keskin pasayadi (2.4-rasmdagi o'sha tavsifning $n_{dm} \dots n_{dm}$ diapazoni). Motorning burovchi momentini kerakli oshirish rostlagichning yonilg'i uzatishini to'g'ridan-to'g'ri korrektori bilan amalga oshiriladi (2.58-rasm, g). Uning avval siqib qo'yilgan 16 prujinasi 15 turtkichni 17 korpusdan chiqara boshlaydi. Turtkich 9 richagni soat strelkasiga teskari buradi va nasosning 19 reykası sikldagi yonilg'i uzatishning ko'payish tomoniga qo'shimcha suriladi. 9 richagning chekli burilishi 11 richagga burab kiritilgan 12 bolt kallagi bilan chegaralanadi.

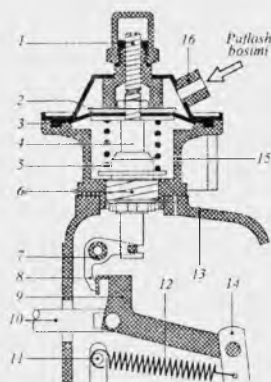
Traktor harakatiga qarshilikni kamaytirilganda, uning dizeliga yuklama kamayadi va uning aylanish chastotasi o'sadi, natijada traktor oshirilgan tezlik bilan harakatlana boshlaydi. Agar bunday tezlik traktorchi uchun o'rinsiz bo'lsa, u 25 boshqarish richagini 26 boltga tiralguncha olib boradi, bir vaqtning o'zida 22 richagni ham buradi. Rostlagichning 23 prujinasini tarangligi bo'shashadi va 11 richag 9 richagga ko'rsatayotgan ta'sir kuchi kamayadi (2.58-rasm, d). Dizelning aylanish chastotasi traktorchi istagan tezlikda traktorning harakatini ta'minlaydigan kattalikgacha kamayadi.

Tutunga qarshi korrektor 19 (2.53-rasmga qarang) turbopuflashli dizellarning rostlagichlariga qo'yiladi. Uning vazifasi bo'lib yuqori bosimli yonilg'i nasosining reykasini uning seksiyalari sikldagi yonilg'i uzatishini ko'paytirish tomoniga surilishini quyidagi sharoitlarda cheklash hisoblanadi:

- dizelning past aylanish chastotalarida (uning tezlik tavsifini $n_{dm} - n_{min}$ diapazoni) turbokompressor turbinasi orqali ishlagan gazlarning kichik sarfida. Bunda uning motorini, demak, markazdan qochma kompressorning ishchi g'ildiragini aylanish chastotasi kamayadi. Natijada kompressor bosimini orttirayotgan havoning miqdori kamayadi, u silindrlarga purkalayotgan yonilg'ini tutunsiz yonishi uchun yetarli bo'lmay qoladi. Yonilg'ining miqdori esa rostlagichning to'g'ridan-to'g'ri korrektori ta'siri ostida ko'payadi;

- traktorchi traktorni tezlanishi uchun yuqori bosimli nasosning boshqarish richagini uning seksiyalari yonilg'i uzatishini ko'paytirish tomoniga keskin burganda. Bu holda dizel silindrlariga purkalayotgan

yonilg'ining miqdorini ko'payishi, turbokompressor motorning inersiyaliligi oqibatida, kompressor bosimini orttirayotgan havoning oshishidan ilgarilab ketadi. Dizel silindrlarida havoning yetishmasligi yonilg'ining yonishini to'liq bo'lmasligiga demak, ishlagan gazlarning tutunli bo'lishiga olib keladi.



2.59-rasm. Yonilg'i uzatishning tutunga qarshi korrektori

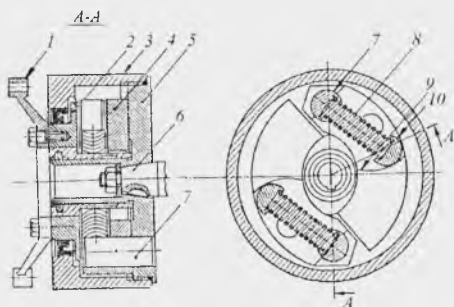
Tutunga qarshi korrektorning tuzilish sxemasi 2.59-rasmda keltirilgan. Korrektorning 15 korpusi 3 elastik diafragma bilan ikkita bo'shliqqa bo'lingan. Yuqoridagi bo'shliq 16 shtutser va quvur o'tkazgich bilan dizelning kiritish kollektoriga ulangan, natijada diafragma puflanayotgan havo bosimi va diafragmani pastga egishga harakat qilayotgan, rostlagichning 12 prujinasi kuchi bilan doimiy yuklangan. Bunga 1 vint bilan daslabki tortilishi belgilab qo'yilgan, korrektorning 5 prujinasini kuchi qarshilik ko'rsatadi. Diafragma ikkita 2 tarelkalar va gayka bilan yo'naltiruvchi 6 tiqinda suriladigan 4 shtok mahkamlangan.

Shtok 7 o'q atrofida buriladigan 8 burchak richagi bilan sharnirli ulangan. Bu richagning pastki yelkasi, rostlagichning 14 richagini yonilg'i nasosining 10 reykasini bilan ulaydigan 9 ilgakdagi o'simtga tiraladi (2.58-rasmdagi 20).

Bu sxemadan kelib chiqadiki, 10 reykani nasosning sikldagi yonilg'i uzatishini ko'payishi tomoniga (chapga) surilishi, 3 diafragma tepasidagi puflanayotgan havoning ortib borayotgan bosimi va

rostlagichning asosiy richagi orqali 14 richagga uzatayotgan prujinasining kuchi korrektorning 5 prujinasini kuchidan katta bo'lib qolmaguncha mumkin bo'lmaydi.

Avtomatik mufta 9 (2.53-rasmga qarang) yuqori bosimli nasos seksiyalarining yonilg'i uzatish boshlanishining o'zish burchagini o'zgartirish uchun mo'ljallangan: dizelning tirsakli vali aylanish chastotasi o'sganda uni ko'paytirish va teskarisi. Bu dizelning, turli tezlik tartiblarida ishlaganida, energetik, yonilg'i-iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarini oshirishga yordam beradi. Mufta alohida agregat yoki nasos yuritmasining yetaklanuvchi shesternyasiga joylashtirilgan ko'rinishida bajarilishi mumkin. Yonilg'i uzatish boshlanishining o'zish burchagini o'zgartirish nasosning kulachokli valini uning yuritmasi valiga nisbatan burchagini siljitish yo'li bilan amalga oshiriladi. Buning uchun qoida tarzida, mufta yuklarining uning aylanish chastotasiga bog'liq bo'lgan markazdan qochirma kuchlaridan foydalaniladi.

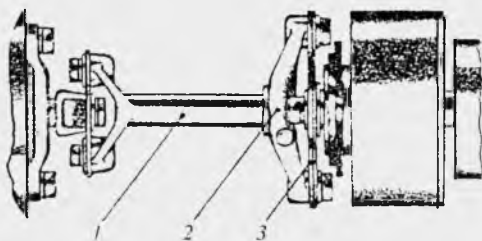


2.60-rasm. Yonilg'i uzatish boshlanishini avtomatik o'zgartirish muftasi

Yonilg'i uzatishni boshlanishini avtomatik o'zgartirish muftasining prinsipial sxemasi 2.60-rasmga keltirilgan. Yetakchi 2 yarim mufta kardan uzatmaning 1 krestovinasini aylantiriladi. Yetaklanuvchi 5 yarim mufta nasosning 6 kulachokli valchasini konussimon tumshug'iga mahkamlangan. Bu yarim muftaning tashqi yuzasiga 3 korpus o'ralgan. Yarim muftadan chiqib turadigan uchlariga presslangan ikkita 7 barmoq atrofida ikkita yassi 4 yuk erkin buriladi. Barmoqlarning chuqurchalariga 8 prujinalarning chetlari

taqalib turadi. Prujinalarning qarama-qarshi chetlari 10 sferik uchliklarni 9 yuklarning shakl berilgan yuzalariga siqib turadi.

1 krestovinaning aylanish chastotasi oshganda 2 yuklar, 7 barmoqlar atrofida burilib, 4 yarimmuftadan uzoqlashadi. Ularning 9 yuzalari 8 prujinalarni siqib, 10 uchliklarni bosadi. Natijada yetaklanuvchi 5 yarimmufta yuqori bosimli nasosning kulachokli valchasi bilan birga, yetakchi 2 yarimmufta va 1 krestovinaga, demak, kardan valchaga nisbatan, yuritmaning aylanish chastotasi qancha katta bo'lsa, shuncha katta burchakka buriladi.



2.61-rasm. Yuqori bosimli nasosning kardan yuritmasi

Yuqori bosimli nasosning yuritmasi odatda, ularning aylanish chastotasi bir xil bo'lgani uchun gaz taqsimlash mexanizmining validan yoki bevosita nasosning mushtli valchasi tumshug'iga mahkamlangan 10 shesternya bilan (2.53-rasmga qarang), yoxud 1 kardan val (2.61-rasm) orqali amalga oshiriladi. Bu valning 2 krestovinalari nasos valchasini va uning yuritmasini mos keladigan krestovinalari bilan elastik element hisoblanadigan yupqa po'lat plastinalar paketi 3 orqali ulangan.

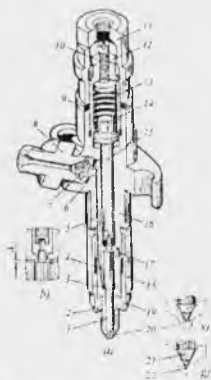
Bunday konstruktsiya yetakchi va yetaklanuvchi valchalar o'qdosligiga bo'lgan talablarni pasaytirishga va ularning tayanch podshipniklarini valchalar radial urishida kelib chiqadigan kuchlardan yengillatishga imkon beradi.

Forsunka 17 (2.53-rasmga qarang) tizimning elementi bo'lib, ma'lum darajada aralashma hosil qilish jarayonining sifati, dizelning quvvati, yonilg'i tejamkorligi va buzilmasdan ishlashi, shuningdek tutunliligi va ishlagan gazlarning zaharliligi uning takomilligiga bog'liq.

Forsunkaning asosiy vazifalari quyidagilar:

- yonish kamerasida bo'lgan siqilayotgan havoga yuqori bosimli nasos seksiyasida me'yorlangan yonilg'i porsiyasini purkash;
- o'z-o'zidan alangalanishning kechikish davrini kamaytirish va yanada to'liq yonish uchun yonilg'ini mayda tomchilarga parchalash (changlash);
- imkon boricha yanada gomogen yonilg'i-havo aralashmasi hosil qilish uchun tomchilarni havo hajmida bir tekis taqsimlash.

Traktor dizellarida mexanik (prujinali) bekiladigan ignali va ko'p teshikli changlagichli normal yopiq forsunkalar eng ko'p tarqalgan. Bunday forsunka konstruksiyasiga misol 2.62-rasm, *a* da keltirilgan.



2.62-rasm. Forsunka

Yonilg'i yuqori bosimli quvur o'rkazgichidan 8 shtutserga o'rnatilgan 7 to'rtli yoki teshikli filtr orqali o'tadi. Shtutser forsunkaning 16 korpusiga 6 zichlovchi qistirma orqali burab kiritilgan. Forsunka korpusidagi 5 va changlatkich 18 korpusidagi 4 teshiklar bo'ylab yonilg'i 3 cho'ntakka (kameraga) kiradi. Forsunka va changlagich korpuslari orasidagi tutashish qistirmasiz bo'ladi. Uning zichligi tutashadigan yuzalarining aniqligi va yuqori tozalikda ishlov berilishi hamda 19 tashlama gaykada bir-biriga siqib tortish kuchi bilan ta'minlanadi.

4 va 5 teshiklarning mos kelishi, hamda changlovchi soplo teshiklarini porshen tubidagi yonish kamerasiga nisbatan to'g'ri yo'naltirilganligi, diametral tekislikda siljirilgan va forsunka va

changlagich korpuslarini ularning faqat bitta o'zaro joylashuvida birlashishga yo'l qo'yadigan ikkita o'rnatish 17 shtiftlari yordamida ta'minlanadi.

Berkituvchi 1 igna yuqori (yo'naltiruvchi) qismi bilan changlagich korpusiga 2...6 mkm tirqish bilan o'rnatiladi, buning natijasida bu detallar pretsizion toifaga tegishli bo'ladi. Bu tirqishning kengayishi yonilg'ini u bo'yicha 3 cho'ntakdan forsunka korpusi bo'shlig'iga oqib o'tishi va purkalayotgan yonilg'i bosimini kamayishini keltirib chiqarishi mumkin. Tirqishning kamayishi ignaning diametri qizish natijasida kengayganda, changlatkich korpusida osilib qolishini keltirib chiqarishi mumkin. Ignaning pastki qismini diametri yuqorisiga qaraganda kamroq bo'ladi. Ular orasidagi konussimon o'tish ignaning differensial maydonchasi deb ataladi.

Yonilg'ini bosimi orttirilganda 3 cho'ntakda 1 ignani ko'tarishga intiladigan kuch hosil bo'ladi. Bunga 14 prujinaning ignaga 15 shtanga orqali uzatiladigan, dastlab tortib taranglangan kuchi qarshilik qiladi. 3 cho'ntakdagi yonilg'i bosimi 16–30 MPa ga yetganda u hosil qilayotgan kuch 14 prujinaning tortib taranglangan kuchidan oshib ketadi va 1 igna ko'tarila boshlaydi.

Yonilg'i changlagich bo'shlig'idan uning korpusi va ignaning pastki qismi orasidagi tirqish orqali o'tadi, ko'tarilgan berkituvchi 21 konusni qamrab oladi va 20 soplo teshigi orqali yonish kamerasiga purkaladi.

14 prujinani dastlabki taranglash forsunkani yig'ish vaqtida amalga oshiriladi va foydalanish jarayonida 13 stakanga burab kirgazilgan va 12 gayka bilan to'xtatib qotirilgan 10 vint bilan sozlanadi.

Stakanga 9 qistirma orqali 11 qalpoq buralgan. Uning yuqori qismida shtutser uchun rezba qilingan, u orqali quvuro'tkazgich bo'ylab ignaning yuqori qismi va changlagich korpusi orasidagi tirqish orqali sizib o'tgan yonilg'i mayin tozalash filtriga yoki bakka olib ketiladi. Bunday to'kish bo'lmasligi forsunka korpusi bo'shlig'ini yonilg'i bilan to'lishiga va ignani ko'tarish mumkin bo'lmay qolishiga olib kelar edi. Ignaning maksimal ko'tarilishi $X_1 = 0.3...0.4$ mm uning yelkchasini forsunka korpusi yonboshiga tiralishi bilan chegaralangan (2.62-rasm, b).

Nasos seksiyasi plunjeri bilan uzatish to'xtatilgandan keyin 3 cho'ntakdagi 90...120 MPa ga yetgan yonilg'i bosimi keskin pasayadi va 14 prujina ignani, uning bekituvchi konusi changlagich korpusidagi uyasiga o'tirguncha, tushiradi, natijada yonish kamerasiga yonilg'i purkash to'xtaydi.

Changlagich tumshug'ini 20 soplo teshiklari bilan iloji boricha, porshen yuzasiga tushadigan, to'liq yonmaydigan va dizelning ishlagan gazlarida yonmagan uglevodorodlar CH miqdorini oshishini keltirib chiqaradigan yonilg'i tomchilarining sonini kamaytirib yonish kamerasi o'qiga yaqin joylashtirishga intiladilar.

Forsunka silindrlar kallagiga forsunka korpusining flanetsi orqali ikkita shilkalarning gaykalari bilan tortiladi. Bunda gazlarning silindrdan yorib chiqishini oldini oladigan 2 qistirma deformatsiyalanadi.

Forsunka changlagichining termik ishlash sharoitlari nihoyatda og'ir hisoblanadi. Uning korusini ichki yuzalarining va ignaning harorati 180...200°C ga yetishi mumkin. Agar purkash jarayonining yakunlovchi fazasi vaqtida 3 cho'ntakdagi yonilg'i bosimi dizel silindridagi gazlar bosimidan kam bo'lib qolsa, gazlar 20 soplo teshiklari orqali changlagich bo'shlig'iga o'tib ketadi va uni qizib ketishini keltirib chiqaradi. Qizib ketgan yuzalarga tekkan yonilg'i, ularda lok pardasi hosil qilib, polimerlanadi, bu pardaga gazlar tarkibidagi qorakuya zarralari yopishadi. Zarralar birlashib yirik konglomeratlar hosil qiladi. Navbatdagi yonilg'i purkashda ular joyidan ko'chadi va soplo teshiklarini ichkaridan qurumlaydi, natijada yonilg'i tomchilarining yonish kamerasidagi havo hajmida bir tekis taqsimlanishi buziladi.

Yonilg'i yo'lida yuqori qoldiq bosim bo'lganda, uning bekituvchi konusi uyaga o'tirganidan keyin, yuqori bosimli nasos seksiyasining yopilayotgan bosim orttiruvchi klapanidan qaytgan, bosimning qaytish to'liqini ta'siri ostida, forsunka ignasini qaytadan ko'tarilishi sodir bo'lishi mumkin. Natijada, yonish kamerasiga yonilg'ining qo'shimcha kichik porsiyasi purkaladi, uning tomchilarini yonish kamerasining soviy boshlagan devorlariga tushishi, ishlagan gazlarda yonmagan uglevodorodlar CH miqdorining qo'shimcha oshishiga olib keladi. Ignaning bekitadigan konusi ostidagi hajmdan bu konus o'z uyasiga o'tirganidan keyin, soplo teshiklari orqali yonilg'ining yirik

tomchilarini oqib chiqishi yuqoridagi oqibatlariga, shuningdek, soplo teshiklarini tashqaridan qurumlanishiga olib keladi.

Shunday qilib, forsunkaga qo'yilgan asosiy talablar va ularni konstruktorlik yo'li bilan amalga oshirish usullari quyidagilar hisoblanadi:

- purkalayotgan yonilg'i miqdorini tomchilarining diametri mumkin qadar bir xil bo'lgan kerakli maydalikda parchalash (changlagich soplo teshiklari diametrini, demak, ular orqali yonilg'i oqib chiqish tezligini to'g'ri tanlash bilan ta'minlanadi);

- purkalayotgan yonilg'ini yonish kamerasi hajmida bir tekis taqsimlanishi (soplo teshiklari sonini va ularning o'qi yo'nalishini tanlash bilan amalga oshiriladi);

- purkash jarayonida yonish kamerasi devorlariga yetib boradigan yonilg'i tomchilari sonini minimallashtirish (purkalayotgan yonilg'i oqimi uzunligini yonish kamerasining o'lchamlari va shakli bilan moslashtirib erishiladi);

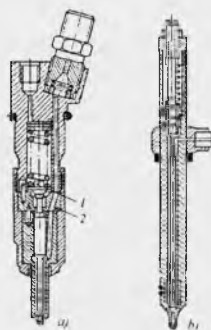
- ignaning bekituvchi konusi uyasiga o'tirganidan keyin soplo teshiklaridan yonilg'i tomchilarini oqib chiqishini oldini olish (changlagichda igna ostidagi 22 hajm kattaligini kamaytirish (2.62-rasm, d), hamda igna uyaga o'tirganda uning 21 konusi bilan soplo teshiklarini bekitib ta'minlanadi);

- yuqori bosimli nasos seksiyasi yonilg'i uzatishni to'xtatgandan keyin gazlarning silindrdan forsunka bo'shlig'iga o'tib ketishiga yo'l qo'ymaslik. Bu talab forsunkaning tez ishlashini oshirish, ya'ni uning ignasini tushish vaqtini kamaytirish hisobiga bajariladi, bu uning qo'zg'aluvchan detallari inersiyaliligini kamaytirganda mumkin bo'lib qoladi. Ignaning massasini kamaytirish uchun uning diametrini yo'naltiruvchi qismida kichiklashtiriladi.

Xuddi shu maqsadda 1 shtangani (2.63- rasm, a) qisqa qilinadi va yig'ish shartlaridan 2 tutkichga joylashtiriladi. Bunday konstruksiyaning kamchiligi bo'lib, tutkichning tutashuvchi yuzalariga pretsizion ishlov berish zaruriyati hisoblanadi;

Forsunka konstruksiyasi yonish kamerasiga yonilg'i purkash qonuniga ta'sir ko'rsatadi. 2.64-rasmda ikkita turli bikirlikdagi prujinasi bo'lgan forsunkaning sxemasi keltirilgan. Purkashning boshlanish fazasida 4 igna, 2 tarelka orqali yuqoridagi bikirliga kamroq 1 prujinani siqib, katta bo'lmagan X_{II} ko'tarish bajaradi.

Ko'tarishni boshlash payti forsunkani yig'ishda uning korpusi va prujinaning yuqori chekkasi orasidagi shaybalar to'plamining qalinligi bilan rostlanadi.



2.63-rasm. Forsunkalar:

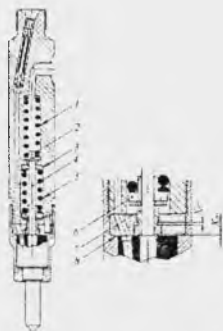
a – shtanga massasi kamaytirilgan; *b* – o'tqazish qismining diametri kichiklashtirilgan

Ignaning ko'tarilishi uning yelkchasi 7 vtulkaga tiralganda to'xtab turadi. Forsunka cho'ntagidagi oshib borayotgan bosim 5 qattiqroq prujinaning dastlabki tarangligini yengib o'tganda, igna 7 vtulka va 6 prujina tarelkasi bilan birga ko'tarilishni X_{12} kattalikka vtulka 8 tutkichga taqalguncha davom ettiradi. Korpusning halqasimon qavarig'iga tiralgan 3 shayba ignaning yuqori qismi uchun yo'naltiruvchi vazifasini bajaradi. Shunday qilib, purkash jarayoni ikki bosqichli hisoblanadi. Ignaning bekituvchi konusi va uning uyasi orasidagi o'tish kesimini kamligi sababli uni X_{11} kattalikka ko'tarilish vaqtida yonish kamerasiga to'liq yonilg'i miqdorining faqat kichik qismi purkaladi.

Purkashning bunday qonuni yonilg'ini yonish jarayonida silindrdagi gazlar bosimining oshish tezligini, ularning haroratini, demak, dizelning ishlagan gazlari tarkibida azot oksidlari NO_x miqdorini kamaytirishga imkon beradi. Bunday forsunkalarning kamchiligi ignasini oshirilgan balandligi va massasi hisoblanadi.

Forsunka korpuslarini odatda 45, 12XH3A markali po'latlardan eriydigan modellarga quyish bilan olinadi. Changlagichlar uchun material bo'lib XBГ, 30XH3BA, ignalar uchun esa IIX15, P18 va boshqa po'latlar xizmat qiladi. Yuqori aniqlik bilan ishlov berilgandan

keyin bu detallar ignalar 58...62 HRC, changlagich HRC 60...62 HRC qattiqlikkacha azotlanadi. Juftlashni alohida moslashtirish selektiv yig'ish qilgandan so'ng bajariladi. Bunda keyinchalik komplektni ajratishga yo'l qo'yilmaydi.



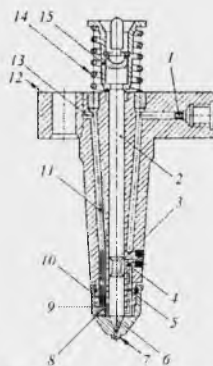
2.64-rasm. Ignaning yurishi ikki bosqich bilan chegaralangan forsunka

Shtangalar ham shu yuqori sifatli po'latlardan tayyorlanadi. Ularning tutashuvchi yuzalari 56...60 HRC qattiqlikkacha toblanadi. Prujinalar tayyorlash uchun 50XΦA po'latdan qilingan silliqqlangan sim ishlatiladi. Ular 42...47 HRC qattiqlikkacha toblanadi va toliqishga mustahkamligini oshirish uchun pitra oqimida ishlov beriladi.

Nasos-forsunka. Yuqori bosim quvur o'tkazgichida bo'lgan yonilg'i uning purkalish qonunga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunga yonilg'ining siqiluvchanligi, quvur o'tkazgichdagi to'liqin jarayonlari, uning yuqori bosim ta'sirida deformatsiyalanishi va boshqalar sabab bo'ladi. Bu omillar purkalayotgan yonilg'ining bosimini oshirish va demak, uning mayda changlanish imkoniyatini chegaralaydi. Shu sababli, sanoat traktorlari, ekskavatorlar, buldozerlar, yem-xashak yig'uvchi kombaynlarning quvvatli dizellarida, haydovchi nasos (plunjer) va purkagich elementlari (changlagich va uning ignasi) yagona agregat – nasos-forsunkada joylashtirilgan yonilg'i uzatish tizimlari ishlatiladi.

2.65-rasmda «Cummins» (AQSH) firmasining PT (bosim – vaqt, ya'ni yuqori bosimda qisqa vaqtda purkash) yangi yonilg'i uzatish tizimining nasos-forsunkasini sxemasi keltirilgan.

Yonilg'i nasos-forsunkaga shesternyali haydovchi nasos hosil qilayotgan past bosim ostida 1 jikler orqali kiradi. Purkalayotgan yonilg'ining miqdori nasos-forsunkaga kirish oldidan, zolotnikli qurilma yordamida uning bosimini o'zgartirish (drossellash) bilan sozlanadi. Zolotnikli qurilma rostlovchi (regulyator) yoki bevosita traktorchi bilan boshqariladi.



2.65-rasm. Nasos-forsunka

Plunjer va igna bitta 2 detalga birlashtirilgan. Gaz taqsimlash mexanizmi validagi kulachok turtkich, shtanga va koromislo, shuningdek 14 prujinaning 15 tarelkasi orqali uning harakatini boshqaradi. Siqish taktining oxirida 2 plunjer-igna ko'tarilganda, u tashqaridan tiqinlar bilan yopilgan 3 va 4 radial teshiklarni ochadi. Yonilg'i ignadagi halqasimon o'yiqcha va 5 teshik orqali 8 halqasimon bo'shliqqa hamda 6 konus ostiga kiradi. Bir vaqtning o'zida ochilgan 7 soplo teshiklari orqali shu joyga dizel silindridan siqilgan havo kiradi, yonilg'i havo emulsiyasi hosil bo'ladi, u 9 teshik va 10 jikler orqali 11 va 13 kanallar bo'yicha bakka quyish uchun qaytib ketadi.

Plunjer-igna 2 pastga tushayotganda avval, 3 teshik, keyin esa 9 teshik yopiladi. shundan so'ng igna ostidagi hajm yopiq bo'ladi. Undagi bosim 140 MPa gacha o'sadi. shu bosimda emulsiya diametri

0,17 mmli yettita soplo teshiklari orqali yonish kamerasiga purkaladi. Emulsiyaning yonish to'liqligi juda yuqori, chanlagichning oqib o'tayotgan havo bilan sovutishi yetarlicha jadal bo'ladi. Bekituvchi 6 konusni uyasiga ishonchli siqilishi plunjer-igna yuritmasi shtangasining bo'ylama egilishi hisobiga hosil qilinadi.

Yuqori bosim yo'lining elektron boshqariladigan agregatlari.
Yuqorida ko'rib o'tilgan yonilg'i uzatish tizimida, yuqori bosimli nasos seksiyalari haydab berayotgan yonilg'ining sikldagi miqdorini va ularning forsunkalarga uzatish paytining boshlanishini o'zgarishi, dizelning aylanish chastotasiga, unga ta'sir etayotgan yuklanishlarga, traktorchi va boshqa foydalanish omillarining ta'siriga bog'liq bo'ladi. Bu o'zgarish mexanik, gidravlik va pnevmatik qurilmalar yordamida ta'minlanadi, buning ustiga ularning har biri alohida ishlaydi. Natijada yig'ilgan samaraning foydasi ko'p bo'lmaydi. Yonilg'i tejamkorligini oshirishga, dizel ishlagan gazlarining tutunligi va zaharliligini kamaytirishga, salt yurish tartibida ishlash turg'unligiga, ishga tushurish sifatiga, traktorchi mehnatini yengillashtirishga qo'yilgan talablar doimiy oshib bormoqda. Bu yonilg'i uzatish jarayoniga qo'shimcha ilgari hisobga olinmagan omillar: puflash bosimi; atrof-muhitni, sovutuvchi suyuqlikni va yuqori bosimli nasosga kirishdagi yonilg'ini harorati; uni boshqarish pedalining holati va qator boshqa omillarni hisobga olgan holda tuzatishlar kiritish zaruriyatini keltirib chiqaradi.

Bu omillarni yuqorida ko'rib o'tilgan qurilmalar yordamida hisobga olish, nasos konstruksiyasining haddan tashqari murakkablashishi, uning narxini oshib ketishi va dizelni buzilmasdan ishlashini kamaytiruvchi qo'shimcha manbalar paydo bo'lishi sababli mumkin emas. Bundan tashqari, bunday qurilmalarning nasosni ishlashiga ta'sirini o'zaro bog'lash mavjud emas.

Yonilg'i uzatishning adaptiv, ya'ni sanab o'tilgan omillarning o'zgarishiga avtomatik o'z-o'zidan moslashuvchi tizimlarini yaratishga, elektronika va mikroprotssessor texnikasining jadal rivojlanishi imkon berdi.

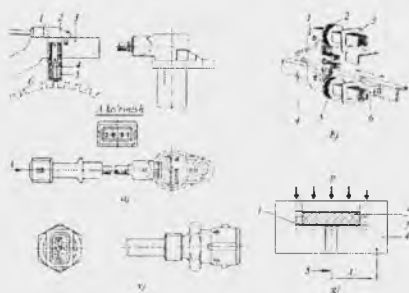
Adaptiv tizim:

- elektr signallari sanab o'tilgan omillarning o'zgarishini sezadigan datchiklarni;

- datchiklar signalini qabul qilib oladigan, unga kiritib qo'yilgan hisoblash algoritmlari yordamida, yonilg'i uzatish jarayoni parametrlariga, ularning eng maqbul qiymatlari bilan taqqoslash yo'li bilan kerakli tuzatish kiritish darajasini aniqlaydigan va buyruq elektr signallari ishlab chiqaradigan. boshqarish blokini;

- bu signallarni, yonilg'i uzatish jarayonini boshqaradigan a'zolar holatini o'zgartirish yo'li bilan, amalga oshiruvchi ijro qurilmalarini;

- kommutirlovchi (yo'lini o'zgartiruvchi) apparatlarni o'z ichiga oladi.



2.66-rasm. Yonilg'i uzatishni elektron boshqarish tizimining datchiklari

Dizelning aylanish chastotasi datchigi (2.66-rasm, *a*) ko'pincha tutashsuz (induksion) qilib bajariladi. Uning 2 korpusida 1 doimiy magnit, yumshoq temirdan tayyorlangan 4 o'zak (sterjen) va 5 chulg'am bo'ladi. Datchik chekkasi yonidan disk-shesternyaning 6 tishlari o'tayotganda chulg'amning induktivligi, demak, undan oqib o'tayotgan tok kuchi o'zgaradi, bu boshqarish blokida qayd etiladi. Disk-shesternya tishlaridan bittasining yo'qligi, uning holatini ham qayd etishga imkon beradi. Datchikni yoki dizel korpusiga, disk-shesternyani esa tirsakli val quyrug'iga, yoxud rostlagich korpusi ichiga, disk-shesternyani esa yuqori bosimli yonilg'i nasosi kulachokli valchasi quyrug'iga o'rnatiladi.

Reykaning surilish (joyini o'zgartirish) datchigi ko'pchilik tizimlarda induksion hisoblanadi. Qo'zg'almas U-simon yumshoq temirdan tayyorlangan plastinalar 1 paketida (2.66-rasm, *b*) ikkita 2 va 5 g'altaklar o'rnatilgan. Paketning bitta uchiga qo'zg'almas 3 romcha,

ikkinchi uchiga esa qo'zg'aluvchan, 4 reyka mahkamlangan 6 romcha kiydirilgan. Reyka va 6 romcha surilganda 5 g'altakning induktivligi o'zgaradi. Mos keluvchi o'zgartirishlardan so'ng, reyka koordinatlarining signalidan uning holatini qayd etish konturida foydalaniladi. Datchik $\pm 0,1$ mm o'lchash aniqligini ta'minlab beradi.

Harorat datchiklarida (2.66-rasm, d) sezgir element sifatida turli xil termorezistorlar va yarim o'tkazgichli termistorlardan foydalaniladi.

Puflash bosimini datchigi (2.66-rasm, e) ko'pincha pezoelektrik ta'sirga asoslangan. Kvars yoki qutblangan keramikadan tayyorlangan silindrsimon plastinka metallangan yassi 1 yuzalarga ega. Ulardan biriga datchik 4 korpusida qilingan membrana orqali o'lchanayotgan p bosim ta'sir ko'rsatadi, ikkinchisi esa korpusdan 3 izolyatsiya bilan ajratilgan. Plastina siqilganda unga ta'sir ko'rsatayotgan p bosimga proporsional U potensial hosil qiladi. Signal 5 sim bilan chiqarib olinadi. Datchikning ishchi haroratlar diapazoni – 40 dan $+110^{\circ}\text{C}$ gacha.

Yonilg'i uzatishni boshqarish pedalining holatini datchigi barcha tizimlarda potensiometrlik hisoblanadi. U himoya g'ilofiga ega va traktorchi kabinasi ichida yoki undan tashqarida joylashgan. G'ilofning bitta bo'shlig'ida ikkita takrorlangan qaytaruvchi prujinalar va friksion disk mavjud, u pedalning yurish yo'nalishini ishonchli aniqlash uchun to'g'ri va teskari yurishlar momentlarini kerakli gisterezis bilan me'yorlashni ta'minlab beradi. G'ilofning boshqa bo'shlig'ida potensiometrning o'zi joylashgan, uning tok o'tkazuvchi yo'lagi va qo'zg'aluvchi tutashmasi sifatli materiallardan bajarilgan.

Boshqarish bloki mikroprotessorli hisoblash qurilmasidan iborat bo'lib, yuqorida sanab o'tilgan datchiklardan signallarni qabul qiladi. Boshqarish algoritmlarini dasturlash va va unda axborotga ishlov berish uchun mos ravishda 4...8 va 0,12...2,0 kбайt hajmli doimiy va operativ standart xotira qurilmalari qo'llaniladi. Algoritmlar yonilg'i uzatishni boshqarish organlarini, dizelning har bir ishlash tartibi uchun eng foydali holatlari haqidagi ma'lumotlarga ega bo'lib, ular bilan tuzatiladigan hozirgi holatlari taqqoslanadi. Bevosita dizelda, motor bo'linmasida yoki traktorchi kabinasida joylashtiriladigan boshqarish

bloki uni tashqi ta'sirlar va elektr halaqitlaridan himoya qiladigan germetik metall korpusga solinadi.

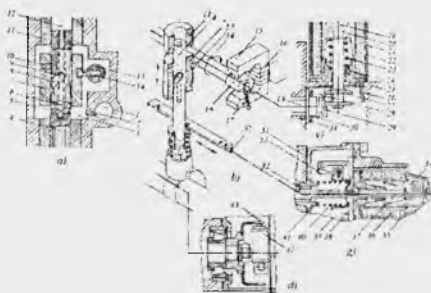
Datchiklarning signallari boshqarish blokiga, xuddi shunday, blokdan ijro qurilmalariga ekranlangan simlar orqali keladi.

Ijro qurilmalari. Dizelning ishlash tartiblariga, uni issiqlik holatiga, atrof-muhit harorati bosimiga hamda boshqa omillarga bog'liq holda elektronika vositalari yordamida o'zgartiriladigan, yonilg'i uzatish tizimining asosiy ishlash parametrlari bo'lib, YCHN dagi porshen holatiga nisbatan yuqori bosim nasosining seksiyalari yonilg'i uzatish boshlanishini o'zishi va har bir seksiya haydab berayotgan sikldagi yonilg'i miqdori hisoblanadi.

Traktor agregatlarining quvvatli dizellarida yonilg'i uzatish boshlanishi o'zishini o'zgartirish uchun qo'llaniladigan eng istiqbolli sxemalardan biri 2.67-rasm, *a* da keltirilgan. Yonilg'i haydovchi nasosining ta'siri ostida, yuqori bosimli nasos korpusidagi 1 kiritish kanalidan 2 teshik orqali 3 bo'shliqqa kiradi. 4 plunjerdagi 5 radial va 6 o'q bo'ylab yo'nalgan teshiklar orqali plunjer ustidagi 12 hajmni to'lishi yuz beradi. Plunjer korpusga bosib kiritilgan 11 vtulkada suriladi. Plunjerda 8 uzuvchi o'yiqla qilingan bo'lib, u 9 radial teshik bilan 12 hajmga doimiy tutashgan.

Plunjerga 10 chiqarish darchasi bo'lgan prezizion 7 uzuvchi mufta kiydirilgan. Plunjer ko'tarilganda uning 5 teshigi muftaga kiradi, shundan so'ng 12 hajm yopilib qoladi va forsunkaga bosim ostida yonilg'i uzatish boshlanadi. Bu paytni o'zgartirish 7 muftani buriluvchi 13 valchaga bosib kiritilgan 14 barmoq orqali ko'tarish yoki tushurish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Muftaning tushurilishi uning 5 teshigiga ko'tarilayotgan plunjerni yanada ertaroq kirishiga, demak, yanada ertaroq forsunkalarga yonilg'i uzatishni boshlanishiga olib keladi. 13 valchaning burchak holati, 7 muftaning chiziqli holati datchik bilan nazorat qilinadi. Undan chiqqan signal boshqarish blokida uning dasturiga kiritib qo'yilgan, dizelning ushbu ishlash tartibi muftaning oqilona holati bilan taqqoslanadi. Ular mos kelmagan taqdirda blok muftaning holatini o'zgartirishga buyruq signali beradi.



2.67-rasm. Yonilg'i uzatishni elektron boshqarish tizimining ijro qurilmasi

13 valchani aylanishi yoki 15 burovchi yoki 20 chiziqli elektromagnitlar bilan bajariladi. Birinchi holda (2.67-rasm, *b*) signal elektromagnitning 16 chulg'amiga beriladi va uning 18 yakori hamda 13 valchaga mos keluvchi burchakka burilishini keltirib chiqaradi. Valchani orqaga buralishi 17 prujina bilan amalga oshiriladi.

Ikkinchi holda (2.67-rasm, *d*) signal 26 simlar bilan 21 chiziqli elektromagnitning 22 chulg'amiga beriladi. Uning 19 yakori rostlagichning 25 korpusiga qotirilgan 24 tovontagiga tayanadigan 23 prujinaning kuchi bilan yuklangan. Yakorga 19 shtok bosib kiritilgan. Uning pastki uchiga ikkita 27 tarelka o'rnatilgan, ular orasiga 13 valcha o'qiga eksentrik qilib 29 tizginning 28 sharsimon uchligi qo'yilgan (rasmda u shartli 90° tepaga burilgan). Shunday qilib, boshqarish blokidan 22 chulg'amga kelayotgan tok impulsi ta'siri ostida, 20 yakorning 19 shtok bilan birga o'q bo'yicha surilishi, 13 valchaning kerakli burilishini va 7 muftaning surilishini keltirib chiqaradi.

Yuqori bosimli nasos seksiyasi uzatayotgan sikldagi yonilg'i miqdorini kattaligini rostdash (2.67-rasm, *a*) odatda uzatishni tugatish paytini o'zgartirish yo'li bilan ya'ni, plunjer ko'tarilayotganda yopuvchi 8 o'yiqcha bilan 10 chiqarish darchasini ochish yo'li bilan amalga oshiriladi. Buning uchun plunjerning kerakli burilishi 32 reyka bilan bajariladi (2.67-rasm, *b*). Reykaning o'q bo'yicha surilishini 35 elektromagnitning 34 yakori ta'siri ostida 37 shtok (2.67-rasm, *e*) keltirib chiqaradi. Uning 36 chulg'amiga tok boshqarish blokining signali bo'yicha 38 simlardan keladi. Reykaning orqaga harakati 40

prujining 39 tarelkasi orqali ta'siri ostida yuz beradi. Reykaning holati 33 datchik bilan nazorat qilinadi. Prujina va yo'naltiruvchi reykani tayanchi bo'lib 31 korpusdagi 41 vtulka xizmat qiladi.

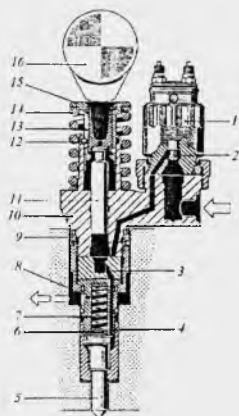
Boshqarish bloki uchun dizelning aylanish chastotasi haqida axborot keltirib chiqaruvchi ko'pincha nasosning kulachokli valini konussimon quyruq'iga yoki dizelning tirsakli valiga o'rnatiladigan 43 disk-shesternya (2.67-rasm, d) hisoblanadi. Signal manbai sifatida odatda 42 induktiv datchikdan foydalaniladi. 90° bukilgan disk-shesternya tishlari datchik o'zagi yonidan o'tayotganda, chulg'amdan oqib o'tayotgan tok o'z xarakterini o'zgartiradi, bu boshqarish blokida qayd etiladi. Blok shesternyada bitta tish yo'q, bu tirsakli val holatini ham qo'shimcha qayd etishga imkon beradi.

Elektromagnit boshqariladigan nasos-forsunka ajratilgan plunjer 11 va igna 6 ga ega (2.68-rasm). Plunjer kallagi turtkich 15 va uning ichki stakani 13 orasiga yig'ilgan. Forsunkaning 10 korpusini yo'naltiruvchi qismida to'xtatkich 12 o'rnatilgan bo'lib, u turtkich o'yiqlasiga chiqib turadi va forsunkani demontaj qilinganda uni tushib ketishini oldini oladi. Turtkich gaz taqsimlash valchasi 16 kulachok ta'sirida tushiriladi, 14 prujina bilan esa ko'tariladi. Ignaning bekituvchi konusi changlagich korpusidagi uyasiga 7 prujina bilan bosiladi, plunjer tushirilayotganda hosil qiladigan va ignaning differensial maydonchasi ta'sir qiladigan yonilg'ining yuqori bosimi ostida ko'tariladi.

Yonilg'i forsunka bo'shlig'iga yonilg'i haydovchi nasos hosil qilayotgan past bosim (0,3 MPa atrofida) bilan 1 korpusga joylashgan elektromagnit ta'siri ostida 2 klapan ko'tarilgan holatida kiradi. Keyin u taglik va changlagich korpusidagi 3 va 4 teshiklardan uni sovutib o'tadi, igna tepasidagi bo'shliqqa chiqadi va 8 teshik hamda silindr kallagidagi kanal orqali to'kishga yo'naladi. Changlagich va taglik forsunka korpusiga 9 qoplama gayka bilan tortilgan.

Kulachok chiqig'i turtkichni bosganda plunjer forsunka bo'shlig'i orqali yonilg'i chiqarishni davom ettirib pastga tushadi. Boshqarish bloki buyrug'i bilan elektromagnit klapan bekiladi, natijada forsunka bo'shlig'idagi bosim keskin ortadi va uning soplo teshiklarini ochib va yonilg'ining to'kishga ketish yo'lini bekitib, changlagich ignasi ko'tariladi. Yonish kamerasiga yonilg'i purkash ro'y beradi. Boshqarish blokining keyingi buyrug'i bilan 2 klapan ochiladi,

forsunka bo'shlig'idagi bosim pasayadi va 7 prujina ignani bekituvchi konusi bilan chanlagichdagi uyasiga tushiradi, yonilg'i purkash to'xtaydi.



2.68-rasm. Yonilg'i uzatish elektron boshqariladigan tizimning nasos-forsunkasi

Shunday qilib, klapaning faoliyati boshqarish bloki belgilagan dastur bo'yicha dizelning har bir ishlash tartibi uchun yonilg'i purkashning o'zish burchagi va uning sikldagi miqdorini oqilona kattaligini ta'minlab beradi.

Ishlagan gazlarni chiqarish tizimi. Yuqori haroratli ($600...900^{\circ}\text{C}$ gacha) gazlar chiqarish tizimi bo'ylab silindrlardan atmosferaga katta tezlikda harakatlanadi va dizel shovqinining asosiy manbai hisoblanadi, shuningdek yong'in xavfini, ayniqsa don yig'uvchi agregatlar, yog'och sudrovchi traktorlarda keltirib chiqaradi.

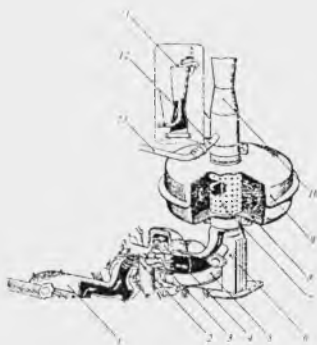
Chiqarish tizimi: chiqarish kollektorini, turbokompressorning gasturbina qismini, chiqarish quvurini, chiqarish tovushini so'ndirgichni va havo tozalagichdan chang so'rib olish ejektorini o'z ichiga oladi.

Chiqarish tizimiga qo'yilgan asosiy talablar quyidagilar hisoblanadi:

- uning kichik, porshenlar bilan gazlarni silindrlardan chiqarib yuborishga sarflanadigan ishni oshiradigan va bu bilan dizel quvvatini kamaytiradigan gazodinamik qarshilikni kichik bo'lishi;

- chiqarishning shovqin darajasini kamaytirish;
- atmosferaga yonilg'ining to'liq bo'lmagan yonish mahsulotlari hisoblangan issiq qattiq zarralarni chiqarib tashlashni yo'qotish;
- dizelning ishlagan gazlarini tutuniligi va zaharliligini kamaytirish, ayniqsa agar u chuqur yerda, yerosti ishlarida ishlaydigan mashinaga o'rnatilgan bo'lsa.

- Chiqarish tizimining 1 kollektorlari issiqbardosh cho'yandan quyib tayyorlanadi (2.69-rasm). Foydalanishda qizish va sovush oqibatida kollektorlar uzunligining o'zgarishi ularning quvurlarini silindrlar kallagi bilan tutashmalarini zichlovchi qistirmalarning surilishini keltirib chiqaradi. Gazlarning oqib chiqishi turbokompressorning me'yorida ishlashini buzadi. Shuning uchun asbest qistirmalar po'lat gardish bilan ta'minlanadi yoki butunicha kam uglerodli po'latdan tayyorlanadi. Turbokompressorni kollektor bilan ulash issiqbardosh po'latdan tayyorlangan ingichka devorli burmalangan silfondan iborat bo'lgan 2 kompensator bilan amalga oshiriladi.



2.69-rasm. Ishlagan gazlarni chiqarish tizimi

Klapan qurilmasi 15 va 16 (2.1-rasmga qarang) gazlarni 4 chig'anoqni chetlab o'tkazish uchun (2.69-rasm) va turbinaning 3 ishchi g'ildiragi 5 chiqarish quvuriga puflash bosimi rostanadigan kompressorlarda alohida agregat ko'rinishida ham, turbina korpusiga joylashtirilgan ko'rinishda ham bajariladi. Klapan pnevmatik yoki mikroprosessor boshqaradigan elektrik yuritmaga ega bo'ladi.

5 chiqarish quvurini cho'yandan quyish yoki issiqbardosh po'lat listdan tayyorlangan yarimta bo'laklardan payvandlab olinadi. Uning vibratsiyasini kamaytirish uchun dizel korpusiga, masalan maxovik karteriga, mahkamlanadigan 6 tayanch (tirgak ustun) qo'llaniladi.

Chiqarish shovqinini 9 so'ndirgichlari har xil ishlash prinsiplari va konstruksiyalariga ega. Tirqishli faol so'ndirish elementi kengaytiruvchi rezonator kamerasi bilan qo'shilgan kombinatsiyalashtirilgan so'ndirgichlar eng ko'p tarqalgan. Ulardan gaz o'tayotganda o'z tezligini va tovush bosimi darajasini pasaytiradi. Bunday xildagi so'ndirgich 8 kengayish kamerasi bilan o'ralgan, teshiklari va to'siqlari bo'lgan 7 quvurdan iborat bo'ladi.

So'ndirgich quvuriga xomut bilan qotirilgan 10 ejektor toraytirilgan bo'g'iz (diffuzor)ga ega, unga gaz oqimi yo'nalishi bo'yicha bukilgan havo tozalagichdan changni so'rib olish quvuri 12 kirib turadi. Quvur havo tozalagich uning bunkeridagi qisqa quvurga kiydirilgan 13 shlang orqali ulangan.

So'rish gazlar tezligi eng katta bo'lgan bo'g'izdagi siyraklanish ta'siri ostida sodir bo'ladi. Ejektorning yuqori uchiga chiqayotgan gazlar bosimi ostida ochiladigan sharnirli 11 qopqoq o'rnatiladi. Dizel ishlamayotganda, atmosfera yog'inlarini chiqarish traktiga tushishini oldini olish uchun qopqoq yopiladi.

Dizelning ishlagan gazlarini tutunliligi va zaharliligi past bo'lishiga oshirilgan talablar qo'yilgan hollarda, uning chiqarish tizimiga qo'shimcha yondiruvchilar, neytralizatorlar, qorakuya tutkichlar va bu talablarni bajarilishini ta'minlovchi boshqa qurilmalar kiritiladi.

2.5. Sovitish tizimlari

Sovitish tizimi motorning turli ish tartiblarida uning oqilona issiqlik holatini ta'minlash uchun mo'ljallangan.

Bu tizimga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar hisoblanadi:

- motorning sovitish tizimi, ishchi jismini yoki detallarni ishga tushgandan so'ng berilgan haroratgacha tezda isitish, yilning sovuq vaqtida ishga tushishdan avvalgi davrda ham;

- motor ishlashining barcha tezlik va yuklanish tartiblarida va atrofdagi havoning -50 dan $+50^{\circ}\text{C}$ gacha harorat diapazonida uning issiqlik tartibini avtomatik tarzda saqlab turish;
- tizim agregatlarining yuritmasiga energiyani minimal sarflash;
- og'irligi va gabarit o'lchamlari kichik bo'lishi;
- agregatlar ishlashining shovqini pastligi;
- qulayligi, oddiyligi, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni mehnat sarfi kamligi.

Yonilg'i havo aralashmasi yonganda katta miqdordagi issiqlik ajraladi. Agar yonish kamerasi va silindrlar devorlarini majburan sovitilmasa, ularning harorati yo'l qo'yib bo'lmaydigan yuqori qiymatlarga yetib boradi va ularning issiqlikdan buzilishi kelib chiqadi.

Moyning qovushqoqligi pasayishi va qo'shimchalarni tezda ishlab bo'lishidan detallarni moylanishi yomonlashadi, uning kuyishi ro'y beradi, ishqalanuvchi yuzalarda tirnalanish va qirilish kelib chiqadi, detallarda yuqori haroratda hosil bo'ladigan cho'kindi va qurum miqdori ortadi, bu ularning ortiqcha yeyilishiga va porshen halqalarini qurum bosishiga sabab bo'ladi.

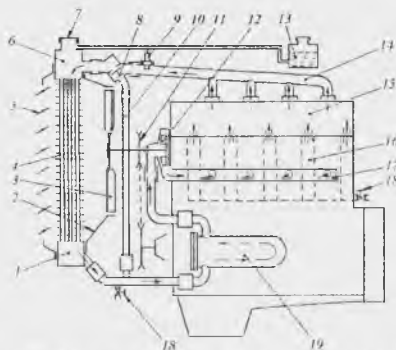
Silindrlarga kirayotgan havoni motorning issiq yuzalaridan jadal isishi, uni massa bo'yicha to'lishini yomonlashtiradi, bu quvvatni tushib ketishiga va yonilg'i tejamkorligini pasayishiga olib keladi. Yangi uzatishga tayyorlangan yonilg'i haroratini oshishi yonish jarayoni vaqtida ishchi siklning maksimal haroratini oshishi va ishlagan gazlarda azot oksidlari miqdori o'sishiga sabab bo'ladi. Silindr devorlaridagi moyning ortiqcha kuyishi dizelning ishlagan gazlarini tutunililigi ko'paytiradi.

Detailarning qizish jadalligi motorning ishlash tartibiga bog'liq. Kichik tezlik va yuklanish tartiblarida detallar va moyning harorati, aksincha, uning me'yorda ishlashi uchun yetarli bo'lmazligi mumkin. Motorni haddan tashqari sovitilishi qizib ketish kabi zararli. Past haroratli tartibda foydalanish moyning qovushqoqligi oshishi sababli motordagi mexanik yo'qotishlarni o'sishini keltirib chiqaradi. Purkalayotgan yonilg'i tomchilarining parlanishi sekinlashadi, buning natijasida dizelning quvvat va iqtisodiy ko'rsatkichlari yomonlashadi. Ishqalanuvchi yuzalarga oshirilgan qovushqoqlikdagi moyni uzatish yetishmasligi natijasida uning detallarini yeyilishi ko'payadi.

Yonilg'ining tajovuzkor yonish mahsulotlari silindr devorlarida kondensatsiyalanishidan elektrokimyoviy korroziya jarayonlari jadallashadi. Moyni ortiqcha oksidlanishi va detallarda past haroratli cho'kindi hosil qilib, ifloslanishi ro'y beradi. Motorning ishlagan gazlarida yonmagan yonilg'i uglevodorodlari (CH) va zaharliligi yuqori bo'lgan aldegid birikmalar miqdori oshadi.

Silindrlar va kallaklardan issiqlikni olib ketishni amalga oshiradigan ishchi jism turiga bog'liq holda traktor motorlarining sovitish tizimlari suyuqlik bilan va havo bilan sovitish tizimlariga bo'linadi.

Suyuqlik bilan sovitish tizimi. Bu tizimning qurilmalari sovituvchi suyuqlikning aylanish usuli bilan aniqlanadi. Traktor dizellarida odatda suyuqlik majburiy aylantiriladigan yopiq tizimlar qo'llaniladi. Ularda issiqlik tashqi muhitga almashtirilmaydigan ishchi jism bilan chiqariladi, uning tizimdagi aylanishi esa sovitish ko'ylagi va issiqlik almashuvchi qurilma – radiator orqali nasos bilan amalga oshiriladi.



2.70-rasm. Motorni suyuqlik bilan sovitish tizimi

Qator to'rt silindrli motorni suyuqlik bilan sovitish tizimini namunaviy sxemasi 2.70-rasmda keltirilgan. Radiatorning 4 panjarasida havo oqimi bilan sovitilgan suyuqlik, 12 nasos bilan pastki bakcha orqali silindrlarning 16 sovitish ko'ylagiga, blokka qo'yilgan quvur yoki unda quyilgan kanal ko'rinishida bajarilgan maxsus 17 taqsimlash quvur o'tkazgichi orqali uzatiladi. Quvur o'tkazgichdan suyuqlik silindrlar bo'yicha bir tekis taqsimlanadi, ularni sovitadi va

gaz tutashmasi qistirmasidagi teshik orqali kallakning 15 sovitish ko'ylagiga kiradi. Bunday suyuqlikni ketma-ket parallel tarqatish sxemasi keng qo'llaniladi.

Kallakning eng issiq joylari (yonilg'i forsunkalari uyasi, chiqarish kanali, kallakning tubi)ni sovutishni jadallashtirish uchun, uning sovitish ko'ylagida, maxsus 4 teshiklar (2.70-rasmga qarang), qo'yiladigan quvurchalar (pistoletlar), quyma ayvonchalar yordamida, suyuqlikning yo'naltirilgan oqimlari hosil qilinadi.

V-simon motorlarda suyuqlik o'ng va chap qator silindrlar sovutish ko'ylagiga bir vaqtda yuboriladi.

Silindrlar kallagidan sovutuvchi suyuqlik 14 yig'uvchi kollektorga yo'naltiriladi. Ko'rilyotgan sxemada suyuqlikni har bir kallakdan alohida chiqishi tashkil qilingan. Bu konstruksiyani biroz murakkablashtiradi, lekin kallakdagi eng qattiq qiziydigan joylarni sovitishni yaxshiroq tashkil etish imkoniyatini beradi. Blok kallagida bitta chiqish teshigi bo'lgan (2.71-rasm, 4 chiziq) sovitish tizimlari ham qo'llanilmoqda.

Yig'ish kollektorining oxirida (2.70-rasmga qarang) 8 termostat o'rnatiladi, u suyuqlikni radiator orqali aylanib o'tishini (hatto butunlay to'xtatib qo'yguncha) cheklovchi qurilma hisoblanadi. Sovuq motorni ishga tushirganda (yoki motor qizdirilmagan, kallakdan chiqishdagi suyuqlik harorati 75...80°C dan kichik bo'lganda) 8 termostatning asosiy klapani radiatorning 6 yuqori bakchasiga suyuqlik keltirish kanalini yopadi, o'tkazib yuboruvchi klapan esa 10 aylanib o'tish kanalini suyuqlikni suv nasosiga keltirish uchun ochadi. Bunda sovutuvchi suyuqlik aylanishi 16 silindrlar va 15 kallaklarni sovitish ko'ylagi, 8 termostat va 12 suv nasosi orqali radiatorni chetlab o'tadigan, kichik doirada hosil bo'ladi. Bu motorni qizdirishni tezlashtirishga va kichik yuklanish tartiblarida silindrlar va kallaklarni haddan tashqari sovishiga yo'l qo'ymaslikka yordam beradi.

To'liq qizdirilgan motorda 8 termostatning asosiy klapani suyuqlikni radiatorning 6 bakchasiga yuborish kanalini ochadi, o'tkazib yuborish klapani esa yopiladi va sovutuvchi suyuqlikning aylanishi endi katta (asosiy) doira bo'yicha, ya'ni radiator orqali ro'y beradi.

Motorning sovitish tizimiga suv-moyli 19 issiqlik almashtirgich, traktor kabinasini isitkich, ishga tushurish oldidan qizitkich va boshqa agregatlar qoʻshilishi mumkin.

Motorning issiqlik holatini nazorat qilish traktor kabinasidagi asboblardan panelida joylashgan koʻrsatkich yordamida amalga oshiriladi. Koʻrsatkichning 9 datchigi 14 yigʻish kollektoriga oʻrnatiladi.

Sovitish tizimi uning eng pastki nuqtalarida joylashgan toʻkish joʻmraklari bilan taʼminlangan.

Sovituvchi suyuqliklar sifatida suv yoki past haroratda muzlamaydigan suyuqliklar – antifrizlardan foydalaniladi.

Zamonaviy traktor dizellarida qoʻllanilayotgan sovitish tizimlari yopiq hisoblanadi, yaʼni ularni atmosfera bilan ulanishi maxsus saqlagich klapanlari orqali tizimdagi maʼlum bosim yoki siyraklashishda sodir boʻladi. Unda bugʻ klapani yordamida 0,05...0,09 MPa ortiqcha bosim ushlab turiladi, buning natijasida suvning qaynash harorati 110...119°C gacha koʻtariladi, shuning uchun motorning ogʻir ish sharoitlarida uni qaynash ehtimoli kamayadi. Havo klapani 0,008 MPa dan koʻp boʻlmagan siyraklashishda ishga tushadi va motor soviyotganda tizimda yuqori siyraklanish hosil boʻlgan hollarda tizimga havo oʻtkazib yuboradi. Ikkala klapan ham koʻpincha radiatorning quyish boʻgʻizi tiqiniga oʻrnatiladi.

Sovituvchi suyuqlik sifatida ishlatiladigan antifrizlarning hajmiy kengayish koeffitsiyentini kattaligi ularning kamchiliklaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun tizim uni suyuqlik bilan muntazam toʻldirib turishni taʼminlaydigan 13 kengayish bakchasi bilan jihozlanadi. Suyuqlikning harorati oshganda u kengayadi va 13 bakchaga oqib oʻtadi, pasayganda esa undan tizimga qaytib keladi. Bu havo klapani orqali tizimga, radiatorni korroziyasi va suyuqlikni aeratsiyasini keltirib chiqaradigan davriy yangi havo porsiyasi kirishini yoʻqotadi.

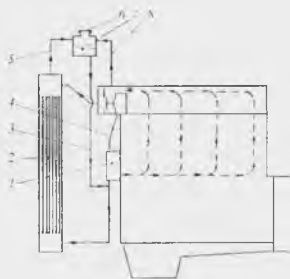
Motorning belgilangan issiqlik holatini saqlab turish, radiator orqali sovituvchi suyuqlik aylanishini cheklab turadigan termostatdan tashqari, 3 ventilyator bilan radiator orqali oʻtadigan havo miqdorini oʻzgartirish yoʻli bilan ham taʼminlanadi. Bu radiator panjarasini bekitadigan 5 jalyuzlarni burish yoki ventilyatorning unumdorligini oʻzgartirish hisobiga erishiladi. Ventilyator yuritmasini koʻpincha

tirsakli val tumshug'idagi shkivdan ponasimon tasmali uzatma yordamida bajariladi.

Ventilyatorning ishlash samaradorligini ta'minlash uchun uni po'lat listdan yoki plastmassadan tayyorlangan 2 yo'naltiruvchi g'ilofga joylashtiriladi.

12 nasosning kavitatsiyasiz ishlashi sovituvchi suyuqlikning fizik holatini ta'riflaydigan parametrlar: nasosga kirishdagi bosim (siyraklashish), havo yoki havo-bug' birikmalar miqdori uning haroratiga bog'liq bo'ladi.

Ko'rib o'tilgan tizim nasosning antikavitatsion sifatlarini va suyuqlikning samarali deaeratsiyasini yetarlicha ta'minlab bermaydi. Hozirgi vaqtda drenaj-kompensatsiya konturli suyuqlikni aylanish sxemasi keng tarqalgan (2.71-rasm). 3 kompensatsion quvur o'tkazgich tufayli 1 nasosga kirishda boshqa sxemalarga qaraganda yuqoriroq ortiqcha bosim ushlab turiladi, u amalda 7 kengayish bakchasini 6 tiqinidagi havo klapanining ochilish bosimiga teng bo'ladi. Bu sxemadan foydalanganda nasosning kirish yo'lidagi bosim yo'qotishlarini kompensatsiyalashdan tashqari, suyuqlikdan, uni 5 va 8 drenaj quvur o'tkazgichlar orqali aylanishi hisobiga, bug'-havo aralashmasini chiqarib yuborish masalasi yechiladi. Bu sxemada kengayish (drenaj-kompensatsion) bakchasi alohida joylashgan yoki 2 radiatorning yuqori bakchasiga kiritilgan.



**2.71-rasm. Motorni suyuqlik bilan sovitishni
drenaj-kompensatsiyali kontur tizimi**

Suyuqlik bilan sovitish tizimini havo bilan sovitish tizimi oldida afzalligi quyidagidan iborat:

Sovituvchi suyuqliklar yuqori issiqlik sig'imi, issiqlik o'tkazuvchanlik va kichik qovushqoqlikka ega bo'lib, ya'ni yaxshi issiqlik tashuvchi hisoblanib, yonish kamerasini tashkil etuvchi detallarni jadalroq va bir me'yorda sovitishni amalga oshirishga, ularning issiqlik kuchlanganligini kamaytirishga imkon beradi. Dizelni turbopuflash hisobiga yuqori darajada tezlashtirishni blok-karter sxemasi hisobiga (2.70-rasmga qarang) dizel korpusini yanada yuqoriroq bikirligini ta'minlab beradigan suyuqlik bilan sovitishda amalga oshirish mumkin.

O'zining konstruktiv xususiyatlari (sovitish ko'ylagining ikki qavat devori va tovush yutuvchi ekran hisoblanuvchi, unda bo'lgan suyuqliklar) tufayli, bu motorlar atrof-muhitga kam shovqin tarqatadi. Shovqin manbalari bo'lib, yonish va chiqarish jarayonlari, porshenlar joyini o'zgartirishdagi zarblardan hosil bo'lgan gilzalar vibratsiyasi va hokazolar hisoblanadi. Ventilyator ishlashining shovqini kamligini, shuningdek, havo oqimini silindrlar va ularning kallaklaridagi qovurg'alarga yo'naltiradigan yupqa devorli g'iloflar (deflektorlar) birikmalarida "dirillash" yo'qligini ta'kidlab o'tish lozim.

Bu tizimning shubhasiz afzalliklariga issiqlikdan foydalanish va utilitatsiya qilishni yanada keng imkoniyatlari:

- dizel silindrlariga yuklanish va tirsakli valning aylanish chastotasi kichik bo'lgan tartiblarda kirayotgan havoni isitish;
- traktor kabinasini isitish;
- sovuq dizelni ishga tushirgandan so'ng, suyuqlik-moy issiqlik amlashtirgichlaridagi moyni tezda isitishini kiritish kerak.

Tizimning suyuqligi shuningdek havo-suyuqlik turidagi issiqlik almashtirgichlarda puflanayotgan havoni ishga tushurish motoridan gidrosekinlatuvchili gidromexanik uzatmalar qutisining radiatoridagi moyni sovitish uchun foydalaniladi.

Suyuqlik bilan sovitish tizimi bo'lgan dizellarning asosiy kamchiliklari qatoriga quyidagilar kiradi:

- silindrlarni sovitish ko'ylagining ikki qavat devorlari va radiator massasi hisobiga oshirilgan massa;
- motor qurilmasi uzunligining kattaligi;
- sovuq ishga tushirilgandan so'ng, motorni uzoq vaqt qizishi va tizim germetikligi yo'qolganda, sovituvchi suyuqlik oqib ketganda yoki karter moyiga tushganda motorni ishdan chiqishi.

Agar sovituvchi suyuqlik sifatida suvdan foydalanilsa, atrof-muhitning past haroratlarida u muzlashi mumkin, qurg'oqchilik hududlarida esa suvning yetishmasligi motor ishlatishni ancha qiyinlashtiradi. Hamma mavsumga mo'ljallangan muzlamaydigan sovituvchi suyuqliklarni qo'llash ularning narxi hisobiga traktordan foydalanishni qimmatlashtiradi.

Suv va unda erigan tuzlar sovitish tizimining sovitiladigan va issiqlik uzatadigan yuzalarida metallar korroziyasini, uning mahsulotlarini cho'kma va quyqa qatlami hosil bo'lishini keltirib chiqaradi. Bu cho'kmalar sovitiladigan yuzalardan issiqlik uzatishni ko'p marta kamaytiradi, ularni mahalliy qizishini keltirib chiqaradi, tizimning gidravlik qarshiligini ko'paytiradi, suyuqlik aylanishini kamaytiradi. Bu kamchiliklar korroziya ingibitorlaridan foydalanganda – suvga 0,5...1,0% kaliyli, natriyli yoki litiyli xrompik qo'shganda ancha kuchini yo'qotadi.

Hamma mavsumli past muzlaydigan suyuqliklar – etilenglikolning suvdagi eritmaları asosidagi antifrizlar va tosollar – suvdan farqli ravishda muzlaganda kengaymaydi va qattiq butun massalar hosil qilmaydi. Etilenglikol muhitida suv kristallarining po'k massasi hosil bo'ladi, u motorni muzlashga olib kelmaydi. 40 va 65 markadagi (sonlar ularning muzlash haroratini ko'rsatadi) antifrizlar antikorrozion xossalari, rezinaga agressivligi va boshqalar bo'yicha zamonaviy talablarga to'liq javob bera olmaydi. Yangi antifrizlar – tarkibida 53 va 66 % (hajmi bo'yicha) etilenglikol va korroziyaga qarshi qo'shimchalari bo'lgan A40 (A40-M) va A65 tosollarda bu kamchiliklar ancha yo'qotilgan.

Antifrizlarning issiqlik sig'imi suvga nisbatan kam, bu sovitish tizimi samaradorligini bir oz pasaytiradi va detallar haroratini oshishiga olib keladi. Shuning uchun, antifrizlarni hamma mavsumda ishlatishga mo'ljallangan tizimlarda suv nasosining unumdorligi va radiatorlarning issiqlik berish yuzalari kattaroq bo'lishi kerak.

Antifrizlar va tosollar nihoyatda zaharli. Ular bilan muomala qilish ehtiyotkorlikni talab qiladi.

Ko'rsatib o'tilganidek, antifrizlar katta hajmiy kengayish koeffitsiyentiga ega, bu sovutish tizimiga kengayish bakchasi kiritishni talab qiladi.

Quyida suyuqlik bilan sovitish tizimining asosiy elementlari va qismlari ko'rib o'tilgan.

Suyuqlik bilan sovitish tizimining nasoslari. Traktor dizellarining sovitish tizimlarida sovituvchi suyuqlikni aylanishi ko'pchilik hollarda markazdan qochirma turdagi nasoslar bilan amalga oshiriladi. Bu nasoslar konstruksiyasining soddaligi, kichik gabarit o'lchamlari bilan farqlanadi va korpus hamda parrak orasidagi nisbatan katta tirqishda yetarli unumdorlikni ta'minlaydi. Bu parrak qo'zg'almas turganida suyuqlikni tizimda tabiiy konveksiya hisobiga aylanishiga halaqit bermaydi, natijada motor to'xtagandan keyin uning issiqlik holatini tekislanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatiladi. Markazdan qochma nasoslar 0,04...0,10 MPa suyuqlik bosimini ta'minlaydi.

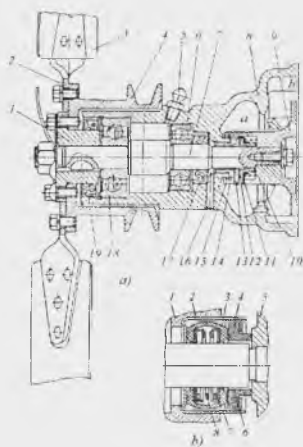
Suyuqlik bilan sovitish tizimining markazdan qochma nasosini namunaviy konstruksiyasi 2.72- *a* rasmda keltirilgan. Nasosning 8 korpusida ikkita zoldirli podshipniklarda 6 va 18 val 7 aylanadi. Valning o'yiqcha bilan bajarilgan uchiga parrak 9 bosib kiritilgan va bolt bilan qotirilgan. Nasos korpusi boltlar bilan silindrlar blokining oldingi devoriga mahkamlanadi. Sovituvchi suyuqlik parrakga 9 nasos korpusidagi *a* bo'shliq orqali keltiriladi va spiral *b* olib ketuvchi kanal orqali blokning sovitish ko'ylagiga jo'natiladi.

Nasoslarning korpusi 8 va parragi 9 cho'yandan yoki alyuminiy qotishmasidan quyiladi. Parrakni ko'pincha plastmassadan po'lat yoki cho'yan gupchakdan tayyorlaydilar. Motorlarning suyuqlik bilan sovitish tizimlarini nasoslarida odatda yarim yopiq (bitta diskli) parraklar qo'llaniladi.

Podshipniklar 6 va 18 plastik moylovchi material bilan moydan 5 orqali moylanadi. Uning oqib chiqishini oldini olish uchun podshipniklarning tashqi tomonidan salniklar 17 va 19 o'rnatilgan. Zamonaviy nasoslarda podshipniklarning ichki bo'shlig'iga ularning butunlay xizmat muddatiga yetadigan moylovchi material solingan, u podshipnik halqasiga joylashtirilgan po'lat shaybalar bilan tutib turiladi. Ba'zan nasoslarga ichki halqasi bo'lmagan podshipniklar o'rnatiladi. Bu holda halqa vazifasini zoldirlar dumalashi uchun halqasimon o'yiqchasi bo'lgan nasos valchasi bajaradi.

Nasos tirsakli valdan shkiv 4 orqali tasmali uzatma bilan aylanma harakatga keltiriladi. Ko'pincha ventilyator 3 nasos bilan bitta valda joylashadi. Bunda nasosning oldingi podshipnigi katta yuklanish

ta'siriga uchraydi va shuning uchun oshirilgan o'lchamga ega bo'ladi. 4 shkiv va 3 ventilyator, shponka yordamida 7 valga o'rnatilgan 1 stupitsaga mahkamlanadi. Nasosdan suyuqlik oqishini oldini olish uchun val 12 rezina manjeta bilan zichlangan, unga val zich o'tirishi uchun kichik 10 latun halqa kiydirilgan. Nasos korpusining yonboshini zichlash parrak 9 bilan birga aylanadigan grafitlangan tekstolit shayba 13 bilan ta'minlanadi. Aylanish parrakning kesigiga kiradigan shaybadagi chiqiq hisobiga amalga oshiriladi. Nasos korpusiga bosib kiritilgan 14 vtulkaning sinchiklab ishlov berilgan yonboshiga shaybani va rezina manjetani shaybaga bosib turish prujina bilan latun halqa 11 orqali ta'minlanadi. Zichlovchi qism parrak bilan birga yig'iladi va prujinali halqa 15 bilan korpusga o'rnatishga qadar yopib qo'yiladi, bu nasosni yig'ishni yengillashtiradi.



2.72-rasm. Motorning suyuqlik bilan sovitish tizimini markazdan qochma nasosi va universal o'zi siqiluvchi salnik

Val podshipniklarini zichlagichlar orqali tasodifan silqib o'tgan sovituvchi suyuqlikdan saqlash uchun nasos korpusida maxsus to'kish teshigi 16 ko'zda tutilgan.

Ko'rib o'tilgan o'zi siqiladigan salnik konstruksiyasining kamchiligi bo'lib, tekstolit shaybaning yeyilishi va chetlarining shishishi natijasida uning deformatsiyalari sababli puxtaligining

pastligi hisoblanadi. Tekstolitdan 2-3 marta yeyilish bardoshligi katta bo'lgan va uzoq ishlash davri mobaynida o'z xossalarini o'zgartirmaydigan grafit qo'rg'oshinli kompozitsiyadan tayyorlangan zichlagich shaybalar qo'llash orqali salnik puxtaligini ancha oshirishga erishiladi.

Universal o'zi siqiluvchi salnikning yanada zamonaviyroq konstruksiyasi 2.72-rasm *b* da keltirilgan. Nasosning korpusiga 1 salnik korpusi 2 o'rnatilgan. uning ichidagi halqa 6 da zichlagich shayba 4, rezina manjeta 3 va prujina 8 o'rnatilgan. Prujinaning bir uchi zichlagich rezina manjetni salnik korpusiga, boshqasi esa manjetani va zichlagich shaybani 5 parrakning shlikovkalangan yonboshiga bosib turadi. Rezina manjeta va prujina orasiga latun oboymalar 7 joylashadi.

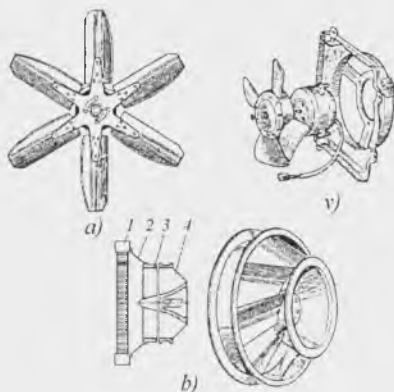
Ventilyatorlar havoni radiator panjarasi orqali haydash hisobiga ishchi suyuqlikni sovishini ta'minlaydigan sovitish tizimining majburiy agregati hisoblanadi. Traktor dizellarida bir bosqichli o'qli turdagi parraklar soni to'rttadan sakkiztagacha bo'lgan ventilyatorlar ko'proq tarqalgan. Parraklar sonini bundan ortiq qilish maqsadga muvofiq emas, chunki ventilyatorning unumdorligi juda kam oshadi. Suyuqlik bilan sovitiladigan motorlarning ventilyatorlari past bosimli hisoblanadi, ular hosil qiladigan bosim 0,5...0,6 kPa dan oshmaydi.

Ventilyatorlar 2 krestovinaga o'rnatilgan 3 parraklarni (2.72-rasm *a* va 2.73-rasm *a* larga qarang) po'lat varaqdan shtamplab yoki alyuminiy qotishmalaridan butunicha quyib tayyorlanadi. Ventilyatorlar quyilgan profilli parraklari bilan shtamplangandan samaraliroq, lekin keyingilari ulardan texnologiyaboproq, arzon, shu sababli keng tarqalgan. Shtamplangan parraklarga qavariq shakl beriladi. Hozirgi vaqtda plastmassa, xususan, to'rt parrakli, parraklar o'qlari 70 va 110° burchak hosil qilib X-simon joylashgan ventilyatorlardan keng foydalaniladi. Bu parraklar titrashini kamaytiradi va umumiy shovqin darajasini pasaytiradi. Parraklarning qiyalik burchagi mavjud konstruksiyalarda taxminan 35...40° tashkil etadi.

Ventilyatorlar yuritmasi odatda motorning tirsakli validan amalga oshiriladi.

Ko'pchilik hollarda ventilyator parragini suv nasosi vali shkivining gupchagiga o'rnatiladi, uni aniq ishlov berilgan belbog'cha

bo'yicha markazlanadi va nasos shkivi bilan birga boltlar yordamida mahkamlanadi (2.72-rasmga qarang). Bunday joylashishda ventilyator va nasos ponasimon tasmali, detallarni dinamik yuklanishlardan yengillatadigan qurilma vazifasini bajaradigan umumiy yuritmaga ega bo'ladi.



2.73-rasm. Suyuqlik bilan sovitish tizimining ventilyatorlari:

a – shtamplangan po'lat; *b* – quyma alyuminiy; *d* – plastmassa elektromotor yuritmal; *1* – radiator; *2* – g'ilof; *3* – yo'naltiruvchi apparat; *4* – ventilyator

Tasmaning tarangligini muntazam nazorat qilish zarurligi va uning deformatsiyasi uchun quvvatni yo'qotilishi ponasimon tasmali yuritmaning kamchiligi hisoblanadi.

Ventilyatorning shesternyali yuritmasi nisbatan kam ishlatiladi, chunki dizelning aylanish chastotasi keskin o'zgarganda, uning katta inersiya momenti natijasida parraklar va yuritma detallarini sinish xavfi kelib chiqadi. Sinishlarni oldini olish uchun yuritma konstruksiyasida friksion yoki elastik saqlagich elementlar ko'zda tutiladi.

Ventilyatorning unumdorligi va u sarflayotgan quvvat uning aylanish chastotasi va parraklarining qiyalik burchagiga bog'liq bo'ladi. Bu ventilyator yuritmasida parametrlarni o'zgartirish hisobiga, motorning issiqlik holatini avtomatik rostlash va ventilyator yuritmasi quvvat sarfini pasaytirishni ta'minlaydigan qurilmalarni ko'zda tutish imkoniyatini beradi.

Ventilyator yuritmasining konstruksiyalarida elektromagnit, friksion va gidravlik muftalardan, uzib qo'yish avtomatlari bilan foydalaniladi. Biroq, traktor dizellaridan foydalanish tajribasining ko'rsatishicha, ventilyatorni uzib qo'yish hisobiga taxminan 2...3% foydalanishdagi yonilg'i sarfini pasaytirish mumkin. Yonilg'ini katta tejamkorligiga ventilyatorning aylanish chastotasini bosqichsiz rostlashda erishiladi. Bunda motorning yanada doimiy oqilona issiqlik tartibi ham ta'minlanadi.

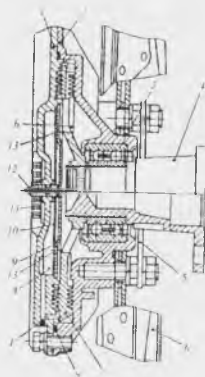
Aylanish chastotasi rostlanadigan ventilyatorning yuritmasi sifatida, quyuq suyuqliklarni yetakchi va yetaklanuvchi disklarning ishchi yuzalariga ishqalanishi hisobiga burovchi momentni uzatadigan, qovushqoqlik muftalari yanada ko'proq qo'llanilmoqda. Bu muftalarda ishchi suyuqlik sifatida, qovushqoqligi katta va haroratlar keng diapazonida kam o'zgaradigan silikon moyi ishlatiladi.

Qovushqoqlik muftasining konstruksiyasi 2.74-rasmda keltirilgan. Korpus 2 ning ichida val 4 bilan bikir bog'langan. disk 7 qopqoq 1 bilan aylanadi, u flanets bilan tugaydi va boltlar bilan, motor tirsakli validan ponasimon tasmali uzatma bilan aylantiriladigan shkiv gupchagiga qotiriladi. Korpus 2 unga qotirilgan 6 ventilyator bilan 3 podshipnikka o'rnatilgan va muftaning yetaklanuvchi zvenosi vazifasini bajaradi. Ventilyator ishlashining boshlanishi va aylanish chastotasi B ishchi bo'shliqni silikon moyi bilan to'lish darajasidan aniqlanadi. Moyning 1 qopqoqda bo'lgan A rezerv bo'shliqdan ajratuvchi diskdagi 13 teshik orqali unga kirishi plastinkali 9 klapan bilan rostlanadi. Klapan 13 teshikni yopib yoki ochib, ajratuvchi diskka nisbatan qandaydir burchakka burilishi mumkin. Klapani burilishi 12 valcha orqali radiatordan chiqayotgan havo oqimiga joylantirilgan bimetallik spiraldan iborat 11 termosozlagich bilan amalga oshiriladi.

Qovushqoqlik ishqalanish kuchini oshirish uchun muftaning ishchi bo'shlig'i yetakchi diskning ikkala tomoniga joylashgan silindrik labirintlar bilan bajarilgan. Mufta yoqilganda hamma labirintlarga suyuqlik tezda kirishi uchun yetakchi diskning silindrik labirintlarida ikki tomondan radial ariqcha kesilgan.

Suyuqlikni B ishchi bo'shliqdan zaxira A bo'shliqqa chiqarib yuborish markazdan qochirma kuchlarning ta'siri hisobiga D o'q teshikli uchi berk halqasimon o'yi orqali amalga oshiriladi.

Qizdirilmagan motorda plastinkasimon klapan ajratuvchi diskdagi 13 teshikni yopadi va ishchi suyuqlik D teshik orqali B ishchi bo'shliqdan A rezerv bo'shliqqa oqib o'tadi. Motor isigan sari bimetallik spiral 9 klapani buradi, 13 teshik bir oz ochiladi va moy qovushqoq suyuqlikning ishqalanishi hisobiga yetakchi diskdan mufta korpusiga burovchi momentni uzatilishini ta'minlab, ko'p yoki kam darajada B bo'shliqni to'ldiradi. Bunda suyuqlikni ishchi bo'shliqdan rezerv kameraga to'xtovsiz aylanib o'tishi ro'y beradi, kamerada qovurg'alangan 1 qopqoq bilan issiqlikni berish natijasida suyuqlikni sovitilishi amalga oshiriladi. Muftadan moy oqishini oldini olish uchun 2 korpus va 1 qopqoq orasida 8 qistirma o'rnatiladi.



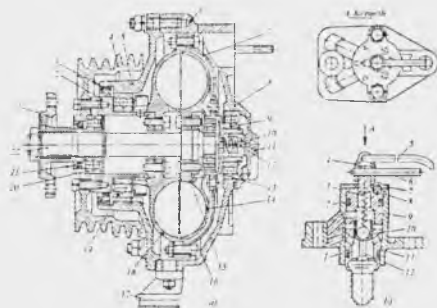
2.74-rasm. Ventilyator aylanish chastotasini bosqichsiz o'zgartirish qovushqoqlik muftasi

Mufta buzilgan holda ventilyatorni 4 yetakchi val bilan 5 plastina yordamida to'xtatib qo'yish mumkin.

Zamonaviy motorlarda burovchi momentni ularda aylanayotgan suyuqlik hisobiga uzatuvchi, to'lishi o'zgaruvchan bo'lgan gidromuftalar (gidrodinamik muftalar) keng qo'llaniladi.

Gidromuftaning konstruksiyasi 2.75-rasm, *a* da keltirilgan. Ventilyatorning 1 gupchagi 22 yetaklanuvchi valning shlitsalariga o'rnatilgan, uning aylanish chastotasi gidromuftaga, qattiq to'ldiruvchili termodatchik bilan boshqariladigan zolotnikli klapan orqali kirgan moyning miqdoriga bog'liq. Yetaklanuvchi val 22 turbina g'ildiragi 14 bilan bikir bog'langan, u 9 va 20 podshipniklarda

aylanadi. Nasos g'ildiragi 18 g'ilof 7 bilan motorning tirsakli validan ponasimon tasmali uzatma yordamida ichi bo'sh 2 valda joylashgan 4 shkiv bilan harakatga keltiriladi.



2.75-rasm. Ventilyator aylanish chastotasini bosqichsiz o'zgartiradigan gidromufta va klapan

Moy motorning moylash tizimidan gidromuftaga korpusning 11 qopqog'ida joylashgan kanallar orqali kiradi. Keyin gidromuftaning ishchi bo'shlig'iga moy, mos ravishda 10 zichlagichda, 7 g'ilofda va 14 turbina g'ildiragida joylashgan 12, 13 va 15 teshiklar orqali keltiriladi. 18 nasos g'ildiragining parragiga kirayotgan moy kinetik energiya olib, 14 turbina g'ildiragining kuragiga tushadi va uni aylantiradi, u bilan birga ventilyator ham aylanadi. Keyin moy suyuqlik aylanishining berk doirasini hosil qilib 18 nasos g'ildiragining kuragiga qaytadi. Gidromuftaning ishchi hajmi to'lishiga bog'liq holda ventilyatorning aylanish chastotasi yuritma shkivning aylanish chastotasining 0 dan 95...97 % gacha o'zgaradi.

Gidromufta ishchi bo'shlig'idan moyni to'kish nasos va turbina g'ildiraklari orasidagi tirqish orqali, keyin esa mufta g'ilofidagi 16 teshik va ichi bo'sh 2 valdagi teshik orqali motor karteriga 17 to'kish quvuri orqali bo'ladi. 3 va 21 manjetalar bilan moyning gidromuftadan oqishini oldi olinadi.

Gidromuftaga moy uzatishni boshqaradigan zolotnikli klapan konstruksiyasi 2.75-rasm, b da keltirilgan. Klapan 1 korpusga yig'ilgan va sovituvchi suyuqlikni sovitish ko'ylagiga keltiruvchi patrubkaga joylashtirilgan. Suyuqlik harorati 85...90°C gacha oshganda termodatchikning 12 shtogi 11 klapaning 10 zoldirini

suradi va moylash tizimi yoʻlidan moy keltirish va gidromuftaga moy keltirish kanallarini birlashtiradi. Ventilyator ishga tushadi. Sovituvchi suyuqlikning harorati pasayganda 10 zoldir 3 prujina taʼsiri ostida klapanlagi teshikni yopadi va ventilyator ishdan toʻxtaydi.

Klapan konstruksiyasi ventilyatorning ishlashini avtomatik va qoʻlda boshqarishni koʻzda tutadi. 5 tortqi bilan 4 ayri (vilka) yordamida 9 tiqinning 6 dastagi korpusda belgilar bilan koʻrsatilgan uchta holatga qoʻyilishi mumkin. A holat ventilyatorning avtomatik ishlash tartibiga mos keladi, bunda klapan yuqorida yozilgandek ishlaydi. O holatda klapaniga moy berish kanali yopib qoʻyiladi va ventilyator sovituvchi suyuqlikning haroratidan qatʼiy nazar ishlamaydi. P holat ventilyatorning doimiy ishlashiga mos keladi. Dastakni tanlangan holatlarda tutib turish 7 qopqoqning chuqurchasiga kiradigan 8 zoldir bilan amalga oshiriladi. Zichlagich halqa 2 moyning klapanidan oqib ketishini oldini oladi.

Shovqinsiz ishlash, ventilyatorning ravon qoʻzgʻalishi va tezlik olishi qovushqoqli va gidrodinamik muftalarning afzalligi hisoblanadi. Bular tasmali uzatmani xizmat muddatini taxminan 20 % ga oshiradi, bir oz ishlash tartiblarida aylanish chastotasini kamaytirganda uning shovqin darajasini pasaytiradi.

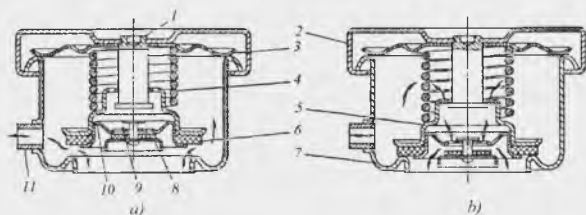
Ishchi hajmi kichik boʻlgan motorlarda koʻproq ventilyatorning avtonom elektromotor yuritmasidan foydalaniladi (2.73-rasm, d). Bunday yuritma ventilyatorning aylanish chastotasi va unumdorligini ham ravon, ham diskret rostlashni taʼminlashga imkon beradi. Elektr yuritmaning qoʻllanishi motorning motor boʻlmasida joylashishini soddalashtirishga yoʻl qoʻyadi.

Radiator oʻzining devorlari orqali sovituvchi suyuqlikdan issiqlikni ventilyator soʻrib olayotgan havo oqimiga uzatuvchi, issiqlik almashtirish qurilmasi hisoblanadi.

Radiator (2.70-rasm) uning sovituvchi panjarasini tashkil etuvchi 4 naychalar bilan oʻzaro birlashtirilgan yuqorigi 6 va pastki 1 bakchalardan iborat. Yuqorigi 6 bakcha 7 quyish boʻgʻiziga ega boʻlib, u 2 tiqin (2.76-rasm) bilan yopilgan. Tiqinda ikkita 5 bugʻ va 10 havo klapanlari joylashgan.

4 prujina bilan yuklangan va 6 rezina qistirma bilan zichlangan bugʻ klapani, agar uning bosimi berilgan chegaradan oshib ketsa, tizimdan bugʻlarni siqarib yuborish uchun ochiladi (2.76-rasm, a).

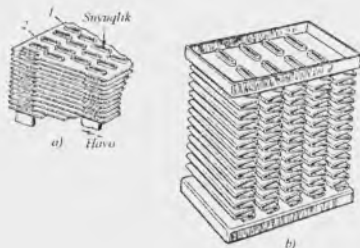
Kuchsiz 9 prujina bilan yuklangan va 8 qistirma bilan zichlangan havo klapani motor soviyotganda tizimda ortiqcha siyraklashish kelib chiqsa radiatorga atmosfera havosini o'tkazadi (2.76-rasm, *b*).



2.76-rasm. Radiatorning quyish bo'g'izi tiqini:

a – bug' klapani ochiq bo'lganda; *b* – havo klapani ochiq bo'lganda

Tiqin 1 ustunchaga yig'ilgan va uni bo'g'izga 3 plastinkasimon prujina bosib turadi. Quyish bo'g'iziga 11 bug' chiqarish naychasi payvandlangan bo'lib, u sovituvchi suyuqlik sifatida suvdan foydalanilgan atmosfera yoki antifrizdan foydalanilganda kengayish bakchasi bilan ulangan bo'ladi.



2.77-rasm. Sovitish tizimining radiatorlari:

a – naychali-plastinkali; *b* – naychali-tasmali

Sovituvchi panjaraning konstruksiyasiga ko'ra, radiatorlar naychali-plastinkali, naychali-tasmali, plastinkali va uyali bo'ladi. Traktor dizellarida tirqish bilan terilgan, issiqlik olib ketishni oshiradigan ko'ndalang 2 plastinkalar paketidan o'tuvchi, bir necha qator 1 naychalardan iborat bo'lgan naychali plastinkali radiatorlar eng ko'p tarqalgan (2.77-rasm, *a*). Radiator panjarasini gidravlik

qarshiligini kamaytirish va issiqlik uzatishni oshirish uchun naychani yassi-ovalsimon qilinadi.

Ko'pincha ishlatiladigan naychali-tasmali radiatorlarda yassi-ovalsimon naychalar qator o'rnatiladi, ularning orasiga esa burmalangan tasma qistiriladi (2.77-rasm, *b*). Radiatorning konstruksiyasi bikiroq va texnologiyaboproq bo'ladi, bu qovurg'alash uchun yupqaroq tasmadan foydalanishga yo'l qo'yadi.

Radiator panjaralaridan havo oqimini turbulizatsiyalash hisobiga issiqlik uzatishni oshirish uchun plastinalar va tasmalar qayiltirilgan o'yiqlar va chiqiqlarga ega bo'lishi mumkin.

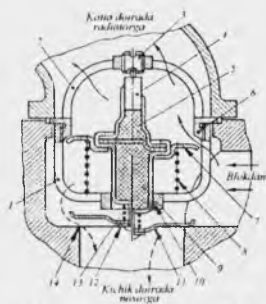
Radiatorlarning asosiy detallarini ilgari latundan tayyorlab, kavsharlash yo'li bilan biriktirilar edi. Hozirgi vaqtda radiatorlar panjarasi uchun arzonroq alyuminiy qo'llana boshladi. Bakchalar bu holda plastmassadan tayyorlanadi. Yig'ish mexanik tarzda amalga oshiriladi: naychalar plastinkalar paketi va bakchalar tubining rezina qistirmasiga jo'valanadi.

Termostat 8 (2.70-rasmga qarang) motorni kichik tezlik va yuklanish tartiblarida haddan tashqari sovib ketishini oldini olish va sovuq holda ishga tushirgandan keyin uni qizdirishni tezlashtirish uchun, sovituvchi suyuqlikni sovitish tizimining radiatori orqali aylanishini rostlashga xizmat qiladi. Sovituvchi suyuqlikni harorati o'zgarganda termostat klapanlari avtomatik surilishini amalga oshiradigan ishchi jismni turiga bog'liq holda termostatlar suyuqlikli (silfonlar) va qattiq to'ldiruvchi turlarga bo'linadi.

Qattiq to'ldiruvchili termostat (2.78-rasm) qizdirilganda katta hajmiy kengayishga ega bo'lgan faol massa – kristallik mum va mis qirindisi – serezin bilan to'ldirilgan 9 kapsuladan iborat. Kapsula rezina qalqon (bufer) – 4 shtokka ulangan 5 membrana bilan bektilgan. Shtok 4 ning uchi termostatning 2 yuqori romchasida joylashgan 3 sozlash vintiga tiralib turadi, uning 7 halqasi asosiy klapan uchun 6 uyani hosil qiladi.

7 klapani 9 kapsula bilan birga 8 prujina bilan siqilgan prujinaning ikkinchi uchi 1 pastki romchaga tiralib turadi. Kapsulaning chekkasi pastki romchadagi yo'naltiruvchi 10 teshik orqali o'tadi. U 13 prujina bilan siqiladigan, 12 elastik halqa bilan siljimaydigan qilingan va 11 o'tkazib yuborish klapani

mahkamlangan. O'tkazib yuborish klapanining uyasi esa motor korpusida tashkil etilgan.



2.78-rasm. Qattiq to'ldiruvchili termostat

Serezin kengayganda rostlovchi 3 vintga tiraladigan 4 shtok, kapsulaning hammasini 7 asosiy klapan bilan birga itaradi va suyuqlikni radiatorga o'tish yo'li ochiladi. Bir vaqtning o'zida kapsulaning pastki chekkasi suyuqlikni kichik doira bo'yicha aylanishida o'tkazib yuborish 11 klapanini yopadi.

Qattiq to'ldiruvchili termostatlarning afzalliklari bo'lib, ularning ishchi organlarni surish uchun katta kuchlar hosil qilish qobiliyati va yuqori puxtaligi hisoblanadi. Shuning uchun ular zamonaviy motorlarda keng tarqalgan, suyuq to'ldiruvchisi bo'lgan termostatlarni amalda to'liq siqib chiqardi.

Jalyuzalar vertikal yoki gorizontal ruxlangan temir plastinalar (tabaqalar) yig'indisidan iborat bo'lib, ular umumiy rom bilan birlashtirilgan. Sharnir qurilma ularning o'z o'qi atrofida bir vaqtda burilishini ta'minlaydi. Jalyuza tabaqalarini boshqarish qo'lda traktor kabinasidan yoki termostat bilan amalga oshiriladi.

Havo bilan sovitish tizimi. Bu tizimda motor silindrlari va ularning kallaklaridan issiqlik havo bilan olib ketiladi. Havo ishchi jism sifatida suyuqlikka nisbatan issiqlik o'tkazuvchanlik xossalari ancha yomon.

Devorlardan atrof-muhitga issiqlik olib ketish samaradorligi qovushqoqlik kamaygan sari zichlik va issiqlik o'tkazuvchanlik bu muhitning issiqlik sig'imi oshgan sari ko'payib boradi. Havoning zichligi suvga qaraganda 800 marta, issiqlik o'tkazuvchanlik 24 marta,

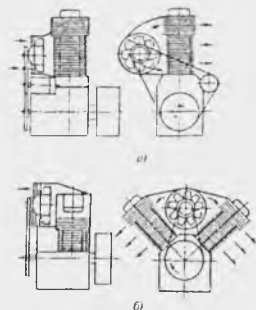
issiqlik sig'imi esa 4 marta kichik. Sovitish tizimlarida qabul qilingan suyuqlikning (2...3 m/s) va havoning (50 m/s) harakat tezliklarida ulardagi issiqlik uzatish ko'effitsiyenti 13...15 marta farq qiladi. Shu sababli havo bilan sovitiladigan motorlarning silindrlari va kallaklarini ruxsat etilgan harorat darajasini ta'minlash uchun taxminan shuncha marta ularning issiqlik uzatadigan qovurg'ali yuzalari maydoni oshirilgan bo'lishi kerak.

Issiqlik uzatish ko'effitsiyentini havoning qovurg'alar orasida kanallardagi harakat tezligiga kuchli bog'lanishi detallarni havo bilan sovitish xususiyati hisoblanadi. Havo tezligini kamaytirganda issiqlik uzatish ko'effitsiyenti 10...15 marta kamayishi mumkin. Bu havo oqimlarini sinchiklab tashkil etishni, ularni yo'naltiruvchi va taqsimlovchi deflektorlar yordamida silindrlar bo'yicha bir tekis taqsimlanish zaruriyatini shart qilib qo'yadi.

Bundan tashqari katta gidravlik qarshilikka ega bo'lgan qovurg'alar orasidagi kanallarda, havoning kerakli tezligini ta'minlash uchun kirish va chiqishdagi bosimlar farqi yetarlicha bo'lishi talab etiladi. Bu bosimlar farqi tizimning ventilyatori bilan yaratiladi. Qoida tarzida ponasimon tasmali yuritma bilan o'qli ventilyatorlar qo'llaniladi, ular qatorli motorlarda oldinda yoki yonboshda (2.79-rasm, a), V-simon motorlarda esa silindrlar o'rtasiga (2.79-rasm, b) o'rnatiladi.

Sovituvchi havoni uzatishni ikkita sxemasi qo'llaniladi: bosim orttiruvchi va so'ruvchi ventilyator bilan. Bosim orttiruvchi ventilyator sovuq oqimda, demak, zichroq havoda ishlaydi, katta uzatishga ega va o'zining yuritmasiga kam energiya sarf qiladi. So'ruvchi ventilyatorning tejamkorligi kamroq, lekin murakkab yo'naltiruvchi va taqsimlovchi reflektorlarsiz ham, silindrlarni yanada bir tekis sovitishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, ba'zan ventilyator ichiga joylashtirish sharoitlari bo'yicha, traktor elektr tarmog'ining generatorini joylashtiriladi. So'ruvchi ventilyator qo'llanilganda generator uncha qulay bo'lmagan harorat sharoitlarida ishlaydi.

Motorning turli ishlash tartiblarida yoki atrof-muhitning haroratida issiqlik holatini saqlab turish uchun silindrlar va ularning kallaklarini sovitish jadalligini tizim orqali havo sarfini, ya'ni ventilyator unumdorligini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi.

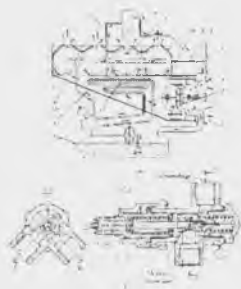


2.79-rasm. Havo traktlari va ventilyatorni havo bilan sovitiladigan motorlarda joylashtirish sxemasi:

a – qatorli; *b* – V-simon

Ventilyator yuritmasiga, dizel nominal quvvatining 4,5...8,0% tashkil etadigan, quvvat sarfini kamaytirish maqsadida, havo sarfini rostlash ko'pincha ventilyatorning aylanish chastotasini gidromuftalar yordamida o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Avtomatik rostlanadigan zamonaviy havo bilan sovitish tizimining sxemasi 2.80-rasm, *a* da keltirilgan.



2.80- rasm. Motorning avtomatik rostlanadigan havo bilan sovitish tizimi sxemasi:

a – sxema; *b* – termodatchikli ventilyator yuritmasini gidromufta bilan boshqarish klapani

Havo so'rib olish to'ri *1* va yo'naltiruvchi apparat *3* orqali o'tib, ventilyator *6* bilan *11* yo'naltiruvchi g'ilofga yuboriladi, u yerda *12* moy radiatori sovitiladi. Keyin turli ko'rinishdagi g'iloflar, ajratkich

va qaytargichlardan iborat bo'lgan 10 deflektorlar tizimi bilan havo silindrlar va kallaklar qovurg'alari orasidagi kanallarga yuboriladi va ularni bir tekis sovishini amalga oshiradi.

Ventilyator yuritmasi tirsakli valning 4 shkividan ponasimon-tasmali uzatma bilan to'lishi o'zgaradigan 2 mufta orqali bajariladi. Gidromuftaning motor moylash tizimidan 9 va 5 quvur o'tkazgichlar orqali kelayotgan moy bilan to'lishi, silindr kallagiga o'rnatilgan 7 termodatchik va 8 zolotnikli klapan bilan rostlanadi.

Klapan va termodatchikning konstruksiyasi 2.80-rasm, *b* da keltirilgan.

Termodatchik – silfon zichlagichli ballon 1, hajmiy kengayish ko'effitsiyenti katta bo'lgan suyuqlik (ksilol) bilan to'ldirilgan, silindr kallagiga burab kiritiladi va 2 kontrgayka bilan joyidan jilmaydigan qilinadi. Silindr kallagi qiziganda 1 termoballondagi suyuqlik kengayadi va 3 vtulka zolotnikka burab kiritilgan shtokni suradi. Zolotnik harakatlanganda moy oqimini gidromuftaga o'tkazish uchun darcha ochiladi.

Traktor dizelining o'rtacha yuklanishida gidromufta uning oqilona issiqlik holatini (karter moyining harorati 85 dan 120°C gacha) ushlab turishga va solishtirma yonilg'i sarfini 5...12% kamaytirishga imkon beradi.

Ventilyatorning aylanish chastotasini rostlash nafaqat detallarning (silindrlar kallagining) issiqlik holatiga, balki motorning ishlash tartibi bilan aniqlanadigan gazlarning haroratiga ham bog'liq holda amalga oshirilishi mumkin.

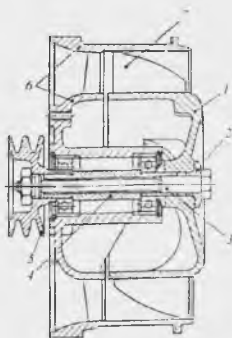
Havo bilan sovitiladigan motorlarning ventilyatorlari konstruksiyasi bo'yicha suyuqlik bilan sovitiladigan motorlarning ventilyatorlaridan farq qiladi. Bu farq ularning aerodinamik tavsiflarining har xilligidan kelib chiqadi. Yuqori bosim olish zaruriyati ko'p sonli parraklar va ishchi g'ildirakning yuqori aylanish tezligini qo'llashga sabab bo'ladi. Bu uning aylanish chastotasini oshirish zaruriyatiga olib keladi.

Ko'pchilik hollarda ventilyatorlar yo'naltiruvchi apparat bilan ta'minlanadi. Ularning parraklari ishchi g'ildirak parraklari singari profillangan bo'lib yengil metallardan kokilga quyiladi.

2.81-rasmda o'qli ventilyator keltirilgan. 1 ventilyatorning 7 parragi 6 yo'naltiruvchi apparat orqali havoni o'ziga tortadi va uni 11 yo'naltiruvchi g'ilofga uzatadi (2.80-rasmga qarang).

Rotor 4 o'qda (2.81-rasmga qarang) yo'naltiruvchi apparatning o'yiqchasiga rotor va yuritma shkivi 5 birgalikda 3 tortuvchi bolt bilan qotirilgan, ikkita sharikopodshipnikda o'rnatilgan. Rotor gupchagi 2 tayanch shaybalar bo'rtmalari orasida siqilgan. Bolt bilan tortishdan kelib chiqqan ishqalanish hisobiga aylanish shkivdan ventilyator rotoriga uzatiladi. Yuritmaning bunday konstruksiyasi uni aylanish chastotasi keskin o'zgarganda ortiqcha yuklanishini yo'qotadi.

1 rotor aylanganda uning 7 parragini kuraklari orasida bo'lgan havo ma'lum bosim hosil qilib, ventilyator g'ilofi ostiga yuboriladi. Bir vaqtning o'zida yo'naltiruvchi apparatning kuraklari orasida siyraklashish yaratiladi va o'sha tomonga havoning yangi porsiyalari so'riladi. Yo'naltiruvchi apparatning kuraklari orasidan o'tayotgan havo kerakli yo'nalish oladi va rotor kuragiga kirishda ular bilan qamrab olinadi. Buning natijasida aerodinamik yo'qotishlar kamayadi, ventilyatorning FIK va unumdorligi oshadi.



2.81-rasm. Motorning havo bilan sovitish tizimi ventilyatori

Havo bilan sovitish tizimining asosiy afzalliklari bo'lib, oddiyligi va foydalanishdagi puxtaligi, motorni ishchi haroratgacha yanada tezroq qizdirishi, qoida tarzida motorning yaxshi o'lchamlari va og'irlik ko'rsatkichlari hisoblanadi.

2.6. Moylash tizimi

Moylash tizimi quyidagi asosiy vazifalarni bajaradi:

- tashqi foydalanish sharoitlaridan qat'iy nazar, motorning barcha ish tartiblarida, detallarda quruq yoki chegaraviy ishqalanish, tishlashish va tiralish hosil bo'lishini oldini olib, kerakli miqdordagi moyni oqilona bosim ostida ishqalanish yuzalariga uzatish yo'li bilan ishqalanish qismlarining ishlash qobiliyatini ta'minlaydi;

- ishqalanish juftliklarining ishqalanish kuchi va yeyilishini kamaytiradi;

- yeyilish va korroziya mahsulotlari, shuningdek motorga kirayotgan havo, yonilg'i moyni sifatsiz tozalash natijasida va uni tayyorlashdan keyin unda qolgan (quyishdagi tuproq, metall qirindilari) abraziv zarrachalarni, motorga qaytadan kirishini oldini olib, moyni filtrlash tizimida ushlab qoladi;

- moyning tarkibini tashkil etadigan termik parchalanish, oksidlanish va polimerlanish va yonilg'ini to'liq bo'lmagan yonish (qurum, shlam, kul cho'kindilari) mahsulotlarini detal va agregatlarning yuzalaridan olib tashlaydi, ularni filtrlash tizimida ushlab qoladi;

- issiqlikdan kuchlangan detallar – porshenlar, silindrlar kallagi va boshqa moy bilan ko'pincha majburiy sovitishni ham qo'shib, motor detallari va ishqalanish qismlarini sovitadi, ya'ni ichki sovitish tizimi vazifasini bajaradi;

- motor detallarini korroziyadan himoya qiladi;

- moy ishchi jism sifatida ishlatiladigan qurilmalarga (sovitish tizimining gidromuftasiga va hokazo) moy keltirishni amalga oshiradi;

- detallar birikmasida birinchi navbatda silindr-porshen guruhi detallari tirqishlarini zichlashni ta'minlaydi.

Moylash tizimi quyidagi asosiy talablarga javob berishi:

- moy to'ldirish uchun to'xtamasdan, motorning berilgan ishlash davomiyligini;

- moyning uzoq muddat ishlashini va uning kam sarfini;

- moyni suv, yonilg'i va boshqa ifloslantiruvchi qo'shimchalar tushishidan ishonchli himoyalashni;

- moyning ishchi haroratini ruxsat etilgan chegaralarda saqlab turishni ta'minlashi kerak.

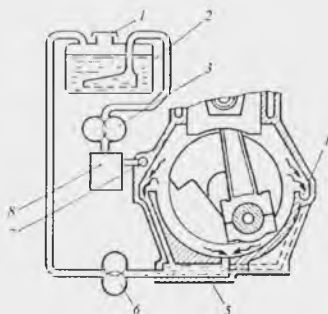
Bundan tashqari, moylash tizimi texnik xizmat ko'rsatishning kichik mehnat sarfiga ega bo'lishi, nosozliklarni tezda izlab topish va bartaraf etishga moslashgan bo'lishi kerak. Moylash tizimini avtomatlashtirish darajasi motorni avtomatlashtirishning umumiy darajasiga mos kelishi kerak.

Moylash tizimlari moyni saqlash usuli bo'yicha quruq va ho'l karterli tizimlarga tasniflanadi.

Quruq karterli tizimlarda (2.82-rasm) moyning zaruriy zaxirasi maxsus 2 aylanib o'tish baklarida bo'ladi. Kartar 5 tagligi faqat 4 kanallar bo'yicha oqib tushayotgan moyni yig'uvchi hisoblanadi. Moy undan 6 moy nasosi bilan yoki 3 nasosning qo'shimcha seksiyasi bilan 2 bakka haydab o'tkaziladi. Nasosning bosim orttiruvchi seksiyasi moyni 8 filtr orqali 7 magistralga haydaydi. Bo'shatuvchi nasosning unumdorligi haydovchi nasosning unumdorligidan taxminan 1,2-1,5 marta doimo katta bo'ladi, chunki moy qabul qilish kanallariga karter gazlari va havo bilan aralashib ko'piklanib kiradi. Ularni yo'qotish aylanib oqib o'tish bakidagi 1 sapun orqali amalga oshiriladi.

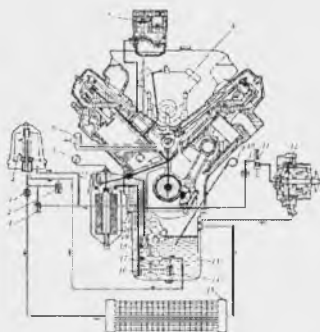
Bu tizimlar qimmat va qo'pol, ular foydalanishda ancha qiyalik bilan ishlashga to'g'ri keladigan traktorlarning motorlarida ishlatiladi. Bunday sharoitda 6 nasos moy bilan birga karter gazlarini so'rishi va ular 7 magistralga, undan esa ishqalanuvchi detallar orasidagi tirqishga tushishi mumkin.

Ko'plab traktor motorlarida oddiyroq va kichik gabarit o'lcham va massaga ega bo'lgan ho'l karter bilan kombinatsiyalashgan aylanib oqib o'tuvchi moylash tizimlari qo'llanadi.



2.82-rasm. Quruq karterli motorning moylash tizimi

Bunday tizimning sxemasi 2.83-rasmda keltirilgan. Moy karterning 13 poddonida bo'ladi, uning sathi 9 shup bilan nazorat qilinadi. Poddonda ishlab bo'lgan moyni to'kish uchun tiqin mavjud, unga ba'zan metall zarralar – yeyilish mahsulotlarini tutib oladigan magnit joylashtiriladi.



2.83-rasm. Motorni aylanib oqadigan kombinatsiyalangan moylash tizimi

Moy karterdan moy qabul qiluvchi orqali moy nasosining ikkita 17 va 18 seksiyalariga kiradi. Seksiyalarning haydovchi yo'llarida tizim magistrallaridagi moy bosimini cheklaydigan 14 va 16 reduksion klapanlar o'rnatilgan. Nasosning 17 seksiyasi kichik unumdorlikka ega va moyni faqat 4 markazdan qochma filtr va uni sovitadigan 15 radiator orqali bo'shatadi.

Radiatori ishga tushirish 3 jo'mrak bilan bajariladi. Markazdan qochma filtr korpusiga o'rnatilgan 2 o'tkazib yuborish klapani filtr kirlanib qolganda uni chetlab o'tib, radiatorga moy uzatishni ta'minlaydi. Radiator uzib qo'yilganda moy motor poddoniga 1 quyish klapani orqali quyiladi.

Nasosning asosiy 18 seksiyasi moyni to'liq oqimli 20 filtr orqali tozalab, 21 asosiy moy magistraliga uzatadi. Filtr 20 tiqilib qolganda yoki motorni sovuq holda ishga tushirishda moy qovushqoqligi ko'pligi oqibatida uning qarshiligi oshganda, juda bo'lmasa tozalanmagan moyni motorga uzatishni ta'minlash uchun moyni filtrlovchi elementni chetlab, asosiy magistralga o'tish yo'lini ochadigan 22 o'tkazib yuborish klapani o'rnatilgan.

Moy 21 asosiy magistraldan silindrlar blokidagi teshik orqali tirsakli va taqsimlash vallarining o'zak podshipniklariga boradi. Tirsakli valning shatun podshipniklariga eng yaqin o'zak bo'yidan val ichidagi teshik orqali uzatiladi. Moy yig'uvchi halqa bilan silindr devorlaridan olingan moy porshenga yuboriladi va do'ngalaklardagi porshen barmog'i tayanchlarini va shatun yuqori kallagi podshipnigini moylaydi.

Silindrlar blokining orqa devoridagi kanallar orqali moy bosim ostida 7 kompressorning podshipniklariga, oldingi devordagi kanallar orqali esa 8 yuqori bosimli yonilg'i nasosining podshipniklariga boradi. Ventilator 12 yuritmasining gidromuftasiga 10 yoqilish jo'mragi va 11 termodatchik bilan zolotnikli boshqarish klapani orqali asosiy magistraldan moy olish ko'zda tutilgan. Turbokompressor rotorining podshipniklariga ham ularni moylash va sovitish uchun moy o'sha yerdan keltiriladi. Shundan keyin dizel poddoniga quyiladi. Qator konstruksiyalarda bu moy avval qo'shimcha filtrda tozalanadi.

Blokdagi, silindrlar kallagidagi va koromislolar ustunidagi teshiklar orqali moy ularning ichi bo'sh o'qlariga keltiriladi. O'qlardagi radial teshiklar orqali moy koromislo podshipniklariga kiradi, o'qlar va koromislolardagi teshiklar to'g'ri kelganda shtangalarning yuqoridagi uchlarini pulslanadigan moylash amalga oshiriladi. G'ovak shtangalar orqali moy pastki uchliklarga tushadi va ularni moylaydi. Motorning qolgan detallari sachratish yoki o'zi oqish bilan moylanadi. Moy nasosi korpusiga o'rnatilgan 19 differensial klapan moy uzatishni bosh moy magistralidagi bosimga bog'liq holda avtomatik rostlaydi.

Tizimdagi moy bosimi to'liq oqimli filtr korpusiga o'rnatilgan datchik bilan nazorat qilinadi va traktorchining asboblari panelidagi 5 ko'rsatkich bilan qayd etiladi. Bundan tashqari filtr korpusida bosh moy magistralidagi moy bosimini avariyaaviy pasayishining datchigi va to'liq oqimli filtrning o'tkazib yuborish klapanini ishlab ketish datchigi ham o'rnatilgan, ular kabinada yorug'lik signalizatorlariga ega.

Tirsakli valning o'zak va shatun podshipniklariga moy uzatish usuli bo'yicha moylash tizimlari parallel, ketma-ket va kombinatsiyalashgan uzatishli tizimlarga bo'linadi. Parallel uzatish tizimi eng ko'p tarqalgan bo'lib, unda moy 7 bosh magistraldan (2.7-

rasmga qarang) karterni 11 chiqiqlaridagi 9 teshiklar orqali har bir o'zak podshipnikka uzatiladi va keyin tirsakli valdagi 6, 10 va 11 teshiklar bo'yicha (2.30-rasmga qarang) har bir shatun podshipnigini moylash uchun boradi. Moyni bunday keltirish usuli barcha o'zak va shatun podshipniklarini taxminan bir xil ishlash sharoitini va ularni bir xil yeyilishini ta'minlaydi.

Ketma-ket usulida moy o'zak podshipniklarining bittasiga olib kelinadi, keyin tirsakli valdagi teshik orqali hamma o'zak va shatun podshipniklariga yuboriladi. Bosimni va markazdan qochma tutgich (lovushka) larda moyni tozalash darajasini turlicha bo'lishi oqibatida podshipniklarning notekis yeyilishi bunday moy keltirish usulining kamchiligi hisoblanadi. Natijada o'zak podshipniklaridagi tirqishlar turlicha bo'lishi mumkin, bu esa tirsakli valni qo'shimcha deformatsiyalariga olib keladi.

Moyni podshipniklarga kombinatsiyalangan usulda olib kelishda tirsakli valning ikki uchidan amalga oshiriladi.

Moylash tizimi quyidagi asosiy agregat va va qismlarni o'z ichiga oladi.

Zamonaviy motorlarda qo'llaniladigan moy nasoslari ikki turda bo'ladi: - shesternyalarining tashqi ilashmasi bilan va shesternyalar yoki rotorlarning ichki ilashmasi bilan.

Shesternya tishlari tashqi ilashmada bo'lgan nasosning sxemasi 2.84- a rasmda ko'rsatilgan. Nasosning 1 korpusida yetakchi 2 va yetaklanuvchi 5 shesternyalar joylashadi. Yetakchi shesternya 2 motorning vallaridan biri bilan aylanma harakatga keltiriladigan valcha 4 ga shponka 3 bilan o'tkazilgan. Etaklanuvchi shesternya 5 o'q 6 da erkin aylanadi. Moy tishlar orasidagi chuqurlik bilan tashilib, bosimi orttirilgan kanalga kiritiladi. Ilashishga kirganda shesternya tishlari ular orasidagi tirqishda moyning yuqori bosimini hosil qiladi. Kelib chiqqan radial yuklanishlar 4 valchaning podshipniklari va 5 shesternyaga bosib kiritilgan 12 podshipnik vtulkasini yeyilishini keltirib chiqaradi. Yengillashtirish ariqchasi 11 moy bosimining oshishini oldini olib, ko'rsatilgan tirqishlarni bosimi orttirilgan bo'shliq bilan ulaydi.

Qoida tarzida, moy nasoslarida tishlarining soni kichik (7...9) bo'lgan shesternyalardan foydalaniladi. Ba'zi hollarda shesternyalarni egri tishli qilib tayyorlanadi, bu o'sha o'lchamlarning o'zida

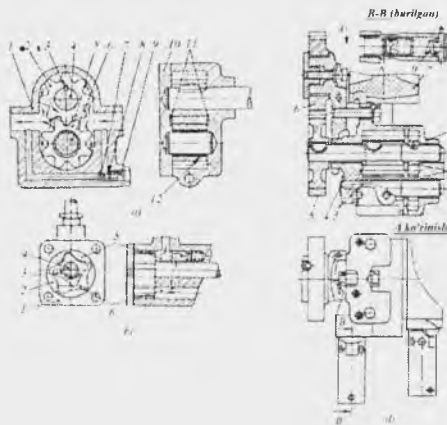
nasosning unumdorligini oshiradi va tizimdagi bosim pulsatsiyasini kamaytiradi. Nasosning bitta korpusida bir necha juft shesternyalar ko'p seksiyali nasos tashkil qilib joylashishi mumkin, bu yuritmani va nasoslarni motorda joylashishini soddalashtiradi. Bunda, masalan, nasosning bitta (katta) seksiyasi detallarni moylash uchun tizimga moy uzatadi, boshqasi (radiatorniki) moyni sovutishni ta'minlaydi (2.83-rasm).

Saqlagich (reduksion) 7 klapan (2.84- *a* rasm) tizimda berilgan bosimni, moyning bir qismini haydash (bosim orttirish) bo'shlig'idan motor poddoniga yoki qaytadan so'rilish bo'shlig'iga o'tkazib yuborish yo'li bilan saqlab turadi. Ikkinchi usulga afzallik beriladi, chunki bunda moyni havo va karter gazlari bilan tutashuvi yo'qotiladi va uning aeratsiyasi pasayadi. Bu holda reduksion klapan moy nasosining korpusiga joylashadi. O'tkazib yuborish kanali 8 prujina bilan siqiladigan 7 zoldir yoki porshencha bilan to'siladi. 9 tiqin yordamida prujina siqilishini, demak, moy magistralidagi bosimni o'zgartirish mumkin. Bosim oshganda zoldir uyasidan ko'tariladi va moy nasosning so'rilish bo'shlig'iga qaytadi.

Ba'zi traktor dizellarida reduksion klapanlar tizimdagi bosimni moyni tozalash agregatlari oldida 0,6... 1,2 MPa chegaralarida saqlab turadi.

Hozirgi vaqtda shesternyalari ichki ilashmada yoki rotorlari epitsikloid ilashmali bo'lgan moy nasoslari ham qo'llaniladi. Ular ixchamroq, og'irligi va ishlash shovqini kam, katta mexanik FIK ga ega. Ularning kamchiligi bo'lib, tayyorlashda oshirilgan aniqlik zarurligi va moyni tozalashga yanada qattiqroq talablar qo'yilishi hisoblanadi.

Rotorli nasosning konstruksiyasi 2.84- *b* rasmda keltirilgan. 1 korpusda yulduzcha ko'rinishidagi o'yiqli 2 tashqi rotor erkin aylanadi. Tashqi 4 etakchi valga nisbatan eksentrik o'tqazilgan 3 ichki rotor u bilan ilashmada bo'ladi. Ichki rotordagi chiqiqlar soni tashqidagi chuqurliklar sonidan bittaga kam. Moy rotorlar orasidagi tirqishdan nasos korpusidagi 5 haydovchi kanalga siqib chiqariladi, oshib boryotgan tirqishga esa so'ruvchi 6 kanal bo'yicha kiradi. Reduksion klapaning qo'shilish sxemasi yuqorida ko'rib o'tilganga o'xshash.



2.84-rasm. Moy nasoslari:

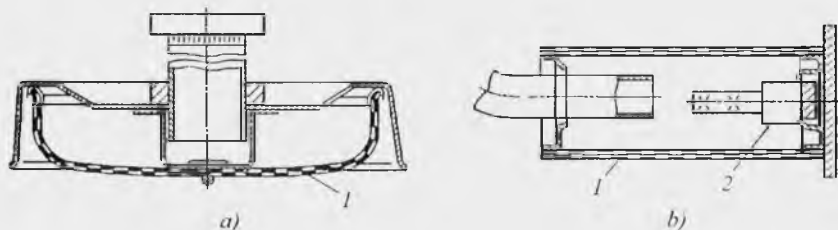
a – bir seksiyali shesternyalar tashqi ilashmasi bilan; *b* – bir seksiyali rotorlarning ichki episikloid ilashmasi bilan; *d* – ikki seksiyali: 1 – radiator seksiyasi korpusi; 2 – radiator seksiyasi nasosining shesternyalari; 3 – bosh seksiya nasosining shesternyalari; 4 – bosh seksiya korpusi; 5 – nasos yuritmasining shesternyasi; 6 – oraliq shesternya; 7 – oʻzak podshipnik qopqogʻi; 8 – bosh seksiyaning saqlagich klapani; 9 – klapan prujinasi

Dizelning ikki seksiyali shesternyali moy nasosining reduksion klapanlari bilan konstruksiyasiga misol 2.84- *d* rasmda keltirilgan. Nasoslarni odatda motor karterida 7 oʻzak podshipniklar qopqoqlaridan biriga, nasos bosh seksiyasining 3 shesternyalari va nasos radiator seksiyasining 2 shesternyalari yuritmasini tirsakli valdan 5 va 6 shesternyalar orqali amalga oshiriladi. Ishlash shovqinini va dinamik yuklanishlarni kamaytirish uchun baʼzan shesternyalarni egri tishli qilib bajariladi.

Moy qabul qiluvchilar moyni motor poddonidan soʻrib oladi va ular ikki xil: suzadigan va qotirilgan boʻladi. Suzadiganlari suzib turishga imkon beradigan havo boʻshligʻiga ega boʻladi va moy nasosining qabul quvuri bilan sharnir ulanishi moy sathiga bogʻliq holda ularning siljishini taʼminlaydi. Ular yuqoridagi eng toza moy qatlamini oladi. Biroq ular bilan birga moylash tizimiga, moy nasoslari unumdorligini pasaytiradigan, yuklangan qism va detallarni moylashga nihoyatda salbiy taʼsir qiladigan koʻpik kiradi. Shuning uchun suzadigan moy qabul qiluvchilar kam ishlatiladi.

Qotirilgan moy qabul qiluvchilar traktor qiyalik bilan ishlaganida karter gazlarini tizimga soʻrib olinishini yoʻqotish uchun poddonning eng chuqur qismida joylashadi.

Turli xil oʻlchamda ishlab chiqariladigan, qotirilgan moy qabul qiluvchilarining konstruksiyalari 2.85-rasmda keltirilgan. Moy qabul qiluvchilar, nasoslarni yirik abraziv zarrachalar kirib qolishidan himoyalash uchun, kataklarining oʻlchami 0,5...2,5 mm boʻlgan metall toʻr bilan jihozlanadi. Baʼzi konstruksiyalarda (2.85- b rasm) silindrsimon stakan ichiga metall zarrachalarni tutib qolish uchun U-simon 2 magnit oʻrnatiladi.



2.85-rasm. Nasoslarning moy qabul qiluvchilari

Moylash tizimining *filtrlari* motor detallari ishqalanuvchi yuzalarini abraziv yeyilishdan ishonchli himoyalashni, moyni maxsus qoʻshimchalar bilan ishlashi, uning tashkil etuvchilarini termik parchalanishi va polimerlanishi mahsulotlarini, qorakuyadan tozalashni yuqori samaradorligi, moyni motorda uzoq vaqt almashtirguncha ishlashini taʼminlashi kerak. Bunda filtrlar oddiy konstruksiyaga, foydalanishda ishonchli va qulay, narxi past va xizmat muddati uzoq, kichik gidravlik qarshilikka ega boʻlishi kerak.

Zamonaviy motorlarda qoʻllanilayotgan filtrlar va moyni tozalash usullari turli belgilar boʻyicha tasniflanishi mumkin. Tozalash sifati va ishlatilish maqsadi boʻyicha: moyni dastlabki tozalash, dagʻal va mayin tozalash filtrlari farqlanadi.

Dastlabki tozalash filtrlari oʻlchami 120...250 mkm boʻlgan moyni ifloslantiruvchi zarrachalarni ushlab qoladi. Traktor motorlarida bunday filtrlar moyni qabul qiluvchilarni metall toʻrlar hisoblanadi.

Dag'al tozalash filtrlari o'lchami 50 mkm dan ortiq bo'lgan zarrachalarni ushlab qoladi va konstruksiyasi bo'yicha plastinkali-tirqishli, tasmali-tirqishli, simli-tirqishli va to'rtli xillarga bo'linadi. Bu filtrlarda tutib qolinayotgan zarrachalar o'lchami filtrllovchi elementlar orasidagi tirqishlar bilan aniqlanadi. Masalan, plastinkali-tirqishli filtrlar, tirqish balandligini aniqlovchi o'zaro qo'yimlar bilan ajratib paketga yig'ilgan dumaloq plastinalardan iborat.

Moyni dag'al tozalash filtrlaridan eski konstruksiyadagi motorlarning moylash tizimlarida keng foydalanilgan. Biroq ular abraziv zarrachalarni talab etilgan ajratish mayinligini ta'minlab bermaydi (masalan, silindr-porshen guruhini yeyilishiga 15...30 mkm o'lchamdagi zarrachalar eng ko'p ta'sir ko'rsatadi) va shuning uchun zamonaviy filtrlash tizimlarida nihoyatda kam qo'llaniladi.

O'lchami 50 mkm dan kichik ifloslantiruvchi zarrachalarni chiqarib tashlash moyni mayin tozalash filtrlari (3...5 mkm gacha) bilan ta'minlanadi. Konstruksiyasi va ifloslantiruvchi zarrachalarni tutib qolish usuli bo'yicha bu filtrlar sirt-adsorbsiyalovchi, hajmiy-adsorbsiyalovchi va markazdan qochirma tozalagichga bo'linadi.

Sirt-adsorbsiyalovchi filtrlar kirish yuzasi ancha rivojlangan yupqa qatlamli g'alvirak to'siqqa ega, moy undan ifloslantiruvchi aralashmalarni qoldirib o'tadi. Bu filtrlarni tayyorlash uchun to'r, qog'oz, yupqa karton, mato ishlatiladi. Qog'oz eng ko'p qo'llaniladi.

Hajmiy-adsorbsiyalovchi filtrlar qalin devorli to'siq va kichik moy kirish yuzasiga ega. Ularda ifloslantiruvchi zarrachalarni tutib qolish filtrllovchi materialning ichidagi g'ovak kanallarda ro'y beradi. Bu filtrlarning materiali sifatida qalin karton, yog'och qipig'i, yog'och uni, ip-gazlama mato, mineral paxta, chigal ip, kukunli material ishlatiladi. Sirt filtrllovchi materiallar (qog'oz, mato) ning katta miqdordagi qatlamidan bajarilgan paketlarni ham hajmiy filtrlarga qo'shish mumkin.

Markazdan qochirma tozalagich (sentrifuga) aylanayotgan idishdagi (rotordagi) moyni og'irroq aralashmalardan markazdan qochirma kuchlar ta'siri hisobiga tozalaydi. Avtomobil va traktor motorlarida 5000...8000 daq⁻¹ aylanish chastotasiga ega bo'lgan sentrifugal qo'llaniladi. Bunda ulardagi filtrlash mayinligi 1...3 mkm kattalikka yetishi mumkin. Sentrifugal aksariyat hollarda gidravlik yuritmaga ega. Tirsakli valdan olingan mexanik yuritmada moyni

tozalash sifati motorning tezlik tartibiga bog'liq bo'ladi va kichik aylanish chastotalarida keskin yomonlashadi.

Rotorining gidravlik yuritmasini turi bo'yicha sentrifugalar reaktiv (2.86-rasm, *a*) va gidravlik turbina prinsipidan foydalaniladigan reaktiv-faol (2.86-rasm, *b*) bo'ladi.

Reaktiv yuritmalı sentrifugada 1 korpusdagi 2 qo'zg'almas o'qqa o'rnatilgan 4 rotorning aylanishi (2.86-rasm, *a*) tangensial yo'naltirilgan 3 jiklerlardan bosim ostida katta tezlik bilan chiqayotgan moy oqimining reaksiyasi hisobiga amalga oshiriladi. Jiklerlarga baland quduq orqali kirish (I variant) yoki jiklerlarni tepada joylashtirish (II variant) motor to'xtatilganda moyni sentrifugadan to'kilishini oldini oladi. Aralashmalar 7 markazdan qochirma kuch ta'sirida ajralib zich yopishgan massa ko'rinishida rotor devorlariga o'tiradi va texnik xizmat ko'rsatish vaqtida olib tashlanadi. Jiklerlardan oqib chiqqan moy motor poddoniga quyiladi.

Bunday ko'rinishdagi yuritmaning kamchiligi jiklerlardan oqim bo'lib chiqayotgan moyning aeratsiyasi hisoblanadi.

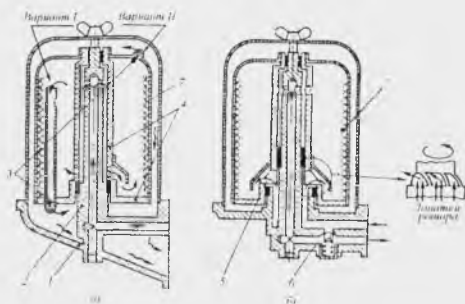
Reaktiv-faol yuritmalı sentrifugada (2.86-rasm, *b*) bunday kamchilik yo'q. Unda tashqi soplolik apparat bo'lmaydi, sentrifuga rotoriga kirayotgan moy esa unga o'rnatilgan turbinacha kuraklariga yo'naltiriladi. Tizimdagi bosim 6 o'tkazib yuborish klapani bilan cheklanadi.

Sentrifugani aylantirish uchun ba'zan sentrifuga rotoriga moy keltirish uchun qilingan tangensial kanallardan ham foydalaniladi. Bu kanallardan chiqayotgan moy oqimi rotor korpusi devorlariga urilib, uni harakatga keltiradigan moment hosil qiladi.

Motorda moyni qo'shimcha markazdan qochirma tozalash tirsakli valning shatun bo'yinlaridagi 10 bo'shliqlarda ro'y beradi (2.30-rasmga qarang).

Filtrlarni moylash tizimida moyning aylanish sxemasiga kiritish usuli bo'yicha ular to'liq oqimli va qisman oqimli turlarga bo'linadi. To'liq oqimli filtrlar moylash magistraliga ketma-ket kiritiladi va detallarning ishqalanuvchi yuzalarini moylash uchun motorga kirayotgan moyning hammasi ular orqali o'tadi (2.62-rasmdagi 20 raqam). Qisman oqimli filtrlar moy magistraliga parallel kiritiladi va ular orqali 10...15% atrofida moy o'tadi, u keyin poddonga quyiladi. Ular moy nasosining asosiy (bosh) seksiyasini bo'linish joyida ham,

qo'shimcha radiator seksiyasi magistralida ham o'rnatilgan bo'lishi mumkin.



2.86-rasm. Markazdan qochirma filtrlar (sentrifugal):

- a* – to'liq oqimli reaktiv yuritma bilan;
b – to'liq oqimli reaktiv-faol yuritma bilan

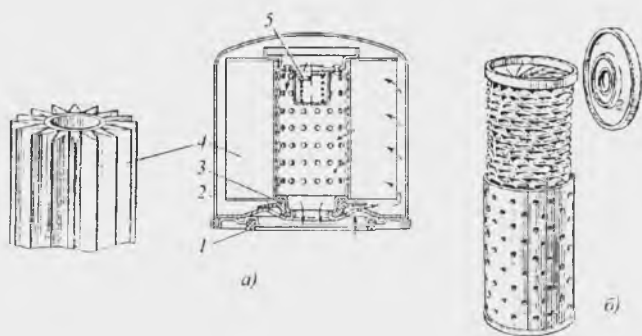
To'liq oqimli filtrlar sifatida sirt yoki hajmiy mayin tozalash filtrlari va sentrifugalardan foydalaniladi. Birinchi ikki turdagi filtrlarning filtrlovchi materiali ifloslangandan so'ng, tiklash mumkin bo'lmagan agregatlarga tegishli ular konstruksiyasi bo'yicha ichiga almashtiriladigan filtrlovchi element o'rnatilgan korpus ko'rinishida bajariladi.

To'liq oqimli mayin tozalash filtrining qog'ozdan tayyorlangan, almashtiriladigan filtrlovchi elementi 2.87-rasm, *b* da keltirilgan. Keng qo'llaniladigan to'liq oqimli qog'oz filtr bo'laklanmaydigan korpus (2.87-rasm, *a*) ichiga joylashgan 5 o'tkazib yuborish va 3 drenaj klapanlariga ega. Drenaj 3 klapani motor to'xtatilgandan so'ng filtdan moy to'kilishini oldini oladi, bu uni keyingi ishga tushurishda ishqalanuvchi detallarga moy borish vaqtini qisqartiradi, demak, ishga tushurishdagi yeyilishni kamaytiradi. O'tkazib yuboruvchi 5 klapan filtrlovchi element 4 ifloslanganda ochiladi, uning yuzasini ko'paytirish uchun qog'oz pardani ko'pnumli yulduz ko'rinishida taxlanadi. 2 korpusga o'rnatilgan 1 rezina halqa filtdan moy oqishini oldini oladi.

2.88-rasmda, olinadigan hajmiy 6 filtrlovchi elementlari bo'lgan, ikkilangan, to'liq oqimli filtr, presslangan massadan tayyorlanadi yoki

teshiklar ochilgan tashqi va ichki stakan ko'rinishida bajariladi, ular orasiga filtrlovchi material tiqiladi.

Atrof-muhitning yuqori changlanganlik sharoitida ishlaydigan traktor dizellarida, moyni mayin tozalash filtrlari sifatida, moyni sifatli tozalashni ta'minlaydigan, to'liq oqimli sentrifugalardan ham keng foydalaniladi. To'liq oqimli reaktiv yuritmalı sentrifugalarda (2.86-rasm *a* ga qarang) sentrifugaga kirayotgan moyning bir qismi (20% gacha) rotor yuritmasiga sarflanadi va karterga quyiladi, qolgan qismi motorga kiradi. Reaktiv-faol yuritmalı sentrifugalarda (2.86-rasm *b* ga qarang) sentrifugadan o'tgan barcha moy motorga yuboriladi.

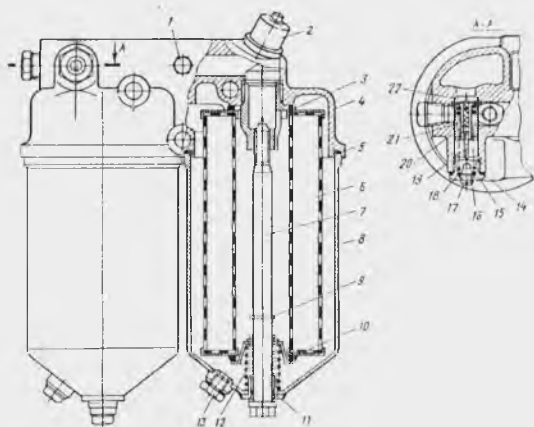


2.87-rasm. To'liq oqimli moyni mayin tozalash filtri:
a – konstruksiyasi; *b* – almashtiriladigan qog'oz filtrlovchi element

Sentrifugalar, sirt va hajmiy mayin tozalash filtrlariga nisbatan, yuqori disperslash xossalari bilan moyni yanada sifatliroq tozalashni ta'minlaydi, qo'shimchalarning ishlashi va parchalanishi mahsulotlarini yaxshi tutib qoladi, detallarda past haroratli cho'kindilar miqdorini kamaytiradi, karter moyiga tushib uni quyultiradigan qorakuya zarrachalarini ajratadi, quyuq moy dizelni ishga tushgandan keyin yanada uzoqroq qizdirish zarurligiga, demak, foydalanishdagi yonilg'i sarfini oshishiga olib keladi. Biroq moyni sentrifugada tozalash sifati motorning ishlash tartibiga bog'liq. Moyning bosimi va harorati past bo'lganda sentrifuganing samaradorligi keskin kamayadi. Shuning uchun, tozalagich turini tanlashda (filtr yoki sentrifuga) motorning vazifasi va uning ishlash tartibidan kelib chiqiladi. O'zgarmas tezlik va harorat tartiblarida ishlaydigan motorlar uchun

to'liq oqimli sentrifugalar o'zgaruvchan tartiblarda ishlaydigan motorlar uchun esa – to'liq oqimli filtrlar qo'llash afzal.

Biroq moyni ifloslanish tezligi juda katta bo'lgan dizellar uchun ishqalanish juftliklarini abraziv yeyilishdan ishonchli himoya qilish va filtrlash tizimini uzoq vaqt samarali ishlashiga kombinatsiyalangan moy tozalash tizimini qo'llash bilan erishish mumkin. Bunday tizim to'liq oqimli mayin tozalash filtri va qisman oqimli sentrifugadan iborat bo'ladi (2.83-rasmga qarang). Bu tizimdan foydalanganda filtrning xizmat muddati o'rtacha 2,5 marta oshadi.



2.88-rasm. To'liq oqimli moyni mayin tozalash filtri almashadigan hajmiy-adsorbsiyalovchi elementlari bilan:

1 – moy bosimining avariyaaviy pasayib ketishi datchigi; 2 – moy bosimi datchigi; 3 – qistirma; 4 – korpus; 5, 11 – zichlagich halqalar; 6 – filtrlovchi element; 7 – sterjen; 8 – qalpoq; 9 – to'xtatuvchi (stopor) halqa; 10 – zichlagich palla; 12, 18, 21 – prujinalar; 13, 15 – tiqinlar; 16 – rostlovchi shaybalar; 17 – vint; 19 – qo'zg'aluvchan kontakt; 20 – filtr ifloslanishi datchigining korpusi; 22 – o'tkazib yuborish klapani

To'liq oqimli filtrlarning xizmat muddati barcha aytilganlardan tashqari, ular orqali haydab o'tilgan moyning miqdoriga, ya'ni moyni tizimda aylanish tezligiga bog'liq. Bu tezlik nasosning reduksion klapanini ochilish bosimi bilan aniqlanadi, bu bosim esa yeyilib bo'lgan motorda ishqalanuvchi juftliklarni ishonchli moylashni ta'minlash shartidan aniqlanadi. Yangi (yeyilmagan) motor uchun bu

bosim katta bo'lishi ma'lum. Shuning uchun filtrdan keyin joylashgan bosh moy magistralida bosimni chegaralash uchun ko'pincha, moyni karterga o'tkazib yuboradigan cheklovchi klapan o'rnatiladi. Lekin bu holda, faqat ishqalanish qismlarini moylash uchun ketayotgan emas, balki cheklovchi klapanlardan karterga quyilayotgan moy ham filtr orqali o'tadi. Bu filtrning ishlash sharoitini og'irlashtiradi va uning xizmat muddatini kamaytiradi.

Bu salbiy hodisani yo'qotish uchun, zamonaviy motorlarning moylash tizimlarida bosh moy magistralidagi bosim berilgan qiymatga yetganda, moyni filtrdan avval karterga o'tkazib yuboradigan 19 differensial klapanlar o'rnatiladi (2.83-rasmga qarang). Differensial klapan tufayli filtrning xizmat muddati taxminan 50% oshadi, filtrgacha va undan keyingi bosim farqi kamayganligi natijasida motorga filtrlanmagan moy o'tib ketishi kamayadi.

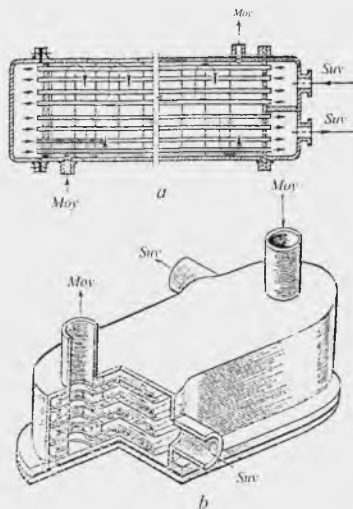
Moyli sovutkichlar. Moylash tizimini vazifalaridan biri ishqalanish yuzalari va motor detallaridan issiqlikni olib ketish hisoblanadi. Shu sababli traktor dizellarida moyning talab etilgan 80...110°C haroratini saqlash uchun moyni radiatorlarda (sovutkichlarda) majburiy sovitish ishlatiladi. Moyni samarali sovitishni qo'llash, yuqori forsirovkalangan turbopuflashli dizellarda, porshenni moy bilan sovitish ishlatiladigan motorlarda va havo bilan sovitiladigan motorlarda ayniqsa zarur.

Zamonaviy traktor motorlarida ikki xil moy sovitish qo'llaniladi: havo-moy va suv-moy radiatorlari. Havo radiatorlarida moyni majburiy sovitish hamma havo bilan sovitiladigan dizellarda mavjud. Suv bilan sovitiladigan motorlarda havo-moy radiatorlari ham, suv-moy radiatorlari ham ishlatiladi. Suv-moy radiatorlari qator muhim afzalliklarga ega: maxsus rostlovchi qurilmalar qo'llamasdan turib, ishga tushgandan keyin tezda moyni isitish va me'yordagiga yaqin saqlab turish; suv-moy radiatorlarini silindrlar blokida, ba'zi hollarda sovitish ko'ylagida joylashtirilgani uchun tashqi moy quvurlari qisqa bo'lishi; issiqlik tavsiflarini iqlim sharoitlari va atrof-muhit ifloslanishiga bog'liq emasligi.

Plastinkali radiatorlar (2.89-rasm, b) samaraliroq va radiatorni hajmi va massasida yutishni ta'minlaydi. Ularni ikkita plastinkadan tashkil qilingan va ular orasiga moy oqimini girdoblantirgich joylashgan seksiyalardan yig'iladi.

Suv-moy radiatorlarining afzalliklari ularning zamonaviy motorlarda keng tarqalishini ta'minladi.

Havo moy radiatorlari konstruksiyasi bo'yicha sovitish tizimining naychali-platinkali radiatorlariga o'xshash. Ko'pincha ular qovurg'ali naychalar ko'rinishida bajariladi. Ular suyuqlik bilan sovitish radiatori oldiga yoki havo bilan sovitiladigan dizelning ventilyatori hosil qilayotgan havo oqimiga o'rnatiladi.



2.89- rasm. Suv-moy radiatorlari:
a – naychali; b – plastinkali

Moy radiatorining ishlash samaradorligiga uni moylash tizimiga kiritish usuli muhim ta'sir qiladi: nasosning asosiy seksiyasidan bosh magistralga ketma-ket; asosiy seksiyadan bosh magistralga parallel; nasosning qo'shimcha seksiyasidan bosh magistralga parallel.

Issiqlik almashtirgichni bosh magistralga to'liq oqimli qo'shilishi eng samaralidir. Bu motorni yuqori haroratli ishlash tartibida ishqalanuvchi detallarga sovitilgan moy uzatishga va sovuq holda ishga tushirganda uning qizish tezligini oshirishga yo'l qo'yadi. Biroq bu usul radiatorning oshirilgan puxtaligini va tizimga, undagi bosim 0,1...0,2 MPa dan pasayganda radiatorni uzib qo'yadigan saqlagich klapan kiritishni talab qiladi.

Parallel kiritishning ikki usuli ichida radiatorni nasosning qo'shimcha seksiyasidan kiritish durustroq, chunki bu bosh magistraldagi bosimni kamaytirmaydi. Radiatorga kelayotgan moy miqdori bunda motorning yeyilish darajasiga bog'liq bo'lmaydi. Moy radiatorlari oldiga ko'pincha radiatorni tiqilib qolganda yoki haddan tashqari quyuq moyda ortiqcha yuklanishdan saqlash uchun, 0,1...0,2 MPa bosimga sozlangan, o'tkazib yuboruvchi saqlagich klapanlari o'rnatiladi.

Motor poddonini qovurg'alash (ham tashqaridan, ham ichkaridan) moyni sovitish uchun qo'shimcha vosita hisoblanadi.

3-bob. TRAKTORNING ELEKTR JIHOZLARI

3.1. Traktor elektr jihozlariga bo'lgan umumiy talablar

Zamonaviy traktorlar bir-biri bilan bog'liq bo'lgan kuch qurilmalari, transmissiya, yurish qismi, harakat xavfsizligini, ish jarayonini avtomatlashtirishni, qurilmalar ishonchli ishlashini va haydovchining me'yoriy mehnat sharoitini ta'minlaydigan murakkab elektr va elektron tizimlar, asbob va uskuna majmualari bilan butlangan.

Elektr jihozlar o'z ichiga: elektr bilan ta'minlash, motorni ishga tushirish, yordamchi motorni o't oldirish, yoritish va yorug'lik yo'li bilan ogohlantirish tizimlari, tovush signali, nazorat-o'lchov asboblari, qo'shimcha jihozlar, elektr simlari, kommutatsiya va himoya apparatlari hamda ularni elektr energiyasi bilan ta'minlovchi manbalarni qamrab olgan.

Elektr ta'minlovchi tizim generatorli qurilma va akkumulyator batareyalaridan iborat: elektrostartyor usuli bilan ishga tushirish tizimiga elektrostartyor, akkumulyator batareyalar. boshqarish relesi, startyorni blokirovkalash relesi va motorni ishga tushirishni osonlashtirish uchun elektrotexnik qurilmalar kiradi. Magnetoli yondirish tizimi yordamchi motor silindrlarida elektr uchqun orqali yonilg'i aralashmasini alanga oldirishni ta'minlaydi.

Yoritish va yorug'lik orqali ogohlantirish tizimlari yorug'lik faralari, orqa faralar, gabarit va burilish ko'rsatgichlari, to'xtash signali, orqaga harakatlanishni xabarlovchi va ularni boshqarish relelaridan iborat.

Nazorat-o'lchov uskunalar majmuasiga: zaryadlash va zaryadsizlanish datchiklari, ko'rsatgichlari, bort tarmoqdagi tok kuchlanishi, harorat, moy bosimi, yonilg'i bakidagi yonilg'i sathi, traktor harakatlanish tezligi, tirsakli valning aylanish chastotasi va ishlagan moto-soatlarni o'lchash asboblari kiradi.

Elektr yuritma traktorlarda oyna tozalagich, isitgich va shamollatgich motorlarni ishga tushirishdan oldin isitish tizimlarida qo'llaniladi. Kommutatsiya apparatlariga o'chirgichlar, uzib-

qo'shigichlar, turli vazifadagi relelar, saqlagichlar va ularning bloki, ulash panellari va ajratish birikmalari kiradi.

Shuni aytish kerakki, traktorlarda elektr energiyasini iste'molchilari yildan-yilga ko'payib bormoqda, eskirganlari o'rniga yangi elektr jihozlar, shu qatorda elektron tizimlar va mahsulotlar ham yaratilmoqda. Elektr jihozlarni texnik holati traktorlarni ishlatish puxtaligini, unumdorligini, samaradorligini va ekologiya tavsifini ta'minlaydi.

Elektr jihozlarni traktorlarda ishlatish sharoiti ularni traktorga o'rnatilish joyiga va ishlatish iqlim sohalariga bog'liq.

Elektr jihozlar quyidagi to'rt iqlim sohaları: *XL* – sovuq; *U* – o'rtacha; *T* – tropik; *O* – umumlashtirilgan iqlimlarga moslashtirilib chiqariladi.

Iqlim sohalariga qarab chiqarilgan elektr jihozlar quyidagi sharoitlarda ishchan bo'lishi shart: motorga va motor bo'limida o'rnatilganlar 70, 80, 90 va 100°C; kabina va kabinadan tashqarida o'rnatilganlar 55 dan 65°C gacha haroratda, manfiy haroratlarda esa: *XL* varianti uchun – 60°C, *U* varianti uchun – 45°C, *T* varianti uchun – 20°C. Bundan tashqari elektr jihozlar, ularni tashish va traktor ishlaymay turgan davrida quyidagi harorat ta'sirida o'z ishchanligini saqlab turishi kerak: *XL* varianti uchun – 60°C, *U* – 50°C, *T* – 45°C. Havoning nisbiy namligi barcha variantlar uchun 40°C haroratda 95 ±3 %, minimal havo bosimi dengiz sathidan 4000 m balandlikda 61 kPa.

3.1-jadvalda atrof-muhit 70°C gacha bo'lgan elektr mashinalar va uzoq muddatli ish tartibida ishlaydigan apparatlar uchun ruxsat etilgan harorat qiymatlari keltirilgan.

3.1- jadval. Elektr mashina va uzoq muddatli tartibda ishlaydigan apparatlar uchun ruxsat etilgan issiqlik yuklanishlari

Elektr mashina va apparatlar qismlarini nomi	Izolyatsiya ashyolari sinflari uchun ruxsat etilgan harorat (°C) oshib ketish miqdori				
	A	E	B	F	H
Generator va elektromotor chulg'amlari	-	-	125	140	-
Kollektorlar va kontakt halqalari	100	115	145	155	160
Rele chulg'amlari	-	-	130	145	-

Traktor elektr jihozlari suv, chang, begona jinslar suqilib kirishidan himoya qilingan bo'lib, butun xizmat muddatida ishonchli va beto'xtov ishlashini ta'minlashi kerak.

Elektr jihozlari resursi motorning ishlash soatlari va qo'shish-o'chirish sonlari bilan o'lchanadi. Ularni zanglashdan lok-bo'yoq, galvanik va kimyoviy qatlamlar saqlab turadi.

Elektr jihozlari S1 – uzoq nominal ish tartibiga, S2 – qisqa vaqtli nominal ish tartibiga hisoblanadi. Doimiy nominal yuklanish davrini davomiyligi 5, 10 va 30 daqiqagacha, qayta qisqa vaqtli nominal ish tartibiga qo'shilishlarni cho'zilishi 15, 25, 40 va 60 % gacha hisoblanadi. Elektr mashinalar va magnetolar salt ishlash tartibida oshirilgan aylanish tezligida o'tkaziladigan sinovlarda startyorlar va bir daqiqagacha ishlaydigan boshqa elektr mashinalar 20 soniyagacha, qolgan elektromashinalar ikki daqiqagacha chidamli bo'lishi kerak. Startyorlar va magnetolarni sinash paytidagi aylanish tezligi, ishlatish paytida bo'ladigan aylanish tezligidan 20% ko'p bo'lishi shart.

Traktorni elektr jihozlari bir simli o'tkazgich elektr tizimida ishlaydi. Bunda manfiy (–) simi traktor korpusi bilan ulangan, lekin ikki simli tizimda ishlaydigan elektr mahsulotlar qo'llanishi ruxsat etilishi mumkin. Ularni ikkala simlari traktor korpusidan ajratiladi.

Traktorning elektr jihozlarini nominal parametrlari (nominal quvvat, tok kuchi, tok kuchlanishi va boshqalar) atmosfera bosimi 650...800 mm simob ustuni, nisbiy namligi 45...80% va havo harorati $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ da traktor ishlash sharoitiga tegishli bo'ladi. Mahsulotlarni ishlash sharoiti ko'rsatilgandan o'zgarsa, ularni nominal parametrlari ham standartlarda qayd etilgan kattaliklarga o'zgarishi mumkin.

Traktorlarda elektr jihozlar va elektr energiya iste'molchilari tizimini nominal tok kuchlanishi 12 yoki 24 volt, elektr energiya manbalarini (generator qurilmalariniki) – 14 yoki 28 volt bo'ladi.

Traktor yoki qishloq xo'jaligi mashinalari harakatlanish paytida ularga o'rnatilgan elektr energiya iste'molchilariga keltirilgan tok kuchlanishi 90 % dan 125% gacha o'zgargan holda ham ularning ishchanligi saqlanib qolishi kerak.

3.2. Akkumulyator batareyasi

Elektr zaryadlarning (elektron, proton) har qanday tartibli harakati elektr toki deb ataladi. Zaryadlarning ikki: (–) manfiy va (+) musbat

turlari mavjud. Manfiy va musbat qutblar o'tkazgich orqali bir-biri bilan tutashsa ish, quvvat (yorug'lik, issiqlik yoki aylanma harakat) paydo bo'ladi.

Elektr toki esa «o'zgarmas» va «o'zgaruvchan» bo'lishi mumkin. O'zgarmas tok zaryadlarning tartibli harakati faqat ilgarilanma yoki muvozanat holatiga nisbatan tebranma bo'ladi, agar zaryadlarning harakati biror qonunga (masalan Sin yoki Cos) bo'ysunib, asosan davriy ravishda o'zgarib tursa, bunday toklar o'zgaruvchan toklar deb ataladi.

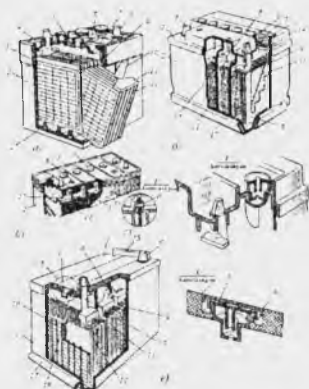
Akkumulyator batareyalari o'zgarmas tok ishlab chiqaradi. Ular asosiy va yordamchi motorlarni yurgazib yuborishda elektr startyorni, shuningdek motor to'xtab turganda, salt yoki past aylanishlar tezligida ishlab turganda barcha iste'molchilarni elektr energiyasi bilan ta'minlashga mo'ljallangan.

Tashqi zanjirdagi iste'molchilarning quvvati generatorkidan yuqori bo'lganda, akkumulyator batareyasi generator bilan birgalikda ishlaydi.

Akkumulyatorlar kislota-qo'rg'oshinli, ishqorli turga bo'linadi. Traktorlarda esa kislotali akkumulyatorlar o'rnatilgan. Bunday akkumulyator batareyasida sulfat kislotalaning (H_2SO_4) suvdagi eritmasi elektrolit bo'lib ishlaydi. Akkumulyator batareyasining elektr yurituvchi kuchi (EYK) undagi akkumulyatorlar EYK yig'indisiga teng.

Sanoat nominal kuchlanishi 6 va 12 volt bo'lgan batareyalar ishlab chiqaradi. Akkumulyatorning o'zi esa bir bankadan iborat bo'lib, banka ichida 7 ta manfiy ko'priqcha orqali bir-biriga ulangan yarim blok va 6 ta musbat yarim blok plastinalar (elektrod) dan iborat. Manfiy va musbat plastinalar bir-biriga kirib, lekin tegmasdan turadi. Bir-biriga tegmasligi uchun ular orasiga maxsus tok o'tkazmaydigan materiallardan tayyorlangan separator qo'yiladi. Bankaning ichiga elektrolit quyiladi.

Akkumulyator batareyasi generatorli qurilmalar bilan parallel ishlab, traktor elektr tarmog'ida bo'ladigan tok o'ta kuchlanishlarini va generatorni o'ta yuklanishlarini yo'qotadi. Elektrostartyorga sarf bo'lgan tokni akkumulyator batareyasi qayta tiklashi uchun generator qurilmasi orqali kerakli kuchlanishdagi tok bilan qo'shimcha zaryadkalanadi.



3.1-rasm. Akkumulyator batareyalar

a – uyali qopqoqlar monoblokida va qopqoqlar ustidagi elementlararo ulagichlar bilan; *b, d, e* – to'siqlar orqali o'tgan elementlararo ulagich bilan;

1 - monoblokni tayanch quymasi; *2* – monoblok; *3* – manfiy elektrodni (plastinani) yarim bloki; *4* – baretki; *5* – tiqin; *6* – elementlararo ulagich;

7 – qopqoq; *8* – qutbli uch; *9* – separator; *10* – born; *11* - ko'prikcha;

12 – musbat plastinalarni yarim bloki; *13* – monoblokni to'sig'i;

14 – elektrolit sathini o'lchash indikator; *15* – musbat elektrod (plastina);

16 – manfiy elektrod; *17* – monoblok bo'rtig'i; *18* – dasta; *19* – planka

Akkumulyator batareyalarini ishlatish muddati va puxtaligiga atrof-muhit harorati, tebranish va titrash darajasi, texnik xizmat ko'rsatishlarni davriyligi, hajmi va sifati, startyorga sarf bo'lgan tok kuchi va razryad bilan zaryadkalanish davom etishligi, elektrojihozlarni puxtaligi va bekamu-ko'stligi, ishlash davomi va ishlatilishida to'xtab qolish vaqti ta'sir etadilar.

Oddiy batareyalarni atrof havoni harorati – 40°C dan + 60°C gacha, umumiy qopqoqli va xizmat ko'rsatilmaydigan (ta'mirlanmaydigan) larni – 50°C dan + 60°C gacha ishlatish mumkin, lekin elektrolitni ish harorati + 50°C dan yuqori bo'lmasligi shart.

Akkumulyator batareyalarni harorati oshib ketsa plastinalar to'kiladi, sulfatatsiya va suv bug'lanishi tezlashadi. Elektrolitni kimyoviy faolligini pasaytirish uchun zichligini issiq va nam iqlimli joylarda 1.25...1.27 g/sm³ gacha pasaytiriladi. O'zbekiston iqlimiga elektrolitni 1.23...1.25 g/sm³ zichligi to'g'ri keladi. Quyosh radiatsiyasi va yuqori haroratlar ta'sirida oddiy akkumulyator

batareyalarini ebonitli monobloklarni, qopqoqlar va germetik mastikalarni puxtaligi pasayadi.

Past haroratlar germetik mastikalarni qayishqoqligini pasaytiradi, ularda darzlar paydo bo'ladi va monoblok qopqoq yuzalaridan qatlamlar ajraladi. Monobloklar, qopqoqlar va tiqinlar mo'rtlashadi. Zaryadkalari pasayib ketgan va elektrolitni zichligi yetarli bo'lmagan batareyadagi elektrolit muzlab qolishi mumkin. Shuning uchun past haroratlarda ishlatiladigan akkumulyator batareyalarni zichligi yuqori ($1,29...1,31 \text{ g/sm}^3$) elektrolit bilan to'ldirilishi kerak va to'la zaryadkalangan holatda ushlab turiladi.

Havo harorati – 10°C dan pasayib ketsa batareyani to'la zaryadkalangan holatda ushlab turish uchun generator qurilmasi beradigan tok kuchlanishlarini ko'tarish lozim. Zaryadkalash tok kuchlanishi traktorni ishlatish qo'llanmasida ko'rsatilgan belgiga to'g'ri kelishi kerak. Generator qurilmani sozlanadigan tok kuchlanishi 12 voltli batareyaga 15,5 V va 24 V li batareyaga 31 volt dan oshib ketmasligi lozim.

Akkumulyator batareyalarni traktorda o'rnatiladigan joylardagi tebranish 60 Gs gacha bo'lgan diapazon chastotasida tezlanish $1,5\text{-}g$ ($1,5\cdot9,81=14,7 \text{ m/s}^2$) dan oshmasligi shart, lekin $5\text{-}g$ (49 m/s^2) li qisqa vaqtli 30 Gs gacha bolgan chastotada tezlanish yuklanishida ruxsat etiladi. Tebranish va titrashlar paytida batareyalar joyidan siljimasligi kerak. O'rnatiladigan joylar amortizatorlar va yumshoq qistirmalar bilan ta'minlanishi zarur.

Akkumulyator batareyalarni ishlatilmagan paytlari atrof-muhit harorati 15°C dan past bo'lmaganda 14 sutka mobaynida o'zaro zaryadsizlanishi 10% dan va 28 sutka ishlatilmasa 20% nominal sig'imidan oshmasligi kerak, xizmat ko'rsatilmaydigan batareyalarda ushbu ko'rsatkich 90 sutkadan so'ng 10%, yil mobaynida ishlatilmagan batareyalarda o'zaro zaryadsizlanish 40% nominal sig'imidan oshmasligi lozim.

Akkumulyator batareyalarni minimal xizmat muddati sig'imi nominaldan 40 % dan past bo'lguncha yoki 12 voltli batareyalarni oxirgi razryadka tok kuchlanishi 9 volt bo'lgan vaqtgacha hisoblanadi. Undan so'ng zaryadkaga qo'yilishi lozim.

Elektrolit bilan to'ldirilmagan batareyalarni kafolatli saqlash muddati ishlab chiqarilish paytidan boshlab 3 yil, quruq zaryadlangan

(xizmat ko'rsatilmaydigan) batareyalarni saqlanish muddati 1 yil va ishga tushirilgan kunidan boshlab 18 oy.

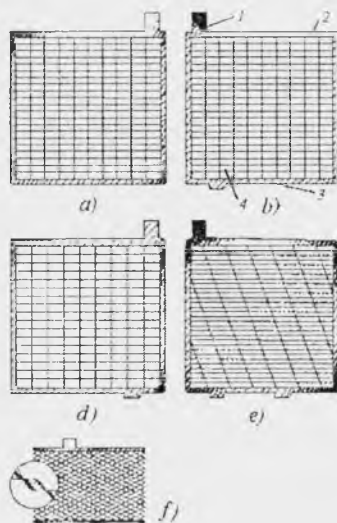
Plastinalar qo'rg'oshindan tayyorlanadi, elektrolit esa sulfat kislotani (H_2SO_4) distillangan (tok o'tkazmaydigan) suvda (H_2O) eritmasi bo'ladi. Har qaysi banka 2 volt tok kuchlanishini beradi. Shuning uchun akkumulyator bankalarini bir-biriga ketma-ket ulab 3 yoki 6 bankali batareyalarga yig'iladi. 3 bankali batareya 6 volt, 6 bankali – 12 volt tok kuchlanishini beradi.

Traktorlarda o'rnatilgan elektr toki iste'molchilaridan eng ko'p quvvat talab qiladigani startyordir. Akkumulyator batareyalar asosan, startyorni ta'minlashga mo'ljallangan, shuning uchun ularni startyorli deyiladi, chunki ular ichki kuchlanish bir oz pasayganida qisqa vaqt ichida startyorni ishlashi uchun zarur bo'lgan katta tok berish xususiyatiga ega. Batareyalarni startyorni oldiga iloji boricha yaqin o'rnatishga harakat qilinadi. Aks holda katta kuchli tok o'tishi natijasida ulangan simlar qizib kuyib ketishi mumkin. Tok manbaining nominal kuchlanishi qilib 12 va 24 volt qabul qilingan. Ayrim traktorlarda (K-700, maxsus va boshqalar) texnikaviy ko'rsatkichlarni yaxshilash maqsadida startyor uchun 24 volt, qolgan iste'molchilar 12 voltdan foydalanadi. Shu maqsadda kuchlanishi 12 voltli ikkita batareya ishlatiladi. Motorni yurgazib yuborishda maxsus elektromagnit asbob – yurgazib yuborish qayta ulagichi – ularni avtomat ravishda ketma-ket ulaydi (24 v), startyor uzilgandan keyin parallel ulashga (12 v) qaytadi.

Hozirgi vaqtda barcha elektr jihozlarni 24 voltga o'tkazish harakati kuzatilmoqda. Tok manbai nominal kuchlanishini 12 voltdan 24 voltga ko'tarilsa, tok kuchi ikki marta kam bo'ladi, lekin o'shancha quvvat olish imkonini beradi. Binobarin, akkumulyator batareyalarni yuklanishini, simlar ko'ndalang kesimini, o'zaklar va magnit o'tkazgichlar o'lchamlarini kamaytiradi, qayta ulagichlarning keragi bo'lmaydi. Biroq bu holda 12 volt kuchlanishli ikkita ketma-ket ulangan akkumulyator batareyalar qurilmasi kerak bo'ladi.

Batareya baki kislotaga bardoshligi va izolyatsiya sifati yaxshi bo'lgan, mexanikaviy va termik bikirligi yuqori ebonit yoki asfalt asosida pishirilgan plastmassadan yasaladi. Bak tubi batareya ishlashi vaqtida hosil bo'ladigan cho'kindi (shlam) orqali plastinalari qisqa tutashib qolmasligi uchun tayanch prizmalar bilan ta'minlanadi.

Akkumulyatorning musbat va manfiy plastinalari mustahkam bo'lishi uchun 6...8% surma qo'shilgan qo'rg'oshindan panjara shaklida quyiladi. Plastina panjaralari sulfat kislotaning suvli eritmasida qorilgan oksidlangan qo'rg'oshin kukunidan iborat faol massa bilan to'ldiriladi (3.2-rasm).



3.2-rasm. Akkumulyator plastinalari panjaralari:

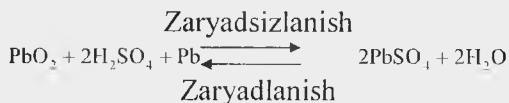
- a, b* – ta'mirlanmaydigan batareyalarni manfiy va musbat plastinalari;
d, e – an'anaviy batareyalarni manfiy va musbat plastinalari;
f – qo'rg'oshinlangan metalli to'r; 1 – quloqcha; 2 – romcha; 3 – tayoqcha;
 4 – vertikal va gorizontal tomirlar

Akkumulyator musbat plastinalari faol massasining mustahkamligi manfiy plastinalarnikidan kamroq, shu sababli ular bir oz qalinroq bo'ladi.

To'la zaryadlangan batareyalardagi musbat plastinaning faol massasi to'q jigarrangli qo'rg'oshin qo'sh oksidi (PbO_2) dan. manfiy plastinaning faol massasi esa och kulrangli g'ovaksimon qo'rg'oshin (Pb) dan iborat. Batareyalarni zaryadlash vaqtida musbat va manfiy plastinalarning faol massasi elektrolitdagi sulfat kislota (H_2SO_4) bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, qo'rg'oshin sulfat ($PbSO_4$) ga aylanadi. Batareyani zaryadsizlashda sulfat kislota parchalanadi. Kislota

goldig'i (2SO_4) plastinaning faol massasiga yutiladi, elektrolitda esa suv (H_2O) qoladi.

Qo'rg'oshinli akkumulyator batareyalarda kimyoviy reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Elektrolitdagi sulfat kislotani miqdori hamda elektrolitni zichligi zaryadsizlanishda kamayadi va zaryadlashda ko'payadi. Elektrolitni zichligi asosida qo'rg'oshin akkumulyatorni zaryadsizlanish darajasi baholanadi.

$$\Delta S_r = \frac{100(R_z - R_{25})}{R_z - R_r};$$

bu yerda: ΔS_r – akkumulyatorni zaryadsizlanish darajasi, %;

R_z , R_r – 25°C haroratda to'la zaryadlangan (R_z) va to'la zaryadsizlangan (R_r) akkumulyatordagi elektrolitni zichligi, g/sm^3 ;

R_{25} – o'lchangan va 25°C haroratga keltirilgan elektrolitni zichligi, g/sm^3 .

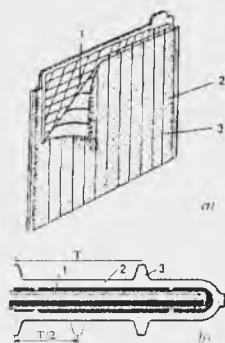
Manfiy va musbat plastinalar orasida joylashgan separatorlar ularni qisqa tutashuvdan saqlab qoladi. Separatorlar ham plastinalarga o'xshab g'alvirakli kislotabardoshli materialdan bir tomoni qovurg'ali qilib tayyorlanadi. Bunda mikrog'alvirli (miplast, porovinil, polietilen, mipor) plastmassa ishlatiladi. Separatorni qovurg'a tomoni musbat elektrodga qaragan bo'ladi (3.3-rasm).

Separator-konvertlar elektrod bloklarini bevosita monoblok tubiga o'rnatishga, batareyalar balandligini saqlab qolib, monoblok kataklarida plastinalar ustidagi elektrolit qatlam balandligini ikki martadan ko'proq oshirish va quyiladigan elektrolit hajmini ko'paytirishga imkon yaratadi. Akkumulyator batareyalar zichligini, haroratini va elektrolit sathini o'lchash jarayonida plastinalar va separatorlar qirralarini shikastlanishdan saqlab qoluvchi himoya qalqon o'rnatiladi.

Oddiy akkumulyator batareyalarda ebonitdan yoki plastmassadan yasalgan qopqoqlar alohida joylashgan monoblokda uylarni yopib turadi. Ayrim qopqoqlarni uyalar devorlari bilan tutashgan joylari bitimli mastikalar bilan zichlashtiriladi (germetiklanadi).



3.3-rasm. Qo'rg'oshinli startyor batareyalarning separatorlari:
a – miporli; *b* – miplastli; *v* – polietilenli.



3.4-rasm. Separator – konvert:

a – separator konvertda plastinalarni joylanishi; *b* – separator-konvertni plastinalar bilan kesimi; *1* – musbat plastina; *2* – separator; *3* – separator qovurg'asi; *T* – separator qovurg'alari orasidagi masofa

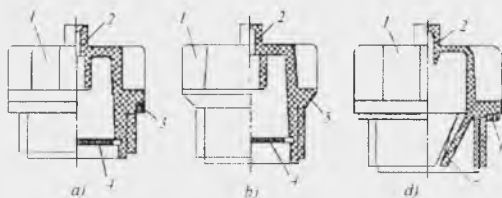
Bankalarni hammasiga bitta umumiy qopqoq o'rnatilishi akkumulyatorni ishlatish jarayonida ularga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini osonlashtiradi.

Umumiy qopqoq o'rnatilgan bo'lsa, bir nechta elektrolit quyiladigan teshiklarga tiqinlar blokini o'rnatish mumkin. Akkumulyator batareyalarini ayrim tuzilmalarida tiqinlar plankalar bilan bir butun qilib yasaladi.

Akkumulyatorlar har qaysi bankalarga alohida o'rnatiladigan tiqinlar ebonit, polistirol, fenolit materiallaridan yasaladi. Plastmassadan yasalgan tiqinlar massasi yengilroq va mustahkamroq bo'ladi. Tiqin va qopqoq orasidagi germetiklik rezinali shayba, bo'rtiq

yoki plastmassadan yasalgan zichlashtiradigan elementlar bilan ta'minlanadi.

Tiqinlarda ventilyatsiya teshiklaridan elektrolit chayqalmasligi uchun ichiga qo'yilgan viniplast yoki bargsimon qaytargichlar bor. Yangi plastmassali tiqinlarda ventilyatsiya teshiklari berk quyma bilan yopilgan. Bu usul bilan quruq zaryadlangan batareyalarni saqlash davrida ularni germetikligi ta'minlanadi. Akkumulyator batareyalarni ishga tushirish paytida tiqin quymalari kesib tashlanadi.



3.5-rasm Akkumulyator tiqinlari:

a – rezina zichlagich halqa bilan; *b* – konussimon bo'rtiq bilan; *d* – bargsimon plastmassa zichlagich element bilan; *1* – tiqin korpusi; *2* – ventilyatsiya teshigi quymasi; *3* – rezina shayba; *4* – qaytargich; *5* – konussimon bo'rtiq; *6* – zichlovchi plastmassa element; *7* – bargsimon qaytargich

Bankalarni batareyada ketma-ket ulash uchun yarimblok baretkalar yon devoriga kavsharlangan elementlararo ulagich ishlatiladi. lekin ulash tartibi shundayki, bir akkumulyatorni o'zaro birlashgan manfiy elektrodleri yarim bloki yon tomonida joylashgan musbat elektrodleri yarim bloki bilan bevosita ulanadi.

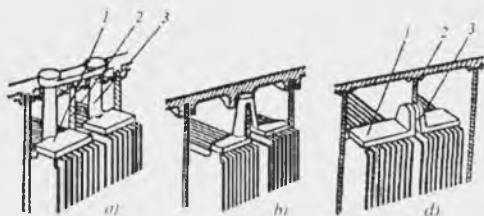
Elementlararo ulagichlarni qopqoq ustida, qopqoq tagidagi poydevor ustidan o'rnatiladi yoki plastmassali monobloklarni poydevorini teshigidan o'tkaziladi. Qisqartirilgan elementlararo ulagichlar akkumulyator batareyalarini ichki qarshiligini pasaytirib, qo'rg'oshin sarfini kamaytiradi.

Traktorlarda qo'llaniladigan akkumulyator batareyalarda elementlararo ulagichlar va bornlar sirtiga qo'rg'oshin yugirtirilgan misli sterjenlardan yasaladi, ularni qo'rg'oshin, surma qotishmalarga nisbatan elektr o'tkazgichligi 12 martagacha ko'proq.

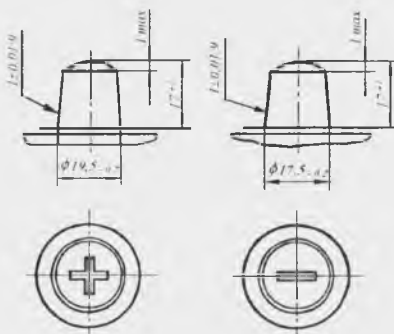
Chetli akkumulyatorlar chiqarma bornlarga konussimon qutbli chiqarmalar bilan payvandlanadi. Konussimon musbat chiqarmani

asos diametri manfiy chiqarmaga nisbatan 2 mmga kam, shu orqali batareyani elektrotarmoqqa noto'g'ri qo'shish imkoniyatiga yo'l qo'yilmaydi.

Akkumulyator batareylarini asosiy tavsiflari. Startyorli akkumulyator batareylarini asosiy parametrlari elektr yurituvchi kuch (EYK), kuchlanish, quvvat sig'imi va energiya hisoblanadi.



3.6-rasm. Akkumulyator batareylarining elementlararo ulagichlar:
a – tashqi qopqoq ustida; b – ichki qopqoq ostidagi to'siq ustida; d – ichki to'siqlardagi teshishlar orqali; 1 – baretka ko'prigi; 2 – monoblok to'sig'i; 3 – baretka borni



3.7-rasm. Startyor qo'rg'oshinli akkumulyator batareylarining konussimon chiqarmasi

Qo'rg'oshinli akkumulyatorning EYK elektrolitdagi ionlarni konsentratsiyasiga va faol moddalarni kimyoviy xususiyatlariga bog'liq. EYK kattaligiga elektrolitni zichligi va oz darajada harorati ta'sir etadi. Elektrolitni $1,05...1,30 \text{ g/sm}^3$ zichlik diapazonida, 15°C haroratga keltirilgan holati uchun EYKni elektrolitni zichligiga bog'liqligi quyidagicha ifodalanadi:

$$E = 0,84 + \rho$$

bu yerda: E – elektr yurituvghi kuch, v; ρ – elektrolitni zichligi, g/sm³; 0,84 – to'g'rilash koeffitsiyenti.

Elektrolitni zichligi pasayishi bilan EYK 0,0007 v ga ko'tariladi. Ketma-ket ulangan akkumulyator batareyalaridagi EYK ulangan batareyalar soniga proporsional ravishda oshadi.

Akkumulyator batareyalar zaryadsizlanish paytida qisqichlardagi tok kuchlanishi past va zaryadlanish paytida ichki pasayish kuchlanish miqdori EYK ga nisbatan ko'p bo'ladi. Doimiy zaryadsizlanish va zaryadlanish tokiga qarshilikni akkumulyator batareyalari to'la ichki qarshiligi deyiladi. To'la ichki qarshilik Om qarshiligidan tashqari elektrodلarni orasidagi elektrolit to'planish tafovuti va elektrod potentsiallarini o'zgarishi tufayli paydo bo'lgan qutblanish qarshiligidan iborat. Qutblanish qarshiligi tok kuchi ko'payishi bilan kamayadi va harorat pasayishi bilan ko'tariladi. Akkumulyator batareyalari tok kuchi motorni ishga tushirish paytida eng ko'p sarflanadi. Shu tufayli akkumulyator batareyalarni startyorli zaryadsizlanish tavsifini maksimal zaryadsizlanish tok kuchi orqali baholash qulay, bunda batareya zaryadsizlanish tok kuchini tashqi harorat 18...29°C bo'lsa-da 30 soniya davomida saqlashi va bankalarda tok kuchlanishi 1,2 v dan pasaymasligi kerak.

Akkumulyator batareyani sig'im bo'yicha tok uzatishi elektroliz paytida suvni yo'qotish va o'zaro zaryadlanishga bog'liq. Energiya bo'yicha tok uzatish qobiliyati zaryadlanish va zaryadsizlanish paytida issiqlik almashuvlarga sarf bo'lgan yo'qotishlarni inobatga oladi. Zaryadsizlanish paytida normal sharoit sinovlarda sig'im bo'yicha tok uzatilishi 84...86% ga, energiya tok uzatishi bo'yicha 75...85 % ga teng. O'ta sovuq paytlarda (- 40°C va undan past) normal haroratga (+25°C) nisbatan startyorli zaryadsizlanish sig'imi 25 % dan energiyasi 18 % dan pastroq bo'ladi. Bundan past haroratda akkumulyatorلarni yuklanishga (iste'molchilarga) beradigan energiyasi tezda nolga tushib ketadi. Shu sababli past haroratlarda motorni ishonchli ishga tushirish uchun qo'pol, ko'p joyni egallaydigan yuqori sig'imli akkumulyator batareyalar majburan ishlatiladi.

3.3. Elektr ta'minoti tizimlari

Traktorning elektr ta'minoti tizimi zaruriy sifatli energiya ishlab chiqarib uni iste'molchilarga uzatadi. Elektr ta'minoti tizimiga elektr energiyasi manbai (generator va akkumulyator batareyasi), rostlovchi qurilmalar, nazorat qilish va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan avariya rejimlaridan himoyalash elementlari kiradi.

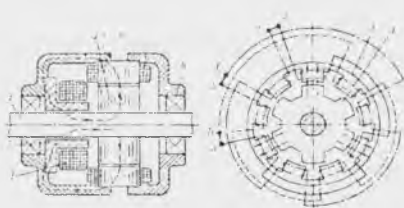
Elektr ta'minot tizimidagi elektr energiyasining asosiy manbai o'zgaruvchan tok generatori bo'lib, u traktor motoridan tasmali uzatma orqali aylanma harakatga keltiriladi. Generatorning maxsus qismi – yarim o'tkazgichli diodlardan yasalgan to'g'rilagich (ventil) - o'zgaruvchan tokni o'zgarmas tokka aylantirib beradi. Bunday generatorlar ventilli deb ataladi. Traktorlar elektromagnit qo'zg'aluvchili ventilli generatorlar bilan jihozlanadi. Bular asosan qo'zg'atuvchi chulg'ami harakatsiz bo'lgan induktor turdagi uch va besh fazali cho'tkasiz generatorlardir. Shuningdek qo'zg'atuvchi chulg'ami aylanadigan uch fazali ventilli sinxron generatorlar ham qo'llanadi. Ularning chulg'ami cho'tkalar va kontakt halqalar orqali quvvat oladi. Hozirgi vaqtda qator yangi traktorlarda, rotorida ikkita ventilyator o'rnatilgan va cho'tkali qismi yopiq bo'lgan o'zgaruvchan tok generatorlarining yangi sinfi paydo bo'lgan. Generator rotorining aylanish chastotasi va tokli yuklamaning o'zgarishidagi elektr ta'minot tizimining belgilangan kuchlanishini kuchlanish rostlagichi ushlab turadi.

O'zgaruvchan tok generatorining to'g'rilagichli va kuchlanish rostlagichli to'plami generator uskunasi deb ataladi. Zamonaviy generator uskunalarining o'ziga xos xususiyatlari o'zgaruvchan tok generatori, to'g'rilagich va kuchlanishning yarimo'tkazgichli integral rostlagichini bitta konstruksiyada yig'ilishidan iborat. Bu holda generator uskunani traktorga o'rnatish va unga texnik xizmat ko'rsatish osonlashadi, ulash simlari kamayadi, simlardagi qisqa tutashish yoki o'rnatishdagi xatolar tufayli avariya holatlari yuzaga kelish ehtimoli pasayadi.

Generator uskunalarining asosiy parametrlari generatorning nominal kuchlanishi va nominal quvvati, rostlanuvchi kuchlanishning darajasi va diapazoni, elektr energiya sifati, aylanish chastotasi diapazoni va generator yuritmasining uzatishlar soni hisoblanadi.

Generator hatto, salt ishlash tartibida motor tirsakli valining minimal aylanish chastotasiga mos keluvchi, rotor valining minimal aylanish chastotasida ham, elektr energiya berishni ta'minlashi kerak. Bunga generator yuritmasidagi tasmali uzatmaning uzatishlar sonini oshirish hisobiga erishish mumkin. Biroq uzatishlar soni uchdan ortiq bo'lganda, tasmalarning xizmat muddati kamayadi hamda aylanayotgan qismlarga, generator detallari va podshipniklariga tushayotgan mexanik yuklamalar ortadi.

Traktor induktorli generatori (3.8-rasm) bir tomonlama elektromagnit qo'zg'atuvchili, kontaktsiz, bir xil qutbli o'zgaruvchan tok elektr mashinasidir. Rotorning po'lat yulduzchasi 4, qo'zg'almas vtulka 2 ichidan o'tuvchi val 3 bilan birga aylanadi. Vtulkaga qo'zg'atish chulg'ami 1, stator tishlariga 5 esa – chulg'am 7 o'rnatilgan. O'zgarmas tok qo'zg'atish chulg'ami orqali o'tganda generatorning magnit zanjirida (kuch chiziqlari 3.8-rasmda shtrix chiziqlar bilan ko'rsatilgan) magnit oqimi yuzaga keladi. Oqim vtulka 2 va val 3 orasidagi havo tirqishi, rotor yulduzchasi, rotor va stator orasidagi ishchi havo tirqishi, stator paketi 5, qopqoq 6 va qalin devorli shayba yoki vtulka flanetsi 2 orqali tutashadi.



3.8-rasm. Induktorli generatorning konstruktiv sxemasi:

1 – uyg'onish chulg'ami; 2 – induktorning magnit tizimi (flanets bilan vtulka);
3 – val; 4 – rotor; 5 – stator; 6 – qopqoqlar; 7 – stator chulg'ami; 8 – podshipnik

Rotor yulduzchasining barcha tishlari bir xil qutblangan. Magnit oqimining o'zgarishi stator tishlari ostidagi havo tirqishining magnit o'tkazuvchanligiga bog'liq. Rotor aylanganda yulduzchasi tishlarining stator tishlariga nisbatan holati o'zgaradi. Stator tishidagi oqim rotor va stator tishlarining o'qlari mos kelganda maksimal qiymatga F_{maks} ga erishadi va 180 elektr gradusiga burilib, stator tishlari rotor yulduzchasi botiqlarining o'qlariga mos kelganda F_{min} gacha

kamayadi. Binobarin, stator tishlaridagi magnit oqim pulsatsiyalanuvchidir, ya'ni yo'nalishi o'zgarmagan holda faqat qiymati o'zgaradi.

Magnit oqim o'zgaruvchan va o'zgarmas tashkil etuvchilarga ega. O'zgarmas tashkil etuvchi g'altaklarda elektr yurituvchi kuchni hosil qilishda ishtirok etmaydi, biroq magnit o'tkazgichni yuklantirib, generator materiallarini qo'llashni yomonlashtiradi. Stator g'altaklarida EYKni faqat magnit oqimning o'zgaruvchan tashkil etuvchisi hosil qiladi. Induksiyalanuvchi EYKning qiymati magnit oqimining kattaligiga, stator chulg'aming o'ramlari soniga va rotorning aylanish chastotasi n ga bog'liq.

O'ramlar soni qanchali ko'p bo'lsa, aylanish chastotasi shunchalik kam bo'lganda generatorning talab etilayotgan kuchlanishini olish mumkin.

O'zgaruvchan EYKning chastotasi f rotorning aylanish chastotasi n va rotor yulduzchasi tishlari soni Z_p ga proporsional:

$$f = Z_p n / 60.$$

Odatda rotor yulduzchasi oltita tishga ega va o'zgaruvchan EYK chastotasi:

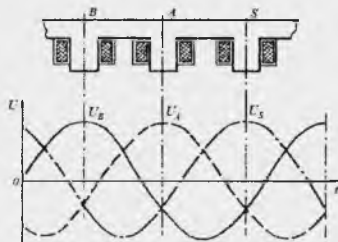
$$f = n / 10$$

Har bir fazasining o'rami parallel, ketma-ket yoki aralash ulangan, bir nechta g'altakka ega bo'lishi mumkin. Stator chulg'ami fazalari ko'p qirrali yulduz yoki ko'pburchak shaklida ulanadi.

Uch fazali generatorda uch guruh g'altaklar bo'lib, ular stator tishlarida shunday joylashtirilganki, ularda hosil bo'ladigan EYK va kuchlanishlar U_A , U_B va U_S 120° ga siljigan (3.9-rasm). Boshlanishi va oxiri shartli ravishda A , B , S va a, b, s harflar bilan belgilangan faza g'altaklari statorning qo'shni tishlariga joylashgan.

Fazalar yulduz shaklida ulanganda barcha fazalarning uchlari, generatorda izolyatsiyalanadigan umumiy nol nuqtaga ulanadi yoki alohida nol sim orqali tashqariga chiqariladi. Fazalar boshi to'g'rilagichga ulanadi. Fazalar uchburchak shaklida ulanganda (3.8-rasm) birinchi fazaning oxiri a uchi ikkinchi fazaning boshi B bilan, ikkinchi fazaning oxiri b – uchinchi fazaning boshi S bilan, uchinchi fazaning oxiri s – birinchi fazaning boshi A bilan ulanadi. Fazalar ulanadigan nuqtalarga tarmoq simlar ulangan bo'lib, ular to'g'rilagichga kuchlanish olib boradi.

Fazalarni yulduz va uchburchak shaklda ulash tarmoq U_f va fazali U_f kuchlanishlar, tarmoq I_f va fazali I_f toklarning nisbatlari bilan farq qiladi. Fazalarni yulduz shaklida ulashda $I_f = I_f$ va $U_f = \sqrt{3} U_f$, fazalarni uchburchak shaklida ulashda esa $U_f = U_f$ va $I_f = \sqrt{3} I_f$. Keltirilgan nisbatlar amal qilayotgan sinusoidal o'zgaruvchan kuchlanish va toklarning qiymatlari uchun o'rinni.



3.9-rasm. Uch fazali kuchlanishning vaqt bo'yicha o'zgarishi

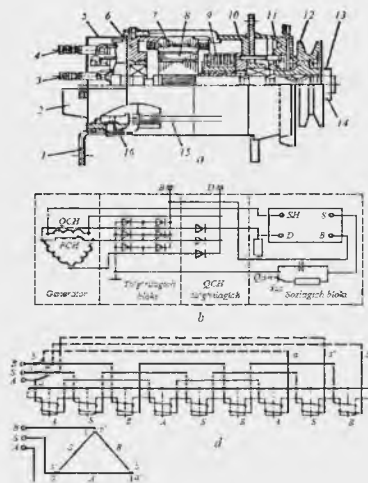
Induktor generatorlar yopiq konstruksiyaga ega. Sovutuvchi havo generatorni faqat tashqaridan sovitadi, ichki qismlariga esa yetib bormaydi. Bu chang va qishloq xo'jaligidagi ishlab chiqarish mahsullarining stator va qo'zg'atish chulg'amlari, to'g'rilagich va generator ichiga o'rnatilgan kuchlanishning integral rostlagichi joylashgan yerga kirishidan saqlaydi.

Induktor generatorning stator paketi 7 (3.10-rasm) parchinmixlar va payvandlash bilan birlashtirilgan po'lat plastinalardan yig'ilgan. Stator to'qqizta tishdan iborat bo'lib, ularda stator chulg'aminin g'altaklari joylashgan. Statorning fazalar chulg'ami FCH uchburchak shaklida birlashtirilgan. Fazadagi g'altaklar ketma-ket ulangan. Fazalar uchi egiluvchan montaj sim yordamida to'g'rilagich blokka chiqarilgan. Statorning ikki tomonidan generator qopqog'i uchun o'rnatish joyi bo'lib xizmat qiluvchi yo'niqlar chiqarilgan.

Oldindagi qopqog' 10 stakan shakliga ega. Qopqog'da induktor joylashgan bo'lib, u vtulka, flanets va qo'zg'atish chulg'ami g'altagini QCH o'z ichiga olgan. Qo'zg'atish chulg'ami induktor vtulkasiga kiydirilgan plastmassa karkasga o'ralgan.

Qo'zg'atish chulg'aminin bir uchi egiluvchan montaj sim bilan oraliq klemma orqali kuchlanishning integral rostlagichining SH

klemmasiga, ikkinchi uchi esa generatorning *D* klemmasiga chiqarilgan.



3.10-rasm. Induktorli generator:

- a* – konstruksiya; *b* – elektr sxemasi; *d* – stator chulgʻami sxemasi;
 1 – mahkamlash kafti; 2 – kuchlanishni rostdash bloki; 3 – B klemma;
 4 – D klemma; 5 – kuchlanishni integral rostdash blokining himoya gʻilofi;
 6 – orqa qopqoq; 7 – stator paketi; 8 – rotor paketi; 9 – qoʻzgʻatish chulgʻami;
 10 – oldingi qopqoq; 11 – toʻgʻrilash bloki; 12 – ventilyator bilan shkiv;
 13 – stopor shaybasi; 14 – gayka; 15 – shaklli sterjen shpilkasi; 16 – kaftni mahkamlash bolti

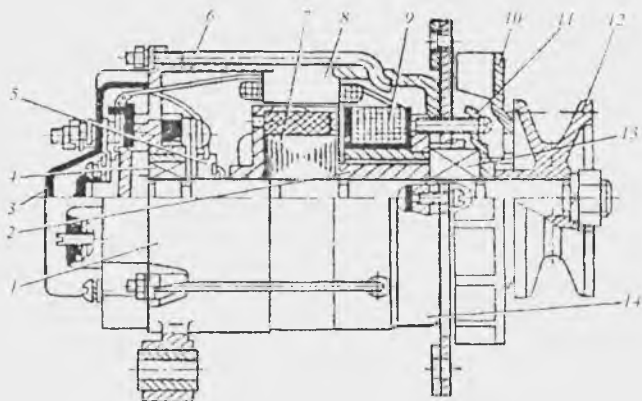
Rotor generatorning butun xizmat qilish davri mobaynida qoʻshimcha moylashni yoki moyni almashtirishni talab qilmaydigan zoldirli podshipnikda aylanadi. Zoldirli podshipniklar oldingi 10 va orqa 6 qopqoqlarda joylashgan. Qopqoq 10, vtulka va induktor flanetsi generator magnit oʻtkazishining bir qismidir, shu bois magnit yumshoq poʻlatdan tayyorlanadi. Qopqoq 6 alyuminiy qotishmasidan tayyorlangan. Valning oldingi uchida toʻxtatgichli shayba yordamida gayka 14 bilan ventilyator shkivi 12 qotirilgan.

Quvvatli toʻgʻrilovchi blok qopqoq 10 da joylashtirilgan. Blokning issiqlik tarqatuvchisiga toʻgʻri qutbli uchta diod presslangan. Toʻgʻrilagich blokning korpusi issiqlik tarqatuvchi alyuminiy qotishmasidan quyilgan. Issiqlik tarqatuvchi korpus slyudadan

tayyorlangan yupqa elektroizolyatsiyalovchi qistirma bilan izolyatsiyalangan va korpusga uchta izolyatsiyalangan vintlar bilan qotirilgan. Yaxshiroq sovutilishi uchun to'g'rilagichning korpusi qovurg'alarga ega. Quvvatli to'g'rilagich uch fazali ko'priqli to'g'rilash sxemasi bo'yicha yig'ilgan. Generatorning musbat chiqarmasi 3 (*B* klemmasi) to'g'rilagichning issiqlik tarqatuvchisi bilan ulangan.

Orqa qopqoqda 6 chiqaruvchi kolodka o'rnatilgan bo'lib, unga stator chulg'aminging faza chiqarmalarini va to'g'rilovchi blokning chiqarmalarini ulash uchun uchta bolt va qo'zg'atish chulg'ami qo'shimcha to'g'rilagichning diodlari joylashtirilgan. To'g'rilagich bloki *QCH* bir vaqtning o'zida kuchlanishning integral rostlagichi (regulyatori) elementlarini qotirish uchun ham xizmat qiladi. Qo'shimcha to'g'rilagich issiqlik tarqatuvchiga presslangan uchta dioddan iborat.

Kuchlanishning integral rostlagichi alyuminiy plastinkasiga – issiqlik tarqatuvchiga joylashtirilgan. Plastina va to'g'rilagich blokining *QCH* plastmassa korpusi o'rtasidagi bo'shliqda ta'minlovchi (podpitka) rezistorlar, mavsumga qarab sozlashning almashlab ulagichi (qish *Q* – yoz *Y*) va filtr kondensatori joylashtirilgan. Kuchlanish rostlagichlari joylashtirilgan blok qopqoq bilan shunday biriktirilganki, uning yon devoridagi tirqishlaridan *B* va *D* chiqarmalarining boltlari va mavsum bo'yicha sozlashning almashlab ulagichining dastagi chiqib turadi. Aylanish boshlanishida akkumulyator batareyasi uzilgan holda, qo'zg'atish chulg'ami kuchlanish to'g'rilagichiga ulangan sxemalarda, shuningdek, qo'shimcha to'g'rilagichli *QCH* sxemalarda, generator o'z-o'zini qo'zg'atish asosida ishlaydi. O'zini-o'zi qo'zg'atish jarayoni, stator chulg'amlarida EYKni hosil qiluvchi, qoldiq magnit oqimi tufayli amalga oshishi mumkn. Bu EYKdan hosil bo'lgan to'g'rilangan kuchlanish qo'zg'atish chulg'amiga uzatilib, magnit oqimini va stator chulg'amidagi EYKni oshiradi. EYKning va to'g'rilangan kuchlanishning o'zini-o'zi qo'zg'atishdagi ortishi ko'chkisimon tarzda ro'y beradi. Biroq induktor generatorlari magnit tizimida ikkita havo bo'shlig'ining mavjudligi tufayli o'z-o'zini qo'zg'atish qiyinlashadi.



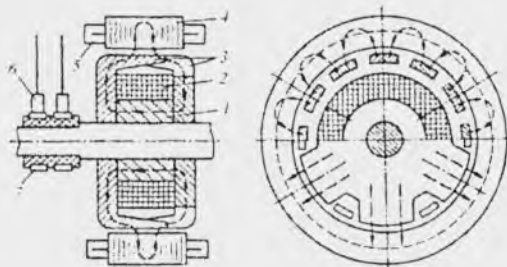
3.11-rasm. Magnitli-elektromagnit qo'zg'atishli generator:

- 1 - orqa qopqoq; 2 - rotor vtulkasi; 3 - kuchlanish rostlagichining qopqog'i;
 4 va 13 - zoldirli podshipniklar; 5 - to'g'rilovchi blok; 6 - tortish bolti;
 7 - rotor; 8 - stator; 9 - qo'zg'atish g'altagi; 10 - ventilyator;
 11 - podshipnik qopqog'i; 12 - shkiv; 14 - oldingi qopqoq (yuritma tarafidan)

Magnit-elektromagnit qo'zg'atuvchili generatorlarda ishonchli o'z-o'zini qo'zg'atishni ta'minlash uchun, barqaror o'z-o'zini qo'zg'atishni ta'minlovchi o'zgarmas magnitlar qo'yiladi. Bundan tashqari o'zgarmas magnitlarning magnit oqimi F_{mn} ning nolgacha kamayishiga va xatto magnit oqimi yo'nalishining o'zgarishiga ko'maklashadi, bu esa materiallarni qo'llashni yaxshilaydi va induktor mashinani xarakteristikalari bo'yicha muqobillariga (tumshuqsimon rotorli generatorlarga) yaqinlashtiradi.

Geksafferit magnitlar, rotor paketlari 7 tishlari orasida joylashgan, oltita tumshuqsimon do'ngliklari bo'lgan maxsus alyuminiy karkasda quyilgan.

Tumshuqsimon rotorli ventil generatorlari (3.12-rasm) ichiga o'rnatilgan yarimo'tkazgichli to'g'rilagich sinxron elektr mashinasidir. Generatorning asosiy qismlari va detallari: stator 4; tumshuqsimon qutbli 3, vtulkali 1 va mujassamlashgan aylanuvchi qo'zg'atuvchi chulg'amli 2 rotor; yuritma va kontaktli halqalar tomonidagi qopqoqlar; kontakt halqalar 7; cho'tkalar 6; shkiv; ventilyator va to'g'rilovchi blok.



3.12-rasm. Tumshuqsimon rotorli sinxron generatorining konstruktiv sxemasi:

1 – vtulka; 2 – qoʻzgʻatish chulgʻami; 3 – tumshuqsimon qutblar; 4 – stator;
5 – stator chulgʻami; 6 – choʻtka; 7 – tutashuv halqalari

Stator paketi elektrotexnik poʻlatdan qilingan plastinalardan yigʻilgan. Stator pazlarida uch fazali (yoki koʻp sonli fazali) chulgʻamning gʻaltaklari joylashtirilgan. Tumshuqsimon rotorli ventil generatorlari uchun qutblar va fazalar soni

$$q = Z_1 / (2pm)$$

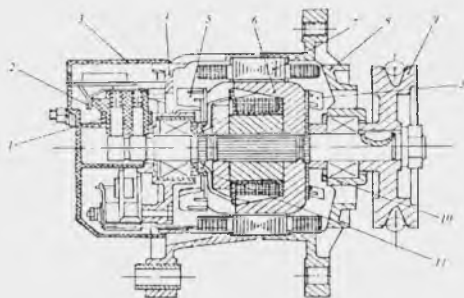
Z_1 – stator pazlarining soni; $2p$ – generator qutblarining soni; m – generator fazalarining soni.

Aylanuvchi qoʻzgʻatuvchi chulgʻamga 2 tok choʻtkalar 6 va kontakt halqalar 7 orqali keladi. Rotor vali qopqoqlarga oʻrnatilgan, ikkita sharikopodshipniklarda aylanadi. Qopqoqlar statorning yon tomonida joylashgan boʻlib, vintlar bilan qotirilgan.

Generator ishlaganda statorning har bir tishi yonidan tumshuqsimon rotorning galma-galdan shimoliy va janubiy qutblari 3 oʻtadi, shuning uchun ishchi magnit oqimi ham qiymat jihatdan, ham yoʻnalish jihatidan oʻzgaradi, faza chulgʻamlari gʻaltaklarida esa oʻzgaruvchan EYK indutsiyalanadi. Maʼlum shakldagi tumshuqsimon qutblarning qoʻllanishi EYKning shakli jihatidan sinusoidga yaqin boʻlgan oʻzgarishini taʼminlaydi.

Kompakt (ixcham) generator – yangi avlod generatori (3.13-rasm) boʻlib, rotorning 6 peshona qismiga ikkita ventilyator qotirilgan va generatorni sovutish uchun havo kirib turadigan teshik qopqogʻi 4 va 8, choʻtkani ushlab turuvchi moslamaga 1 integral kuchlanish rostlagichi oʻrnatilgan boʻlib, toʻgʻrilovchi bloklari bor. Kontakt

halqalar va cho'tkalar plasmassa qopqoq 3 bilan yopilgan bo'lib, u ularni chang, ifloslanish va namdan saqlaydi.



3.13-rasm. Ixcham generator konstruksiyasi:

1 – cho'tka tutgich; 2 – YA-212 integral rostlagich; 3 – plasmassa qopqoq; 4 – tutashuv halqalari tomonidan generator qopqog'i; 5 – ventilyatorlar; 6 – rotor; 7 – yig'ilgan stator; 8 – generatorning old qopqog'i; 9 – shkiv; 10 – po'lat tormoz halqa; 11 – plasmassa tormoz halqa

Podshipniklarning tashqi halqalari kontakt halqalar va shkiv 9 tomondan podshipniklarning resursini oshiruvchi, plasmassa va po'latli tormozlovchi halqalar 11 va 10 bilan siqilgan. Bu generator uchta qo'shimcha to'g'rilovchi diodga va stabilatron effekt quvvatli diodlardan yasalgan to'g'rilagichga ega bo'lib, bu bort tarmog'ining ishlashini yaxshilaydi.

To'g'rilagichlar. Traktor generatorlarining o'zgaruvchan toki kremniyli yarimo'tkazgichli diodlar yordamida to'g'rilanadi. Diodlar ikkita klemmaga ega bo'lib, anodga musbat, katodga - manfiy potensial berilganda, tokni faqat anod klemmasidan katod klemmasiga o'tkazadi. Qarama-qarshi yo'nalishda diodlar, agar teskari kuchlanish yo'l qo'yilgan qiymatdan oshib ketmasa tokni o'tkazmaydi.

Generator to'g'rilagichlarida to'g'ri va teskari qutbli diodlar o'rnatiladi. To'g'ri qutbli diodlarda korpusga katod ulangan, teskari qutbli diodda esa - anod. Generator fazalari soniga qarab uch va besh fazali to'g'rilagichlar qo'llanadi.

To'g'rilangan kuchlanishning shakliga qarab bitta va ikkita yarimdavrlı to'g'rilagichlar ajratiladi. Bir fazali o'zgaruvchi tok

manbai G ning tokini bitta yarimdavrlı to'g'rilashni, R yuklama bilan ketma-ket ulanadigan bitta diod VD ta'minlaydi (3.14-rasm, a).

Bir fazali tokni ikkita yarimdavrlı to'g'rilash uchun to'rtta $VD1$ - $VD4$ dioddan ko'priqli to'g'rilagich yig'iladi (3.14-rasm, b). O'zgaruvchi kuchlanishning musbat yarim to'liqini $VD1$ va $VD4$ ventillarni ochadi. Ikkinchi yarimdavrdan $VD2$ va $VD3$ ventillar ochiq. Ko'priqli to'g'rilagichli generatorning butun ishlashi mobaynida R yuklamaga bir ishorali U_0 kuchlanish beriladi.

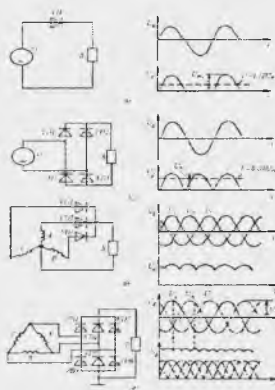
Agar generatorning har bir fazasiga bittadan $VD1$, $VD2$ va $VD3$ diod ulangan bo'lsa (3.14-rasm, d), u holda uch fazali tokning bitta yarimdavrlı to'g'rilagichini hosil qilish mumkin. To'g'rilagichning har bir diodi tokni faqat, kuchlanish unga to'g'ri yo'nalishda berganda, $1/3$ davr mobaynida o'tkazadi.

Uch fazali tokning ikkita yarimdavrlı to'g'rilagichi uch juft diodlarga $VD1$ - $VD6$ ega (3.14-rasm, e). Biroq to'g'rilagichning yelkasini to'g'ri qutbli $VD1$ - $VD3$ diodlar hosil qilib, katodlari bilan ventil generatorining musbat klemmalariga ulangan. To'g'rilagichning ikkinchi yelkasida teskari qutbli $VD4$ - $VD6$ diodlar o'rnatilgan. Ularning diodlari "massaga" ulangan.

O'zgaruvchan tokni to'g'rilash jarayonida to'g'ri va teskari qutbli diodlar o'zaro juft bo'lib birlashtirilib, generatorning bitta fazasiga ulanadi. O'tkazish yo'nalishi bo'yicha anodi eng yuqori potentsialga ega bo'lgan $VD1$, $VD2$, $VD3$ diodlardan bittasi, $VD4$ - $VD6$ diodlar guruhida esa – potentsiali eng past bo'lgan diod ishlaydi. t_1 vaqtda, A fazadagi kuchlanish musbat va maksimal bo'lib, B va S fazalarda esa kuchlanish manfiy va teng bo'lganda, R yuklamaga tok ochiq bo'lgan $VD1$ diod va ikkita $VD5$ va $VD6$ diodlar orqali keladi. t_2 vaqtda, S faza kuchlanishi nolga teng, B fazada esa – manfiy va A fazada musbat bo'lganda, tokni $VD2$ va $VD4$ diodlar o'tkazadi. Qolgan diodlar tokni o'tkazmaydi.

Ikki yarimdavrlı uch fazali to'g'rilagich bilan to'g'rilangan U_d kuchlanishning pulsatsiyalanish chastotasi o'zgaruvchan tok $f_n = 6f = 0,1Z_p n$ chastotasidan 6 marta katta. To'g'rilangan kuchlanishning minimal, maksimal va o'rtacha qiymatlari mos ravishda $1,5U_m$, $1,73U_m$ va $1,65U_m$ ga teng (U_m - fazalar kuchlanishining amplituda qiymatlari). To'g'rilangan kuchlanishning pulsatsiyalanishi $U_d = 0,23 U_m = 0,139 U_d$, bu esa to'g'rilangan

kuchlanishning o'rtacha qiymati 14 V bo'lganda 1,95 V ni tashkil etadi.

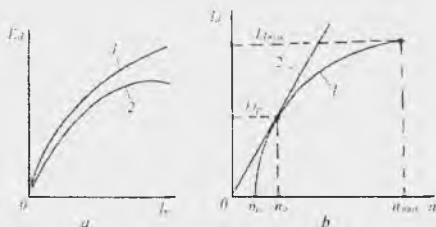


3.14-rasm. To'g'rilagichlar:

a – bitta yarimdavrlı bir fazali tok; *b* – ikki yarimdavrlı bir fazali tok;
d – bitta yarimdavrlı uch fazali tok; *e* – ikki yarimdavrlı uch fazali tok

Yuklama uzib qo'yilganda va rotorning aylanish chastotasi o'zgarmas bo'lgandagi to'g'rilangan kuchlanish U_d ning (3.15-rasm, *a*) qo'zg'atuvchi tok kuchi I_b ga bog'liqligi salt ishlash tavsifi deb ataladi. Salt ishlash rejimida to'g'rilangan kuchlanish U_d EYK E_d ga teng.

I tavsifga to'yinmagan magnit tizimli generatorlar ega. Stator va rotor tishlari to'yinganda magnit tok tashkil etuvchisining amplitudasi kamayadi, bu esa qo'zg'atuvchi tok katta bo'lgan hollarda EYK E_d ning kamayishiga olib keladi (2 tavsif).



3.15-rasm. Induktorli traktor generatorini tavsifi:

a – salt yurish; *b* – tok-tezlik

Tok tezligi tavsifi $I_d=f(n)$ (3.15-rasm, b) $U_d=const$ va $I_b=const$ bo'lganda olinadi. Tok tezligi tavsifi uchun nazorat nuqtalari bo'lib, generatorning boshlang'ich aylanish chastotasidagi n_o tok kuchi qiymatlari hisoblanib, bunda salt yurish rejimidagi U_d kuchlanish nominal qiymatga erishadi, aylanish chastotalari n_p va n_{max} bo'lganda, mos ravishda yuklamaning hisoblangan tok kuchi I_{dp} va maksimal tok kuchi I_{dmax} bo'ladi. Tokning hisoblangan kuchi I_{dp} va aylanish chastotasi n_p tok tezligi tavsifi I va koordinatalar boshidan o'tkazilgan to'g'ri chiziq 2 ning uchrashish nuqtasida aniqlanadi.

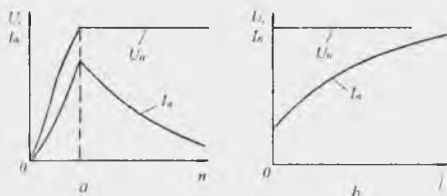
Ventil generatorlarining tok kuchini o'zi cheklash xususiyati bor. O'zini-o'zi cheklash aylanish chastotasi n_o oshirilgan holda eng kam namoyon bo'ladi. n_o , n_p ning kamayishi va I_{dmax} ortishi bilan traktorda musbat zaryad balansini ta'minlash sharoiti yaxshilanadi. Ammo bunda generatorning o'lchamlari va massasi kattalashadi. Tokni o'zini-o'zi cheklash xususiyati bo'lganligi tufayli, ventil generatorlari elektr ta'minot tizimlarida tok cheklagichlar qo'llanmaydi. Shuningdek qaytish toki reletlari ham kerakmas, chunki yarimo'tkazgichli to'g'rilagichlar batareya akkumulyatori tokini stator chulg'amiga o'tkazmaydi.

Kuchlanish rostlagichlari. Ventil generatorining kuchlanishi U qo'zg'atish tok kuchini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi. Qo'zg'atish chulg'ami quvvatni kuchlanish rostlagichi orqali ikki yarimdavrlı to'g'rilagichdan oladi yoki qo'shimcha bitta yarimdavrlı to'g'rilagichga ulanadi.

Generator rotorining aylanish chastotasi n oshirilganda qo'zg'atish tok kuchi I_b kamayishi (3.16-rasm, a), yuklama I ning tok kuchi oshirilganda esa ortishi kerak (3.16-rasm, b). Kuchlanishni rotor aylanish chastotasining n_o dan n_{max} gacha diapazonida doimiy ushlab turish kerak, bunda qo'zg'atish tok kuchi $I_{b\ max}$ dan $I_{b\ min}$ gacha o'zgaradi. Traktor generatorlari uchun aylanish chastota bo'yicha rostlashning karraligi $K_n=n_{max}/n_o$ 3...4 ni, qo'zg'atish tok kuchini rostlash bo'yicha karralik esa $K_I=I_{b\ max}/I_{b\ min}$.

Traktorlarda diskret kuchlanishli generatorlar qo'llanadi. Generator kuchlanishi berilgan darajadan ortishi bilan, kuchlanish rostlagichi qo'zg'atish chulg'ami elektrta'minoti zanjirini uzadi. Natijada qo'zg'atish tok kuchi va generator kuchlanishi kamaya

boshlaydi. Kuchlanishning qandaydir pastki darajasida rostlagich qo'zg'atish chulg'ami elektrta'minoti zanjirini yana ulaydi va generator kuchlanishi orta boshlaydi. O'zgartirib ulash jarayoni qaytarilib turadi. Kuchlanishni rostlash chastotasi, nazorat-o'lchov asboblari strelkalar hamda yoritish asboblari va yorug'lik signalizatsiyasi lampalari ko'z uchun sezilarli bo'lgan tebranishlarni keltirib chiqarmasligi uchun 25...30 Gs dan ortiq bo'lishi kerak. Qo'zg'atish tok kuchi va generator kuchlanishining sezilarli tebranishida ularning o'rtacha qiymatlari I_{bsr} va U_n berilgan aylanish chastotasi va yuklama toklari uchun o'zgarmas bo'lib qoladi.

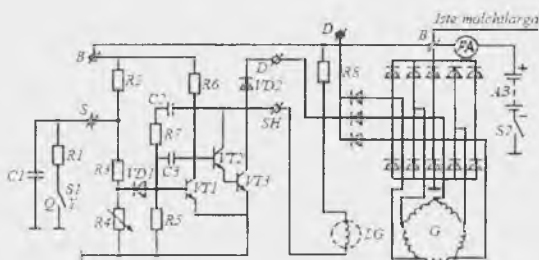


3.16-rasm. Generator kuchlanishini qo'zg'atish tok kuchiga bog'liqligi:
 a – rotorning aylanish chastotasidan; b – yuklanish tok kuchidan

Generator rotor aylanishining chastotasi ortishi bilan qo'zg'atish chulg'ami elektr zanjirini ulashning nisbiy vaqti kamayadi, qo'zg'atish chulg'amini elektrta'minot zanjiridan uzish vaqti esa ortadi, shu bois kuchlanish muvozanatlashadigan qo'zg'atish tok kuchi I_{bsr} ning o'rtacha qiymati kichikroq bo'ladi. Generator yuklamasi tok kuchining ortishi bilan qo'zg'atish chulg'ami elektrta'minot zanjirining uzilgan holdagi nisbiy vaqti kamayadi. Elektromagnit rostlagichlarda qo'zg'atish chulg'amlarini ulash va uzish, odatda qo'zg'atish chulg'ami bilan ketma-ket ulangan chiqish tranzistori orqali amalga oshiriladi.

Kuchlanishning integral rostlagichi sxemasi 3.17-rasmda keltirilgan. Generator kuchlanishini o'lchagich stabilitron $VD1$ va kuchlanishga kiruvchi taqsimlagich $R2$, $R3$ va $R4$ dan iborat. O'zgaruvchan rezistor $R4$ kuchlanishni mavsumga qarab rostlashda xizmat qiladi (qish Q va yoz Y). Rostlovchi kaskad $VT1$ tranzistor orqali boshqariladigan tarkibiy tranzistor $VT2$ - $VT3$ dan va baza rezistori $R6$ ga ega. Tarkibiy tranzistor bu - $VT2$ tranzistordan

yasalgan qo'shimcha kuchaytiruvchi kaskadli qudratli $VT3$ tranzistordir. Tarkibiy tranzistorning umumiy kuchaytirish ko'effitsiyenti taxminan ikkala $VT2$ va $VT3$ tranzistorning kuchaytirish ko'effitsiyentlarining ko'paytmasiga teng bo'lib, bu chiqish kaskadining baza zanjirida qarshiligi katta bo'lgan kichik quvvatli $R6$ rezistorga ega bo'lish imkonini beradi.



3.17-rasm. Integral kuchlanish rostlagichi:

$R1-R8$ – rezistorlar; $S1-S3$ – kondensatorlar; $VD1$ – tabilitron; $VD2$ – diod;
 $VT1-VT3$ – tranzistorlar; LG – qo'zg'atish chulg'ami; G – generator;
 AB – akkumulyator batareyasi; $S1$ – "qish-yoz" qayta ulagichi; $S2$ – massani o'chirgichi; B, D, S, SH – generator qurilmasini chiqishlari

Sxemaning almashlab ulanish aniqligini oshirish uchun rostlagichning kirish va chiqishi orasiga teskari moslanuvchan bog'lanish $R7-C2$ zanjiri ulangan. Kondensator $C3$ filtr hisoblanadi. U tranzistorlarning "dirillash" (generatsiya) rejimida ishlashini istisno qiladi. Generatorning B klemmasi bilan qo'zg'atish chulg'ami orasiga quvvatlash rezistori $R8$ ulangan bo'lib, u generatorning o'z-o'zini qo'zg'atishini yaxshilashga yordam beradi. Kondensator $C1$, rostlash xatosini kamaytirish maqsadida rostlagichning kirish signalini filtrlashni ta'minlaydi (generatorning to'g'rilanayotgan kuchlanishi pulsatsiyasini tekislaydi).

Generator G ning qo'zg'atish chulg'ami LG ga parallel ravishda so'ndiruvchi $VD2$ diod ulangan bo'lib, kuchlanish rostlagichining chiqish tranzistori yopilganida qo'zg'atish chulg'ami o'zini-o'zi induksiyalash EYK u orqali qisqa tutashadi. Rezistor $R1$ mavsumiy rostlagichning o'zgartirib ulagichi $S1$ bilan birga traktordan qish mavsumida foydalanish vaqtida rostlanayotgan kuchlanish darajasini

0,8...1,2 V gacha oshirish imkonini beradi. Almashlab ulagich $S1$ uzilgan holatda kuchlanish darajasi “yozgi” qiymatga (13,1...14V) mos keladi. Almashlab ulagich $S1$ ulanganda, kuchlanishning kiruvchi taqsimlagichining pastki yelkasiga parallel ravishda rezistor $R1$ ulanadi, bu rostlanayotgan kuchlanish darajasini “qishki” qiymatgacha (14...15,3V) oshirilishiga olib keladi.

Rostlanayotgan kuchlanishning berilgan darajasiga erishilmaguncha, stabiltron $VD1$ yopiq, shunga mos ravishda boshqaruvchi tranzistor $VT1$ ham yopiq bo'ladi. Chiquvchi kaskad $VT2-VT3$, generatorning B klemmasi-rezistor $R6$ -tranzistorlar $VT2-VT3$ ning baza-emitter o'tishlari – generatorning minusi (“massasi”) zanjiri orqali o'tadigan baza tok bilan ochiq. Ochiq bo'lgan chiquvchi tranzistor orqali tok, qo'shimcha to'g'rilagichdan qo'zg'atish chulg'amiga o'tadi.

Generatorning kuchlanishi rostlanayotgan qiymatga yetganida, kuchlanish taqsimlagichida tok kuchi ortadi va rezistor $R4$ da kuchlanishning pasayishi stabiltron $VD1$ ning buzilish (proboy) kuchlanishiga teng bo'lib qoladi. Ochiq stabiltron tarkibiy tranzistor orqali ochilib $VT2-VT3$ kiruvchi baza zanjiriga shuntlovchi tranzistor $VT1$ ning baza toki o'tadi. Tarkibiy tranzistor $VT2-VT3$ yopilib, qo'zg'atish chulg'amini quvvatlovchi zanjirini uzadi. Generator kuchlanishi pasayadi, bu esa rezistor $R4$ da kuchlanishning pasayishiga, stabiltron $VD1$ ning, tranzistor $VT1$ ning yopilishiga va tarkibiy tranzistor $VT2-VT3$ ning ochiq holatga o'tishiga olib keladi. Jarayon ilgari ko'rib chiqilgan generator kuchlanishini belgilangan darajada rostlash tamoyiliga muvofiq turgan holda, vaqt-vaqti bilan takrorlanib turadi. Rostlagich, aylanish chastotasi, tok yuklamasi va harorat o'zgarib turganda B klemma va “massa” o'rtasidagi kuchlanishning belgilangan darajasini ushlab turadi. Generator uskunasi sxemasida tok ko'rsatgichi PA va akkumulyator batareyasi AB ni uzgich $S2$ ni o'rnatish ko'zda tutilgan.

3.4. Elektrostartyorlar

Ishga tushirish tizimi turini qo'llanayotgan energiya va asosiy ishga tushirish qurilmasi – startyorning konstruksiyasi belgilaydi. Traktor dizellarini ishga tushirish uchun elektrostartyorli ishga

tushirish tizimlari va ishga tushiruvchi benzinli motorlar qo'llanib, ularni ishga tushirish ham elektrostartyorlar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Elektrostartyorli ishga tushirish tizimi ishlashda ishonchli bo'lib, masofadan turib boshqarishni va elektrotexnik uskunalar yordamida motorni ishga tushirish jarayonini avtomatlashtirish imkonini ta'minlaydi.

Elektrostartyorli ishga tushirish tizimlarida energiya manbai startyorli qo'rg'oshinli akkumulyator batareyasi hisoblanadi. Elektrostartyorlarda o'zgarmas tok elektromotorlari qo'llanadi. Ketma-ket, aralash qo'zg'atish va o'zgarmas magnitlardan qo'zg'aluvchi o'zgarmas tok elektromotorli startyorli elektroprivod tavsiflarini ishga tushirishda, porshenli motorlar yuzaga keltiradigan yuklamaning murakkab tavsifiga yaxshi mos keladi.

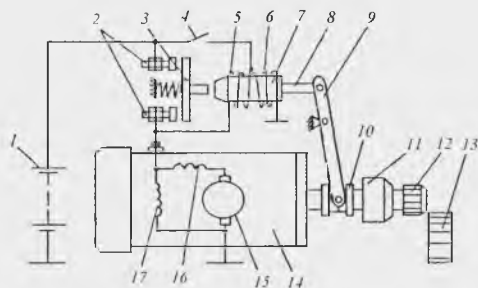
Masofadan turib boshqaruvchi elektrostartyorli ishga tushirish tizimining tipik sxemasi 3.18-rasmda keltirilgan. Startyorli elektromotor 14 quvvatni akkumulyator batareyasi 1 dan tortqili elektromagnit relening ulangan kontaktlari orqali oladi. Tortqili rele, qo'shimcha rele va blokirovkalovchi relesi masofadan turib ulashni, motor ishga tushgach startyorni batareya akkumulyatoridan avtomat ravishda uzishni ta'minlaydi va motor ishlayotganda startyorning ishga tushib ketishining oldini oladi.

Startyor uzgichning 4. qo'shimcha rele yoki blokirovkalovchi rele kontaktlari ulanganda, tortqili relening tortuvchi 5 va ushlab turuvchi 6 chulg'amlari akkumulyator batareyasi 1 ga ulanadi. Tortish relesining langari 7 elektromagnit o'zagiga tortiladi, 8 va yuritma mexanizmining richagi 9 yordamida shesternya 12 ni motor maxovigining tishli gardishi 13 ga ilintiradi.

Langar 7 ning siljishi oxirida kontakt diski 3, kuchlanish boltlari 2 ni va startyor elektromotori 14 ni ulaydi, akkumulyator batareyasidan quvvat olgan holda motorning tirsaksimon valini aylanma harakatga keltiradi.

Motor ishga tushirilgach, erkin siljish muftasi 11 maxovikdan elektromotor langarining valiga aylanma momenti uzatilishining oldini oladi. Yurituvchining shesternyasi maxovik gardishi bilan ilingan holatdan, uzgich 4 ning kontaktlari ulangan bo'lguniga qadar chiqmaydi. Uzgich 4 ning kontaktlari ajralganda tortqili relening

tortuvchi va ushalib turuvchi chulg'amlari akkumulyator batareyasiga kuchlanish kontaktlari 2 orqali ketma-ket ulanadi. Ikkala chulg'amning o'ramlari soni bir xil bo'lganligi va ketma-ket ulanganda ulardan bir xil tok o'tganligi tufayli, uzgich 4 ning kontaktlari ajralganda chulg'amlar ikkita teng, ammo yo'nalishi qarama-qarshi bo'lgan magnit oqimini hosil qiladi. Elektromagnit o'zagi magnitsizlanadi va qaytuvchi prujina langar 7 ni boshlang'ich ishlaymaydigan holatga qaytaradi va shesternyani maxovik gardishi bilan ilingan holatdan chiqaradi. Bunda kuchlanish kontaktlari ham ajraladi. Bevosita boshqarishda startyor traktorchi tomonidan richag yordamida ulanadi.



3.18-rasm. Elektrostartyorni boshqarishning namunaviy sxemasi:

- 1 – akkumulyator batareyasi; 2 – tutashuv bolti; 3 – qo'zg'aluvchan tutashuv disk; 4 – startyorni o'chirgichi; 5 – tortish releining tortuvchi chulg'ami; 6 – tortish releining tutib turuvchi chulg'ami; 7 – tortish releining yakori; 8 – shtok; 9 – yuritma dastagi; 10 – ergashtiruvchi (ilgak) mufta; 11 – erkin yurish muftasi; 12 – yuritma shesternyasi; 13 – maxovikning tishli gardishi; 14 – startyor elektromotoriga; 15 – startyor elektromotorining yakori; 16 – qo'zg'atish ketma-ket chulg'ami; 17 – qo'zg'atish parallel chulg'ami

Startyor konstruksiyasi. Elektrostartyorning asosiy qism va detallari: (3.19-rasm) chulg'amli 43 va kollektorli 31 langar 39, tortiqli elektromagnit rele 15, qutbli 41 va g'altakli 40 korpus 42, cho'tkani ushlab turuvchiga 45, cho'tkalarga 47 va cho'tkali prujinalarga 46 ega bo'lgan cho'tkali qism.

Startyorli elektromotor langari chulg'amni joylashtirish uchun pazlari bo'lgan po'lat plastinkali (shixtalangan o'zak) paketdir. Shixtalangan o'zakni qo'llash uyurma toklarning zararini kamaytirish

imkonini beradi. Langar paketi valning bo'ylama nakatkali uchastkasiga presslangan. Val ikkita yoki uchta bronzografitli podshipniklarda yoki kukunli materiallardan yasalgan podshipniklarda aylanadi. Sirpanish podshipniklari yuritgich, kollektor tarafdan qopqoqlarda va oraliq tirgakda joylashtirilgan.

Startyorli elektromotorlarda oddiy to'liqsimon chulg'amlar qo'llanib, ular bir yoki ikki o'ramli seksiyalar ko'rinishida yasaladi. Seksiya, chulg'am bo'ylab ketma-ket joylashtirilgan kollektor plastinalar (lamellar) orasida joylashgan chulg'amning bir qismini aks ettiradi. Bir seksiyaning uchlari va keyingisining boshi bitta kollektor plastinaga ulanadi.

Seksiya uchlari kollektor ulagichlari ariqchalariga joylashtiriladi va yaxshiroq qotirilishi uchun zarblanadi va kavsharlanadi. Kollektor plastinalar soni pazlar soniga teng. Langari to'liqsimon chulg'amli bo'lgan to'rtqutbli elektr mashinalarda pazlar soni toq bo'lib, traktor startyorlarida 19 dan 29 gacha bo'lishi kerak. To'liqsimon chulg'amlarning bir o'ramli seksiyalari izolyatsiyalanmagan to'rtburchakli mis simlardan yasaladi. Yarim berkitilgan to'rtburchak pazlarda simlarni bir-biridan va langar paketidan izolyatsiyalash uchun elektroizolyatsion karton qo'llanadi. To'rtburchak pazning afzalligi shundaki, uning to'rtburchak sim bilan to'ldirilish ko'effitsiyenti yuqori hisoblanadi.

Biroq pazning bunday shaklida paket tishlari murakkab konfiguratsiyaga va balandlik bo'yicha magnit induksiyaning notekis taqsimlanishiga ega bo'ladi. Seksiyaning yarim yopiq pazlariga langar paketining yon tomonidan kiritiladi. Ikki o'ramli seksiyalar, ishga tushiruvchi benzinli motorlarda o'rnatiladigan kichik quvvatli startyorlarga ega. Ikki o'ramli seksiyali chulg'amlar izolyatsiyalangan dumaloq simlardan o'raladi.

Langar chulg'amining pesh qismiga bandajlar qo'yiladi. Bandaj, sim yoki paxta-ipli shnur o'ralgan kartonli qistirmadan iborat. Bandaj o'ramlari kavsharlash yoki qistirmaga sim yoki shnumni o'rashdan oldin yotqiziladigan skobalar yordamida birlashtiriladi. Seksiyaning pesh qismlari bir-biridan plastmassa trubkalar yoki elektroizolyatsion karton bilan izolyatsiyalanadi.

Traktor startyorlarida silindrik yig'ma, plastmassa korpusli silindrik va plastmassali yonlama kollektorlar qo'llanadi.

Yig'ma silindrik kollektor alohida mis plastinalardan (lamellardan) va izolyatsiyalovchi qistirmalardan yig'iladi, metall va mikanit konussimon halqalar bilan yon tomondagi tirgak yuzalar bo'ylab gaykalar yordamida qotiriladi. Po'lat vtulkadan mis plastinalarni mikanitli silindrik vtulka izolyatsiyalaydi.

Plastmassa korpusli *Silindrik kollektorlar* ham mis plastinalar paketi ko'rinishida yig'iladi va maxsus formada plastmassaga presslanadi. Plastmassa korpus kollektor plastinalari paketining tegib turgan yuzasini zich qoplab turadi va konstruksiya puxtaligini ta'minlaydi.

Yonlama kollektorning ishchi yuzasi langarning aylanish o'qiga perpendikulyar tekislikda joylashgan. Yonlama kollektor qo'llanganda misning sarflanishi va startyorning qo'li uzunligi kamayadi.

Kollektorlar ham langarlar paketlari kabi bo'ylama nakatka yoki kertiklarga ega bo'lgan val uchastkasiga presslanadi.

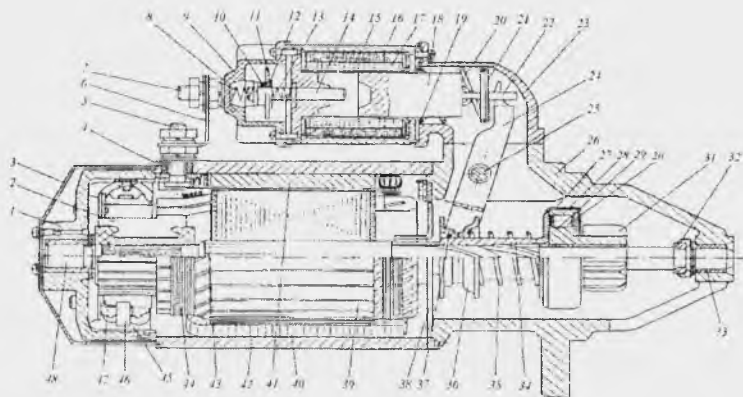
Elektrostartyorlarning korpuslari trubadan yoki truba shakliga keltirilib, ulanish joylari kavsharlanadigan po'lat polosadan yasaladi. Korpus elektromotor magnit tizimining bir qismi hisoblanadi. Korpusga bitta yoki ikkita vint bilan to'rtta qutb biriktiriladi. Har bir qutbda bitta (parallel yoki ketma-ket) qo'zg'atish g'altagi o'rnatiladi.

Aralash qo'zg'atish startyorlari ketma-ket chulg'amda uchta va parallel chulg'amda bitta g'altakka ega (3.20-rasm *a, b, d*). Ketma-ket chulg'amning g'altaklari o'zaro ketma-ket ulangan. Ketma-ket qo'zg'atuvchili quvvatliroq startyorlarda (3.20-rasm, *e* va *f*) g'altaklar juft qilib parallel ulangan.

Qo'zg'atishning ketma-ket chulg'ami g'altaklari bir nechta o'ramga ega. G'altak o'ramlari qalinligi 0,2...0,4 mm bo'lgan elektroizolyatsion karton bilan ajratilgan. Qo'zg'atishning parallel chulg'am g'altaklarining o'ramlari uchun aralash qo'zg'atuvchili startyorlarda, emal izolyatsiyali dumaloq izolyatsiyalangan sim qo'llanadi. Izolyatsiya paxta-ipli tasmadan qilinib lak bilan qoplanishi yoki polimer materialdan yasalishi mumkin.

Startyor korpusi qopqoqlar uchun tutib turuvchi konstruksiya bo'lib xizmat qiladi, aylantiruvchi momentni qabul qilib, uni motordagi startyorning qotiruvchi elementlariga uzatadi. Qopqoqlar startyor korpusiga tortuvchi boltlar yordamida qotiriladi. Tortuvchi boltlarni burab kiritish uchun qopqoqda yuritma tomonidan bo'rtmalar

ko'zda tutilgan. Alyuminiy yoki cho'yan qopqoqlar yuritma tomonidan startyorni motorga qotiradigan boltlarga mo'ljallangan ikkita yoki uchta tirqish o'rnatuvchi flanetslarga ega. Qopqoq bo'shlig'ida erkin siljuvchi muftali yuritma mexanizmi o'rnatiladi. Qopqodagi tirqish yuritma shesternyasiga maxovik gardishi bilan ilinish imkonini beradi.

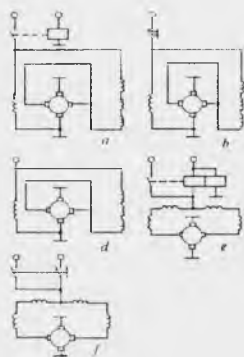


3.19-rasm. Elektrostartyor:

1 – kollektor tomonidagi qopqoq; 2 – plastmassadagi kollektor; 3 – himoya g'ilofi; 4 va 12 – izolyatsiyalovchi vtulka; 5 – startyor elektromotori chiqarmasi; 6 – ulovchi plastina; 7 – tutashuv bolti; 8 va 20 – qaytuvchi prujinalar; 9 – tortish relesi qopqog'i; 10 – izolyatsiyalovchi shayba; 11 – kontakt qo'zg'aluvchan disk; 13 – prujina; 14 – shtok; 15 – tortish relesi; 16 – tutib turuvchi chulg'am; 17 – o'ziga tortuvchi chulg'am; 18 – rele yakori; 19 – latun vtulka; 21 – tayanch shayba; 22 – tortqi; 23 – rele asosi; 24 – yuritma richagi; 25 – richag o'qi; 26 – yuritma tomonidagi qopqoq; 27 – erkin yurish muftasi; 28 – yetakchi oboyma; 29 – etaklanuvchi oboyma; 30 – rolik; 31 – yuritma shesternyasi; 32 – tayanch halqa; 33 – podshipnik vkladishi; 34 – yetakchi oboymaning yo'naltiruvchi shlitsali vtulkasi; 35 – bufer prujina; 36 – yetaklovchi mufta; 37 – bekiteuvchi halqa; 38 – oraliq tayanch; 39 – langar; 40 – qo'zg'atish chulg'ami; 41 – qutb; 42 – korpus; 43 – langar chulg'ami; 44 – bandaj; 45 – cho'tkatutgich; 46 – cho'tkatutgich prujinasi; 47 – cho'tka; 48 – langar vali

Katta quvvatli startyorlarda qopqoq yuritma tomonidan qotirish flanetsiga ega emas va oraliq tirgovuchga qotiriladi. Startyor motorda tashqi diametr uchun qilingan chuqurcha maxsus bo'rtmaga qotiriladi.

Oraliq tirgovuch odatda korpus diametri 112 mm va undan ortiq bo'lgan startyorlarga o'rnatiladi, bu valning egilishini va podshipniklarning yemirilish darajasini kamaytirish imkonini beradi.



3.20-rasm. Traktor startyorlarida ichki ulanishlar sxemasi:

a, b, d – aralash qo'zg'atish; *e va f* – ketma-ket qo'zg'atish

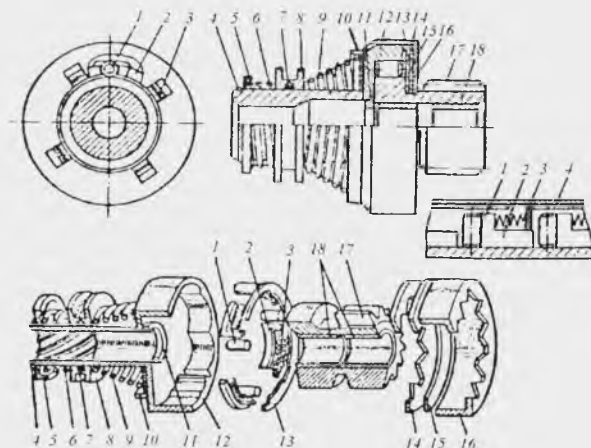
Qopqoqlarida silindrik kollektorlari bo'lgan startyorlarda kollektor tarafdin radial turdagi cho'tkali va spiral prujinali to'rtta qutisimon cho'tka tutgichlar qotiriladi. Cho'tka tutgichlarda cho'tkalar erkin, ammo ortiqcha yonlama tebranishlarsiz siljishi kerak. Yon kollektorlarning cho'tkalari plastmassa yoki metall traverslarga joylashtiriladi va kollektor yuzasiga o'rama silindrik prujinalar bilan qistiriladi.

Traktor startyorlarida nominal kuchlanish 12 V bo'lganda MGSO1 (trapetsiyasimon) va MGSOA rusumdagi misgrafitli cho'tkalar qo'llanadi.

Langarning to'liqini chulg'ami qutblar soniga bog'liq bo'lmagan tarzda ikkita parallel o'ramga ega bo'lib, faqat ikkita cho'tkaga ega bo'lish imkonini beradi. Cho'tkadagi tok zichligini kamaytirish uchun startyorlarda cho'tkalar soni qutblar soniga teng qilib o'rnatiladi. Xuddi shu maqsadda quvvatli startyorlarda har bir cho'tka tutgichda ikkitadan cho'tka o'rnatiladi (jami sakkizta cho'tka).

Yuritma mexanizmlar rolikli (3-5 ta rolik) prujinasiz yoki xrapovikli *erkin siljish muftalariga* ega. Ular motor ishga tushirilayotganda startyor shesternyasining maxovik gardishi bilan ilinishini, zarur bo'lgan aylanma momentining tirsaksimon valga

uzatilishini ta'minlaydi va ishlab turgan motorning aylanayotgan maxovigi tomonidan elektromotor startyori langarining o'ta tezlantirilishidan asraydi.



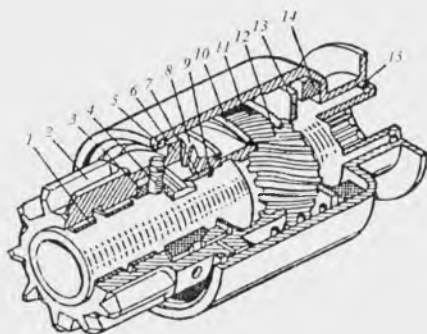
3.21-rasm. Plunjersiz to'rt rolikli erkin yurish muftasi va yuritish mexanizmining detallari:

1 – rolik; 2 – Γ -simon turtkich; 3 – siquvchi prujina; 4 va 7 – qulf halqalar; 5 va 10 – tayanch chashkalar; 6 – prujina; 8 – ergashtiruvchi mufta; 9 – bufer prujina; 11 – markazlovchi halqa; 12 – tashqi yetakchi halqa shlitsali vtulka bilan; 13 – prujinalar tutqichi; 14 – maxsus shayba; 15 – voylok zichlagich; 16 – mufta g'ilofi; 17 – yetaklanuvchi halqa shesternya bilan; 18 – vtulkalar

Aylantiruvchi moment startyordan motorga uzatilayotganda (3.21-rasm) rolikli muftaning ergashtiruvchi halqasi (oboyma) 12 shesternya bilan qo'zg'almas bo'lgan ergashuvchi halqa 17 ga nisbatan buriladi, roliklar 1 siquvchi prujinalar 3 halqalar va roliklar o'rtasidagi ishqalanish kuchining ta'siri ostida burchaksimon sohaning tor qismiga siljiydi va mufta qadalib qoladi. Erkin siljish plunjersiz muftalarida roliklar halqaning ishchi yuzasi bilan ishonchli kontakti individual Γ -simon prujinalashtirilgan itargichlar 2 bilan ta'minlanadi. Tortqli relening kuchlanish kontaktlari shesternya maxovik gardishi bilan to'liq ilinishidan oldinroq ulanadi. Shesternyaning bundan keyingi valdagi tirak halqagacha siljishi langar vali shlitslari

vintlaridagi o'qning va erkin siljuvchi muftaning ergashtiruvchi halqasining yo'naltiruvchi vtulkasi ta'siri ostida amalga oshadi.

Shesternya tishlari maxovik gardishiga tiralgan holda, tortqili rele langari bufer prujinani siqib, harakatlanishni davom ettiradi va kuchlanish kontaktlarini ulaydi. Startyor langari yuritma bilan birga aylana boshlaydi va shesternya tishi maxovikning tishli gardishi botig'iga to'g'ri kelishi bilan, shesternya siqilgan bufer prujina va shlitslardagi o'q kuchining ta'siri ostida maxovik gardishi bilan ilinadi. Motor ishga tushirilgach, ergashtiruvchi halqaning yuritma shesternyasi bilan aylanish chastotasi ergashtiruvchi halqaning aylanish chastotasidan ortib ketadi. Roliklar halqalar orasidagi burchaksimon sohaning keng joyiga siljishadi va mufta tiralish holatidan chiqadi.



3.22-rasm. Yuritma mexanizmi xrapovikli erkin yurish muftasi bilan:

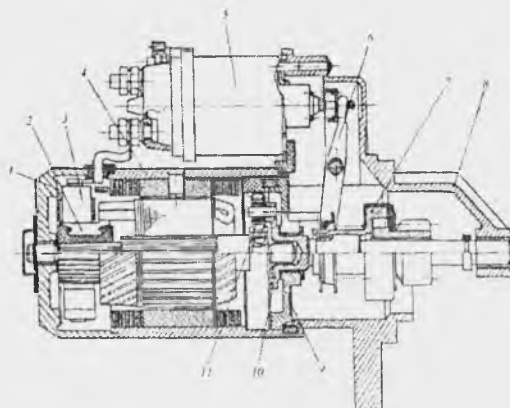
1 – vkladish; 2 – shesternya; 3 – segment (suxarik); 4 – yo'naltiruvchi shtift; 5 va 15 – qulf halqalar; 6 – etaklanuvchi xrapovik; 7 – konussimon vtulka; 8 – yetakchi xrapovik; 9 va 13 – shaybalar; 10 – prujina; 11 – korpus; 12 – shlitsali yo'naltiruvchi vtulka; 14 – bufer rezina halqa

Erkin siljiydigan xrapovikli mufta (3.22-rasm) yuritmaning kuchlanish elementlariga yuklama kamroq bo'lganda startyor motorning to'laroq ajralishini ta'minlaydi.

Startyorni ulashda yuritma richagi korpus 11 orqali shlitsali yo'naltiruvchi vtulkani 12 ergashtiruvchi 8 ergashuvchi 6 xrapoviklar bilan birga val shlitsalari bo'ylab siljitadi va shesternyani maxovik gardishi bilan ilinish holatiga kiritadi. Startyorning ishlash vaqtida aylantiruvchi moment maxovik gardishiga shlitsa vtulkasi 12,

ergashtiruvchi 8 va ergashuvchi 6 xrapoviklar va shesternya 2 orqali uzatiladi. Yo'naltiruvchi vtulka 12 ning vintli shlitsalarida va ergashtiruvchi xrapovik 8 da yuzaga keladigan o'q kuchi buferli rezinali halqa 14 tomonidan qabul qilinadi.

Ergashtiruvchi xrapovik 8 ning vintli shlitsalar bo'ylab prujina 10 ning siqilishi hisobiga siljishi ergashuvchi xrapovik 6 ning shesternya bilan $15...30^\circ$ ga burilishini va shesternyaning motor maxovigi gardishi bilan ilinish holatidan chiqishini ta'minlaydi.



3.23-rasm. Qo'shimcha reduktor o'rnatilgan elektrostartyor:

- 1 – kollektor tomonidagi qopqoq; 2 – kollektor; 3 – cho'ktatutgich;
 4 – startyor korpusi; 5 – tortish relesi; 6 – yuritmani ishga tushirish dastagi;
 7 – erkin yurish muftasi; 8 – yuritma tomonidagi qopqoq; 9 – reduktor korpusi
 epitsiklik shesternya bilan; 10 – vodilo; 11 – satellit-shesternyalar

Agar ergashtiruvchi va ergashuvchi xrapoviklarning aylanish chastotasi yo'naltiruvchi vtulka 12 ning aylanish chastotasidan oshib ketsa, ergashtiruvchi xrapovik 8 vintli shlitsalardagi kuch hisobiga ergashuvchi xrapovik 6 dan chetlashadi va shesternya salt aylanma harakat qiladi. Bir vaqtda plastmassa segmentlar 3 markazdan qochuvchi kuch ta'sirida yo'naltiruvchi shtiftlar 4 bo'ylab radial yo'nalishda siljiydi va xrapovik mexanizmini, markazdan qochuvchi kuch tomonidan yuzaga keltiriladigan segmentlarning konussimon yuzalari va vtulka 7 ning burchaksimon tarzda birlashishlaridagi

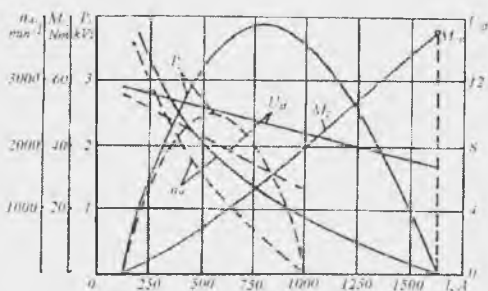
o'qning kuchi prujina 10 kuchidan ortib ketmagunicha, ulanmagan holatda ushlab turadi.

Motor silindrda yonilg'i yonishining alohida sikllari davrida shesternya maxovik gardishi bilan ilingan holatda qoladi, ergashtiruvchi va ergashuvchi xrapoviklarning aylanish chastotasi tenglashganidan so'ng, yana elektromotordan aylantirish momentini uzatishi mumkin. Shesternya 2 ilinish holatidan faqat startyorning tortqili relesi uzilganidan keyingina chiqadi. Ichiga qo'shimcha reduktor o'rnatilgan startyorlarda (3.23-rasm) reduktor elektromotor yuritmasi va vali orasiga joylashtiriladi. Reduktor korpusiga 9 qotirilgan plastmassali epitsiklik shesternyadan iborat bo'lib, bu korpus ichida podshipnikda shesternya-satellitlar 11 bilan vodilo 10 aylanadi. Shesternya-satellitlar va elektromotor langarining quyosh shesternyasi orqali moment startyordan yuritmaning valiga, u orqali esa motor maxovigiga uzatiladi.

Elektromagnit tortqili relelar korpusga yoki yuritma qopqog'iga bevosita yoki qotiruvchi elementlar yordamida qotiriladi. Ikki chulg'amli relelarda tortuvchi chulg'am ushlab turuvchi chulg'am bilan birga, langar va rele o'zagi orasidagi tirqish maksimum bo'lganda zarur bo'lgan tortuvchi kuchni ta'minlaydi. Tortuvchi chulg'am kuchlanish kontaktlariga parallel ulangan. Kontakt boltlari siljувchi disk bilan tutashtirilganda tortuvchi chulg'am qisqa tutashadi va ishlashdan uziladi. Ushlab turuvchi chulg'am faqat rele kontaktlarini tutashgan holatda ushlab turishga mo'ljallangan bo'lib, ko'ndalang kesimi kichikroq bo'lgan simdan o'ralgan va bevosita massaga ulanish klemmasiga ega. Chulg'amlar latun vtulkada joylashtirilgan bo'lib, unda rele langari bemaol siljiy oladi.

Startyorning tortqili relesining ajratilgan kontaktli tizimida (3.19-rasm) kontakt disk 11 o'rnatilgan shtok 14 rele langari 18 bilan ulanmagan. Kontakt tizimida siljiydigan disk 11 ni kontaktlarga siquvchi prujina 13 va qaytuvchi prujina 8 joylashtirilgan. Rele langari, yuritgichning qaytuvchi prujinasi 20 yordamida startyor uzilganda ishchi bo'lmagan boshlang'ich holatga qaytadi. Yuritgich mexanizmi bilan tortqili rele richag 24 orqali bog'langan. Richagning pastki shoxlangan qismining ikkita barmog'i yetaklash tortqili mufta 36 bilan birlashgan.

Startyorli motorlarning tavsifi. Startyorli motorlarning xususiyatlari ishchi va mexanik tavsiflariga qarab baholashadi. Ishchi tavsiflari startyor zajimlaridagi kuchlanish U_{st} , valdagi foydali quvvat P_2 , foydali aylantiruvchi moment M_2 va langarning aylanish chastotasi n_a ning startyor iste'mol qiladigan tok kuchi I ga bog'liqligining yig'indisi sifatida ifodalanadi. (3.24-rasm). Startyorning mexanik tavsiflari - bu $n_a=f(M_2)$ yoki $M_2=f(n_a)$ bog'liqlikdir.



3.24- rasm. Elektrostartyorning ishchi tavsiflari:

—— nominal; ----- ishga tushurish

Startyorga berilayotgan quvvat $P_1=U_{st} I$ elektr yo'qotishlarni ayirib tashlaganda keyin elektromagnit quvvatga aylanadi:

$$P=I_a E_a$$

bu yerda: I_a va E_a - mos ravishda langarning tok kuchi va langar chulg'amida induksiyanuvchi EYK.

Elektromotor validagi foydali quvvat P_2 podshipniklarda, cho'tkali-kollektor qismidagi ishqalanishga ketadigan mexanik yo'qotishlar va langar plastinalari paketida qayta magnitlash va uyurma toklarga ketadigan magnit yo'qotishlar qiymati miqdorida elektromagnit quvvatdan kichik.

Ishchi tavsiflarda uchta asosiy rejimni ajratish mumkin: maksimal foydali quvvat; aylanish chastotasi nolga teng bo'lib, aylantirish momenti M_{2k} maksimal bo'lganda, qisqa tutashuv tokidagi to'liq tormozlanish; langarning aylanish chastotasi n_0 maksimum bo'lib, tok kuchi I_0 bo'lgandagi salt ishlash rejimlari.

Startyorli elektromotorning quvvati va aylanish momenti M_{2k} ga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi:

- akkumulyator batareyasining sig'imi (hajm qanchalik kichik bo'lsa, batareyaning ichki qarshiligi shunchalik katta va startyorning quvvati shunchalik kichik bo'ladi);

- akkumulyator batareyasining razryadlanish darajasi va elektrolitining harorati (elektrolit harorati pasayishi va razryadlanish darajasining ortishi bilan batareyaning ichki qarshiligi ortadi);

- startyor tarmog'ining qarshiligi (startyor simlari uzunligining ortishi va startyor tarmog'idagi ajraluvchi birikmalarning o'tish kontaktlari holatining yomonlashishi bilan ularning qarshiligi ortadi, startyorning quvvati va ishga tushuruvchi momenti kichrayadi).

Akkumulyator batareyasi parametrlarining startyor elektromotori tavsiflariga ta'sir etishini inobatga olib, startyorning nominal parametrlari belgilanadigan sharoitlar aniq ko'rsatilishi lozim.

Startyorning nominal quvvati R_m , startyorning texnik sharoitlarida belgilab qo'yilgan maksimal sig'imli batareyadan quvvatlanganda, startyorning tortqili relesi klemmalaridagi kuchlanish, zaryadlanish darajasi 100% va elektrolitining harorati 20°C bo'lgan akkumulyator batareyasi klemmalaridagi kuchlanishga teng bo'lganda, simlardagi kuchlanishning pasayishini hisobga olmagan holda, motorni ishga tushirishga qilingan birinchi urinish qisqa muddatli rejimdagi eng katta foydali quvvat sifatida aniqlanadi.

Startyor relesining akkumulyator batareyasi ulanadigan, kuch klemmasidagi kuchlanish nominal quvvatni aniqlashda quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$U_{st} = U_n (1 - a_b I / C_{20})$$

bu yerda U_n - startyorning nominal kuchlanishi; I - startyor iste'mol qiladigan tok kuchi; C_{20} - akkumulyator batareyasining nominal sig'imi; a_b - nominal sig'imni aniqlashda qo'llanadigan koeffitsiyent; $a_b=0,05$ sig'imi 100 A·s bo'lgan batareyalar uchun va $a_b=0,057$ sig'imi 100A·s dan katta bo'lgan batareyalar uchun a_b koeffitsiyent qiymati xizmat ko'rsatilmaydigan batareyalarga tegishli emas.

Startyorli elektromotorlar tavsiflari qo'zg'atish usuliga bog'liq. Quvvati va momentining nominal qiymatlari bir xil bo'lgan ketma-ket qo'zg'atuvchili elektromotorlar katta ishga tushiruvchi momentlarni hosil qiladi. Bu past haroratlarda motor ishga tushirilganda startyor-motorlarning joyidan qo'zg'alishini osonlashtiradi. Mexanik tavsifi

yumshoq bo'lganligi tufayli ketma-ket qo'zg'atuvchili elektromotorlar o'zgaruvchan yuklamada barqaror ishlaydi.

Startyorli elektromotorlar motor ishga tushirilgach bir qancha muddat salt yurish rejimida ishlashi mumkin. Ketma-ket qo'zg'atuvchili motorlarda qo'zg'atish chulg'amlari bo'ylab langar toki o'tadi, shu bois magnit oqimi elektromotor validagi yuklamaga bog'liq bo'ladi. Yuklama kamayishi bilan tok kuchi va langarning magnit oqimi kamayadi, aylanish chastotasi ortadi va salt yurish rejimida shunday qiymatga erishadiki, bunda markazdan qochuvchi kuch ta'siri ostida langar chulg'ami va kollektor ishdan chiqishi mumkin.

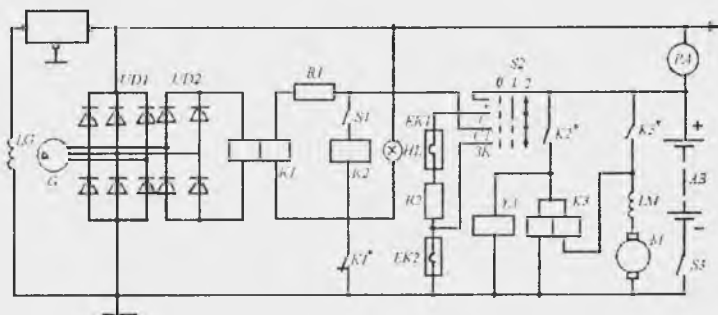
Aralash qo'zg'atish langarning salt yurish rejimida aylanish chastotasini pasaytirish imkonini beradi. Aralash qo'zg'atishda magnit oqimi parallel va ketma-ket chulg'amlar chulg'amlarning birgalikdagi ta'siridan hosil bo'ladi. Ketma-ket chulg'amning yuklamasi va magnit yurituvchi kuchining kamayishi bilan parallel chulg'am yuzaga keltirayotgan magnit oqimi startyor tarmog'idagi akkumulyator batareyasida kuchlanishning kamroq pasayishi natijasida xatto bir muncha ortadi.

Startyorni boshqarish sxemasi. Masofadan turib boshqarganda startyorli elektromotor chulg'amlari batareyaga qo'shimcha rele yoki blokirovka relesi orqali ulangan tortqili rele yordamida akkumulyator batareyasi bilan ulanadi.

Blokirovka relesi $K1$ (3.25-rasm) ikkita chulg'amga ega. Asosiysi deb hisoblangan bitta chulg'ami, generator startyor chulg'aming bitta fazasiga ikkita yarimdavrlı bir fazali to'g'rilagich orqali ulangan. Yordamchi chulg'am startyorning rezistori $R1$ va uzgichi $S1$ orqali akkumulyator batareyasi AB dan quvvat oladi. Dizel ishlay turganida generator fazasida kuchlanish yo'q, rele $K1$ ning ajratuvchi kontaktlari $K1^*$ ulangan. Uzgich $S1$ ning kontaktlari birlashtirilgan kontaktlar $K1$ orqali ulanganida akkumulyator batareyasining toki startyorning uzgichining qo'shimcha relesi $K2$ chulg'amiga keladi. Rele $K2$ ning kontaktlari $K2^*$ tutashadi hamda tortqili rele $K3$ ni va u orqali startyor elektromotori M ni ishga tushiradi. Dizel ishga tushirilgach tirsaksimon valining va generator valining aylanish tezligi ortishi bilan generator fazasining kuchlanishi ortadi, blokirovka relesining asosiy chulg'ami rele $K1$ ning kontaktlari $K1^*$ ni uzadi va

rele $K2$ ni toksizlantiradi. Rele $K2$ va $K3^*$ ning va tortqili rele $K3$ ning kontaktlari $K2^*$ uziladi va startyorli elektromotor quvvat manbaidan uziladi. Rele $K1$ ning kontaktlari $K1^*$ dizel va generator ishlab turgunicha uzilgan holatda qoladi, bu startyorning ishga tushib ketish ehtimolining oldini oladi.

Akkumulyator batareyasi bilan rele $K1$ ning kontaktlari $K1^*$ orqali ulangan nazorat lampasi HL dizel ishlaganda yonib turadi va batareyaning “massadan” uzgich $S2$ yordamida uzish kerakligi haqida signal beradi. Dizel ishga tushirilgach va rele $K1$ ning kontaktlari $K1^*$ uzilgach lampa HL o'chadi, bu generator uskunasi sozligidan darak beradi.



3.25-rasm. Ishga tushirish tizimining sxemasi:

LG – generatorni qo‘zg‘atish chulg‘ami; G – generator; $UD1$ – generatorni to‘g‘rilagichi; $UD2$ – blokirovkalash relesining ta‘minlash zanjiridagi to‘g‘rilagich; $K1$ – blokirovkalash relesi; $R1$ – blokirovkalash relesining rezistori; $K2$ – startyorli ishga tushurish qo‘shimcha relesi; $S1$ – ishga tushurishni blokirovkalashning o‘chirgichi; HL – nazorat chirog‘i; $EK1$ – elektr alanga isitkichning nazorat elementi; $EK2$ – elektr alanga isitkichning spirali; $R2$ – qo‘shimcha rezistor; $S2$ – startyor va elektr alanga isitkichning o‘chirgichi; YA – EFP elektromagnit klapanining chulg‘ami; $K3$ – startyorning tortish relesi; M – startyor elektr motori; LM – startyor elektr motorining qo‘zg‘atish chulg‘ami; PA – tok kuchini ko‘rsatkichi; AB – akkumulyator batareyasi; $S3$ – massani o‘chirgich

Blokirovka relesi yordamchi chulg‘aming magnit oqimi asosiy chulg‘amning magnit maydoniga qarma-qarshi yo‘nalgan bo‘lib, bu

bilan rele KI ning kontaktlari KI^* ning aniq uzilishi va ishlash muddatining oshishi ta'minlanadi.

3.5. Yoritish va yorug'lik signalizatsiyasi tizimlari

Texnologik operatsiyalarni bajarishda traktorlarning yo'llarda harakatlanish xavfsizligi, ayniqsa, sutkaning qorong'u qismida, yoritish va yorug'lik signalizatsiyasi tizimining holatiga ko'p jihatdan bog'liq. Yoritish asboblari turli sharoitda sifatli ishni ta'minlashga, yo'lni yoritishga, traktorning gabarit o'lchamlari va alohida tizimlarining holati haqida (nazorat lampalari), mo'ljallanayotgan va amalga oshirilayotgan manevrlar haqida axborot berishga, raqam belgisi, kabina nazorat-o'lchov asboblari, kapot ostidagi sohani yoritishga va h.k.ga mo'ljallangan.

Yorug'lik asboblarining majburiy komplektiga uzoqni va yaqinni yorituvchi ikkita chiroq, burilishni ko'rsatuvchi chiroqlar, qizil chiroqqa tormozlash signallari, gabarit chiroqlari, raqam belgisini yorituvchi chiroq, yorug'lik qaytaruvchilar (katafotlar) kiradi. Bundan tashqari tunda traktorni qishloq xo'jalik va boshqa qo'shimcha uskunalarni boshqarishni osonlashtirish uchun yorituvchi ishchi faralar qo'llanishi mumkin.

Yorug'lik texnikasi asboblari shuningdek, tashqi (bosh va ishchi yoritish faralari, turli maqsadlarga mo'ljallangan chiroqlar) va ichki (plafonlar, asboblarni schitogini yoritish lampalari, nazorat lampalari) asboblarga ajratiladi.

Transport traktorlari va tyagachlar avtomobilnikiga o'xshash yorug'lik texnik jihozlarga ega. Qishloq xo'jaligi traktorlari va tirkama qurollari tungi dala ishlarida katta yuzani va alohida ishchi mexanizmlarni keng yorug'lik dastasi bilan bir tekis yoritishi kerak, bunga maxsus mo'ljallangan tarqatgichli ishchi yoritish faralar yordamida erishiladi.

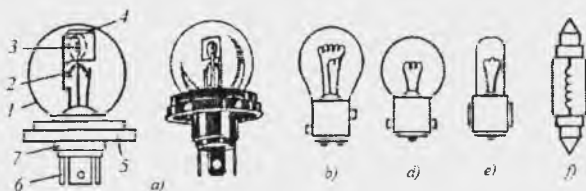
Yorug'lik asbobining optik tizimi cho'g'lanish lampasi, qaytargich va tarqatgichdan iborat. Lampa yorug'lik manbaidir. Aylanish paraboloidi ko'rinishidagi qaytargich lampa chiqarayotgan yorug'lik oqimini kichik fazoviy burchakda mujassamlaydi. Shaffof materialdan yasalgan tarqatgich, uning ichki yuzasidagi linzalar va

prizmalar yordamida yorug'lik oqimini vertikal va gorizontal tekisliklarda qayta taqsimlaydi.

Yorug'lik asboblarning asosiy yorug'lik texnik parametrlariga: optik tizimning faol yuzasi, yorug'lik tirqishi, qamrashning fazoviy va tekislik burchaklari, yorug'lik chiqarish va tarqatish burchaklari, fokus va fokus masofa, qaytargichlar uchun qaytarish koeffitsiyenti, tarqatgichlar uchun yutish va o'tkazish koeffitsiyentlari kiradi.

Optik tizimning faol yuzasi, qaytargichning oynali yuzasi hisoblanadi. Uning optik o'qqa perpendikulyar bo'lgan tekislikdagi proyeksiyasi yorug'lik tirqishi deb ataladi. Yorug'lik asbobining optik o'qi – bu uning simmetriya o'qidir. Qaytargichning optik o'qqa parallel bo'lgan faol yuzasiga tushayotgan nurlar fokusda to'planadi. Real optik tizimlarda fokus bilan birga yorug'lik manbaining cho'g'lanish jismi markaz bilan birlashtiriladi. Fokus optik o'qining qaytargich uchigacha bo'lgan kesimi fokus masofasi deyiladi.

Cho'g'lanish lampalari. Traktorlarda avtomobilning cho'g'lanish lampalari qo'llanadi. Elektr toki o'tganda lampaning qizish tolasi qiziydi va ma'lum temperaturada yorug'lik chiqara boshlaydi. Cho'g'lanish lampasi shisha kolba 1 (3.26-rasm. a), bitta yoki ikkita qizish tolasi 2 va 3, fokuslovchi flanetsli 5 yoki flanetssiz sokol 7, klemmalar 6 dan iborat. Ikki tolali lampalarda qizish tolalari turli funksional ahamiyatga ega. Bosh yoritish faralarining ikki tolali lampalari yaqinni va uzoqni yoritish rejimida ularning ishlashini ta'minlaydi.



3.26-rasm. Cho'g'lanish lampalari:

a – yevropa assimmetrik nur taqsimlash tizimidagi asosiy yoritish lampasi;
b – ikki ipli shtiftli; g – bir ipli shtiftli; g – barmoqsimon; d – sofit; 1 – shisha kolba; 2 va 3 – qizish tolasi; 4 – ekran; 5 – fokuslovchi flanets; 6 – chiqish uchlari; 7 – sokol

Qizish tolasi yuqori haroratlarga chidamli bo'lishi, kichik o'lchamlarga ega bo'lishi va silindrik spiral shaklida o'ralgan ingichka volfram (erish temperaturasi 3380°C) simdan yasalishi kerak. Spiral odatda to'g'ri chiziqli yoki yoysimon ko'rinishda bo'ladi. Spiral $2300...2700^{\circ}\text{C}$ gacha qiziydi. Spiralning temperaturasi oshishi bilan yorug'lik va lampaning yoritish qobiliyati ortadi. Biroq spiral temperaturasi 2400°C dan oshganda volfram jadal bug'lanib, shisha kolba devorlariga yopishadi, lampaning yorug'lik oqimida kamaytiruvchi qora dog' paydo bo'ladi. Volfram vakuumli lampalarda jadalroq bug'lanadi. Shu bois quvvati 3 vt dan ortiq bo'lgan lampalarni inert gazlar argon, azot yoki kripton va ksenon aralashmalari bilan to'ldiriladi. Kolbada inert gazlarning bosimi yuqori bo'lganligi tufayli spiralning yuqori temperaturalargacha qizishiga yo'l qo'yiladi, bu lampaning yorug'lik berish qobiliyatini oshirish imkonini beradi.

Sokol lampani yorug'lik asbobining patroniga qotirish, sokol kontaktlarini qizish tolalari bilan ulaydigan elektrodarga energiya manbaidan tokni keltirish uchun xizmat qiladi. Lampalar shtiftli va flanetsli sokollarga ega bo'ladi. Shtiftli sokolli lampada (3.26-rasm, *b* va *d*) qizish tolalarini shtiftga nisbatan aniq joylashtirilishni ta'minlash qiyin. Shtiftli sokol lampani patronida ishonchli qotirish imkonini bermaydi. Shuning uchun shtiftli sokolli lampalar yorug'lik texnik tavsiflar bo'yicha qat'iy talablar qo'yilmaydigan yorug'lik asboblarida qo'llanadi.

Qizish tolalarini paraboloidli qaytargich fokusiga nisbatan aniq qotirish uchun avtomobil faralarining lampalari, lampani optik elementda faqat bitta ma'lum holatda joylashtirish imkonini beruvchi, konstruktiv elementli fokuslovchi flanetsli sokl bilan jihozlantiriladi.

Lampalar vibratsiya va silkinish sharoitida ishlaydi, shuning uchun ular mexanik jihatdan mustahkam bo'lishi kerak. Kolbani sokolga qotirish, lampaga patronga kiritilayotganda yoki undan chiqarilayotganda unga qo'yiladigan kuchga bardosh bera olishi kerak.

Cho'g'lanish lampasining yorug'lik oqimi va yorug'lik berishi kuchlanishga bog'liq. Kuchlanish hisoblangandan ($12.8...13.5$ va 28 V mos ravishda 12 - va 28 - voltli elektro uskunalar tizimlari uchun) oshib ketganda, tok kuchi, spiral harorati, yorug'lik oqimi va yorug'lik

berish ortib ketadi, lekin lampaning ishlash muddati keskin kamayadi. Kuchlanish kamayganda qizish tolasi kamroq qiziydi, shu bois yorug'lik oqimi va yorug'lik berish ham kamayadi. Kuchlanish hisoblanganga nisbatan 50...60%ga kamayganda lampa deyarli yorug'lik chiqarmaydi. Lampalar traktorda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan kuchlanish o'zgarishlariga chidamli bo'lishi kerak.

Cho'g'lanish lampalari belgilarga ega masalan, A12-45+40, unda "A" harfi (avtomobilniki) degani va raqamlar nominal kuchlanishni (12 yoki 24 V) va iste'mol qilinadigan quvvatni ko'rsatadi. Ikki tolali lampalarda quvvatning qiymati «+» ishorasi orqali ketma-ket ko'rsatiladi.

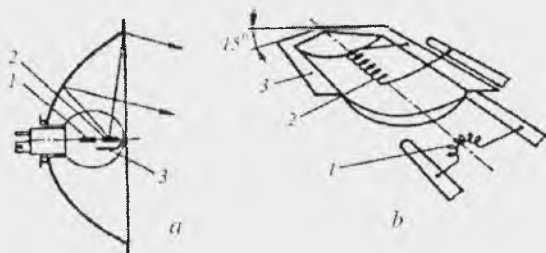
Yevropacha yorug'lik tarqatish tizimli bosh yoritish faralari uchun R45t-41 rusumli unifikatsiyalangan flanetsli sokolli bitta ikki tolali lampa qo'llanadi. (3.26-rasm, a). Pog'onasimon shakldagi flanets diametri 22 mm bo'lgan sokolga kavsharlangan. Flanetsning ikkita bazaviy tayanch yuzalarining mavjudligi fokus masofasi 27 va 22 mm bo'lgan faralarning optik elementlarida qo'llash imkonini beradi. Lampa kontakt kolodkaga mo'ljallangan uchta shtekerli klemmaga ega. U optik elementga qaytargichning orqa tomonidan qo'yiladi va prujinalanuvchi qistirmalar bilan qotiriladi.

Yorug'lik signallari chiroqlari yorug'lik kuchi birdan 700 kd gacha bo'lganda zaruriy yorug'lik texnik tavsiflarni ta'minlaydi. Yorug'lik signallari chiroqlarining nominal quvvati 21 vt dan oshmaydi. Yorug'lik signallari chiroqlari uchun beshta toifa va gabarit chiroqlari kabina ichini yoritish, kapot osti sohasini yoritish chiroqlari uchun kichik quvvatli lampalarning to'rtta toifasi belgilangan.

Traktor oldida bosh yoritish faralari yorug'ligini taqsimlash optik elementning konstruksiyasi va unga o'rnatilgan lampaga bog'liq.

Faralarning paraboloid qaytargichlari lampaning yorug'lik kuchini kerakli yo'nalishda 200...400 marta kuchaytiradi va shu bilan yo'lda yoki dalada yetarlicha katta masofaning lozim bo'lgan darajada yoritilishini ta'minlaydi. Chunonchi, yorug'lik kuchi 50 kd ga yaqin bo'lgan lampa qaytargichsiz 7 m ga yaqin masofada 1 lk yoritilganlikni beradi. Qaytargich bo'lganda yorug'lik kuchi faraning yorug'lik tirqishi markazida 10000...40000 kd gacha ortadi va 100...200 m masofada 1 lk yoritilganlikka erishiladi.

Yevropacha yorug'lik tarqatishli faralarning lampalarida (3.27-rasm, *a*) uzoqni yoritish tolasi *1* qaytargichning fokusiga joylashtiriladi. Uzoqni yoritishning kichik tarqalish burchakli yorug'lik dastasi, gorizont tekislikda yotuvchi yoysimon shaklda yasalgan spiralning minimal o'lchamlarida hosil qilinadi. Uzoqni yoritish spiralining gorizont bo'yicha katta chiziqli o'lchamlari yorug'lik oqimining gorizont tekislikda ko'proq tarqalishiga sabab bo'ladi.



3.27-rasm. Yevropacha yorug'lik tarqatish tizimidagi yaqinni yoritish bosh farasi:

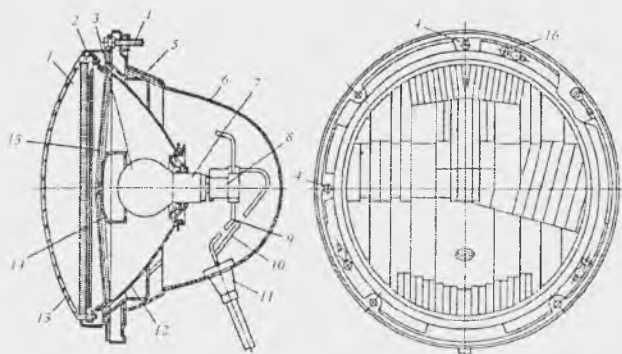
a – faraning sxemasi; *b* – lampa ekranining joylashishi

Silindr shakldagi yaqinni yoritish tolasi *2* uzoqni yoritish tolasi *1* ga nisbatan oldinga surilgan va optik o'qqa nisbatan teparoq va parallel joylashgan. Paraboloidning yuqorigi yarim qismining yuzasiga tushayotgan yaqinni yoritish tolasidan chiqayotgan nurlar, pastga egilgan holda qaytariladi va traktor oldidagi yaqin masofadagi yo'l va dalani yoritadi.

Yaqinni yoritish tolasi *2* ostida joylashgan shaffof bo'lmagan ekran qaytargichning pastki qismiga yorug'lik nurlarining tushishi va yuqoriga egilgan holda qaytarilishining oldini oladi. Ekraning *3* bir tomoni (3.37-rasm, *b*) 15^0 burchakka pastga egilgan bu qaytargich chap qismidagi faol yuzani va traktor yuradigan yo'lning o'ng qismini yoritishni oshirish imkonini beradi.

Yevropacha faraning tarqatgichi yorug'lik taqsimlashda katta rol o'ynamaydi. Taqsimlagichning pastki yarimining katta qismi yaqinni yoritishda ishlamaydi va uzoqni yoritishni yaxshiroq taqsimlashga mo'ljallangan.

Faraning konstruksiyasi. Faraning metall-shishali optik elementi fokus masofasi 27 mm bo'lgan paraboloid qaytargich 12 (3.28-rasm), tarqatgich 13 va lampa 3 dan iborat. Qaytargich po'lat lentadan yasaladi. Alyuminiylashtirilgan qaytaruvchi yuza oksidlanishning oldini olish, namgarchilikka va mexanik shikastlanishlarga chidamlilikni oshirish maqsadida yupqa qatlamli maxsus lok bilan qoplangan. Tarqatgich qaytargichga yopishtirilgan.



3.28-rasm. FG140 optik elementli bosh yoritish farasining tuzilishi:

- 1 – optik element; 2 – ichki gardish; 3 – lampa; 4 – sozlovchi vint;
- 5 – tayanch halqa; 6 – fara korpusi; 7 – flanetsli sokol; 8 – ulash kolodkasi;
- 9 va 10 – simlar; 11 – simlarni tutib turgich; 12 – parabolik qaytargich;
- 13 – yoygich; 14 – ekran; 15 – tutkich; 16 – rostlovchi vint

Faraning optik elementiga paraboloid qaytargichning tepa tomonidan birxillastirilgan flanetsli sokolli ikki tolali lampa R45t-41 o'rnatilgan. Lampa klemmalari to'g'ri burchakli shtekerli plastinalar ko'rinishida yasalgan bo'lib, ularga 9, 10 simlar va simlarni ushlovchi 11 bilan birlashtiruvchi kolodka 8 kiydirilgan. Faraning optik elementiga shuningdek gabarit lampalari va to'xtab turish chirog'i lampalari o'rnatiladi. Cho'g'lanish lampasining to'g'ridan to'g'ri chiqadigan nurlarini to'suvchi ekran 14 qaytargichga ushlagich 15 yordamida parchinmixlar bilan qotiriladi.

Yorug'lik signallari asboblari yaxshi taniladigan bo'lishiga, signallarning rangini o'zgartirish va ular ishlashining shu'lali rejimi orqali erishiladi. Yorug'lik signallari asboblari qizil, oq va

olovranglar ishlatiladi. Ma'noli signallarni ajratish uchun ularning uzoqdan lozim bo'lgan darajada ko'rinishini ta'minlash juda muhim.

Signal asboblarning yorug'lik optik tizimi yorug'lik dastasini geometrik ko'rinishning ma'lum burchaklariga tarqatadi. Yorug'lik asboblarning geometrik ko'rinishi, yorug'lik signali biror to'siqlarsiz ko'rinishi lozim bo'lgan fazoviy burchak zonasini cheklovchi, vertikal va gorizontallik tekisliklardagi burchaklar bilan tavsiflanadi. Yorug'lik signallari chiroqlari odatda assimetrik yorug'likni taqsimlagichga ega bo'ladi. Ularning geometrik ko'rinishining gorizontallik burchaklari vertikal burchaklariga nisbatan ancha katta. Yorug'likning fazo bo'yicha taqsimlanishiga bo'lgan talablar asbob bajarayotgan funksiyalarga bog'liq.

Yorug'lik signallari chiroqlarining yorug'lik taqsimlanishi uning optik tizimi turiga bog'liq. Linzali va aralash optik tizimli chiroqlarni ajratishadi.

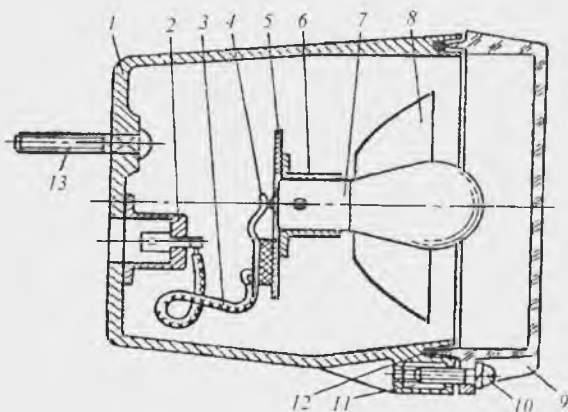
Linzali optik tizim, talab etiladigan yorug'lik kuchi va yorug'lik taqsimlanishi qaytargichsiz faqat tarqatgich yordamida ta'minlanishi mumkin bo'lgan yorug'lik asboblarda qo'llanadi. Bunday asboblarga gabarit chiroqlari, to'xtab turish chiroqlari, burilishni ko'rsatgichlarning yon tomondagi takrorlagichlari va boshqalar kiradi. Linzali optik tizimli yorug'lik signallari asboblari konstruktiv jihatdan korpus, cho'g'lanish lampasi va linzali yoki prizmatik mikroelementli tarqatgichdan tuzilgan. Korpusning ichki yuzasi oq rangga bo'yalgan bo'lishi mumkin.

Aralash optik tizimlarda zarur bo'lgan yorug'lik taqsimoti qaytargich 8 (3.29-rasm) va tarqatgich 9 bilan birga ta'minlanadi. Tarqatgich ham qaytargichdan chiqayotgan yorug'lik oqimini, ham lampa 7 dan kelayotgan qayta o'zgartirilmagan yorug'lik oqimini tarqatadi. Lampadan chiqayotgan yorug'lik oqimining qayta o'zgartirilmagan qismini qo'llash, yorug'lik signallari asboblarning yorug'lik texnik tavsiflarini yaxshilashga ko'maklashadi. Belgilangan geometrik ko'rinish burchaklarida aralash optik tizim tomonidan ta'minlanadigan katta yorug'lik kuchi ularning tormozlash va burilish signallarida qo'llanishiga sabab bo'ladi. Tarqatgichning rangi yorug'lik signallari asbobining vazifasi bilan belgilanadi.

Lampaning yorug'lik oqimi, korpus 1 ga yuzasi oynada ishlangan paraboloid qaytargich o'rnatilganda eng yaxshi tarzda ishlatiladi.

Qaytargich yuzasi korpusda bevosita po'lat lentadan, ruh quymadan yoki plastmassadan yasalishi mumkin. Yorug'lik signallari chiroqlari qaytargichlarining ishchi yuzasi sifati va geometrik shakliga bo'lgan talablar odatda uncha yuqori bo'lmaydi.

Patron 6 qaytargich tarqatgichga nisbatan lampaning to'g'ri o'rnatilishini ta'minlaydi. Lampaning o'qi qaytargichning optik o'qiga mos tushishi kerak.



3.29-rasm. Signal chirog'ining tuzilishi:

- 1 – korpus; 2 – shtekerli ajratkich; 3 – ulash simi; 4 – prujinali tutashuv;
- 5 – o'rnatish paneli; 6 – lampa patroni; 7 – lampa; 8 – qaytargich; 9 – yoygich;
- 10 – yoygichni mahkamlash vinti; 11 – gayka; 12 – rezina qistirma;
- 13 – chiroqni mahkamlash bolti

Tarqatgichning korpus bilan ulanishi chiroqning ichki qismini tashqi muhitdan yetarlicha himoyalaniishini ta'minlashi kerak. Vaqt-vaqti bilan ishga tushuvchi issiqlik manbai bo'lgan cho'g'lanish. lampali yorug'lik signallari asboblari germetizatsiyalash mushkul vazifa. Odatda germetizatsiya rezina qistirma 12 yordamida ta'minlanadi.

Orqa gabarit chiroqlari to'xtab turganda, yoritish chiroqlari va tormozlash signallarini qizil rang bilan belgilash qabul qilingan. Gabarit chiroqlari va tormozlash signallari bir vaqtda yoqilganda ularni aniq ajratish uchun ular turli gabaritli yorug'likka ega bo'lishi kerak. Qizil rangni periferik (tashqi) ko'rish yaxshi qabul qiladi,

boshqa rangli chiroqlar yonganda yaxshiroq seziladi va monoxromatiklikni saqlaydi.

Burilishning oldingi va orqa shu'lali signallari olovrang bilan belgilanadi. Olovrang tunda bosh yoritish faralari va oldingi gabarit chiroqlari yoqilgan holatda yaxshi ko'rinadi. Olovrang va qizilrang shuningdek yorug'lik qaytargichlar uchun ham qabul qilingan. Traktorning oldingi qismida bitta ham qizil rang bo'lmasligi kerak. Orqada oq rangni qo'llash faqat orqaga yurish chirog'i (aytgancha, orqaga yurish chirog'ining oq rangi oldindagi yorug'lik asboblari kabi traktorning kuzatuvchi tomoniga qarab yurishini anglatadi) va raqam belgisini yoritish uchun ruxsat etiladi.

Gabarit chiroqlar traktorning mavjudligi va taxminiy kengligini ko'rsatish uchun mo'ljallangan. Traktor oldida va orqasida ikkitadan gabarit chiroqlarga ega bo'lishi lozim. Hisob boshi o'qidan tarqalayotgan yorug'lik kuchi old va orqadagi gabarit chiroqlari uchun mos ravishda 4...60 kd va 2...12 kd bo'lishi kerak. Gabarit chiroqlari simmetriya tekisligidan bir xil masofada, bir xil balandlikda va traktorning bo'ylama o'qiga perpendikulyar bo'lgan bitta tekislikda joylashtirilishi kerak.

Tormozlash signali tormozlar ishga tushganda yonadi va traktor harakatlanishining sekinlashayotgan yoki to'xtayotgani haqida xabar beradi. Traktorda ikkita tormozlash signali bo'lishi kerak. Ular traktorning orqasiga bir xil balandlikda va uning simmetriya tekisligidan bir xil masofada o'rnatiladi. Tormozlashning juft signallari o'rtasidagi masofa 600 mm dan oshmasligi kerak. Bir rejimli chiroqlarda hisob boshi o'qidagi tormozlash signalining yorug'lik kuchi 40...100 kd bo'lishi kerak.

Burilish ko'rsatkichlari traktorchining traktor harakatlanish yo'nalishini chapga yoki o'ngga burish payti haqida signal berish uchun mo'ljallangan. Traktor ikkita old va ikkita orqa burilish ko'rsatkichlariga ega bo'lishi kerak va ular bir xil balandlikda 400...1300 mm oralig'ida va traktor simmetriyasining bo'ylama tekisligidan bir xil masofada joylashtirilishi kerak.

Harakatlanish yo'nalishining o'zgarishi yo'ldagi vaziyatni jiddiy o'zgartiradi. Shuning uchun bu manevr haqida xabar beruvchi signallar yuqori darajada seziluvchan bo'lishi kerak. Bunga ularning yorug'lik kuchini oshirish va shu'lali rejimda ishlashi orqali erishiladi.

Burilish signallari ko'rsatkichlarining lipillash chastotasi $1...2\text{ s}^{-1}$ orasida bo'ladi. Lipillash chastotasi 1 s^{-1} dan kichik bo'lganda, harakatlanish ishtirokchilari uchun yo'ldagi vaziyatni baholashga ajratilgan vaqt ichida signalni ajrata olishiga kafolat berib bo'lmaydi. Lipillash chastotasi 2 s^{-1} dan ortiq bo'lganda ko'z uni uzluksiz signal tariqasida qabul qiladi. Oldingi burilish ko'rsatkichlarining yorug'lik kuchi $175...700\text{ kd}$ ni, orqadagi bir rejimlilarniki esa - 50 dan 200 kd gacha.

Raqam belgisi ifodalangan jadval, unga nisbatan ma'lum holatda joylashtiriladigan bitta yoki ikkita chiroqlar bilan yoritilishi mumkin. Traktor harakatlanayotganda raqam belgisi yaxshi ko'rinishi va oson o'qilishi uchun yorug'likning jadval bo'ylab tekis taqsimlanishini ta'minlash kerak. Keng jadvalning qoniqarli tarzda yoritilishi uning uzun tomoni bo'ylab ikkita bir xil chiroqni o'rnatish bilan ta'minlanadi.

Yorug'lik qaytargichlar sutkaning qorong'u vaqtida, boshqa transport vositasidagi manbadan tarqalayotgan yorug'likni qaytarish yo'li bilan traktorning mavjudligini ko'rsatish va uning gabaritlarini belgilash uchun xizmat qiladi. Yorug'lik qaytargich qaytaruvchi optik elementli passiv yorug'lik signallar asbobidir.

Kub shaklidagi yorug'lik qaytargich qirralari orasidagi burchak 90^0 bo'lgan uch qirrali uyalardan iborat. Uya qirralari yorug'lik qaytargichning ichki tarafida joylashgan. Uch qirrali uya uning diagonaliga perpendikulyar va odatda yorug'lik qaytargichning tashqi yuzasi bo'lgan tekislik bilan kesilgan kubning bir qismi. Yorug'lik qaytargich barcha uyalarining diagonallari bir-biriga va traktorning bo'ylama o'qiga parallel. Yorug'lik tashqaridagi silliq yuzadan o'tadi va uya qirralaridan uch karrali qaytargach, teskari yo'nalishda chiqadi. To'g'ri burchakli uch qirrali prizma yuzasining sathi va yorug'lik qaytargichning optik elementi chuqurligi katta bo'lmaganda, qaytarilayotgan yorug'lik kuchi yetarlicha bo'lgan yaxshi aks qaytaruvchi effektini ta'minlaydi. Tushayotgan va qaytayotgan nurlarning yo'nalishi tushish burchagi diagonaliga nisbatan $\pm 20^0$ miqyosida o'zgariganida deyarli mos keladi.

Yorug'lik signallari chiroqlari alohida asboblarda ko'rinishida ishlangan bo'lishi mumkin. Biroq ularni joylashtirish uchun joyning yetishmasligi tufayli va montajni yengillashtirish maqsadida,

yorug'lik signallari chiroqlari turli kombinatsiyalarda old va orqa chiroqlar yoki chiroqlar bloki ko'rinishidagi umumiy konstruksiyalarga birlashtiriladi.

Yoritilishi lozim bo'lgan traktorning ichki xonalariga traktorchining kabinasi va kapot ostidagi soha kiradi. Ular kichik hajmlarga ega bo'lib, kichik quvvatli lampalar bilan yoritiladi. Plafonlar ko'zni qamashtirmaydigan tarqoq yorug'likni hosil qilishi kerak. bunga ularda xiralashtirilgan yoki yorug'likni diffuzion o'tkazadigan materiallardan yasalgan tarqatgichlarni qo'llash orqali erishiladi. Tarqatgichning ichki tomonidan xiralashtirish tegishli mexanik yoki kimyoviy ishlov berishdan keyin hosil qilinadi. Xiralashtirilgan yuzalarning o'tkazish va yutish koeffitsiyentlari mos ravishda 0,74...0,83 va 0,4...0,09 ni tashkil qiladi. Yorug'likni diffuzion o'tkazuvchi shishalar, ular orqali o'tayotgan yorug'lik dastasini 2 radianga teng bo'lgan fazoviy burchakda taqsimlaydi. Kabina plafonlari uchun sutli shishalarning o'tkazish va yutish koeffitsiyentlari mos ravishda 0,38...0,53 va 0,40...0,32 ni tashkil qiladi.

Kapot osti chirog'ining konstruksiyasi uning ish xususiyatidan aniqlanadi. Kapot osti chirog'i, traktorch yoki mexanikning ko'ziga tushayotgan, lampa yorug'lik nurlarini to'suvchi, buraluvchi qalpoqqa ega. Kapot osti chiroqlarining yorug'lik texnik tavsiflari me'yorlanmaydi.

Strelkali nazorat-o'lchov asboblari va turli maqsadlarga mo'ljallangan raqamli indikatsiyali asboblarda traktorlarda nazorat lampalari yoki signalizatorlar bilan bir qatorda qo'llanadi. Optik signalizatorlar traktorchiga traktorning turli tizimlarida jiddiy yoki avariya vaziyati haqida xabardor qilib, nazorat-o'lchov asboblari to'ldiradi, ba'zan esa ularni takrorlaydi. Optik signalizatorlarga: akkumulyator batareyasi zaryadining motor moylash tizimidagi bosimning avariya holatigacha pasayib ketishi va gabarit chiroqlarini yoqishini nazorat lampalari kiradi.

Optik signalizatorlar turli ranglarga ega. Qizilrang avariya yoki jiddiy holatlar signalizatorlari uchun, havorang – uzoqni yoritish yoqilganini nazorat lampalari uchun, lipillovchi yashilrang – burilish ko'rsatkichlarining soz ishlashi signalizatorlari uchun qo'llanadi.

Turli vazifali bir xil rangdagi signalizatorlarni ajratish uchun ularning yorug'lik filtrlariga piktogrammalar, sxematik rasmlar yoki belgilar chiziladi.

Optik signalizator alohida asbob ko'rinishida yasalgan bo'lishi yoki asboblarni kombinatsiyasiga kiritilgan bo'lishi mumkin. Ba'zan bir nechta signalizatorlar umumiy korpusli bloklarga birlashtiriladi.

3.6. Nazorat-o'lchov asboblari

Traktorlar takomillashib borgan sari ular konstruksiyasining murakkablashishi, agregatlar, mexanizmlar va tizimlarning ishlashi va texnik holati haqidagi axborot hajmining ortishi bilan birga kechadi. Traktorchini harakatlanish tezligi, uning agregatlari va tizimlarining texnik holati to'g'risida tezkor holatda xabardor etish, texnologik jarayonning zarur bo'lgan darajadagi sifati va xavfsizligini ta'minlaydi, o'z vaqtida nosozliklarning yuzaga kelishining oldini olish yoki ularni aniqlab, bartaraf etish uchun zaruriy choralarni ko'rish imkonini beradi. Bu maqsadlarda, traktor kabinasida asboblarni paneliga o'rnatilgan, turli nazorat-o'lchov asboblari (NO'A) qo'llanadi. Traktorchining ish o'rni tashkil etishda axborot-o'lchov tizimiga alohida e'tibor qaratiladi. U ishning barcha rejimlarida, boshqarish jarayonidan minimal darajada chalg'igan holda, istalgan vaqtda NO'A ko'rsatkichlarini o'qiy olish imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Nazorat panelidagi har bir asbobning o'rni u uzatadigan axborotning muhimligiga va traktorchini bu asbobga qanchalik tez-tez murojaat qilishiga bog'liq.

Taqdim etilayotgan axborotning mohiyati va xususiyatiga ko'ra nazorat-o'lchov asboblari ko'rsatuvchi (ko'rsatkichlar) va signal beruvchi (signalizatorlar) larga taqsimlanadi.

Ko'rsatkichlar odatda shkala va strelkaga ega bo'ladi. Strelkaning shkalaga nisbatan chetlanishiga qarab o'lchanayotgan parametrning qiymatini aniqlash mumkin, bu traktorchiga traktorning nazorat qilinayotgan agregati yoki tizimi holatining o'zgarishini kuzatish imkonini beradi. Biroq asbob ko'rsatkichlarini o'qish va o'lchanayotgan kattalikni baholash uchun traktorchini ma'lum muddatga traktorni boshqarishdan chalg'ishi kerak.

Signalizatorlar (indiktorlar) traktorchini traktorning nazorat qilinayotgan agregati yoki tizimining funksional holati (ulangan, ulanmagan) yoki o'lganayotgan bitta parametrlarning kritik qiymati (odatda avariya qiymati) haqida xabardor qilib turadi. Odatda bu asboblarning panelidagi nazorat lampalari. Ko'rsatkichlarga nisbatan signalizatorlarning axborotchanligi kamroq. Signalizatorlar traktor agregati yoki tizimining ishlashi buzilib bo'lganda yoki shunga yaqinlashgan holdagina yoqiladi. Signalizatorlarning afzalligi shundaki, u muntazam kuzatuvni, axborotni tahlil etishni talab etmaydi va nazorat qilinuvchi tizimlar soz ishlab turganida traktorni boshqarishdan chalg'itmaydi.

NO'A konstruksiyasining soddaligi, mexanik jihatdan mustahkamligi va nisbatan arzonligi bilan ajralib turadi. Ular harakatlanish tezligi va bosilgan yo'lni (spidometrlar) o'lchash, motorning aylanish chastotasi va ishlash vaqtini (motosoat hisoblagichli taxospidometrlar, taxomotohisoblagichlar), motor, elektr uskunalari, boshqa agregatlar va tizimlar ishini nazorat qilish (yonilg'i sathini, bosimni, haroratni, tok kuchi va kuchlanish ko'rsatkichlari) va traktor ishlashining avariya rejimlari (nazorat qilinayotgan tizimda bosim yoki haroratning avariya darajasida ortib yoki kamayib ketishi, akkumulyator batareyasining qayta zaryadlanishi yoki zaryadining tugashi va h.k.) haqida signal berishga mo'ljallangan.

Mexanik va elektr NO'Alari ajratiladi. Elektr asboblari traktor elektr uskunasi borta tarmog'idan quvvatlanadi. Mexanik asboblarda ko'rsatkichning qabul qilish mexanizmi o'lchash sodir etilayotgan muhit (masalan, moylash tizimidagi, shinalardagi bosimni o'lchash uchun manometr va h.k.) ta'sir ko'rsatadi.

NO'A ham elektr kattaliklarni, ham noelektr kattaliklarni o'lchaydi. Elektr kattalikni elektr signaliga aylantirish oson bo'lib, uni qayd etish va uzatish uchun standart elektr apparaturasi qo'llash mumkin. Elektr o'lchov asboblarning inersionligi kichik bo'lib nazorat qilinayotgan obyektдан uzoq masofada o'lchovlarni o'tkazish imkonini beradi.

Noelektrik kattaliklarni elektr o'lchashda, uni avval elektr kattalikka keyin esa o'lchov natijasiga aylantirish kerak.

Birorta noelektrik yoki elektr kattalikni ma'lum funksional bog'liqlikda boshqasiga aylantirishni sezgir elementlar ta'minlaydi.

Traktorning nazorat-o'lchov asboblari bunday sezgir elementlariga deformatsiyalanishi haroratga proporsional bo'lgan termobimetall plastinalar, qarshiligi suriluvchining chiziqli yoki burchakli siljishiga proporsional bo'lgan reostatli o'zgartirgich va boshqalar kiradi.

Elektr NO'A datchiklar va ko'rsatkichlardan iborat. Datchiklar bevosita o'lchanayotgan muhitda o'rnatiladi va o'lchanayotgan noelektrik kattalikni, ko'rsatkich qabul qiluvchisiga aloqa tarmog'i bo'ylab keladigan elektr signaliga aylantiradi. Odatda datchik, noelektrik kattalikni (moy bosimi, moy yoki suv harorati va h.k.) elektr kattalikka aylantirib beruvchi sezgir elementdir. O'z navbatida, ko'rsatkichning qabul qiluvchisida elektr signali strelkaning siljishiga aylantiriladi (axborotni taqdim etish usuli boshqacha bo'lishi ham mumkin) o'lchanayotgan kattalikning birliklarida darajalangan asbobning shkalasi bo'yicha nazorat etilayotgan parametrlarning qiymatini aniqlash imkonini beradi.

Signal beruvchi asboblarda qabul qiluvchi bo'lib, ma'lum rangdagi yorug'lik filtri bilan ta'minlangan nazorat yoki signal lampasi xizmat qiladi. Nazorat qilinuvchi muhit parametrlarining ma'lum qiymatida signalizator datchigi uzuvchi sifatida ishlaydi. Uzilgan holatda yorug'lik signalizatorlari kam sezilarli bo'lishi, ulangan holatda esa zudlik bilan traktorchining e'tiborini jalb etishi kerak.

Traktor NO'Ai o'lchash jarayonining fizik mohiyati bir xil bo'lgani holda, sanoat va laborator asboblardan konstruksiyasi jihatidan farq qiladi. Bu ularning traktorlarda ishlatilish xususiyatlari bilan bog'liq.

Foydalanishning murakkab sharoitlari traktor NO'Aiga qator talablarni qo'yilishiga sabab bo'ladi. Ular atmosfera bosimi 650..800 mm (86...106 kPa) simob ustuniga va atrof-muhit harorati -50°C li sovuq iqlimli hududlardan to harorati +50°C bo'lgan issiq iqlimli hududlargacha ishga layoqatli bo'lishi kerak. Kapot ostidagi harorat +120°C gacha yetishi mumkin.

Bortdagi elektr uskunalari tarmog'idan quvvatlanuvchi elektr asboblari o'zgaruvchan tok generatori o'rnatilgan generator qurilmasining to'g'rilangan kuchlanishi pulsatsiyalariga sezgir bo'lmasligi va nominal kuchlanish 12 va 24 V bo'lganda, kuchlanish

mos ravishda 11...16 va 23...28 V atrofida o'zgarganida, ko'rsatgich xatolarini oshirmasligi lozim.

Foydalanish vaqtida NO'Aga suv, yonilg'i, moy, iflos va chang tushishi mumkin. Asboblarning konstruksion materiallari ularni qoplab turuvchi materiallar ta'siriga chidamli bo'lishi kerak. Asboblarning konstruksiyasi ularning ichki qismi germetizatsiyasini ta'minlashi lozim.

Strelkali asboblarning oldingi yuzasini jihozlash, ko'rsatuvchi va signal beruvchi asboblarning asboblar panelida joylashishi shunday bo'lishi kerakki, ko'rsatkichlarni va signallarni o'qishda, bu jarayonga ajratiladigan o'ta qisqa vaqt ichida axborotning yo'qolishi minimum darajasiga keltirilishi lozim. NO'Alar asboblar schitogida muhandislik psixologiyasi tavsiyalariga va kabinani estetik jihozlash talablariga muvofiq ravishda joylashtirilishi kerak. Strelkali va signalli asboblardan, shuningdek signal lampalaridan axborotni qabul qilish aniqligi ularning joylashishi bilan traktorchi ko'zi orasidagi masofaga, kuzatish burchagiga, asboblarning yoritilganligiga, harflar, raqamlar, strelkalarining kattaligiga va rangiga bog'liq. Asboblar kabinaning shamol oynasida aks etmasligi va oynalardan aks tushirmasligi kerak.

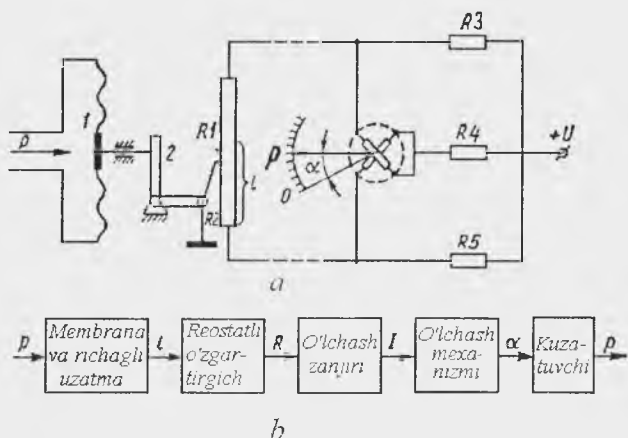
NO'A narxining mashina umumiy narxidagi ulushi katta emas. Shu bilan birga asboblar, ishdan chiqishining oldini olish uchun holati nazorat qilinadigan agregatlar va mexanizmlarning narxi yuz karra asboblar narxidan qimmat. Texnologik operatsiyalarni bajarishning zaruriy sifati va xavfsizligini ta'minlashda hamda traktorlarni ishlatish ishonchligini oshirishdagi NO'Alarning ahamiyati muntazam ortib bormoqda.

Analogli mexanik va elektromexanik asboblarning o'rniga, vakuum-lyuminiscentli, yorug'lik diodlari va suyuq kristalli indikatorlar negizida yasalgan axborotni aks ettirishning elektron tizimlari paydo bo'lmoqda. Ularning qo'llanishi traktorchiga axborotni raqamli yoki grafik ko'rinishda taqdim etish imkonini beradi.

Traktorlar konstruksiyasining takomillashishi boshqarishni avtomatlashtirishga, traktorchini mexanizm va tizimlar ishini muntazam ravishda nazorat qilib turishdan ozod etishga qaratilgan. Olinayotgan axborotni tahlil etish, qarorlar qabul qilish va ijrochi mexanizmlarga buyruqlarni berish bilan nazorat qilish turli elektron va

mikroprosessorli qurilmalar yordamida amalga oshirilishi mumkin. Elektron va mikroprosessorli qurilmalar avtomat ravishda axborotni to'plash, tahlil qilish, bu axborotni ma'lum algoritim bo'yicha taqdim etish va asboblarni ko'rsatkichlarini o'qish uchun traktorchini jalb qilish vaqtini minimumga keltirish imkonini beradi.

Nazorat va tashxislashning birtizimlari rivojlanishi bilan nazorat qilinadigan parametrlar soni ham mos ravishda asboblarni va signal lampalarining soni ham ortadi. NO'A datchiklari va ko'rsatkichlarining aniqligi, texnologiyabopligi va puxtaligiga bo'lgan talablarni ortadi.

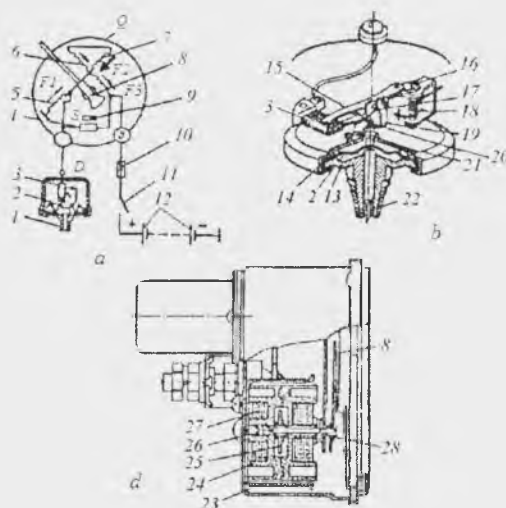


3.30-rasm. Bosimni o'lchash asbobining sxemasi:

a – elektrik; *b* – strukturaviy

Bosimni o'lchash asboblari. Traktorlarda bosim, moylash tizimida va dizel yonilg'i uzatish tizimida, pnevmatik tormozlash tizimida va transmissiya gidrotizimida o'lchanadi. Bosimni o'lchash asboblari buzug' bo'lgan traktorlarni ishlatish, nazorat qilinuvchi tizimlarda avariya rejimini keltirib chiqaradi. Nazorat ishonchliligini oshirish uchun ko'rsatkichlar bilan bir qatorda bosimning yorug'lik yoki tovushli signalizatorlari o'rnatiladi, ular nazorat qilinayotgan muhitda bosim yo'l qo'yilmaydigan darajada pasayib ketganida yoki ortib ketganida ishgat tushadi.

Bosim elektron ko'rsatkichining tuzilish prinsipi 3.30-rasmda ko'rsatilgan. Datchikdagi membrana 1 bosim r ni qabul qiladi va richagli uzatgich 2 orqali reostat $R1$ dvijogini siljitadi. Dvijokning siljishi 1 bosim p ga proporsional. Bunda dvijok siljishi 1 ga proporsional ravishda qarshilik o'zgaradi. Ko'rsatkich chulg'amlaridagi tok kuchi va strelkaning burilish burchagi α reostatning $R2$ qismi qarshiligiga to'g'ri proporsional bo'ladi, shu bois ko'rsatkich shkalasi o'lchanayotgan bosim p o'lchamlarida darajalanishi mumkin. Membrana siljishini elektr signaliga aylantirish uchun shuningdek kontaktli va chulg'amli termobimetall plastinalar ham qo'llanadi.



3.31-rasm. Moy bosimini nazorat qilish asbobi:

a – elektr sxemasi; b – reostat datchik; d – bosimni logometrik ko'rsatkichi;
 1 – D datchikning korpusini shtutseri; 2 – membrana; 3 – reostat; 4 – rezistor;
 $5, 6$ va 7 – Q qabul qiluvchini (bosimni ko'rsatkichni) chulg'am-lari; 8 – strelka;
 9 – magnit; 10 – saqlagich; 11 – o'chirgich; 12 – akkumulyator batareyasi; 13 – korpus; 14 – asos; 15 – reostat polzunchasi; 16 – polzuncha o'qi; 17 – tayanch maydoncha; 18 – prujina; 19 – kachalka; 20 – rostlash vintlari; 21 – turtkich; 22 – dyuza; 23 – silindrik ekran; 24 – plastmassa yarimsinchi; 25 – aylanadigan magnit; 26 – tovon-tagi; 27 – g'altak; 28 – ko'pri-kcha

Bosim bo'lmaganda datchik d ning qarshiligi (3.31-rasm) maksimal, uning magnitoelektrik (logometrik) qabul qiluvchisi Q chulg'ami 5 ga shuntlovchi ta'siri esa minimal darajada bo'ladi. Bu holda chulg'am maksimal magnit oqimi $F1$ ni hosil qiladi. Chulg'am 5 ning magnit oqimi $F1$ minimal darajada (nolga yaqin) bo'lib, maksimal bosimda u deyarli datchik D ning reostati 3 orqali qisqa tutashgan. Chulg'am 7 $F1$ oqimga qarshi yo'nalgan, magnit oqimi $F2$ ni hosil qiladi. Chulg'am 6 chulg'am 5 va 7 larga nisbatan 90° burchak ostida joylashgan. Magnit oqimi $F3$ ning kuchlanganlik vektori $F1$ va $F2$ oqimlarning kuchlanganlik vektorlariga nisbatan xuddi shunday burchak ostida joylashgan.

Ko'rsatkichning qabul qilgichi Q ning strelkasi bilan mahkam birlashtirilgan aylanuvchi magnitga kuchlanganlik vektori $F1$, $F2$ va $F3$ magnit oqimlarining kuchlanganlik vektorlarining geometrik yig'indisini ifodalovchi, natijalovchi magnit oqimi ta'sir ko'rsatadi. Chulg'amlar 6 va 7 rezistor 4 bilan shuntlangan. Bu datchikning qarshiligi maksimal bo'lgan holda, chulg'am 5 da tok kuchini oshirish va chulg'amlar 6 va 7 da tok kuchini kamaytirish imkonini beradi. Datchikning qarshiligi minimal bo'lganida (maksimal bosimda) rezistor 4 chulg'amlar 6 va 7 ning tok kuchiga deyarli ta'sir ko'rsatmaydi. Bu ko'rsatkich qabul qiluvchisi strelkasining burilish burchagini oshirish imkonini beradi.

Aylanuvchi magnitning va strelkaning holati faqat natijalovchi magnit oqimi kuchlanganligining qiymati bilan emas, balki vektor yo'nalishi bilan aniqlanadi, shu bois traktor elektruskunasi tizimidagi kuchlanishning tebranishlari bosimni nazorat qilish asbobi ko'rsatkichlariga ta'sir etmaydi.

Membrana 2 (3.31-rasm, *b*) po'lat asosning ranti yordamida reostatli datchikning korpusi 13 ga joyashtirilgan bo'lib, unga uzatgich mexanizmli reostat 3 o'rnatilgan. Membrana o'rtasida itargich 21 joylashgan bo'lib, kachalka 19 orqali reostatning polzunogi 15 ga ta'sir ko'rsatgan holda uni o'qi 16 atrofida aylantiradi. Polzunokning burilishiga prujina 18 to'sqinlik qiladi. Polzunokning tebranishlari asbob strelkalari nazorat qilinayotgan tizimdagi bosimning pulsatsiyalanishida dyuza 22 (kanalli tiqin) orqali so'ndiriladi. Dyuza moyning oqib ketishiga katta qarshilik ko'rsatadi va kanalni tozalash uchun sterjenga ham ega.

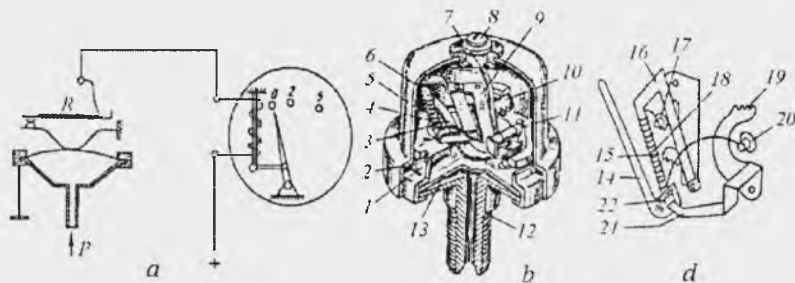
Moy bosimi kamayganda membrana shaxsiy tarangligi tufayli polzunok va richagli uzatish detallari prujina 18 ta'siri ostida boshlang'ich holatga qaytib, bu holatda asbob strelkasi nolinni holatga keltiriladi.

Ko'rsatkich qabul qiluvchisi barcha uchta chulg'amlarining g'altaklari 27 (3.31-rasm, d) ikkita yarim karkaslarda 24 o'rnatilgan. Aylanuvchi o'zgarmas magnit 25 karkas ichida strelka 8 bilan bitta o'qda joylashgan. Magnit va strelka o'qi to'vontagi 26 ga taqaladi. Ko'priq 28 asbob shkalasiga tirgak vazifasini o'taydi. Asbob yoqilgan holatda tizimning nolinni holatga qaytishi, yarim karkaslar orasiga joylashtirilgan kichkina magnit yordamida amalga oshiriladi. Silindr shaklidagi ekran 23 asboblarning panelidagi boshqa asboblarni g'altaklarning magnit maydonlaridan saqlaydi.

Elektr uskunalarning 12 va 24 voltli tizimlari uchun bosimni logometrik ko'rsatish mexanizmlari bir xil, ammo 24 voltli nominal kuchlanish uchun ko'rsatkichning elektr zanjiriga ketma-ket ravishda, ko'rsatkich korpusi ichiga joylashtiriladigan qo'shimcha rezistor ulanadi.

Bosimning impulsli ko'rsatkichlarida termobimetall plastinalar qizdirilganda o'z egriligini o'zgartira olish xususiyati qo'llanadi. Datchikdagi bimetal plastinaning bir uchi (3.32-rasm, a) qo'zg'almas qilib qotirilgan. Tok chulg'am R orqali o'tganda, plastina qiziya, egiladi va kontaktlarni uzadi. Zanjirda tok to'xtaydi, plastina soviydi va yana kontaktlarni ulaydi. Jarayon davriy ravishda qaytariladi. Nazorat qilinayotgan muhitda bosim p ning ortishida datchikning membranasini katta kuch bilan pastki kontaktni termobimetall plastina kontaktiga siqadi. Bu kontaktlarning ulangan holat vaqtining ortishiga va uzilgan holatdagi vaqtining qisqarishiga olib keladi. Kuchlanish o'zgarmas bo'lganda, qabul qiluvchisi chulg'amdagi ta'sir etayotgan tok kuchining qiymati faqat kontaktlarning ulangan holatidagi vaqtiga bog'liq. Impulsli ko'rsatkichning qabul qiluvchisi bimetal plastinali elektroissilik ampermetri hisoblanadi.

Impulsli asboblarning konstruksiyasi sodda, ularning ko'rsatkichlari kuchlanish tebranishlariga va tutashtiruvchi simning qarshiligiga bog'liq emas, biroq ular katta inersionlikka, kichik aniqlikka va qabul qiluvchi strelkasi siljishining kichik burchagiga ega.



3.32-rasm. Impulsli bosim ko'rsatkichi:

a – elektr sxemasi; *b* – datchik; *d* – qabul qilgich; 1 – asos; 2 – g'ilof; 3 – prujinali plastina tutashuvi bilan; 4 – datchikning termobimetallik plastinasi; 5 – datchikning termobimetallik plastinasini chulg'ami; 6 – termobimetallik plastinaning tutashuvi; 7 – prujinalanadigan tutashuv; 8 – chiqarma; 9 – kronshteyn; 10 – rostlagich; 11 – qo'shimcha rezistor; 12 – korpus shtutser bilan; 13 – membrana; 14 – strelka; 15 va 19 – rostlovchi sektorlar; 16 – qabul qiluvchining termobimetallik plastinasi; 17 va 20 – chiqarmalar; 18 – qabul qiluvchining termobimetallik plastinasini chulg'ami; 21 – rostlovchi sektorning prujinalanadigan plastinasini ilgagi; 22 – termobimetallik plastinaning ilgagi

Bosimni ko'rsatuvchi impulsli datchik (3.32-rasm, *b*), nazorat qilinayotgan muhit bosimini qabul qiluvchi va kontakti massaga ulangan prujinalanuvchi plastina 3 ga ta'sir etuvchi membrana 13 ga ega bo'lib, u nazorat qilinayotgan muhit bosimini qabul qiladi va kontakti massaga ulangan prujinalanuvchi plastina 3 ga ta'sir etadi. Ushakldagi termobimetall plastina bitta ishchi bo'lmagan yelkasi bilan rostlanuvchi kronshteyn 9 ga qotirilgan. Plastina 4 ning ishchi yelkasining bo'sh uchida ikkinchi kontakt 6 joylashgan bo'lib, u prujinalanuvchi plastina 3 ning kontaktiga siqiladi. Bimetall plastinaning U-simon shakli datchikning atrof-muhit haroratiga bog'liq bo'lmagan holda ishlashini ta'minlaydi, chunki atrof-muhit haroratining ta'siri ostida plastinaning ikkala yelkasi ham deformatsiyalanadi, elektr toki esa chulg'am 5 joylashgan faqat bitta yelkani qizdiradi. Kronshteyn 9 holatini rostlagich 10 ni burish bilan o'zgartirish mumkin. Rostlagich burilganda kontaktlarni siqish kuchi ortadi. Termobimetall plastina 4 massadan izolyatsiyalangan. Chulg'am 5 ning bir uchi plastina 4 ga kavsharlangan, ikkinchisi esa prujinalanuvchi kontakt 7 orqali klemma 8 ga ulangan.

Datchik mexanizmi g'rilof 2 bilan yopilgan. Datchik motorning moylovchi tizimiga korpus 12 ning shtutseri orqali ulanadi.

Bosim ko'rsatkichining qabul qiluvchisi ham Π -shaklidagi termobimetall plastina 16 ga ega (3.32-rasm, d) bo'lib, bo'sh yelkasining egilishi qabul qiluvchining chulg'ami 18 dagi tok kuchining qiymatiga bog'liq. Nazorat qilinayotgan muhitda bosim qanchalik katta bo'lsa, datchikdagi kontaktlarning ulangan holati shunchalik uzoq davom etadi, qabul qiluvchi chulg'ami 18 dagi tok kuchining qiymati, plastina 16 ishchi yelkasining egilishi va plastina 18 bilan bog'liq bo'lgan asbob strelkasi 14 ning burilish burchagi shunchalik katta bo'ladi.

Avariya bosimi to'g'risida signal beruvchi datchik nazorat qilinayotgan muhitdagi bosimni qabul qiluvchi membranaga va nazorat lampasi zanjirida kontaktli elektr uzgichga ega.

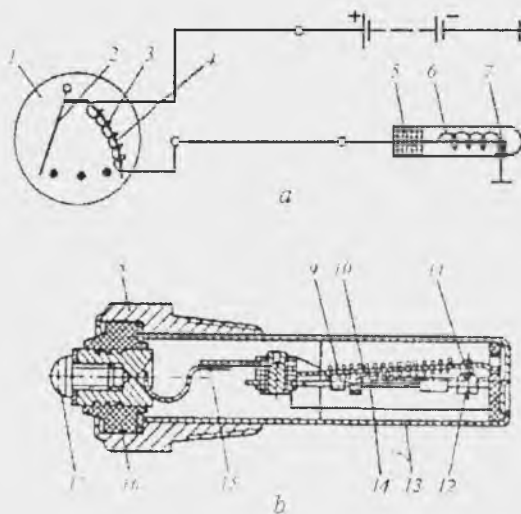
Haroratni nazorat qiluvchi asboblari (harorat ko'rsatkichlari va signalizatorlar) asosan, motorning issiqlik rejimini baholash uchun mo'ljallangan. Suyuqlik bilan sovutiladigan motorlarda sovutuvchi suyuqlikning harorati, havo bilan sovutiladigan motorlarda esa – motor moyining harorati nazorat qilinadi.

Datchikning turi bo'yicha harorat ko'rsatkichlarini termobimetall impulsli va termorezistorli magnitoelektrik (logometrik) larga ajratish mumkin.

Qabul qiluvchi 1 bilan ketma-ket ulangan haroratning impulsli ko'rsatkichining datchigi 5 tok manbaiga ulanganda, tutashgan kontaktlar 7 orqali termobimetall plastinaning chulg'ami 6 bo'ylab massaga tok o'tadi. Plastina qiziydi, egiladi va kontaktlar 7 ajraladi. Plastina soviydi va kontaktlar yana tutashadi. Jarayon takrorlanib turadi.

Kontaktlar 7 ning tutashgan holatidagi vaqtiga bog'liq tarzda qabul qiluvchining Π -shaklidagi termobimetall plastinasining ishchi yelkasi chulg'ami 3 bo'ylab uziluvchan tok o'ta boshlab, uning ta'sir etuvchi kuchiga ishchi yelkaning egilishi va strelkaning siljishiga bog'liq bo'ladi. Nazorat qilinayotgan muhitning harorati qanchalik yuqori bo'lsa, kontaktlar uzilganidan keyin datchikning termobimetall plastinasi shunchalik asta soviydi va kontaktlar ulanganidan keyin chulg'amdan o'tayotgan tokdan shunchalik tez qiziydi.

Kontaktlarning tutashgan holatining nisbiy vaqti va chulg'amlar 3, 6 zanjiridagi samarali tok kuchi va qabul qiluvchi termobimetall plastinasining ishchi yelkasi 4 ning egilishi kamayadi, asbobning ko'rsatishi esa ortadi. Nazorat qilinayotgan muhitning harorati 1100 °C bo'lganda datchikning termobimetall plastinasi kontaktlar 7 ni tutashtirmay qo'yadi, chulg'am 3 va 6 dagi tok to'xtaydi va strelka eng yuqori haroratga mos keluvchi o'ng tomondagi chekka holatda to'xtaydi.



3.33-rasm. Termobimetallik impulsli temperatura ko'rsatkichi:

a – elektrik sxema; *b* – datchik

Haroratning impulsli ko'rsatkichi datchigi yupqa devorli latun ballon 13 ko'rinishida yasalgan (3.33-rasm, *b*) bo'lib, unga termobimetall plastina 10 joylashtirilgan. Ballon korpus 8 da joylashtirilgan. Plastinaning bir uchi asos 14 ning izolyatoriga qotirilgan. Plastinaning bo'sh uchida qo'zg'aluvchan kontakt 11 joylashgan bo'lib, u korpus bilan birlashtirilgan qo'zg'almas kontakt 12 ga siqiladi. Datchikning termobimetall plastinasi chulg'ami 9 ning bitta klemmasi plastinaga, ikkinchisi esa tok o'tkazuvchi detal 15 orqali izolyator 16 ga qotirilgan klemma 17 birlashtirilgan.

Haroratning impulsli ko'rsatkichi qabul qiluvchisi bosimning impulsli ko'rsatkichi qabul qiluvchisiga o'xshash, faqat shkalasining belgilanishi va raqamlanishi bilan undan farq qiladi (3.32-rasm, *d*).

Haroratning elektromagnit ko'rsatkichi datchigi balloni 3 ning tubiga (3.34-rasm) tok o'tkazuvchi prujina 2 yordamida termorezistor *I* siqilgan bo'lib, uning qarshiligi haroratining o'zgarishi bilan 50...450 Om orasida o'zgaradi.

Datchik *D* va qabul qiluvchi tarmoqlarning biri bo'ylab tok manbaiga ulanganda qabul qiluvchi *Q* ning ketma-ket ulangan chulg'amlari 7 va 9 hamda termokompensatsion rezistor 10 ishga tushadi. Boshqa parallel tarmoqda tok chulg'am 6 va datchikning termorezistori 1 orqali o'tadi. Termokompensatsion rezistor 10 qabul qiluvchi chulg'amlari 6, 7 va 9 ning harorati o'zgarganida ko'rsatkichlarning barqarorligini ta'minlaydi.

Chulg'am 7 chulg'amlar 6 va 9 ga nisbatan 90° burchak ostida joylashgan bo'lib, ular bir-biriga qarama-qarshi yo'nalgan magnit oqimlarini hosil qiladi, bu esa harorat ko'rsatkichining sezgiriligini oshirish imkonini beradi. Strelka 8 bilan bitta valda joylashtirilgan o'zgarmas magnit 5 uchta g'altakning natijalovchi magnit oqimi kuchlanganligi vektorining o'zgarishiga bog'liq ravishda buriladi.

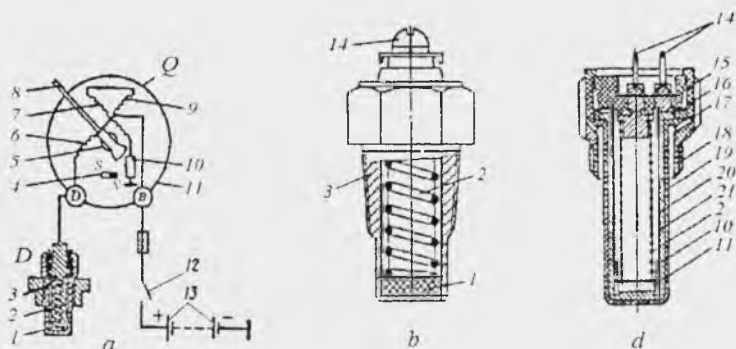
Haroratning magnitoelektrik ko'rsatkichi qabul qiluvchi konstruksiyasi jihatidan bosimning magnitoelektrik ko'rsatkichining konstruksiyasiga o'xshash, faqat chulg'amlar 6, 7 va 9 ning o'ramlar soni va shkalasi bilan farq qiladi. Nominal kuchlanishi 24 V bo'lgan harorat ko'rsatkichlarida ham qo'shimcha rezistor qo'llanadi.

Termorezistorli datchikli haroratning magnitoelektrik ko'rsatkichlari uzuvchi kontaktlarga ega emas, atrof-muhitning harorati va kuchlanishdan kamroq darajada ta'sirlanadi, strelkaning katta burilish burchagi hisobiga asbob ko'rsatkichlarini yaxshiroq o'qish imkonini beradi.

Sovutuvchi suyuqlik harorati ko'rsatkichining termorezistorli datchigi 3.34-rasm, *b* da akkumulyator batareyasi elektroliti harorati ko'rsatkichining datchigi esa 3.34-rasm, *d* da keltirilgan.

Yonilg'i sathi ko'rsatkichlari. Traktorlarda yonilg'i sathining distansion ko'rsatkichlarining elektromagnit yoki magnitoelektrik turlari o'rnatiladi. Ko'rsatkich datchiki yonilg'i bakiga, qabul qiluvchi esa – asboblarni shitogiga o'rnatiladi. Datchik *D* da (3.35-rasm, *a*)

reostat 7, richag 5 va qalqovich 4 orqali siljiydigan polzunok 6 joylashtiriladi. Yonilg'i sathining turli magnitoelektrik ko'rsatkichlari datchiklarining reostatlari 60 yoki 90 Om qarshilikka ega.

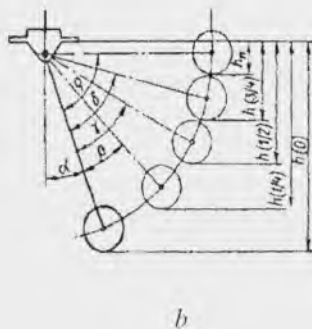
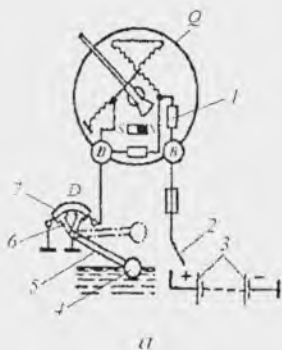


3.34-rasm. Temperaturani magnitoelektrik ko'rsatkichi:

a – elektr sxemasi; *b* – sovituvchi suyuqlikni temperaturasi ko'rsatkichni yarim o'tkazgichli datchigi; *d* – akkumulyator batareyasidagi elektrolit temperaturasi ko'rsatkich datchigi; 1 – termorezistor; 2 – tok o'tkazadigan prujina; 3 – ballon; 4 va 5 – doimiy magnitlar; 6, 7 va 9 – qabul qiluvchining chulg'amlari; 8 – strelka; 10 – rezistor; 11 – magnit ekrani; 12 – o'chirgich;

13 – akkumulyator batareyasi; 14 – chiqarmalar; 15 – chiqarmani izolyatsiyalovchi vtulka; 16 – zichlovchi qistirma; 17 – gazni olib ketish teshigi; 18 – korpus; 19 – polietilen silindr; 20 – latun ballon; 21 – qog'oz patron

Reostat simining bir uchi klemmaga, ikkinchi uchi – massa ulangan. Massa bilan ulanish uchqun chiqishning oldini oladi. Bakda yonilg'i sathining o'zgarishi bilan qalqovichning siljishida reostat ishchi qismining qarshiligi o'zgarib, qabul qiluvchi *Q* chulg'amlaridagi toklarning nisbatini, barcha chulg'amlarning magnit oqimlarining natijalovchi kuchlanganligi vektori yo'nalishini, aylantiruvchi magnit va qabul qiluvchi strelkasi holatini o'zgartiradi. Yonilg'i sathining elektromagnit ko'rsatkichlari qabul qiluvchilarining va moy bosimi ko'rsatkichlari qabul qiluvchilarining konstruksiyasi bir xil. Asbob shkalasi yonilg'i baki hajmining ulushlarida darajalangan: 0, 1/4, 1/2, 3/4 va T.



3.35-rasm. Yonilg'i sathini magnitoelektrik ko'rsatkichi:

- a* – elektr sxemasi; *b* – nur diagrammasi; 1 – qo'shimcha rezistor;
2 – o'chirgich; 3 – akkumulyator batareyasi; 4 – qalqovich; 5 – richag;
6 – polzunok; 7 – reostat; D – datchik; Q – qabul qiluvchi

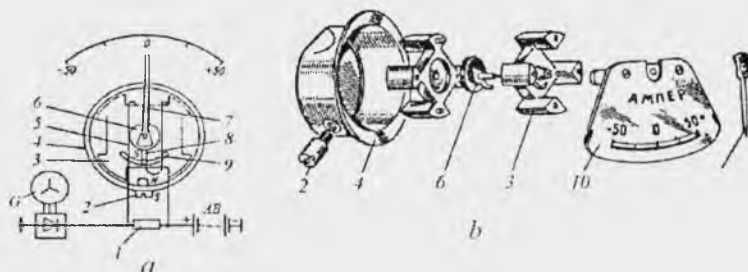
Reostat o'ramlarining o'lchamlari va qadami bakni to'ldirishi bilan qalqovichli richagning aylanish burchagi orasidagi bog'liqlikni belgilovchi, nurli chizma tasvirdan kelib chiqqan holda, har bir datchik turi uchun hisoblanadi (3.35-rasm, *b*). Rasmda raqamli va h indeksli harflar yonilg'i bakining to'ldirilish darajasini ifodalaydi. Bak bo'sh bo'lganda qo'zg'aluvchan richag bilan vertikal orasidagi burchak α bilan belgilanadi. B , γ , δ va ρ harflar bilan yonilg'ining turli sathlariga mos keluvchi richagning aylanish burchaklari belgilanadi. Nurli tasvir chizmasining qo'llanishi asbob shkalasining bir tekisligini ta'minlaydi.

Elektromagnit turdagi yonilg'i sathining ko'rsatkichlarida, strelkali ikki g'altakli qabul qiluvchining qo'zg'aluvchan tizimlarida o'zgarmas magnit o'rniga po'lat langarcha ishlatiladi. Elektromagnit ko'rsatkichlarning kamchiligi shkalasining burilish burchagining magnitoelektrik ko'rsatkichlarnikidan kichikligi va o'lchovlardagi katta xatolikdan iborat.

Tok kuchini ko'rsatkichlar. Ular razryad va zaryad toklarning kuchini o'lchaydi, shuning uchun nolinci bo'lim shkalaning o'rtasida joylashtiriladi. Qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas magnitli ko'rsatkichlar qo'llanadi.

Qo'zg'aluvchan magnitli 6 tok kuchini ko'rsatkich (3.36-rasm, *a*) strelka 7 bilan bir o'qda chulg'am 5 li ajraladigan karkas 3 ga ega.

Qo'zg'aluvchan magnit 6 ning qo'zg'almas magnit 2 bilan o'zaro harakatlanishi asbob ishlaganda strelkaning nolinchi holatga keltirilishini ta'minlaydi. Ishlayotgan tok qo'rsatkichining chulg'ami 5 rezistor 1 dagi kuchlanishning tushishiga mos keluvchi kuchlanishga ega.



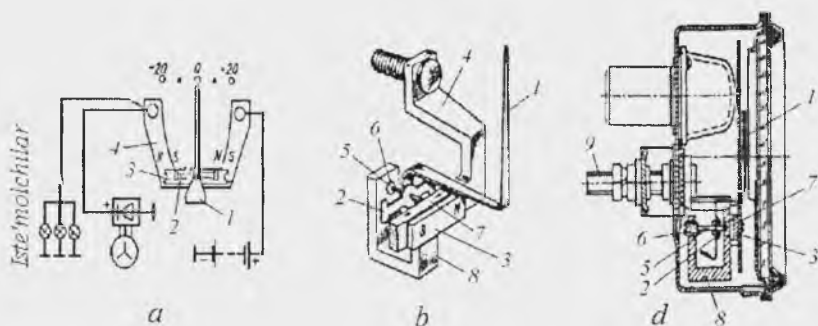
3.36-rasm. Qo'zg'aluvchan magnitli (magnitoelektrik) tok kuchini ko'rsatkichi

Chulg'amdan o'tayotgan tok, strelkali magnitni tok kuchiga proporsional bo'lgan burchakka buruvchi magnit maydonini hosil qiladi. Rezistor 1 orqali zaryad toki o'tganda, strelka "+" ishorasi tomonga, akkumulyator batareyasi razryadlanganda esa "-" tomonga egiladi. Po'lat ekran 4 tok ko'rsatkichini begona magnit maydonlaridan himoyalaydi. Qo'zg'aluvchan magnitga cheklovchi 8 qotirilgan bo'lib, u halqali tirqish 9 ning ma'lum doirasida siljiy oladi. Shkala 10 (3.36-rasm, b) karkasda ko'prikcha yordamida qotirilgan.

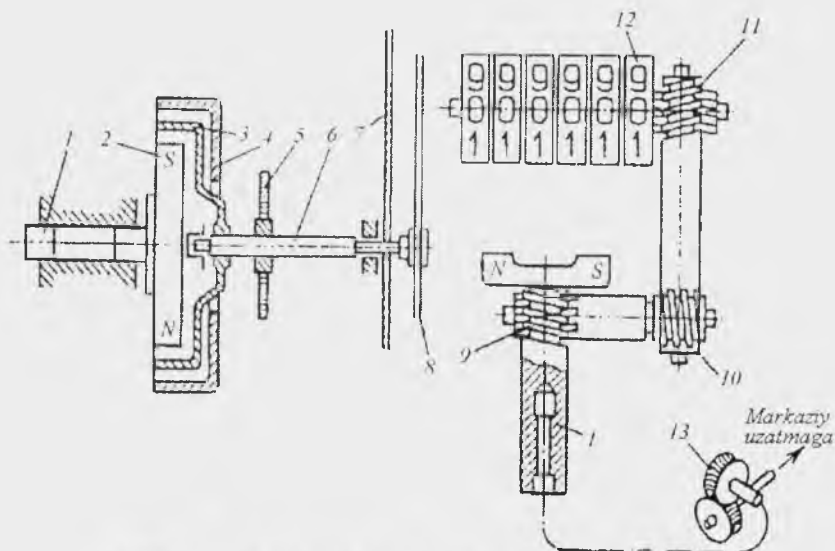
Tokning elektromagnit ko'rsatkichida qo'zg'almas magnit 3 (3.37-rasm) asbob klemmalariga ulangan latun shinada qotirilgan. Yumshoq po'latdan yasalgan langarcha 2 strelka 1 bilan bitta o'qqa 5 joylashtirilgan. Shinada tok bo'lmasa, o'zgarmas magnit langarcha orqali strelkani nolinchi holatda ushlab turadi.

Akkumulyator batareyasi zaryadlanganda yoki razryadlanganda shina 4 orqali o'tayotgan tok, strelkali langarchani shinadagi tok kuchi va yo'nalishiga mos keluvchi burchakka egiltiruvchi magnit maydonini hosil qiladi. Elektromagnit tizimli qo'zg'almas magnitli tok ko'rsatkichlari konstruktiv jihatdan bir xil, o'lchov miqyosi va tashqi ko'rinishi bilan farq qiladi. Magnit shunt 7 o'zgarmas magnit

ostiga, atrof-muhit harorati keltirib chiqaradigan qo'shimcha xatolikni kamaytirish maqsadida o'rnatiladi.



3.37-rasm. Qo'zg'almas magnitli (elektromagnit) tok kuchini ko'rsatkichi
 a – sxemasi; b va d – konstruksiyasi; 1 – strelka; 2 – strelka yakorchasi;
 3 – qo'zg'almas magnit; 4 – latun shina; 5 – yakorcha va strelka o'qi;
 6 – o'q tayanchi; 7 – magnit shunt; 8 – asos; 9 – chiqarma



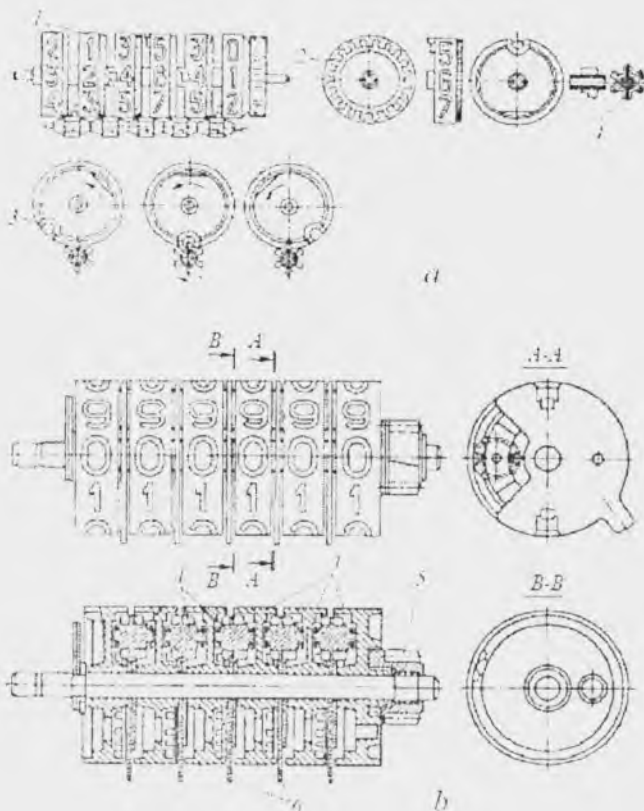
3.38-rasm. Spidometrning tezlik va hisoblash qismlari

Spidometrlar. Taxometrlar. Traktor harakatlanishining zaruriy xavfsizligini ta'minlash uchun spidometrning tezlikni o'lchaydigan qismi yordamida tezlik nazorat qilinadi. Navbatdagi texnik xizmat ko'rsatishni ratsional rejalashtirish va yonilg'i-moylash materiallarini ratsional sarflash maqsadida odometr – spidometr bilan bir korpusga joylashtirilgan, hisoblaydigan qism yordamida bosib o'tilgan yo'l o'lchanadi. Tirsaksimon valning aylanish chastotasini nazorat qilish lozim bo'lgan hollarda, odatda spidometrning tezlikni o'lchash qismi ishlatiladigan taxometrlardan foydalanishadi.

Spidometrlar va taxometrlarning yuritgichlari uchun ularning trosalarining uzunligi 3.55 m dan oshmasa, egiluvchan valiklar qo'llanadi. Egiluvchan valiklar juda uzun bo'lsa, spidometr strelkasi trosning burilishi oqibatida tebranadi. Bunday hollarda elektr yuritgichli spidometrlarni qo'llash lozim. Spidometrlar elektr va magnitinduksion spidometrlarga ajratiladi. Mexanik va elektr yuritgichli barcha spidometrlarning magnitinduksion tezlik qismlarining ishlash prinsipi bir xil.

Yuritgich valik 1 da (3.38-rasm) halqasimon o'zgarmas magnit qotirilgan bo'lib, uning ikkala qutbi disk gardishi bo'ylab joylashgan. Strelka 8 alyuminiy g'altak 3 bilan bitta o'qda qotirilgan. Magnit 2 aylanganda uning magnit maydoni g'altak 3, magnit maydoni va o'zgarmas magnit maydoni bir-biriga ta'sir ko'rsatadigan uyurma toklarni hosil qiladi, bu esa strelkali g'altakni magnitning aylanish yo'nalishida burchagi aylanish chastotasiga proporsional bo'lgan burchakka buradi. G'altak o'qi va strelkaning burilishiga prujina-tola 5 qarshilik ko'rsatadi. Prujina 5 ning teskari ta'sir qiluvchi momenti o'q 6 ning aylanish burchagiga proporsional. Spidometrning shkalasi 7 teng taqsimlangan, chunki strelkali g'altakning burilish burchagi faqat magnitning aylanish chastotasiga proporsional. Magnit maydonining tarqalishini kamaytirish uchun magnit va g'altak yumshoq magnitli materialdan tayyorlangan ekran 4 ga joylashtiriladi.

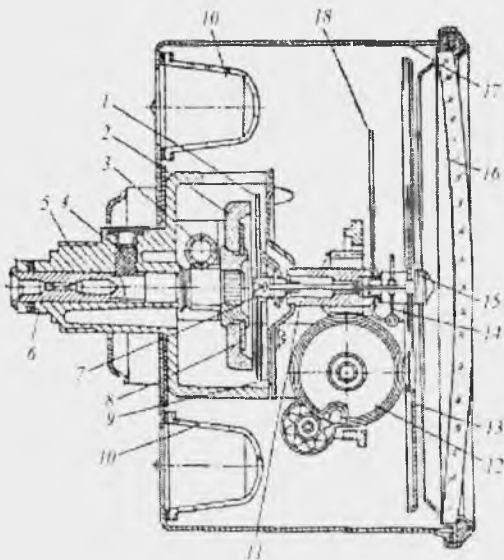
Spidometr yuritgichining reduktori 13 uzatish qutichasining ergashtiruvchi valiga ulangan. Reduktorning uzatish soni markaziy uzatish soni va g'ildirakli traktor g'ildiragining yumalash radiusiga qarab tanlanadi.



3.39-rasm. Spidometrning hisoblash qismi:

a – tashqi ilashma bilan; b – ichki ilashma bilan; 1 – barabanchalar; 2 – tishcha;
3 – tishcha chuqurchasi bilan; 4 – tribki; 5 – yuritma shesternyasi; 6 – tribkini
mahkamlash uchun kronshteyn

Hisoblash qismi uchta chervyakli uzatma 9, 10 va 11 ega yuritgichli valikda joylashgan bir kirimli chervyak tomonidan harakatga keltiriladi. O'ng chetdagi barabancha 12 kilometrning o'ndan bir qismini ko'rsatadi. Hisoblash qismi bosib o'tilgan masofani 99999,9 kmgacha hisoblaydi, shundan so'ng barcha barabanchalardagi noldan o'tib, sanashni boshidan boshlaydi. Hisoblash qismlari tashqi tishli ishlama (3.39- a rasm) va ichki (3.39- b rasm) tishli ilashma bilan yasaladi.



3.40-rasm. Yassi kartushkali spidometr:

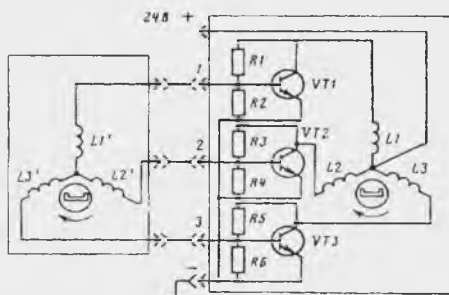
1 – kartushka; 2 – magnit; 3 – hisoblash qismi yuritmasining chervyagi;
 4 – moydon; 5 – korpus; 6 – magnit vali; 7 – kartushka tayanchi; 8 – magnit shunt; 9 – ekran; 10 – yoritish lampasining qalpoqchasi; 11 – kartushka o‘qining asosi; 12 – hisoblash qismi; 13 – shkala; 14 – tola prujina; 15 – strelka;
 16 – shisha oyna; 17 – g‘ilof; 18 – tola prujinani rostlagichi

Tashqi ilashmali hisoblash qismining har bir barabanchasi 1 (3.39-rasm, a) yigirmata tishga 2 va yuritma tarafidan ikkitadan tishga 3 va boshqa tomondan ular orasida botiqlikka ega. Oltita tishli trubka 4 barabanchalar bilan ilashishga kiradi. Barabanchaning ikki tishi 3 ga qaragan trubka tarafidan oltita tishdan uchta qisqartirilgan.

Boshlang‘ich barabancha spidometrning yurituvchi vali tomonidan aylantirilganida uning ikki tishi trubkaning qisqartirilgan tishiga yaqinlashadi, uni $1/3$ aylanaga buradi va aylanishda davom etadi. O‘z navbatida trubka keyingi barabanchani ikkita tishga yoki $1/10$ aylanaga buradi. Har bir keyingi barabanchaning $1/10$ oborotga burilishi dastlabki barabancha to‘liq aylanganidan keyingina ta‘minlanadi. Yassi g‘altakli spidometr 3.40-rasmda ko‘rsatilgan.

Elektryuritgichli spidometr sxemasi 3.41-rasmda keltirilgan. Spidometrning datchigi o‘zgarmas magnitdan qo‘zg‘atiluvchi uch

fazali sinxron generatoridan iborat. Stator datchigi g'altaklarida, faza bo'yicha 120° siljigan spidometr yuritgichi uzatuvchisi orqali uzatish qutichasining ergashtiruvchi validan aylanma harakatga keltiriladigan, magnitli rotorning aylanish chastotasiga proporsional chastotali uch fazali o'zgaruvchan EYK indutsiyalanadi. Datchik fazalaridan bir $L1'$ ning musbat yarim to'liqini unga ulangan tranzistor $VT1$ bazasiga keltirilganda, tranzistor ochiladi va tok akkumulyator batareyasidan tranzistor orqali spidometr elektromotorining tegishli g'altagi $L1$ ga o'tadi.



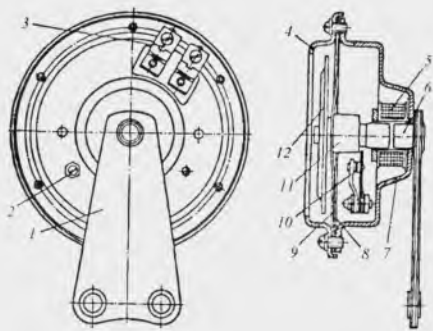
3.41-rasm. Elektr yuritmalı spidometrning elektrk sxemasi:

$L1'$, $L2'$, $L3'$ – datchik chulg'amlari; $L1$, $L2$, $L3$ – spidometr elektromotori statorining chulg'amlari; $VT1$, $VT2$, $VT3$ – tranzistorlar; $R1$ - $R6$ - rezistorlar

Datchik rotorı 120° ga burilganidan so'ng $L2$ g'altakning musbat yarim to'liqini tranzistor $VT2$ ni ochadi va bu tranzistor qabul qiluvchining $L2$ g'altagi orqali tok impulsini o'tkazadi. Rotor yana 120° ga burilganidan keyin $L3$ g'altakdagi musbat yarim to'liqin $L3$ g'altakda tok impulsini ta'minlaydi. $L1$, $L2$ va $L3$ g'altaklardagi tok impulslari datchik rotorı bilan sinxron aylanuvchi magnit maydonni hosil qiladi. Bu maydon elektromotorning magnit rotorı va g'altakdagi uyurma toklarini hosil qiluvchi spidometr magnitini aylantiradi.

3.7. Tovush signallari. Oyna tozalagichlar

Tovush signallari jaranglashi jihatidan shovqinli va tonal tovushlarga, konstruksiyasi bo'yicha esa o'zgarmas va o'zgaruvchan tokli, ruporli va ruporsiz signallarga ajratiladi.



3.42-rasm. O'zgarmas tokli ruporsiz tovush signali:

1 – ressor osmasi; 2 – sozlovchi vint; 3 – chiqish; 4 – qopqoq; 5 – elektromagnit;
6 – elektromagnit o'zagi; 7 – korpus; 8 – rostlovchi qistirma; 9 – membrana;
10 – uzgich; 11 – yakor; 12 – rezonator

O'zgarmas tokli ruporsiz tovush signalining bitta klemmasi akkumulyator batareyasiga, ikkinchisi esa signal elektromagniti 5 ning elektrta'minoti zanjirini massaga tutashtiruvchi uzgichga ulangan. (3.42-rasm). Signal ulanganda elektromagnit 5 langar 11 ni tortadi val angar bilan birga rezonator 12 li membrana 9 siljiydi. Siljish oxirida langar uzgich 1 ning qo'zg'aluvchan kontakt plastinasini bosadi, elektromagnitning elektrta'minot zanjirini uzadi va membrananing tarangli kuchi ostida teskari yo'nalishda harakatlana boshlaydi. Uzgich 10 ning kontaktlari yana tutashadi va undan keyin membranali langarning harakatlanish sikli davriy ravishda qaytariladi. Membrananing tebranishi rezonator 12 ga uzatiladi. Membrana va rezistorning tebranish chastotasiga signalning jaranglash kuchi va tovush tarqalishining kerakli chastotali diapazoni bog'liq bo'ladi.

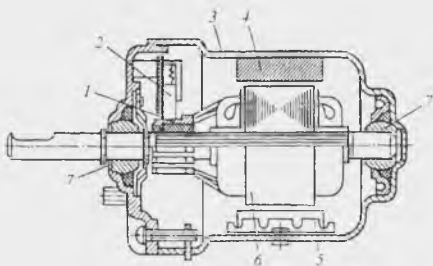
Signalning jaranglash sifati korpus 7 ning tashqarisida joylashgan vint 2 bilan rostlanadi. Rostlovchi vint uzgich 10 ning langar 11 ga nisbatan holatini o'zgartiradi. Shtepselli rozetkaning bir uchi orqali traktorning tovushli signali bilan tirkama mashinaning tugmachali uzgichi birlashtiriladi. bu bilan traktorch va tirkamachi orasida signalizatsiya ta'minlanadi.

Oyna tozalagich traktor kabinasining shamol oynasini atmosfera yog'ingarchiliklari va ifloslardan tozalashga mo'ljallangan. Oyna tozalagichning komplektiga elektromotor, reduktor, krivoship-richagli

mexanizm, cho'tkalar va almashlab ulagich kiradi. Oyna tozalagich yuritmasining elektromotori parallel, aralash qo'zg'atuvchili va o'zgarmas magnitdan qo'zg'aluvchan bo'lishi mumkin.

Elektromagnit qo'zg'atuvchili kichik quvvatli elektromotorlar (60 vt) ikki qutbli qilib yasaladi. Langan o'zi o'rnatiladigan sirpanish podshipniklarida aylanadi. Kollektor mis tasmadan shtamplanadi. Trubadan yasalgan kollektorlar ham qo'llanadi. Kollektor plastinalar soni langar paketi pazlari soniga teng. Langan va induktor paketlari qalinligi 0,6...1,0 mm bo'lgan po'lat plastinalardan yig'iladi. Qopqog'i va korpusi – po'lat tunukadan yaxlit tortilgan. Cho'tkalar, elektroizolyatsion materialdan yasalgan traversdagi qutichasimon turdagi cho'tka ushlagichlarga o'rnatilgan.

Quvvati 60 vt dan ortiq bo'lgan elektromotorlar polosali po'latdan yoki trubadan yasalgan korpusga ega. Korpusga qo'zg'atish chulg'amlari bo'lgan qutblar qotirilgan. Qopqoqlar o'zaro boltlar bilan qotirilgan. Langan qopqoqlarga o'rnatilgan zoldirli podshipniklarda aylanadi.



3.43-rasm. Doimiy magnitdan qo'zg'aladigan elektromotor

O'zgarmas magnitlardan qo'zg'aluvchi elektromotor langari 6 (3.43-rasm) kukunli materialdan tayyorlangan podshipniklar 7 da aylanadi. O'zgarmas magnitlar 4 korpus 3 da yassi po'lat prujinalar 5 yordamida qotirilgan. Cho'tkalar 2 kollektor 1 ga prujinalar bilan qisilgan. Elektromotor uzatish va harakatni o'zgartirish mexanizmi hamda boshqarish sxemasi bilan birga elektroyuritgich tizimini tashkil etadi. Ko'pincha elektromotor uzatish mexanizmi (motor-reduktor) yoki ijrochi qurilma bilan birlashtirilgan bo'ladi. Traktorlarda elektroyuritgich suv nasoslarini hamda isitgichlarning ventilyatorlari

va oldindan ishga tushiruvchi isitgichlar, oyna yuvgichlar va boshqa mexanizmlarni yuritish uchun qo'llanadi. Elektroyuritgich traktor harakatlanishining katta xavfsizligini, samaradorligini va traktorchining ishlashi uchun qulaylikni ta'minlaydi.

Oyna tozalagichlarning motoreduktorlarida uzaytirilgan val chervyakli reduktor bilan yakunlanadi. Chervyakli g'ildirak, elektromotor vali va g'ildiragining aylanma harakatini, cho'tka richagi bilan bog'liq bo'lgan chervyakli reduktorning chiquvchi valining tebranma harakatiga o'zgartiruvchi krivoship-shatunli mexanizmni harakatga keltiradi.

3.8. Elektrojihoz sxemalari. Kommutatsiya va himoya apparatlari

Elektrojihoz sxemalari. Traktorlar uchun ikki turli sxemalar qabul qilingan: ulanishli (yig'uvchi, montajli). Prinsipial sxemalar turli elektroiste'molchilarni tok manbasiga ulanish usulini elektrojihoz tizimida iste'molchilarni ishlash prinsipini, ularni o'zaro munosabatini, elektr zanjirlarda tok oqimini nazorat qilish, nosozliklarni aniqlash yo'llarini tasavvur qiladi. Ulanish shemar traktorda elektr iste'molchilarni aslida joylanishini ko'rsatadi, ularni montaj va ta'mirlash ishlari olib borishini yengillashtiradi. Ulanish sxemalarda simlarni haqiqiy bog'lari va bog'da har qaysi simlar uchini chiqish joylari ko'rsatilgan.

Iste'molchilarni tok manbasiga ulash joylarini tanlash paytida quyidagi asosiy nizomlarga rioya qilish kerak. Katta tok talab qiluvchi va qisqa vaqt ishlovchi hamda ularni ishlari avariya hodisalarida kerak bo'lgan iste'molchilarni tok ko'rsatkich-akkumulyator batareya liniyasiga ulanadi. Bu guruh iste'molchilarga elektrostartyor, tovush signali, kapot tagidagi lampa, ko'chma lampali rozetkalar kiradi. Motorni ishga tushirilgan paytda foydalanadigan iste'molchilarni ulagich orqali tok ko'rsatgich-generator liniyasiga va o'sha liniyaga motor ishlash ishlamasiga qaramay, uzoq vaqt davomida foydalanadigan past tok kuchini talab qiluvchi asboblarni ulanadi.

Barcha iste'molchilar ta'minlovchi zanjirlarni ishga tushirish tizimidan tashqari saqlagichlar bilan himoya qilinadi. Yoritish va ogohlantiruvchi tizimlarni alohida saqlagichlar bilan himoya qilish tavsiya qilinadi.

Traktorni elektrjihozlar tizimidagi nominal tok kuchlanishi 12 va 24v. 24v tok kuchlanishini ishlatish dizelni ishonchli ishga tushirish bilan bog'liq. Startyorlarni quvvati 4 dan 12 v gacha va nominal tok kuchlanishi 12 v bo'lsa, startyor tizimidagi tok kuchi 500...1000 A gacha yetadi. 24 v ga o'tish tok kuchini ikki martagacha va o'sha simlar startyor tizimidagi quvvat yo'qotishlarni 4 martagacha kamaytiradi. Ishlatiladigan quvvatni pasaytirish akkumulyator batareyalarini sig'imini va o'lchamlarini kamaytirishga imkon beradi.

Elektrjihozlar tizimida past kuchlanishli (48 V gacha) simlar va yuqori kuchlanishli (yordamchi motorni magnetosida) simlar qo'llaniladi. Avtotraktor simlarni izolyatsiya qilish uchun rezina va polivinilxloridli plastik ishlatiladi. Plastik izolyatsiyali simlar moy, benzo va kislota turg'unlik bo'lib, yuqori va past haroratlarda ishchan hamda yong'inni tarqatmaslik xususiyatlarga ega. Simlarni turli rangligi bog'lardagi har qaysi sim uchini aniqlanishini osonlashtiradi. Simlarni uchi vintli qisqichlarda ulanish uchun maxsus uchlik bilan ta'minlangan. Yakkalikda o'tkazilgan simlarda maksimal tok kuchi ularni qirqimiga, izolyatsiya turiga va atrofdagi haroratlarga bog'liq. Ikkitadan yettitagacha simlar to'plamida bittaga nisbatan mumkin bo'lgan tok kuchini 55% gacha pasaytirish lozim.

Elektrojihozlar tizimlarini ishonchli ishlashi kontakt birikmalarni holatiga va o'zgaradigan qarshiligiga bog'liq.

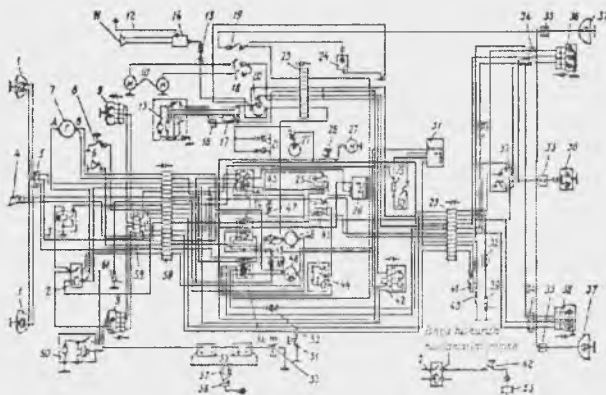
Kommutatsiya va himoya apparatlari. Bularga o'chirgichlar, qayta ulagichlar, rele, kontaktorlar, elektromagnitlar, saqlagichlar (saqlagich bloklari) ulash panellari, ajratgich birikmalar, vilka va rozetkalar kiradi.

O'chirgichlar yoritish, ogohlantirish, tormoz signallarini, tovush signallarini, ventilyator, isitgichlar, elektrostartyorlar, nazorat-o'lchash asboblari, akkumulyator batareyalarini massadan ajratish yoki qo'shish uchun ishlatiladi.

3.44-rasmda traktor elektrojihozlarni prinsipial sxemasi keltirilgan.

Konstruktiv belgilari bo'yicha o'chirgichlarni tugmachali, buramali, richagli, klavishali, qayta ulagichli, elektromagnitli, gidravlikaviy, burama, yechma dastalilarga ajratiladi. O'chirgichlarni nominal tok kuchlanishini 12 va 24 v. Qayta ulagichli o'chirgichlar oddiylardan (holati qo'shish va ajratish) 2 tadan 16 tagacha holati

borligi bilan farqlanadilar. Konstruktiv belgilari bo'yicha qayta ulagichlar osmali oyoq bosimli, tortkichli, reostat tortmali, richagli, buramali, klavishali, saqlagich-tortmali turlarga bo'linadi. Qayta ulagichlarni nominal tok kuchi 0,5...2,5 A gacha mo'ljallangan.



3.44-rasm. Traktor elektr jihozlarining prinsipial sxemasi

1 – old fara; 2 – startyor rele; 3 – elektroalangani isitgich; 4 – tovush signali; 5. 16, 34 va 35 – ulagich panellar; 6 – haroratni xabarlash datchigi; 7 – generator; 8 – bosimni xabarlash datchigi; 9 – qayta ulagichlar; 10 – ventilyator elektromotori; 11 – tovush kuchaytirgich; 12 – antenna; 13 – oyna tozalagich; 14 – radiopryomnik; 15 – radiopriyomnikni saqlagichi; 17 – oyna tozalagichni o'chirgichi; 18 – ventilyator motorini o'chirgichi; 19 – orqa faralarni o'chirgichi; 20 – yonilg'i sathini ko'rsatgichi; 21 – asboblarni yoritish lampasi; 22 – taxospidometr; 23 va 58 – asboblarni panelini shtepsel ajratkichlari; 24 – plafon; 25 – yorug'likni almashlab ulagich; 26 – oyna yuvgich elektromotorini o'chirgichi; 27 – oyna yuvgich elektromotori; 28 – yorug'likni markaziy almashlab o'chirgichi; 29 – qo'shimcha qarshilik; 30 – nazorat elementi; 31 – isitgich va startyorni o'chirgichi; 32 – stop signalni o'chirgichi; 33 – shtepsel rozетка; 36 – orqa yoritish chirog'i; 37 – orqa faralar; 38 – traktor belgisini yoritish chirog'i; 39 – yonilg'i sathini ko'rsatish datchigi; 40 – to'xtab turish tormoz nazorat lampasini o'chirgichi; 41 – ishga tushirish blokirovkasini o'chirgichi; 42 – ventilyator elektromotorlarini blokirovkalash rele; 43 – burilish ko'rsatkichlarini almashlab ulagich; 44 – burilish ko'rsatkichlarini rele; 45. 47 va 52 – uzoq yorug'likni ulab-uzgichni va burilishni, to'xtab turish tormozini holatini xabarlash nazorat lampalari; 46 – suv haroratini ko'rsatkichi; 49. 50 – moylash sovitish tizimlarda avariya holatini xabarlash nazorat lampalari; 51 – tovush signalini o'chirgichi; 53 – massani o'chirgichi; 54 – saqlagich bloki; 55 – akkumulyator batareyalar; 56 – ko'chma lampalar; 57 – ko'chma lampalarni rozetkasi; 59 – shtekerlarni ulash kolodkasi; 60 – startyor; 61 – suv haroratini ko'rsatish datchigi; 62 – ishga tushirish moslamasini o'chirgichi

Katta (10...2,5 A) tok kuchini kommutatsiya (o'zgartirish) qilish uchun va kommutatsiya joyi qo'shish yoki ajratish tartibini boshqarish pultidan uzoq bo'lsa relelar qo'llaniladi. Rele bir yoki bir nechta juft kontaktli elektromagnitli apparat bo'lib, past kuchli tok iste'mol qiladi.

Relelar elektrostartyorli motorni ishga tushirish tizimlarida, akkumulyator batareyalarni zaryadkalanishini nazorat qilishda, elektromagnitli klapanlarda va traktor burilishini ko'rsatadigan lampalarini o'qtin-o'qtin ishlashini ta'minlash uchun qo'llaydilar. Bir qator traktorlarda kontaktorlar qo'llaniladi. Ularni tok kuchi 50...150 A ga teng. Rele va kontaktorlarni asosiy parametrlari yuklanish tok kuchi, uzilish va qo'shilish tok kuchlanishi hisoblanadi.

Saqlagichlar iste'molchilarni va ularni zanjirlarini qisqa tutashlardan, o'ta yuklanish toklaridan, asboblarni noto'g'ri qo'shilishdan, simlarni massaga ulanishidan va boshqa hodisalardan himoya qiladilar. Traktorda tugmachali bimetall va eruvchan yakka yoki blokda joylashgan saqlagichlar ishlatiladi.

Eruvchan saqlagichlarda tasmali yoki simli, harorat metall erishga yetganda eriydigan qistirmacha bor. Qotishma eriganda nosoz zanjirni tok manbadan ajratadi.

Saqlagichni ishga tushish vaqti nominal va yuklanish tok kuchlarini orasidagi nisbatga bog'liq. Saqlagichni o'rtacha ishga tushish vaqti simlar izolyatsiyasini ruxsat etilgan maksimal haroratgacha qizishiga ketadigan vaqtdan kam bo'lishi lozim.

Bimetall saqlagichlar bir va ko'p marta ishlatiladigan bo'lishi mumkin. Himoya qilinadigan elektr zanjirlarda ko'p marta ishlatiladigan saqlagich kontaktlari vaqti-vaqti bilan qo'shib ajralib turadilar.

Traktorlarda elektr jihozlar montaj qilinayotgan paytda, simlarni ulash uchun ulagich panellar, rozetkalarga vilkalar ishlatiladi. Ulagich panellarda 2 tadan 12 tagacha chiqmalar bo'ladi va 50 A gacha kuchli tok o'tkazish mumkin. Rozetkalarda 7 tagacha chiqmalar bo'ladi. Vilka va rozetkalar 40 A gacha maksimal tok kuchini o'tkazishga mo'ljallangan.

4-bob.

TRAKTOR TRANSMISSIYASI TO'G'RIDA MA'LUMOTLAR

4.1. Transmissiyaning vazifasi, tasnifi va unga qo'yilgan talablar

Barcha mobil energetika va transport vositalarining asosiy qismi ularning transmissiyalari hisoblanadi. G'ildirakli va o'rmalovchi zanjirli traktor transmissiyalari murakkab qurilmalar majmuasi bo'lib, u qator agregat va qismlardan tashkil topgan.

Transmissiya energiyani manbalardan iste'molchilarga qulay bo'lgan ko'rinishda uzatib beradi.

Transmissiyalarini uzatishlar sonini o'zgartirib berish usuliga qarab pog'onasiz, pog'onali va kombinatsiyalashgan turlarga bo'lish mumkin.

Pog'onasiz transmissiyalar berilgan uzatishlar soni oraliq'ida, ularning istalgan qiymatlarida MTAning ishlashi doimo unumliroq va tejamliroq bo'lishini ta'minlaydi.

Pog'onali transmissiyalar ma'lum uzatishlar soni oraliq'iga (pog'onasiga) ega bo'lib, uning sohasida MTAning ishi yetarli darajada unumli va tejamli bo'ladi.

Kombinatsiyalashgan transmissiyalar uzatishlar oraliq'i aralash bo'lib, unda uzatishlar sonini pog'onasiz o'zgartirish imkoni mavjud.

Burovchi momentni o'zgartirib berish usuliga qarab ularni mexanik, gidravlik, elektrik va kombinatsiyalashgan turlarga bo'lish mumkin.

Pog'onasiz transmissiyalar bu belgilari bo'yicha mexanik (friksion toroidlik, ponasimon tasmalik va impulsli-inersion), gidravlik (gidrodinamik va gidrohajmiy), elektrik (elektromexanik) turlarga bo'linadi.

Pog'onalik transmissiya mexanik hisoblanadi, unda burovchi momentni o'zgartirish shesternyalik reduktorlar yordamida sodir bo'ladi, ulardan biri uzatmalar qutisi (UQ) hisoblanadi. unda uzatishlar sonini o'zgartirish tishlik uzatma juftliklari tishlari sonini tanlash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Transmissiyalarning turidan qat'iy nazar, ular muayyan ishlatish va ishlab chiqarish talablariga mos kelishlari lozim:

- MTAning ish texnologiyasiga bog'liq holda, motor bilan bog'lanishi va undan ajratish puxtaligi;

- traktor harakatida (yuklama bilan ishlaganda) tortishga qarshilikning o'zgarishiga bog'liq holda umumiy uzatishlar sonini o'zgartirish imkonini mavjudligi;

- motor valining aylanish yo'nalishini o'zgartirmagan holda, orqaga harakatni ta'minlash uchun traktorning yetaklovchi g'ildiraklarini aylanish yo'nalishini, hamda burilishda yo'lning notekisliklarida harakatlenganda, g'ildirakli va o'rmalovchi zanjirlik traktor burilishi uchun o'ng va chap yetaklovchi g'ildiraklarning aylanishlar chastotasi nisbatini o'zgartira olish imkoniyati bo'lishi;

- tirkama yoki osma mashina va uskunalarning ishchi organlarini MTAning harakati paytida yoki u statsionar sharoitida ishlaganda, hamda traktorning gidravlik tizimini energiya bilan ta'minlash uchun motor quvvatining bir qismini ajratib olinishini ta'minlashi;

- tuzilmasi jihatidan kompakt, yig'ma birliklar (agregatlar) korpuslarining gabarit o'lchamlari cheklangan bo'lishi, katta quvvat uzatish qobiliyatiga, yuqori FIKga va ishlash muddatiga, texnik xizmat ko'rsatishda kam mehnat sarfiga va yetarli darajadagi ta'mirlashga layoqatli bo'lishi.

4.2. Pog'onali transmissiyalar

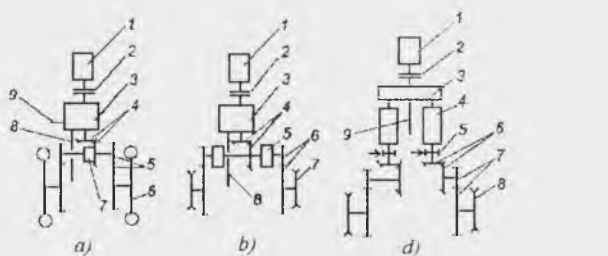
Ko'pchilik qishloq xo'jalik va sanoat traktorlarining talaygina qismida, tuzilish jihatdan ancha mukammal, nisbatan sodda, ishlatishda qulay va puxta, ancha yuqori FIKga ega, qiymati pastroq bo'lgan pog'onalik shesternyalik transmissiyalar qo'llaniladi. Ularning asosiy kamchiliklari burovchi momentlarni pog'onali rostanishi hisoblanadi, bu esa uni ko'p hollarda motor quvvatidan samarasiz foydalanishga olib keladi.

Pog'onalik transmissiyalarning kinematik sxemasi ikki turda bo'lishi mumkin. Birinchi an'anaviy sxemada (4.1-rasm *a, b*) motorning quvvati traktorning yetaklovchi g'ildiraklariga UQdan so'ng bo'linadi. bu bir markaziy uzatma (MU) bo'lishini taqozo qiladi, u odatda (o'rmalovchi yoki orqa g'ildiraklari yetaklovchi bo'lgan g'ildirakli) traktorning orqa ko'prigi korpusiga joylashtiriladi.

Bunday sxema nisbatan sodda. yaxshi joylashuvchan, ancha yuqori mexanik FIKga ega va qoniqarli darajadagi material sarfiga ega.

Ikkinchi kinematik sxemadagi transmissiyada (4.1-rasm, *d*) motordan chiqqan quvvat UQ oldidan yoki unda bo'linadigan ikki MU bo'lishini taqozo qiladi. Bu sxemaning ijobiy tomoniga UQ va MU detallarining kam yuklanganligi va o'rmalovchi zanjirlik traktorning burish mexanizmining o'lchamlarini kichiklashuv imkoniyati mavjudligi, ularni transmissiyaning kam yuklamalik qismiga MUgacha o'rnatish mumkinligi kiradi. Bu sxemaning xususiyatlaridan UQ va burish mexanizmi vazifalarini aniq ajratib bo'lmasligi va bu vazifani birgina agregat bilan bajarish mumkinligi hisoblanadi. Bunday xildagi transmissiya faqat o'rmalovchi zanjirlik traktorlarga o'rnatiladi.

Orqa g'ildiraklari yetaklovchi bo'lgan g'ildirakli va o'rmalovchi zanjirlik traktorlar transmissiyasining an'anaviy kinematik sxemalarida (4.1-rasm *a*, *b*) energiya manbai ichki yonuv motori *1* hisoblanadi, uning tirsakli validan bo'linmagan quvvat oqimi transmissiyaning birinchi agregati ilashish muftasi *2* ga keladi. Ilashish muftasi transmissiyani motor bilan birlashtirish yoki ajratish uchun xizmat qiladi. Ilashish muftasidan so'ng quvvat oqimi UQ *3* ga yetib keladi, unda uzatilgan burovchi moment kerakli uzatishlar sonini hosil qiluvchi ilashmadagi shesternyalar yordamida pog'onalik o'zgartiriladi. Odatda traktor UQda to'g'ri va oshiruvchi transport uzatmalari bo'lsa-da, u pasaytiruvchi reduktor hisoblanadi.



**4.1-rasm. Traktorlar pog'onalik transmissiyasining
prinsipial strukturaviy kinematik sxemasi:**

a – an'anaviy g'ildirakli traktor; *b* – an'anaviy o'rmalovchi traktor;
d – quvvat oqimi UQ dan oldin bo'linadigan o'rmalovchi traktor.

Konusli shesternyalar juftligi 4 MUni tashkil qiladi, u UQni traktorning yetaklovchi orqa ko'prigi ko'ndalang vali bilan birlashtiradi. MU UQdan chiqqan quvvat oqimini traktor bortlariga uzatiladigan ikki mustaqil oqimga ajratib beradi va bu reduktor doimiy uzatish soniga ega bo'lgan pasaytiruvchi reduktor hisoblanadi.

G'ildirakli traktorda MUning yetaklanuvchi shesternyasi differensial 7 (transmissiya mexanizmi) ning korpusiga o'rnatiladi. MU bilan oxirgi uzatma 5 ning yetaklovchi vallari kinematik bog'lanishda bo'ladi (4.1-rasm, a). Differensial traktorning yetaklovchi g'ildiraklari 6 ni burilishda yoki ularni yo'lning notekisliklarida harakatlanganda turli chastotalarida aylanish imkonini beradi. Doimiy uzatishlar soniga ega bo'lgan oxirgi uzatma, yakunlovchi pasaytiruvchi reduktor hisoblanadi va u ko'p hollarda traktorning yo'l tirqishini belgilaydi.

Motor quvvati bir qismini avvaldan nazarda tutilgan boshqa iste'molchilarga yetkazib berish uchun, g'ildirakli traktor odatda ikkitadan kam bo'lmagan (orqa 8 va yonaki 9) QOV yuritmasiga ega bo'ladi.

O'rmalovchi traktorda quvvat oqimi tarmoqlari MU 4 dan (4.1-rasm, b) so'ng burish mexanizmi 5 ga, undan so'ng esa oxirgi uzatma 6 ga va yetaklovchi g'ildirak 7 ga (ularni yetaklovchi yulduzcha ham deb ataladi) uzatiladi. Burish mexanizmi o'ng va chap g'ildiraklar 7 ga turli yetaklovchi moment va aylanish chastotalarini uzatishni ta'minlaydi va unga muvofiq o'rmalovchi zanjirlik traktorning burilishi sodir bo'ladi. Ayrim burish mexanizmlari pasaytiruvchi (planetar) reduktor sifatida ham yasalishi mumkin. O'rmalovchi traktorda odatda bittadan kam bo'lmagan QOV 8 ning orqa yuritmasi bo'lishi lozim.

UQdan oldin quvvat oqimi bo'linadigan (4.1-rasm, a) o'rmalovchi zanjirlik traktor transmissiyasida quvvat oqimi motor 1 dan ilashish muftasi 2 ga va undan so'ng tarqatuvchi shesternyalik reduktor 3 ga (uning yetaklanuvchi vallari ikki parallel UQ 4 ning yuritmasi hisoblanadi) uzatiladi. Bunday UQLarning boshqalardan farqi, traktorning harakati davomida oddiy friksion gidravlik siquvchi muftalar yordamida quvvat oqimini uzmasdan uzatmalarni almashtirilishi hisoblanadi.

UQ yetaklanuvchi vallariga ketma-ket tormoz 5 va alohida MU 6 ning yetaklovchi konusli shesternyasi o'rnatiladi. Tormozlar 5 va UQning blokirovka muftalari bir paytning o'zida shu xildagi transmissiyalik o'rmalovchi zanjirlik traktorning burish mexanizmining agregatlari hisoblanadi.

Oxirgi uzatma 7 va yetaklovchi g'ildirak 8 yuqorida ko'rib o'tilganiga mos keladi. QOV 9 ga yuritma odatda tarqatuvchi reduktor 3 orqali amalga oshiriladi.

4.3. Transmissiyaning uzatish soni, FIK va yetaklovchi momentlar

Transmissiyaning umumiy uzatish sonini u_0 motor tirsakli vali aylanishlar chastotasi n_m ni yoki burchak tezligi ω_m ni traktorning yetaklovchi g'ildiraklarining o'rtacha aylanishlar chastotasi n_g yoki burchak tezligi ω_g ga nisbati deb qarash mumkin.

$$u_0 = \frac{n_m}{n_g} = \frac{\omega_m}{\omega_g}. \quad (4.1)$$

n_g va ω_g larning o'rtacha qiymatini o'ng va chap yetaklovchi g'ildiraklarning notekis aylanishiga muvofiq qabul qilinadi.

Shuning uchun $n_g = \frac{n_{o'ng} + n_{chap}}{2}$ va $\omega_g = \frac{\omega_{o'ng} + \omega_{chap}}{2}$, bunda "o'ng" va

"chap" indekslar mos ravishda o'ng va chap g'ildiraklar uchun.

Ko'rib o'tilgan pog'onalik transmissiyalarning umumiy uzatish sonini uni tashkil qiluvchi agregatlar uzatish sonlarining ko'paytmasi sifatida tasavvur qilish mumkin:

g'ildirakli traktorlar uchun $u_{(0)g} = u_{uq} \cdot u_{mu} \cdot u_{ou}$;

o'rmllovchi traktorlar uchun $u_{(0)g} = u_{uq} \cdot u_{mu} \cdot u_{bm} \cdot u_{ou}$,

bunda u_{uq} , u_{mu} , u_{bm} va u_{ou} - mos ravishda UQ, MU burish mexanizmining va oxirgi uzatmaning uzatishlar soni.

Transmissiyaning uzatishlar sonini o'zgartirish asosan, UQ bilan amalga oshiriladi. Ammo bir qator transmissiyalarda MU va burish mexanizmi traktorning umumiy uzatishlar sonini ikki marotaba oshiruvchi ikki pog'onalik reduktor sifatida ishlab chiqiladi.

Motordan quvvatni yetaklovchi g'ildiraklarga yetkazib berishda, uning bir qismi transmissiyaning oraliq reduktorlarida tishli ilashma juftliklaridagi ishqalanish, ularning vallari podshipniklarida, ularning zichlovchilarida va korpusdagi moyni sachratish natijasida

yo'qotiladi. Barcha quvvat yo'qotishlar transmissiyaning mexanik FIK η_i bilan hisobga olinadi, uning qiymati yetaklovchi g'ildiraklarga keltirilgan quvvat N_g ni motorning samarali quvvati N_e ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$\eta_i = \frac{N_g}{N_e}.$$

Quvvat qiymatini uning tashkil etuvchilari bilan almashtirib va (4.1) ifodani hisobga olib, quyidagini hosil qilamiz:

$$\eta_i = \frac{M_g \omega_g}{M_m \omega_m} = \frac{M_g}{M_m u_{li}}. \quad (4.2)$$

bunda M_m - motorning burovchi momenti; M_g - g'ildiraklardagi yetaklovchi moment.

(4.2) ifoda yordamida traktor g'ildiraklaridagi yetaklovchi moment M_g quyidagicha aniqlanadi:

$$M_g = M_m \cdot u_{li} \cdot \eta_i. \quad (4.3)$$

Shunday qilib traktorning yetaklovchi g'ildiraklariga berilgan moment, motor tomonidan hosil qilingan burovchi momentga, transmissiyaning uzatishlar soniga va uning mexanik FIK ga bog'liq.

4.4. Traktorning tortish balansi va nur grafigi

Traktor tomonidan hosil qilingan tortish kuchi va motor ishining tejamlorligi to'g'risida tasavvur hosil qilish uchun, traktor barqaror gorizontaal tekislikda, ilgagida yuklama bilan shartli prinsipial sxemadagi harakatini ko'rib chiqamiz. Bunda inersiya kuchi va qiya tekislikda harakatlanganda hosil bo'ladigan og'irlik kuchining tashkil etuvchilari bo'lmaydi. Ilgagdagi yuklama va traktorning dumalashga qarshiligi o'zgarmas, harakatlantirgichning tuproq bilan tishlashuvchanligi ta'minlangan deb qabul qilamiz.

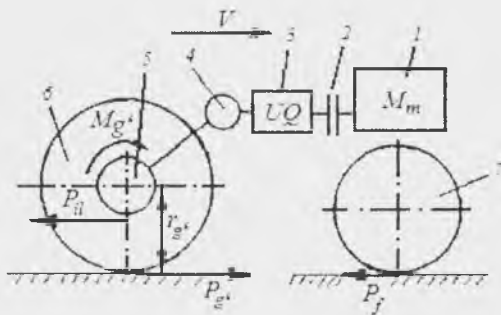
4.2-rasmda r_g radiusli orqa yetaklovchi g'ildiraklari 6 doimiy V tezlikka ega bo'lgan, klassik joylashuvdagi g'ildirakli traktorning shartli harakat sxemasi keltirilgan.

Motor 1 ning M_m burovchi momenti transmissiya agregatlari ilashish muftasi 2, UQ 3, MU 4 va oxirgi uzatma 5 orqali yetaklovchi g'ildiraklar 6 ga yetkazib beriladi, ularda esa yetaklovchi moment M_g hosil qilinadi. Yetaklovchi g'ildiraklarni tuproq bilan puxta ilashma hosil qilinishi natijasida M_g momenti ta'sirida tuproqda

urinma reaksiyasi hosil bo'ladi, bu kuchlarning teng ta'sir etuvchisi P_g traktorning harakat tomoniga yo'nalgan bo'ladi. Bu kuch P_g ni urinma tortish kuchi deb atalib, bu kuch harakatlantirgich detallari orqali traktorning asosiga uzatiladi va uni oldinga harakatlantiradi. Bu kuchning bir qismi tuproq tomonidan shartli tasavvur qilingan yo'naltiruvchi g'ildiraklar 7 oldida hosil bo'ladigan traktorning dumalashga qarshiligi P_f ni yengishga sarflanadi. MTA ishlaganda P_g kuchining asosiy qismi traktor ilgagida foydali tortish kuchi P_{il} ni hosil qilish uchun foydalaniladi, u ham traktorning harakat yo'nalishiga teskari yo'nalgan bo'ladi.

Traktorga ta'sir etuvchi tashqi kuchlarni gorizontal tekislikka proyeksiyalab quyidagiga ega bo'lamiz

$$R_g = R_f + R_{il} . \quad (4.4)$$



4.2-rasm. Klassik komponentkaga ega bo'lgan traktorning gorizontal yo'lda harakatlanish sxemasi

Bu tenglama traktorning barqaror, gorizontal tekislikdagi harakatini tortish balansi tenglamasi deyiladi. U urinma tortish kuchi P_g nimaga sarf bo'lishini ko'rsatadi. Agar traktor salt yurishda ilgakda yuklamasiz harakatlansa $P_g = P_f$. Bu yerda urinma tortish kuchi P_g tuproq tomonidan traktorning harakatiga bo'lgan qarshiligini yengishga sarflanadi. P_g kuchi bilan motor momenti M_m o'rtasidagi bog'lanish (4.3) ifoda bilan aniqlanadi.

Harakatlantirgichni tuproq bilan tishlashuvchanligi ta'minlanganda M_g ni urinma tortish kuchi P_g va yetaklovchi

g'ildirak radiusi r_g orqali aniqlash mumkin:

$$M_{g^*} = P_{g^*} r_{g^*} \quad (4.5)$$

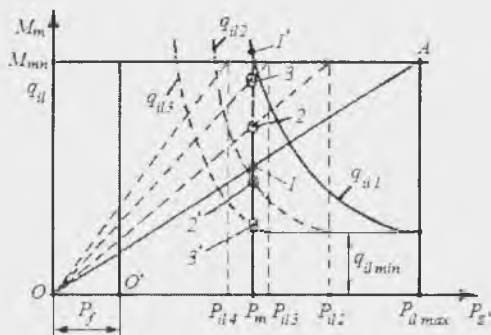
(4.3) va (4.5) ifodalardagi M_g ning qiymatlarini tenglab va tenglamani P_g ga nisbatan yechib $P_g = \frac{M_g u_0 \eta_f}{r_g}$ ni hosil qilamiz. $S =$

$u_0 \eta_l / r_g$ deb qabul qilinsa, $P_g = M_m S$ ni hosil bo'ladi.

η_i va r_g kam o'zgarishini, u_0 ning qiymati shu uzatma uchun o'zgarmasligini hisobga olib, S koeffitsiyenti qiymatining yetarli darajadagi aniqlikda qabul qilish mumkin.

Shunday qilib, urinma tortish kuchi P_g motorning burovchi momenti M_m ga to'g'ri proporsional, S koeffitsiyentning qiymati transmissiyaning umumiy uzatish soni u_0 ga bog'liq, uning qiymati UQ qaysi uzatmaga ulanganligiga qarab o'zgaradi.

MTAning barqaror harakatida tortish kuchi P_{ij} mashina uskunasi tomonidan hosil qilingan P_m qarshilik kuchiga teng, ya'ni $P_{ij} = P_m$.



4.3-rasm. Nur grafigi

Traktor transmissiyasida UQni qo'llanishi zarurligini ko'rsatish uchun uning ishini UQsiz ko'rib chiqamiz (4.3-rasm). Aytaylik, traktor katta uzatish soniga ega bo'lgan faqat bittagina uzatmaga ega bo'lsin, motorning nominal burovchi momenti M_{min} da va yonilg'ining minimal ilgak sarfida $q_{il\ min}$ nisbatan MTAning uncha katta bo'lmagan harakat tezligida eng katta tortish kuchi $P_{g\ max}$ hosil qilish imkoni bo'lsin. Ushbu chegaralangan tortish $P_{g\ max}$ oraliq'ida MTAning ishi juda samarali bo'ladi.

Eng katta tortish qarshiligi P_m ga ega bo'lgan mashina-traktor agregatni qanday ishlashini ko'rib chiqamiz. P_m qarshilikka ega bo'lgan MTA ishi samaradorligini aniqlash uchun nur grafigini quramiz (4.3-rasm) unda abssissa o'qiga P_f , P_{il} , P_g va P_m larning ordinatalar o'qiga esa M_m , M_{mn} va q_{il} larning qiymatlarini qo'yib chiqamiz. P_f va P_g larning hisobi O nuqtadan, P_{il} va P_m larning hisobi esa O_I nuqtadan boshlansin. $P_{il \max}$ nuqtadan perpendikulyarni M_{mn} nuqta orqali gorizontalar bilan kesishguncha o'tkazib A nuqtani hosil qilamiz. OA nuri ma'lum bo'lgan $P_g = M_m S$ proporsionallikni xarakterlaydi. Uning qiyaligi uzatishlar soni u_0 ning qiymatini ifodalovchi S koeffitsiyentiga bog'liq. U qanchalik kichik bo'lsa OA nurining qiyaligi shunchalik kichik bo'ladi. Shu perpendikulyarning o'zida $q_{il \min}$ ning qiymatini qo'yib uning P_{il} ga bog'liqlik grafigini quramiz.

Motor momenti MTA P_m qarshilik bilan ishlaganda M_m ni va ilgakdagi yonilg'ining nisbiy sarfi q_{il} ni aniqlash uchun P_m nuqtadan perpendikulyar o'tkazamiz. I va I larning mos ravishda M_m va q_{il} larning birinchi uzatmadagi kesishish nuqtalari motorning past yuklama bilan va katta ilgak yonilg'i sarfi bilan ishlashini ko'rsatadi. Bu MTAning past unumdorlik va tejamsizlik bilan ishlashini ko'rsatadi, chunki u uncha katta bo'lmagan tezlik va katta yonilg'i sarfi bilan harakatlanadi.

Bu MTA P_m ilgakdagi qarshilik kuchi bilan ishlaganda uning samaradorligini oshirish mumkinmi? Faraz qilaylik, bu traktorning UQda bir necha uzatmalar mavjud, avvalgiga o'xshash grafiklar qurishni P_{il} (P_{il2} , P_{il3} va P_{il4}) larning past, harakat tezliklarining katta qiymatlarida (shtrix chiziqlar bilan ko'rsatilgan), uch uzatma uchun amalga oshiramiz.

Bu grafiklarning tahlili shuni ko'rsatadiki, MTAning ishi ikkinchi uzatmaga o'tganda motorning yuklanish darajasi M_m kattalashadi (2-nuqta), ilgakdagi yonilg'i sarfi q_{il} kamayadi (2-nuqta). Uchinchi uzatmaga o'tganda motorning yuklanish darajasi nominal, (3-nuqta), ilgakdagi yonilg'i sarfi (3-nuqta) minimal darajasiga yaqinlashadi. Ammo to'rtinchi uzatmaga o'tish uchun qilingan harakat motorni va traktorni to'xtashga olib keladi, chunki $P_{il} < P_m$.

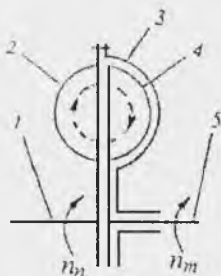
Shunday qilib, UQ yordamida doimo shunday (ushbu holda uchinchi) uzatmani tanlash mumkinki. unda MTA yuqori unumdorlik va tejamkorlik bilan ishlaydi.

4.5. Gidrodinamik uzatmalar va gidromexanik transmissiyalar

Gidrodinamik uzatmalarning mexanik uzatmalardan farqi energiya manbai va iste'molchilar o'rtasidagi qattiq bog'lanishning yo'qligidir. Ulardagi parrakli g'ildiraklar iste'molchidan energiyani oluvchi va beruvchi ishchi suyuqlik bilan to'lg'izilgan umumiy bo'shliqda joylashgan bo'ladi.

Burovchi momentni o'zgartirmasdan faqat uzatuvchi gidrodinamik uzatmani gidrodinamik mufta, uni o'zgartiruvchi gidrodinamik uzatma esa gidrotransformator deb ataladi.

Gidromuftaning prinsipial sxemasi 4.4-rasmda keltirilgan. Hidromuftaning asosiy elementlariga yetaklovchi g'ilofli ikki parrakli nasos 2, yetaklanuvchi turbina 4 g'ildiraklar kiradi. Yetaklovchi val energiya manbai bo'lgan traktor motori yetaklanuvchisi esa transmissiyaning yuritma vali bilan ulangan. Hidromuftaning ishchi g'ildiraklari odatda radial parraklarga ega, nasos va turbinadagi parraklar soni rezonansni oldini olish maqsadida bir-birlaridan birmuncha farq qiladi. Ishchi suyuqlik bilan to'lg'izilgan g'ildirak kuraklari g'ilof 3 ichki sirti bilan gidromuftaning ishchi bo'shliqlarini hosil qiladi.



4.4-rasm. Gidromuftaning prinsipial sxemasi

Nasos g'ildiraklari aylanganda uning parraklari suyuqlikni qamrab oladi, tezlik bo'yicha ortuvchi markazdan qochma kuch ta'sirida suyuqlik gidrodinamik bosim hosil qilib, g'ildirakning cheti tomon intiladi. Bunday bosim bilan suyuqlik turbina g'ildiragining chetiga uzatiladi va u o'z energiyasini turbina g'ildiragini aylantirishga sarflab uning markazi tomon intiladi, suyuqlikning navbatdagi aylanish doirasini tugatadi (sxemada strekkali shtrix chiziqlar bilan ko'rsatilgan).

Nasos g'ildiragi qanchalik tez aylansa, gidromufta shunchalik katta burovchi moment uzatadi. Shuning uchun ham gidromuftani ulash, uzatiladigan moment turbina g'ildiragining qarshilik momentidan katta bo'lsa, avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Gidromufta ishining farqli xususiyatlari g'ildiraklarni biroz shataksirashiga ehtiyoj tug'ilishidadir. Bu shu bilan bog'liqki, aylanish chastotalarining tengligi nasos va turbina g'ildiraklaridagi markazdan qochma kuchlarning tenglashuviga olib keladi, natijada suyuqlikni aylanishi va gidromufta tomonidan burovchi momentni uzatilishi to'xtaydi. Shataksirashning eng katta qiymati (100%) traktorning joyidan qo'zg'alishida, eng kichik qiymati esa uning barqaror harakatida (2...4 % atrofida) sodir bo'ladi.

Shataksirash qiymati sirpanish ko'effitsiyenti bilan baholanadi.

$$S = (n_n - n_t) / n_n,$$

bu yerda: n_n va n_t – mos ravishda nasos va turbina g'ildiraklarining aylanishlar chastotasi.

$$S + \eta_{gm} = 1,$$

bu yerda: η_{gm} – gidromuftaning FIK.

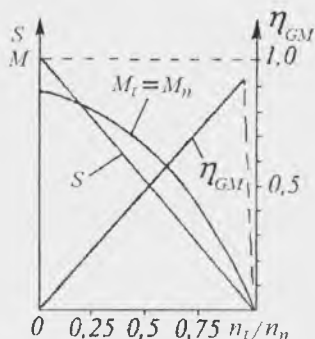
Gidromufta bilan uzatiladigan moment

$$M = \gamma \lambda n_n^2 D^2,$$

bu yerda: γ – ishchi suyuqlikning solishtirma og'irligi; λ – proporsionallik ko'effitsiyenti (moment ko'effitsiyenti); D – gidromuftaning aktiv diametri (ishchi qismning eng katta diametri).

4.5-rasmda keltirilgan gidromuftaning tashqi xarakteristikasi $n_n =$ sonst bo'lganda uning ko'rsatkichlari n_t/n_n ning qiymatiga bog'liqligini ifodalaydi.

Gidromuftalar friksion ilashish muftalarga nisbatan ma'lum afzalliklarga ega:



4.5-rasm. Gidromuftaning tashqi xarakteristikasi

– ular MTAning ish rejimi keskin oʻzgarganda motor va transmissiyadagi dinamik yuklamani anchaga kamaytiradi, bu ularning ilash muddatini oshiradi;

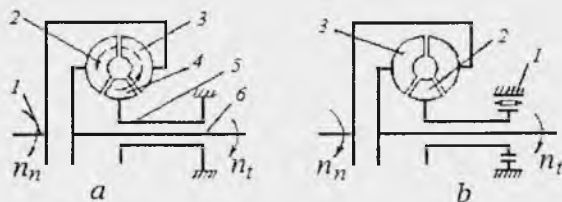
- ishlatish paytida roslash talab qilmaydi;
- boshqarishni soddalashtiradi va MTAning oʻtuvchanligini yaxshilaydi.

Ammo ularning bir muhim kamchiligi mavjud – ular uzatmalarni ulash sifatini taʼminlay olmaydi, uzatmani almashtirish odatdagi quvvat oqimini uzib uzatmalarni oʻzgartiradigan koʻp bosqichli mexanik UQga nisbatan qiyinlashadi. Undan tashqari, ularni qoʻllash transmissiyaning FIK biroz kamayishiga olib keladi, chunki ular har doim eng kamida 2...4% sirpanish bilan ishlaydi.

Gidrotransformatorning prinsipial sxemasi 4.6-rasm, *a* da koʻrsatilgan. U gidromuftadan farqli oʻlaroq, ikki harakatlanuvchi nasos 3 va turbina gʻildiraklaridan tashqari, bir qoʻzgʻalmas reaktor gʻildiragiga ega boʻlib, u ichki qismida boʻshliq boʻlgan val 5 ga qotirilgan. Gidrotransformator ishchi suyuqlikning oqimini yaxshi shakllantirish uchun uning ichki halqalari tor shaklida yasalgan, ularning tashqi sirtlari esa ishchi boʻshliqning chegarasi hisoblanadi. Bunday maqsad uchun gʻildirak kuraklari egri qilib yasalgan.

Reaktor 4 oqib oʻtayotgan suyuqlik oqimi yoʻnalishini oʻzgartirsa, bunda u gidrotransformator qoʻzgʻalmas korpusidan reaktiv moment M_r ni qabul qiladi. Buning natijasida reaktor nasos gʻildiragi 3 momentiga gidrotransformatorni ishlash paytidagi tezlik yuklanish rejimiga bogʻliq holda xuddi bu reaktiv momentni turbina

g'ildiragi 2 ga uzatish uchun qo'shgandek yoki uning teskarisi M_n momentni uning momentidan ayirgandek bo'ladi.



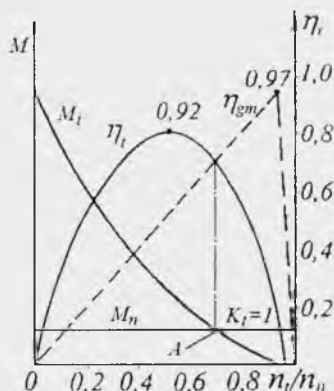
4.6-rasm. Prinsipial sxema:

a – gidrotransformatorniki; b – kompleks gidrodinamik uzatmaniki

Turbina g'ildiragi qo'zg'almas bo'lganda (traktor joyidan qo'zg'alayotgan paytida) M_t burovchi momenti unda eng katta qiymatga ega bo'ladi:

$$M_t = M_n + M_r, \quad (4.6)$$

bunda M_n – gidrotransformatorning yetaklovchi o'qi 1 ga keltirilgan, nasos g'ildiragidagi motor burovchi momentiga teng bo'lgan burovchi moment.



4.7-rasm. Gidrotransformatorning tashqi tavsifi

Turbina g'ildiragining aylanishlar chastotasiga bog'liq holda reaktorga kiruvchi ishchi suyuqlik, kuch hosil qiluvchi oqimining

yo'nalishi va unga mos holda reaktiv moment M_r ham o'zgaradi. Nasos g'ildiragining aylanishlar chastotasi $n_n = \text{const}$ bo'lganda qurilgan gidrotransformatorning tashqi xarakteristikasi 4.7-rasmda keltirilgan. A nuqtadan chaproqda reaktor g'ildiragidagi moment nasos g'ildiragi momenti M_n momenti tomon yo'nalgan. Bunda turbina g'ildiragidagi M_t momenti (4.6) ifodadan aniqlanadi. M_t va M_n momentlarining tengligida (A nuqta) reaktiv moment M_r nolga teng bo'lib qoladi. Turbina g'ildiragi n_t ning aylanishlar chastotasini yanada (A nuqtadan o'ngroqda) reaktor g'ildiragining burovchi momenti M_r nasos g'ildiragi momentining qarama-qarshi tomoniga yo'nalgan bo'ladi.

Turbina g'ildiragi yetaklanuvchi validagi burovchi moment M_t ning o'zgartirish jarayoni uning aylanish chastotasiga bog'liq holda avtomatik ravishda sodir bo'ladi. MTA barqaror harakatlanganda valdagi M_t momenti shu val 6 ga keltirilgan traktor harakatiga qarshilik momentiga teng. MTAga tashqi yuklama oshganda val 6 aylanish chastotasi pasayadi va natijada kuch muvozanati tiklanguncha M_t momenti ortadi (4.7-rasmga qarang).

Gidrotransformatorning o'zgartira olish xususiyati transformatsiya koeffitsiyenti (kuch uzatish bo'yicha uzatishlar soni) bilan baholanadi:

$$K_t = M_t / M_n \quad (4.7)$$

Gidrotransformatorlarda energetik yo'qotishlarni baholovchi FIK,

$$\eta_t = \frac{N_t}{N_n} = \frac{M_t n_t}{M_n n_n} = \frac{K_t}{u_t} \quad (4.8)$$

bunda N_n - nasos g'ildiragi vali I ga berilgan quvvat; N_t - turbina g'ildiragi vali 6 dan chiqarib yuboriladigan quvvat; $u_t = n_n / n_t$ - gidrotransformatorning kinematik uzatishlari soni.

Tashqi tavsifdan ko'rinib turibdiki (4.7-rasm), η_t katta oraliqda o'zgaradi. η_t ning maksimal qiymati 0.92 dan oshmaydi. Turbina g'ildiragidagi eng katta moment M_t va unga mos holda transformatsiya koeffitsiyenti K_t MTAning qo'zg'alish paytida $\eta_t = 0$ bo'lganda sodir bo'ladi. Aylanishlar chastotasi n_t oshganda M_t momenti (mos ravishda K_t) tushib ketadi, η_t esa ortadi, $n_t / n_n = 0.5 \dots 0.6$ bo'lganda maksimumga yetadi. n_t ni yanada ortishi η_t ni sezilarli pasayib ketishiga olib keladi. $n_t / n_n = 0.65 \dots 0.75$ bo'lganda

transformatsiya koeffitsiyenti K , birgacha pasayadi. Bu yerda $M_1 = M_n$ bo'lsa, ishlab turgan gidromuftadagidek bo'ladi. Biroq turbina g'ildiragining aylanish chastotasini yanada oshishi, $M_1 < M_n$ bo'lsa, η ni keskin pasayib ketishi. gidrotransformatorni yanada ishlatishni samarasiz ekanligini ko'rsatadi.

Agar gidrotransformatorning tavsifini avval keltirilgan gidromuftaning 4.7-rasmda shtrix chiziq bilan ko'rsatilgan FIK o'zgarish tavsifi bilan qo'shib yuborilsa, o'ngroqdagi A nuqtada gidromuftadan foydalanish samarali ekanligini ko'rsatadi. Bu shu bilan bog'liqlik, uning FIK gidrotransformator shu tezlik rejimida ishlaganligiga nisbatan ancha yuqori (0,97 gacha) bo'ladi.

Gidrotransformatorning shunday tashqi tavsifini ta'minlash uchun, reaktorni uning korpusiga erkin harakatlanuvchi mufta I (4.6-rasm, b) orqali bikir qilib qotirilishi zarur. Bunda mufta I ning ponalanib qolishi shu darajada bo'lishi kerak-ki, reaktordagi moment musbat qiymatga ega bo'lsin (4.7-rasmda A nuqtadan chaproqda). A nuqtadan o'ngroqda reaktordagi moment M_1 ning yo'nalishi o'zgaradi va u erkin aylana boshlaydi, chunki mufta I (4.6-rasm, b) ponalanmagan bo'ladi. Bunda gidrotransformator yuqoriroq FIKga ega bo'lgan gidromufta rejimida ishlay boshlaydi.

Bunday gidrotransformatorni *kompleks gidrodinamik* uzatma deyiladi, uning FIK odatdagi qo'zg'almas reaktorli gidrotransformatornikidan yuqori bo'ladi.

Gidrotransformatorlar gidromuftalar kabi ijobiy tomonlarga ega, undan tashqari turbina g'ildiragi qarshilik momentining qiymatiga bog'liq holda kinematik va dinamik uzatishlar sonini avtomatik ravishda o'zgartirib bera olish xususiyatiga ham ega.

Gidrotansformator xususiyatlarining oxirgisi traktor transmissiyalarida uzatishlar sonini bosqichsiz o'zgartiruvchi UQ sifatida foydalanish imkonini beradi. Ammo buning uchun traktor transmissiyasiga orqaga harakatlanish va motorni shataklab yurgizib yuborish uchun qo'shimcha mexanik reduktor o'rnatilishi lozim. Bu gidrotransformatorning traktor transmissiyasida UQ sifatida foydalanish mumkinligi ijobiy xususiyatini biroz pasaytiradi.

Shuni ko'rsatib o'tish kerakki, traktorlardagi UQ sifatidagi gidrotransformator qo'llanilmaydi, chunki yuklamani rostdash

diapazoni nisbatan kam ($K_f \leq 2.5 \dots 4$) va u MTAning talablariga javob bermaydi.

Shuning uchun ham transmissiyaning uzatishlar sonini pog'onasiz rostlash diapozonini oshirish uchun ko'p hollarda bir-birlari bilan ketma-ket yoki parallel ulangan *gidrodinamik* va *pog'onalik mexanik* uzatmalar birgalikda qo'llaniladi.

Ular ketma-ket ulanganda uzatishlar sonini rostlash diapazoni kattaroq, biroq uzatmaning FIK pastroq. Ular parallel ulanganda uzatmaning FIK ortadi.

Bunday uzatmalar (transmissiyalar)ni *gidromexanik transmissiya* deb ataladi.

Gidromexanik transmissiyalarda UQ uzatishlar sonini bosqichsiz o'zgartirish diapazonlari orqaga harakatni olishni ta'minlaydi, bunda berilgan diapazon ichida bosqichsiz uzatishlar soni qatorini olish imkoni paydo bo'ladi.

Gidromexanik transmissiyalarning asosiy ijobiy tomonlariga quyidagilar kiradi:

- harakatlanishga qarshilikka bog'liq bo'lgan holda traktor harakatlantirgichi yetaklovchi g'ildiraklarida burovchi momentni va MTAning tezligini avtomatik ravishda bosqichsiz o'zgartira olish;

- MTA ishlaganda oraliq gidravlik muhit bilan demferlash natijasida dinamik yuklama darajasini anchaga pasaytirish;

- gidrotransformatorning yuqori darajadagi energiya bilan to'yinganlik, tuzilmasining soddaligi va katta ishlash davriga ega bo'lganligi;

- MTAning joyidan qo'zg'alishini va shig'ovlashni osonligi;

- MTAning yuklash darajasi oshib ketganda motorning to'xtab qolishini oldini olish;

Gidromexanik transmissiyaning kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- mexanikaviy transmissiyalarga nisbatan FIKning pastligi, yonilg'i sarfini biroz oshishiga olib keladi;

- MTAda texnologik harakat tezligini ta'minlab bo'lmazligi, qishloq xo'jalik traktorlari uchun muhim ahamiyatga ega;

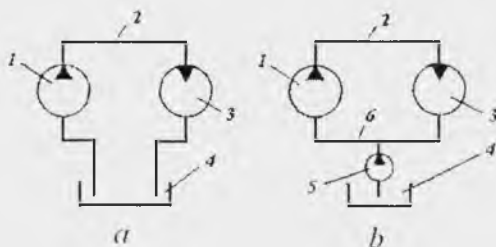
- motorni shataklab yurgizib yuborish mumkin emasligi va transport ishlarini bajarishda MTAni motor bilan tormozlashning samarasiz ekanligi.

Bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun ko'p hollarda gidrotransformatorni friksion blokirovka qilish qo'llaniladi.

Gidromexanik transmissiyalar ko'proq g'ildirakli va o'rmalovchi sanoat traktorlarida qo'llanilmoqda, unda 2-4 uzatmalik UQ qo'llaniladi.

4.6. Gidrohajmiy va elektrik transmissiyalar

Gidrohajmiy uzatmalar energiyani suyuqlik bosimi bilan uzatish prinsipiga asoslangan. Bunda ishlatish kuchi va burovchi moment amaliy jihatdan ishchi suyuqlikning harakat tezligiga bog'liq emas. Bunday uzatmada eng kamida bir-birlari bilan quvur o'tkazgich yordamida bog'langan ikkita asosiy gidravlik mashinalar: burovchi mexanik aylantiruvchi energiya oqimini ilgari lanma gidravlik kuch energiyasi oqimiga aylantirib beruvchi hajmiy gidronasos va gidravlik energiya oqimini teskarisiga mexanik energiyasi oqimi (burovchi moment) ga aylantirib beruvchi gidromotordan iborat bo'ladi.



4.8-rasm. Gidrohajmiy uzatmaning prinsipial sxemasi:

a – ochiq turdagi; b – yopiq turdagi

Suyuqlikni nasosdan matoriga uzatish turiga qarab gidrohajmiy uzatma ochiq va yopiq bo'ladi, ularning prinsipial sxemasi 4.8-rasmda ko'rsatilgan. Ochiq gidrohajmiy uzatmada nasos va motor o'rtasida teskari gidravlik bog'lanish yo'q (4.8-rasm, a). Nasos 1 bak 4 dan ishchi suyuqlikni so'rib bosim bilan truboprovod 2 orqali gidromotor 3 ga uzatadi, undan so'ng suyuqlik yana bak 4 ga quyiladi. Tizim sodda bo'lsada, ammo uzatiladigan quvvat miqdori bakning hajmiga bog'liq. Shu sababdan bu xildagi uzatmalar traktorlarda faqat

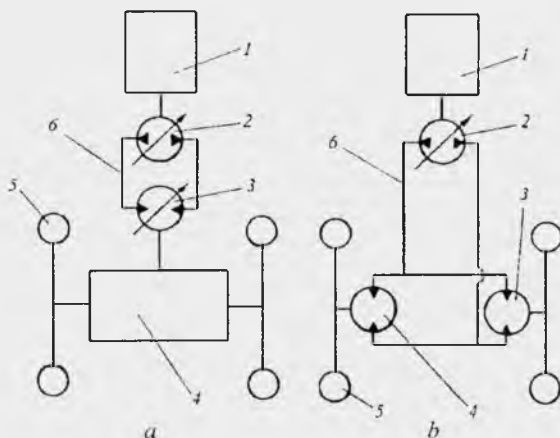
yordamchi qurilmalarga xizmat ko'rsatish uchun qo'llaniladi (servoqurilmalarda, moylash tizimlarida va boshqalarda).

Traktor transmissiyasi agregatlari sifatida asosan, yopiq turdagi gidrohajmiy uzatmalar qo'llaniladi (4.8-rasm, *b*), ularda suyuqlik gidromotor 3 dan yana nasos 1 ning so'rish magistrali 6 ga keladi. Bunda to'ldirib turuvchi qo'shimcha nasos so'rish magistralidagi bosimni atmosfera bosimidan baland qilib ushlab turadi. bu bilan ishchi suyuqlik kavitatsiyasini oldini oladi va uzatmani ishlash paytida oqib ketgan suyuqlikni kompensatsiya qiladi. Bak 4 ning kichik hajmida uzatma ixcham bo'ladi.

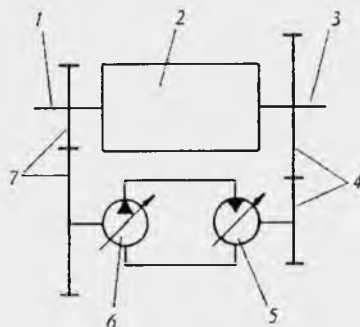
Traktor transmissiyalarida qo'llaniladigan gidrohajmiy uzatmalar ikki asosiy: to'liq oqimli (bir oqimli) va gidrodifferensial (ikki oqimli) guruhga bo'linadi. Bir oqimlik transmissiyada barcha energiya motordan ketma-ket bir (gidravlik va mexanik) oqim bilan harakatlantirgichning yetaklovchi g'ildiraklariga uzatiladi. Ikki oqimlik transmissiyada bosqichlarning birortasida bir oqimlik quvvatning ikki parallel, gidravlik va mexanik tarmoqqa bo'linadi, undan so'ng ular yana birlashadi.

4.9-rasmda g'ildirak formulasi $4K2$ bo'lgan traktor to'liq oqimlik gidrohajmiy transmissiyasining ikki prinsipial strukturali kinematik sxemasi ko'rsatilgan. Motor va orqa ko'prik yetaklovchi g'ildiraklari 5 bilan yig'masi orasiga truboprovod 6 bilan birlashtirilgan rostlanuvchan gidronasos 2 va gidromotor 3 dan tuzilgan gidrohajmiy uzatma bloki o'rnatilgan (4.9-rasm, *a*). Bunday sxemada uzatmalar blokini ilashish muftasi UQga almashtiradi, transmissiyaning qolgan qismi odatdagi traktorlarnikidek mexanik bo'ladi. Ushbu sxema asosida traktorning bosqichli mexanik transmissiyasini gidravlik bosqichsiz transmissiyaga osongina o'zgartirish mumkin.

4.9-rasm *b* da keltirilgan sxemada motor 1 ham rostlanadigan hajmiy gidronasos 2 ishlaganda, ishchi suyuqlik bosimini truboprovodlar 6 bilan traktorning yetaklovchi g'ildiraklariga o'rnatilgan ikki yuqori momentli gidromotor 3 va 4 uzatadi. Gidrohajmiy uzatmaning bunday sxemasi traktorning gidravlik transmissiyasini juda joylashuvchan qiladi.



4.9-rasm. G'ildirakli traktor to'liq oqimlik gidrohajmiy transmissiyasining prinsipial strukturali kinematik sxemasi



4.10-rasm. Ikki oqimlik transmissiyaning prinsipial strukturali kinematik sxemasi

Ikki oqimlik (gidrodifferensial) transmissiyaning prinsipial strukturali sxemasi 4.10-rasmda ko'rsatilgan. Bir oqimlik energiya val 1 ga keladi, undan so'ng tishli uzatma 7 ishtirokida ikki oqimga ajratiladi. Energiya oqimining biri mexanik differensial-planetar reduktor 2 ga, ikkinchi oqim esa rostlanadigan hajmiy nasos 6 va gidromotor 5 dan tuzilgan gidrohajmiy uzatma blokiga keladi. Ikkala oqimni shesternyali uzatma 4 yetaklanuvchi val 3 da birlashtiradi. Bunday uzatmalarning ijobiy tomonlariga FIKni nisbatan yuqori

ekanligi, uning qiymati kinematik sxemasi to'g'ri tanlangan bo'lsa gidrohajmiy uzatmaning FIKdan yuqori bo'ladi.

Ammo shuni ta'kidlab o'tish kerakki, ikki oqimli transmissiya. odatda, MU va oxirgi uzatma mexanik reduktorlari bilan kompleksda doimo qo'llaniladi, bu esa traktor transmissiyasining umumiy FIKini biroz kamaytiradi.

Gidrohajmiy transmissiyalarning asosiy ijobiy tomonlariga quyidagilar kiradi:

- burovchi momentni keng diapazonda bosqichsiz rostdash va uni yetaklovchi g'ildiraklarga ohista uzatish;

- transmissiyani joylashtirishda katta erkinlik va quvvatni traktorning yetaklovchi g'ildiraklariga yetkazib berishning nisbatan soddaligi;

- traktor harakatini reverslash mumkinligi va yetaklovchi g'ildiraklarni qo'shimcha qurilmalarsiz rostlangan tormozlash imkoniyati mavjudligi;

- motor va transmissiyani ortiqcha yuklamalardan saqlanishi;

- boshqarishni yengilligi va qulayligi.

Gidrohajmiy uzatmalarning asosiy kamchiliklariga;

- mexanik transmissiyaga qaraganda past FIK ga egaligi;

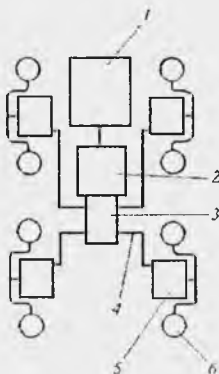
- ishchi suyuqlikning past bosimlarida (10...15 MPa) katta gabaritga egaligi va katta bosim (28-35 MPa) da zichlashning murakkabligi;

- qiymatining balandligi va yasashning murakkabligi;

- FIK temperatura sharoitiga bog'liqliligi.

Elektrik transmissiya bosqichsiz bo'lib, unda burovchi moment traktorning yetaklovchi g'ildiraklariga elektr energiyasi yordamida yetkazib beriladi. Ishlash xarakteri bo'yicha u ko'p jihatdan gidrohajmiy to'liq oqimli transmissiyasini eslatadi, chunki unda dastlab motorning mexanik energiyasini elektr energiyasiga, undan so'ng esa uning teskarisi yetaklovchi g'ildiraklariga beriladigan mexanik energiyaga o'zgartirib beradi. Elektr energiyasi manbai sifatida, odatda, traktor motori bilan harakatlantiruvchi doimiy tok generator hisoblanadi. Tokni teskarisiga mexanik energiyaga o'zgartiruvchi bo'lib, ko'p hollarda ketma-ket uyg'otuvchi katta yurgizib yuboruvchi va burovchi momentga ega bo'lgan tortish elektromotori hisoblanadi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, ishlash

jarayonida bunday elektromotorlar yuklama bilan ishlaganda yaxshigina o'z-o'zidan rostanish xususiyatiga ega bo'lib, yuklamasi ortib uning burovchi momenti ortadi, pasayishi bilan esa kamayadi. Elektromotorning bunday xususiyati elektrik transmissiyaning (UQ qo'llamasdan) bosqichsiz bo'lishiga imkon beradi.



4.11-rasm. Elektrik transmissiya quvvatli g'ildirakli traktorning prinsipial strukturali kinematik sxemasi

Elektrik transmissiyalarning prinsipial strukturali sxemasi ham gidrohajmiydagiga o'xshash. Xususan, ayrim paytda transmissiyada UQ o'miga bevosita MUdan oldin o'rnatiladigan elektrogenerator va elektromotordan tuzilgan blok o'rnatiladi, bunda traktorning orqa ko'prigi o'zgarishsiz qoladi.

Katta quvvatli g'ildirakli traktorlarda tortuvchi elektromotorlar ko'p hollarda yetaklovchi g'ildiraklardan oldin o'rnatiladi, bunday strukturali sxema 4.11-rasmda ko'rsatilgan. Motor 1 elektrogenerator 2 ni harakatga keltiradi, undan so'ng elektr energiyasi boshqarish bloki 3 ga keladi. MTning ish texnologiyasiga va yo'l sharoitiga muvofiq elektr energiyasi elektr kabellari 4 orqali yetaklovchi g'ildiraklar 6 ning tortish elektromotorlariga ulanadi. Tortish elektromotorning va yetaklovchi g'ildirakning bunday joylashtirilishini odatda "motor-g'ildirak" deb ataladi.

Elektrik transmissiyalarning afzalliklari:

- traktorning yetaklovchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni bosqichsiz rostanish;

- traktorning g'ildirak formulasini erkin tanlash va uning umumiy joylashishining soddaligi;
- transmissiyaning mexanikaviy qismini soddalashuvi;
- moto-g'ildiraklarning birortasiga katta quvvat berishi mumkinligi.

Kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- FIK ni nisbatan pastligi;
- rangli metallar va boshqa qimmatbaho materiallarning qo'llanilishi;
- nisbatan yuqori tannarxi va transmissiya agregatlari massasining kattaligi.

Bunday transmissiyani katta quvvatga (650 kvt dan yuqori) ega bo'lgan sanoat traktorlarida va maxsus vazifalarni bajaruvchi traktorlarda qo'llash ma'qulroq.

5-bob. ILASHISH MUFTASI

Ilashish muftasi zamonaviy traktorlarda, turli mexanizmlarda keng qo'llaniladi. Uni motor va uzatmalar qutisi orasiga, burish mexanizmlariga va quvvat oluvchi val yuritmalarga o'rnatiladi. Ilashish muftasi ko'proq motor maxovigiga joylashtiriladi.

Ilashish muftasida quyidagilar nazarda tutilgan:

- traktor ishlaganda burovchi momentni motordan transmissiyaga puxta uzatish;

- uzatmalarni zarbasiz almashtirish maqsadida motorni transmissiyadan qisqa muddatga uzib qo'yish uchun;

- traktor harakati boshlanish paytida transmissiyaning harakatsiz yetaklovchi valini motorning aylanayotgan tirsakli valini, motorni to'xtatmasdan ohista ulash uchun;

- transmissiya va motorni traktorning ish rejimida tashqi o'zgarishlar sodir bo'lganda keskin yuklamalardan saqlash uchun;

- motor ishlayotganda traktorni qisqa muddatga to'xtatish uchun.

Burovchi momentni uzatish usuliga qarab ilashish muftalari friksion, gidravlik va elektromagnit turlarga bo'linadi.

Friksion ilashish mufta (FIM)larda burovchi momentni uzatish yetaklovchi va yetaklanuvchi elementlarda hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi yordamida amalga oshiriladi.

Gidravlik ilashish muftalarida burovchi momentni uzatish ishchi suyuqlik oqimining yetaklanuvchi elementlarga dinamik bosimi (gidrodinamik muftalarda) yoki statik bosim (gidrostatik muftalarda) ta'sirida sodir bo'ladi. Gidrodinamik muftalar qator sanoat traktorlarida qo'llaniladi, chunki ular transmissiyadagi yuklamani kamaytiradi.

Elektromagnit ilashish muftalarida burovchi momentni uzatish, yetaklovchi va yetaklanuvchi qismlar orasidagi magnit maydoni ta'siri natijasida yoki ilashish muftasi elementlari ostidagi magnit oqimini tutashtiruvchi magnit kukunini qo'llash yo'li bilan amalga oshiriladi. Elektromagnit ilashish muftalari uning puxtaligi past va gabarit o'lchamlarini katta bo'lganligi sababli zamonaviy traktorlarda keng tarqalmagan.

Hozirgi paytda zamonaviy traktorlarda FIMlar eng ko'p tarqalgan, chunki ular ilashish muftalarining boshqa turlariga

nisbatan kattaroq puxtalikka ega bo'lib, past tannarxga va kichik gabarit o'chamlariga ega. Shuning uchun ham keyingi tasnif faqat FIM uchun berilgan.

Ishchi yuzalarining harakatlanish yo'nalishiga qarab FIMlar o'qlik va radial turlarga bo'linadi.

Ishqalanish yuzalarining shakli bo'yicha diskalik FIMga va konuslik (o'qlik), hamda kolodkalik va tasmalik (radial) turlarga bo'linadi. Zamonaviy traktor tuzilmalarida puxtaroq bo'lganligi uchun faqat diskalik FIMlar qo'llaniladi.

Disklar soniga qarab FIMlar bir, ikki va ko'p diskli bo'lishlari mumkin.

Ishqalanish sirtlarining ahvoli bo'yicha FIMlar "quruq" FIMga (ishqalanish sirtlari moysiz ishlaydigan bir, ikki va ko'p diskalik) va "ho'l" FIMga (moylik vannada ishlaydigan bir, ikki va ko'p diskalik) turlarga bo'linadi.

Siqib turuvchi mexanizmning tuzilishiga qarab FIMlar: doimo ulangan (ularning normal holati boshqarish organlariga traktorchi ta'sir etmasa ulangan bo'ladi) va har doim ulanmagan (ularning holati traktorchi tomonidan aniqlanadi va uzilgan holatdan ulangan holatga yoki uning teskarisiga ixtiyoriy o'tish traktorchining ishtirokisiz mumkin emas) turlari farqlanadi.

Detallar orqali uzatuvchi kuchaytirilgan quvvat oqimlari soni bo'yicha, quvvat oqimining barchasi motordan transmissiyaga uzatadigan FIMlar bir oqimlik, quvvat oqimining biri motordan transmissiyaga ikkinchisi esa QOV yuritmasiga uzatilsa FIM ikki oqimlik deyiladi.

Ikki oqimlik FIM friksion mexanizmlar soni bo'yicha:

– QOVga kuch oqimi FIMning yetaklovchi qismlaridan yoki motor maxovigidan quvvatni transmissiyaga uzatish uchun birgina FIMdan foydalanilsa, birlanma FIM;

– umumiy korpusda joylashgan ikki alohida FIMdan iborat bo'lsa (birinchi asosiy FIM quvvatni motordan transmissiyaga, ikkinchi FIM esa quvvatni QOV yuritmasiga uzatadi), uni ikkilangan FIM deyiladi.

Ikkilangan FIMlar boshqarish usuliga qarab bir tepki bilan boshqariladigan, ketma-ket boshqariluvchi va ikki tepkili (har bir FIM o'zining boshqarish tepkisiga ega) to'liq avtonom boshqariladigan turlarga bo'linadi.

FIMlarga qo'yiladigan asosiy talablar (umumtexnik talablardan tashqari) quyidagilardan iborat:

1. Motordan transmissiyaga burovchi momentni uzatishning puxtaligi. FIM zaxirasi koeffitsiyenti bilan aniqlanadi:

$$\beta = \frac{M_t}{M_{um}},$$

bunda M_t – FIM uzata oladigan ishqalanish momenti; M_{um} – motorning nominal burovchi momenti.

Diskli FIMlar uchun

$$M_t = Q \cdot f \cdot r_s \cdot i,$$

bunda Q – ishqalanish juftliklaridagi siquvchi kuch; f – friksion juftliklarning ishqalanish koeffitsiyenti; r_s – teng ta'sir etuvchi ishqalanish kuchining joylashish koeffitsiyenti; i – ishqalanish juftliklarining soni.

Traktor FIMlarining zaxira koeffitsiyenti $\beta = 1,8 \dots 4,5$. FIMlarning zamonaviy tuzilmalarida $\beta \leq 3,0$. "Ho'l" FIMlarda $\beta = 1,2 \dots 1,8$.

FIMlar bilan uzatiladigan burovchi moment hisobiy ishqalanish momenti M_t bilan chegaralangan, u traktor transmissiyasini va motorni katta yuklanishdan saqlaydi.

2. FIMning ulanishi, uni ishqalanish juftliklarida siquvchi kuchning oshishini ohista bo'lishini ta'minlaydi. FIMlarda ulash ohistaligi ko'p diskilarda yaxshiroq, bir diskilarda yomonroq bo'ladi.

3. FIMlarning ajralishini to'liqligi (yoki sofligi) jilov momentining yo'qligi bilan xarakterlanadi. Ko'p diskali FIMlarning to'liq ajraluvchanligi yomonroq.

4. FIMlar yetaklanuvchi qismlari inersia momentlarining qiymatlari kichik bo'lib, u uzatmalarni almashtirishda FIM valini tezda to'xtatish uchun zarur.

5. FIM ishqalanish sirtlarining issiqlik tarqatuvchanligi yaxshi bo'lib, u FIM ishlashining issiqlik rejimini yaxshilaydi, uni ulash va MTAning shig'ovlash paytida shataksirashini kamaytiradi.

6. Aylanuvchi qismlarning yaxshi muvozanatlashtirilgani, motor valining katta aylanish chastotalarida FIM detallarida dinamik yuklamalarni kamaytirish uchun kerak.

5.1. Bir diskli ilashish muftalari

Bir oqimli bir diskli doimo ulangan to'xtatgich tormozokli FIMning prinsipial sxemasini ko'rib chiqamiz (5.1-rasm). FIMning yetaklovchi qismiga, motor vali bilan bog'langan barcha detallar kiradi. Unga motorning maxovigi 1 va siquvchi disk 3, g'ilof 5 orqali maxovik bilan bog'langan yo'naltiruvchi qurilma 6 tegishli. Yetaklanuvchi qismi yig'ilgan holdagi friksion ustqo'ymalik yetaklanuvchi disk a , shlitsalik gardish b va diskli moyqaytargich d , hamda yetaklanuvchi val 4 dan iborat.

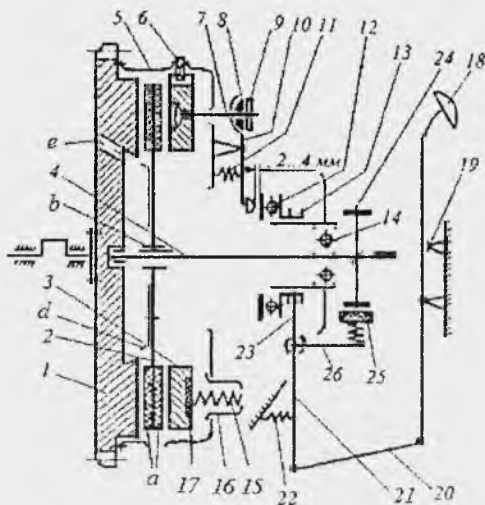
FIM quyidagicha ishlaydi. Traktorchi tomonidan boshqarish tepkisi 18 ga kuch qo'yilmasa, siquvchi prujina 15 lar siquvchi disk 3 ga ta'sir qilib, yetaklanuvchi disk 2 ni motor maxovigi 1 ga siqadi. Bunda maxovik 1 va yetaklanuvchi disk ustqo'ymasi, hamda siquvchi disk 3 va yetaklanuvchi diskning ikkinchi ustqo'ymasi o'rtasida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi hisobiga burovchi moment yetaklanuvchi val 4 orqali transmissiyaga uzatiladi.

Uzatiladigan moment yetaklanuvchi disk 2 ustqo'ymasining o'lchamlariga, friksion xususiyatlariga va siquvchi prujinalar 15 dagi kuchga bog'liq.

Ulangan holdagi FIMda qaytargichning siquvchi podshipniknigi 12 va qaytaruvchi richaglari 10 orasida 2...4 mm li tirqish bo'lishi lozim. FIMni boshqarish tepkisi bosilganda, kuch birlashtiruvchi tortqi 20 orqali boshqarish yuritmasining tashqi richagi 21 ga richag 23 orqali qaytargich muftasi 13 ga uzatiladi. U siquvchi podshipnik 12 bilan birgalikda maxovik 1 tomonga surilib, dastlab siquvchi podshipnik va bo'shatuvchi richag orasidagi tirqishni bekitadi.

Bo'shatuvchi richag 10, qo'zg'almas o'qqa nisbatan burilib, sferik tayanch shaybalar 8, rostlagich gaykalar 9 va bo'shatish boltlari 7 orqali siquvchi disk 3 ni siquvchi prujinalar kuchini yengib, maxovik 1 tomonga suradi. Agar yetaklanuvchi disk 2 va yetaklanuvchi disk (maxovik va siquvchi disk) orasida tirqish hosil bo'lsa, motordan yetaklanuvchi val 4 ga burovchi moment

uzatilmaydi (FIM uzilgan holatda bo'ladi). Biroq FIMning yetaklanuvchi qismlarining inersiyasi natijasida yetaklanuvchi disklar va val aylanishda davom etadi, bu esa uzatmalar qutisi bilan keyingi uzatmalarni ulash jarayonini qiyinlashtiradi. Bunday kamchiliklarni bartaraf etish uchun traktor FIMlarida ko'p hollarda maxsus to'xtatuvchi tormozok qo'llaniladi.



5.1-rasm. Bir oqimlik bir diskli doimiy ulangan to'xtatgich tormozokli FIMning sxemasi:

- 1 – moyni chiqarish uchun mo'ljallangan g teshikli maxovik; 2 – friksion ustqo'y mali *a*, shlitsali gardishlik *b* va moyqaytaruvchi diskli *d* yig'ilgan yetaklanuvchi disk; 3 – siquvchi disk; 4 – FIM ning yetaklanuvchi vali;
 5 – FIMning g'ilo fi; 6 – siquvchi diskni yo'naltiruvchi qurilmasi;
 7 – bo'shatuvchi boltlar; 8 – sferik tayanch shaybalari; 9 – rostlagich gaykalar;
 10 – bo'shatuvchi richaglar; 11 – richaglarni tortib turuvchi prujinalar;
 12 – qaytargichning siquvchi podshipnigi; 13 – qaytargich muftasi; 14 – FIM valining orqa podshipnigi; 15 – siquvchi prujinalar; 16 – prujinani qotirish stakani; 17 – podshipnik tagi qo'yiladigan termoizolyatsion ustqo'y ma; 18 – FIMni boshqarish tepkisi; 19 – tepki holatining tayanchi; 20 – birlashtiruvchi tortqi; 21 – boshqarish yuritmasining tashqi richagi; 22 – boshqarish yuritmasini qaytargich prujinasi; 23 – qaytargich muftasi yuritmasining richagi; 24 – FIM valini tormozlash shkivi; 25 – prujina yuritmalik tormoz kolodkasi;
 26 – tormozok yuritmasining richagi

Keltirilgan sxemada tormozok FIM yetaklanuvchi vali 4 bilan bikir bog'langan tormoz shkivi 24, prujina yuritmalik tormoz kolodkasi 25 va boshqarish yuritmasi tashqi richagi 21 bilan bikir bog'langan tormozok yuritmasi richagi 26 dan tuzilgan.

FIMni boshqarish yuritmasi shunday tuzilganki, boshqarish tepkisi 18 bosilganda dastlab FIM uziladi, undan so'ng esa ketma-ket richag 26 orqali, prujina yuritmalik kolodka 26 tormoz shkivi 24 ga siqiladi. Natijada kolodka va shkiv o'rtasidagi ishqalanish kuchi ta'sirida FIM to'xtaydi, bu esa uzatmalar qutisi bilan uzatmalarni zarbasiz almashtirishni ta'minlaydi.

FIM tepkisi 18 bo'shatilganda siquvchi prujinalar 15 ning kuchi hisobiga siquvchi disk 3, motor maxovigi 1 tomonga suriladi va yetaklanuvchi disk 2 ni maxovikka siqadi, bu esa FIMni ulanishiga olib keladi. Siquvchi prujinalar 15 ning kuchi boshqarish tepkisi 18, richaglar 23 va 21, hamda birlashtiruvchi tortqi 20 orqali, ketma-ket siquvchi disk 3 ga, bo'shatish boltlari 3 ga, bo'shatish richaglari 10 orqali siquvchi podshipnik 12 ga va qaytarish muftasi 13 ga uzatiladi.

Dastlab maxovik 1 tomonga siquvchi disk 3 ning surilishi tormoz kolodkasi 25 ning qaytishi hisobiga tormoz shkivini bo'shatadi va FIMni ulanishi sodir bo'ladi. Bo'shatuvchi richaglar 10 va siquvchi podshipnik 12 o'rtasida tirqish paydo bo'lganda, siquvchi prujinalardan hosil bo'lgan kuch yetaklanuvchi disk 2 ni FIMning yetaklovchi disklar orasida siqilishiga yo'naladi. Tepki 18 ning tayanch 19 gacha yanada surilishi, boshqarish yuritmasining qaytaruvchi prujinasi 22 ning kuchi hisobiga amalga oshiriladi.

Motor tirsakli vali orqa tayanchi zichlovchilarining ishdan chiqishi natijasida yoki ayrim paytlarda yetaklanuvchi val 4 podshipniklaridan chiqqan moyni yetaklanuvchi disk ustqo'ymlariga tushmasligini ta'minlash uchun yetaklanuvchi disk 2 tuzilmasiga maxsus moy qaytargich disk v o'rnatiladi, u moyni markazdan qochma kuch hisobiga maxovikning chetidagi bo'sh sirtiga otib chiqaradi, so'ngra u maxovikdagi teshik orqali FIM karteriga tushadi.

Bo'shatuvchi richaglarni FIM ulangan bo'lsa, ularni bir xil holatda ushlab turish uchun, tuzilmada tortib turuvchi prujina 11 nazarda tutilgan, ularning kuchlari siqib turuvchi prujinalar 15 ning kuchi qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi. Bu richaglarni o'z o'qlari

atrofida erkin qimirlab turishini oldini oladi va richaglar 10 siquvchi podshipnik 12 o'rtasidagi berilgan tirqishni ta'minlab turadi.

FIMni uzish mexanizmi ishlash kinematikasini ta'minlash uchun (ajratuvchi richag 10 bo'shatuvchi bolt 7 bilan tutashish nuqtasi shayba 8 va rostlovchi gayka orqali richag burilganda, radius bo'yicha siljiydi) bo'shatuvchi boltlar 7 siquvchi disk 3 va shaybalik bo'shatuvchi richag 18 bilan sfera bo'yicha tutashadi.

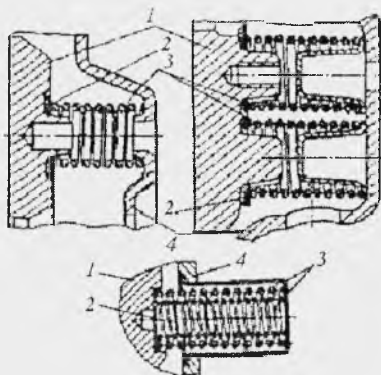
FIMni ulash va uzish jarayonida uning detallari qiziya. Prujinani qizishi natijasida uning materialida relaksatsiya (elastik xususiyatini yo'qotilish) sodir bo'ladi, bu esa FIMning ishqalanish momentini va uning ish qobiliyatini sezilarlik pasayishiga olib kelishi mumkin (bunda FIM burovchi momentni motordan transmissiyaga uzata olmay qoladi). Shuning uchun ham ayrim FIMlarda prujinani qizishini pasaytirish maqsadida maxsus termoizolyatsiya qistirmalari qo'llaniladi.

FIMni shataksirashi paytida yetaklanuv disk 2 ning ustqo'ymalari yeyiladi. Natijada siquvchi disk 2 maxovik 1 tomon suriladi, buning natijasida ajratuvchi richag 10 va siquvchi podshipnik 12 o'rtasidagi tirqish kamayadi. Agar tirqish bo'lsa, siquvchi prujinalarning kuchi FIMning siquvchi diskiga uzatiladi. Ajratuvchi richag 10 va siquvchi podshipnik 12 bir-birlariga tayanib qolsa, siquvchi prujina kuchining bir qismi podshipnikka uzatiladi, bu esa FIM tomonidan uzatiladigan momentni kamayishiga va uning ish qobiliyatini yo'qotilishiga olib keladi. Shuning uchun ham traktorchi traktorni ishlatish jarayonida bu tirqishni nazorat qilib boradi va uni traktorga texnik xizmat ko'rsatish paytida rostlaydi.

Siquvchi prujinalar 15 g'ilof bilan aylanish paytida FIMga aylanish markazidan radius bo'yicha yo'nalgan markazdan qochma ta'sir qiladi. Natijada prujinalar egiladi, bu esa ular tomonidan hosil qilingan kuchni siquvchi disk 3 ga ta'sirini kamayishiga olib keladi. Markazdan qochma kuchning prujinani egilishiga ta'sirini kamaytirish uchun ularni ko'p hollarda maxsus stakanlar 16 ga o'rnatiladi.

Zamonaviy FIMlarda silindrik prujinalar chetda joylashgan bo'ladi, bu esa ishqalanish sirtlarini, prujinalarni va ajratuvchi richaglarni bir-birlariga nisbatan simmetrik joylashishi hisobiga tekis siqilishini ta'minlaydi. Soniga qarab siquvchi prujinalar siquvchi diskda bir yoki ikki aylana bo'yicha joylashishi mumkin. Prujinalarni

markazlashtirish va ularni markazdan qochma kuch ta'siridan deformatsiyalanishini kamaytirish uchun stakanlardan tashqari siquvchi diskda va FIM g'ilofida (5.2-rasm) bobishka va bo'rtlamalar ko'proq qo'llaniladi. Siquvchi disk bobishkalari uni muvozanatlash uchun ham qo'llaniladi.

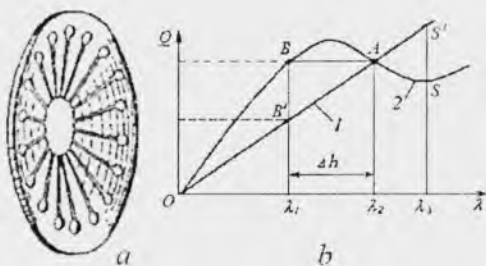


5.2-rasm. Vintli silindrik siquvchi prujinalarni o'rnatish variantlari:

1 – siquvchi disk; 2 – termoizolyatsion shayba; 3 – siquvchi prujinalar;
4 – FIM g'ilofi

Vintli silindrik prujinalar chiziqli elastik tavsifga ega (5.3-rasm). Hozirgi paytda FIMlarning zamonaviy tuzilmalarida ko'proq tarelkasimon chiziqli bo'lmagan tavsifga ega bo'lgan prujinalar 2 qo'llanilmoqda. Ular FIM ishqalanish sirtlarida friksion ustqo'ymalarning yeyilishiga bog'liq bo'lmagan holda barqarorroq siquvchi kuch hosil qiladi.

5.3-rasm, *b* da ishlatishning boshida vintli prujinalik va tarelkasimon prujinalik FIMdagi siquvchi kuch teng deb qabul qilingan (*A* nuqta). Ustqo'ymalar Δh miqdorda yeyilgan bo'lsa, tarelkasimon prujinalik FIMda siquvchi kuch o'zgarmaydi (*B* nuqta), vintli silindrik prujinali FIMda esa sezilarlik darajada kamayadi (*B'* nuqta). Uzilgan FIMda (prujinalarning cho'kish miqdori λ_3) tarelkasimon prujinaning siqish kuchi (*S* nuqta) vintlik silindrik prujinaning siqish kuchi (*S'* nuqta) dan kichik bo'ladi. Shuningdek FIMni boshqarish tepkisidagi kuch ham kichik bo'ladi.



5.3-rasm. Siquvchi qurilmalar:

a – kesik tarelkasimon prujinaning umumiy koʻrinishi; b – prujinalik siquvchi qurilmalarning elastik tavsifi: 1 – vintli silindrik; 2 – tarelkasimon;
 λ – prujinaning choʻkishi; Q – siquvchi kuch; Δh – friksion ustqoʻymalarning ruxsat etilgan yeyilishi; λ_1 , λ_2 va λ_3 – qoʻshilgan FIM prujinalarining choʻkishi, mos ravishda ishlatishning oxirida va boshida hamda uzilgan FIMda

Tarelkasimon prujinaning elastiklik tavsifi motor valining aylanish chastotasiga bogʻliq emas. Shuning uchun tarelkasimon prujinalik FIMni katta aylanish chastotasiga ega boʻlgan motorlarda qoʻllash mumkin. Tarelkasimon prujinalar vintli silindrik prujinalarga nisbatan FIMda qoʻllash uchun zamonaviyroq hisoblanadi.

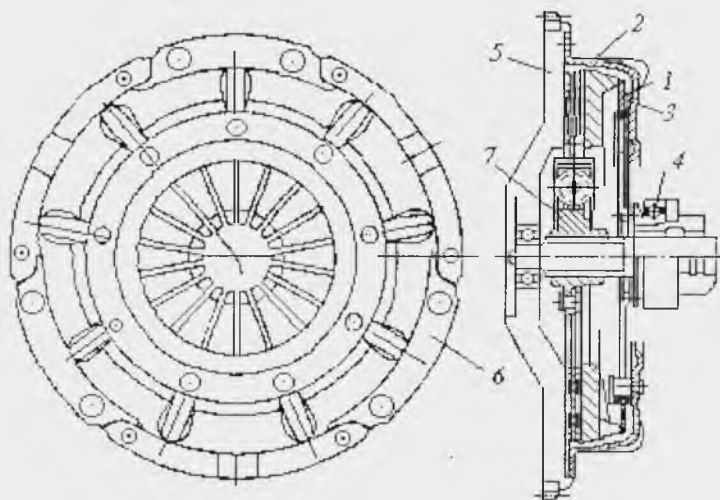
Konusli vintlik prujinalar silindrik prujinalarga nisbatan bikirliroq, chiziqsiz elastik tavsifiga ega boʻlganligi uchun FIMlarning zamonaviy tuzilmalarida qoʻllanilmaydi. Zamonaviy ulangan FIMlarning ayrim tuzilmalari bilan tanishib chiqamiz.

5.4-rasmda kesikli tarelkasimon prujinalik FIM va yetaklanuvchi disk 7 tuzilmasining ikki varianti keltirilgan. Yuqoridagi kesimda aylanma tebranishni soʻndiruvchi moslamalik yetaklanuvchi disk, pastdagi kesimda esa soʻndirgichsiz yetaklanuvchi disk koʻrsatilgan.

FIMning bu tuzilmasida prujina 1 ni toʻgʻri oʻrnatish usuli qoʻllanilgan, u quyidagidan iborat, prujina tashqi diametri bilan siquvchi disk 2 ga tayanadi, qirqilmagan qismi esa ichki diametri boʻyicha gʻilof 3 ga tayanadi. FIMni uzish siquvchi podshipnik 4 ni motor maxovigi 5 tomon siljitish bilan taʼminlanadi. Buning natijasida qirqimli tarelkasimon prujina ikki yelkalik richag sifatida ishlaydi, u FIM gʻilofi 3 qotirish nuqtasiga nisbatan buriladi. Bunda prujina yaproqlari motor maxovigi tomon, prujinaning chekka

qismlari esa tashqi diametri bo'yicha maxovikka qarama-qarshi bo'lgan tomonga siljiydi. Natijada siquvchi disk 2 xolis bo'ladi, bu esa o'z navbatida FIMni ajralishiga olib keladi.

FIMlarning zamonaviy tuzilmalarida siquvchi diskni qaytarish siquvchi diskni g'ilof bilan bog'lovchi tangensial plastinalar 6 ning elastikligi hisobiga amalga oshiriladi. Ulangan FIMda plastinalar 6 siquvchi disk 2 ni motor maxovigi 5 tomon siljishi hisobiga deformatsiyalanadi. Prujina 1 ning chetgi qismi siljiganda motor maxovigidan siquvchi disk 2 va plastinalar 6 elastiklik kuchi hisobiga majburiy ravishda yetaklanuvchi diskdan ajratadi, bu esa FIMni to'liq ajralishini ta'minlaydi.



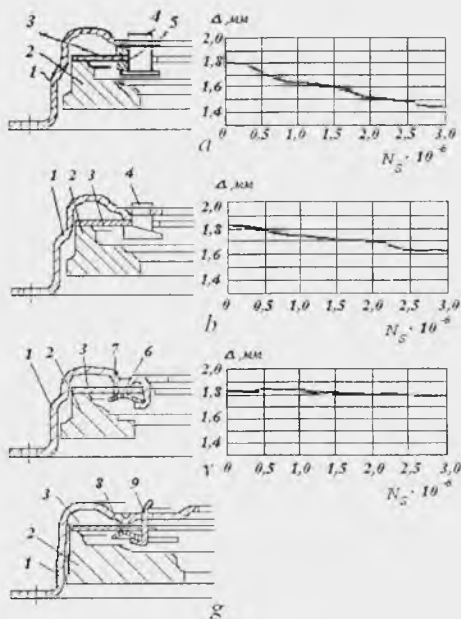
5.4-rasm. Qirqimli tarelkasimon prujinali to'g'ri o'rnatilgan FIM tuzilmasi:

- 1 – qirqimli tarelkasimon prujina; 2 – siquvchi disk; 3 – FIM g'ilofi;
 4 – siquvchi podshipnik; 5 – motor maxovigi; 6 – tangensial plastina;
 7 – yetaklanuvchi friksion disk

Avvalgi tuzilmalarda FIM uzilganda siquvchi diskni ajralishini maxsus plastinkalik prujinalar bajargan, ularning bir cheti siquvchi diskka parchinlanib, ikkinchisi qirqimli tarelkasimon prujining qirqilmagan tomoniga tashqi diametri bilan kiritib qo'yilgan.

Qirqimli tarelkasimon prujinaning FIM g'ilofiga qotirish usuli, ishlatish jarayonida siquvchi diskning qaytish darajasiga sezilarlik ta'sir ko'rsatadi (5.5-rasm).

FIMlarning dastlabki tuzilmalarida (5.5-rasm, *a*) prujina 3 ni g'ilof 1 bilan biriktirish parchin mixlari 4 va prujinaning ikkala tomonida joylashgan ikki halqa 5 yordamida amalga oshirilgan. Grafikda ko'rsatilganidek, birikma (prujina 3 ning, g'ilof 1 ning parchin mixlar 4 ning va ikki halqa sirtlari) ning yeyilishi natijasida siquvchi diskning qaytishi, siquvchi podshipnikning ishlatish jarayonidagi bir xil surilishida kamayadi, bu esa FIMni to'liq ajratmasligiga sabab bo'ladi.



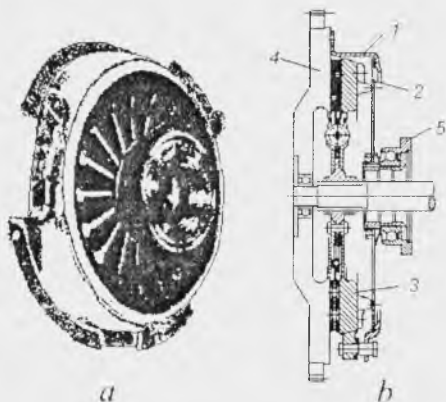
5.5-rasm. FIM ning qirqimli tarelkasimon prujinasini qotirish usullari va ishlatish jarayonida siquvchi diskning qaytishini o'zgarishi:

- 1 – FIM g'ilofi; 2 – siquvchi disk; 3 – qirqimli tarelkasimon prujina;
 4 – parchin mix; 5 – halqa; 6 – bo'rtlama; 7 – elastik halqa; 8 – tayanch halqasi;
 9 – grebenka; Δ – siquvchi diskning qaytishi; N_s – FIM ulash sikllari soni

5.5-rasm, *b* da prujina 3 kerakli holatda, g'ilof 1 va parchin mixlar 4 ning tutashuv sirtlarining talab etilgan tirqishida qotirilgan. Bu usulda qotirilganda birikmaning puxtaligi ortadi (birikmaning yeyilishi kamayishi hisobiga), detal turlarining soni kamayadi, tavsifning barqarorligi esa ortadi.

Bu afzalliklarning ancha katta qismi 5.5-rasm, *d* da keltirilgan tuzilmada amalga oshirilgan. Unda prujina 3 ning tayanchi, g'ilof 1 ning bo'rtlamalari 6 va ko'ndalang kesimi uchburchak shaklda bo'lgan elastik halqa 7 bilan hosil qilingan. Yig'ish paytida birikmada dastlabki tanglik hosil qilinadi, u FIMni ishlatish paytida tirqish hosil bo'lishini oldini oladi.

Xuddi shunday xususiyatga 5.5-rasm, *e* da keltirilgan tuzilma ham ega. Bu yerda tayanch halqa 3 va prujina 3 g'ilof 1 ning bukilmagan tilchalari bilan tortib qo'yiladi, grebenka 9 tishlari bilan g'ilof va prujinaning tegishli teshiklariga kirib turadi.



5.6-rasm. Qirqimli tarelkasimon prujinasi teskari o'rnatilgan FIM:

A – tashqi ko'rinishi; *b* – tuzilmasi

Zamonaviy traktor tuzilmalarida qirqimli 2 tarelkasimon prujinasi (5.6-rasm) teskari o'rnatiladigan FIMlarni qo'llash g'oyasi ko'zga tashlanmoqda: prujina tashqi diametri bilan FIM g'ilofi 1 ga; ichki qirqilmagan qismi bilan esa siquvchi diskka tayanib turadi. Bunday tuzilmaning xususiy tomoniga siquvchi podshipnik 5 ning prujina 2 ning barglari bilan doimo tutashuvda bo'lishi hisoblanadi. Bunday

FIMni boshqarish tepkisining erkin yo'li boshqarish tuzilmasi bilan ta'minlanadi. FIMning boshqarish tepkisiga ta'sir bo'lganda siquvchi podshipnik 5 motor maxovigidan teskari tomonga suriladi. Bunda prujina 2 siquvchi podshipnik bilan birga siquvchi disk 3 dan orqaga siljiydi, u FIM g'ilof 1 bilan bog'lanuvchi tangensial plastinalarning elastiklik kuchi hisobiga motor maxovigidan siljiydi va FIMni ajralishini ta'minlaydi.

Teskari o'rnatilgan qirqimli FIMlar tuzilmasini, xuddi shunday prujinani to'g'ri o'rnatilgan FIMlarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- boshqarish tepkisidagi kuch 35-40% kam;
- o'q bo'yicha gabarit o'lchami kichik;
- g'ilof massasi kichik va bikirligi yuqori;
- detallarni sovishi yaxshilanadi, chunki FIM g'ilofi ochiqroq.

Foydalaniladigan detallar soni bo'yicha bir diskli FIMlarni o'zaro solishtiramiz. Vintli silindrik prujinalik FIM o'rtacha 125 detaldan, qirqimli tarelkasimon prujinalik prujina to'g'ri o'rnatilganda 25 detaldan, prujina teskari o'rnatilganda 20 detaldan. Shunday qilib teskari o'rnatilgan qirqimli tarelkasimon prujinalik FIMlar tuzilmasi zamonaviyroq hisoblanadi.

5.2. Ikki diskli ilashish muftalari

Jahon traktorsozligi rivojlanishining tahlili shuni ko'rsatadiki, zamonaviy traktorlarda bir diskli FIMlar ko'proq qo'llaniladi. Ikki diskli FIMlar berilgan gabarit o'lchamlarida, motorning burovchi momentini bir diskli tuzilma puxta uzatish imkoniyati bo'lmay qolgandagina qo'llaniladi.

Doimiy ulangan ikki diskli FIMning sxemasi (5.7-rasm) ni ko'rib chiqamiz. Ikki diskli FIMning yetaklovchi qismi bo'lib, motor maxovigi 1 oraliq yetaklovchi 2 va siquvchi disklar 3 hisoblanadi. Bunda yetaklovchi va siquvchi disklar motor maxovigi bilan FIMning g'ilofi orqali bog'langan (bu sxemada ko'rsatilmagan). FIMning yetaklanuvchi qismlari ikki yetaklanuvchi friksion disk 4 va yetaklanuvchi val 9 hisoblanadi. Siquvchi diskning qaytargichi 8 ga kuch qo'yilmagan bo'lsa, siquvchi prujinalar 10 siquvchi disk 3 ga ta'sir qilib, motor maxovigi 1 oraliq yetaklovchi 2 va siquvchi disklar

3 bilan yetaklanuvchi friksion disklar 4 ni siqadi. Natijada ishqalanish kuchi hisobiga burovchi moment motordan FIMning yetaklanuvchi vali 9 ga bir diskli FIMdagi birgina yetaklanuvchi disk bilan emas, balki ikki yetaklanuvchi friksion disklar orqali uzatiladi. Shuningdek, ikki diskli FIM yetaklanuvchi diskning bir xil o'lehamlarida va siquvchi kuchda taxminan ikki marta katta bo'lgan burovchi momentni uzatishi mumkin.

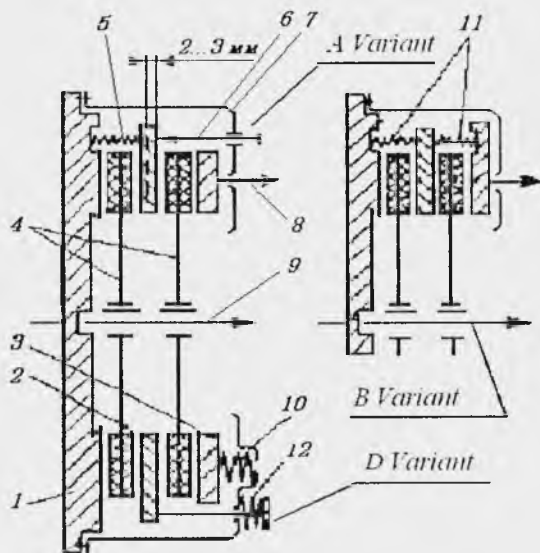
Ikki diskli FIMni ajratishni sofligini ta'minlash maqsadida, oraliq yetaklovchi disk 2 motor maxovigidan majburiy ravishda disklarni ajratuvchi maxsus mexanizm bilan 2...3 mm ga suriladi.

A variantida disklarni ajratish mexanizmi ajratuvchi prujinalar 5 va oraliq yetaklovchi diskning aylanasi bo'yicha tekis joylashgan rostlanuvchi tirgaklar 6 komplektidan iborat. FIMlarning mavjud tuzilmalarida odatda uch yoki to'rtadan prujina va shuncha tirgaklar qo'llaniladi.

FIM ajratilganda ajratuvchi prujinalar oraliq yetaklovchi diskni motor maxovigidan ajratadi. Tirkak 6 larning holati oraliq yetaklovchi diskni 2...3 mm ga ajratish bilan chegaralanadi, bu o'z navbatida motor maxovigi oldida joylashgan yetaklanuvchi disk va maxovikning ishqalanish sirtlari va oraliq yetaklanuvchi disk 2 lar orasida 1...1,5 mm lik kafolatlangan tirqish bo'lishini ta'minlaydi.

Siquvchi disk 3 maxovikdan yanada surilsa-da oraliq yetaklovchi disk 2 surilmaydi, bu esa oraliq yetaklovchi disk 2, siqiluvchi disk 3 va siquvchi diskda joylashgan yetaklanuvchi friksion disk 4 orasida tirqish hosil bo'lishiga olib keladi.

Shunday qilib, FIMni uzish jarayonining tahlilidan, A sxema asosida bajarilgan disklarni ajratish mexanizmi yetaklanuvchi disk 4 motor maxovigi 1 oldida joylashgani, yetaklanuvchi disk 4 siquvchi disk oldida joylashganiga nisbatan vaqtliroq uzilishini (uzilgan FIM da), keyinroq ishga tushishi (ulangan FIM da) ko'rsatadi. Bu esa siquvchi disk oldida joylashgan yetaklanuvchi disk ustqo'ymalarini, yetaklanuvchi disk ustqo'ymalari motor maxovigi oldida joylashganiga qaraganda jadalliroq (1,5-2 marta) yeyilish sabablaridan biri hisoblanadi.



**5.7-rasm. Doimiy ulangan ikki diskli FIMning
prinsipial sxemasi;**

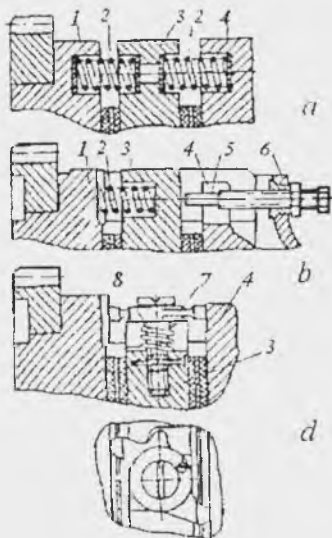
1 – motor maxovigi; 2 – oraliq yetaklovchi disk; 3 – siquvchi disk; 4 – yig‘ilgan yetaklanuvchi friksion disklar; 5 – oraliq yetaklovchi diskning ajratuvchi prujinasi; 6 – oraliq yetaklovchi diskni ajratuvchi rostlanadigan tirgak; 7 – FIM g‘ilofi; 8 – FIM ajratgichi; 9 – FIM ning yetaklanuvchi vali; 10 – siquvchi prujinalar; 11 – oraliq yetaklovchi diskni ajratuvchi prujina; 12 – ajratuvchi prujina tortqi

B variantda yasalgan disklarni ajratish mexanizmi ajratuvchi prujinalik tortqilar 12, disk aylanasi bo‘yicha tekis joylashgan tortqilar komplektidan iborat. Ajratuvchi prujinalik tortqilarning bir uchi oraliq yetaklovchi disk 2 bilan qo‘zg‘almas qilib birlashtirilgan, ikkinchi uchi esa g‘ilof bilan elastik tutashtirilgan. Mexanizmning ishlash prinsipi avval ko‘rib chiqilgan *A* variantda bajarilganidek bo‘ladi.

D variantda disklarni ajratuvchi mexanizm motor maxovigi 1, oraliq yetaklovchi disk 2 va siquvchi disk 3 orasiga o‘rnatilgan bo‘shatuvchi prujinalar komplektidan iborat. FIMni ajratish sofligini prujinalar 11 komplekti, oraliq yetaklovchi disk 2 ning ikkala tomonidan joylashtirilgan bo‘lib, bir xil bikirlikka ega bo‘lishi lozim. Bunda FIMni ajratish va ulash jarayoni oraliq yetaklovchi disk har

doim, siquvchi diskka nisbatan 2 marta kichik bo'lgan siljishga ega. Bu FIM uzilganda yetaklovchi va yetaklanuvchi disklar orasida teng tirqish hosil bo'lishini va yetaklanuvchi diskni FIM uzilganda va ulanganda taxminan teng bo'lgan shataksirash vaqtini ta'minlaydi, buning natijasida ustqo'ymalarning bir tekis yeyilishi ta'minlanadi.

Ikki diskli FIM diskni ajratish mexanizmlarning ayrimlarining tuzilmasi 5.8-rasmda keltirilgan. 5.8-rasm, *a* da T-150/150K va T-4A traktorlarining 5.8-rasm, *b* da esa DT-75 traktorining ikki diskli FIMlari diskni ajratish mexanizmining tuzilmasi ko'rsatilgan. Katta aylanish chastotasiga ega bo'lgan motorlarda markazdan qochma kuch ta'sirida prujinalar 2 egiladi, bu esa diskning ajratish mexanizmining ishini buzilishiga olib keladi. Shuning uchun ham bunday motorlar uchun diskni ajratish mexanizmi richagli bo'lgan FIMlar qo'llaniladi.



5.8-rasm. Ikki diskli FIM diskni ajratuvchi mexanizm:

1 – motor maxovigi; 2 – vintli silindrik siqish prujinasi; 3 – oraliq yetaklovchi disk; 4 – siquvchi disk; 5 – oraliq yetaklovchi diskni ajratuvchi rostlanadigan tirgak; 7 – ikki yelkalik richag; 8 – vintli silindrik burovchi prujina

Bunday mexanizmning tuzilmasi 5.8-rasm *d* da ko'rsatilgan. U oraliq yetaklovchi disk 3 ga va silindrik vintli burovchi prujinalar 8 ga

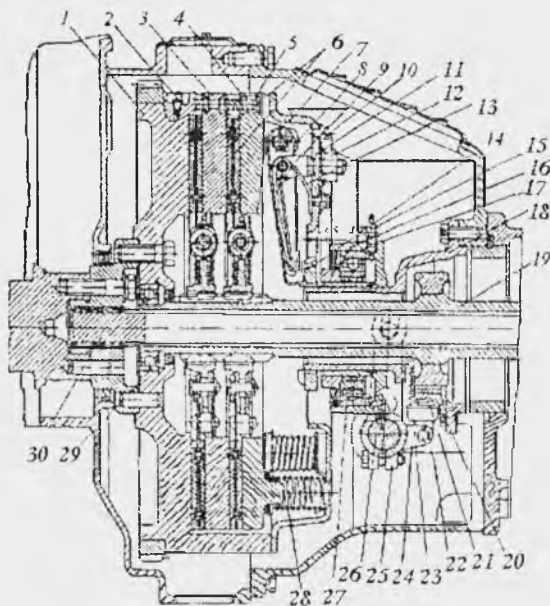
oʻrnatilgan richaglar 7 dan tuzilgan. FIM uzilganda richag 7 silindrik vintli burovcchi prujina 8 taʼsirida soat miliga teskari yoʻnalishda oʻz uchlari bilan maxovik 1 ga va siquvchi disk 4 ga tayanib buriladi. Buning natijasida FIM uzilganda, oraliq yetaklovchi disk 3 har doim motor maxovigi 1 va siquvchi disk 4 oraligʻida oʻrtacha holatni egallaydi. Oqibatda, bu mexanizm 5.8-rasm, *a* da keltirilgan mexanizmdek ishlaydi. Bunda uning ishlashi motor valining aylanish chastotasiga bogʻliq emas.

5.9-rasmda T-150/150K traktorlari FIMining tuzilmasi keltirilgan. FIM birlanma ikki oqimli hisoblanadi, unda 20 ta diametrlari 250 va 350 mm boʻlgan aylana boʻyicha siquvchi vintli silindrik prujinalar oʻrnatilgan. Quvvat oqimining biri, ikki yetaklanuvchi disk 6 orqali transmissiyaga, ikkinchisi esa val 30 orqali QOV yuritmasiga uzatiladi. Har bir yetaklanuvchi disk 6 ga dempfer (friksion bir tekis joylashgan sakkizta prujinalik aylanma tebranishlarni soʻndiruvchi) oʻrnatilgan. Motor maxovigi 1 da toʻrtta ariqcha boʻlib, ularga oraliq yetaklovchi 3 va siquvchi 4 disklarning uchlari kirib turadi, bu esa ularni birgalikda aylanishini taʼminlaydi. FIM uzilganda uning yetaklanuvchi detallarini tezda toʻxtatish uchun kolodkali tormoz qoʻllanilgan.

FIM ajratilganda siquvchi podshipnik 27 ning tirtgagi, 16 bilan oʻzaro taʼsirlanuvchi ajratuvchi richaglar 8 uchlarning yeyilish jadalligini pasaytirish maqsadida, ularga tayanch halqalari 14 qotirib qoʻyilgan. FIMni ajratish mexanizmini normal ishlashini taʼminlash uchun, tayanch halqa 14 yetaklanuvchi val 19 ning aylanish oʻqiga perpendikulyar tekislikda boʻlishi lozim.

Boʻshatish richaglari 8 ning, hamda tayanch halqa 14 holati rostlagich gaykalar 12 bilan rostlanadi, ular FIM gʻilofiga stoporlovchi boltlar 10 bilan stoporlovchi prujinalar 11 yordamida qotiriladi. Tayanch halqasi 14 va ajratish podshinigi 27 ning tayanchi 16 orasidagi 3.5...4 mm li tirqish FIMning boshqarish yuritmasida 5.9-rasmda koʻrsatilgan tarzda amalga oshiriladi. Agar rostlashni FIMning boshqarish yuritmasi hisobiga amalga oshirib boʻlmasa, unda rostlovchi gaykalar 12 yordamida ajratuvchi richaglar 8 ning holatini oʻzgartirish hisobiga amalga oshiriladi. FIM valining podshipnigi 29 va siquvchi podshipnik 27 ni moylovchi maslenkalar 2 va 15 orqali

amalga oshiriladi. Ichi teshik val 19 dan QOV yuritmasining vali 30 o'tadi.



5.9-rasm. T-150/150K traktorlarining FIMsi:

1 – motor maxovigi; 2,15 – maslenkalar; 3 – oraliq yetaklovchi disk; 4 – siquvchi disk; 5 – bo'shatuvchi prujinalar; 6 – yetaklanuvchi friksion disk; 7 – FIM g'ilofi; 8 – ajratuvchi richag; 9 – vilka; 10 – stopor prujinasining bolti; 11 – stopor prujinasi; 12 – rostlagich gayka; 13 – ajratuvchi prujina; 14 – tayanch halqasi; 16 – podshipnik tayanchi; 17 – qaytargich korpusi; 18 – siquvchi podshipnik stakani; 19 – FIMning yetaklanuvchi vali; 20 – tormoz kolodkasi; 21 – tormozok prujinasi; 22 – osgich; 23 – prujina stakani; 24 – osgich muftasi; 25 – ajratish vilkasi; 26 – ajratish valchasi; 27 – siquvchi podshipnik; 28 – siquvchi prujina; 29 – FIM vali podshipnigi; 30 – QOV yuritmasining vali.

5.3. Yetaklanuvchi friksion disklar

FIMning ish qobiliyati ko'p jihatdan yetaklanuvchi diskning tuzilishiga va friksion ustqo'ymalarning materialiga bog'liq. Yig'ilgan yetaklanuvchi friksion disklar (5.10-rasm, a) odatda halqa ko'rinishdagi po'lat asos 1 dan (listning qalinligi 0,8...2,5 mm), uning

tashqi qismiga ikki tomondan parchin mixlari yordamida friksion ustqo'ymalar o'rnatilgan, ichki teshigiga esa FIM vali bilan qo'zg'aluvchan birikma hosil qilish uchun shlitsalik gupehak parchinlanib qo'yilgan.

Friksion ustqo'ymalarni yetaklovchi disklar sirtida yaxshi yotishini va po'lat asos qiziganda uni egilishini oldini olish uchun unga kattaroq diametrli teshiklar bilan tugaydigan radial kesiklar qilinadi. Po'lat asosning bunday ko'rinishi o'q bo'yicha va tengensial yo'nalishdagi moyillikka ega bo'lmagan "bikir yetaklanuvchi disk" ga tegishli. Bunday yetaklanuvchi diskarning ijobiy tomonlari ularning tuzilish soddaligi va qiymatining pastligi hisoblanadi, asosiy kamchiligi esa FIMlarning ohista ulanishining ta'minlamasligidir.

O'q bo'yicha va tangensial yo'nalishdagi moyillikka ega bo'lgan yetaklanuvchi disklar zamonaviyroq hisoblanadi. O'q bo'yicha moyillikka ega bo'lgan yetaklanuvchi diskarni qo'llanilishi FIMni ohistaroq ulanishini ta'minlaydi, bu esa traktorning joyidan qo'zg'alish paytida uni boshqarish jarayoni soddalashadi.

Yetaklanuvchi diskarni o'q bo'yicha moyilligini oshirish usullarini ko'rib chiqamiz.

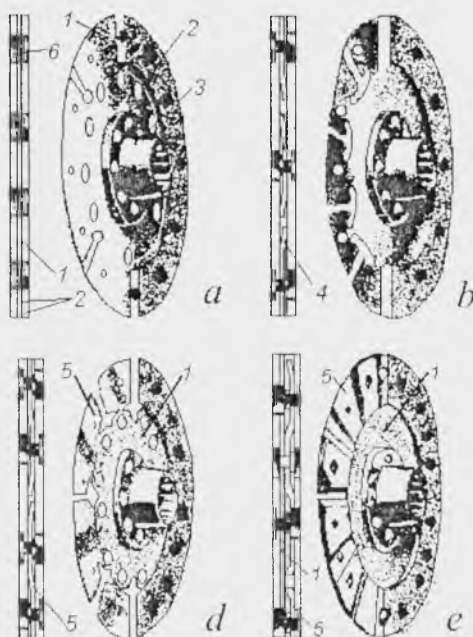
5.10-rasm *b* da yetaklanuvchi diskning o'q bo'yicha moyilligi, po'lat asosiga alohida plastinalik prujina 5 ko'rinishidagi barglar yasali, shakldor kesiklar qo'llash yo'li bilan ta'minlanadi. Burday tuzilmaning kamchiligiga barcha asos barglarida bir xil bikirlikka erishishni murakkabligi hisoblanadi.

Ustqo'ymalar orasiga po'lat asosning kichik radiusida qotirilgan 1 alohida plastinalik prujinalar 5 bilan yetaklanuvchi disklarda (5.10-rasm, *d*) o'q bo'yicha moyillikni ta'minlash zamonaviyroq hisoblanadi. Bunda plastinkalik prujinalar disk 1 asosiga nisbatan yuqaroq bo'lgan po'lat listlardan yasaladi. Bu holda yuqorida ko'rib o'tilgan yetaklanuvchi disk tuzilmasiga qaraganda plastinalik prujinalarda bir xil bikirlikni ta'minlash osonroq bo'ladi.

FIMning avvalgi tuzilmalarida yetaklanuvchi disklardagi (5.10-rasm, *e*) o'q bo'yicha moyillik siquvchi disk tomondan po'lat asos 1 ga qotirilgan alohida plastinkalik prujinalar qo'llash yo'li bilan ta'minlangan. Bunday tuzilma yetaklanuvchi diskning katta inersiya momentiga ega bo'lib, faqat uning bir tomonlama (siquvchi disk tomonidan) moyilligini ta'minlaydi. FIMni yig'ishda shuni nazarda

tutish kerakki, yetaklanuvchi diskni o'rnatganda uning prujinalari 5 siquvchi disk tomonida bo'lsin. Agar disk teskarisiga o'rnatilgan bo'lsa, uning friksion ustqo'ymalarini ishlash muddati pasayadi.

Traktor ishlaganda transmissiyasining val o'tish joylarida aylanma tebranishlar sodir bo'ladi. Uning manbasi bo'lib, birinchi navbatda motor burovchi momentining garmonik tashkil etuvchisi, hamda kardanli birikmalarda shesternyalarni qayta biriktirilishi, MTA ishlaganda tashqi ta'siri natijasida transmissiyaning o'zida sodir bo'ladigan tebranish jarayonlari hisoblanadi.



5.10-rasm. Yetaklanuvchi disklarning tuzilmasi:

1 – po'lat asos; 2 – friksion ustqo'ymalar; 3 – gupchak; 4 – disk asosining yaproqchalari; 5 – plastinalik prujina; 6 – parchin mix.

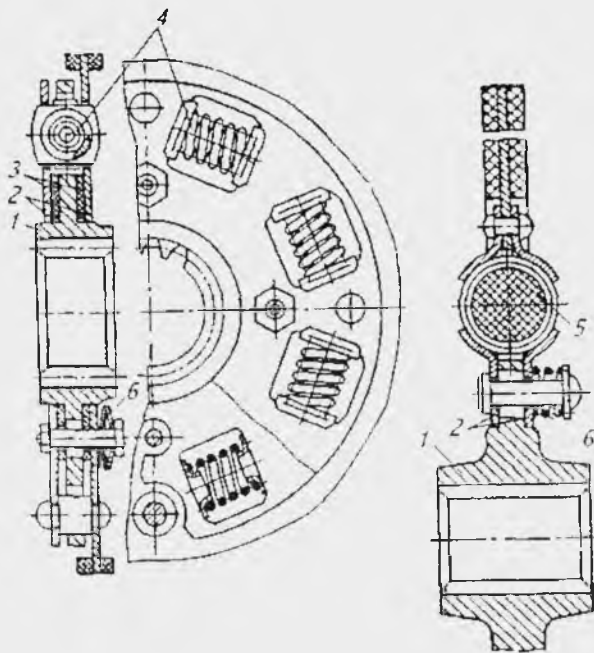
Ayrim hollarda majburiy aylanma tebranishlar chastotasi, transmissiyaning elastik tizimlarining xususiy tebranish chastotalari teng bo'lib qolishi mumkin, bu esa o'z navbatida rezonansga, burovchi moment va transmissiya detallardagi kuchlanish

amplitudalarini keskin oshishiga sabab bo'ladi, bu esa ularni sinishiga olib kelishi mumkin.

Rezonans hodisasining bartaraf etish uchun maxus mexanizmlardan foydalaniladi, uni aylanma tebranishlarni so'ndiruvchi (dempferlar) deb ataladi. Ular tebranish energiyasini issiqlik energiyasiga o'zgartirib beradi. Dempferni o'rnatish uchun eng qulay detal FIMning yetaklanuvchi diski hisoblanadi. Dempferning xarakterli xususiyatiga yetaklovchi va yetaklanuvchi qismlarning nisbiy siljishini ta'minlovchi elastik elementning mavjudligi va ularda tebranish jarayonida hosil bo'lgan energiyani ishqalanish kuchi yordamida tarqatib yuborishi kiradi.

Zamonaviy traktorlarda elastik-friksion dempferlar keng tarqalgan. 5.11-rasm, *a* da FIMning silindrik prujinali elastik-friksion dempferligida yetaklanuvchi disk ko'rsatilgan. Aylanma tebranishdan hosil bo'lgan energiyani tarqatib yuborish gupchak gardishi 1 va disklar o'rtasida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi hisobiga sodir bo'ladi. Ayrim tuzilmalarda ishqalanish kuchini va dempferlash samarasini oshirish uchun gupchak gardishi 1 va disklar 2 orasiga friksion ustqoymalar 3 o'rnatiladi. Dempferdagi ishqalanish kuchi siquvchi prujinalar 6 dagi kuchi bilan aniqlanadi. Disklar 2 dan gupchak 1 ga burovchi moment uzatilganda silindrik prujinalar 4 deformatsiyaga uchraydi. bu esa o'z navbatida disk va gupchaklarni bir-birlariga nisbatan siljishini (yetaklanuvchi diskni tangensial moyilligini) ta'minlaydi va ular orasidagi ishqalanish kuchi hisobiga aylanma tebranishlar energiyasi issiqlikka aylanadi. Undan tashqari prujinalar 4 ning bikirligi to'g'ri tanlab FIMning rezonanslik tebranishlar zonasi motor valining ishchi chastotasi chegarasidan tashqariga surish bilan ham ta'minlanadi.

Yetaklanuvchi diskarning ayrim tuzilmalarida (5.11-rasm, *b*) rezina blokli 5 elastik elementli dempferlar qo'llaniladi. Aylanma tebranishlar energiyasini tarqatib yuborish nafaqat disklar 2 va gupchak gardishi orasidagi ishqalanish hisobiga ta'minlanadi, balki rezinalik bloklar deformatsiyalangandagi katta ichki gisterizis yo'qotish hisobiga ham amalga oshirilishi mumkin.



5.11-rasm. Elastik-friksion dempferlik yetaklanuvchi disklar:

a – silindrik prujinali; *b* – rezina blokli; 1 – gupchak; 2 – disklar; 3 – friksion ustqoʻymalar; 4 – silindrik prujinalar; 5 – rezina bloklari; 6 – dempferning siquvchi prujinalari

5.4. Ilashish muftasining friksion elementlari va detallari

Friksion ustqoʻymalar juda ogʻir sharoitda, dinamik va issiqlik yuklamalarida ishlaydi. Uning yeyilishi hozirgi paytda FIMning umumiy ishlash muddatini belgilab beradi. FIM ulanganda oʻrta ishqalanish radiusi boʻyicha sirpanish tezligi 25 m/s va undan ortiq boʻlishi ham mumkin, shataksirash davomliroq boʻlsa, ishqalanish sirtlarining harorati 400...450°C ga yetadi.

FIMning shataksirash jarayonida yeyilish mahsulotlari atrof-muhitga chiqadi. Shuning uchun ham friksion ustqoʻymalarga juda qatʼiy talablar qoʻyiladi:

- yeyilish mahsulotlarining ekologik tozaligi;
- yeyilish bardoshlilikning ishqalanish koeffitsiyenti va issiqlikka bardoshlilikning yuqoriligi;

– metallga yaxshi, tez moslashuvchanligi va unga yopishib qolmasligi;

– yetarli darajadagi mexanikaviy mustahkamligi, ishlov berish xususiyatining yaxshiligi va qiymatining pastligi;

– ishqalanish juftliklaridagi yuqori haroratida o't olishga xavfsizligi;

– issiqlik o'tkazuvchanligining yuqoriligi va namlikka bardoshlilik;

Friksion ustqo'yma materiallarini polimer asosidagi kompozitsion materiallar va kukunli materiallardan iborat bo'lgan ikki guruhga bo'lish mumkin.

Polimer asosidagi kompozitsion materiallar ko'p komponentli bo'lib, uning asosini issiqlikka chidamli armatura va to'ldiruvchi tashkil qiladi. Bunday materiallarning asosini kauchuklar, smolalar va ularning aralashmasi tashkil etadi.

To'ldiruvchilar materialning ishchi va texnologik xususiyatlarini rostlaydi. Ularni metall (mis, bronza, jez, rux, alyuminiy, qo'rg'oshin, temir, titan va boshqa metallar va kukun, qirindi yoki sim ko'rinishdagi birikmalar), metallmas (grafit, uglerod, koks, oltingurgut va boshqalar), organik, masalan yong'oq po'chog'i kabi turlarga bo'linadi. Kauchuk-smolalik asos uncha katta bo'lmagan mexanikaviy xususiyatlarga, ayniqsa yuqori haroratda ega emas. Polimer asosidagi barcha materiallar tarkibida issiqlikka chidamli armatura: asbest, tola, latta va boshqalar mavjud. Bu komponent ko'p jihatdan uning xususiyatini va materialning yasash texnologiyasini aniqlab beradi, shuning uchun ham uning xususiyati nomida o'z aksini topadi. Shunday qilib, asbest bilan armirlangan materiallar asbopolimer friksion materiallar (APFM) deb ataladi.

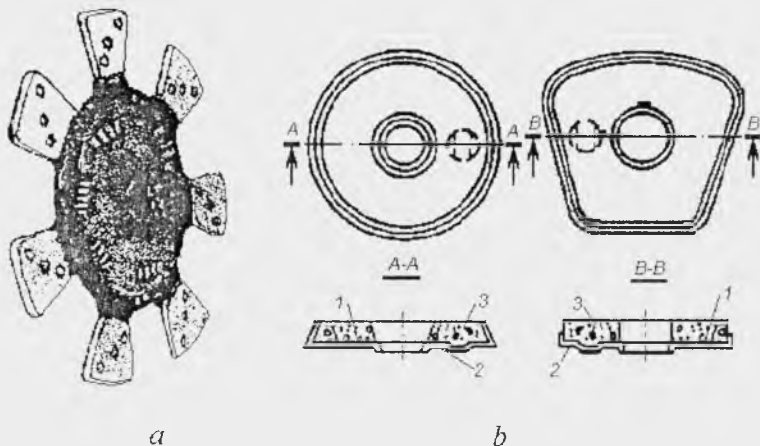
Armaturasi asbestdan boshqa issiqlikka chidamli materiallarga almashtirilgan asbestsiz polimer friksion materiallar (ASPF) deb ataladi. FIMlarda ASPF qo'llanilishi birinchi navbatda asbestda konserogen xususiyati mavjud bo'lganligi uchun ko'p mamlakatlarda uni transportda qo'llanilishi taqiqlangan. Hozirgi paytda asbest o'rniga "Kevlar" xilidagi sintetik aramid shisha, keramika, bor va uglerodli birikmalar, bazalt, slyuda, vallostonit tarkibli tolalar va po'latdan tayyorlangan metall tolalar qo'llanilmoqda. Bulardan ko'proq "Kevlar" xilidagi aramid tolalar qo'llaniladi. APFMga biroz aramid

tolasi (5% gacha) qo'shilsa, friksion ustqo'ymalarning yeyilishga bardoshi taxminan 1,5 martagacha oshadi.

Friksion ustqo'ymalarning o'lchamlari davlat standarti bilan me'yorlangan. Yangi ustqo'ymaning qalinligi 3...5,5 mm atrofida. Ustqo'ymalar butun halqa sifatida yoki kesilgan sektor ko'rinishida tayyorlanadi. Ayrim hollarda ustqo'yma sirtiga ishqalanish sirtini sovitish va yeyilish mahsulotlarini chiqarib yuborish uchun ventilyatsiya ariqchalari ham qilinadi.

Kukunli friksion materiallar kukun metallurgiyasi texnologiyasi asosida olinadi, bu texnologiya quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- kukun aralashmasini tayyorlashni;
- aralashmani 0,15...0,16 MPa bosimda presslashni;
- himoya muhitida presslangan briketni 700...1000°C haroratda 0,5...2,5 MPa bosim ostida pishirishni;
- mexanik ishlov berishni.



5.12-rasm. Kukunli materialdan yasalgan friksion ustqo'ymalarni qotirish usullari:

a – yig'ilgan yetaklanuvchi friksion disk; *b* – friksion elementlar; 1 – metall taglik; 2 – burilib ketishdan saqllovchi fiksator; 3 – kukunli material

Jarayonning asosiy operatsiyasi pishirish hisoblanadi, unda diffuziya natijasida turli komponentlar yaxlit holda birikadi.

Kukun materiallaridan yasalgan ustqo'ymalar mis asosida (62-71% mis) yoki temir asosida (60-65% temir oksidi) aralash yasaladi, to'ldiruvchi sifatida kremniy oksidi (yeyilish bardoshlilikini oshirish maqsadida), barit va grafit (friksion xususiyatlarini barqarorlashtirish maqsadida) va boshqalar qo'shiladi.

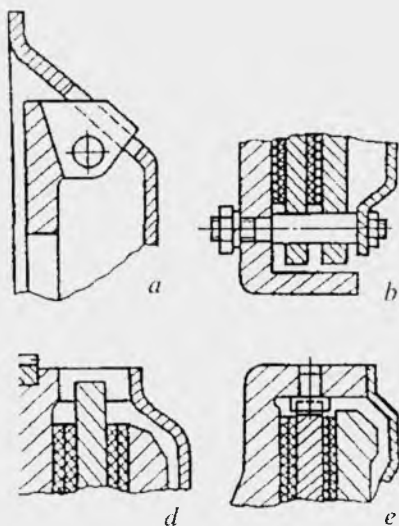
Bulardan mis asosidagi kukunli materiallar ko'proq qo'llaniladi, chunki ularda kontrjismning yeyilishi temir asosidagiga nisbatan kamroq bo'ladi.

Kukunli materiallardan yasalgan ustqo'ymalar juda mo'rt. Shuning uchun ham ular har doim po'lat taglikli yetaklanuvchi disk asosi yoki yetaklanuvchi disk asosiga qotiriladigan alohida plastina bilan birgalikda qo'llaniladi (5.12-rasm).

Yetaklovchi (siquvchi va oraliq) disklari FIMning ko'proq qiziydigan detali bo'lganligi, issiqlikni yutish va tarqatishni yaxshilash maqsadida ular massasi kattaroq qilib yasaladi. FIM siquvchi diski yetarli darajada bikir bo'lishi, u qiziganda bukilmaligi va yetaklanuvchi disk ustqo'ymalari ustida yaxshi yotishi ta'minlanishi lozim.

Yetaklovchi disk materiallari sifatida ko'proq kulrang cho'yanlar (C418, C421, C422, C424) qo'llaniladi, ular po'latga qaraganda yuqoriroq yeyilish bardoshlilikka ega va friksion ustqo'ymalarni yeyilishini kamaytiradi.

Yetaklanuvchi disklarda motor maxovigi bilan birga aylanishi va o'q bo'yicha siljish imkoni bo'lishi lozim. Bunda yo'naltiruvchi qurilma vazifasini bo'rtlamalar, shchiplar, tishlar, barmoqlar, shponkalik birikmalar va aylana bo'yicha tekis joylashgan prujinalar bajaradi. FIM g'ilofi ariqchasiga kirib turuvchi bo'rtlamalar, ularni puxta birikishini ta'minlaydi (5.13-rasm, a). Ammo bunday tuzilma birikmasida ishqalanish katta bo'lganligi oqibatida, FIMni ajratish kuchi sezilarli darajada kattalashadi.



5.13-rasm. Yetaklovchi disklarni motor maxovigi bilan birlashtirish usullari

Ikki diskli FIMlarning ayrim tuzilmalarida yetaklovchi disklar motor maxovigiga qotirilgan barmoq bo'yicha siljiydi (5.13-rasm, *b*). Yetaklovchi disklar maxovik bilan shlitsalar, shchiplar yordamida (5.13-rasm, *d*), yoki maxovikka presslangan yo'naltiruvchi suxarlar (5.13-rasm, *e*) bilan birlashtirilishi mumkin. FIM yetaklovchi disklarini motor maxovigi bilan birlashtirishni, ishqalanishga yo'qotishsiz siljishini elastik tangensial plastinalar yordamida amalga oshirish zamonaviyroq hisoblanadi.

FIM g'ilofini shtampovka yoki quyish yo'li bilan olish mumkin. Shtamplangan g'ilofni yasash uchun qalinligi 2...7 mm bo'lgan 08kp xildagi uglerodli konstruksion po'latdan foydalaniladi. Quyma g'ilof esa kulrang cho'yandan yasaladi.

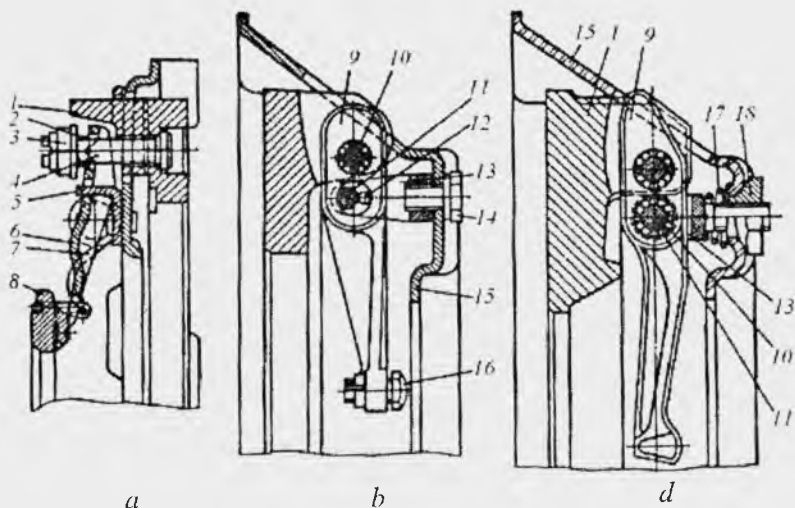
Quyma g'ilofli FIMlar kattaroq qovushqoqlikka ega, bu ajratish mexanizmi barqaror tavsifli bo'lishini ta'minlaydi. Ammo ularning massasi xuddi shunday shtamplanib yasalgan g'ilofga nisbatan 20...30% ga katta bo'ladi. Shuning uchun ham zamonaviy FIMlarda shtamplangan g'iloflar ko'proq tarqalgan.

FIM uzilganda siquvchi diskni vintli silindrik va qirqimli tarelkasimon prujinalar bilan richagli ajratish mexanizmi bilan amalga oshiriladi. FIMni ajratish richaglarining soni uchtdan oltitagacha, ularning uzatishlar soni esa 3,5 dan 6,5 gacha bo'lishi mumkin. Ko'proq bolg'alangan va shtamplangan richaglar qo'llaniladi. Shtamplangan richaglarning afzalliklariga ularning massasining kamligi kiradi. Shtamplangan richaglarni yasash uchun 08 kp xilidagi po'latlar qo'llaniladi, richag yasalgandan so'ng 03...0,5 mm qalinlikda sianlanadi va u 56...62 HRC qattqlikgacha toblanadi. Bolg'alangan richaglar uchun esa po'lat 40-50 qo'llaniladi. Zamonaviy FIM tuzilmalarida richagning siquvchi podshipnik bilan tutashadigan qismi yeyilishga bardoshli qatlam (masalan molebden) bilan qoplanadi yoki yuqori chastotali tok bilan toblanadi.

Siquvchi diskni ajratish mexanizmidagi mexanikaviy yo'qotishlarni kamaytirish uchun ajratuvchi richagni g'ilof va siquvchi disk bilan birlashtirishning turli-tuman turlari ishlab chiqilgan (5.14-rasm).

5.14- a rasmda siquvchi diskni ajratish mexanizmi uch tog'arasimon ajratuvchi richag 6 tayanch 5, tayanch halqalari 8, ajratish boltlari 4, shaybalik 2 rostlovchi gaykalar 3 va prujinalar 7 dan iborat. FIMni uzishda siquvchi disk 1 ni tekis ajralishini ta'minlash uchun prujinalar 7 bilan richagga bosilgan tayanch halqa 8 dan foydalaniladi.

Bu mexanizmning barcha birikmalari sirpanib ishqalanishda moysiz sharoitda ishlaydi, bu esa ishqalanishda katta energiya yo'qotilishiga, birlashgan detallarni yeyilishga va ishlatishda tez-tez rostlab turishga sabab bo'ladi.



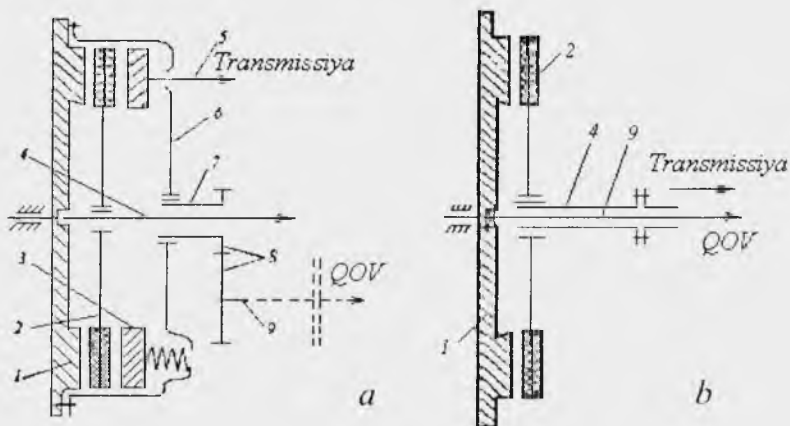
5.14-rasm. Siquvchi diskni ajratuvchi mexanizm

Bunday kamchiliklarning ko'pi sodda va puxta tuzilishga ega bo'lgan, 5.14- *b* rasmda keltirilgan tuzilma hisoblanadi. Richag 9 ning bir tayanchi ignasimon podshipnik 10 o'rnatish uchun mo'ljallangan, ikkinchi tomoni esa g'ilof 15 ga bolt 14 bilan birlashtirilgan vilka 13 ga o'rnatilgan qo'zg'almas o'q 11 atrofida dumalaydigan rolik 12 dan iborat. Richag tayanchi vazifasini rostlash vinti 16 bajaradi. Eng ko'p tarqalgan va yuqori puxtalikka ega bo'lgan tuzilmalardan biri 5.14- *d* rasmda ko'rsatilgan. Bu yerda richag 9 ning ikkala tayanchi ham ignasimon podshipnik 10 ga ega. FIM uzilganda yoki ulanganda richag 9 ning burilishi vilka 13 ga o'rnatilgan o'q 11 atrofida amalga oshiriladi. Richaglarni siquvchi disk 1 ga nisbatan holati gayka 18 bilan rostlanadi, vilka 13 va g'ilof 15 orasiga joylashtirilgan prujina 17 bilan qotirib qo'yiladi.

5.5. Ikki oqimli ilashish muftalari.

Ikki oqimli FIMning prinsipial kinematik sxemasini ko'rib chiqamiz. 5.15-rasmda bir diskli ikki oqimli FIMning sxemalari keltirilgan. 5.15- *a* rasmda quvvat oqimi motordan transmissiyaga

yetaklanuvchi disk 2 orqali uzatiladi, QOV yuritmasiga esa g'ilo 6 va QOVning shesternyali yuritmasi orqali uzatiladi. 5.15- *b* rasmda quvvat oqimi motor maxovigi 1 orqali QOVga uzatiladi. Shu sxemada T-150/150K traktori FIM lari bajarilgan. Zamonaviy traktorlarda 5.15- *a* rasmda keltirilgan sxema ko'proq TTZ-80, TTZ-100 traktorlarida qo'llanilmoqda.



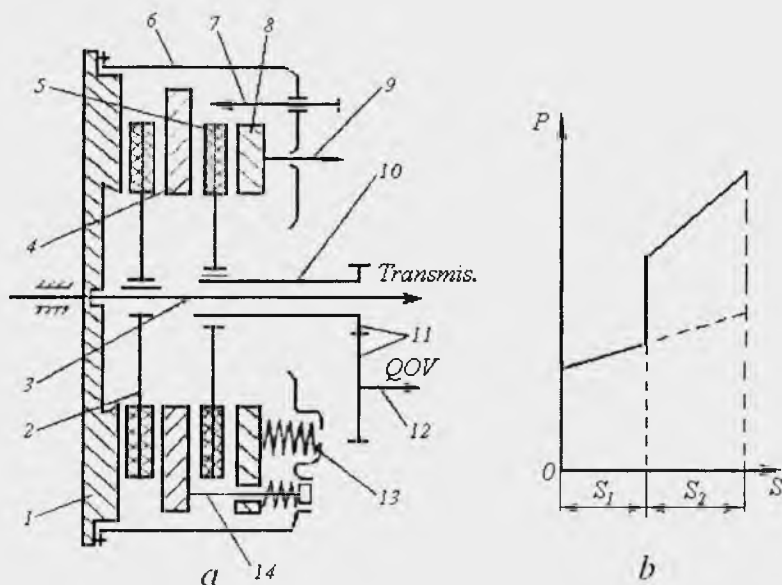
5.15-rasm. Bir diskli ikki oqimli FIMning sxemalari:

1 – maxovik; 2 – yetaklanuvchi disk; 3 – siquvchi disk; 4 – FIM vali;
5 – qaytargich; 6 – FIM g'ilo; 7 – QOV yuritmasining teshik vali; 8 – QOV yuritmasining shesternyasi; 9 – QOV yuritmasining vali.

Bir diskli ikki oqimli FIMlarning zamonaviy tuzilmalari tarelkasimon hamda silindrik siquvchi prujinalik qilib yasaladi.

Ikkilangan FIMlar boshqarish usuliga qarab ketma-ket va alohida boshqariladigan turlarga bo'linadi. Ketma-ket boshqariladigan FIMlar qisman bog'lanmagan QOVdan foydalanilgan holda alohida boshqariladigan FIMlar to'liq bog'lanmagan QOV bo'lgan hollarda qo'llaniladi.

Ketma-ket boshqariladigan ikki diskli FIMlar (5.16- *a* rasm) MTZ-4MS, MTZ-5LS g'ildirakli traktorlarida va T-16M o'zi yurar shassida foydalanilgan.



5.16-rasm. Ketma-ket boshqariladigan ikkilangan FIM:

a – FIM sxemasi; b – boshqarish tepkisidagi kuchni ortish tavsifi; 1 – maxovik; 2 – bosh FIM yetaklanuvchi diski; 3 – bosh FIM vali; 4 – oraliq yetaklovchi disk; 5 – QOV FIM ining yetaklanuvchi diski; 6 – g‘ilof; 7 – oraliq yetaklovchi diskning qaytishini rostlovchi tayanch; 8 – siquvchi disk; 9 – FIMni qaytargich; 10 – QOV FIMining teshik vali; 11 – QOVning shesternyalik yuritmasi; 12 – QOV vali; 13 – bosh FIMning siquvchi prujinalari; 14 – QOV FIMining prujinalik tortqisi.

Bosh FIM ishqalanish sirtida siqish prujinalari 13 bilan hosil qilingan kuch, QOV FIMining siquvchi diski 8, yetaklanuvchi diski 5, oraliq yetaklovchi diski 4, orqali yetaklanuvchi diski 2 ga uzatiladi. QOV yuritmasi FIMining ishqalanish sirtiga bosim kuchi bosh FIMning ajratilgan yoki ulanganlik holatiga qarab ikki qiymatga ega bo‘lishi mumkin.

Bosh FIM to‘liq ulangan bo‘lsa, yetaklanuvchi disk 5 sirtida QOV FIMi yetaklanuvchi diski 5 ishqalanish sirtiga siquvchi prujinalarning kuchidan tashqari, prujinalik tortqi 14 prujinalari 13 dan hosil bo‘lgan qo‘shimcha siqish kuchini ham uzatadi. Bosh FIM ajratilgan bo‘lsa, yetaklanuvchi disk 5 sirtida siqish kuchi QOV FIMida, faqat

prujinalik tortqi 14 prujinasi tomonidan hosil qilinadi. Shuning uchun ham harakatlanayotgan traktorda QOV yuritmasi FIMining ishqalanish momenti har doim to'xtatilgan traktornikiga qaraganda katta bo'ladi.

Ketma-ket boshqariladigan ikkilangan FIM ajratilganda boshqarish tepkisidagi kuchni o'zgarishini ko'rib chiqamiz (5.16- b rasm). Boshqarish tepkisi tortqilar tizimi va richaglar orqali qaytargich 9 bilan bog'langan. FIMni boshqarish tepkisi bosilganda qaytargich 9, siquvchi disk 8 ni motor maxovigidan surib, siquvchi prujinalar 13 ni siqadi. Siquvchi disk bilan birga prujinalik tortqi 14 yordamida oraliq yetaklovchi disk 4 va QOV FIMining yetaklanuvchi diski 5 suriladi. Natijada bosh FIMning yetaklanuvchi diski 2 bo'shaydi (bosh FIM ajraladi) va moment motordan yetaklanuvchi disk 5 orqali QOV yuritmasiga uzatiladi.

5.16- b rasmdagi hol uchun FIMni boshqarish tepkisining yo'li S_1 ga to'g'ri keladi. Oraliq yetaklovchi diskni surilishini tayanch 7 chegaralab turadi, bosh FIM ajratilganda u yetaklanuvchi disk 2 ustqo'ymalari va motor maxovigi ishqalanish sirtlari, hamda oraliq yetaklovchi disk 4 orasidagi tirqishni rostlash uchun xizmat qiladi. Tepkning yo'li S_1 bo'lganda tortqi 14 ning prujinalari ishga tushadi.

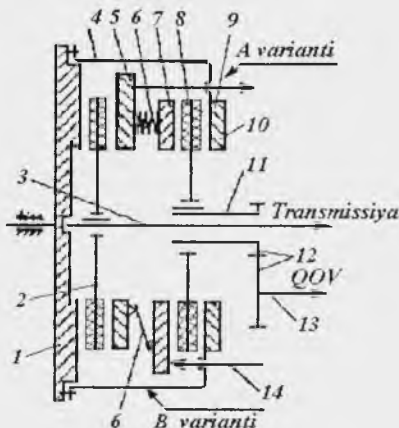
Prujinalar azaldan siqilgan holatda bo'lganligi uchun, boshqarish tepkisida kuchni keskin oshishi sodir bo'ladi, S_2 surilishi oraliq'ida u jadalroq ortadi. Yetaklanuvchi disk 5 bo'shatilganda burovchi moment motordan QOV yuritmasiga uzatilmaydi. Ikkilangan FIMni ulash teskari ketma-ketlikda olib boriladi (dastlab QOV FIMi, so'ng bosh FIM ulanadi).

Bog'lanmagan boshqariluvchi ikki diskli FIM (5.17-rasm) to'liq bog'lanmagan FIMlarda (T-40 va T-40A traktorlarida) qo'llaniladi. Bunday FIMlarni boshqarish ikki tepki orqali amalga oshiriladi. Tepkilardan biri bosh FIMni boshqarsa, ikkinchisi QOV yuritmasi FIMini boshqaradi. Bunday FIMning xususiy tomonlariga, uning alohida boshqarilishdan tashqari, ikki alohida boshqarish yuritmasi 9 va 14 ga ega ekanligi, bir-biriga bog'lanmagan ikki friksion disklar komplekti borligidir.

bosh FIM uchun motor maxovigi 1 ning chekka sirti, yetaklanuvchi disk 2 va siquvchi disk 5;

QOV yuritmasi FIMi uchun siquvchi disk 7, yetaklanuvchi disk 8, tayanch diskining chekka sirti 10.

Siquvchi disklar 5 va 7 maxovik 1 bilan qo'zg'aluvchan qilib ulangan (u sxemada ko'rsatilmagan). FIM ishqalanish sirtlaridagi siquvchi kuch prujinalar 6 bilan hosil qilinadi, ular vintli silindrik (A varianti) yoki tarelkasimon (B varianti) bo'lishlari mumkin.



5.17-rasm. Bog'lanmagan boshqariladigan ikki diskli FIMning sxemasi:

1 – maxovik; 2 – bosh FIM yetaklanuvchi disk; 3 – bosh FIM vali; 4 – FIM g'ilo; 5 – bosh FIM siquvchi disk; 6 – siquvchi prujinalar; 7 – QOV FIMining siquvchi disk; 8 – QOV FIMining yetaklanuvchi disk; 9 – bosh FIMni ajratish yuritmasi; 10 – QOV FIMining tayanch disk; 11 – QOV FIMining teshik vali; 12 – QOVning shesternyalik yuritmasi; 13 – QOV vali; 14 – QOV FIMining ajratuvchi yuritmasi

Bosh FIMni ajratish yuritma 9 orqali amalga oshiriladi, u siquvchi disk 5 ga ta'sir etib uni motor maxovikdan ajratadi. QOV FIMi yuritma 14 bilan ajratiladi, siquvchi diskni maxovik 1 tomon suradi. Shunday qilib, ko'rib chiqilgan sxemalarda ikkala FIM ham avtonom ravishda ishlaydi va prujina 6 ning bir xil siqish kuchi bilan yuklangan bo'ladi. FIMlardan birortasi ajratilgan bo'lsa, prujina 6 ning siqilishi hisobiga boshqa FIM tomonidan uzatiladigan moment biroz ortadi. Bir qator hollarda traktor og'ir ishlarni bajarish paytida, FIMning shataksirashi sezilarlik darajada oshganda ijobiy ahamiyatga ega.

5.6. Moyda ishlovchi ilashish muftalari

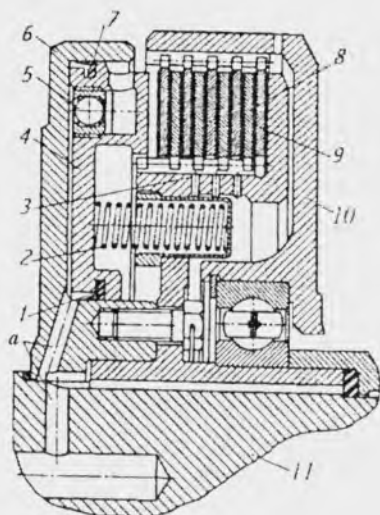
Moyda ishlovchi (ho'l) FIMlarni quruq ishlaydiganlariga nisbatan asosiy afzalligi, friksion ustqo'ymalarning yeyilish jadalligini ancha pastligi natijasida uning ishlash davrini kattaroq ekanligidir.

FIM ishqalanish juftliklarining moylanishi ulardagi ishqalanish koeffitsiyentini 0,25...0,3 dan 0,07...0,1 gacha pasayishiga olib keladi, ammo bunda ularga bo'lgan bosimni deyarlik 10 martaba oshirish imkonini beradi. Natijada puxta va ixcham FIM tuzilmasi hosil bo'ladi.

Zamonaviy traktorlarda ko'p diskli doimiy ulanmagan gidravlik siquvchi qurilmali FIMlar keng tarqalgan. Bunday tuzilmalar uzatmalar qutisida uzatmalarni almashtirishni ta'minlashda, QOVni ulashda va keyingi yillarda katta quvvatli sanoat traktorlarida bosh FIM sifatida va o'rmalovchi zanjirli traktorlarning burish mexanizmining ko'p diskli friksion muftalarida qo'llaniladi.

Ko'p diskli FIM (5.18-rasm) quyidagi qismlardan: ishqalanish sirtlari kukun materialdan yasalgan shlitsada FIM korpusi 10 bilan bog'langan disklar paketi 9 va u bilan birikadigan po'lat disklar 8 dan; diskarni siqish uchun qo'llaniladigan korpus 6 va porshen 4 dan tuzilgan servomotorlardan: servomotorni dastlabki holatiga keltiruvchi va ajratishni tozaligini ta'minlovchi porshen 4 ni qaytaruvchi prujinalar 2 dan tuzilgan.

FIMni ulash paytida moy bosim ostida kanallar a orqali korpus 6 bo'shlig'iga uzatiladi va servomotor porsheni 4 ga ta'sir qiladi, u surilish natijasida disklar 8 va 9 ni siqadi, bu FIM korpusi 10 dan yetaklanuvchi val 11 ga burovchi moment uzatishni ta'minlaydi. Bunda sharikli klapan 5 moy bosimi ta'sirida yopiq holda bo'ladi. FIM ajratilganda servomotor korpusi 6 ning ichki bo'shlig'i a teshik orqali to'kish teshigi bilan birlashadi. Natijada gidravlik magistraldagi moyning bosimi pasayadi va sharikli klapan markazdan radius bo'yicha yo'nalgan markazdan qochma kuch ta'sirida ochiladi va moy servomotor korpusi ichki bo'shlig'ini bo'shatadi. Servomotor korpusi 6 ning ichki bo'shlig'idan moy to'kilganda, uning porshen 4 ga bo'lgan bosimi pasayadi, markazdan qochma kuch ta'sirida prujina 2 FIMni tezda ajralishini ta'minlaydi.

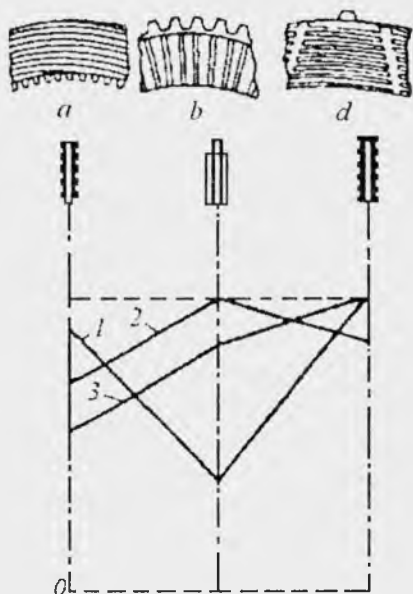


5.18-rasm. Gidravlik siquvchi qurilmalik ko'p diskli FIM:

1 – zichlagich; 2 – qaytargich prujina; 3 – moy uzatish uchun teshik; 4 – servomotor porsheni; 5 – bo'shatish sharikli klapani; 6 – servomotor korpusi; 7 – zichlagich; 8 – po'lat disk; 9 – sirti kukunli material bo'lgan disk; 10 – FIM korpusi; 11 – yetaklanuvchi val; a – moy o'tishi uchun teshik

FIMlarning zamonaviy tuzilmalarida sirti kukunli material bo'lgan diskning ishqalanish sirtiga moy yuborish uchun ariqchalar qilinadi. Bu ariqchalar spiral, radial, spiral-radial bo'lish mumkin (5.19-rasm). FIMning mavjud tuzilmalarida ariqchalarning maydoni ustqo'yma umumiy maydonining 20...60% ni (radial ariqchalar 20-25% ni, spiral ariqchalar 35-45% ni, spiral-radial ariqchalar 50-60 % ni) tashkil qiladi. Ishqalanish sirtiga moyni uzatish yetaklanuvchi barabanda bajarilgan teshik 3 orqali amalga oshiriladi.

Spiral ariqchalarda (5.19-rasmga qarang) markazdan qochma kuch ta'sirida moyning radial yo'nalishdagi harakati qiyinlashadi. Bunday ariqchalar yuqori ishqalanish koeffitsiyentini ta'minlaydi, ammo moy oqimi bilan ishqalanish sirtidan issiqlikni chiqarib yuborish yomonlashadi, natijada disklarning yeyilishi ortadi.



5.19-rasm. Kukunli materialdan yasalgan ishqalanish sirti ariqchalik bo'lgan friksion disklar:

a – spiral; *b* – radial; *d* – spiral-radial; 1 – ishqalanish koeffitsiyenti;
2 – yeyilishga bardoshlilik; 3 – issiqlikni chiqarib yuborish

Radial ariqchalar (5.19- *b* rasm) moyni erkin o'tishini, shu bilan birga ishqalanish sirtidan issiqlikning chiqib ketishini yaxshi ta'minlaydi. Ishqalanish sirtlarining yeyilish bardoshligi yuqori. Biroq disk markazidan uning chetiga harakatlanayotgan moy oqimining ponalanish samarasi natijasida radial ariqchalar ishqalanish koeffitsiyentini sezilarlik pasayishini ta'minlaydi. Shuning uchun ham kerakli ishqalanish momentini hosil qilish uchun FIM disklarini siqishga ancha kuch talab etiladi.

FIMlarning zamonaviy tuzilmalarida spiral-radial ariqchalik disklar ko'p tarqalgan (5.19- *d* rasm). Bunday ariqchalik disklardan foydalanilganda ishqalanish koeffitsiyenti ortadi, issiqlik yaxshi chiqarib yuboriladi va yeyilish kamayadi, chunki radial ariqchalarni birlashtiruvchi spirallik qism uncha katta bo'lmaganligi uchun diskning ichki chetidan tashqi chetigacha bo'lgan moyning yo'li qisqaradi.

Hozirgi zamon traktorlarining tuzilmalarida gidravlik siquvchi qurilmalik ho'l FIMlar uzatmalar qutisida eng ko'p tarqalgan.

Gidravlik bosimda ishlaydigan ilashish muftalarining tuzilishi va ularni hisoblash.

Gidravlik bosimda ishlaydigan muftalarni hisoblash shu mufta orqali uzatilishi mo'ljallangan burovchi momentni uzatish uchun kerak bo'lgan suyuqlikning bosimini aniqlashga asoslangan.

Porshenning zarur bosish kuchini hosil qiluvchi silindrdagi moyning bosim kuchi, mufta ishga solinganda porshen muvozanat holatda bo'lishi shartidan aniqlanadi:

$$Q = P_{st} - P_{pr} + P_m \quad (5.1)$$

bu yerda: Q – mo'ljaldagi burovchi momentni uzatish uchun zarur bo'lgan ishqalanuvchi yuzalarni bosish kuchi; P_{st} – moyning porshenga ta'sir etuvchi statik bosim kuchi; P_{pr} – bosib ajratish prujinalarining dastlabki siqish kuchi; P_m – porshen ostida joylashgan va mufta bilan birga aylanuvchi moy hosil qilgan markazdan qochma kuch.

Ishqalanuvchi disklarni bosish kuchi Q (5.1) tenglamadan aniqlanib, bunda ishqalanuvchi yuzalar radiuslari nisbati $R_2/R_1 = 1,2 \div 1,4$ va muftaning ilashish zaxira koeffitsiyenti $\beta = 1,5 \dots 1,8$ oraliqda qabul qilinadi.

Moyning statik bosimidan hosil bo'lgan statik kuch:

$$P_{st} = q_{st} \cdot F_p \quad (5.2.)$$

bu yerda: q_{st} – gidravlik tizimdagi moyning statik bosimi (traktordagi muftalar uchun $q_{st} = (0,5 \dots 1,5)$ MPa bo'lib, uning katta qiymati porshendagi zichlamalarni murakkablashtirgani uchun qabul qilinmaydi; F_p – porshen yuzasi.

Porshenning tubiga ta'sir etuvchi moyning markazdan qochma kuchi P_m ni aniqlash uchun, muftaning aylanish o'qidan R masofada joylashgan kengligi dR va qalinligi l mm ga teng bo'lgan elementar halqasining silindrsimon ichki yuzasiga ta'sir etuvchi bosimi dq aniqlanadi.

$$dq = \rho \cdot \omega^2 \cdot R \cdot dR$$

bu yerda: ρ – moyning zichligi; ω – mufta valining burchak tezligi.

Tenglamani chap tomonini 0 dan q gacha, o'ng tomonini esa R dan R_0 gacha integrallab, R radiusda joylashgan moy bosimini topamiz:

$$q = \rho \cdot \frac{\omega^2}{2} \cdot (R^2 - R_0^2) \quad (5.3)$$

bu yerda: R_0 – moyning silindrga kirish teshigi joylashgan radius. Porshen tubining elementar yuzasiga ta'sir etuvchi markazdan qochma kuch:

$$dP_v = q \cdot 2\pi \cdot R \cdot dR$$

Bu formuladagi q ning o'rniga uning (5.3) tenglamadan topilgan qiymatini qo'ysak, moy porshenga valning o'q chizig'ida joylashgan teshik orqali kiradi desak, $R_0 = 0$ bo'ladi. Bu holda

$$P_m = \frac{\pi \rho \omega^2}{4} \cdot (R_2^4 - R_1^4)$$

(5.1) tenglamani quyidagi ko'rinishda yozishimiz mumkin:

$$P_{st} = q_{st} \cdot F_p = Q + P_{pr} - P_m$$

Berilgan burish momentini uzatish uchun zarur bo'lgan moyning statik bosimi

$$q_{cm} = \frac{Q + P_{pr} - P_{st}}{F_v}$$

Ma'lumki, ko'p diskli ilashish muftalarining to'liq ajralishi uchun ularda bosib ajratish prujinalari o'rnatiladi. Ajratish prujinalari hosil qiladigan kuch R_{pr} mexanizmdagi ishqalanish kuchini va muftadagi moyning markazdan qochma kuchi P_m ni yengish uchun yetarli bo'lishi shart. Ilashish muftalaridagi bosib ajratish prujinalarining kuchi $P_{pr} = (1...6)$ kN oraliqda olinadi.

Ishqalanish kuchlari hamda moyda ishlaydigan diskarning «yopishib qolishi» hisobga olinganda prujinaning kuchi quyidagicha olinishi mumkin:

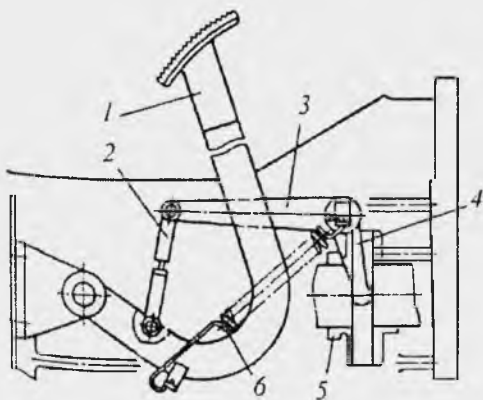
$$P_{pr} = P_m + (0,8 \div 1,0) \text{ kN.}$$

5.7. Ilashish muftasini boshqarish yuritmalari.

Yuritma sifatini boshqarishni qulayligi va yengilligi, traktorchi FIMni to'liq ajratish uchun amalga oshirilishi lozim bo'lgan ishi bilan

baholanadi. Hozirgi paytda FIMni boshqarish tepkisidagi kuch standart bilan chegaralangan va uning qiymati kuchaytirgich bo'lganda 150 N va kuchaytirgich bo'lmaganda 250 N ni tashkil qiladi. Bunda FIM tepkisining yo'li 150...180 mm atrofida bo'lishi kerak. FIM boshqarmasi mexanik yuritmasinig ishlashi yuqorida ko'rib chiqilgan. Bunday yuritmalar traktorlarda keng tarqalgan.

5.20-rasmda T-40 traktori FIMining mexanik yuritmasi ko'rsatilgan. FIMni boshqarish tepkisi 1 bosilganda kuch rostlanuvchi tortqi orqali richag 3 ga va undan so'ng ajratish vilkasi 4 orqali mufta 5 qaytargichiga uzatiladi. Natijada FIMning ajralishi sodir bo'ladi. Tepkidan yuklama olinganda prujina 6 tepki 1 ni avvaldagi holatiga qaytarishi lozim.



5.20-rasm. T-40 traktori FIMining boshqarish yuritmasi:

1 – tepki; 2 – rostlanadigan tortqi; 3 – ajratish vilkasining richagi;
4 – ajratish vilkasi; 5 – mufta qaytargichi; 6 – prujina

Ushbu yuritmada FIMni boshqarishdagi barcha ishlar inson muskulining energiyasi hisobiga bajariladi. Tepki 1 ning erkin yo'lini rostlash tortqi 2 bilan bajariladi.

Ko'p hollarda FIMning mexanik yuritmasi standart talablariga tepkidagi kuch qiymati bo'yicha javob bermaydi. Bunda kuchaytirgichli yuritma qo'llaniladi, ular qisman yoki to'liq FIMni boshqarishdagi energiyani boshqa manbalari hisobiga hosil qilinadi.

5.21-rasmda prujinali kuchaytirgichga ega bo'lgan TTZ-80 traktorlari FIMining mexanikaviy yuritmasi keltirilgan. U tepki 1, uch

Tepki 1 ning erkin yo'li oraliq tortqi 6 ning uzunligini o'zgartirish bilan rostlanadi. FIM tormozogi diskining erkin yo'li tortqi 9 ning uzunligini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi.

Zamonaviy traktorlarda FIMlarning pnevmatik va gidravlik servoyuritmasi ko'proq qo'llaniladi. Pnevmatik servoyuritmada FIMni boshqarishda tepkidagi kuchni pasaytirish uchun, boshqarish tepkisida siqilgan havoning energiyasidan foydalaniladi, gidravlik servoyuritmada esa bosim ostidagi suyuqlik energiyasidan foydalaniladi.

T-150/150K traktorlarining FIM boshqarmalari uchun pnevmatik servoyuritma qo'llaniladi.

Ilashish muftalarining boshqarish mexanizmlari. Muftani boshqarish uchun sarf qilinadigan kuch boshqarish mexanizmi (yuritmasi)ning tuzilishiga bog'liq. Odatda doimiy va muvaqqat qo'shilgan muftalarning boshqariladigan boshqarish yuritmalari qo'l yoki oyoq bilan ishlatiladi.

Boshqarish mexanizmining tuzilmasi traktorning turiga, vazifasiga va ishlash sharoitiga bog'liqdir. Bir diskli muftaning yuritmasi 5.22-rasmda ko'rsatilgan.

Muftani ajratish uchun vtulka 1 ni P_b kuch bilan bosish kerak. Ajratish kuchi P_b bilan disklarni bosish kuchi Q orasida quyidagi munosabat mavjud:

$$P_b = u \cdot Q$$

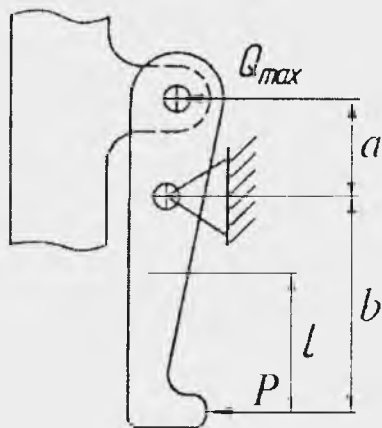
bu yerda u – richagli mexanizmning kuch uzatish soni

$$u = \frac{a}{b} = \frac{P_b}{Q}, \quad P_b = \frac{a}{b} \cdot Q$$

bu yerda: a va b – bosish richagining yelkalari; Q – bosish prujinalarining muftani ajratish uchun lozim bo'lgan umumiy bosish kuchi; P_b – kuch bilan tepkidagi N kuch orasidagi bog'lanishni mexanizmning uzatishlar soni orqali ifodalash mumkin:

$$N = \frac{P_b}{h_1 \cdot h_2 \cdot h_3 \cdot h_4 \cdot \eta} \quad \text{yoki} \quad N = \frac{Q}{a \cdot h_2 \cdot h_3 \cdot h_4 \cdot \eta}$$

Bu yerda: h_1, h_2, h_3, h_4 – yuritmadagi richaglarning yelkalari; η – boshqarish mexanizmining foydali ish ko'effitsiyenti (yuritma sharnirlarining quruq yoki yarim quruq ishqalanishini inobatga olib, $\eta=0,7 \div 0,8$ oraliqda qabul qilinadi).



5.23-rasm. Ajratuvchi richagni hisoblash sxemasi

Tirqish S_r ning qiymati ustqoʻymalarning joiz yeyilishiga bogʻliq boʻlib, muftalar uchun 3...5 mm ni tashkil etadi. S_u – bosish vtulkasining ishchi yoʻli muftaning tuzilmasiga bogʻliq boʻlib, quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$S_u = \Delta f \frac{b}{a} i \quad \text{yoki} \quad S_u = \Delta x \cdot i \cdot u_{yu}$$

bu yerda: Δf – mufta ajratilganda ishqalanuvchi har bir juft yuzalar orasida paydo boʻladigan tirqish (tirqishning kengligi bir diskli muftalar uchun $\Delta f = 0.8 \div 1.0$ koʻp diskli muftalar uchun: $\Delta f = 0.3 \div 0.4$ mm); b/a – ajratish richaglarining uzatishlar soni (b va a richag yelkalari); i – muftadagi ishqalanuvchi juft yuzalar soni; u_{yu} – yuritmadagi richaglarning uzatishlar soni ishlayotgan muftada bosish vtulkasi titrab uning ajratish richaglariga urinmasligi uchun, boshqarish yuritmasida tortib ajratish prujinalari 2 oʻrnatiladi. Tortib ajratish prujinalari bevosita bosish vtulkasiga yoki biror oraliq richagga oʻrnatiladi.

5.8. Muftaning asosiy oʻlchamlarini aniqlash.

Uning yeyilishi va qizishini tekshirish

Ilashish muftalarining asosiy parametrlarini hisoblashdan asosiy maqsad, burovchi momentni uzatish uchun kerak boʻlgan asosiy

o'lchamlarni aniqlashdan iborat. Muftaning quyidagi ko'rsatkich va o'lchamlari hisoblanadi:

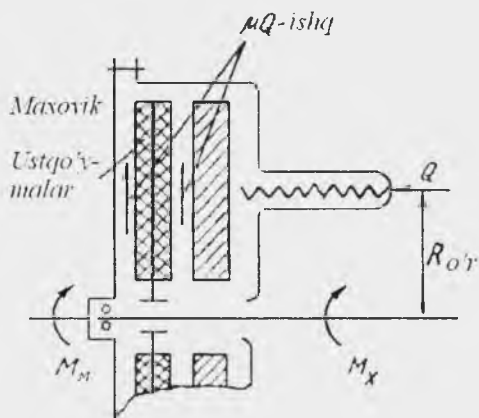
- 1) Ishqalanadigan disk yuzasining o'lchamlari va soni;
- 2) Mo'ljallangan burovchi momentni uzatishga imkoniyat yaratuvchi diskarning bosish kuchi;
- 3) Ishqalanadigan disk yuzalariga yoki ustqo'ymaga ta'sir etuvchi solishtirma bosim, mufta shataksiragandagi solishtirma ish va mufta ishlagandagi qizish;
- 4) Mufta asosiy detallarining mustahkamligi;
- 5) Muftani ishga soluvchi yuritmalar va uning detallari.

Muftaning asosiy o'lchamlari uzatilishi mumkin bo'lgan momentdan bir oz kattaroq moment bo'yicha hisoblanadi. Bunga sabab muftaning disklarini yog' bosganda, ishqalanish yuzalari yedirilganda yoki diskarni bosish prujinalarining bikirligi kamayganda motorning burovchi momenti ma'lum qiymatgacha kamayishi mumkin.

Yuqoridagi mulohazalardan kelib chiqsak, ishqalanish muftasi tomonidan uzatilishi kerak bo'lib hisoblangan moment quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$M_y = \beta \cdot M_m$$

bunda β – muftadagi ishqalanish zaxirasi koeffitsiyenti; M_m – motorning tirsakli validagi burovchi moment.



5.24-rasm. Muftani hisoblashga oid sxema

Traktorlarning muftalarini hisoblashda, motorning burovchi momenti M_m – motorning nominal momenti M_n ga teng qilib olinadi. Transport traktorlarining doimiy qoʻshilgan ilashish muftalari uchun $\beta = 1,5...2,5$; Qishloq xoʻjalik traktorlarining doimiy yoki muvaqqat qoʻshilgan va badal (kompensatsion) prujinalarga ega boʻlgan ishqalanish muftalari uchun $\beta = 2,5...3,5$; muvaqqat qoʻshilgan ilashish muftalar uchun $\beta = 3,5...4,5$.

Hisobiy ishqalanish momenti disklarni bosish kuchi Q orqali quyidagicha ifodalanadi (5.23- rasm):

$$M_x = \beta \cdot M_m = \mu \cdot Q \cdot R_{or} \cdot i \quad (5.4)$$

bu yerda: μ – ishqalanish koeffitsiyenti, uning qiymati turli materiallar uchun 5.1-jadvaldan tanlanadi; R_{or} – ishqalanuvchi yuzadagi ishqalanish kuchlarining teng taʼsir etuvchisi joylashgan aylananing oʻrtacha radiusi (ishqalanuvchi yuzalarning oʻrtacha radiusi); i – ishqalanishda ishtirok etuvchi juft yuzalarining soni.

Keltirilgan tenglikdan foydalanib motor momentini uzatish uchun zarur boʻlgan diskning bosish kuchini topamiz.

$$Q = \frac{\beta \cdot M_m}{\mu \cdot R_{or} \cdot i} \quad (5.5)$$

5.1-jadval

Turli ishqalanuvchi materiallar uchun ishqalanish koeffitsiyenti va joiz bosim

Material	Ishqalanish koeffitsiyenti		Joiz bosim, MPa	
	Quruq ishqalanish	hoʻl (moyda) ishqalanish	Quruq ishqalanish	hoʻl (moyda) ishqalanish
Choʻyan yoki poʻlat	0,15 ÷ 0,18	0,03 ÷ 0,07	0,2 ÷ 0,25	1,0
Raybest	0,3 ÷ 0,4	-	0,15 ÷ 0,25	-
Asbokauchuk	0,4 ÷ 0,5	0,1 ÷ 0,12	0 ÷ 0,2	0,3
Asbobakelit	0,35 ÷ 0,45	0,1 ÷ 0,12	0,1 ÷ 0,3	0,3
Metallkeramika	0,4 ÷ 0,5	0,1 ÷ 0,12	0,4 ÷ 0,6	3 gacha

Ishqalanish koeffitsiyenti μ ni tanlashda ishqalanuvchi sirtlarning materiali va ishqalanib qizish harorati, ishqalanuvchi yuzalarning

holati va o'lehamlari hamda ularning o'zaro sirpanishidagi nisbiy tezligi ko'zda tutiladi. Amaliy hisoblashda, ishqalanish koeffitsiyenti faqat ishqalanuvchi sirtlar materialiga bog'liq qiymati shartli ravishda tanlanadi (5.1-jadval).

Ishqalanish kuchlarining teng ta'sir etuvchisi joylashgan aylananing o'rtacha radiusi

$$R_{o,r} = \frac{2}{3} \cdot \frac{R_2^3 - R_1^3}{R_2^2 - R_1^2}$$

bu yerda: R_1 va R_2 ishqalanuvchi yuzalarning mos ravishda ichki va tashqi radiuslari. Amaliy hisoblarda o'rtacha radius quyidagi formuladan aniqlanadi (bunda 2...3 foiz xatoga yo'l qo'yilishi mumkin):

$$R_{o,r} = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

Ustqo'ymaning ichki diametri $D_1 = (0,5 \dots 0,7) D_2$ yoki ichki radiusi $R_1 = (0,5 \dots 0,7) R_2$. Hisoblab topilgan $D_2 = 2R_2$ va $D_1 = 2R_1$ larni davlat standartlarida keltirilgan o'lehamlar bilan solishtirib, hisoblangan diametrlarga yaqin bo'lgan standartlashtirilgan ustqo'ymaning o'lehamlari qabul qilinadi.

Agar loyihalananayotgan mufta yangi bo'lib, undagi disklar soni noma'lum bo'lsa, u holda yangi muftaning nechta diskka ega ekanligini topish quyidagicha amalga oshiriladi. Buning uchun (5.4) formuladagi bosish kuchi Q ni solishtirma bosim orqali ifodalaymiz:

$$Q = F \cdot q,$$

bu yerda: F – ustqo'ymaning bir tomonidagi yuzasi $F = b \cdot 2\pi \cdot R_{o,r}$, bunda b – ustqo'ymaning kengligi $b = R_2 - R_1$; q – ishqalanuvchi yuzalardagi solishtirma bosim F ning ifodasini yuqoridagi formulaga qo'ysak,

$$Q = b \cdot 2\pi \cdot R_{o,r} \cdot q.$$

Q ning hisoblangan qiymatini (5.4) formulaga qo'yib, mufta uchun zarur bo'lgan disklar sonini topamiz:

$$i = \frac{\beta \cdot M_{\mu}}{b \cdot 2\pi \cdot R_{o,r}^2 \cdot q \cdot \mu}$$

Muftalardagi disklar sonini topishda quyidagi tavsiyalardan foydalanish mumkin:

1. Agar muftaning tuzilmasi ma'lum bo'lsa, u holda muftadagi ishqalanuvchi juft sirtlar soni quyidagi tenglikdan topiladi:

$$i = m + n - 1,$$

bu yerda m va n mos ravishda muftadagi yetakchi va yetaklanuvchi disklar soni.

2. Muftalar ustida olib borilgan tajribalarning ko'rsatishicha, agar loyihalananayotgan muftadagi hisobiy ishqalanish momenti $M_x \leq 700$ Nm bo'lsa, u holda muftani bir diskli, agar $M_x > 700$ Nm bo'lsa, ikki diskli qilib olish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Muftaning kerakli o'lchamlari va disklar soni topilgandan so'ng, uning ishlash qobiliyati ya'ni yeyilishga chidamliligi tekshiriladi. Buning uchun dastlab ustqo'yma yuzasidagi solishtirma bosim aniqlanadi.

$$q = \frac{\beta \cdot M_H}{2\pi \cdot R_{\sigma r}^2 \cdot \mu \cdot b \cdot i} \leq [q]$$

Ustqo'yma yuzasidagi solishtirma bosim, ishqalanuvchi juftlik materiallari uchun mo'ljallangan joiz solishtirma bosimdan kam bo'lishi kerak (5.1- jadvalga qarang).

Ishqalanish muftasining yeyilishga chidamliligini faqat ishqalanuvchi yuzalardagi solishtirma bosim bilan baholash yetarli emas. Mufta ishlayotganda uning ishqalanuvchi yuzasida murakkab jarayonlar kechadi. Kichikroq vaznli traktorda (ishqalanish yuzasidagi bosim miqdori bo'yicha) yaxshi ishlagan mufta katta vaznli traktorga o'rnatilganda yomon ishlashi mumkin. Buning sababi tekshirilganda ma'lum bo'ldiki, katta vaznli traktorlar o'rnidan tezlik bilan qo'zg'alganda muftada shataksirash ro'y berib ustqo'ymalar tez yeyiladi. Shuning uchun loyihalananayotgan mufta nafaqat solishtirma bosimi bilan, balki ishlayotganida uning yuzalarida hosil bo'ladigan shataksirash ishining miqdori bilan ham baholanishi kerak. Traktor agregati o'rnidan qo'zg'alayotganda muftaning shataksirash darajasi uning ishlash qobiliyatini bildiradi. Shuning uchun traktor agregati o'rnidan qo'zg'alganda uning muftasidagi shataksirash ishini aniqlash muhim ahamiyatga ega:

$$A = \frac{\omega_n^2}{2 \left(1 - \frac{1}{\beta} \right) \left(\frac{1}{J_d + J_A} \right)} \quad (5.6)$$

bu yerda: ω_n – motor tirsakli valining burchak tezligi; J_d – motordagi maxovik va boshqa aylanma, ilgarilanma-qaytma

harakatlanuvchi detallarning (porshen, val va h. k.) muftaning yetakchi valiga keltirilgan umumiy inersiya momenti; J_A – traktor agregatining xuddi shu valga keltirilgan inersiya momenti.

Tadqiqotlarga binoan $J_d = 1,2J_m$ deb qabul qilish mumkin (bu yerda J_m – maxovikning inersiya momenti $\text{kg}\cdot\text{m}^2$).

Maxovikning inersiya momenti $J_m = m_m \left(\frac{D_m}{2} \right)^2$ (bu yerda m_m – maxovikning massasi, D_m – maxovikning diametri).

Traktor agregatining inersiya momenti ekvivalent massa va shu massa bilan almashtirilgan massa kinetik energiyalarining tengligi shartidan topiladi (bunda agregatning aylanuvchi massalari taʼsirini eʼtiborga olmaslik 5% xatoga olib kelishi mumkin):

$$J_A = m_a \left(\frac{r_F}{u_T} \right)^2,$$

bu yerda $m_a = m_t + m_q$ – traktor agregatining massasi, m_t – traktorning va m_q – qishloq xoʻjalik mashinasining massalari; r_F – traktor yetakchi gʻildiragining radiusi; u_T – transmissiyaning eng yuqori tezligini taʼminlovchi uzatmasining uzatishlar soni.

Traktor bilan birga ishlovchi qishloq xoʻjalik mashinasining massasi m_q ni quyidagicha hisoblash mumkin:

$$m_q = \frac{P_{il\min}}{f_q \cdot g},$$

bu yerda $P_{il\min}$ – traktorning transport ishlarini bajarishda eng yuqori uzatmasi ulanganda ilgakdagi tortish kuchi; f_q – tuproqning tirkalma mashinaning harakatiga qarshilik koeffitsiyenti; g – erkin tushish tezlanishi.

Muftadagi disklarning ishqalanish yuzasi bir xil boʻlganligi sababli shataksirash ishining aniqlangan mutlaq qiymati ularning yeyilishga chidamliligini bildirmaydi. Shu tufayli qiyosiy natijalarni olish uchun muftaning shataksirashidagi solishtirma ishidan foydalaniladi:

$$I = \frac{A}{F_i \cdot i} \leq [I]$$

bu yerda: F_i – birgina ishqalanuvchi sirtning yuzasi; i – ilashish muftasidagi ishqalanuvchi juft sirtlar soni.

Ustqo'ymadagi ishqalanuvchi birgina sirtning yuzasi quyidagicha hisoblanadi:

$$F_i = [0,785 \cdot (D_2^2 - D_1^2 - d^2 \cdot k)] - S_x$$

bu yerda: d – ustqo'ymada parchinmix kallagi joylashgan yumaloq o'yiqlarning diametri, m; k – ustqo'ymada parchinmix o'tkaziladigan teshiklar soni; S_x – ustqo'ymada havo almashinishi uchun mo'ljallangan ariqchalar yuzasi, m². Puxta ishlaydigan muftalarda solishtirma ishning miqdori $[l] = (500 \dots 600) \frac{\kappa K}{M^2}$. Metall keramikadan tayyorlangan ustqo'ymali ilashish muftalarida shataksirash solishtirma ishi taxminan ikki marotaba katta bo'lishi mumkin.

Muftaning ishqalanib yeyilishga chidamliligini tekshirish bilan bir vaqtda uning qizishi ham tadqiq etiladi. Bir diskli muftalarda bosuvchi disk, ko'p diskli muftalarda esa o'rtadagi ustqo'ymasi bo'lmagan po'lat disklar ko'proq qiziydi. Mufta bir marotaba ishga solinganda undagi detallar haroratining o'sishi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\Delta t = \frac{\gamma \cdot A}{C \cdot m_g} \leq [\Delta t] \quad (5.7)$$

bu yerda γ – mufta qiziganda uning detallaridan ajralib chiqayotgan umumiy issiqlik miqdorining qizishi tekshirilayotgan detalning qizishiga sarflangan ulushi; C – detal materialining issiqlik sig'imi; m_g – qizishi tekshirilayotgan detalning massasi.

Mufta har gal ishga solinganida, uning qizishi $[\Delta t] = 10^\circ \dots 15^\circ$ dan oshmasligi lozim. Mufta qayta-qayta ishga solinganda uning detallaridagi mutloq qizish esa $200^\circ \dots 300^\circ$ dan oshmasligi kerak.

Mazkur detalning qizishi uchun ketgan issiqlik ulushi:

$$\gamma = \frac{i_d}{i_\Sigma}$$

bu yerda i_d – qizishi aniqlanadigan diskning ishqalanuvchi yuzalari soni; i_Σ – muftalardagi ishqalanuvchi juft yuzalar soni.

Ustqo'ymaning o'rta hisobda ishlash vaqtini ushbu formuladan aniqlanish mumkin:

$$T = (49,2 \div 52,7) \cdot 10^8 \cdot [h_{ey}] \cdot F_i \cdot i / K_s \cdot [h_n] \cdot L_u, \text{ soat} \quad (5.8)$$

bu yerda: $[h_n]$ – disk ustqo‘ymasi materiali uchun joiz chiziqli yeyilish; F , – ustqo‘ymadagi ishqalanuvchi yuza; K_s – ustqo‘yma materialidan yasalgan namunani sinash sharoitining haqiqiy ish sharoitiga mos kelmasligini hisobga oluvchi koeffitsiyent; $[h_n]$ – namuna materiali uchun joiz chiziqli yeyilish; L_n – traktorning bir soatlik ishida muftadagi ishqalanish (shataksirash) ishining o‘rtacha miqdori.

Agar muftaning yeyilishga chidamliligi va qizishga bardoshliligi tekshirilayotganda disklardagi ishqalanishning solishtirma ishi va qizish darajalari joiz qiymatlardan oshib ketsa, u holda loyihalalanayotgan ilashish muftasining o‘lchamlari o‘zgartirilib, uning ishlash qobiliyatini ifodalovchi parametrlari qaytadan tekshiriladi.

5.9. Ilashish muftasi detallarining tuzilishi va ularni hisoblash

Disklar. Muftalar yetaklanuvchi disk (u yupqa po‘latdan yasalgan quruq ishqalanuvchi disk, unga parchinmixlar bilan yopishtirilgan ustqo‘ymadan iborat) bosish diski, o‘rta disk va boshqa detallardan tarkib topadi.

Yaxlit po‘lat disk shtampovka usulida qalinligi 1.5 - 2 mmli qilib yasaladi. Po‘lat disk doira shaklida bo‘lib, uning yuzasida har xil yo‘nalishdagi o‘yiqalar, ariqchalar, kesiklar va h. k. lar mavjud bo‘ladi. Ariqchalar diskning tashqi diametridan markaziga va ichki diametridan yuqoriga radius bo‘ylab yo‘nalgan bo‘lib, ular tugallangan va tugallanmagan bo‘ladilar. Ariqchalarni yasashdan asosiy maqsad disk qiziganda havo almashinuvini ta‘minlashdan iborat.

Ustqo‘ymalar. Ustqo‘ymalar yeyilishga chidamli, issiqbardosh va puxta ishqalanuvchi sirtlarining ishqalanish koeffitsiyenti esa katta bo‘lishi kerak. Traktorlarning ilashish muftalarida asbestsmola (asbest-karton)li, asbestkauchukli, tekstolit hamda metallkeramiklardan tayyorlangan ustqo‘ymalar ishlatiladi. Metallmas ustqo‘ymalarning tarkibi 25 - 50 foizgacha dag‘al maydalangan asbest va ularning zarrachalarini bog‘lovchi har xil organik smolalardan iborat. Ustqo‘ymalarning fizik va mexanik xossalarini yaxshilash maqsadida ularning tarkibiga har xil to‘ldiruvchi materiallar: barit,

mineral tolalar, rux oksidlari, surik, alyuminiy oksidi va h. k. lar qo'shiladi. Barit bilan rux oksidlari ustqo'ymaning yeyilishga chidamliligini va issiqbardoshligini, surik esa ishqalanish koeffitsiyentining yuksak bo'lishini, alyuminiy oksidi esa ishqalanish koeffitsiyentining detal bo'ylab bir me'yorda bo'lishini ta'minlaydi.

Ustqo'ymani tayyorlashda aralashma dastavval qoliplanadi, so'ng maxsus presslarda katta bosim ostida va yuqori haroratda halqa shakliga keltiriladi, shundan keyin uning sirlari silliqplanadi.

Bosish disklari. Bu disklar muftalarda yetakchi disk vazifasini bajaradi. Bosish diski maxovikka uning g'ilofi orqali yoki yo'naltiruvchi barmoqlar, shpilkalar yordamida biriktiriladi. Odatda g'ilofga o'rnatilgan barmoq bosish diskining perimetridagi katakchalarga kirib turadi.

Bosish disklari ishqalanuvchi yuzalarning to'liq va tekis urinishi uchun pishiq, egilmaydigan va issiqlikni atrof-muhitga tez uzata oladigan bo'lishi kerak. Bosish diski qiziganda, issiqlikning tezroq tarqalib ketishi uchun biroz qalinroq, ba'zan esa uning ishqalanuvchi yuzalarida havo almashinuvini ta'minlovchi radial yoki burama ariqchalar yasaladi. Muftadagi bosish prujinalari bosish diski bilan g'ilof oralig'iga o'rnatilgan. Agar prujinalar yo'naltiruvchi stakanlarsiz o'rnatilgan bo'lsa, ular markazdan qochma kuch ta'sirida egiladi. Prujinalar egilishining oldini olish uchun ular maxsus yo'naltiruvchi barmoqlarga, stakansimon qobiqchalarga yoki bosish diskining orqa tomonida yasalgan maxsus o'yiqchalarga joylashtiriladi.

Bosib ajratish richaglarini bosish diski bilan birlashtirish uchun bu diskda barmoqlar o'rnatiladigan teshiklar yoki quloqli burtmalar yasaladi.

Bosish disklari qattiqligi HB 163 - 229 bo'lgan C4 15 markali cho'yandan yoki qattiqligi HB 190...241 bo'lgan xrom nikelli cho'yan XHC4-40 dan quyma ravishda yasaladi. Bosish disklarining qalinligi ularning qizishini hisobga olgan holda aniqlanadi yoki o'rtacha qalinligi 20 - 40 mm qilib qabul qilinadi.

O'rta disklar. O'rta disklar asosan ikki va ko'p diskli muftalarda bo'ladi. O'rta disk xuddi bosish diski kabi maxovikning g'ilofiga nisbatan qo'zg'aluvchan qilib o'tkaziladi. Mufta ishlaganda o'rta diskning ikki tomoni qiziydi. Shu sababli ular pishiq va bikir

bo'lishlari bilan birga, issiqqa chidamli hamda haroratni uzatuvchi konstruktiv choralar ko'rilgan bo'lishi lozim.

Ikki va ko'p diskli muftalar uzilganda o'rta disklarning tezda ajralishini ta'minlash eng asosiy shartlardan biri hisoblanadi. Ko'p diskli muftalarda mufta ishdan uzilganda o'rta disklarning ajralishi ko'p jihatdan disklarning bikirligiga bog'liq. Egiluvchan disklarning ajralishi qiyin bo'ladi, bikirligi yuqori bo'lgan disklar esa tez ajraladi. Ikki diskli muftalarda disklarning, ayniqsa o'rta disklarning aniq ajralishini ta'minlash maqsadida ular maxsus moslamalar bilan jihozlanadi. To'g'ri va aniq yasalgan muftalar ajratilganda disklar orasida tirqishning paydo bo'lishi, disklarning o'zidagi qoldiq burovchi momentga ham bog'liq.

O'rta disklar bosish diskleri kabi kulrang va tarkibida xrom hamda vanadiy bo'lgan cho'yanlardan quyma ravishda tayyorlanadi. Diskning tashqi va ichki diametrlari ma'lum bo'lsa, haroratning ruxsat etiladigan qiymatini berish yo'li bilan uning qalinligini topishimiz mumkin.

Ko'p diskli muftalarda yetakchi va yetaklanuvchi disklar maxovikka yoki yetaklanuvchi valning barabaniga shlitsalar vositasida biriktiriladi. Shlitsalarning ishchi yuzalari asosan ezilishga ishlaydi. Shuni nazarda tutib ular ezilishdagi kuchlanishga hisoblanadi. Ezilishdagi $[\delta]$ joiz kuchlanish 30...40 MPa dan oshmasligi kerak.

Vallar. Vallarning tashqi ko'rinishi va tuzilishi ularga ta'sir etayotgan kuchlarga, muftaning turlariga va mazkur mufta traktorning qaysi yeriga o'rnatilganligiga hamda uning qanday sharoitda ishlashiga bog'liq. Mufta maxovikda uzatmalar qutisidan alohida joylashtirilganda uning vali bilan motorning vali o'zaro o'qdosh bo'lishi lozim.

Ko'pchilik hollarda vallar o'qining bir chiziqda yotishi (o'qdoshligi) ni ta'minlash uchun ikkita podshipnik o'rnatiladi. Podshipniklarning biri maxovikdagi yoki tirsakli valdagi chuqurchaga, keyingi ikkinchi podshipnik esa ilashish muftasining karteriga o'rnatiladi. Podshipniklarning o'qlarini markazlashtirish maqsadida ilashish muftasining karterini maxovikning karteriga biriktirishda yo'naltiruvchi shtiftlar o'rnatiladi.

Vallarning o'qdoshmasligi 0,1...0,2 mm dan oshmasligi kerak. Bu o'lcham mufta o'z joyiga o'rnatilgandan keyin tekshiriladi.

Ilashish muftasidagi vallar motorning burovchi momentini uzatish uchun xizmat qiladi. Shuning uchun mufta vallari buralishga motorning nominal burovchi momenti M_n bo'yicha hisoblanadi:

$$\tau = \frac{M_n}{0,2d^3} \leq [\tau_{bur}],$$

bu yerda: d – valning eng kichik qisimidagi diametri; $[\tau_{bur}]$ – val materiali uchun buralishdagi joiz kuchlanish. $[\tau_{bur}] = 80 \dots 100$ MPa atrofida olinib, uning qiymati materialining oquvchanlik chegarasi σ_T bo'yicha uch karra zaxira bilan ishlashini ta'minlaydi.

Mufta valining tashqi qisimidagi shlitsalarining ishchi yuzalari asosan ezilishga hisoblanadi:

$$\sigma_{ez} = \frac{8K_m \cdot M_n}{0,75 \cdot z_{sh} \cdot z_{gup} \cdot l_{gup} \cdot (d_i^2 - d_i'^2)} \leq [\sigma_{ez}],$$

bu yerda: K_m – motorning moslanuvchanlik koeffitsiyenti; 0,75 – gupchak va val tishlarining bir-biriga mos tushishini (ya'ni burovchi momentni uzatishda shlitsalarning 75 foizi qatnashishini) ko'rsatuvchi koeffitsiyent; z_{sh} – shlitsalar soni; z_{gup} – valda o'tirgan gupchaklar soni; l_{gup} – disk gupchagining uzunligi; d_i va d_i' – valdagi shlitsa tishlarining mos ravishda tashqi va ichki diametrlari; $[\sigma_{ez}]$ – val materialining ezilishidagi joiz kuchlanishi ($[\sigma_{ez}] = 25$ MPa).

Vallar va shlitsalarni qisqa vaqt ichida ta'sir qiladigan eng katta kuchlarga hisoblash talab etiladi. Detallarning elastiklik xususiyatini inobatga olgan holda hisoblash momenti muftadagi ishqalanish momentidan ikki hissa katta qilib olinadi. Bunda joiz kuchlanish materialning oqish chegarasidan oshmasligi lozim.

Muftaning validagi oldingi podshipnikning o'lchamlari motor valining tuzilmasiga qarab tanlanadi.

Muftalarda asosan zoldirli va rolikli podshipniklar ishlatiladi. Ilashish muftalarining vallari asosan uglerodli po'latlar (po'lat 33 XSA, HRC 48 - 56; po'lat 40X. HRS 35 - 40; po'lat 45, HRC 40 - 50 va boshqalar) dan yasalib, keyinchalik ular toblanadi.

5.10. Ilashish muftasiga texnik xizmat ko'rsatish va uning tuzilmasini taraqqiyoti

FIMga texnik xizmat ko'rsatish podshipniklari o'z vaqtida moylash (eski tuzilmalarda) va rezbalik birikmalarni qotirishdan, hamda rostlash va lozim bo'lsa ilashish muftasini yuvishdan iborat. FIMda siquvchi podshipnik va qaytargich muftaning ishqalanish sirtlari. FIM valining oldingi va orqa podshipniklari hamda ajratgich vilkasi valchasining vtulkasi va tepki o'qi moylanadi.

Friksion ustqo'ymalarning yeyilishi natijasida disklar komplektining qalinligi kamayib boradi. Bunda prujina (prujinalar)ning siquvchi kuchi kamayadi. Natijada FIMning ishqalanish momenti ham kamayadi, bu esa ilashish muftasini davomli shataksirashiga va friksion ustqo'ymalarni jadalliroq yeyilishiga olib keladi. Friksion ustqo'ymalar uncha katta yeyilishga ega bo'lmasa FIMni shataksirashi kerakli rostlash ishlari bilan bartaraf etiladi.

Bir diskli FIMlarni rostlash siquvchi podshipnik va ajratgich richaglar kallagi (yoki tayanch halqalari) yoki qirqimli tarelkasimon prujina kaftlari (5.1- va 5.9-rasmlarga qarang) orasidagi tirqishni belgilangan me'yor (3...4,5 mm)ga keltirishdan iborat. FIMlarning zamonaviy tuzilmalarida (5.6-rasm) boshqarish yuritmasidagi tirqishni rostlash nazarda tutilgan. Ikki diskli FIMlarda qo'shimcha ravishda rostlanadigan tayanchlar va oraliq yetaklovchi disk orasidagi tirqish (5.8- b rasm) (2...3 mm) rostlanadi.

Aralash boshqarilishga ega bo'lgan ikkilangan FIMlarda:

- bosh FIMni to'liq ajralgan holatini belgilovchi maxsus zashchelkaga tayanguncha bo'lgan tepking yoyli (odatda bu kerakli tortqining uzunligini o'lchash yoyli bilan amalga oshiriladi);

- tepking erkin yoylini ta'minlovchi, siquvchi podshipnik va ajratuvchi richag (yoki tayanch halqasi) yoki qirqimli tarelkasimon prujina kafti orasidagi tirqishi;

- QOV yuritmasi FIMini ajratmasdan bosh FIMni to'liq ajratilishini ta'minlovchi maxsus tayanch boltlari va oldingi siquvchi disk orasidagi tirqishi rostlanadi.

Bog'lanmagan boshqaruvga ega bo'lgan ikkilangan FIMlarda har bir ilashish muftasi bir diskli ilashish muftasidek rostlanadi.

Meʼyor darajasida rostlangan FIMlarda ishqalanish sirtiga toʻsatdan moy tushib qolsa, ularni shataksirash ehtimoli bor. Bu holda disklarning ishqalanish sirlari uzilgan FIMda kerosin yoki benzinda yuviladi.

Ilashish muftalarining tuzilmalari ushbu yoʻnalishlarda rivojlanmoqda:

Zamonaviy traktor tuzilmalarida bir diskli quruq FIMlarga oʻtish tendensiyasi kutilmoqda. Bunda teskari oʻrnatilgan qirqimli prujinalik FIMlar zamonaviyroq hisoblanadi (5.6- rasmga qarang). Agar berilgan oʻlchamlarda bir diskli ilashish muftasi tuzilmalari motor tomonidan berilgan burovchi momentni ishonchli uzatish imkoni boʻlmagan paytda, ikki diskli FIMlar qoʻllaniladi.

Katta quvvatli sanoat traktorlarida moyda ishlovchi FIMlar istiqbolli hisoblanadi.

Ekologik talablarni qondirish maqsadida, asbest asosidagi friksion ustqoʻymalarni, asbestsiz polimer va kukunli friksion ustqoʻymalarga almashtirish masalasi qoʻyilmoqda.

6-bob. UZATMALAR QUTISI, BUROVCHI MOMENTNI KUCHAYTIRGICH, HARAKATNI PASAYTIRGICH VA TARQATISH QUTILARI

6.1. Uzatmalar qutisiga qo'yilgan talablar va tasniflar

Uzatmalar qutisi (UQ) transmissiyaning umumiy uzatishlar sonini o'zgartirish imkonini beradi. Ular faqat ichki yonuv motorli traktorlarga odatda, transmissiyaning ilashish muftasi va markaziy uzatmasi oralig'iga o'rnatiladi.

UQni qo'llash zarurligi traktorni ishlatish jarayonida katta kompleksdagi mashina va uskunalar bilan agregatlash, ularni keng oraliqdagi tortishga qarshilikda, ruxsat etilgan tezlik 0,05...11,1 m/s (0,2...40 km/soat) da harakatlanishi bilan bog'liq. Bunda motor imkon darajasida maqbul (85-95%) yuklanish tartibida, MTA esa kattaroq unumdorlik va tejamkorlik bilan ishlasin. Bunga UQ orqali qanday erishish mumkinligi 4-bobda batafsil ko'rib chiqilgan. Bundan tashqari, UQ traktorga orqaga harakatni ta'minlovchi MTAni komplektlashdagi yordamchi, hamda texnologik jarayonlarni (sanoat, bog'dorchilik, polizchilik va boshqa) bajarishdagi MTAlar uchun asosiy uzatma bo'lishi mumkin. UQda neytral uzatmanig bo'lishi, traktor davomli to'xtab turgan paytda, ishlab turgan motorda yetaklovchi val aylanayotganda, yetaklanuvchi valning harakatsiz turishini ta'minlaydi. U traktor statsionar sharoitda QOV yuritmasidan va uzatma shkiidan foydalanish uchun ishlatiladi.

Uzatmalar qutisi birinchi navbatda uzatishlar sonini o'zgartirish usuliga qarab turlarga bo'linadi. Ular pog'onasiz, pog'onali va aralash bo'lishi mumkin.

Pog'onasiz UQsi uzatishlar sonining ma'lum oralig'ida u istalgan qiymatga ega bo'lishi mumkin, bu esa MTAning eng maqbul tartibda ishlashini ta'minlaydi.

Pog'onali UQ berilgan uzatishlar soni oralig'ida, uzatishlar sonining har biri, MTA kattaroq unumdorlik va tejamkor ishlashi jihatlari bo'yicha tanlanadi va unda UQning uzatishlar soni o'zgarmas bo'ladi.

Aralash UQ uzatishlar sonini pog'onasiz rostlash kerak bo'lganda qo'llaniladi, ammo berilgan oraliqda uning imkoniyati oddiy pog'onasiz UQdan yuqoriroq bo'ladi. Bu holda ikkala UQning aralashmasi qo'llaniladi: pog'onali qismida soni uncha ko'p bo'lmagan uzatma uzatishlar sonining barcha oralig'ini qamrab oladi, hosil qilingan oraliqda esa MTAning ishi pog'onasiz UQ bilan ta'minlanadi.

Uzatmalar qutisi odatda burovchi momentni o'zgartirib berish usuliga qarab mexanik, gidravlik, elektrik va aralash turlarga bo'linadi.

Pog'onasiz UQlari bu belgilari bo'yicha mexanik (friksion-toroid, ponasimon tasmalik va impulsli-inersion), gidravlik (gidrodinamik va gidrohajmiy), elektrik va aralash (uzatishlar sonini o'zgartirish usuli bilan bir xil) turlarga bo'linadi.

Pog'onali UQ bu belgilar bo'yicha mexanik turga mansubdir, ularda burovchi momentni o'zgartirish shesternyali uzatmalarning uzatishlar soni hisobiga sodir bo'ladi.

Boshqarish usuli bo'yicha UQ qo'l bilan, yarim avtomatik va avtomatik boshqariladigan turlarga bo'linadi.

Qo'l bilan boshqariladigan UQsida uzatishlar sonini o'zgartirishning barcha operatsiyalari richag-tortqi yordamida, boshqarish tizimiga qo'yilgan traktorchining jismoniy kuchi bilan amalga oshiriladi.

Yarim avtomatlashtirilgan UQsida boshqarish operatsiyalarning bir qismi boshqa (gidravlik yoki elektromagnit) energiya manbalaridan foydalanib amalga oshiriladi, bu esa traktorchining mehnatini ancha yengillashtiradi.

Avtomatlashtirilgan boshqarishda UQ maqbul uzatishlar sonini tanlashdagi barcha operatsiyalar avtomatik ravishda, traktorchining ishtirokisiz amalga oshiriladi. Avtomatlashtirilgan UQsida burovchi momentni o'zgartirish xususiyati hisobiga (gidrodinamik yoki elektrik) bosqichsiz UQ yoki kuchaytiruvchi qurilmalar va bort kompyuterlari ishtirokida amalga oshiriladi. Kompyuterlar pog'onali yoki aralash UQlarga kerakli uzatishlar sonini tanlash yoki belgilash uchun buyruq beradi.

Traktor transmissiyasi agregatlari va qismlariga qo'yilgan umumiy talablardan qat'iy nazar, barcha UQlari ikki asosiy ishlatish talablariga javob berishi lozim:

- traktorni (qo'llanilishiga mos bo'lgan holda) zarur bo'lgan tortish-tezlik tasnifiga mos bo'lgan holda ishlashi uchun yetarli uzatishlar soni oraliq'iga ega bo'lishi;

- motorning maqbul yuklanishida MTA yuqoriroq unum va tejamkor ishlashi uchun uzatishlar sonini tanlash imkoniga ega bo'lishi.

UQning tuzilmasi ko'p jihatdan traktorning vazifasi, tortish sinflari, ishlatish yuklamalarining xarakteri va agregatlanadigan mashina-uskunalar komplekslarining ko'rsatkichlari bilan belgilanadi. Ko'pchilik mashina-uskunalar yuklamalarning xarakteri va turiga nisbatan, barqaror tartiblarida ishlovchi g'ildirakli va o'rimalovchi zanjirlik qishloq xo'jalik traktorlari bilan agregatlanadi. Katta quvvat talab etuvchi uskunalar sanoat traktorlari bilan agregatlanadi. Sanoat MTAlarining ishi asosan tortish yuklamalarining katta amplitudada (noldan maksimumgacha) siklli xarakterga ega.

UQ tuzilmasining soddaligi, ishlatishdagi puxtaligi, texnologiyaga mosligi va ishlab chiqarish qiymati uning qo'llanilishida muhim rol o'ynaydi.

Zamonaviy traktorsozlikning tahlili pog'onali UQ ko'pchilik qishloq xo'jalik va qator sanoat traktorlarida, xususan kichik va o'rtacha tortish sinfidagi traktorlarda ko'proq qo'llanilishini ko'rsatadi. Ko'pchilik sanoat traktorlarida aralash gidromexanik uzatmalar qo'llaniladi, unda gidrotransformator bilan bir qatorda albatta pog'onali oraliq UQsi ham bo'ladi.

Gidrohajmiy va elektrik transmissiyalarda amalda oraliq UQlaridan foydalanilmaydi, ular faqat katta quvvatga ega bo'lgan sanoat traktorlarida chegaralangan miqdorda qo'llaniladi. Bosqichsiz mexanik UQlarning puxtaligi yetarli bo'lmaganligi sababli ular amalda qo'llanilmaydi.

Shunday qilib, zamonaviy traktorsozlikda pog'onali UQ asosiy o'rinni egallaydi, undan gidromexanik uzatmalarda asosiy va oraliq UQ sifatida foydalaniladi.

6.2. Pog'onali uzatmalar qutisi

Pog'onali UQ reduktor bo'lib, vallar va silindrik (to'g'ri yoki qiyshiq tishli) g'ildiraklardan iborat. Ular yetaklovchi va yetaklanuvchi vallar oralig'ida zarur bo'lgan uzatishlar sonini olish, ular o'rtasida kuch bog'lanishlarini hosil qilish uchun qo'llaniladi.

UQ vallaridagi burovchi moment aylanishlar chastotasi zarur qiymatlar oralig'ida MTAni ratsional ishlashi ta'minlanishi lozim.

Pog'onali shesternyali UQni ishlash tartibi bo'yicha quyidagicha ifodalash mumkin:

1) neytral uzatmada motor ishlab turadi. ilashish muftasi ulangan bo'lib, unda yetaklovchi val aylanadi, traktor esa harakatsiz holatda bo'ladi, bunda UQning yetaklovchi validan uning yetaklanuvchi valiga burovchi moment uzatuvchi shesternyalarning dinamik bog'lanishi uzilgan bo'ladi. UQ ish holatining bunday tartibi motorni yurgizib yuborish payti va traktorning harakatlanishi uzatmani ulashdan oldingi holati uchun xarakterlidir. Undan tashqari MTA texnologik operatsiyalarni bajarish jarayonida uni qisqa muddatga to'xtatish yoki statsionar holatda ishlaganda QOV yoki yuritma shkiviga quvvat uzatish uchun;

2) oldinga harakatlanish tartibida MTA tomonidan texnologik operatsiyalarni bajarish uchun (qishloq xo'jalik va sanoat traktor UQlarining boshqarish organlariga ta'sir etish darajasi bir-birlaridan keskin farq qiladi);

3) orqaga harakatlanish tartibida UQ yetaklanuvchi valning aylanish yo'nalishini o'zgartiruvchi uzatmaga ulash uchun (ko'pchilik qishloq xo'jalik traktorlarida bu tartib zarur bo'lsada, u ikkinchi darajali hisoblanadi, u sanoat traktorlarida ko'p hollarda oldinga yurish bilan bir xil vazifani bajaradi).

Pog'onali UQlarni xarakterli belgilari bo'yicha quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

- shesternyali birikma hosil qilish turi;
- shesternyalarning ilashish turi;
- uzatmalarni almashtirish usuli bo'yicha;
- boshqarish turi;
- traktorning bo'ylama o'qiga nisbatan UQ vallarini joylashishiga qarab;

- konstruktiv joylashishiga qarab;
- kinematik sxemasi bo'yicha.

Shesternyali uzatmani hosil qilish turi bo'yicha UQning o'qi qo'zg'almas, aylanadigan o'qli (planetar) va aralash o'qli bo'ladi. Hozirgi paytda ko'pchilik qishloq xo'jalik va sanoat traktorlari val o'qlari qo'zg'aluvchan bo'lgan UQga ega.

Hamdo'stlik mamlakatlarida ishlab chiqarilgan traktorlarda planetar uzatmalar kam qo'llaniladi, ular transmissiyada ayrim agregatlarning elementlari sifatida, masalan, burovchi momentni oshiruvchi (BMO)da, harakatni pasaytirgichda, revers mexanizmida qo'llaniladi. Xorijiy traktorsozlikda planetar UQlar, ayniqsa sanoat traktorlarida keng qo'llanilmoqda, ammo ular tuzilishi jihatdan murakkab va ishlab chiqarishdagi qiymati yuqoriroq. Agar UQda uzatma hosil qilishning ikkala usuli ham qo'llansa, uni aralash uzatma deyiladi.

Shesternyalarining ilashma hosil qilish turiga qarab, UQning qo'zg'aluvchan shesternyali (karetkali) va doimiy ilashmada bo'lgan shesternyali turlari mavjud. Neytral holatdagi shesternyalar elemenlarining ilashish sxemasi 6.1-rasmda keltirilgan.

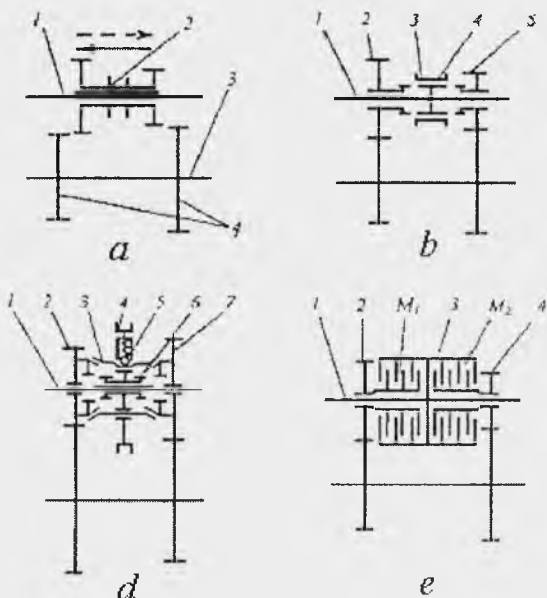
6.1- *a* rasmda uzatmalarni ulash karetkali 2 ni val 1 shlitsalarida bo'ylama surish natijasida parallel val 3 ga qo'zg'almas qilib qotirilgan shesternya 4 larning birortasi bilan to'liq ilashmaga kirgunga qadar amalga oshiriladi (ushbu holda ikki gardishli karetkali alohida uzatmalar hosil qilish uchun qo'llaniladi).

6.1- *b*, *d* va *e* rasmlarda uzatmani almashtiruvchi val bilan doimiy ilashmada bo'lgan erkin aylanuvchi shesternyalarining uch varianti ko'rsatilgan.

6.1- *b* rasmda ko'rsatilganidek uzatmalarni ulash, tishli gardish 4 ga o'rnatilgan tishli mufta 3 ni xuddi shunday stupitsa gardishidagi erkin aylanuvchan shesternyalar 2 yoki 5 bilan to'liq ilashmaga kirgunga qadar bo'ylama surish bilan amalga oshiriladi.

6.1- *d* rasmda uzatmalarni ulash sinxronizator yordamida amalga oshiriladi. Sinxronizatorning ishlash prinsipi shundan iboratki, uning val 1 tishli muftasi 6 erkin aylanuvchi shesternyalar 2 yoki 7 stupitsalarining tishli gardishlari, burchak tezliklari val muftasining burchak tezligi bilan tenglashganidan so'ng ilashmaga kiradi. Uzatmaga ulash tizgin qurilmasi 4 mufta 6 bilan elastik bog'lanish

bo'lgan gupchak va siquvchi halqa 3 konusli sirtlarining ishqalanish kuchi hisobiga amalga oshiriladi. Tizginli qurilma 4 ga o'q bo'yicha yo'nalgan kuchni qo'yilishi, prujinalik fiksator qarshiligini yengishga olib keladi va natijada uzatmalarni ulash silliq va zarbasiz sodir bo'ladi.



6.1-rasm. UQda shesternyalar ilashish elementlarining prinsipial sxemasi

6.1- e rasmda tashqi baraban 3 val 1 bilan ulangan, ichki barabanlar esa blokirovka qilinuvchi erkin aylanadigan shesternyalar 2 va 4 gupchakka qotirilgan, uzatmalarni ulash ko'p disklik friksion muftalar M_1 va M_2 (ko'p hollarda gidravlik siquvchi mexanizm) yordamida amalga oshiriladi.

Planentar UQ da faqat doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar qo'llaniladi. Unda uzatmalarni almashtirish ko'p disklik friksion muftalar va tormozlar bilan amalga oshiriladi. Traktor transmissiyalarida planetar UQ va val o'qlari harakatlanuvchan UQlar qo'llanilganda, uzatmalarni almashtirish, ko'p disklik friksion muftalar yordamida amalga oshiriladi, qator hollarda esa buning uchun ilashish muftasini qo'llash ehtiyoji qolmaydi.

Uzatmalarni almashtirish usuli bo'yicha UQ traktorni to'xtatib, uzatmalari almashtiriladigan (quvvat oqimini uzib), traktorni to'xtatmasdan uzatmalari almashtiriladigan (quvvat oqimini uzmasdan yoki vallarning aylanishlari to'xtamasdan, quvvat oqimini qisqa muddatga uzib) turlarga bo'linadi. Birinchi holdagi uzatmalarni ulash albatta to'xtagan vallarda amalga oshiriladi, bunda MTA to'xtab turgan joyidan istalgan uzatmada shig'ovlanadi. Bunday UQ karetkali va blokirovka muftalik qilib yasaladi (6.1- *a* va *b* rasmlar). Ikkinchi holda esa UQ qayta ulash elementli yoki planetar uzatmali qilib yasaladi (6.1- *d* va *e* rasmlar).

Zamonaviy UQlarida 5 dan 36 tagacha va undan ham ko'proq oldinga harakat uzatmalarini olinishi ta'minlanadi, bu ishlar asosan universal traktorlar bilan bajariladigan ishlarning turli-tumanligi bilan bog'liq. Barcha uzatmalar traktorning vazifasidan kelib chiqib to'rt oraliqqa bo'linadi: asosiy (ishchi), zaxira, transport, texnologik (sekinlashtirilgan, ayrim hollarda uni ko'chiruvchi-o'tqazuvchi deb ham ataladi).

Asosiy uzatmalar oralig'i – harakatlantirgichning ruxsat etilgan shataksirashida va motorning ishlatish yuklamasi nominal yuklamaga yaqin bo'lganda, traktor ilgagida tortish kuchining katta qiymatida asosiy qishloq xo'jalik yoki boshqa ishlarni bajarish uchun qo'llaniladi. Uzatmaning bu oralig'i traktorni ishlatish vaqtining katta qismini tashkil etadi. Bu oraliqdagi uzatmalar soni traktorning turiga va vazifasiga bog'liq bo'lib, ularning soni odatda 3-7 ta va undan ko'proq bo'lishi ham mumkin.

Zaxira uzatmalar oralig'i (ikkitadan ortiq bo'lmaydi) asosiy oraliqqa nisbatan 20...25% ga katta bo'lgan tortish kuchini olish uchun xizmat qiladi. U MTA ekstremal sharoitda ishlaganda, katta tortishga qarshilikni yengish uchun zarur bo'ladi.

Transport uzatmalar oralig'ida (1...8 uzatmadan iborat) yo'l profili va qoplamasining holatiga bog'liq bo'lgan holda MTAning harakatlanishini ta'minlovchi uzatmalar bo'lishi talab qilinadi.

Texnologik uzatmalar oralig'i MTAdan barqaror uncha katta bo'lmagan texnologik harakat tezliklari talab qilinadigan hol ishlarini bajarish, ayniqsa qishloq xo'jalik ishlab chiqarishi va quvur yotqizuvchi traktorlar uchun zarur. Bu oraliqdagi uzatmalar soni ko'proq bo'lib, uning soni 12...16 taga yetadi. Shuni aytib o'tish

kerakki, bu oraliqda MTAni komplektlashning maqbul variantlari bo'lsada, har doim ham traktor motori quvvatidan to'liq foydalanish imkoniyati bo'lmaydi.

Orqaga harakatlanish uzatmalari soni odatda bitta-ikkita bo'ladi, ammo ularning soni ko'proq bo'lgan hollari ham uchraydi, hatto oldinga va orqaga harakatlantiruvchi uzatmalar soni teng bo'lgan to'liq reversli UQ ham mavjud.

Boshqarish turiga qarab UQ mexanik, gidravlik va elektromagnitli uzatmalarni almashtiruvchi mexanizmlil turlarga bo'linadi. UQda uzatmalarni almashtirish traktorni to'xtatib yoki uni to'xtatmasdan sinxronizatorlar bilan qo'lda mexanik ravishda tortqilar yordamida karetki yoki blokirovka muftasini suruvchi richaglar tizimi bilan amalga oshiriladi. Harakat davomida UQda uzatmalarni traktorni to'xtatib qayta ulanishini bartaraf qilish uchun ayrim hollarda ilashish muftasi bilan birgalikda ishlovchi maxsus blokirovka qurilmalari qo'llaniladi.

Boshqarishning boshqa ikki usuli, yuqorida aytib o'tilgandek, uzatmalarni qayta ulanishi harakat davomida distansion boshqariluvchi ko'p disklik friksion muftalar yordamida amalga oshiriladi. Agar UQda uzatmalarni almashtirishning ikkala usuli qo'llansa, unda odatda oraliqlarni qayta ulash richag-tortqi tizimi bilan oraliq ichida uzatmalarni almashtirish friksion blokirovka muftalari bilan amalga oshiriladi.

Traktorning bo'ylama o'qiga nisbatan vallarning joylashishiga qarab UQ bo'ylama va ko'ndalang vallik turlarga bo'linadi. Ko'ndalang valli UQ ko'p hollarda tortish sinfi 0,6 va 0,9 bo'lgan g'ildirakli traktorlarda qo'llaniladi, bu esa ularning ko'ndalang bazasini qisqarishiga, shuning bilan birgalikda ularning manevrchanligini va transmissiyaning markaziy uzatmasini konusli shesternya juftligini silindrik shesternya juftligiga almashtirib uning tuzilmasini soddalashishiga olib keladi.

UQ joylashishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

– alohida agregat (modul) ko'rinishida bajarilgan, uning karteri flanes yordamida traktorning orqa ko'prik korpusining oldingi devoriga yoki uning ichiga (UQ planetar bo'lsa) orqa ko'prik orqa devori tomondan ulangan bo'ladi;

– orqa ko'prikning umumiy korpusi oldingi alohida bo'linmasiga o'rnatilgan va transmissiyaning boshqa agregatlari bilan birga yasalgan orqa ko'prikning umumiy korpusiga o'rnatiladi.

Keyingi joylashtirish ko'ndalang valli UQLari uchun xarakterlidir.

Kinematik sxemasi bo'yicha UQ ikki valli (bir juftli), uch valli (ikki juftli), ko'p tarkibli va maxsus turlarga bo'linadi. Shuni aytib o'tish kerakki, ikki valli va uch valli terminlar asosiy oraliqdan uzatmalarni olish usuliga tegishli, ularning FIK eng yuqori bo'lishi maqsadga muvofiq hisoblanadi. Boshqa oraliqlardagi va orqa harakatdagi uzatmani olish uchun bunday UQda FIKni pasaytiruvchi qo'shimcha vallar va shesternya juftliklari qo'llaniladi. Bunday UQning yetaklovchi va yetaklanuvchi vallarini odatda birlamchi va ikkilamchi vallar deb ataladi.

Ikki valli UQda quvvat oqimi birlamchi valdan u bilan parallel bo'lgan ikkilamchi valga faqat birgina ishlovchi shesternya juftligi orqali uzatiladi. Shuning uchun bunday UQLar bir juftlik deb ataladi.

Uch valli UQda asosiy uzatmalarni olishda quvvat oqimi birlamchi valdan doimiy ilashmada bo'lgan qo'shimcha shesternyalar juftligidan oraliq valga va undan parallel bo'lgan tegishli shesternyalar juftligi orqali xuddi ikki valli UQdek, ikkilamchi valga uzatiladi. Shunday qilib, uch valli UQda kuch oqimi asosiy uzatmalarda har doim ikki juft shesternyalar orqali uzatiladi, shuning uchun ham u ikki juftli UQ deb ataladi. Bo'ylama valli UQda birlamchi va ikkilamchi vallarni o'qdoshtirib joylashishi, ularning birlashtirish imkoniyati mavjudligi, uzatishlar soni birga teng bo'lgan to'g'ri uzatmani olish imkoniyatini yaratadi. Traktorlar uchun bu uzatma asosiy bo'lmagan transport uzatmasi hisoblanadi.

Ko'p tarkibli UQ ikki valli, uch valli va planetar UQ aralashmasidan iborat, ular bir-birlari bilan umumiy uzatishlar soni va uzatmalar sonini oshirish uchun ketma-ket ulangan bo'ladi. Ular traktorning bo'ylama o'qi bo'yicha bir umumiy korpusda joylashishi yoki alohida katerlarda bir-birlari bilan birlashtirilgan bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda ko'p tarkibli UQ bir korpusda joylashgan parallel vallarda bajarilgan ikki valli UQ kombinatsiyasi bilan ham komponovka qilinadi.

Barcha hollarda UQdan biri asosiy bo'lib, uning asosida berilgan oraliq ichida uzatmalar joylashtiriladi, boshqa UQLar esa kerakli

uzatmalar oralig'ini tanlash uchun reduktor vazifani bajaradi. Ko'p tarkibli UQga aralash usulda shesternyali uzatmani hosil qiluvchi UQni ham qo'shish mumkin.

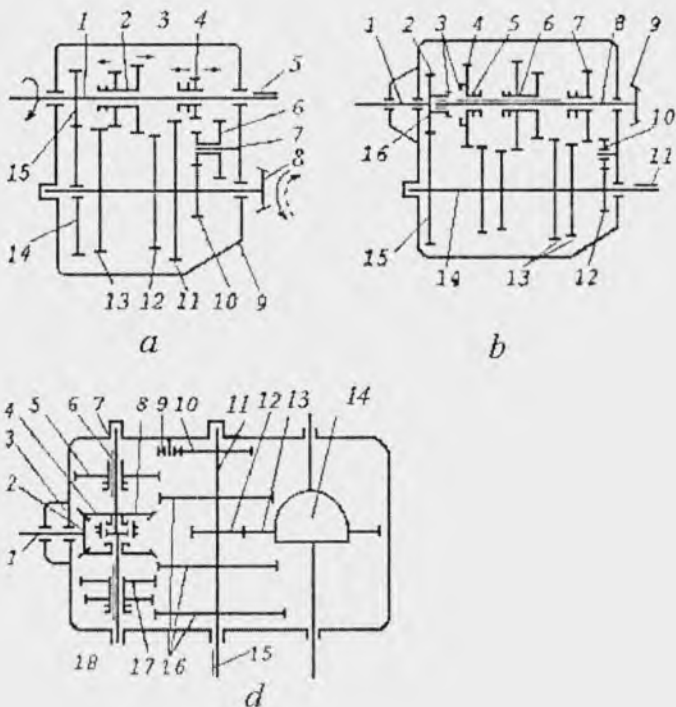
Maxsus UQ ko'rib o'tilganlardan farq qiluvchi kinematik sxemaga ega. Ularga turli sxemadagi planetar UQlarni qo'shish mumkin.

6.3. Vallari qo'zg'aluvchan bo'lgan uzatmalar qutisining prinsiplial kinematik sxemasi va ishlashi

UQning tuzilmasini traktorning vazifasi, nominal tortish kuchi (tortish sinfi), ishlatish yuklamalarining xarakteri va agregatlanadigan mashina-uskunalar kompleksining ko'rsatgichlari aniqlab beradi. UQlar zamonaviy tuzilmalari tahlili ko'rsatadiki, ulardan ko'pchiligi ko'p tarkibli bo'lib, soddaroq bo'lgan ikki va uch vallik UQning kombinatsiyasi hisoblanadi, ularning kinematik sxemasi keyinroq keltiriladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, UQlarning ko'rib o'tilgan barcha sxemalarida boshqariladigan karetk yoki blokirovka muftalari ularning neytral holatida (neytral uzatmada) ko'rsatilgan.

Uzatmalarni almashtirishda quvvat oqimi uziladigan sodda ikki valli UQning sxemasi (6.2- *a* rasm) birlamchi val 1 va ikkilamchi val 2 dan iborat. Val 1 ga motor quvvati ilashish muftasi orqali beriladi, yetaklanuvchi val 9 uchiga ko'p hollarda transmissiya markaziy uzatmasining yetaklovchi konusli shesternyasi 8 o'rnatiladi. Birlamchi val 1 ning shlitsalariga qo'zg'aluvchan ikki tojli karetk 2 o'rnatilgan, ikkinchi uzatmani olish uchun toj ko'rsatkich bo'yicha chapga va uchinchi uzatmani olish uchun u ko'rsatkich bo'yicha o'ngga suriladi, bir tojli karetk 4 esa birinchi uzatmani olish uchun ko'rsatkich bo'yicha chapga va orqaga harakatlanish uchun u ko'rsatkich bo'yicha o'ngga suriladi. O'ng tomonga bo'rtib turgan shlitsalik quyruq 5 bog'langan QOVning yuritmasi bo'lishi mumkin. Ikkilamchi val 9 ga oldinga harakat uzatmasining yetaklanuvchi shesternyalari qo'zg'almas qilib o'rnatilgan: birinchi uzatma shesternyasi 11, uchinchi uzatma shesternyasi 12 va ikkinchi uzatma shesternyasi 13 bilan uzatma olish uchun karetkalarning tishli gardishlari shuningdek orqaga harakat yetaklanuvchi shesternyasi 10 ham ilashmaga kiradi.



6.2-rasm. UQning prinsipial kinematik sxemasi:
a – ikki valli; *b* – uch valli; *d* – koʻndalang uch valli

Karetkalarni birlamchi val 1 shlitsalari boʻyicha siljishi alohida UQning qoʻlda boshqariladigan richag-tortqi tizimi yordamida amalga oshiriladi, uning yordamida kerakli uzatishlar sonini hosil qiluvchi faqat bir shesternya juftligi ilashmasini tutib tura oladi. Shuni aytib oʻtish kerakki, UQning bunday tuzilmalarida faqat toʻgʻri tishli silindrik shesternyalarni qoʻllash mumkin.

Shesternya va vallar UQ karteri 3 ichida joylashadi, ularning devor teshiklarida va toʻsiqlarida muayyan val yoki qoʻshimcha oʻqlarining tayanch podshipniklari oʻrnatiladi. Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan traktorlarda asosan UQning quyma choʻyan karterlari qoʻllaniladi. Xorijiy traktorlarning tuzilmalarida ular bilan bir qatorda yengilroq va mustahkamroq boʻlgan quyma materiallardan (alyuminiy qotishmalaridan) foydalaniladi.

Birlamchi valning tayanchlari odatda radial zoldirli podshipniklar hisoblanadi, ular asosan radial kuchlar bilan yuklangan bo'ladi. Ikkilamchi val tayanchlari murakkabroq bo'lib, ko'p hollarda ular nafaqat burovchi momentni uzatishda hosil bo'lgan radial kuchlarni qabul qiladi, balki markaziy uzatma konusli shesternyalar juftligidan hosil bo'lgan o'q bo'yicha yo'nalgan kuchni ham qabul qiladi.

Orqa harakat uzatmasini olish uchun UQ vallari orasiga, birlamchi valning aylanishi o'zgartirmagan holda, ikkilamchi valning aylanish yo'nalishini o'zgartiruvchi qo'shimcha shesternyalik uzatma kiritiladi. Bu ikkilamchi valga qotirilgan yetaklanuvchi shesternya bilan doimiy ilashmada bo'lgan birgina shesternya, bir xil yoki turli diametrga ega bo'lgan ikki shesternyadan iborat bo'lgan blok bo'lishi mumkin.

Birinci holda bu shesternya odatda "parazit" deb ataladi, chunki u orqaga harakatning uzatishlari soniga ta'sir qilmaydi, uzatishlar soni faqat ikkilamchi valdagi yetaklanuvchi shesternya va birlamchi val karetkasidagi tishli gardish boshlang'ich aylanalari diametrlarining nisbati bilan aniqlanadi.

Ikkinchi holda blokda shesternyalar diametrlari turlicha bo'lganda, orqaga harakatning uzatishlari soni ilashmada bo'lgan ikki juft shesternyalarning uzatishlar sonining ko'paytmasidan aniqlanadi. Ko'riladigan sxemada UQ orqaga harakat ikkilamchi valning yetaklanuvchi shesternyasi 10 bilan doimiy ilashmada bo'lgan karetk 4 ni shesternyalar bloki 6 tutashuvga kirganda hosil bo'ladi. Blok 6 qotirish o'qi 7 ning podshipniklariga o'rnatiladi.

Bu kinematik sxemada ikki valli UQda kam uzatmalar ko'rsatilgan, uch uzatma oldinga bir uzatma orqaga. Amalda esa uzatmalar soni oltitadan oshmaydi, agar ularning soni ko'paysa, valning uzunligi va ularning burovchi moment uzatishidagi egilishi ortadi. Bu shesternyalardagi ilashma podshipnik qismlarining ishi yomonlashishi natijasida UQning ishlash muddati qisqaradi. Vallarni diametrini kattalashtirish yo'li bilan ularni bikirligini oshirish UQga metall sarfini o'rinsiz keskin oshib ketishiga olib keladi.

Ikki valli UQ maqbul o'qlararo masofasida eng katta uzatishlar sonida (birinchi yoki zaxira) uzatmalarining soni odatda uchtdan oshmaydi. Uzatmalarni qo'shimcha ko'paytirilishi yetaklanuvchi shesternyaning diametrini va vallar o'rtasidagi o'qlararo masofani

soʻzsiz oshishiga sabab boʻladi (karetka tishli gardishining mustahkamlik va yetaklanuvchi shesternya bilan normal ilashmaga kirish shartidan, ularning minimal ruxsat etilgan diametrda) UQning gabarit oʻlchamlarini va metall sarfini ortishiga olib keladi.

Bunday UQning ishqalanuvchi detallari, traktor harakatlanayotganda UQ karteriga quyilgan moyni va uning aylanayotgan yetaklanuvchi shesternyalar gardishi bilan sachratish hisobiga moylanadi. UQ detallarini MTA statsionar holatda ishlaganda moylash uchun, ikkilamchi val qoʻzgʻalmas boʻlsa, qator tuzilmalarda birlamchi val bilan kinematik bogʻlangan maxsus moy sachratuvchi shesternyalar qoʻllaniladi. Bu variantlardan biri UQning keltirilgan sxemasida koʻrsatilgan, unda erkin aylanuvchi val 9 ga, yetaklanuvchi moy sachratuvchi shesternya 14 yetaklovchi shesternya 15 vali 1 dan doimiy yuritma mavjud.

Ikki vallik UQning afzalliklariga tuzilmaning soddaligi, yuqori mexanik FIK chunki quvvat uzatilayotgan paytda, ishlashmada faqat bir shesternyalar juftligi ishtirok etadi.

Ikki vallik UQning kamchiliklariga, valning koʻp egilishi va uzatmalar soni oraliqning kichikligi, vallarning oʻqlararo masofasining chegaralanganligi 5-6 tadan ortiq oldinga harakat uzatmasini olib boʻlmasligi kiradi. Buning natijasida hozirgi paytda ular mustaqil UQ sifatida kam qoʻllaniladi, ammo UQ tarkibiga kiruvchi reduktorlardan biri sifatida foydalaniladi. Bunda ular koʻp hollarda doimiy ilashmada boʻlgan shesternyalar bilan birgalikda tayyorlanadi (6.1- b, e rasmlarga qarang).

Koʻndalang valli quvvat oqimini uzib uzatmalari almashtiriladigan uchvalli UQning eng sodd sxemasi (6.2- b rasmda) keltirilgan, u oʻqdosh joylashgan birlamchi 1 va ikkilamchi 8 vallardan hamda oraliq valdan iborat. 1 va 14 vallar UQni birinchi bosqichining uzatishlar sonini tashkil qiluvchi doimiy ilashmaga ega boʻlgan yetaklovchi 2 va etaklanuvchi 15 silindrik shesternyalar juftligi bilan ulangan. Val 8 ning uchiga u bilan birga yasalgan yoki oʻrnatilgan transmissiyaning markaziy uzatmasi yetaklovchi konusli shesternyasi joylashgan.

Oraliq val 14 ga oldinga harakat yetaklovchi shesternyasi 13 bikir qilib qotirilgan. Ular bilan ilashmaga, shu UQning ikkinchi bosqich uzatishlar hosil qiluvchi ikkilamchi val 8 karetkalarining

yetaklanuvchi tishli gardishlari kiradi. Oraliq val 14 ga bir gardishli "parazit" shesternya 10 bilan doimiy ilashmada bo'lgan orqaga harakat uzatmasining yetaklovchi shesternyasi 12 ham qotirilgan bo'ladi.

Ikkilamchi val 8 shlitsalariga odatdagi bir gardishlik 7 va ikki gardishlik 6 karetkalar hamda kombinatsiyalashgan tishli blokirovka yarim muftasi 3 bilan bir gardishlik karetk 4 o'rnatilgan. Tishli blokirovka yarim muftasi karetk 4 chapga surilganda, birlamchi val chetidagi tishli yarim mufta bilan ilashmaga kirishib, quvvatni val 1 dan val 8 ga to'g'ridan-to'g'ri uzatuvchi uzatma hosil qiladi. Bunda quvvat shesternya uzatmalarsiz uzatiladi va uning natijada uzatmaning FIK eng katta qiymatga ega bo'ladi. Ular odatda avtomobillar uchun mo'ljallangan UQ deb ataladi.

Val 8 ning oldingi (rolikli) podshipnigi val 1 uchining yo'nilgan qismiga o'rnatiladi va u faqat radial kuch bilan yuklangan bo'ladi. Vallarning boshqa tayanchlari ikki valli UQ vallarini qotirilishiga o'xshash bo'lgan devor teshiklariga yoki karterni maxsus to'siqchalari 5 o'rnatiladi. Uch vallik UQ tuzilmalarida shesternya 2 ni konsollik qotirilishini bartaraf etish va val 8 ning oldingi podshipnigi 16 ni ishlashini yengillashtirish maqsadida to'g'ri o'qli uzatmadan voz kechiladi, val 2 ning uchiga hamda val 8 boshiga alohida tayanchlar o'rnatiladi, chunki traktorlarda to'g'ridan-to'g'ri uzatma ularning asosiy (ishchi) uzatmalar oralig'iga kirmaydi.

Uch valli UQning bu sxemasida oldinga harakatning besh uzatmasini (to'g'ridan-to'g'ri uzatma ham bunga kiradi) va bir orqaga harakat uzatmasini olish mumkin. UQ detallari karterga quyilgan moyni oraliq val 14 motor yurgizilganda va ilashish muftasi ulangan holda bo'lganda, MTAning ish tartibiga bog'liq bo'lmagan holda doimo aylanib turuvchi shesternyalari bilan sachratib moylanadi. Val 14 ning shlitsalik uchidan 11 bog'lanmagan QOVning yuritmasi sifatida foydalanish mumkin.

Barcha uzatmalari to'liq reverslanadigan va orqa ko'prikning umumiy korpusiga tuzilmasi joylashtirilgan vallari ko'ndalang joylashgan uch valli UQning oddiy sxemasi 6.1- d rasmda keltirilgan.

Bu sxemaning eng qiziqarli elementi, oraliq val 6 ni birlamchi val 1 ning aylanish yo'nalishi o'zgarmas bo'lganda, turli yo'nalishda aylanishini ta'minlovchi uzatmalarni reverslash mexanizmi

hisoblanadi. U val 6 ga erkin o'rnatilgan va qarama-qarshi tomonga aylanuvchi ikki bir xil yetaklanuvchi konusli shesternyalar 3 va 4 bilan doimiy ilashmada bo'lgan yetaklovchi konusli shesternya 2 dan iborat. Bu shesternyalarning stupitsalarida val 6 ning tishli gardishi 17 dagidek tishli gardishlari mavjud bo'lib, unga yuqoridagi istalgan shesternyalar valini blokirovkalovchi qo'zg'aluvchan tishli mufta 8 o'rnatilgan. Sxemada traktorni oldinga harakatlanishi uchun kerak bo'lgan mufta 8 ning holati ko'rsatilgan. Val 6 shesternya 3 ga ulanganda traktor orqaga harakatlanadi. Mufta 8 ning surilishi reversni boshqaruvchi alohida richaglar bilan amalga oshiriladi.

Bir gardishli 5 va ikki gardishli 18 karetkalarni ikkilamchi val 11 ning yetaklanuvchi shesternyalari bilan birlashtirilishi yuqorida ko'rib o'tilgandagidek bo'ladi.

Sxemada ko'rsatilgandek, barcha oldinga harakat uzatmalari to'liq reverslanadigan UQ bilan bir xil bo'lgan, alohida orqaga harakatni ta'minlovchi bitta uzatma bajarilgan.

U karetka 5 ni val 11 dagi orqaga harakatlantiruvchi yetaklanuvchi shesternya 10 bilan doimiy ilashmada bo'lgan "parazit" shesternya 9 yordamida ilashmaga kirgunga qadar surish natijasida amalga oshiriladi. Bu uzatmani qo'llanilishi UQ boshqarishning qulayligi, ya'ni oldinga va orqaga harakat uzatmalari birgina richag bilan boshqarilishi orqali tushuntiriladi. Qo'shimcha orqa uzatmasiz UQni to'liq reverslash uchun, traktor orqaga harakatlanishida traktorchi bir paytning o'zida bir yo'la reversni va UQ boshqarish uchun ikki richag bilan ishlashiga to'g'ri keladi, bu ma'lum noqulayliklar tug'diradi. Shuning uchun ham keltirilgan sxemada oldinga va orqaga hamda bir qarama-qarshi yo'nalishga harakat uzatmalari ko'rsatilgan.

Umumiy korpusiga vallari 6 va 11 ko'ndalang joylashtirilgan transmissiya differensial korpusi 14 ga o'rnatilgan yetaklovchi 12 va yetaklanuvchi 13 silindrik shesternyalik markaziy uzatmaning o'rnatilishini osonlashtiradi. Val 11 ning shlitsalik uchi 15 yonaki sinxron QOVning yuritmasi bo'lishi mumkin.

Shuni ham aytib o'tish kerakki, UQning birinchi bosqichi uzatmalar sonini hosil qiluvchi konusli shesternyalar juftligining ishlash sharoitini yengillashtirish, barqarorroq yuklash va tezlik tartibiga erishish uchun ko'p hollarda shesternyalari yaroqsiz holatga

kelgunga qadar ularni davriy ravishda rostdashni rad etish imkonini beradi.

UQ detallarini moylash agregat korpusidagi moyni sachratish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Bunga o'xshash UQlar yengil g'ildirakli universal traktorlarda qo'llaniladi, ularning MTA tarkibida ishlash xarakteriga qarab surunkalik vaqt davomida va turli tortish yuklamalarida orqaga harakatlanish imkoniyati, odatdagidek haydovchi kursisi va rul boshqarmasi ham reverslanadigan bo'lishi lozim.

Uch vallik UQning afzalliklariga quyidagilar kiradi:

- ikki vallik UQlarga nisbatan uzatishlar soni oraliq'i sezilarli darajada katta, chunki asosiy ishchi uzatmalarida har doim ikki shesternyalar juftligi ishtirok etadi;

- to'g'ridan-to'g'ri (transport) uzatmada FIK yuqori;

- moyni sachratuvchi shesternyalar juftligiga ehtiyoj yo'qligi;

- ikki valli UQdagi konusli shesternyalar juftligi nisbatan, uch vallik vallari ko'ndalang joylashgan UQlarning silindrik shesternyali juftlikka ega bo'lgan markaziy uzatma tuzilmasini yaratishning soddaroq ekanligi.

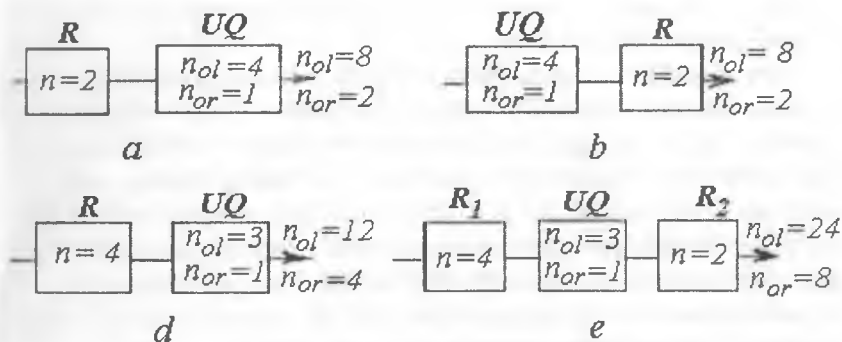
Uch vallik UQning kamchiliklari quydagilardan iborat:

- ishchi uzatmalarda FIK ning pastligi, chunki ikki vallik UQdagi bir shesternyalar juftligi o'rniga, ikki shesternyalar juftligi ishtirok etadi;

- valning ko'proq egilishini hisobga olib, 5-6 tadan ko'proq oldinga harakat uzatmasini olib bo'lmasligi;

- traktor asosiy ishchi uzatmalarda ishlaganda, birlamchi valning yo'nilgan chetiga o'rnatilgan, ikkilamchi valning oldingi tayanch podshipnigining ko'proq yeyilishi.

UQ to'g'ridan-to'g'ri uzatmaga ulanganda, yuqorida keltirilgan podshipnik aylanmaydi, ammo bu podshipnikning transport uzatmasida traktorning umumiy ishlatish vaqtining 12...15% dan oshmaydi.



6.3-rasm. Ko'p tarkibli UQlarning struktura sxemasi

Ko'p tarkibli UQ 6.3-rasmda ko'rsatilgan struktura sxemasiga ega. 6.3- *a* rasmdagi sxemada traktorning ishlash diapazonini tanlash uchun oldiga ikki uzatmali ($n=2$) reduktor R , undan keyin esa tanlangan oraliq ichida joylashgan to'rt oldinga va bir ($n=1$) orqaga harakat uzatmasi bo'lgan asosiy UQ o'rnatilgan. Oldinga va orqaga harakat umumiy uzatmalari soni UQ va R larning tegishli uzatmalar turi sonining ko'paytmasidan, sakkiz ($n_{old}=8$) oldinga harakat va ikki uzatma ($n_{orq}=2$) orqaga harakat uzatmalari aniqlanadi.

Transmissiyani joylashtirilishiga qarab ko'p tarkibli UQda avval asosiy UQ o'rnatilishi, undan so'ng esa chiqish reduktori R (6.3- *b* rasm) o'rnatilishi mumkin, ammo natija avval keltirilgan sxemadagidek bo'ladi, ya'ni $n_{old}=8$; $n_{orq}=2$.

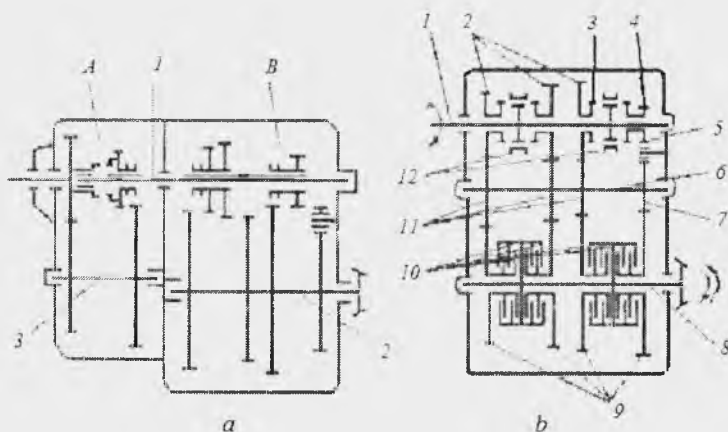
6.3- *d* rasmda keltirilgan sxemada R reduktor $n_{old}=3$ va $n_{orq}=1$ ga ega. Oldinga harakat uzatmalari soni $n_{old}=12$, orqaga harakat uzatmalari soni esa $n_{orq}=4$ teng. 6.3- *e* rasmda bir yo'la ikki reduktorni qo'llanish sxemasi R_1 ($n_{old}=3$; $n_{orq}=1$) va R_2 $n=2$ keltirilgan, bu esa $n_{old}=24$ va $n_{orq}=8$ ni olish imkonini beradi.

Ko'p tarkibli UQ elementar kinematik sxemasi va ularning tashkil etuvchi qismlarining joylashishi 6.4-rasmda keltirilgan. 6.4- *a* rasmda uch valli sxemada yasalgan kiruvchi ikki pog'onali reduktor A dan va oldinga uch va orqaga bir uzatmalik ikki valli sxema asosida yasalgan asosiy quti B dan iborat. Bu sxemada reduktor A ning ikkilamchi vali 1 bo'lib, quti B ning birlamchi valining oldingi uchi hisoblanadi, unga quti B ning ikkilamchi vali 2 mos keladi va reduktor

A ning oraliq vali 3 reduktor A ning tayanchlari reduktor devorlarida joylashgan bo'ladi.

Bu sxemadan oldinga harakatning olti va orqaga harakatning ikki uzatmasini olish mumkin. Chunki reduktor A ga tezlashtiruvchi uzatmali qilib yasalgan, ko'p tarkibli UQ asosiy ishchi uzatmalari reduktorni to'g'ridan-to'g'ri uzatmaga ulanganda amalga oshiriladi. ilashmada esa quti B ning faqat bir juft shesternyalarigina ishtirok etadi, bu bilan ishchi uzatmalarining yuqori FIK ta'minlanadi. Traktor ilgagida kichik tortish kuchiga ega bo'lgan transport uzatmasini olish uchun reduktor A da uzatma ikki juft shesternyalar orqali amalga oshiriladi, bu esa uzatmalarning FIKni pasaytiradi.

6.4- b rasmda umumiy korpus 3 da uch parallel: birlamchi 1, oraliq 6 va ikkilamchi 8 vallardan iborat bo'lgan ko'p tarkibli UQning sxemasi keltirilgan. 1 va 6 vallar, tishli qo'zg'aluvchi muftalar 12 orqali blokirovka qilinadigan doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar bilan birgalikda, kirituvchi uzatma oraliqlariga ega bo'lgan ikki vallik reduktor sifatida namoyon bo'ladi. 2 va 11-shesternyalar oldinga harakat uch uzatmasini, 4, 6 va 7 shesternyalar esa orqaga harakat uzatmasini olinishini ta'minlaydi. 6 va 8 vallar ham ikki vallik doimiy ilashmada bo'lgan shesternya 9 valining gidrosiquvchi mexanizm bilan ko'p disklik friksion muftalar 10 yordamida blokirovka qilinadigan to'rt pog'onali UQ sifatida namoyon bo'ladi.



6.4-rasm. Ko'p tarkibli UQning kinematik sxemasi

Shunday qilib, bu sxemada ko'p tarkibli UQ yordamida oldinga harakatning o'n ikki uzatmasini va to'rt orqaga harakat uzatmasini olish mumkin. Bunda belgilangan oraliqda uzatmalarni almashtirish traktorni to'xtatmasdan amalga oshiriladi.

Misol sifatida TTZ-80 traktorlarining ko'p tarkibli UQ ni ko'rib chiqamiz (6.5-rasm). U o'z tarkibiga ikki pog'onali reduktorni va asosiy UQni oladi, ular oldinga 18 orqa 4 uzatma olishni ta'minlaydi.

Asosiy UQ o'nta uzatmadan iborat, u birlamchi 1, oraliq 22 va ikkilamchi 12 vallardan hamda pasaytiruvchi uzatmalar vali 25 va korpus 11 joylashgan orqaga harakat uzatmalaridan iborat. Ikkilamchi val 12 ga markaziy uzatmaning yetaklovchi shesternyasi 13 o'rnatilgan. Oraliq val 22 ning ichidan bog'lanmagan QOV yuritmasining vali 14 o'tadi.

Reduktor ikki gardishlik shesternya-karetkalar 16 dan iborat bo'lib, u ilashmaga ikkilamchi val shesternyasi 2 bilan yoki ichki tishlari orqali shesternya 15 bilan, oraliq val 22 ga erkin o'rnatilgan va doimiy ilashmada bo'lgan ikkilamchi valning qo'zg'almaydigan shesternyasi bilan ilashmaga kiradi. 16 va 7 shesternyalarning ilashmasi reduktorning birinchi bosqichini, 16, 15 va 10-shesternyalar esa ikkinchi bosqichni ta'minlaydi. Birlamchi val 1 shlitsalariga 2, 3 va 4 qo'zg'aluvchan shesternya-karetkalar o'rnatiladi, ular mos ravishda 21, 19 va 18 oraliq val 22 ga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan shesternyalar bilan ilashmaga kiradi va uch xil uzatmalar sonini olinishini ta'minlaydi. Oraliq valdan moment reduktorning birinchi yoki ikkinchi bosqichi orqali uzatiladi, natijada uzatishlari soni ikki marta ko'payadi. Ko'rib o'tilgan UQning sxemasi (6.5- e rasm) da uchinchi uzatmadan sakkizinchi uzatmagacha (sakkizinchi uzatma ham kiradi) uzatma uch vallik UQ sxema asosida bo'ladi.

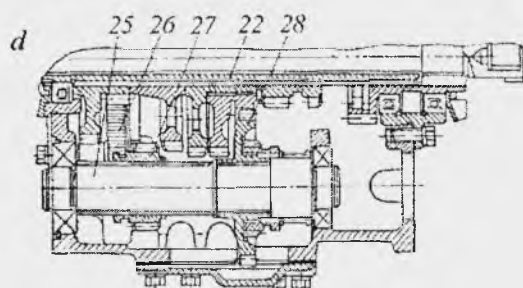
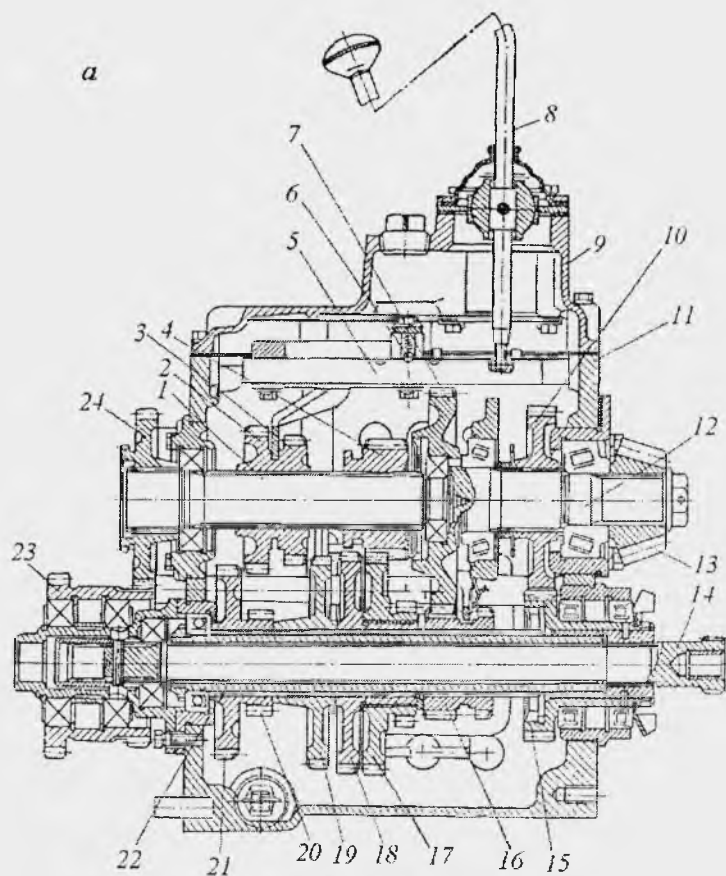
Birinchi va ikkinchi uzatmalarda va orqaga harakat uzatmalarida moment birlamchi val 1 dan ikkilamchi val 12 ga pasaytiruvchi uzatmalar vali 25 orqali uzatiladi. Bunda moment shesternya 4 dan oraliq val 22 ga, erkin o'rnatilgan ikki gardishlik shesternya 17 orqali shesternya 28 ga uzatiladi, u shesternya 17 ning kichik gardishi bilan doimiy ilashmada bo'ladi. Undan so'ng moment val 25 dan oraliq val 22 ga va reduktor orqali ikkilamchi val 12 ga uzatiladi. Birinchi va ikkinchi uzatmani olish uchun karetkalar 27 shesternya 19 bilan ilashmaga kiritiladi, orqaga harakat ikki uzatmasida esa oraliq

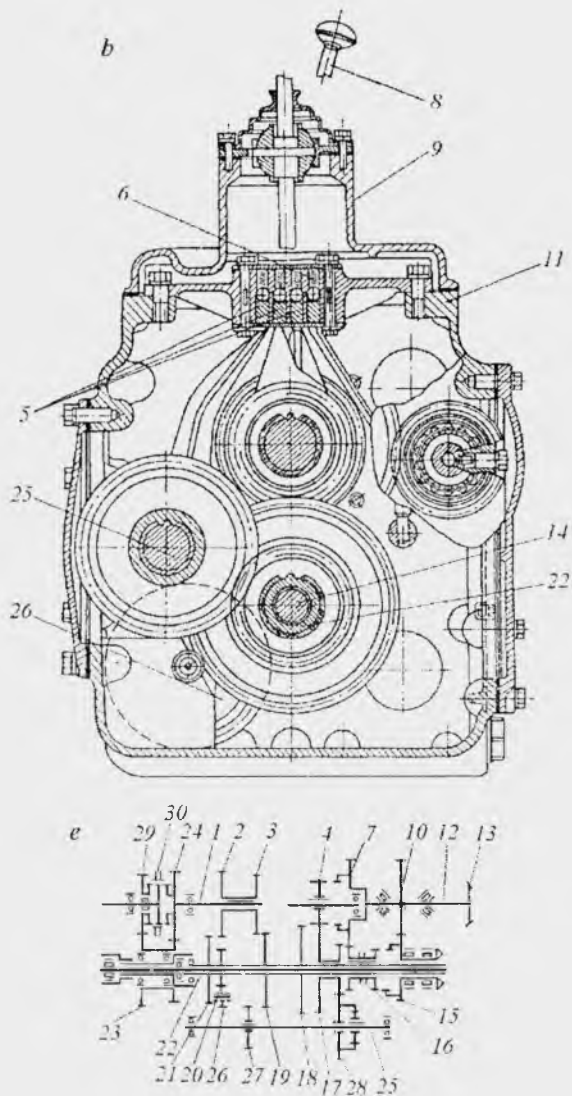
shesternya 26 bilan ilashmaga kiradi. Shesternya 26 shesternya 20 bilan doimiy ilashmada bo'ladi.

To'qqizinchi uzatma shesternya 4 ni shesternya 7 ning ichki tishlari bilan ilashmaga kiritish (to'g'ridan-to'g'ri uzatma) yo'li bilan olinadi. Uzatmalarni almashtirish richag 8 bilan polzun 5 larni siljitish bilan amalga oshiriladi, polzunlar qopqoq 9 dagi fiksatorlar 6 bilan ilashmadagi shesternyalarni o'z-o'zidan siljishidan saqlaydi.

Asosiy UQning oldiga o'rnatilgan pasaytiruvchi reduktor (6.5- e rasmga qarang), uzatmalar sonini ikki martaga ko'paytiradi. U ikki juft shesternyalar 29, 24 va 23 dan hamda tishli mufta 30 dan iborat. Mufta shesternya 24 bilan ilashmaga kirganda, moment o'zgartirilmasdan (to'g'ridan-to'g'ri uzatma) uzatiladi, shesternya 29 bilan ilashmaga kiritilganda pasaytiruvchi uzatma hosil bo'ladi.

MTZ-80/82 traktorlariga ikki pog'onali planetar harakatni pasaytirgich o'rnatilishi, qo'shimcha oldinga harakatlanish uchun to'rt pasaytiruvchi uzatma va to'rt orqaga harakatlanish uzatmasini olish mumkin.





6.5-rasm. TTZ-80 traktorlarining ko'p tarkibli UQ:

a – bo'ylama sirsim; *b* – ko'ndalang sirsim; *d* – pasaytiruvchi uzatmalar va orqaga yurish uzatmalari vali bo'yicha qirqim; *e* – kinematik sxemasi

6.4. Uzatmalar qutisini boshqarish mexanizmlari

UQni boshqarish mexanizmlari uzatmalarni ulash, traktorning ishlash sharoitini o'zgarishiga qarab uzatmalarni almashtirish, neytral uzatma holatiga keltirib uni uzish uchun xizmat qiladi. Ularning tuzilmasi uzatmalarni traktorni to'xtatib (quvvat oqimini uzib) almashtirish yoki to'xtatmasdan (quvvat oqimini uzmasdan yoki qisqa muddatga uzib) almashtirish usuliga bog'liq.

Birinchi holat uchun UQni boshqarish mexanizmi:

– shesternya-karetkalarni yoki bikir blokirovka muftalarini (doimiy ilashmali shesternyalar bo'lganda) ishchi yoki neytral holatga o'tkazish uchun;

– ularni o'q bo'yicha siljishdan saqlash;

– ularni o'z-o'zidan ulanishini yoki ajralishini oldini olish;

– bir paytning o'zida ikki uzatmani ulanib qolishini oldini olish uchun xizmat qiladi.

Oxirgi holda UQning kinematik zanjirida ichki yopiq kontur hosil bo'ladi, shesternyalarni aylantirishga urinishda shesternya tishlarida, blokirovka muftalarida va vallarda, ularni sinib ketishga olib keluvchi kuchlanishning keskin oshishi sodir bo'ladi. Boshqarish mexanizmi mexanik richag-tortqi tizimi bo'lib, traktorchining jismoniy kuchi bilan boshqariladi.

Ikkinchi holatda UQga faqat doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar o'rnatilgan bo'lsin, ularning blokirovkasi uch xil usulda amalga oshiriladi: sinxronizatorlar yoki gidravlik siqiladigan ko'p disklik friksion muftalar (vallarining o'qi qo'zg'almas UQlar uchun) yoki shunga o'xshash friksion muftalar va tormozlar yordamida. Uchinchi usulda UQning gidravlik boshqarmasi moyini bosim ostida kerakli mufta tormozining busterlariga yuborishdan va ularni ajratish paytida uni chiqib ketishini ta'minlashdan, hamda ularning o'z-o'zidan ulanish va ajralib ketishdan saqlashdan iborat.

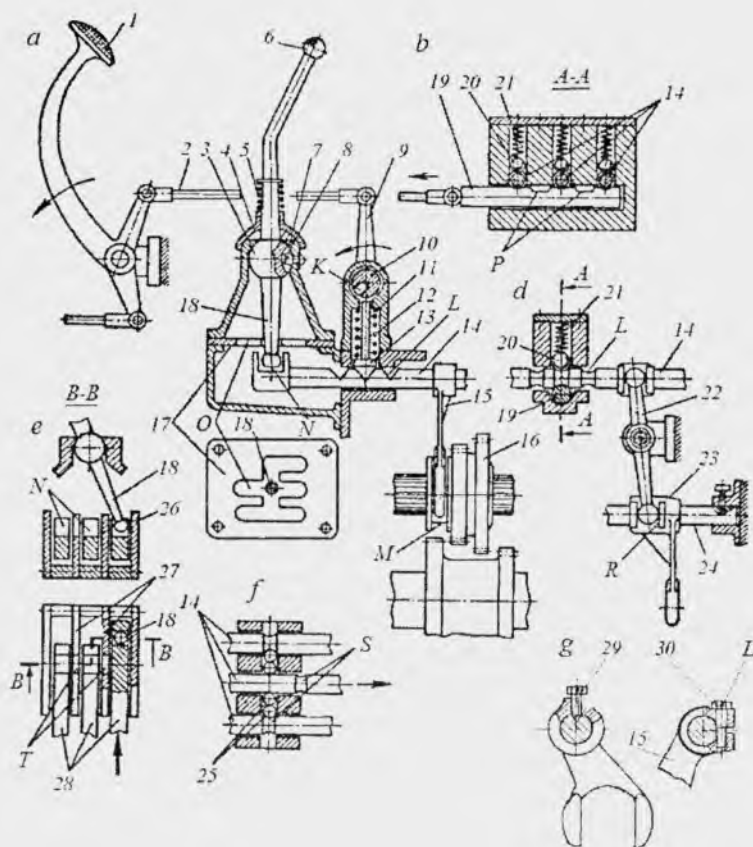
Pog'onali uzatmalar qutisining boshqarish mexanizmlari.

UQni richag-tortqi tizimi va uning alohida elementlari 6.6-rasmda ko'rsatilgan. Shesternya-karetkalar 16 ni yoki bikir blokirovka muftalarini va sinxronizator muftalarini o'q bo'yicha siljishi boshqaruvchi vilkalar 15 bilan amalga oshiriladi, ular UQni boshqarish richagi 18 bilan kinematik bog'lanishga kiradi.

Vilka 15 ning uchi odatda karetk 16 ning tashqi sirtiga halqasimon ariqcha M ga (yoki blokirovka muftasiga) kiradi, uning aylanishiga halaqit bermasdan, ammo uning valda o'q bo'yicha siljishini chegaralab, karetkani ulagan yoki neytral holatini ushlab turadi. Vilka 15 ko'p hollarda silindrik 14 yoki to'g'ri to'rt burchak shaklidagi 28 (6.6- *e* rasm) polzunlar bilan bikir bog'langan. Polzunlarda to'rtburchak shaklidagi maxsus ariqchalari N mavjud, unga boshqaruvchi richag 18 qisqa yelkasining uchi kiritiladi. Uzunroq va traktorchiga qulayroq joylashgan richagning tashqi qismi uchiga boshqarishni qulay qilish uchun plastmassalik kallak 6 o'rnatiladi.

Karetk UQning ichkarisida joylashgan tuzilmalar ham uchraydi (6.6- *d* rasm), bunday tuzilmalarda uni polzun bilan to'g'ridan to'g'ri bog'lash ancha murakkab. Unda oraliq ikki yelkali richag 22 qo'llaniladi. Bu holda vilka kallagi 23 ga frezerlangan yonaki ariqcha R qilinadi, uning yordamida richag 22 karetkani qo'zg'almas yo'naltiruvchi o'q 24 bo'yicha suradi. Bunga o'xshash vilka kallagini yo'naltiruvchi o'q bo'yicha siljitish, ayrim hollarda UQni boshqarish richagi yoki oraliq to'rtburchak polzun bilan uni to'g'ridan to'g'ri birlashtirish uchun ham qo'llaniladi.

Boshqarish vilkasi 15 ni silindrik polzun bilan bikir birlashtirish (6.6- *g* rasm), ko'p hollarda fiksatsiya bolti 29 yoki tortuvchi fiksatsiya bolti 30 yordamida amalga oshiriladi. Boltlar odatda sim 31 bilan stoporlanadi. To'g'ri burchak polzunli boshqarish vilkalari bilan uchma-uch elektr payvandlash usulida birlashtiriladi.



6.6-rasm. UQni boshqarish mexanizmlarining prinsipial sxemalari

UQni tashqi boshqarish richaglarining soni uning kinematik sxemasiga bogʻliq, odatda ular ikkitadan koʻp boʻlmaydi. Boʻylama joylashgan ikki va uch vallik UQlarda faqat bitta richag qoʻllaniladi, koʻndalang joylashgan uch vallik uchmatlari reverslanadigan UQda, koʻp tarkibli va maxsus UQlarida ikkita richag (bittasi oraliqda uzatmalarini almashtirishda, ikkinchisi reduktorda uzatma oraligʻini oʻrnatishda) qoʻllaniladi.

Sharniri sharli boʻlgan boshqarish richagi (6.6- a rasm) koʻproq tarqalgan, bunda richag 18 qalinlashtirilgan shar 3 sirti bilan ushlab turuvchi kolonkadagi sferik oʻrindiq 7 ga oʻrnatiladi. Kolonaning

kattalashgan ariqchasi 3 ga kirib turuvchi shtift 8 richag 18 ning o'q bo'yicha aylanishini oldini oladi va pozunlarni boshqarish uchun uning bo'ylama va ko'ndalang dumalashdagi barqarorligini ta'minlaydi. Sferik qopqoq 4 va prujina 5 shar sharmimi chang va loydan himoyasini ta'minlaydi. Ayrim paytlarda qopqoq ustidan UQning ichki qismini abraziv va namlikni kirishidan himoyalovchi taxlanadigan rezina g'ilof kiygiziladi.

Neytral uzatmada polzunlar 14 va 18 ning ariqchalari N , richag 18 ning pastki uchi ko'ndalang dumalaganda bir ariqchadan ikkinchisiga erkin harakatlanishi uchun bir ko'ndalang tekislikda joylashadi. Shuning uchun ham traktor motorini yurgazishdan avval, boshqarish richagi 18 erkin ko'ndalang dumalash imkoniyati borligi UQning neytral holatda ekanligidan darak beradi.

Uzatmalarni ulash uchun richag 18 ni yon tomonga siljitish, uning pastki uchini kerakli polzun bilan ilashmaga kirishini ta'minlash kerak. Undan so'ng richag 18 ni oldinga yoki orqaga surib, uni vilka 15 bilan ulanadigan shesternyalar juftligining tishli gardishi yoki blokirovka muftasi bilan to'liq kengligi bo'yicha ilashmaga kirishi ta'minlanadi. Bir paytning o'zida bir-biriga qo'shni bo'lgan ikki polzunlarni surilishini oldini olish maqsadida, richag 18 ning surilishi ko'pincha plastinkalik kulisa 17 larning yo'naltiruvchi kesiklari O har bir uzatmani ulash uchun zarur bo'ladi.

Odatda kulisa 17 sharlik tayanchning tagiga o'rnatiladi, ammo kulisa uning ustiga ham o'rnatilishi mumkin. Kulisalar sifatida qo'zg'almas yonaki ariqchalik T to'g'ri burchakli ulash vilkalarining polzunlar 28 ining ajratuvchi plankalari 27 (6.6- e rasm) keng qo'llaniladi. "Neytral uzatmada" N va T ariqchalar mos ravishda polzunlar 28 ga va plankalar 27 ga to'g'ri keladi va richag 18 ning pastki uchi, ko'ndalang dumalashi ariqchasi bo'lmagan yonaki cheklovchi planka 26 ga tayanguncha erkin ko'ndalang dumalash imkoni mavjud.

Uzatmalar ulanganda richag 18 ning uchi polzun ariqchasi bilan ariqcha T ga nisbatan ajratuvchi plankalarda siljiydi, sxemalarda ko'rsatilgandek, bir paytning o'zida ikki polzunlarning surilishini istisno qiladi. Ayrim hollarda, bu maqsadda har biri silindrik polzunlar 14 orasida joylashgan uncha katta tirqishga ega bo'lmagan ikki zoldir 25 dan iborat bo'lgan blokirovka qulflari (6.6- f rasm) dan

foydalaniladi. Neytral uzatmada ular yarim doira polzun 14 ning o'yiqlari S qarshisida joylashgan bo'ladi. Uzatmalardan birortasi ulanganda qo'zg'alayotgan polzun zoldirlar 25 ni suradi va ular oraliq polzunlarning halqasimon o'yiqlari S ni siqib, ularni surishni sxemada ko'rsatilgandek blokirovka qiladi.

Karetkalar 16 ni (yoki mos blokirovka muftalarini) ishchi holatda qotirish uchun, hamda traktor ishlaganda ularning polzunlarini o'z-o'zidan ulanib qolishining oldini olish uchun, ularning polzuni 14 va 28 prujinali fiksatorlar bilan ushlab turiladi. Buning uchun fiksatorlar ko'p hollarda pastgi konus kallakli, pog'onali sterjen 11 sifatida yasaladi (6.6- *a* rasm), u prujina 12 ta'sirida doimo polzunga siqilgan bo'ladi. Ayrim hollarda fiksator vazifasini prujina 21 bilan siqilgan zoldir 20 bajaradi (6.6- *d* rasm).

Polzun o'q bo'yicha siljiganda, fiksatorning konus kallagi 13 (yoki zoldir 20) prujina ta'sirida polzunning mos chuqurchasi L ga kiradi bu bilan ulangan karetk 16 ning (yoki mos blokirovka muftasining) neytral uzatmaning ma'lum holatini egallaydi. Shuning uchun ham chuqurchalar L ning soni ikki yoki uchta bo'lib, ulardan bittasi esa neytral uzatmani hosil qilish uchun o'rtada joylashgan bo'ladi. Chuqurchalar L orasidagi masofa teng yoki ularning polzun bilan kinematik bog'lanishiga qarab, karetk (mufta) uchun zarur bo'lgan masofaga karrali bo'ladi.

Uzatmani ulash va qayta ulash uchun traktorchi richag 18 kuch qo'yishi lozim va polzun 14 yoki 28 ni fiksator chuqurcha L dagi fiksatorni siqib chiqarish va richagni fiksator yana oraliqdagi chuqurchaga tushgunga qadar surish, bu esa ulangan yoki ajratilgan uzatmaga to'g'ri keladi. Bunda odatda fiksatorning shiqillagan ovozi eshitiladi.

Ammo prujinalik fiksatorlarning bo'lishi ayniqsa katta moment uzatilganda, uzatmalarni o'z-o'zidan ulanib qolmasligiga kafolat bo'la olmaydi. Vaqt o'tishi bilan prujinaning kuchi kamayib boradi, shesternya tishlarining tekis yeyilmasligi natijasida, vilka 15 da o'q bo'yicha yo'nalgan kuch hosil bo'lish ehtimoli paydo bo'ladi, so'ng u polzunlar 14 va 28 ga uzatiladi, polzunlar esa prujinalik fiksatorni siqib chiqarishi mumkin. Undan tashqari prujinalik fiksator to'liq ajratilmagan ilashish muftasi bilan uzatmalarni almashtirishga qilingan harakat paytida shesternya tishlarining cho'tirsimon

yeyilishini oldini ololmaydi. Shuning uchun ham UQning qator boshqarish mexanizmlarida ilashish muftasini boshqarish bilan bog'liq bo'lgan blokirovka qurilmalari qo'llaniladi.

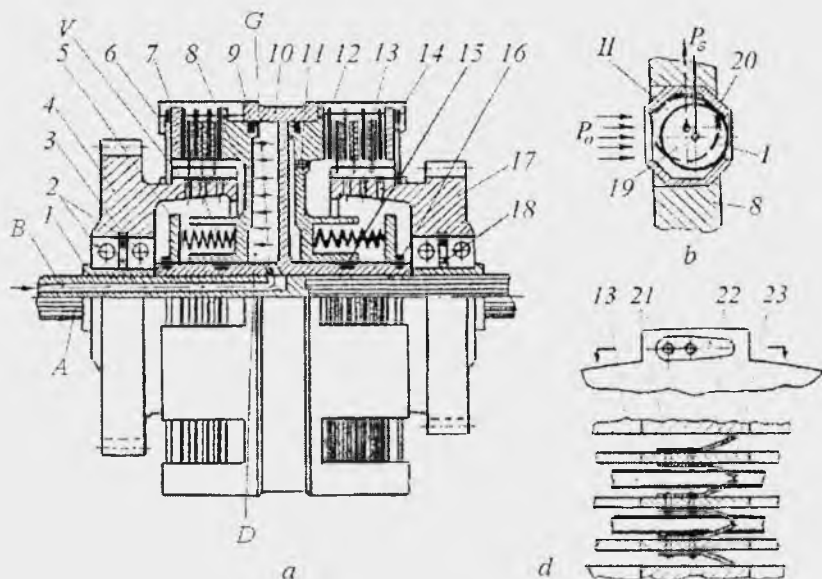
Bu mexanizm (6.6- *a* rasm) blokirovka valchasi 10 dan, fiksator sterjenlari 11 ning uchlarida joylashgan ilashish muftasi tepkisi 1 bilan boshqariladigan richag 9 va tortqi 2 tizimidan tuzilgan. Valcha 10 da bo'ylama ariqcha *K* yoki fiksatorlar o'qi orqali o'tuvchi ko'ndalang tekisliklarda yotuvchi mahalliy chuqurchalar mavjud. Sxemada ko'rsatilgandek ilashish muftasi ulanganda sterjenlar 11 ning uchlari valcha 10 ning silindrik sirtiga tayanadi. bu esa ularning ko'tarilishini, hamda uzatmalarni qayta ulanishini bartaraf etadi.

Ilashish muftasi to'liq uzilganda valcha 10 ariqcha *K* ning ko'ndalang tekisligi fiksatorlar o'qining bo'ylama tekisligiga to'g'ri keladigan holatga buriladi va unda, uzatmalarni o'zgartirish paytida fiksatorlar ko'tarilishi mumkin. Ayrim paytlarda (6.6- *b* rasm) blokirovka valchasi 19 aylanma harakat emas, balki o'q bo'yicha harakatga ega bo'ladi. Bu holda sxemada ko'rsatilgandek, polzunlar 14 valcha 19 ning silindrik qismi bilan blokirovkalanadi. Ilashish muftasi uzilganda valcha 19 ning frezerlangan uchastkalari *P* polzunlar 14 ning, ya'ni uzatmalarni qayta ulanishiga qarshilik qiymaydigan holatga siljiydi.

Uzatmalarni traktorni to'xtatmasdan almashtiruvchi gidravlik mexanizmlar. Traktorni to'xtatmasdan uzatmalar almashtirilganda, yuqorida ko'rsatib o'tilgandek, ko'p hollarda gidravlik siquvchi ko'p disklik friksion muftalar qo'llaniladi. 6.7- *a* rasmda ko'proq tarqalgan ikki barabanlik, ikki uzatmali boshqaruvchi gidravlik siquvchi friksion mufta ko'rsatilgan.

Ikki gidravlik siquvchi friksion muftalar yetaklovchi val *A* ning shlitsalariga qotirilgan, yetaklovchi baraban 10 ning ariqchasiga o'rnatilgan. Har bir barabanning ikki tomonidan o'qdosh halqasimon oraliqqa silindrlar va yo'naltiruvchi gupchaklar yo'nilgan, ularga siquvchi disk 8 dan iborat bo'lgan porshenlar o'rnatilgan. Porshen-silindr birikmasi ichki rezina halqa 15 va tashqi kesikli cho'yan halqa 9 bilan zichlashtirilgan. Baraban 10 ning chetlarida qator bo'ylama (odatda sakkizta) ariqchalar kesilgan, ularga yetaklovchi po'lat disklar 12 ning shlitsalari kirib turadi. Xuddi shunday porshenni silindrda

burilib ketishidan saqllovchi shlitsalar porshen 8 ning tashqi qirrasida ham yasalgan.



6.7-rasm. Hidravlik siqiladigan friksion mufta

Yetaklovchi disklar orasiga ichki shlitsalik kukun friksion materialdan yasalgan ustqoʻymalar yetaklanuvchi disklar 13 oʻrnatilgan. Doimiy ilashmada boʻlgan ikki zoldirli podshipniklarda erkin aylanadigan shesternyalar 4 va 17 stupitsasi shlitsalariga disk 13 oʻrnatilgan. Podshipniklar oraliq shlitsalik vtulka 1 val 4 ga oʻrnatiladi, ular bir-birlaridan oraliq halqasi 18 va shesternyalarga nisbatan stoporlovchi halqa 3 bilan qotirilgan. Shlitsalar orasidagi teshiklar V muftalarning ishqalanish sirtlarini yaxshi moylash uchun xizmat qiladi.

Uzatmani ulash uchun silindrninng ichki halqasimon bo'shlig'iga moy yuboriladi, uni buster D deb ataladi. Muftani ulash, busterga taqsimlovchi qurilmaga (sxemada ko'rsatilmagan) va A ning bo'ylama B va radial G teshiklaridan keladigan moy bosimi ta'sirida amalga oshiriladi. Moy bosimi ta'sirida porshen 8 ning siljishi

(strelkalar bilan shartli ko'rsatilgan) sodir bo'ladi, disklar paketi 12 va 13 tayanch diski 6 ga siqiladi. Tayanch diski barabanning ariqchasiga o'rnatilgan stoporlovchi halqa 14 bilan qotirib qo'yiladi. Bunda porshen 8 gupchagi teshiklariga o'rnatilgan va stopor halqalari 16 bilan qotirilgan tayanch diski 5 ga siqilgan, prujinalari 7 ning siqilishi sodir bo'ladi.

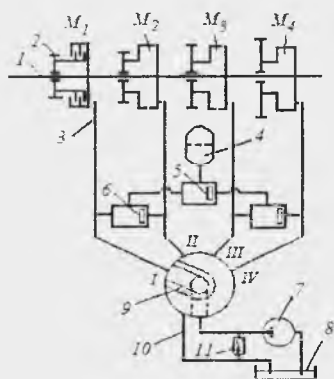
Uzatma ulanganda busterdan moyni tezroq chiqarib yuborish uchun porshen 8 ga to'kish klapani o'rnatilgan (uni bosimni tushirish klapani ham deb ataladi). Zoldirli klapanlar ko'proq tarqalgan, uning ishlash sxemasi 6.7- b rasmda ko'rsatilgan. Zoldir 19 ga ta'sir etuvchi moy bosimi P_0 markazdan qochma kuch P_S bo'lmasa, klapan teshigi ochiq, u I holatda bo'lib, busterdan moy oqishiga to'sqinlik qiladi. Porshen 8 ning tubiga presslangan zoldir 19 himoya qobig'i 20 da joylashgan bo'ladi. Uzatmalar ulanganda busterdagi moyning bosimi pasayadi va unda markazdan qochma kuch P_S ta'sirida, moyni tezda oqib ketishi uchun teshikni ochadi, zoldir esa II holatni egallaydi. Markazdan qochma kuch ta'sirida moy mufta bo'shlig'iga kiradi va uning ishqalanish sirtlarini moylaydi.

Friksion muftalar uzilganda uning friksion disklarini ajralishini yaxshilash uchun uning friksion qoplamasiz yoki ustqo'ymasiz metall diskleri biroz botiq qilib yasaladi. Qolgan hollarda (6.7- d rasm) bu disklar 12 ning shlitsalik bo'rtlamalari 23 da parchin mixlar 21 yordamida maxsus ajratuvchi plastikalik prujina-lapkalar 22 o'rnatiladi.

UQning gidravlik tizimi ma'lum tartibda friksion muftalarning busterlariga moy berishdan tashqari, uning detallarini moylash, moyni filtrlash va sovitish uchun ham qo'laniladi. UQni gidravlik boshqarish tizimining asosiy agregatlariga nasos, filtr, tizimdagi moyning bosimini rostlovchi reduksion klapan, busterlarga moyni uzatish uchun moy tarqatgich va traktor harakatini to'xtatmasdan uzatmalarni almashtirish imkonini beruvchi boshqa qurilmalar kiradi. Uzatmalarni almashtirish uslublarining mukammallashish jarayoni, uzatmalarni almashtirish paytida quvvat oqimini uzish vaqtini qisqartirish yoki uni batamom bartaraf etish, busterdagi moyning bosimini bir tekis oshishini ta'minlash, mufta ulanganda maksimal ishqalanish momentining qiymatini kamaytirish imkonini beradi.

6.8-rasmda UQning uzatmalarini quvvat oqimini uzmasdan gidravlik almashtirishning prinsipial sxemasi keltirilgan. Gidroakkumulyator 4 ga navbatma-navbat ishlayotgan friksion muftalar M_1 , M_2 , M_3 va M_4 ning moy uzatgichi 3 ga ulanadi. Undan tashqari sxemada uchta qayta uzatgich klapanlari; gidroakkumulyatorning 5 ulagichi va ikki friksion muftalar blokini ulovchi muftalar mavjud. Tizimdagi moyning bosimi reduksion klapan 11 bilan ushlab turiladi.

Sxemada traktorning birinchi uzatmada ishlashi shartli ko'rsatilgan. Moy gidrotizim baki 8 dan gidronasoslar 7 bilan, M_1 muftaning busteriga moy uzatadigan I holatida o'rnatilgan boshqarish jo'mragi 9 ga uzatiladi. Mufta M_1 ulanganda quvvat oqimi val I dan doimiy ilashmada bo'lgan yetaklovchi shesternya 2 ga uzatiladi. Oraliq mufta M_2 ning buster bo'shlig'i, qolgan ishlamayotgan muftalar M_3 va M_4 dagi kabi, bu paytda boshqarish jo'mragi 9 ning to'kish bo'shlig'iga ulangan. Mufta M_1 ning busteriga uzatiladigan moy, bir paytning o'zida o'tkazish klapanlari 6 va 5 ga ta'sir ko'rsatadi. Klapan 6 mufta M_2 ning busteriga moy uzatishni bekitadi, klapan 5 esa gidroakkumulyator 4 ni faqat mufta M_1 va M_2 larni blokiga ulaydi. Shunday qilib, klapan 5 ning holatiga qarab gidroakkumulyator bir paytning o'zida mufta M_1 va M_2 ning yoki M_3 va M_4 ning faqat bir blokiga xizmat ko'rsatadi. Bu holda u mufta M_1 va M_2 ning faqat birinchi blokga xizmat ko'rsatadi.



6.8-rasm. UQning uzatmalarini gidravlik almashtirish sxemasi.

Gidroakkumulyator 4 porshenli silindr bolib, uning tubiga orqasidan moyni bosim bilan siquvchi prujinalar o'rnatilgan, moyning bosimi shunday bo'lishi kerakki, to'liq zaryadlangan akkumulyatorda prujinaning porshenga bosimi gidrosistemadagi moyning bosimiga teng bo'ladi.

Uzatmalar almashtirilganda, masalan ikkinchi uzatmaga, boshqaruvchi jo'mrak 9, mufta M_2 bilan boshqariladigan II holatga buriladi. Bunda birinchi mufta M_1 ning moy uzatgichi 3 jo'mrakning to'kish bo'shlig'i bilan ulangan bo'ladi va moy busterdan jo'mrakning drosel teshigidan to'kish moy uzatgichi 10 dan teskariga, gidrotizim bakiga to'kila boshlaydi. Ammo bu mufta M_1 ga ulangan gidroakkumulyator undagi bosimni keskin pasayishini sekinlashtiradi va unga darhol ajralish imkonini bermaydi. Bunda qandaydir vaqtda mufta M_1 ning sirpanmasdan kichik ishqalanish momentida ishlashi davom etadi.

Shu vaqtda moy nasos 7 dan mufta M_2 busteri tomon harakatlanadi va havoni to'kish klapani orqali chiqarib, uni moy bilan to'ldira boshlaydi. Natijada mufta M_2 ning busteridagi moyning bosimi keskin ko'tariladi. Shunday qilib mufta M_1 dagi bosim sekin tusha boshlaydi, mufta M_2 da esa keskin ortadi va qandaydir vaqtdan so'ng u mufta M_1 dagidan katta bo'ladi. Endi mufta M_2 busteridagi moyning ta'sirida o'tkazish klapani 6 chapga suriladi (sxemada) va gidroakkumulyator 4 ni moy uzatgichdan mufta M_1 tomonga uzadi. Buning natijasida mufta M_1 ning bosimi keskin pasayadi mufta M_2 dagi bosim sekin osha boshlaydi, bu gidroakkumulyatorning zaryadlanish davri bilan bog'liq. Bundan so'ng mufta M_2 da yana bir marta bosimni berilgan qiymatigacha keskin oshishi sodir bo'ladi.

Uzatmalarni teskarisiga birinchiga yoki istalgan boshqasiga almashtirish, friksion muftalar bilan boshqarish tizimining ishlashi jarayonida amalga oshirilgandek kechadi.

Sinxronizatorlar. Sinxronizatorlar UQni boshqarish mexanizmining agregati bo'lib, uzatmalarni shovqinsiz va zarbsiz ulash uchun kerak. Ularni doimiy ilashmali shesternyasi va vali qo'zg'almas o'qqa ega bo'lgan UQga o'rnatiladi. Sinxronizatorning ishlash asosiga birlashib uzatma hosil qiluvchi detallarning burchak tezliklarini tenglash uchun ishqalanish kuchidan foydalanish prinsipi

qo'yilgan. UQning har bir oldinga harakat uzatmasi sinxronizator bilan ulanadigan turlari uchraydi. Ammo ko'p hollarda sinxronizatorlardan yuqori uzatmalar ulash uchun foydalaniladi, pastgi uzatmalar va orqaga harakat uzatmalari esa odatdagi tishli yoki kulachokli muftalar va shesternya-karetkalar bilan ulanadi. Ko'p tarkibli UQda sinxronizatorlar, odatda, qutining faqat asosiy oralig'ida qo'llaniladi. oraliqlari qayta ulanadigan reduktorlarda muftalar yoki karetkalar qo'llaniladi.

Odatda sinxronizatorlar ko'proq foydalaniladigan uzatmalarga o'rnatiladi. MTZ-100(102) traktorlarida sinxronizatorlar oraliq UQga o'rnatiladi.

Sinxronizatorlarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- sinxronlashni ta'minlash vaqtining kamligi, ishlash samaradorligining yuqoriligi;

- ishqalanish sirtlarining yuqori darajadagi yeyilishga bardoshliligi va yuklama qabul qiluvchi detallarning yetarli darajadagi mustahkamligi;

- tuzilma gabaritining kichikligi.

Sinxronizatorlar: ishlash prinsiplari bo'yicha - oddiy va inersion; konstuksion yasalishi bo'yicha - konusli va diskli; uzatmalarga xizmat ko'rsatish prinsipi bo'yicha - individual va markaziy turlarga bo'linadi.

Oddiy sinxronizatorlar yordamida uzatmalarni ulashda UQning birlashtiriluvchi detallarining burchak tezliklarini to'liq tenglashishi ta'minlanadi. bu odatda zarb yuklamalarini va shovqin-suronni paydo bo'lishini oldini oladi.

Inersion sinxronizatorlar traktor va avtomobillarning UQda keng tarqalgan, chunki ularning zarbsiz, shovqin-suronsiz va blokirovka qiluvchi qurilmalari mavjud.

Konusli va diskli sinxronizatorlar bir-birlaridan friksion elementning yasash usuli bilan farq qiladi. Zamonaviy UQ konusli sinxronizatorlar ko'proq tarqalgan.

Individual sinxronizatorlar bir tomonga ishlasa, faqat bitta uzatmani ulash uchun va agar ikki tomonga ishlasa, ikki uzatmani ulash uchun xizmat qiladi.

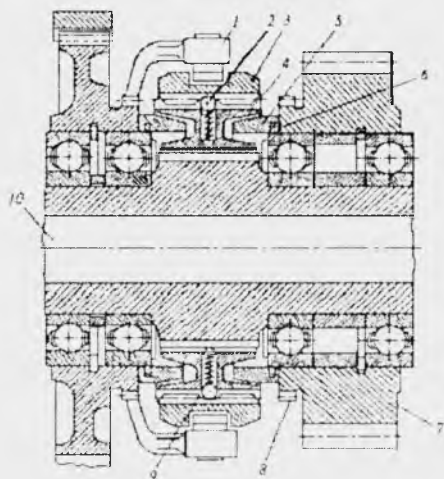
UQning bitta markaziy sinxronizatori hamma uzatmalarga xizmat ko'rsatadi. Unimg uzatmalardan birortasiga ulash uchun, bir paytning

o'zida, bir necha tishli muftalar bilan bog'liq bo'lgan qirqimli valli UQda qo'llaniladi. Bunday UQ zamonaviy traktorlarda qo'llanilmaydi, chunki markaziy sinxronizatorlar tuzilishi bo'yicha murakkabroq, qimmat va katta gabarit o'lchamlarga ega.

Oddiy sinxronizatorlar. Oddiy sinxronizator ikki asosiy elementdan:

– tenglashtiruvchi – aylanma harakat qiluvchi massalarning urinma inersiya kuchlari energiyasini yutuvchi friksion qurilmadan;

-- tutashtiruvchi – uzatmalarni ulovchi tishli muftadan tashkil topgan.



6.9-rasm. Oddiy sinxronizator:

1 – vilka; 2 – fiksator sharigi; 3 – mufta; 4 – gupchak; 5 – konus; 6 – stopor halqasi; 7 – shesternya; 8 – shesternyaning tishli gardishi; 9 – prujina; 10 – yetaklovchi val

Oddiy sinxronizatorlarda inersion sinxronizatorlardagidek blokirovka elementi yo'q. Odatda undan past uzatmalar uchun foydalaniladi. Bunday uzatmalarda oddiy sinxronizatorlar qo'llaniladi. Bunday sinxronizator konuslariga keltirilgan inersion va burovchi ilashish momentlari nisbatan kattaroq qiymatga yetadi, bu o'z navbatida konuslarning shataksirash davrining (to'liq ulanmaganda) oshib

ketishi, uzatmalarni almashtirish jarayonining sezilarli darajada cho'zilib ketishiga olib keladi. Bu hollarda oddiy sinxronizator yordamida ulanadigan detallarning burchak tezliklari to'liq tenglashmagan bo'lsa ham, kichik vaqt oralig'ida uzatmalarni ulash imkoniyati mavjud.

Oddiy sinxronizatorning tuzilishini ko'rib chiqamiz (6.9-rasm). Ulash muftasi 3 sinxronizatorning qo'zg'almas gupchagining tishli gardishiga o'rnatilgan va unga nisbatan muftaning neytral holati zoldirli fiksatorlar yordamida ushlab turiladi. Fiksatorlarning zoldirlarini 2 mufta 3 ichki o'rindiqlarida joylashgan prujinalar 9 bilan bosib turiladi.

Gupchak 4 obodlari tishli gardishlarining ichki sirtlari konus shaklida yasalgan. Konuslar 5 shesternyalar 7 ga kulachoklar (chizmada ko'rsatilmagan) va stopor halqalari bilan qotirilgan. Uzatmani ulash uchun vilka 1 yordamida mufta 3 neytral holatdagi shesternya 7 ga fiksatorlar yordamida gupchak 4 ni ham suradi. Sinxronizatorning tenglashtiruvchi elementi vazifasini bajaruvchi gupchak 4 ning konusli sirti va konus 5 siqiladi, ular o'rtasidagi ishqalanish natijasida val 10 va shesternya 7 ning burchak tezliklarining tenglashishi sodir bo'ladi. Mufta 3 ning yanada surilishida fiksator zoldirlari 2 gupchak 4 dagi radial teshiklarga kirib qoladi va mufta 3 shesternya 7 ning tishli gardishi 8 bilan ilashmaga kiradi va uni val bilan ulaydi. Agar mufta 3 ga uzatmalarni almashtirishda fiksator zoldirlarining qarshiligidan katta kuch qo'yilsa, ularning burchak tezliklari tenglashgunga qadar mufta shesternyaning tishli gardishi tomonga suriladi va tishlarning zarbasi natijasida uzatmani ulanishi sodir bo'ladi.

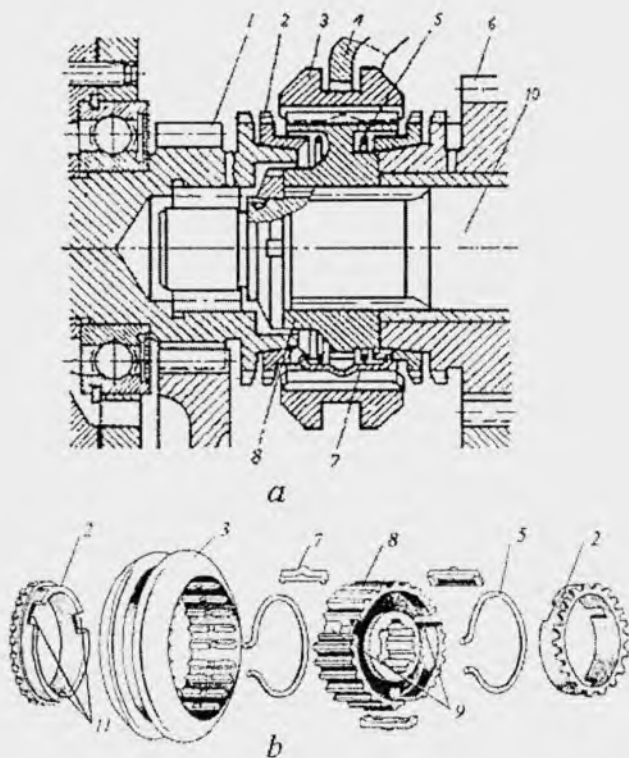
Shuni aytish kerakki, oddiy sinxronizatorida fiksatorlar tuzilmaning asosiy elementi hisoblanadi, chunki u konusli ishqalanish sirtlariga kuch uzatadi.

Inersion sinxronizatorlar. Inersion sinxronizatorlar uch asosiy elementdan tashkil topgan:

- oddiy sinxronizatorlardagidek, tenglashtiruvchi va ulovchidan;
- tishli muftani ulanadigan detallarni burchak tezliklarini to'liq tenglashmaguncha ulanishga to'sqinlik qiluvchi qurilma blokirovka qiluvchidan.

Zamonaviy traktor va avtomobillar UQlarida qo'llaniladigan ayrim sinxronizatorlarning tuzilmalarini ko'rib chiqamiz.

6.10-rasmda traktor va avtomobillarning UQda keng tarqalgan inersion sinxronizator keltirilgan. Ikkilamchi val 10 ning oldingi uchiga shlitsalarda sinxronizatorning gupchagi 8 qo'zg'almas qilib qotirilgan, uning tishli gardishiga vilka 4 bilan boshqariladigan ulash muftasi 3 o'rnatilgan. Tishli gardish ko'ndalang ariqchalik 9 qilib kesib qo'yilgan, ularga polzunlar 7 o'rnatiladi. Polzunlarning tashqi o'rta qismida bo'rtlamalar mavjud, ichki tomonida esa ariqcha shakldagi yo'nilmalar mavjud. Polzunlar 7 o'zlarining bo'rtlamalari bilan mufta 3 ning ichki sirtidagi ikki prujinalik halqalari 5 bilan halqasimon yo'nilmaga siqilgan, prujinalik halqaning qayirilgan uchlari polzunlarning biriga kiritilgan. Shuning bilan polzunlar 7 ning muftalar neytral holatda bo'lganda uning o'rta qismiga elastik tutib turilishi ta'minlanadi.



6.10-rasm. Inersion sinxronizator:

a – tuzilmasi; *b* – detallari; 1 – yetaklovchi val shesternyasi; 2 – blokirovkalovchi konusli halqa; 3 – mufta; 4 – vilka; 5 – prujinalik halqa; 6 – uzatma shesternyasi; 7 – polzun; 8 – gupchak; 9 – gupchakning bo‘ylama ariqchasi; 10 – UQning ikkilamchi vali; 11 – blokirovka halqasining chetidagi ariqchalar

Sinxronizator gupchagi 8 ning ikkala tomonidan latundan yasalgan tishli gardishlik va chetlarida uch ko‘ndalang ariqchasi 11 bo‘lgan blokirovka halqasi 2 o‘rnatilgan. Ko‘ndalang ariqchaning kengligi gupchak 8 ning ariqchasidan tishning 1/2 qadamiga katta. Halqa 2 ning ariqchalariga polzun 7 ning uchlari kirib turadi, bu esa ularning birgalikda aylanishini ta‘minlaydi.

Blokirovka halqalar 2 ning ichki konusli sirtiga kichik qadamli rezba kesilgan, u moy pardasini buzish va blokirovka halqalarining va

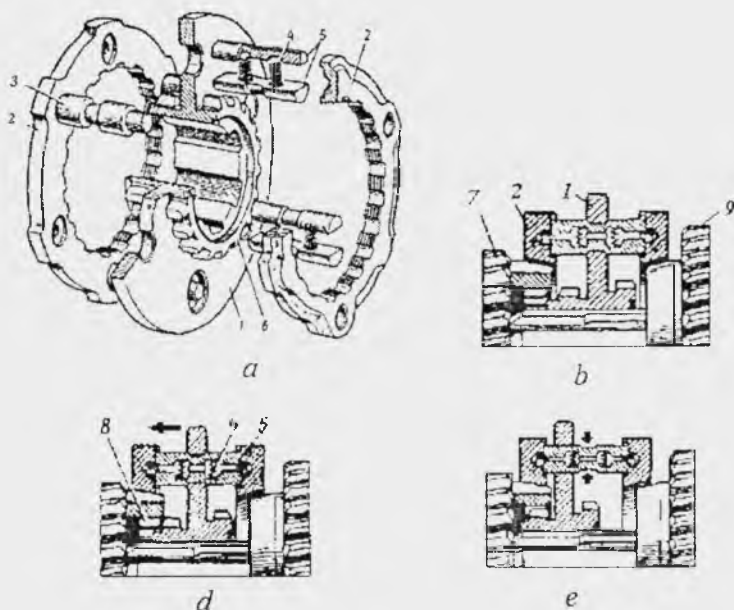
shesternyalar 1 va 6 gupchagi tishlarining tashqi konusli sirti o'rtasidagi ishqalanish ko'effitsiyentini oshirish uchun xizmat qiladi. Shesternyalar 1 va 6 ning gupchagiga gupchak 8 va halqalar 2 ning tishli gardishlaridagidek tishlar kesilgan bo'ladi. Shesternya tishlarining va blokirovka halqalarining chetlari, gupchak 8 ga qaratilgan bo'lib, ularda qiyalik mavjud, bu esa ulami tishlarida xuddi shunday qiyalik bo'lgan mufta 3 bilan ilashmaga kirishini osonlashtiradi.

Uzatmani ulash uchun vilka 4 bilan suriladigan mufta 3 polzunlar 7 bilan birgalikda harakatlanadi, agar to'g'ridan to'g'ri uzatma ulanadigan yoki pasaytiruvchi uzatma ulanadigan bo'lsa, shesternya 6 ning konusi blokirovka halqalari 2 ning birortasiga tayanib, uni shesternya 1 ning konusiga suradi. Konuslar orasida hosil bo'lgan ishqalanish kuchi ta'sirida halqa 2 gupchak 8 ga nisbatan ma'lum burchakka buriladi, chunki polzunlar 7 va ariqchalar 11 o'rtasida tirqish mavjud. Bunda halqa 2 tishlarining chetgi qiyshiqliklari, shesternyalar 1 yoki 6 gupchaklaridagi tishli gardish, mufta 3 bilan ilashmaga kirishiga imkon bermasdan, mos keluvchi blokirovka halqasi 2 ni shesternya konusiga siqadi. Chunki val 10 va shesternyalar 1 yoki 6 ning burchak tezliklari turlicha, tishli halqa 2 va mufta 3 ning chetgi qiyshiqliklarida uning yanada surilishiga qarshilik qiluvchi, o'q bo'yicha yo'nalgan kuch hosil bo'ladi. Bunda tishlarning qiyshiqliklari shunday tanlanganki, val 10 va shesternyalar 1 yoki 6 ning burchak tezliklari tenglashgunga qadar mufta 3 ning blokirovka halqasi 2 ga nisbatan burilishi va uning yanada surilishi, muftaga qo'yilgan o'q bo'yicha yo'nalgan kuchga bog'liq bo'lmaydi.

Shunday qilib uzatmalar almashtirilayotgan paytda FIM uzilgan va val 10 shesternya 1 yoki 6 bilan faqat inersiyasi bo'yicha aylanadi, sinxronizator konuslarining ishqalanish kuchlari hisobiga shesternyaning burchak tezligi val 10 va mufta 3 ning birgalikdagi burchak tezligi qiymatiga tenglashgunga qadar kamayadi. Bunda halqa 2 va mufta 3 tishlarining qiyshiqliklaridagi o'q bo'yicha yo'nalgan surilishga qarshilik kamayadi. Mufta 3 ning surilishini davom ettirish uchun prujinali halqalar bosib turgan polzunlar 7 ning markaziy bo'rtlamalarining qarshiliklarini yengib o'tishi lozim. Unda mufta 3 halqa 2 tishlarining qiyshiqligiga siqishni davom ettirib, u val 10 bilan birgalikda, mufta 3 ni yanada surilishini ta'minlovchi va uni

halqa 2 tishlari va shesternya 1 yoki 6 stupitsa tishlari bilan navbatma-navbat birlashtirish uchun kerakli burchakka burilishini ta'minlaydi.

6.11- *a* rasmda inersion sinxronizatorning boshqacha tuzilmasi keltirilgan. U UQning yetaklanuvchi vali shlitsalariga o'rnatilgan suriluvchan ulovchi tishli gardishli muftada 1 dan tuzilgan. Mufta 1 ning diski fiksatorlar yarim silindrlari 5 ni ikki konuslik halqa 2 bilan birlashtiruvchi uchta teshikka va konusli halqalarni bikir birlashtiruvchi blokirovka barmoqlari uchun faskali uchta teshik nazarda tutilgan. Fiksatorning ikki yarim silindrlari 5 orasida ikkita prujina 4 joylashgan.



6.11-rasm. Inersion sinxronizator:

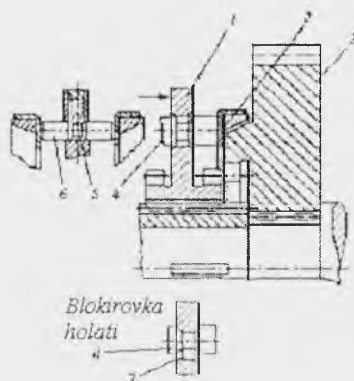
1 – sinxronizator muftasi; 2 – konusli halqa; 3 – blokirovka barmog'i;
4 – prujina; 5 – yarim silindrlar; 6 – tishli muftalar; 7, 9 – shesternyalar;
8 – shesternyaning ichki tishli gardishi

Neytral holatda (6.11- *b* rasm) mufta 1 shesternyalar 7 va 9 ning oralig'ida joylashgan bo'ladi. Uzatmalar ulanayotganda mufta 1, fiksator yarimsilindrlari 5 ni siljitib, konusli halqa 2 ni shesternya 7

konusiga siqadi (6.11- *d* rasm). UQning oraliq vali bilan bog'langan yetaklanuvchi val, shesternya 7 bilan birlashtirilgan mufta 1 turli burchak tezliklari bilan aylanadi.

Konusli sirtlar orasidagi ishqalanish hisobiga mufta 1 diskiga nisbatan, blokirovka qiluvchi diskning teshiklaridagi konusli faskalarni, blokirovka panjalari bilan tutashgunga qadar buriladi. Natijada mufta 1 ning blokirovkasi sodir bo'ladi. Shesternya 7 va mufta 1 ning burchak tezliklari tenglashganda, mufta fiksatorlarning prujinasi 4 ni yarim silindrlari 5 ni siljitib, shesternya 7 ning ichki tishli gardishi bilan ilashmaga kiradi (6.11- *e* rasm).

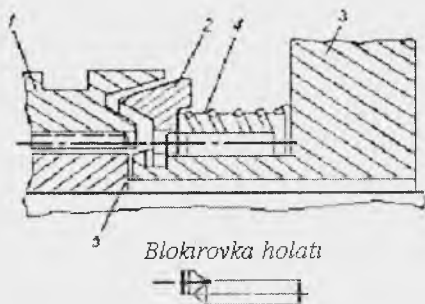
Sinxronizatorlarning bunga o'xshash tuzilmalari (6.12-rasm) MTZ-100 (102) va YMZ traktorlarining UQda ham qo'llaniladi. Yuqorida ko'rib o'tilgandagidek, blokirovka elementi sifatida ulovchi mufta 1 ning diski teshiklaridagi konusli belbog'dan va shu teshiklarga kirib turuvchi blokirovka panjasi 4 dan foydalaniladi. Barmoqlar 4 konusli halqalar 2 bilan bikir bog'langan. Bu yerda fiksatorning boshqacha tuzilmasi qo'llanilgan, u mufta 1 va halqa 2 ni prujina tagidagi zoldir bilan bog'lovchi markaziy halqasimon yo'nilmalik barmoq 6 dan tuzilgan. Sinxronizatorning ishlashi yuqorida keltirilgan sinxronizatordagidek.



6.12-rasm. MTZ-100 (102) traktorlarining UQ sinxronizatori:

1 – mufta; 2 – halqa; 3 – shesternya; 4 – blokirovka barmog'i; 5 – zoldir;
6 – fiksator barmog'i; 7 – mufta diskidagi teshik

6.13-rasmda keltirilgan tuzilmada, ishqalanish elementlari qo'zg'aluvchan ulovchi tishli mufta 1 va blokirovkalovchi halqa 2 da bajarilgan konusli sirtidan iborat. Blokirovka elementlari sifatida blokirovka halqasi 2 ning ichki tishlaridan va shesternya 3 stupitsasida yasalgan tishlarning chetki qismlaridan foydalaniladi. Shesternya 3 va blokirovka halqasi bir-birlari bilan o'q yo'nalishi bo'yicha qirqimli stopor halqa 5 bilan ushlab turuvchi siqilgan prujina 4 orqali elastik joylashgan bo'ladi. Bu tuzilma detallarini dastlabki neytral holatda joylashtirishga va bir vaqtning o'zida uzatmalarni ajratish va ulashda halqa 2 ni blokirovka qilinishiga qarshilik qilmaydi.

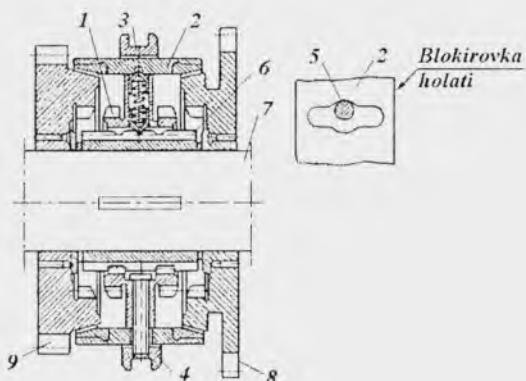


6.13-rasm. VAZ sinxronizatori:

1 – mufta; 2 – blokirovka halqasi; 3 – shesternya; 4 – prujina; 5 – stopor halqasi

Sinxronizator quyidagi tartibda ishlaydi: mufta 1 va blokirovka 2 halqalarning konusli ishqalanish sirlari yaqinlashadi; halqa 2 va shuningdek mufta 1 blokirovkalanadi; mufta 1 va shesternya 3 larning burchak tezliklari tenglashadi; halqa 2 va 1 muftalar blokirovkadan ozod bo'lib, ularning o'q bo'yicha siljishi natijasida tish to'liq uzunligi bo'yicha ilashmaga kiradi.

6.14-rasmda keltirilgan sinxronizatorning tuzilmasi avval ko'rib o'tilganidan asosan blokirovka elementining tuzilishi bilan farq qiladi. Sinxronizator korpusi 2 chetida ichki konusi bo'lgan silindr shaklida yasalgan bo'lib, ulovchi mufta 1 diskiga o'rnatilgan va uning ustida diskning radial teshiklariga joylashtirilgan konusli fiksatorlar bilan ushlab turiladi. Mufta 1 val 7 ning tishli vtulkalariga o'rnatilgan halqa 4 va barmoqlar 5 da harakatlanadi.



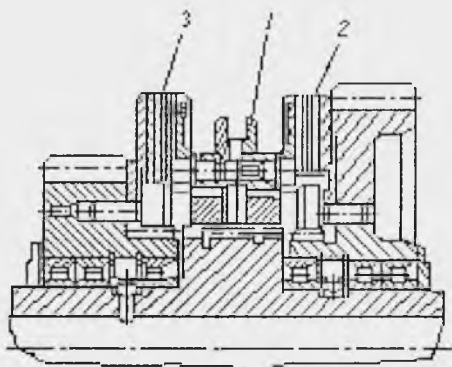
6.14-rasm. Silindrlarida blokirovkalovchi kesik bo'lgan sinxronizatorlar:

1 – mufta; 2 – korpus; 3 – fiksator; 4 – halqa; 5 – barmoq; 6 – tishli mufta;
7 – val; 8 va 9 – shesternyalar

Uzatmani ulashning boshlang'ich bosqichida mufta 1 sinxronizator korpusi 2 ni fiksatorlar 3 yordamida harakatlantiriladi. Shesternyalar gupchagi 8 va 9 hamda korpusi 2 tegishli konuslik sirtlari bir-birlariga tekkanda, korpus 2 mufta 1 va barmoqlarga nisbatan buriladi va barmoqlar 5 silindrning yon sirtidagi shaklli yo'naltirgich kesiklarining chuqurchasiga tushib qoladi. Bunda korpus 2, barmoqlarni o'q bo'yicha harakatlanishini cheklab ularga siqiladi. Shu paytdan boshlab siquvchi kuch korpus 2 ga va konusli ishqalanish juftligiga uzatiladi.

Birlashtiriladigan detallarning burchak tezliklari tenglashganda mufta 1 ning harakatlanishiga qarshilik qiluvchi kuch kamayadi, bunda barmoq 5 yo'naltiruvchi kesiklarning chuqurchalaridan chiqib, korpus 2 va mufta 1 ni buradi, tegishli shesternyalar gupchagining ichki tishli gardishlarini birortasi bilan ilashmaga kiradi.

6.15-rasmda blokirovka barmoqlari bo'lgan diskli inersion sinxronizatorning tuzilmasi keltirilgan. Bu tuzilmaning ishlash prinsipi 6.12-rasmda ko'rib chiqilgan tuzilmaga o'xshash. Bu yerda sinxronizatorning tenglashtiruvchi elementi konus shaklida bo'lmasdan, ko'p disklik friksion mufta shaklida bo'ladi. Bunday sinxronizatorlar keng tarqalmadi. Ulardan ayrim hollarda katta quvvatli traktorlarni va katta yuk ko'tarish qobiliyatiga ega bo'lgan avtomobillarni past uzatmalarini ulash uchun foydalaniladi.



6.15-rasm. Blokirovkalovchi barmoqli diskli inersion sinxronizator:

1 – blokirovkalovchi barmoq; 2 va 3 – ko‘p disklik friksion muftalar

Shuni aytib o‘tish kerakki, inersion sinxronizatorlarda fiksatorlar yordamchi vazifani bajaradi, ularning prujinalari faqatgina korpusni markazlashtirishni ta‘minlaydi va tenglashtiruvchi elementda korpusni burishda boshlang‘ich ishqalanish momentining berishini va sinxronizator blokirovka qurilmasini ulanishini ta‘minlaydi.

6.5. Uzatmalar qutisining vallari va ularni qotirilishi

UQ vallarining o‘lchami va materiallari ko‘p jihatdan shesternyalarning, podshipniklarning hamda ularning karter tayanchlariga qotirilishi bilan bog‘liq bo‘lgan ish qobiliyatini belgilaydi. Vallarga qo‘yilgan asosiy talablar ularning bikirligi hisoblanadi, chunki bikirlik yetarli darajada ta‘minlanmaganda ularning egilishi oshib ketadi. natijada shesternyalarning ilashishi yomonlashadi va ularni yeyilishi tezlashadi hamda podshipniklarning buzilishi sodir bo‘ladi.

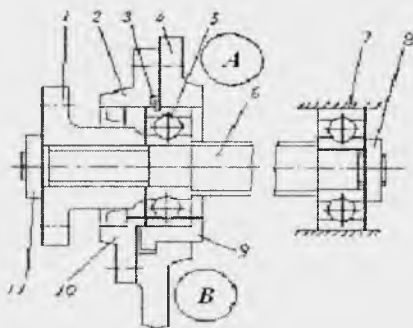
Ko‘p hollarda UQda dumalash podshipniklari qo‘llaniladi, faqat ayrim hollardagina orqaga harakat va doimiy ilashmada bo‘lgan shesternyalardagina sirpanish podshipniklaridan foydalaniladi.

Asosan UQga bir qatorlik zoldirli podshipniklar o‘rnatiladi. Tayanchning berilgan o‘lchamlarida yuk ko‘tarish qobiliyati bo‘yicha to‘g‘ri kelmasa, ko‘proq qisqa rolikli silindrik rolikli podshipniklar qo‘llaniladi, chunki ular vallarning qiyshayishiga va deformatsiyasiga

kamroq moyillik ko'rsatadi. Konusli rolikli podshipniklar kattaroq radial va o'q bo'yicha yo'nalgan yuklama qabul qila olsada, ularning tayanchlarini yasashning murakkabligi va tez-tez rostlab turishni talab qilinishi, ularni kamroq qo'llanilishiga sabab bo'ladi.

UQ karterining gabaritlari uncha katta bo'lmaganligi sababli, ularning vallari ikki tayanchga qotiriladi. Bunda ko'p hollarda tayanchlardan biri vallarni o'q bo'yicha siljishini oldini oladi, ikkinchisi esa asosan radial kuch bilan yuklanadi. Bunda radial kuch qabul qiluvchi podshipnik UQ ishlaganda hosil bo'lgan issiqlik kuchlanishi ta'sirida o'q bo'yicha kengayishiga halaqit bermasligi lozim.

Val uzunligi bo'yicha shesternya juftliklari ishchi holatda (burovchi momentni uzatishda) joylashtirilganda ko'proq foydalaniladigan, kattaroq yuklamalik uzatmalar val tayanchlariga yaqinroqqa, kamroq yuklanganlari esa valning o'rtarog'iga joylashtirilishi lozim. Uzatmalarni bunday joylashtirilishi valni egilishini kamaytiradi va UQ podshipniklarining va shesternyalar tishlarining samaralik ishlashiga ta'sir ko'rsatadi.



6.16-rasm. UQning birlamchi va oraliq vallarining tayanchlari

6.16-rasmda birlamchi va oraliq vallarning tayanchlari ko'rsatilgan bo'lib, ularga, asosan, radial kuch ta'sir qiladi. Bu holda zoldirli podshipnik 5 o'zining ichki halqasi bilan val 6 ga bikir qilib qotirilgan, tashqi halqasi bilan esa UQ karterining oldingi devori

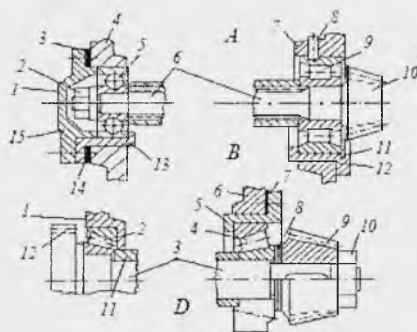
teshigiga (*A* varianti) yoki oraliq stakan 9 ga (*B* varianti) bikir qilib qotirilgan.

Odatda, podshipnik 5 ning ichki halqasi val 6 ning gupchaklari uchiga tizgin flansi gupchagi va qotiruvchi gayka 11 yordamida siqilgan bo'ladi. Oraliq vallarda podshipnikning ichki halqasi odatda gayka yoki qirqimli stopor halqasi bilan qotirib qo'yiladi (rasmda ko'rsatilmagan).

Podshipnik 5 ni karter devori teshigiga o'rnatish uning tashqi halqasi ariqchasiga o'rnatilgan stopor halqasi 3 bilan amalga oshiriladi, u qotiruvchi qopqoq 2 ning o'yi qchasi bilan siqib qo'yiladi. Ayrim hollarda stopor halqasi 3 karter devori teshigiga to'g'ridan to'g'ri o'rnatiladi, unda podshipnik 5 qopqoq 10 ning bo'rtlamasi bilan karterga, podshipnik oraliq stakan 9 ga o'rnatilgandek siqib qo'yiladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, bu vallarni ushlab turuvchi tayanchlar ularning old yoki orqa uchlarida bo'lishlari mumkin. Ikkinchi tayanch zoldirli podshipnik 7 ichki halqasi bilan gayka 8 yordamida val 6 ga bikir qilib qotiriladi. Podshipnik 7 ning tashqi halqasi UQning orqa devori teshigiga erkin o'rnatiladi.

Agar val tayanchi silindrik rolikli podshipnikli bo'lsa, uning ichki halqasi cheklovchi bo'rtlamalar bilan ko'rib o'tilgan holdagidek qotiriladi. Cheklovchi bo'rtliqlarsiz tashqi halqa odatda 6.17-rasmda ko'rsatilgan sxema asosida o'rnatiladi. *A* variantda UQ karterining orqa devori 7 teshigiga stoporlovchi shtift 8 yordamida o'rnatilishi ko'rsatilgan. *B* variantda esa podshipnik 9 stakan 12 ga o'rnatilgan va stopor halqasi 11 bilan qotirilgan. Rolikli podshipnikning ichki halqasi cheklovchi bo'rtlamasiz tayanchga tashqi halqasi esa cheklovchi bo'rtlamali tayanchlarga o'rnatish tuzilmalari ham uchraydi.



6.17-rasm. UQning ikkilamchi valini o'rnatish variantlari

Ikkilamchi vallar va ularning tayanchlarini tuzilmasi ko'p jihatdan sezilarli darajada UQ ishlaganda hosil bo'ladigan o'q bo'yicha yo'nalgan kuch borligiga bog'liq. Ko'ndalang joylashgan UQning ikkilamchi vali asosan radial kuch bilan yuklanadi, chunki markaziy uzatma odatdagi silindrik shesternyali qilib yasaladi. Valdagi o'q bo'yicha yo'nalgan kuch uncha katta bo'lmasa, UQning vallari ko'ndalang joylashgan bo'lsa, uning yetaklanuvchi vali uchiga alohida markaziy uzatma uchun kardanli uzatma qotiriladi. Bu holda ikkilamchi val yuqorida ko'rib o'tilgandek tayanchga ega.

Biroq ko'p hollarda traktorlar UQning ikkilamchi vali konusli markaziy uzatmaning yetaklovchi vali hisoblanadi. Unda yetaklovchi konusli shesternya val bilan birgalikda yasaladi yoki alohida valning uchiga o'rnatiladi. Bu holat ikkilamchi vallarning tayanchlari tuzilmasini murakkablashtiradi, chunki ular radial kuchlardan tashqari sezilarlik darajadagi o'q bo'yicha yo'nalgan kuchni ham qabul qiladi, hamda val yoki shesternyani o'q bo'yicha siljishini rostlash hamda markaziy uzatmasining konusli shesternyalarini normal ilashmaga kirish imkoni ham nazarda tutish lozim.

UQ ikkilamchi vallarning *A* va *B* variantlaridagi tayanchlarida, ikkilamchi val 6 yetaklovchi konusli shesternya 10 bilan birgalikda yasalgan. Ko'p hollarda shesternya 10 konsolli qotirishga ega, faqat ayrim hollardagina, unga katta radial kuch ta'sir qilganda, ikkilamchi valni uch tayanchlilikka aylantiruvchi qo'shimcha tayanch o'rnatiladi.

Val tayanchi, shesternya 10 ning yaqiniga joylashtiriladi, chunki u UQ va markaziy uzatma tomonidan katta radial kuch qabul qiladi. Bunda markaziy uzatma tomonidan tayanchga o'q bo'yicha yo'nalgan kuch ta'sir ko'rsatadi. Buning natijasida bu tayanchni ko'p hollarda silindrik rolikli podshipnik 9 li qilib yasaladi, u radial yuklamani yaxshi qabul qiladi va o'q bo'yicha yo'nalgan kuchni tutib qoluvchi radial kuchga bardoshli bo'lgan oldingi zoldirli podshipnigi 5 ga o'tkazib yuboradi. Rolikli podshipniklar 9 ning qotirish variantlari yuqorida ko'rib chiqilgan.

Oldingi ushlab qoluvchi zoldirli podshipnik 5 ni val 6 ga qotirilishi gayka 2 bilan amalga oshiriladi. Uning tashqi halqasini qotirilishi yuqorida ko'rib o'tilgandagidek, UQ karterining oldingi devori 4 dagi teshikka yoki oraliq stakani 13 ga amalga oshiriladi.

Konusli shesternyalarni rostlash, val 6 o'q bo'yicha oraliq stakan 13 flanetsi tagidagi podshipnik 5 ni qotiruvchi siquvchi qopqoq 15 orasidagi rostlovchi ustqo'ymalarni almashtirish yo'li bilan siljitish hisobiga amalga oshiriladi.

O'rnatiladigan tayanchda o'q bo'yicha va radial kuchlar kattaroq bo'lgan hollarda sferik ikki qatorlik zoldirli yoki rolikli podshipniklardan foydalaniladi.

Traktorlarning uch valli to'g'ridan to'g'ri uzatmali UQning ayrim tuzilmalarida ikkilamchi valning orqa tayanchiga radial kuchga qarshi baquvvat bo'lgan, bir paytning o'zida ushlab turuvchi vazifasini bajaruvchi zoldirli podshipnik qo'llaniladi. U odatda oraliq stakanga qotiriladi, uning flanetsi tagiga rostlovchi ustqo'ymalar o'rnatiladi.

Olinadigan konusli shesternya 9 o'rnatiladigan (*D* varianti) ikkilamchi valni konusli radial kuchga qarshi podshipniklari 2 va 4 ni o'rnatish ancha murakkab hisoblanadi. Odatda, ikkilamchi valni qotirishning bunday sxemasi asosiy qutisining birlamchi valiga o'qdosh bo'lgan ko'p tarkibli UQ reduktorining yetaklanuvchi vali uchun xarakterli. Bu yerda ikkilamchi val 3 konsolli o'rnatiladigan yetaklanuvchi shesternya 12 bilan birgalikda yasalgan, uning chiqib turgan uchiga (shartli shponkada) gayka 10 bilan ushlab turiladigan yetaklovchi konusli shesternya 9 o'rnatilgan.

Val 3 ning oldingi tayanchi podshipnik 2 ichki halqasi bilan shesternya 12 ga yaqin bo'lgan halqasimon yo'nilmaga o'rnatilgan va oraliq vtulka 11, yetaklanuvchi shesternya gupchaklari komplekti

(ko'rsatilmagan) bilan siqib qo'yilgan. Uning tashqi halqasi karter ichki devori 1 ning teshigiga, teshikning ichki bo'rtlamasiga taqalguncha o'rnatilgan.

Podshipnik 4 tashqi halqasi bilan karterning orqa devori 6 teshigiga o'rnatilgan oraliq stakan 5 ga qotirilgan. Podshipnikning ichki halqasi valga shesternyaning gupchagi chetiga taqalgunga qadar o'rnatiladi va konusli shesternya yetaklanuvchi konusli shesternya bilan ilashishini rostdash uchun ustqo'ymalar komplekti gayka 10 bilan siqib qo'yilgan.

Ustqo'ymalar komplekti 7 konusli podshipniklarni normal ishlashi uchun yetarli bo'lgan tirqishga to'g'ri keluvchi o'q bo'yicha yo'nalgan lyuftni rostdash maqsadida qo'llaniladi. Markaziy uzatmaning konusli shesternyalari ilashmasini rostdash ustqo'ymalar 8 ni tanlash yo'li bilan amalga oshiriladi.

Shuni aytish kerakki, UQ karteridagi muayyan qotirish ishlari bajarilgandan so'ng, ularni bo'shab ketishini oldini olish maqsadida, ishlatish davrida tekshirishni talab qilmaydigan stopor plastinalar, shplintlar, simlar va boshqa ishonchli vositalardan foydalaniladi. UQ karteri ichidagi qotirish ishlarida prujinalik shaybalardan foydalanilmaydi.

6.6. Pog'onali uzatmalar qutisining tishli g'ildiraklarini hisoblash

Traktorsozlikda asosan pog'onali uzatmalar qutisi qo'llaniladi. Uzatmalar qutisini loyihalash ikkita bosqichdan iborat bo'lishi mumkin:

I. Uzatmalar qutisidagi traktorning zarur tortish kuchi va iqtisodiy ko'rsatkichlarini ta'minlovchi uzatish sonlarini aniqlash;

II. Uzatmalar qutisidagi detallarga ta'sir etuvchi kuchlarni aniqlash va detallarning asosiy o'lchamlarini hisoblash.

Uzatmalar qutisi quyidagi umumlashtirilgan tartibda hisoblanadi.

Korxonaning ishlab chiqarish imkoniyatlari inobatga olingan holda va texnikaviy hamda ishlatilish talablari asosida qutining maqbul turi va uning kinematik sxemasi tanlanadi. Pog'onali qutilar uchun maqbul uzatmalar soni oldindan belgilanadi.

Traktorning tortish kuchi hisobi asosida turli uzatmalar uchun traktor transmissiyasining umumiy uzatish soni aniqlanadi.

Traktorning eng kichik va eng katta tezliklari berilgan holda transmissiyaning mos uzatish soni topiladi.

Biroq har bir uzatmaning uzatish sonlarini topib unga aniqlik kiritishda va ularning qiymatlarini yaxlitlashda shu narsani nazarda tutish kerakki, hozirgi zamon ko'p pog'onali uzatmalar qutisidagi uzatish sonlarining qatori va uning tarkibi traktorni ishlatish ko'rsatkichlariga uncha ta'sir qilmaydi. Chunki uzatish sonlarining qatori o'zining imkoniyatlari jihatidan pog'onasiz qutilarning imkoniyatiga yaqin. Shuning uchun traktor transmissiyasidagi har bir uzatmaning uzatish sonini tanlashda birinchi navbatda qishloq xo'jalik ishlarining samarali bajarilishini ta'minlaydigan harakat tezliklarini asos qilib olish maqsadga muvofiqdir.

1. Bu maqsadda har bir tezlik uchun transmissiyaning umumiy uzatish soni quyidagi formulalardan aniqlanadi:

g'ildirakli traktorlar uchun:

$$u_{um} = 0,377 \cdot \eta_{sh} \cdot r_{g'} \cdot \frac{n_m}{v} \quad (6.1)$$

o'rmalovchi zanjirli traktorlar uchun:

$$u_{um} = 0,06 \cdot \eta_{sh} \cdot t_z \cdot z' \cdot \frac{n_m}{v} \quad (6.2)$$

bu yerda: 0,377 va 0,06 raqamlar birliklar koeffitsiyenti, η_{sh} – shataksirash koeffitsiyenti (traktor yetakchi g'ildiragingining yoki o'rmalovchi zanjirning shataksirashini inobatga oluvchi koeffitsiyent); $r_{g'}$ – yetakchi g'ildirakning dinamik radiusi; t_z – o'rmalovchi zanjir har bir bo'g'inining qadami; z' – yulduzsimon g'ildirak bir marta aylanganida unda faqat faol ish ko'rsatuvchi tishlarining soni; n_m – ichki yonuv motori tirsakli valining aylanish chastotasi; v – traktorning harakat tezligi.

2. Transmissiyaning umumiy uzatish soni traktor mexanizmlariga maqsadga muvofiq ravishda taqsimlab chiqiladi:

$$u_{um} = u_{uz.q} u_{bu} u_{ou} \quad (6.3)$$

bu yerda: $u_{uz.q}$, u_{bu} va u_{ou} – mos ravishda uzatmalar qutisi, bosh uzatma va oxirgi uzatmaning uzatishlar soni. Bosh va oxirgi uzatmalarning uzatishlar sonlari odatda $u_{bu} = 2...6$; $u_{ou} = 4..7$ oralig'ida olinadi.

Bosh va oxirgi uzatmalarning uzatish sonlari traktorning gabarit o'lchamlariga va agroteknik oraliqqa bog'liq. Bu uzatmalarning uzatish sonlarini mumkin qadar maqsadga muvofiq ravishda kattaroq qilib olish uzatmalar qutisining kichik va ixcham bo'lishiga imkoniyat yaratadi.

3. Uzatmalar qutisining uzatishlar soni aniqlanadi:

$$u_{uz.q} = \frac{u_{nm}}{u_{bu}u_{om}} \quad (6.4)$$

Traktorlarining tezliklari, ayniqsa uzatmalar qutisi yordamida olingan tezliklar ishchi, ehtiyot, pasaytirilgan va transport tezliklariga bo'linadi. Har bir tezlik ko'lamidagi harakat tezligini tanlashda [2, 5, 7] adabiyotlarda keltirilgan ma'lumot va tavsiyalardan foydalanish mumkin.

Silindrsimon tishli g'ildiraklarni mumtoz usulda hisoblash.

Tishni egilib sinmaslikka hisoblash. Odatda g'ildirak tishlari davriy o'zgaruvchan eguvchi kuchlar ta'sirida toliqib sinadi. Tishli g'ildirak tishlarini egilishga hisoblashda Lyus formulasidan foydalaniladi:

$$\sigma_e = \frac{F_t}{b \cdot r_a u^i} \leq [\sigma_b] \quad (6.5)$$

bu yerda F_t – yetakchi tishli g'ildirakning boshlang'ich aylanasi bo'ylab ilashish qutbiga ta'sir etuvchi aylanma kuch; b – g'ildirak turining eni; r_a – ilashish qadami; u^i – tish shaklining koeffitsiyenti.

Uning qiymati g'ildirakdagi tishlarning haqiqiy soniga, tishning balandlik koeffitsiyentiga, ilashish qutbining siljish koeffitsiyentiga va ilashish burchagiga bog'liq bo'lib, maxsus jadvallardan tanlab olinadi. Qiya tishli silindrsimon g'ildiraklar uchun tish shaklining koeffitsiyenti g'ildirakdagi tishlarning ekvivalent soniga qarab tanlanadi. Qiya tishli silindrsimon g'ildirakdagi tishlarning ekvivalent soni

$$Z_e = \frac{z}{\cos^3 \beta}$$

bu yerda: z – qiya tishli g'ildirakdagi tishlarning haqiqiy soni; β – tish yo'nalish chizig'ining qiyalik burchagi;

G'ildirak materiallari uchun egilishdagi joiz kuchlanish $[\sigma_e]$ ning qiymati ishchi uzatmalar (ko'p ishlaydigan uzatmalar) uchun 250 MPa, kam ishlaydigan uzatmalar uchun 400 MPa dan oshmasligi lozim. Egilishdagi joiz kuchlanishlar qiymati materiallarning taxminan 1,5 karrali zaxira bilan ishlashiga mo'ljallab qabul qilingan bo'lib, materialning oquvchanlik chegarasidagi kuchlanishi σ_{oq} ni 1,5 ga bo'lish bilan olingan.

Boshlang'ich aylana bo'ylab tishning ilashish qutbiga ta'sir etuvchi aylanma kuch quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$F_t = \frac{2M_t}{d_{o1}} = \frac{2M_t}{mz_1} \quad (6.6)$$

bu yerda: M_t – yetakchi g'ildirakdagi burovchi moment; d_{o1} – yetakchi g'ildirakning boshlang'ich diametri; m – ilashish moduli; z_1 – yetakchi g'ildirakdagi tishlar soni.

Tishning qadami $r_\alpha = \pi m$ va g'ildirak turining eni $b = \psi_\alpha m$ ma'lum bo'lsa, modulni topishimiz mumkin:

$$m = \sqrt[3]{\frac{2M_t}{\pi \psi_\alpha z_1 [\sigma_v]}} \quad (6.7)$$

bu yerda: ψ_α – tish uzunligi koeffitsiyenti.

(6.7) formuladan foydalanib, yangidan loyihalanayotgan silindrsimon tishli uzatma modulini aniqlasa bo'ladi. Shuning uchun (6.5) formula tishli g'ildiraklarni tekshirish hisobida, (6.7) formula esa loyihalash hisoblarida ishlatiladi.

Tishning yeyilishga chidamliligini tekshirish. Uzatmalar qutisidagi tishli g'ildiraklarning yeyilishi ishlatiladigan moyning tarkibiga, ifloslanishiga, qutidagi moy sathiga, ta'sir etuvchi kuchlarga va boshqalarga bog'liq.

Tishlar ilashmasida hosil bo'ladigan katta zarbiy kuchlarni ilashish muftasiga elastik qismlar (birikmalar) o'rnatib kamaytirish mumkin.

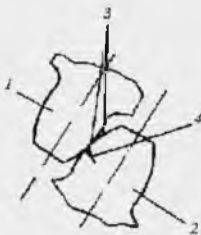
Olib borilgan izlanishlarning ko'rsatishicha, tishning yeyilishi tishlarning ilashish chizig'iga tushgan kuchning miqdoriga bog'liq. Mazkur kuch ma'lum bir mezondan oshsa, u holda tishning ishchi yuzalarida vaqt o'tishi bilan yeyilish sodir bo'ladi. Yeyilish jadalligi materialning qattiqligiga borliq. Tishning uzunligi bo'yicha ta'sir

etuvchi solishtirma kuch quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$q = \frac{F_1}{b} \leq [q] \quad (6.8)$$

Solishtirma kuchning joiz qiymati qattiqligi HRC 56... 63 bo'lgan po'latlar uchun $[q] = 7,5 \text{ MN/sm}$ dan oshmasligi kerak.

Tishlarning uvalanishga chidamliligini hisoblash. Moylanadigan qutilarda ilashuvchi tishli g'ildiraklar kuch uzatganda tishlarning urinish yuzalari toliqadi, natijada tishlar uvalanadi. Tish sirtidagi material qatlaminin taxminiy uvalanishi 6.18-rasmda ko'rsatilgan.



6.18-rasm. Tish materialining uvalanish sxemasi

Tishning ishchi yuzasidan uvalanib ajralib chiqqan zarrachalar o'rnida mayda chuqurliklar hosil bo'ladi. Dastlabki chuqurliklar tish yuzasiga to'g'ri keluvchi solishtirma bosimni oshirib, tishning uvalanishini jadallashtirib yuboradi. Tishning ishchi yuzalaridagi uvalanishni tekshirishda Gers formulasidan foydalaniladi. Bu formulaga asosan ilashma tishlaridagi normal kuchlanish:

$$\sigma_n = 0,418 \sqrt{\frac{F_t KE}{b \cdot d_{w1}} \cdot \frac{2 \cos \beta_b}{\sin 2\alpha_w} \cdot \frac{k_s}{k_\varepsilon \cdot \varepsilon_\alpha} \cdot \frac{u \pm 1}{u}} \leq [\sigma_n]$$

bu yerda K – yuklanish koeffitsiyenti; E – g'ildirak materiallarining keltirilgan elastiklik moduli; β_b – g'ildirakning asosiy aylanasi o'tgan tish yo'nalishi chizig'ining qiyalik burchagi; α_w – g'ildirakning ilashish burchagi ($\alpha_w = 20^\circ \dots 24^\circ$); K_k – ilashish qutbiga ta'sir etuvchi yuklanishning to'planish koeffitsiyenti (qiya tishli g'ildiraklar uchun $K_\varepsilon = 1,2$); u – uzatmaning uzatish soni (« + » belgisi tashqi ilashmali uzatmalar uchun, « - » belgisi ichki ilashmali uzatmalar uchun qo'llaniladi); $K_\varepsilon = 1,6$ bo'lib, tishlar tegish chiziqlari

umumiy uzunligi yig'indisining o'zgarishini ko'rsatuvchi koeffitsiyent $\varepsilon_{\alpha} = 0,9$ – ilashgan tishlar yon yuzasining o'zaro qoplanish koeffitsiyenti, $[\sigma_n]$ – g'ildirak materiallari uchun joiz normal kuchlanish $[\sigma_n] = 1200 \dots 1500$ MPa.

Uzatmalar qutisini loyihalash har bir uzatmaning modulini aniqlashdan boshlanadi. Hisoblanayotgan tishli uzatmaning moduli quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$m = \frac{0,83 \cos \beta_{\alpha}}{z_1} \sqrt{\frac{M_1 K_{\alpha} \cdot E}{\psi_{\alpha}} \cdot \frac{u \pm 1}{u} \cdot \frac{\cos \beta_{\beta}}{\sin 2\alpha_w}} \quad (6.9)$$

bu yerda: β_{α} – g'ildirakning boshlang'ich aylanasidan o'tgan tish yo'nalishi chizig'ining qiyalik burchagi.

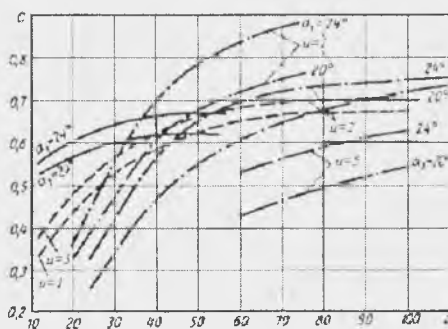
Silindrsimon tishli g'ildiraklarni NATI usulida hisoblash.

Tekshirish hisobi. NATI usuli bo'yicha tishli g'ildirak tishlarining egilishga chidamliligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\sigma_v = \frac{1,5 \cdot F_t}{b \cdot C \cdot m} \quad (6.10)$$

bu yerda: F_t – aylanma kuch; g'ildirak turining kengligi yoki tishning uzunligi; C – tish mustahkamligining kompleks parametri; m – tishli g'ildirakning ilashma moduli.

Amaliy hisob-kitoblarda kompleks parametri C ni analitik yo'l bilan aniqlash murakkab, shuning uchun uning qiymatini maxsus nomogrammadan (6.19-rasm) topish tavsiya etilgan.



6.19-rasm. Kompleks parametr C ni aniqlash va tanlashga oid nomogramma

(uzluksiz chiziqlar – korreksiyalangan yetakchi g'ildiraklar uchun; nuqtali chiziqlar – korreksiyalanmagan yetaklanuvchi g'ildiraklar uchun; uzlukli

chiziqlar – korreksiyanmagan yetakchi tishli g'ildiraklar uchun)

Nomogrammada abssissa o'qi chizig'i bo'yicha tishli g'ildiraklarning tishlar soni, ordinata o'qi chizig'i bo'yicha C kompleks parametrlning bir millimetrli moduli uchun hisoblangan qiymatlari qo'yilgan. Kompleks parametr S ning sonli qiymati tishning dastlabki konturining siljishiga ilashmadagi tishli g'ildiraklarning uzatish soni i ga va uzatmaning ilashish burchagi α_0 ga bog'liqdir.

NATI usuli bo'yicha loyihaviy hisoblash. Yangi loyihalana-yotgan g'ildirak tishlarining modulini aniqlashda NATI tavsiya etgan quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$m = 1.435 \sqrt[3]{\frac{M_1}{z_1 C \psi [\sigma_e]}} \quad (6.11)$$

bu yerda: Z_1 – yetakchi g'ildirak tishlari soni; C – mustahkamlikning kompleks parametri (C koeffitsiyent 6.19-rasmda keltirilgan nomogramma yordamida tishning korreksiya qilinganligi yoki qilinmaganligiga, tishli g'ildirak ilashish burchagining qiymatiga va tishli g'ildirakning yetakchi yoki yetaklanuvchiligi qarab tanlanadi); ψ – g'ildirak turinining eni (yoki g'ildirak tishining uzunligi) ni inobatga oluvchi kenglik koeffitsiyenti (uzatmalar qutisidagi g'ildiraklar uchun $\psi = 5.5 \dots 6.0$, transmissiyaning oxirgi uzatmalari uchun $\psi = 9$ qilib qabul qilinadi); $[\sigma_e]$ – g'ildirak materiallari uchun egilishdagi joiz kuchlanish $[\sigma_e] = 300$ MPa). Bu qiymat materialning toliqish chegarasidagi kuchlanishning 25 foizlik zaxirasiga teng. O'rmalovchi zanjirli traktorlar transmissiyasidagi tishli g'ildiraklar uchun joiz kuchlanishlar $[\sigma_e] = (190 \dots 225)$ MPa, yetakchi tishli g'ildiraklar uchun 190 MPa, yetaklanuvchi tishli g'ildiraklar uchun esa $[\sigma_e] = 225$ MPa qilib olinadi. Korreksiya qilinmaydigan tishli g'ildirakli uzatmalarda kontakt kuchlanish asosiy bo'lgani uchun uzatmaning mustahkamligi tishning toliqmasligiga bog'liq. Kontakt kuchlanishi ustunlik qilgan korreksiyanmagan tishli g'ildiraklar moduli quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$m = 30.4 \sqrt[3]{\frac{M_1}{[\sigma_H] z^2 \psi \sin 2\alpha_0} \cdot \frac{u \pm 1}{u}} \quad (6.12)$$

Korreksiya qilinadigan va shuningdek kontakt kuchlanish ustunlik qiladigan g'ildiraklar moduli quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$m = 240,0 \sqrt[3]{\frac{M_1}{[\sigma_H]^2 z_1^2 \psi \sin 2\alpha_w} \frac{u \pm 1}{u}} \quad (6.13)$$

bu yerda: $[\sigma_n]$ – g'ildirak materiallari uchun joiz kontakt kuchlanish ($[\sigma_n] = 1200 \text{ MPa}$); α – tish qirg'ish asbobi profili burchagi ($\alpha = 20^\circ$)

G. I. Skundinning tavsiyasiga binoan, agar tishlari korreksiya qilinadigan (tish shakliga o'zgartirish kiritiladigan) bo'lsa, u holda tishning moduli uning egilishdagi mustahkamligidan va g'ildirak tishlari korreksiya qilinmaydigan (tish shakli o'zgartirilmaydigan) bo'lsa, u holda uning moduli kontakt kuchlanishdagi mustahkamligidan aniqlanadi. Odatda aniqlangan modulning qiymati davlat standartlarida berilgan modullar bilan taqqoslanib, hisoblangan modulga yaqin bo'lgan yoki hisoblangan moduldan bir oz kattaroq bo'lgan standart modul qabul qilinadi va uning yordamida tishli uzatmaning barcha geometrik parametrlari hisoblanadi.

Loyihalashdagi hisoblashlar tishni egilishga tekshirish hisoblari bilan yakunlanadi. Agar hisoblash jarayonida $\sigma_e \leq [\sigma_n]$ shart bajarilsa, u holda hisob to'g'ri bajarilgan bo'ladi, aks holda tishli uzatmaning moduli qaytadan hisoblanib, yuqorida keltirilgan hisob boshidan oxirigacha takrorlanadi.

Tishli uzatmaning geometrik parametrlarini hisoblash. Tishli uzatmaning ilashish burchagi α_w NATI usuli bo'yicha tishlarning soniga qarab quyidagicha tanlanadi. Masalan, yetakchi g'ildirak tishlarining soni $z_1 \geq 15$, $\alpha_w = 24^\circ$ va $z_1 = 12 \dots 14$ bo'lsa, $\alpha_w = 22^\circ$ qilib olinadi.

Yetakchi g'ildirak tishi kallagining balandligi h_{a1} shu g'ildirak tishlarining soniga va ilashish burchagi α_w ga qarab 6.20- a rasmda keltirilgan nomogrammadan aniqlanadi.

Bu nomogramma $m = 1 \text{ mm}$ li modul uchun berilgan. Modul 1 mm dan katta bo'lganda nomogrammadan topilgan qiymatini haqiqiy modul m ga ko'paytirish kerak. Masalan $z_{1N} = 20$ va $\alpha_{sh} = 24^\circ$ uchun 6.20- a rasmdan $h_{a1} = 1,5$ ni topamiz. Bunda h_{a1} ning haqiqiy qiymati $h_{a1} \cdot m$ ga teng bo'ladi.

Yetaklanuvchi tishli g'ildirak kallagining balandligi

$$h_{a2} = 2m - h_{a1} \quad (6.14)$$

Yetaklanuvchi g'ildirak tishining boshlang'ich aylana doirasidagi qalinligi $S_{\omega 1}$ 6.20- b rasmdagi nomogrammadan aniqlanadi; Masalan: $z_1=20$ va $\alpha_{\omega} = 24^{\circ}$ uchun $S_{\omega 1} = 2,0$ uning haqiqiy qiymati $S_{\omega 1} \cdot m$ bo'ladi.

Yetaklanuvchi g'ildirak tishining boshlang'ich aylanasidagi qalinligi yoki vatarning uzunligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$S_{\omega_2} = m \frac{\pi \cos \alpha}{\cos \alpha_{\omega}} - S_{\omega_1} \quad (6.15)$$

Ilashib turgan tishli g'ildiraklar markazlari orasidagi masofa

$$a_{\omega} = \frac{z_1 + z_2}{2} m \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_{\omega}} \quad (6.16)$$

Yetakchi va yetaklanuvchi g'ildiraklarning boshlang'ich diametrlari

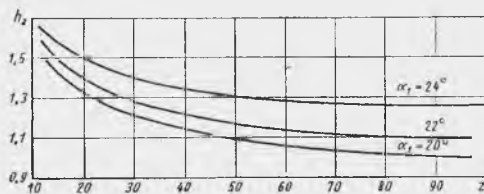
$$d_{\omega 1} = \frac{m z_1 \cos \alpha}{\cos \alpha_{\omega}} \quad (6.17)$$

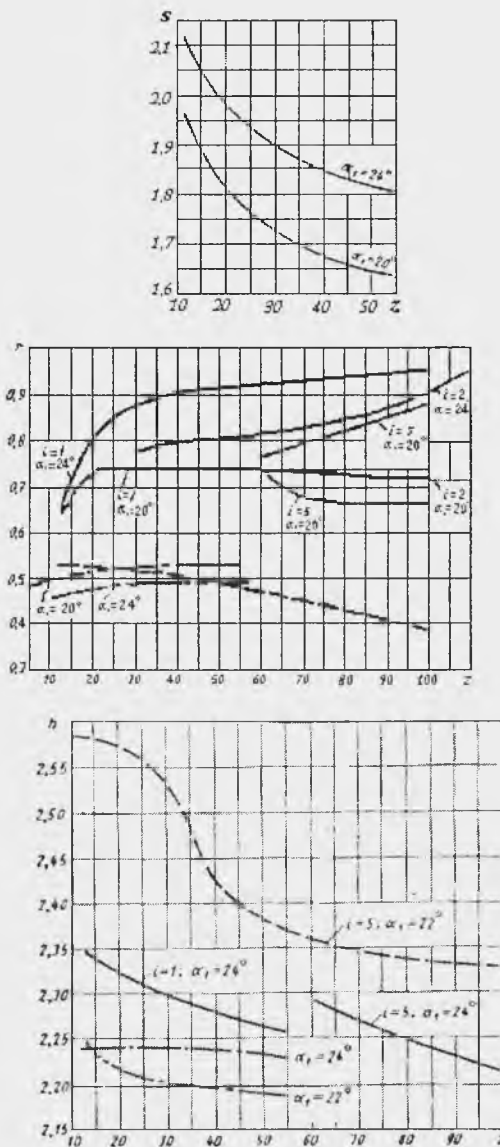
$$d_{\omega 2} = (a_{\omega} - 0.5 d_{\omega 1}) \cdot 2$$

Yetakchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar to'g'in eni qutining birinchi uzatmasi uchun

$$b_1 = m \psi; \quad b_2 = b_1 \cdot \frac{C_1}{C_2}; \quad (6.18)$$

bu yerda: C_1 va C_2 – birinchi uzatmani olishda tishlashadigan yetakchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar tishlarining kompleks parametri (C_1 va C_2 larning qiymatlari 6.19-rasmdagi nomogrammadan aniqlanadi). To'g'inning hisoblangan ikkita enidan eng kattasi uzil-kesil qabul qilinadi.





6.20-rasm. Tishning parametrlarini aniqlashga oid nomogrammlar:
 a – tish kallagining balandligi, h_2 ; h – tishning qalinligi, S ; d – tish tubidagi egri yuzaning egrilik radiusi, e – tishning to'liq balandligi, h .

Qutidagi boshqa uzatmalar tishli g'ildiraklarining eni quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$b_i = \frac{b_1 z_1 C_1}{C_1 z_1} \quad (6.19)$$

bu yerda: z_1 va z_i – mos ravishda birinchi uzatmadagi yetakchi g'ildirak va hisoblanayotgan uzatmadagi yetakchi g'ildirak tishlari soni. Tish asosining egrilik radiusi ρ_i 6.20- d rasmda keltirilgan nomogrammadan qabul qilinadi. Tishning to'liq balandligi h 6.20- e rasmda tasvirlangan nomogrammadan tanlanadi.

Tishning dastlabki shakli o'zgartirilmagan (tish qirqish asbobi siljitilmagan) uzatmalarning parametri NATning tavsiyasi bo'yicha quyidagicha hisoblanadi: tishning ilashish burchagi tish qirqish asbobi profilining burchagicha teng qilib olinadi: $\alpha_{\omega_0} = \alpha = 20^\circ$. Yetakchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar tishlari kallagining balandligi ularning moduliga teng qilib olinadi: $h_{a1} = h_{a2} = m$. Yetakchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar tishlarining boshlang'ich aylana bo'ylab o'lchangan qalinligi bir xil qilib olinib, ular quyidagi formuladan topiladi:

$$S_{\omega_1} = S_{\omega_2} = \frac{\pi m}{2} \quad (6.20)$$

G'ildiraklarning boshqa parametrlari dastlabki shakli o'zgartirilgan tishlarning parametrlari kabi aniqlanadi, buning uchun 6.19- va 6.20-rasmlarda keltirilgan nomogrammalardan foydalaniladi.

Konussimon tishli g'ildiraklarni hisoblash

Silindrsimon tishli g'ildirak tishlarini hisoblashda qo'llanilgan usul va formulalar konussimon g'ildirak tishlarini hisoblashda ham qo'llaniladi, ulardan foydalanishda konussimon g'ildiraklarning o'ziga xos xususiyatlari inobatga olinadi.

To'g'ri tishli konussimon g'ildiraklarni tekshirish hisobi. Konussimon uzatmalardagi turli tishli g'ildiraklarning tishlari, xuddi silindrsimon g'ildiraklar tishlari kabi, egilib sinib ketmasligi Lyus formulasi yordamida hisoblanadi.

To'g'ri tishli konussimon g'ildirakning tishi egilishdagi kuchlanish bo'yicha quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$\sigma_e = \frac{F_t}{y_1 \cdot b \cdot p_{im}} \leq [\sigma_e] \quad (6.21)$$

bu yerda F_1 – aylanma kuch bo'lib, bu kuch g'ildirakning o'rta kesimidan o'tgan boshlang'ich aylana bo'ylab tishga ta'sir etadi; γ_1 – tish shaklining koeffitsiyenti b , u_1 ning qiymati ekvivalent yetakchi g'ildirak tishlarining soniga qarab olinadi; p_{1m} – g'ildirakning o'rta kesimidan o'tgan boshlang'ich aylana bo'ylab o'lchanadigan tishlarning qadami.

Ekvivalent konussimon yetakchi g'ildirak tishlarining soni

$$z_{o1} = \frac{Z_1}{\cos \delta_1}, \quad (6.22)$$

bu yerda: Z_1 yetakchi konussimon g'ildirak tishlarining haqiqiy soni; δ_1 – yetakchi konussimon g'ildirak boshlang'ich konus burchagining yarmisi. Uzatmaning uzatish soni

$$u = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1}, \quad (6.23)$$

Vallarning geometrik o'qlari 90° burchak ostida hosil qilgan hollarda boshlang'ich konus burchaklari orqali ifodalangan uzatish soni quyidagicha aniqlanadi:

$$u = \operatorname{tg} \delta_2 = \operatorname{tg} \delta_1, \quad (6.24)$$

bu yerda: δ – yetaklanuvchi g'ildirakning boshlang'ich konus burchagi.

G'ildirak tishining o'rta kesimidagi moduli yoki o'rta (boshlang'ich) diametr bo'ylab aniqlanadigan moduli

$$m_{1m} = \frac{d_{om1}}{Z_1} \quad (6.25)$$

bu yerda: d_{om1} – yetaklovchi g'ildirak o'rta kesimidagi boshlang'ich aylana diametri.

Tishning o'rta kesimi bo'yicha qadami $p_{1m} = \pi \cdot t_{1m}$. Tishning boshlang'ich aylanasi sirtqi (keng) tomonidan aniqlangan moduli t_{1e} bilan o'rta kesimidagi tishning moduli t_{1m} orasidagi bog'lanish quyidagicha ifodalanadi:

$$m_{1m} = m_{1e} - \frac{b \cdot \sin \delta_1}{Z_1} \quad (6.26)$$

Konussimon tishli g'ildiraklarning materiallari uchun egilishdagi joiz kuchlanish $[\sigma_e] = 400 \dots 450$ MPa.

Loyihalash hisobi. Konussimon tishli g'ildiraklarni loyihalashda odatdagidek ularning modulini aniqlashdan boshlanadi. Tishning o'rta

kesimidagi moduli:

$$m_{im} = 1,73 \sqrt{\frac{M_1}{z_1 \cdot y_1 \cdot [\sigma_e] \cdot \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}}} \quad (6.27)$$

bu yerda: M_1 – yetakchi g'ildirak validagi burovchi moment, N·mm. $[\sigma_e]$ – g'ildirak materiallari uchun egilishdagi joiz kuchlanish.

Odatda t_{re} ning topilgan qiymatidan foydalanib tashqi konusdagi modul t_{re} hisoblanadi va uning qiymati eng yaqin standart qiymatga tenglashtiriladi.

Standartlashtirilgan t_{re} modul tanlangach, uning qiymatlari asosida uzatmaning qolgan barcha geometrik o'lchamlari aniqlanadi. Loyihalash hisobining to'g'ri yoki noto'g'ri bajarilganligi tekshirish hisobida aniqlanadi. Hisoblanayotgan uzatmaning mustahkamlik sharti quyidagicha ifodalanadi:

$$\sigma_e = \frac{F_t}{y_1 \cdot b \cdot p_{im}} \leq [\sigma_e] \quad (6.28)$$

Doirasimon konussimon tishli g'ildiraklarni hisoblash. Doirasimon konussimon tishli g'ildiraklarni hisoblash usuli soha standartlarida keltirilgan. Doirasimon tishning egilishidagi kuchlanish quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\sigma_e = \frac{3000 \cdot M_1}{z_1 \cdot m_{re}^2 \cdot b \cdot C' \cdot A} \quad (6.29)$$

bu yerda C' – ekvivalent silindrik g'ildirak tishlarining soniga qarab olinadigan kompleks parametr (C' ning qiymatini aniqlash usuli soha standartlarida keltirilgan); A – tishning ko'ndalang kesimining uzunlik bo'yicha o'zgarishini e'tiborga oluvchi koeffitsiyent; A koeffitsiyent quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$A = 1 - \frac{b}{R_e} + \frac{1}{3} \left(\frac{b}{R_e} \right)^2 \quad (6.30)$$

bu yerda: R_e – tashqi konus masofa.

Loyihalash hisobi. Doirasimon tishli konussimon g'ildirakning tashqi (orqa) kesimidagi boshlang'ich moduli:

$$m_{im} \geq 2,2 \sqrt{\frac{M_1}{c' \cdot z_1 \cdot \sqrt{z_1^2 + z_2^2}}}, \quad \text{bunda } \beta_m \leq 18^\circ;$$

$$m_m \leq 2,2 \sqrt{\frac{M_1}{c' \cdot z_1 \cdot \sqrt{z_1^2 + z_2^2}}}, \quad \text{bunda } \beta_m \geq 18^\circ;$$

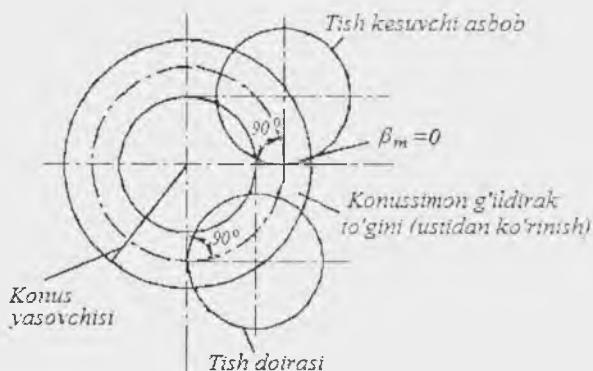
bu yerda: z_1 va z_2 yetakchi va yetaklanuvchi konussimon g'ildiraklar tishlarining soni; β_m – tish yo'nalish chizig'ining o'rtacha qiyalik burchagi. Mavjud transmissiyalardagi doirasimon tishli g'ildiraklarda $\beta_m = 0^\circ \dots 21^\circ$.

Traktorsozlik amaliyotida tish yo'nalish chizig'ining o'rtacha qiyalik burchagi nolga teng ($\beta_m = 0$) bo'lgan konussimon tishli g'ildiraklar ko'proq qo'llanilmoqda. Bunday g'ildiraklarning konussimon chambaragidagi doirasimon tishlar aylanma harakat qiluvchi frezalar yordamida qirqiladi. Doirasimon tishlar g'ildirakning o'rta kesimidan o'tgan boshlang'ich aylana diametriga urinma qilib o'tkaziladi (6.21-rasm). Konus yasovchisi bilan tishning yo'nalish chizig'i orasidagi burchak doimo nolga teng bo'ladi.

Konussimon g'ildirak doirasimon tishining egilishga bo'lgan mustahkamligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\sigma_e = \frac{1,5 \cdot F_t}{m_{te} \cdot b \cdot C' \cdot A}, \quad (6.31)$$

bu yerda: F_t – aylantiruvchi kuch; b – g'ildirak kengligi; m_{te} – g'ildirak orqa (yon) kesimi moduli; C' – mustahkamlikning kompleks parametri.



6.21-rasm. Spiralning ko'tarilish burchagi $\beta = 0$ bo'lgan doirasimon tishning konussimon g'ildiraklar to'g'ida joylashish sxemasi

Bu formulada doirasimon tishli konussimon g'ildiraklar uchun $\frac{b}{R_c} = 0,25$. Bu qiymatni yuqoridagi formulaga qo'ysak, $A = 0,77$ bo'ladi. A ning qiymatini ushbu formulaga qo'ysak,

$$\sigma_e = \frac{1,5 \cdot F_t}{0,77 \cdot b \cdot m_{te} C'}, \quad (6.32)$$

bu yerda: F_t – aylantiruvchi kuch; $F_t = \frac{2 \cdot M_1}{z_1 \cdot m_{te} \cdot C'}$;

$$b = 0,25 \cdot R_c = 0,125 \cdot m_{te} \sqrt{z_1^2 + z_2^2}.$$

Shunday qilib yuqorida keltirilgan aylantiruvchi kuch F_t ning va g'ildirak chambaragi kengligi b ning hisoblangan qiymatlarini (6.32) formulaga qo'yib soddalashtirsak, o'rtacha qiymalik burchagi 0 ga teng bo'lgan doirasimon tishli konussimon g'ildiraklarni tekshirish formulasini hosil qilamiz. Tekshirish hisobida tishlarning mustahkamlik sharti quyidagicha ifodalanadi:

$$\sigma_e = \frac{31,17 M_1}{m_{te}^3 \cdot C' \cdot z_1 \cdot \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}} \leq [\sigma_e] \quad (6.33)$$

(6.33) formuladagi σ_e ni $[\sigma_e]$ bilan almashtirib, konussimon g'ildirak orqa kesimidagi doira tishning boshlang'ich aylanasi joylashgan t_{te} modulini aniqlaymiz:

$$m_{te} = \sqrt[3]{\frac{31,17 M_1}{C' \cdot [\sigma_e] \cdot z_1 \cdot \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}}} \leq [\sigma_e] \quad (6.34)$$

$\beta_m = 0$ bo'lgan konussimon tishli g'ildiraklar uchun
kompleks parametr C' ning qiymatlari

tishlar soni	C' ning qiymati		tishlar soni	C' ning qiymati	
	yetakchi g'ildirak	yetaklanuvchi g'ildirak		yetakchi g'ildirak	yetaklanuvchi g'ildirak
11	0,58	0,53	19	0,63	0,63
12	0,58	0,55	20	0,64	0,64
13	0,59	0,59	21	0,64	0,65
14	0,60	0,60	22	0,64	0,65
15	0,61	0,61	23	0,64	0,64
16	0,61	0,61	24	0,64	0,64
17	0,625	0,625	25	0,64	0,64
18	0,625	0,625	-	-	-

Egillishdagi joiz kuchlanishlarning o'rtacha qiymati $[\sigma_e] = 250$ MPa. Bu holda

$$m_n = 0,5 \sqrt[3]{\frac{M_1}{c' \cdot z_1 \cdot \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}}} \quad (6.35)$$

bu yerda: M_1 – burovchi moment, N·mm; $\beta_m = 0$ uchun kompleks parametr C' ning qiymati 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan tanlanishi mumkin.

6.7. Vallarni hisoblash

Uzatmalar qutisidagi valga ta'sir qiluvchi momentni motorning momenti M_d yoki yurish qismining tuproq bilan ilashish momenti M_ϕ orqali aniqlash mumkin. Motorning momenti bo'yicha hisobiy moment:

$$M_{dx} = M_d \cdot u_1, \text{ N}\cdot\text{m},$$

bu yerda: M_n – motor validagi nominal moment, N·m; u_1 – motor vali bilan hisoblanishi kerak bo'lgan val orasidagi uzatishlar soni.

Uzatmalar qutisidagi istalgan valda traktor yetakchi g'ildiragining tuproq bilan ilashishi natijasida hosil bo'ladigan hisobiy moment

$$M_{\varphi x} = M_{\varphi} / u_2, \text{ N}\cdot\text{m},$$

bu yerda: M_{φ} – traktor harakatlantirgichining tuproq bilan ilashish momenti, g'ildirakli traktorlar uchun $M_{\varphi} = 2 \cdot R_o \cdot \varphi \cdot r_g$, o'rimalovchi zanjirli traktorlar uchun $M_{\varphi} = G \cdot \varphi \cdot r_{yn}$; P_o – shinali g'ildirakning yuk ko'tarish kuchi, N; G – o'rimalovchi zanjirli traktorning to'liq vazni, N; r_g – shinali g'ildirakning dinamik radiusi, m; r_{yn} – o'rimalovchi zanjirli traktor yetakchi yulduzchasining radiusi, m; φ – traktor harakatlantirgichining tuproq bilan ilashish koeffitsiyenti; u_2 – hisoblanishi kerak bo'lgan val bilan yetakchi g'ildirak yarim o'qi oralig'ida joylashgan tishli uzatmalarning uzatish soni.

Shunday qilib, hisobiy M_{nx} va M_{φ} momentlarni taqqoslab traktorsozlikda amal qilinayotgan qoidalarga muvofiq ularning eng kichigini hisobiy moment deb qabul qilamiz.

Valning qanday moment bilan yuklanishiga ko'ra, uni uchta bosqichda hisoblash mumkin. 1- bosqichda valning mustahkamligi, 2- bosqichda bikirligi va nihoyat 3- bosqichda uning ko'pga chidamliligi hisoblanadi.

1. Valning mustahkamligini hisoblash. Valga vertikal va gorizontal tekisliklarda ta'sir etuvchi kuchlarning eguvchi momentlari va bu momentlarning teng ta'sir etuvchisi aniqlanadi. Faraz qilaylik, valga F_t va F_r kuchlari tayanch nuqtadan a masofada ta'sir etayotgan bo'lsin. U holda valda F_t va F_r kuchlardan hosil bo'lgan eguvchi momentlar $M_t = F_t \cdot a$ va $M_r = F_r \cdot a$ ularning teng ta'sir etuvchisi esa $M_e = \sqrt{M_t^2 + M_r^2}$ bo'ladi. Valga nafaqat eguvchi momentlar balki burovchi hisobiy moment M_{xb} ham ta'sir etadi. Odatda valni eguvchi va burovchi momentlardan valga umumiy ta'sir etuvchi moment, ya'ni keltirilgan (ekvivalent) moment aniqlanadi.

Uzatmalar qutisidagi uzatmalar ishga solinganda valdagi keltirilgan momentlarning qiymati qo'shilgan uzatmaga qarab turlicha bo'ladi. Shuning uchun ham valni hisoblashda har bir uzatma uchun ekvivalent moment alohida topiladi. Valni hisoblashda aniqlangan keltirilgan momentlarning eng kattasi qabul qilinadi.

Aniqlangan hisobiy keltirilgan momentdan foydalanib valning egilishdagi mustahkamligi aniqlanadi. Valning egilishdagi kuchlanishi bo'yicha mustahkamlik sharti quyidagicha ifodalanadi:

$$\sigma_e = \frac{M_{\kappa\kappa}}{0,1 \cdot d^3} \leq [\sigma_e]$$

bu yerda d – valning xavfli yoki ko'ndalang kesimidagi diametri, mm.

Mavjud traktorlar uzatmalar qutisi tuzilmasidagi vallar uchun materiallarning egilishdagi joiz kuchlanishi $[\sigma_e] = (50...70)$ MPa (N/mm). Bu qiymat materialning oquvchanlik chegarasidagi kuchlanishdan 4...8 karra ortiq mustahkamlik zaxirasi bilan olinganligini bildiradi. Demak, valning xavfsiz ishlashi uchun materialning joiz kuchlanishi 4...8 mustahkamlik zaxirasi bilan olingan.

2. Valning bikirligini hisoblash. Traktorsozlikda o'q va vallar bikirligini hamda chidamliligini tekshirish hisobini osonlashtirish maqsadida tarmoq standartlari ishlab chiqilgan va qabul qilingan.

Vallarning burchakli va uzunlik deformatsiyalarini (elastik zo'riqishini) aniqlashga oid formulalar 2-jadvalda keltirilgan.

Zoldirli podshipniklarga o'rnatilgan vallar buralish burchagining chekka qiymati ichki diametri 30 dan 90 mm gacha bo'lgan podshipniklarning yengil seriyalilari uchun $\theta_{\max} = 0,1^\circ...0,2^\circ$, o'rtacha seriyalilari uchun $\theta_{\max} = 0,15^\circ...0,25^\circ$ va og'ir seriyalilari uchun $\theta_{\max} = 0,17^\circ...0,3^\circ$.

Silindrsimon qisqa rolikli podshipniklarga o'rnatilgan vallar buralish burchagining chekka qiymati (valning aylanish chastotasi 100...600 min^{-1} bo'lganda) $\theta_{\max} = 0,4^\circ...0,1^\circ$, uzun rolikli podshipniklarga o'rnatilgan vallar uchun esa $\theta_{\max} = 0,3^\circ...0,15^\circ$.

Valning tishli g'ildirak ostidagi umumiy buralish burchagining chekka qiymati, g'ildirak eni b ning moduli m ga nisbati 5...10 va tish mustahkamligining kompleks parametri $C = 0,35...0,5$ bo'lganda $\theta_{\Sigma\max} = 0,5^\circ...0,7^\circ$. Valning hisoblangan umumiy buralish burchagi θ_x uning bu joiz chekka qiymati $\theta_{\Sigma\max}$ dan kichik, ya'ni $\theta_x < \theta_{\Sigma\max}$ bo'lishi kerak.

Valning tishli g'ildirak ostidagi nisbiy egilishi (salqiligi)ning chekka qiymati f_o tish kallagining balandligi h_a ning moduli m ga nisbati bilan aniqlanadi; $h_a/m = 1,0...1,55$ bo'lganda valning nisbiy egilishi $f_o = 0,38...0,47$. Valning buralish burchagi va nisbiy salqiligi

odatda uning o'qdan o'tgan gorizontaal va vertikal tekisliklarda aniqlanadi. Valning umumiy buralish burchagi shu valning gorizontaal va vertikal tekislikdagi buralish burchaklarining yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$\theta_z = \sqrt{\theta_g^2 + \theta_v^2}$$

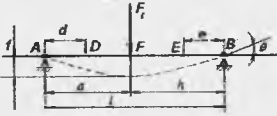
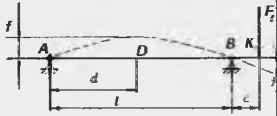
Valning umumiy nisbiy egilishi (salqiligi) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$f_z = \sqrt{f_g^2 + f_v^2}$$

bu yerda θ_g , θ_v , va f_g , f_v – mos ravishda valning gorizontaal va vertikal tekisliklarda buralish burchaklari hamda nisbiy salqiliklari.

6.2- jadval

Ikki tayanchli vallar o'qining buralish burchagi θ va nisbiy egilishi f ni aniqlash formulalari

Aniqlana digan ko'rsatkichlar	Valning yuklanish ta'siri	
		
θ_a	$\frac{F_l(l+h)}{6EI}$	$\frac{F_l'cl}{6EI}$
θ_v	$\frac{F_l h(l+a)}{6EI}$	$\frac{F_l'cl}{3EI}$
θ_k	-	$\frac{F_l'c(2l+3c)}{6EI}$
θ_d	$\frac{F_l h(l^2 - h^2 - 3d^2)}{6EI}$	$\frac{F_l'c(3d - l^2)}{6EI}$
θ_e	$\frac{F_l a(l^2 - a^2 - 3e^2)}{6EI}$	-
θ_f	$\frac{F_l h a(h-a)}{3EI}$	-
F_d	$\frac{F_l h d(l^2 - h^2 - d^2)}{6EI}$	$\frac{F_l' c d(l^2 - d^2)}{6EI}$
F_e	$\frac{F_l a e(l^2 - d^2 - e^2)}{6EI}$	-
F_f	$\frac{F_l a^2 h^2}{3EI}$	-

3. Valning chidamliligini hisoblash. Valning chidamliligini hisoblashda shu valga ta'sir etayotgan momentlardan tashqari uning xavfli kesimlarida kuchlanishlarning konsentratsiyasi, geometrik o'lchamlari va sirt tozaligining kuchlanishlar qiymatiga ta'siri ham inobatga olinadi.

Vallarni hisoblashning oxirgi bosqichida valning chidamliligi yoki valning xavfli kesimida ehtiyot koeffitsiyenti aniqlanadi.

O'q va vallarni chidamlilikka hisoblash formulalari 6.3-jadvalda keltirilgan.

6.3- jadval

O'q va vallarni chidamlilikka hisoblash formulalari

Aniqlanadigan Ko'rsatkichlar		Formulalar	Belgilashlar
Kuchlanishlar	Egilishda	$\sigma_{\sigma} = \frac{M_{eg}}{W_{\sigma}}$	M_{eg} – nominal eguvchi moment (motor momenti bo'yicha olinadi) W_{eg} – egilishga qarshilik momenti
	Buralishda	$\tau_{\tau} = \frac{M_b}{W_b}$	M_b – nominal burovchi moment (motor momenti bo'yicha olinadi) W_b – buralishga qarshilik momenti
Kuchlanishning umumiy effektiv to'planish koeffitsiyenti	Egilishda	$K_{\sigma D} = \frac{K_{\sigma} + K_{\sigma}^{\sigma} - 1}{\varepsilon_{\sigma}}$	K_{σ} (k_{σ}) – kuchlanishlarning effektiv to'planish koeffitsiyenti (ma'lumotnomalardan olinadi)
	Buralishda	$K_{\tau D} = \frac{K_{\tau} + K_{\tau}^{\tau} - 1}{\varepsilon_{\tau}}$	K_{τ}^{σ} (k_{τ}^{τ}) – kuchlanishlarning effektiv to'planish koeffitsiyenti (ma'lumotnomalardan olinadi)
Hisoblanayotgan kesimdagi chidamlilik chegarasi	Egilishda	$(\sigma_{-1})_D = \frac{\sigma_{-1}}{K_{\sigma D}}$	σ_{-1} τ_{-1} – egilish (buralish)ga chidamlilik chegarasi
	Buralishda	$(\tau_{-1})_D = \frac{\tau_{-1}}{K_{\tau D}}$	
Valning ekvivalent zaxirasi	Egilishda	$h_{\sigma} = \left(\frac{M_{\sigma 1}}{M_{\sigma, max}} \right)^m \frac{h_1 u_m}{u_1} + \left(\frac{M_{\tau 1}}{M_{\tau, max}} \right)^m \times \frac{h_1 u_m}{u_1}$	$M_{eg1} \dots M_{eg,i}$ ($m_{\sigma 1} \dots m_{\sigma i}$ – 1- va i-uzatma ishga solingandagi eguvchi momentlar $h_1 \dots h_i$ – 1- va i-uzatmalar ishga solinganda vallarning ishlash soati); u_m – eng katta eguvchi moment hosil

			qiluvchi uzatmalar soni;
	Buralishda	$h_{\text{rov}} = \left(\frac{M_{\text{ul}}}{M_{\text{rov}}}\right)^m \frac{h_1 u_m}{u_1} +$ $+ \left(\frac{M_{\text{si}}}{M_{\text{rov}}}\right)^m \times \frac{h_1 u_m}{u_1}$	M_{rovmax} – hisoblanayotgan val kesimidagi eng katta burovchi moment; M - materialning chidamlilik xususiyati ko'rsatkichi (materialning turiga va sirtning sifatiga qarab $m=6\ldots 20$ oraliqda olinadi);
Hisoblanayotgan val kesimida mustahkamlikning zaxira koeffitsiyenti	Egilishda	$\sigma_{\text{e}} = \frac{(\sigma_{\text{e}})_D}{\sigma_{\text{e}} \sqrt{\frac{n_s h_{\sigma_{\text{e}}}}{u_m} (g - \frac{b(\sigma_{\text{e}})}{\sigma_{\text{e}}})}}$	N_n - motor valining nominal aylanish chastotasi; a, b, g – valda sodir bo'layotgan deformatsiya turiga bog'liq bo'lgan koeffitsiyentlar; $m = 3\ldots 14$ da: $a = 0,01\ldots 0,58$; $b=0,25\ldots 0,26$
	Buralishda	$n_{\text{r}} = \frac{(\tau_{\text{r}})_D}{a_m \sqrt{\frac{n_s h_{\tau_{\text{r}}}}{u_m} (g - \frac{b(\tau_{\text{r}})}{\tau_{\text{r}}})}}$	$G = 0,5$
Val kesimida chidamlilik zaxira koeffitsiyenti		$n = \frac{n_{\sigma} \cdot n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}} \approx 1,4\ldots 1$	

Vallar tuzilishiga qarab turli materiallardan tayyorlanadi. Agar val tishli g'ildirak bilan birga bir butun (yaxlit) yasalsa, u holda legirlangan po'latlar 45X, 18XГT, 12H3A, 20X ishlatiladi; agar val tishli g'ildiraksiz o'zi alohida detal sifatida yasalsa, u holda uglerodli po'latlar 40, 45, 50 dan foydalaniladi. Ishlatiladigan po'latlar davlat va soha standartlarida ko'rsatiladi.

Vallarning shlitsali va shponkali birikmalari ezilish kuchlanishiga, tekshirish hisobida esa qirqilishga hisoblanadi. Valdagi shlitsalarning ishchi yuzalariga termik ishlov berilgandan so'ng, ularning qattiqligi HRC(56...60) atrofida bo'lishi kerak.

Agar tishli g'ildiraklar vallarga qo'zg'almas qilib o'rnatilgan bo'lsa, u holda bu birikma materiallari uchun joiz kuchlanish $[\sigma_{ez}] = (50...100)$ MPa, agar tishli g'ildiraklar valga qo'zg'aluvchan qilib o'rnatilgan bo'lsa, u holda qo'zg'aluvchan birikma materiallari uchun joiz kuchlanish $[\sigma_{ez}] = 30$ MPa bo'lishi kerak.

Uzatmalar qutisidagi vallarning podshipniklari

Traktor transmissiyasida vallarning tayanchlari sifatida asosan dumalash podshipniklar ishlatiladi. Agar vallar uncha og'ir bo'lmagan sharoitda ishlasa yoki val tayanchidagi qarshilik uncha katta ahamiyatga ega bo'lmasa, u holda sirpanish podshipniklar ishlatiladi. Sirpanish podshipniklari uzatmalar qutisida traktorning orqaga yurishini ta'minlovchi vallarga va doimiy ilashgan yetaklovchi g'ildirak gupchagiga o'rnatiladi. Podshipniklar dumalovchi vositaning shakliga qarab zoldirli va rolikli bo'ladi.

Dumalash podshipniklarni hisoblash usuli ishqalanuvchi yuzalarning uvalanishga chidamliligini hamda dinamik yuk ko'taruvchanligini aniqlashga asoslangan.

Umuman olganda, amalda transmissiyani loyihalashda dumalash podshipniklari hisoblanmaydi, balki tayanchga ta'sir etuvchi kuch va boshqa omillarni e'tiborga olgan holda jadvallardan tanlanadi.

Podshipniklar dinamik yuk ko'taruvchanlik koeffitsiyenti bo'yicha quyidagi tartibda tanlanadi:

1. Uzatmalar qutisining barcha uzatmalari uchun vallarning tayanchlaridagi reaksiya kuchlari aniqlanadi.

2. Qutining tuzilishiga va vallarning yuklanganlik darajasiga qarab podshipniklarning o'lchamlari va turi aniqlanadi.

3. Qutining barcha uzatmalarida vallardagi har bir podshipnikka to'g'ri keladigan ekvivalent kuchning qiymati hisoblanadi.

4. Transmissiyaning har bir uzatmasi necha soat ishlashini oldindan belgilagan holda (ma'lumotnomalarda transmissiyaning umumiy ishlash muddati 8000...10000 soat va traktorning yurish qismining umumiy ishlash muddati 6000...8000 soat deb belgilangan) podshipniklarning umumiy ishlash muddatida har bir uzatmada ishlash ulushi L_{hr} % aniqlanadi. Bunda traktorning faqat oldinga yurishdagi ish uzatmalari e'tiborga olinadi (6.4-jadval).

Traktorlar	Uzatmalar qutisidagi pog'onalar soni	Uzatmalar				
		I	II	III	IV	V
O'rimalovchi zanjirli	3	25	65	10	-	-
	4	20	40	30	10	-
	5	15	30	30	15	10
G'ildirakli	3	15	70	15	-	-
	4	10	30	45	15	-
	5	10	30	30	20	10

5. Motor valining nominal aylanish chastotasi n_n dan foydalanib har bir uzatmada valning aylanish chastotasi n_i aniqlanadi:

$$n_i = n_n / u$$

bu yerda: i – motorning vali bilan hisoblanayotgan val orasida joylashgan mexanizmlarning umumiy uzatishlar soni.

6. Traktorning butun ishlash muddatida valning har bir uzatmasida aylanishlar soni L_i (million aylanish) hisoblanadi:

$$L_i = \frac{60 \cdot n_i \cdot L \cdot h \cdot i}{10^6}$$

7. Podshipnikning mln. aylanish bilan ifodalangan umumiy ishlash muddati barcha uzatmalar uchun hisoblanadi:

$$L = \sum L_i$$

8. Podshipnikning ish tartibini aniqlovchi koeffitsiyent hisoblanadi

$$K_p = \sqrt{\sum \left(\frac{P_i}{P_1} \right)^3 \cdot \frac{L_i}{L}}$$

bu yerda: P_1 – I uzatmani ishga solganda podshipnikka ta'sir etuvchi ekvivalent dinamik kuch.

9. Podshipnikka ta'sir etuvchi keltirilgan ekvivalent dinamik kuch topiladi.

$$P_{kel} = P_1 \cdot K_p$$

10. Valning oldindan belgilangan parametrlariga hamda qabul qilingan podshipnikning ishlash muddati L ga qarab ma'lumotnomada c/p nisbat topiladi (bu yerda c – qabul qilingan podshipnikning yuk

ko'taruvchanligi).

11. Podshipnikning kerakli dinamik yuk ko'taruvchanligi aniqlanadi.

$$S = R_{kt} \cdot \left(\frac{s}{r} \right)$$

12. Katalogda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib dastlabki tanlangan podshipnikning maqbulligi tekshiriladi. Bunda podshipnikning hisobiy yuk ko'taruvchanligi xuddi shu podshipnik uchun katalogda keltirilgan yuk ko'taruvchanlikka teng yoki undan kamroq bo'lishi lozim. Podshipnikka to'g'ri keluvchi ekvivalent yuk (kuch) quyidagi yo'l bilan aniqlanadi. Radial zoldirli va radial tirkalma podshipniklar uchun

$$P_r = (xvF_r + yF_a)K_x K_T, \text{ bunda } \frac{F_a}{F_r} > e;$$

$$P_r = F_r K_x K_T, \text{ bunda } \frac{F_a}{F_r} < e; \quad (6.36)$$

bu yerda: x, v – radius (radial) va o'q bo'yicha yo'nalgan kuchlar ko'effitsiyenti; v, K_x, K_T podshipnik halqasining aylanishini, xavfsizligini va haroratni e'tiborga oluvchi ko'effitsiyentlar; F_r – hisobiy radial kuch (yuk), F_a – radial kuchning o'q bo'yicha yo'nalgan tarkibiy qismi; e – o'q bo'yicha yuklanish parametri.

x, y, e, v, K_T ko'effitsiyentlarning qiymatlari podshipniklar katalogida keltirilgan ($K_T = 1,3 \dots 1,5$).

Zoldirli radial podshipniklarga o'q bo'ylab yo'nalgan yuk ta'sir etmasa, u holda ekvivalent kuchning qiymati (6.36) ifodadan aniqlanadi.

Teguvchi yuzasi 90° burchakka og'gan radial va radial tirkalma podshipniklarga o'q bo'ylab yuk ta'sir etganda, ulardagi ekvivalent yuk quyidagi tartibda aniqlanadi:

1. Valning tuzilishiga qarab podshipnikning turi va o'lchamlari tanlanadi hamda tanlangan podshipnik uchun katalogdan uning statik yuk ko'taruvchanligi C aniqlanadi.

2. Ma'lumotnomadan C/P nisbat aniqlanadi va katalogdan o'q bo'ylab yuklanish parametri e ning taxminiy qiymati topiladi.

3. O'q bo'ylab yuklanish parametri e asosida radial kuchning o'q bo'ylab yo'nalgan tashkil etuvchisi $C = eF_r$ va podshipnikka o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuch F_a aniqlanadi. Buning uchun har bir

valdagi podshipnikka ta'sir etuvchi tashqi F_x va C kuchlarning algebraik yig'indisi topiladi. Bunda podshipnikni bosuvchi kuch musbat, podshipnikning yuklanishini yengillatuvchi kuch esa manfiy deb olinadi. Agar topilgan kuchlar yig'indisi musbat bo'lsa, u holda yuklar bo'ylab ta'sir etuvchi hisobiy kuch bir juft podshipnikka ta'sir etuvchi tashqi F_x va C kuchlarning algebraik yig'indisiga teng bo'ladi.

Agar topilgan kuchlar manfiy bo'lsa, u holda o'q bo'ylab yo'nalgan hisobiy kuch radial kuch F_a ning o'q bo'ylab ta'sir etgan tashkil etuvchisi 5 ga tengdir.

Faraz qilaylik, qaralayotgan val podshipniklarining biriga o'q bo'ylab ta'sir etuvchi kuchlarning algebraik yig'indisi $F_x + C_1 - C_2 > 0$ bo'lsin (bu yerda C_1 va C_2 har bir podshipnikka ta'sir etuvchi radial kuchning o'q bo'ylab ta'sir etuvchi ulushi). U holda podshipnikka ta'sir etuvchi hisobiy kuch $F_a = F_x + C_1$ bo'ladi.

6.8. Planetar uzatmalar qutisi

Planetar uzatma deb, markaziy o'q atrofida aylanadigan shesternyalar (satellitlar)dan hech bo'lmasa birortasining o'qi bo'lgan shesternyalik mexanizmga aytiladi. Bunday uzatmaning tashkiliy elementi bo'lib, turli diametrlri ikki o'qdosh markaziy shesternyadan, ular bilan doimo ilashmada bo'lgan satellitlardan va markaziy o'q bilan o'qdosh aylanadigan satellit o'qlarini ushlab turuvchi vodilodan iborat bo'lgan planetar qator hisoblanadi. Markaziy shesternyaning turiga bog'liq holda, planetar qator ilashmalari ichki, tashqi va aralash bo'ladi. Tashqi ilashmalik markaziy shesternyani quyosh, ichki ilashmalik shesternyani esa epitsikl deb ataladi. Aralash ilashmali planetar qatorlar ko'proq qo'llaniladi, ular yordamida katta uzatishlar soniga ega bo'lgan uzatma olish mumkin.

Planetar qator burovchi momentni o'zgartirib uzatishi uchun, uning uch asosiy elementlari (shesternyalar)dan bittasini, satellitlardan tashqarisini yoki vodiloni tormozlash, qolganlaridan bittasiga energiya berish, qolganidan esa energiya olish kerak. Bunda qatorning joylashishiga qarab, tezlashtiruvchi yoki pasaytiruvchi uzatmani va chiqish valining turli tomonga aylanishini olish mumkin. Agar planetar qatorning istalgan ikki elementi o'zaro blokirovka qilingan bo'lsa, u uzatishlar soni birga teng bo'lgan reduktor sifatida ishlaydi.

Qatorlarning kerakli aralashmasini tanlab, murakkab sxemali kerakli uzatmalarga ega bo'lgan planetar uzatmalar qutisi (PUQ) hosil qilinadi. PUQ to'xtatuvchi tasmali ko'p disklik friksion tormozlar va gidravlik siquvchi ko'p disklik blokirovka muftalari bilan boshqariladi. Uzatmalarni almashtirish ko'p hollarda traktorni to'xtatmasdan amalga oshiriladi, bu ko'rsatib o'tilgandek qator hollarda unga ilashish muftasini qo'llashni istisno qiladi. PUQni bunga o'xshash tizimi boshqarishni nisbatan osonroq avtomatlashtirish imkonini beradi. Ammo muayyan uzatmani olish uchun bu mexanizm faqat bir erkinlik darajasiga ega bo'lishi lozim. Qolganlarning barchasi tormozlar va blokirovka muftalari kiritilib alohida bog'lanishlar hosil qilish yo'li bilan bartaraf etiladi.

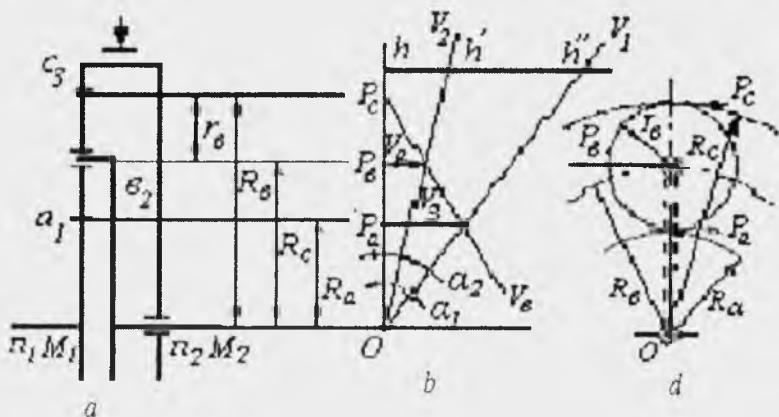
Istalgan PUQning erkinlik darajalarining soni, tanlangan uzatmani ulash uchun zarur bo'lgan bog'lanishlar soniga bir qo'shilganiga teng. PUQning tavsifiy belgilaridan biri uning normal ishlashi uchun zarur bo'lgan cheklanishlar sonini belgilovchi erkinlik darajasining soni hisoblanadi. Agar birorta uzatmani ulash uchun boshqarish elementining birortasiga ta'sir etish (tormozdan yoki friksiondan birini ulash) lozim bo'lsa, bunday PUQ ikki erkinlik darajasiga ega bo'ladi. Uch erkinlik darajasiga ega bo'lgan PUQda ilashmani ulash uchun bir vaqtning o'zida boshqarmaning ikki elementiga (ikki tormozga, ikki friksionga yoki tormozga va friksionga) ta'sir ko'rsatish lozim.

Planetar qatorlar to'g'risida ma'lumotlar. Ko'proq tarqalgan shesternyalari aralash ishlashmada bo'lgan planetar qator bilan tanishish uchun, uning kinematik sxemasini, tormozlangan epitsiklning tezliklar planini va kuchlar sxemasini ko'rib chiqamiz (6.22- b rasm).

Qator elementlarinig nomini harfli indekslar bilan belgilaymiz: a – quyosh shesternyasi; v – vodilo; s – epitsikl; 1, 2 va 3 – mos ravishda yetaklovchi, yetaklanuvchi va tormoz elementlari. Harfli yoki raqamli belgilashlar qator parametri ular qaysi elementga tegishli ekanligini ko'rsatadi.

6.22- a rasmda quyosh shesternyasi a_1 – yetaklovchi, vodilo v_2 – etaklanuvchi element, epitsikl s_3 esa tormozlovchi element hisoblanadi. Planetar qator elementlari o'rtasidagi kinematik bog'lanish grafik usulda yaxshiroq aniqlanadi. U qator

elementlarining aylanma tezliklari planini ko'rgazmali ravishda ko'rsatib beradi va tizimning uzatishlar sonini aniqlashda taxminiy natijalar beradi. Buning uchun qator sxemasini ixtiyoriy masshtabda chizish (6.22- *a* rasm) lozim, uning yonidan esa, gorizontalda uning o'qi markazi O nuqtani (6.22- *b* rasm) belgilash va undan gorizont tekislikka perpendikulyar tushirib, bu perpendikulyarga r_a va r_s shesternyalar tishlarining ilashish qutblarini va satellit o'qi markazi r_v ni proyeksiyalaymiz. Unda R_a , R_s , R_v va r_v – masofalar mos ravishda quyosh shesternyasi va epitsiklik shesternyaning boshlang'ich aylanasi radiuslari, satellit o'qining markaziy o'q atrofida aylanish va uning boshlang'ich aylanasi radiuslari.



6.22-rasm. Shesternyalari aralash ilashmalik planetar qator:

a – kinematik sxemasi; *b* – tezliklar plani; *d* – qator
elementlariga ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi

Odatda yetaklovchi valning aylanishlar chastotasi n_1 ma'lum bo'ladi, undan aylanma tezlik V_a ni aniqlash mumkin, uning vektorini qutbdan r_a dan qo'yib chiqamiz. r_a qutbda satellit ham shunday tezlikka ega bo'ladi. Markaz O ni V_a vektorining uchi bilan birlashtirib, quyosh shesternyasi nuqtalarining absolyut tezliklari plani bo'lgan nur V_1 ni hosil qilamiz. Sxemaga muvofiq epitsiklik shesternya s_3 tormozlangan, unda satellitning aylanma tezligi qutb r_s da nolga teng. Tormozlangan epitsikl shesternyasida S_3 quyosh

shesternyasi nuqtalarining mutlaq tezliklar plani V_1 nurdan; vodiloning tezliklari plani V_2 nurdan; satellit r_a qutb atrofida aylanganda, uning tezliklar plani bo'lgan V_3 nurdan iborat. r_s qutbdan V_a vektorining uchi orqali to'g'ri chiziq o'tkazib, satellit nuqtalari absolyut tezliklarining plani V_3 ni va vodiloga qotirilgan satellit o'qi absolyut tezligining plani V_v ni olamiz. Markaz O ni vektor V_v uchi bilan birlashtirib vodiloning tezliklar plani V_2 nurini hosil qilamiz (vodilo markaziy o'q atrofida aylanganda).

Tezliklar planidan ko'rinib turibdiki, quyosh shesternyasi α_1 burchakka burilganda, vodilo faqat $\alpha_2 \alpha_1$ burchakka buriladi. Bundan shuni aytish mumkinki, hh' va hh'' ixtiyoriy gorizontalar to'g'ri chiziq nurlari V_1 va V_2 bilan kesilganda hosil bo'lgan kesmalar vodilo va quyosh shesternyasi aylanishlari chastotasiga proporsional bo'ladi. Unda bu planetar qatorning uzatishlari soni $u = n_1/n_2 = hh'/hh'' > 1$ ko'rinishda bo'ladi.

Shuningdek planetar qatorning ushbu sxemasi pasaytiruvchi reduktor sifatida namoyon bo'ladi.

Planetar qatorning satelliti bir paytning o'zida ikki harakatda ishtirok etadi: vodilo o'qi atrofida nisbiy va markaziy o'q atrofida vodilo bilan birgalikda ko'chirma. Uning aylanishini absolyut tezligi ma'lum, chunki u quyosh shesternyasining qutb r_a dagi aylanma tezligiga teng, uning nisbiy tezligi V_{v_0} esa $h'h''$ kesmaga proporsional. Satellitning V_{v_0} tezligini uning r_v radiusiga nisbatidan satellitlar dumalash podshipniklarining ish qobiliyatini belgilovchi burchak tezlik ω_{v_0} va aylanishlar chastotasi n_{v_0} ni aniqlash mumkin. Satellitning aylanishlar chastotasi n_{v_0} salt yurish rejimida ishlaganda 10000 min^{-1} dan, yuklama bilan ishlaganda 6000 min^{-1} dan oshmasligi lozim. n_{v_0} undan katta bo'lgan qiymatlarida podshipnikning separatori yeyila boshlaydi.

Barqaror harakatda planetar qatorning elementlariga ta'sir etuvchi kuch va momentlar satellitning muvozanat shartidan aniqlanadi (6.1 - v rasm):

$$P_d + P_{\theta} = P_s \text{ va } P_d r_k = P_s r_k$$

$$\text{Unda } P_s = 2P_d = 2P_{\theta}.$$

Agar buroqchi moment M_f ma'lum bo'lsa, vodilodagi moment M_2 quyidagicha aniqlanadi:

$$M_2 = M_f \cdot u$$

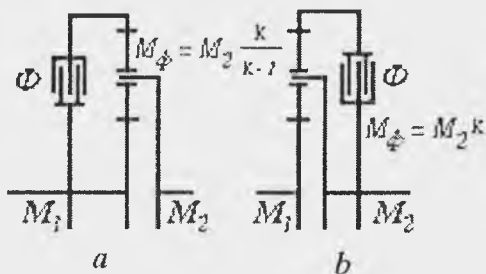
bu yerda u – qatorning uzatishlari soni.

Planetar qatorning uzatishlar sonini aniqlash, odatdagi qo'zg'almas o'qlik valga ega bo'lgan shesternyalik uzatmalarga qaraganda ancha murakkab. Uning qiymati planetar qator elementlarining ish rejimiga bog'liq. Biroq uni aniqlash uchun istalgan formulaning o'zgarmas komponenti, planetar qator tavsifining doimiy qiymati hisoblanadi

$$K = Z_s / Z_a$$

bunda Z_s va Z_a – mos ravishda epitsiklik va quyosh shesternyalarining tishlari soni.

Keltirilgan misol uchun $u = 1 + K$



6.23-rasm. Shesternyalari aralash ilashmada bo'lgan planetar qatorlarning blokirovka sxemasi

Planetar qatorni uzatishlar soni $u = 1$ reduktor sifatida ishlatish uchun uning istalgan ikki zvenosini friksioni yordamida blokirovka qilish lozim. Bunda zvenolarning qaysi juftligi blokirovka qilinishini hisobga olish kerak, unda ishqalanish momenti eng kichik bo'lishi lozim. Ko'rilayotgan qator uchun quyosh shesternyasi a_1 vodilo v_2 bilan to'g'ridan-to'g'ri blokirovka qilinganda kirish va chiqish vallaridagi momentlar teng bo'ladi. Unda blokirovka friksionining ishqalanish momenti

$$M_f = M_1 = M_2$$

Qatorni blokirovka sxemasining qolgan ikkitasi 6.23- rasmda ko'rsatilgan. Quyosh shesternyasini epitsikl bilan birgalikda friksion F yordamida blokirovka qilinganda (6.23-rasm, a), uning ishqalanish momenti

$$M_f = M_1 K / (K + 1)$$

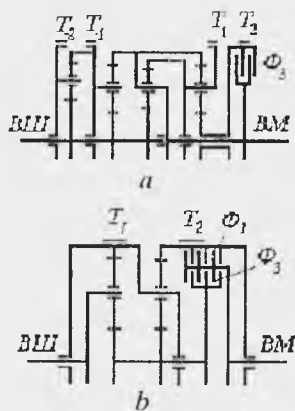
Bu yerda blokirovka friksioni bilan uzatiladigan moment M_f yetaklovchi moment M_1 dan kichik bo'ladi. Agar epitsikl va vodilo blokirovka qilingan bo'lsa (6.23-rasm. b), unda

$$M_f = M_1 K$$

Bu holda blokirovka friksioni orqali uzatiladigan moment M_f , yetaklovchi moment M_1 dan katta, uning qiymati esa avvalgi misolga qaraganda katta bo'ladi.

Planetar uzatmaning FIK aniqlashda shuni aytib o'tish kerakki, unda quvvat uzatilishi ikki oqim bilan amalga oshiriladi: ko'chirma harakatda (barcha sistemaning aylanishi vodilo bilan amalga oshiriladi) va nisbiy harakatda (mexanizmning alohida zvenolari sistemaning ichida vodiloga nisbatan aylanadi). Birinchi holda quvvat yo'qotilishi faqat markaziy o'q podshipniklarida sodir bo'ladi, ularni hisobga olmasa ham bo'ladi. Ikkinchi holda esa, shesternyalarning aylanishida va ilashish qutblarida ulardagi quvvat yo'qotilishi podshipniklardagiga qaraganda ancha yuqori. Shuning uchun ham PUQni yaratish paytida katta energiya oqimini uzatish ko'chirma, kichik energiya oqimi uzatilganda esa nisbiy harakatda amalga oshirilishi lozim. Bu holda uzatmaning FIK ancha katta bo'ladi.

Ikki va uch erkinlik darajasiga ega bo'lgan PUQlarning prinsipial sxemasi. 6.24-rasm. a da ikki erkinlik darajasiga ega bo'lgan PUQning sxemasi keltirilgan.



6.24-rasm. Planetar UQ ning sxemalari:

a – ikki erkinlik darajasiga ega boʻlgan; *b* – uch erkinlik darajasiga ega boʻlgan

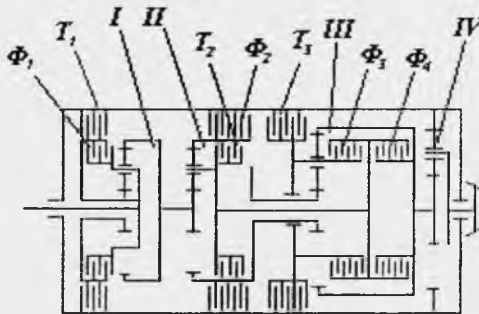
Uzatmani ulash uchun boshqarish elementining bittasi taʼsir koʻrsatishi (tormoz T lardan yoki friksion F dan bittasini ulash kerak). Oldinga harakatning birinchi yoki ikkinchi uzatmani ulash uchun tegishli ravishda tormoz T_1 yoki T_2 ni ishlatish kerak. Uchinchi (toʻgʻridan-toʻgʻri) uzatma blokirovka friksioni F bilan ulanadi, u PUQning barcha zvenolarini blokirovka qilinadi (PUQ zvenolari bir butun boʻlib aylanadi).

Orqaga harakatning birinchi va ikkinchi uzatmalari mos ravishda T_1 va T_2 tormozlarni ishlatish yoʻli bilan olinadi. Bu sxemada besh (uch oldinga harakat va ikki orqaga harakat) uzatmani olish uchun toʻrt planetar qatori va besh boshqarish elementlari (toʻrt tormoz va bir friksion)dan foydalaniladi.

Uch erkinlik darajasiga ega boʻlgan PUQning sxemasini koʻrib chiqamiz (6.24- *b* rasm). Bunday sxema ikki planetar qatordan va toʻrt boshqarish elementi (ikkita tormoz T_1 va T_2 hamda ikkita friksion F_1 va F_2)dan iborat va u oldinga harakatning uch uzatmasini va orqaga harakatning bir uzatmasini olishni taʼminlaydi. Uzatmalardan birortasini ulash uchun bir vaqtning oʻzida "+" ishorasi qoʻyilgan (6.5- jadval) ikki boshqarish elementiga taʼsir etish lozim.

PUQdagi boshqarish elementlarining ulanishi

Uzatma	Elementlarni ulash			
	T_1	T_2	F_1	F_2
I	-	-	+	+
II	-	+	-	+
III	+	-	-	+
OH	+	-	+	-



6.25-rasm. Ko'p tarkibli planetar UQ ning sxemasi

6.25-rasmda o'nta oldinga va ikkita orqaga harakat uzatmasi bo'lgan PUQning kinematik sxema variantlari keltirilgan. Sxema shesternyalari aralash uzatmali to'rt planetar qatordan iborat. I planetar qator tormozi T_1 va blokirovka friksion F_1 to'g'ridan-to'g'ri uzatmalik ikki tezlikli (ikki erkinlik darajasiga ega bo'lgan PUQ) reduktordan iborat. II, III va IV planetar qatorlari uch erkinlik darajasiga ega bo'lib beshta oldinga va bitta orqaga harakat uzatmasini ta'minlaydi.

Istalgan uzatmani ulash, bir paytning o'zida uch boshqarish mexanizmini: tormozlar T va friksionlar F ni ulashdan iborat. 6.6-jadvalda ulanadigan boshqarish elementlari "+" ishorasi bilan ko'rsatilgan.

Ko'p tarkibli planetar UQning boshqarish elementlarini ulash

Uzatma		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	OH ₁	OH ₂
Kirish reduktori	T ₁			+	+			+	+				+
	F ₁	+	+			+	+			+		+	
Asosiy uzatmalar qutisi	T ₂					+	+	+	+				
	F ₂									+	+	+	+
	T ₃	+	+	+	+							+	+
	F ₃		+		+		+		+	+	+		
	F ₄	+		+		+		+					

Ketma-ket joylashgan qatorlarni birlashtiruvchi ichi teshik o'qdoosh vallarning soni ko'proq bo'lishi mumkin bo'lgan PUQ larning tuzilmasi ham uchraydi. Bunday joylashishga ega bo'lgan o'qdoosh teshik vallarni odatda "qavatlik" vallar deb ataladi. "qavatlari" kam bo'lgan vallik sxemalar afzalroq hisoblanadi.

PUQlar qo'zg'almas o'qqa ega bo'lgan vallik UQlarga nisbatan FIKning yuqoriroq bo'lishi bilan farq qiladi. energiyani bir qismini shesternya ilashmalarida yo'qotishsiz ko'chirma harakatda uzatilishi; markaziy zvenolarning podshipniklari radial kuchlardan yuksizlashtirilganligi; gabarit o'lchamlarining va massalarining kichikligi; planetar UQning detalarining kam yuklanganligi. uning ishlash muddatini oshiradi va qo'llaniladigan materiallarning sifatiga qo'yilgan talabni pasaytiradi.

PUQlarning kamchiliklariga:

- yasash aniqligiga uning detallarini ko'pligi va ularni yig'ishga qo'yilgan talabning yuqoriligi;
- tuzilmasining murakkabligi;
- past temperatura sharoitida ishlashini ta'minlash murakkabligi;
- aylanuvchi massalarning kattaligi natijasida aylanma tebranishlarni hosil bo'lishiga moyilligi kiradi.

6.9. Burovchi momentni kuchaytirgichlar

MTA harakat davomida uzatmalari almashtirilmaydigan UQ bilan ishlaganda uning harakatiga qarshilikni ortib borishi, tortish kuchi

katta bo'lgan uzatmaga almashtirish uchun traktorni to'xtatishga ehtiyoj tug'iladi. Bu esa MTAning ilashini murakkablashtiradi va ish unumini pasayishiga olib keladi. Shuning uchun ham qator traktorlarga UQning oldidan alohida transmissiya agregati, burovchi momentni kuchaytirgich (BMK) o'rnatiladi.

BMKni qo'lanilishi quyidagilarga imkon beradi:

- traktorni to'xtatmasdan, uning tortish kuchini harakat tezligini biroz pasaytirish hisobiga oshirish, bunda u pastroq uzatmaga ulangandek bo'ladi;

- MTAning joyidan shig'ovlash natijasida uni yuqoriroq uzatmada harakatlanishini osonlashtiradi, chunki harakatning boshlanishi ortiqcha tortish kuchi va kichik tezlikda sodir bo'ladi.

BMKdan traktor transport ishlarini bajarishida, temir yo'l tarmoqlaridan o'tishda yoki boshqa to'siqlar uchraganda, hamda yo'lning keskin burilish joylarida MTA harakat tezligini pasaytirish talab etilganda ham foydalaniladi.

Odatda, BMK MTA normal ishlaganda asosiy uzatma hisoblangan to'g'ridan-to'g'ri uzatmalik ikki bosqichlik reduktordan iborat. Pasaytiruvchi uzatmaga ulash odatda MTAning nisbatan qisqa muddatga ishlaganda, harakat davomida nazarda tutilmagan qarshiliklarni yengish uchun zaruriyat tug'ilganda amalga oshiriladi.

Ayrim paytlarda BMKdan pasaytiruvchi reduktor sifatida traktorning pasaytiruvchi tezliklar qatorini olish uchun ham foydalaniladi.

Ko'p hollarda BMKning uzatishlar soni 1,2...1,35 teng bo'lib, MTAning harakatida sodir bo'ladigan qarshiliklarni yengishini ta'minlaydi.

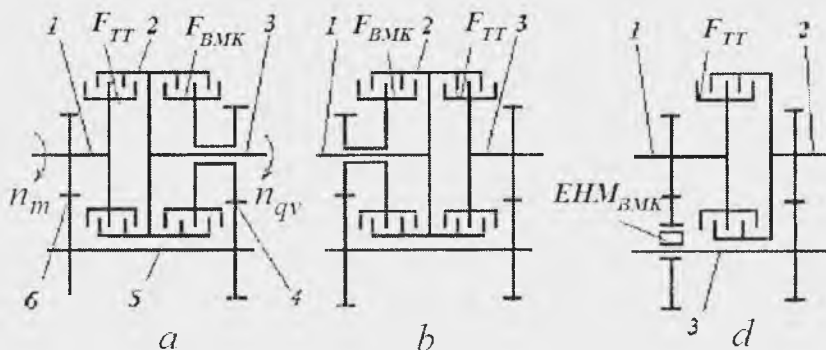
BKMlar: uzatmani hosil qilish turiga qarab ko'ndalang vallari qo'zg'almas bo'lgan shesternyalik va planetar; ulash mexanizmining turi bo'yicha blokirovkalovchi friksion (F) muftalik; blokirovkalovchi muftalik va erkin harakatlanuvchi mufta (EHM)lik; blokirovkalovchi muftalik va tormozlik (T) bo'ladi.

BMKning qo'zg'almas vallik asosiy variant sxemalari 6.26-rasmda keltirilgan. Barcha sxemalarda BMK reduktori uch valdan iborat: ikki o'qdosh bo'lgan yetaklovchi I va yetaklanuvchi 3, ularga parallel bo'lgan oraliq val 9 dan. Doimiy ilashmada bo'lgan birinchi juftlik shesternyalari 6 BKMning uzatishlar soni bo'yicha yasaladi.

ikkinchi juftlik uzatishlar soni shesternyalar 4 dagidek birga teng.

6.26-rasmda keltirilgan sxemalarda BMKni boshqarish friksion muftalar to'g'ridan-to'g'ri uzatmada F_{pr} va BMK ulovchi F_{BMK} bilan amalga oshiriladi. Bu muftalarning boshqalardan farqi shundan iboratki, ularda tashqi shlitsalik friksion disklar komplekti uchun ichki shlitsalik umumiy tashqi baraban 2 ning va ichki shlitsalik disklar uchun alohida tashqi shlitsalik baraban borligi hisoblanadi. Ularning o'rnatilishi BMKning vazifasiga va boshqarilishiga bog'liq.

Shunday qilib, 6.26- a rasmda mufta F_{PR} val 1 ga o'rnatilgan, baraban 2 val 3 qotirilgan, ichki baraban F_{BMK} esa doimiy ilashmada bo'lgan erkin aylanuvchi shesternyaning orqa stupitsasiga qotirilgan. Shuning uchun ham traktor odatdagi kerakli uzatmada ishlasa, mufta F_{BMK} ajratilgan va UQga energiya uzatish ulangan mufta F_{pr} orqali sodir bo'ladi. MTAning harakatida katta tashqi qarshilik sodir bo'lsa, mufta F_{BMK} ni ulash va mufta F_{pr} ni uzish lozim. To'xtovsiz harakatlanish uchun ma'lum vaqt oralig'ida uzatmalar bir-birlarini qamrashi lozim, bunga BMK ning ikkala muftalarini o'zaro shataksirashini ta'minlash yo'li bilan erishish mumkin. Shuni aytib o'tish kerakki, ushbu sxemada mufta F_{BMK} mufta F_{pr} ga nisbatan BMKning uzatishlar soniga teng marta katta moment bilan yuklangan bo'ladi.



6.26-rasm. Vallarining o'qi qo'zg'almas bo'lgan BMKlarning sxemasi

6.26- b rasmda mufta F_{PR} val 3 ga o'rnatilgan baraban 2 val 1 ga qotirilgan, F_{BMK} ning ichki barabani esa doimiy ilashmada bo'lgan

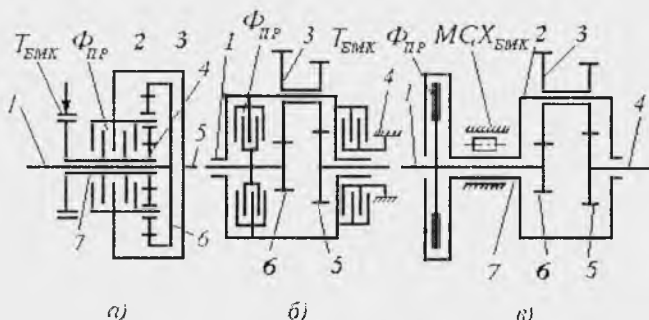
erkin aylanuvchi shesternyaning oldingi gupchagiga qotirilgan. Bu yerda mufta F_{BMK} ulansa, u avval ko'rilgan sxemaga nisbatan kichikroq burovchi moment bilan yuklangan bo'ladi, chunki u BMK uzatishlar sonini hosil qiluvchi shesternyalik ko'proq qabul qiluvchidan oldin o'rnatilgan. Shuning uchun ham BMKning bunday sxemasi ko'proq afzalliklarga ega.

6.26- d rasmda F_{BMK} vazifasini doimiy ilashmada bo'lgan birinchi shesternyalar juftligi yetaklanuvchi shesternya stupitsasiga o'rnatilgan MSX_{BMK} bajaradi. Mufta F_{PR} ulanganda vallar 1 va 2 to'g'ridan-to'g'ri blokirovkalanadi va val 3 MSX_{UKM} da erkin buriladi. BMKni ulash uchun mufta F_{PR} ni uzish lozim va unda reaktiv moment ta'sirida MSX_{UKM} ni ponalanishi sodir bo'ladi. Natijada quvvatni val 1 dan val 2 ga uzatish BMK ning uzatishlar sonini ta'minlovchi oraliq val 3 orqali sodir bo'ladi.

BMKning planetar turi ixchamroq hisoblanib, ular hozirgi zamon traktorlarda keng tarqalgan (6.6- rasm). Ular avvalgi sxemalardagidek muftalar F , tormozlar T va MSX boshqariladigan, asosan tashqi va aralash ilashmaga ega bo'lgan uch zvenolik planetar mexanizmdan iborat.

6.27- a rasmda to'g'ridan-to'g'ri uzatmani olish uchun blokirovka muftalik F_{PR} va BMKni ulash uchun tasmalik tormozli T_{BMK} aralash ilashmalik planetar reduktor ko'rinishidagi BMKning sxemasi keltirilgan. Planetar qatorning yetaklovchi elementi, BMK yetaklovchi vali 1 ning uchiga o'rnatilgan epitsiklik shesternya 3 hisoblanadi. Yetaklanuvchi elementi esa BMK yetaklanuvchi vali 5 bilan birlashtirilgan vodilo 2 hisoblanadi. Qatorning tormozlovchi elementi bo'lib, quyosh shesternyasi 4 ni aylantirmasdan ushlab turuvchi tasmalik tormoz T_{BMK} hisoblanadi. Bo'shatilgan tormoz T_{BMK} da mufta F_{PR} vodilo 2 ni quyosh shesternyasi 4 ning va ichi teshik vali 2 ni blokirovka qiladi, shuning bilan bir qatorda uzatishlar soni birga teng bo'lgan BMK ning to'g'ridan-to'g'ri uzatmasini ta'minlaydi. BMKni ulash uchun bir paytning o'zida mufta F_{PR} ni ajratgan holda, tormoz T_{BMK} ni ulash lozim. Tormoz T_{BMK} to'liq tortilganda va mufta F_{PR} uzilganda shesternya 3, satellitlar 6 ni qo'zg'almas shesternya 4 ga nisbatan aylantirib, o'zining orqasidan vodilo 2 ni val 5 ga BMKning uzatishlar soniga mos ravishda burovchi moment uzatib ergashtiradi.

6.27-*b* rasmda blokirovka muftalik F_{PR} va diskali tormozlik T_{BMK} tashqi ilashmali ikki bosqichli planetar reduktori ko'rinishida yasalgan BMKning sxemasi ko'rsatilgan. Qatorning yetaklovchi elementi bo'lib, yetaklovchi val uchiga o'rnatilgan quyosh shesternyasi 6, yetaklanuvchi elementi bo'lib esa, BMKning yetaklanuvchi vali 4 ga o'rnatilgan quyosh shesternyasi 5 hisoblanadi. Mufta F_{PR} vodilo 2 ni va shesternya 6 ni blokirovka qilib to'g'ridan-to'g'ri uzatmaga ulaydi. Tormoz T_{BMK} ulanganda va mufta F_{PR} ajratilganda vodilo 2 qo'zg'almas bo'lib qoladi, uning barmoqlarida aylanuvchi ikki gardishlik stellitlar 3 burovchi momentni BMKdagi shesternyalik uzatmasining uzatishlar soni bo'yicha shesternya 6 dan shesternya 5 ga uzatadi.

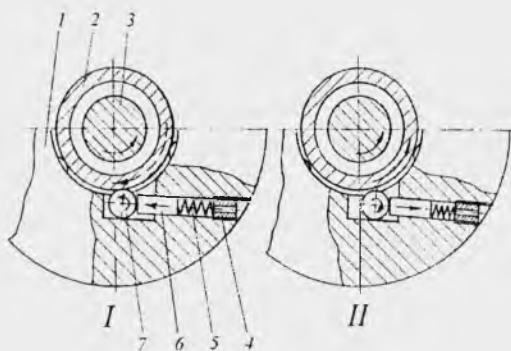


6.27-rasm. Planetar xildagi BMKning sxemalari

6.27- *d* rasmda ko'proq qo'llaniladigan blokirovka muftalik F_{pr} to'g'ridan-to'g'ri uzatmaga va MSX_{BMK} ning erkin harakatlanish mexanizmlilik, tashqi ilashmaga ega bo'lgan planetar BMK ning sxemasi ko'rsatilgan. Bu sxemada, odatda, ko'p disklik blokirovka muftasi F_{PR} o'rniga mexanik yuritmalik vodilo 2 ni va yetaklovchi quyosh shesternyasi 6 ni blokirovkalovchi bir disklik ilashish muftasi o'rnatiladi. Ilashish muftasi F_{PR} uzilganda vodilo 2 yetaklovchi val 1 ning aylanishiga teskari tomonga aylanadi. Natijada vodilo 2 bilan birlashtirilgan ichi bo'sh val 7 MSX_{BMK} ning erkin harakatlanuvchi rolikli mexanizmi bilan ponalanib qoladi. Planetar qator val o'qlari qo'zg'almas bo'lgan uzatishlar soni BMKnika teng bo'lgan shesternyalar 6, 3 va 5 orqali yetaklovchi val 1 dan yetaklanuvchi val

4 ga burovchi moment uzatuvchi reduktorga aylanadi.

Rolikli MSXni ishlash prinsipi 6.7-rasmdagi sxemada ko'rsatilgan. Mufta qo'zg'almas korpus 1 dan va uning uyalarida joylashtirilgan roliklar 7 dan iborat.



6.28-rasm. MSXning ishlash sxemasi

Blokirovka ilashish muftasi F_{PR} ulanganda BMKning yetaklovchi vali 3 va ichi bo'sh bo'lgan vodilo 2 yuritmasining vali 2 II-holatda strelka bilan ko'rsatilgan yo'nalishda bir tomonga aylanadi. Roliklar 7 uyasining qiyaligi shunday qilinganki, val 2 ning korpus 1 ga nisbatan aylanishiga roliklar xalaqit bermasin. Ilashish muftasi F_{PR} ajratilganda val 2 hosil bo'lgan reaktiv momenti ta'sirida qarama-qarshi tomonga (I holatdagi shtrixlangan strelka bo'yicha) aylanishga harakat qiladi. Biroq bunday aylanishga, aylanayotgan roliklar uyalarining qiya sirti bo'yicha aylanib o'tishiga xalaqit berishi va ularning uya va val oralig'ida ponalanib qolishi, BMK vodilosini aylanishini to'xtatadi. Turtki 6 ning prujinasi roliklar 7 ni puxtarok va tezroq ponalanib qolishiga yordam beradi. Korpusdagi prujinalar rezbalik tiqinlar 4 bilan ushlab turiladi.

6.10. Harakatni pasaytirgichlar

Qishloq xo'jalik, sanoat va boshqa ko'pgina ishlab chiqarish texnologiyasi MTA ning past tezliklarda harakatlanishini talab qiladi, ular yuqorida aytilgandek traktor tezligining texnologik oralig'iga

to'g'ri kelishi kerak. Ammo odatdagi UQlar, ko'p hollarda talab etilgan kichik texnologik tezliklarni ta'minlashga qodir bo'lmaydi. Masalan, ko'chat o'tqazish va o'g'it sepuvchi mashinalari talab qiladigan tezliklar $0,027...0,189$ m/s, yomg'ir yog'diruvchi qurilmalarning, sabzavot yig'uvchi mashinalarning tezliklari $0,177...0,42$ m/s, rotorli ariq qazuvchilarning tezliklari $0,027...0,54$ m/s ni tashkil etadi.

Bunday tezliklarni hosil qilish uchun traktor transmissiyasiga tez-tez qo'shimcha agregat harakatni pasaytirgich (katta uzatish sonini olish imkonini beruvchi reduktor) qo'llaniladi. Harakatni pasaytirgichlar traktor transmissiyasining ajralmas agregati yoki ishlatuvchining talabi bo'yicha o'rnatiladigan ajraluvchi qo'shimcha ishchi uskuna bo'lishi mumkin.

Harakatni pasaytirgichlar UQdagidek belgilari bo'yicha: uzatmalar sonini o'zgartirish usuli bo'yicha bosqichli, bosqichsiz va aralash; burovchi momentni o'zgartirib berish usuliga qarab mexanik, gidravlik va aralash turlarga bo'linadi.

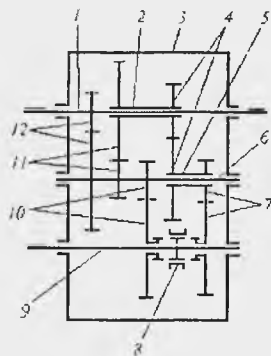
Traktor transmissiyasining agregat va qismlariga qo'yilgan talablarga bog'liq bo'lmagan holda, barcha harakatni pasaytirgichlar ikki asosiy ishlatish talablariga javob berishi lozim:

1) traktorda (vazifasiga mos keluvchi) kerakli pasaytirilgan harakat tezligini olish uchun uzatmalar soni oraliq bo'lishi;

2) ishlatish joyida, qo'shimcha o'zgartirish yoki moslashtirishlar kiritilmasdan, traktorga o'rnatish imkoniyati bo'lishi.

Traktorlarda mexanik shesternyalik harakatni pasaytirgichlar ko'proq tarqalgan. Ularning afzalliklariga: FIKning yuqoriligi; tuzilmasining nisbatan soddaligi; boshqarish va xizmat ko'rsatishni osonligi, kamchiliklariga esa sekinlashtirilgan tezliklarni o'zgartirish chegarasining cheklanganligi kiradi.

Mexanik harakatni pasaytirgichlar shesternyalik uzatmalarni hosil qilish usuliga qarab turlari bo'lish mumkin. Ular vallari qo'zg'almas, planetar va aralash bo'ladi.



6.29-rasm. Vallari qo'zg'almas bo'lgan ikki oraliqli harakatni pasaytirgichning sxemasi

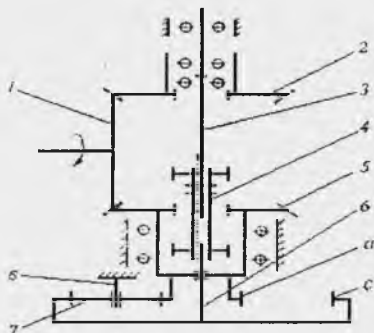
6.29-rasmda sanoat traktorlarida qo'llaniladiga val o'qlari qo'zg'almas bo'lgan va doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalik ikki oraliqlik universal harakatni pasaytirgichning kinematik sxemasi keltirilgan.

Bunday harakatni pasaytirgich reduktor bo'lib, yetaklovchi 1, oraliq 6 va yetaklanuvchi 9 vallardan iborat bo'lib, ularga traktor harakat tezligini katta miqdorda sekinlashtiruvchi ikki uzatishlar sonini olish imkonini beruvchi, doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar va shesternyalar bloki o'rnatilgan.

Val 9 ning aylanishlar chastotasini (taxminan 9 marta) pasaytiruvchi birinchi oraliq uzatmani olish blokirovka tishlik muftasi 8 ni chap holatga surish bilan amalga oshiriladi. Unda burovchi moment val 1 dan doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar juftligi 12 orqali val 6 doimiy ilashmada bo'lgan shesternya 10 dan val 9 ga uzatiladi.

Val 9 ning aylanishlar chastotasini (taxminan 28 marta) pasaytiruvchi ikkinchi oraliq, mufta 8 ni o'ngga surish bilan amalga oshiriladi. Bu holda burovchi moment ketma-ket doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar 12 va 11 orqali val 1 ga erkin o'rnatilgan, shesternyalar bloki 2 ga, doimiy ilashmada bo'lgan shesternya 4 ga, val 6 ga erkin o'rnatilgan shesternyalar bloki 5 ga, doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar 6 dan val 9 ga uzatiladi.

Kinematik jihatdan bunday harakatni pasaytirgichlar UQ dan oldin yoki keyin oʻrnatiladi. Harakatni pasaytirgichning vallari 9 va 1 mos ravishda birlamchi va UQning ketma-ket joylashgan vallarining birortasi bilan birlashtiruvchi elementlar yordamida ulanadi. Val 1 ning orqa shlitsalik uchi bogʻlangan QOV ning yuritmasi hisoblanadi.



6.30-rasm. Koʻndalang vallik UQga oʻrnatilgan planetar harakatni pasaytirgichning sxemasi

6.30-rasmda gʻildirakli traktorlarda qoʻllaniladigan reversli mexanizmlik koʻndalang joylashgan UQdagi *planetar harakat pasaytirgich*ning kinematik sxemasi koʻrsatilgan.

Harakatni pasaytirgich, revers mexanizmiga oʻrnatilgan uzatishlar soni $u = -k$ ga teng boʻlgan aralash ilashmalik planetar qatordan tuzilgan reduktordan iborat. Bu yerda k – planetar qatorning xarakteristikasi.

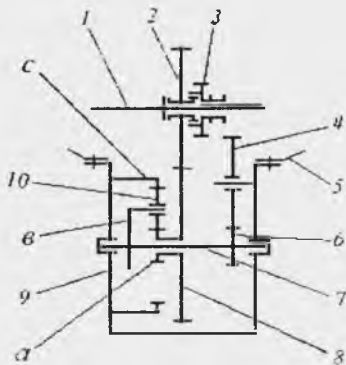
Revers mexanizmi UQ birlamchi valining oxiriga qotirilgan yetaklovchi shesternya 1 dan va doimiy ilashmada boʻlgan ikki yetaklanuvchi konusli shesternyalar 2 va 5 dan iborat. Konusli shesternyalar blokirovkalovchi tishli mufta 4 yordamida UQning oraliq vali 3 ni tutashtirib uning aylanish yoʻnalishini va natijada traktorning harakat yoʻnalishini oldinga yoki orqaga oʻzgartiradi.

Harakatni pasaytirgichning yetaklovchi quyosh shesternyasi a orqaga harakat shesternyasi 5 bilan birlashtirilgan boʻlib, uning yetaklovchi vali 6 esa, tishli muftalar 4 yordamida UQning oraliq vali

3 bilan birlashtiriladi. Sxemada harakatni pasaytirgichning ulangan holati ko'rsatilgan. Burovchi moment shesternya 1 dan UQ ning orqaga harakat shesternyasi 1 ga, quyosh shesternyasi a , tormozlovchi vodilo v dagi satellitlar 7 ga va undan so'ng epitsiklik shesternya s ga va yetaklanuvchi val 6 ga uzatiladi. Chunki satellitlar 7 val 6 ni harakatni pasaytirgichning yetaklovchi valining qarama-qarshi tomonga aylanishiga majbur qiladi, shuning bilan birga u UQning vali 3 ni traktorning oldingi pasaytiruvchi harakat tezligi tomonga aylantiradi.

Mufta 4 traktorning odatdagi uzatmasida oldinga yoki orqaga harakatlanish uchun ulanganda harakatni pasaytirgich uzib qo'yilgan bo'ladi. 6.31-rasmda aralash mexanik harakatni pasaytirgichning sxemasi keltirilgan.

Harakatni pasaytirgich alohida karter 9 ga oʻrnatilgan boʻlib, flants yordamida UQning korpusi 5 ning yon teshigiga ulangan. Planetar reduktor uzatishlar soni $u = 1 + k$ boʻlgan aralash ilashma qatori shaklida yasalgan. Planetar qatordan tashqari harakatni pasaytirgich vali qoʻzgʻalmas oʻqqa ega boʻlgan ikki shesternyalik uzatmadan iborat, shuning uchun ham uni aralash deb atash mumkin.



6.31-rasm. Mexanik aralash harakatni pasaytirgichning sxemasi

Karter 9 ga shesternya 6 bilan doimiy ilashmada bo'lgan, vodilo vali 7 ga o'rnatilgan oraliq shasternya 4 va yetaklovchi quyosh shesternya a , satellitlik 10 etaklanuvchi vodilo v va tormozlovchi

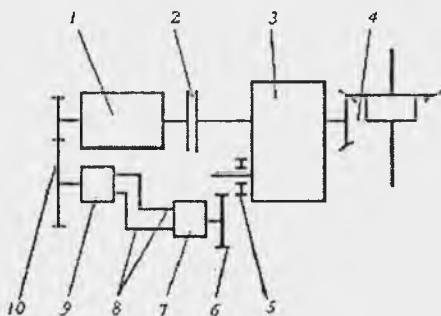
epitsiklik shesternya s dan tuzilgan planetar reduktor joylashtirilgan. Quyosh shesternya a harakatlantiruvchi shesternya 8 bilan birgalikda yasalgan, u UQning harakatni pasaytirgichiga o'rnatilganda birinchi uzatma yoki orqaga harakat uzatmasi shesternyasi 2 bilan doimiy ilashmada bo'ladi.

Sxemada harakatni pasaytirgichning uzilgan holati ko'rsatilgan. Uni ulash uchun UQ karetkalarini boshqarishga o'xshash richag-tortqi tizimi mavjud, uning povodkali vilkasi blokirovka mufta-karetkani o'ngga shesternya 4 bilan to'liq ilashmaga kirkuncha suradi. Bunda UQning vali 1 burovchi momentni harakatni pasaytirgichdan shesternya 2 orqali traktorning transmissiyaning keyingi bosqichlariga uzatadi.

Mexanik harakatni pasaytirgichdan foydalanilganda, shuni nazarda tutish kerakki, transmissiyaning uzatishlar soni sezilarli oshirilganda, ayrim hollarda uning qismlarini sinishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham MTAdan istalgan ishlatish sharoitida foydalanilganda traktor tomonidan hosil qilinadigan tortish kuchi, transmissiya detallaridagi ruxsat etilgan kuchlanishdan oshib ketmasligini nazorat qilib turish lozim.

Ko'rib o'tilganlarga asoslanib, kombinatsiyalashgan gidrohajmiy harakatni pasaytirgichlar afzalroq hisoblanadi, ular MTAning tezliklarini bosqichsiz rostdash oralig'ining kengroq bo'lishini ta'minlaydi, mavjud transmissiyalar bilan sodda komponovkada bo'ladi va ularni yuqori yuklanishlardan puxta himoyalash imkoni mavjud.

Bunday gidrohajmiy harakat pasaytirgichning prinsipial sxemasi 6.32-rasmda ko'rsatilgan. Gidravlik nasos 9 qo'shimcha shesternyalik uzatmalar 10 yordamida motor 1 ning tirsakli validan aylanma harakat oladi. Nasos 9 dan moy bosim ostida muayyan moy yo'llari 8 orqali past harakat tezligiga ega bo'lgan gidromotor 7 ga uzatiladi, uning yetaklanuvchi valiga yuritma shesternyasi 6 o'rnatilgan.



6.32-rasm. Aralash gidrohajmiy harakatni pasaytirgichning sxemasi

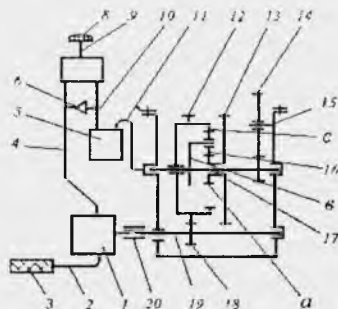
Sxemada harakatni pasaytirgichning uzilgan holati ko'rsatilgan. Uni harakatlantirish uchun UQ 3 oraliq vali uchiga o'rnatilgan shesternya 5 ni ulash, gidromotor shesternyasi 6 ni to'liq ilashmaga kiritish. Unda burovchi moment gidromotor 7 dan UQ dagi istalgan uzatma orqali transmissiya 4 ning davomiga, traktorni sekinlanuvchi tezlik bilan harakatlanishi uchun uzatiladi.

Harakatni pasaytirgich ulanganda transmissiyaning ilashish muftasi 2 avtomatik ravishda ajralishi lozim. Gidravlik uzatmaning FIK nisbatan kichik (odatda 0.6...0.7), MTAning harakatlanishiga nisbatan motorning kichik quvvat sarflanishini hisobga olib, bunday harakatni pasaytirgichning qo'llanilishi talabga to'liq javob beradi.

Aralash gidravlik harakatni pasaytirgichning ikkinchi xili gidronasosdan uning mexanik qismi planetar reduktorining uzatishlar sonini bosqichsiz rostdash uchun gidrotormoz sifatida foydalanish prinsipiga asoslangan.

Bunday harakatni pasaytirgichning prinsipial gidromexanik sxemasi 6.33-rasmda ko'rsatilgan.

Harakatni pasaytirgichning gidravlik qismi shesternyalik gidronasos 1 dan, so'ruvchi moy yo'li 2 dan, UQ korpusiga o'rnatilgan moy yig'uvchi 3 dan, bosim beruvchi moy yo'li 4 dan, mayin tozalash filtri 5 dan, saqlagich klapan 6 dan, rostlovchisi bo'lgan drossel 7 dan, rostlagich tutqichli 8 sterjen 9 dan, to'kish trubkasi 10 dan va UQ bilan umumiy moy vannasiga ega bo'lgan, harakatni pasaytirgich karteri 15 dagi moyni to'kish uchun rezinalik shlang 11 dan tuzilgan.



6.33-rasm. Aralash gidrohajmiy harakatni pasaytirgichning sxemasi

Harakatni pasaytirgichning mexanik qismi ko'p jihatdan avval 6.9- rasmda keltirilganiga o'xshash. Harakatni pasaytirgichning asosiy qismi quyosh shesternyasi a , satellitli vodilo v va shesternyalik val hamda epitsiklik shesternya s lardan tuzilgan planetar qator hisoblanadi. Quyosh shesternyasi a dagi burovchi moment, avval ko'rsatib o'tilgandek, UQ oraliq shesternyasi bilan doimiy ilashmada bo'lgan juftlangan shesternya 13 dan beriladi. Burovchi momentni harakatni pasaytirgichdan UQga uzatish yetaklanuvchi shesternya 14 orqali ta'minlanadi. Harakatni pasaytirgichning traktor transmissiyasiga ulanishi avval ko'rib chiqilgan.

Nasos 1 shlitsalik vtulka 20 epitsiklik shesternya s ning tashqi tishli gardishi 12 bilan doimiy ilashmada bo'lgan yuritma vali 19 va shesternya 18 bilan birlashtirilgan.

Harakatni pasaytirgichning bu turi ikki vazifani bajaradi:

- 1) past tezlik oraliq'ini ta'minlaydi;
- 2) traktor tezligining berilgan oraliqda bosqichsiz o'zgartirish imkoni tug'iladi.

Birinchi vazifa, yuqorida ko'rib o'tilgan, harakatni pasaytirgichning mexanik qismi, ikkinchisi esa harakatni pasaytirgichning gidravlik va mexanik qismlari bilan birgalikda bajariladi. Gidronasos 1, drossel 7 dagi moy oqimini drossellash hisobiga epitsiklik shesternya s ni aylanishiga to'sqinlik qiluvchi, gidrotormoz sifatida foydalaniladi. Drossel sterjeni 9 ning tutqichi 8

to'liq tortilganda, harakatni pasaytirgichning gidravlik sistemasi yopiq holatda bo'ladi va nasos 1 burila olmasdan qoladi. Natijada, epitsiklik shesternya s qo'zg'almas bo'lib qoladi, planetar qator esa traktor harakat tezligini doimo pasayishini ta'minlaydi. Moy oqimini drossellanishini paydo bo'lganligi sari, gidronasos 1 ni hamda epitsiklik shesternya s ni aylanishiga imkoniyat paydo bo'la boshlaydi. Bu planetar reduktoriga o'xshash xususiyatlarini uning uzatmalar sonini epitsiklik shesternya s ning aylanish chastatosiga proporsional oshishiga olib keladi, bu traktorning ilgarilanma harakat tezligini bosqichsiz kamayishini ta'minlaydi. Drossel 7 to'liq ochilganda planetar qator differensial mexanizmga aylanadi. Natijada UQ bilan bog'langan yetaklanuvchi shesternya 14 ga burovchi moment uzatilmaydi, traktorning tezligi esa nolga teng bo'ladi. Shunday qilib, traktorch, tutqich 8 ni burib, traktorning pasaytiruvchi tezlik qiymatini bosqichsiz o'rnatadi.

MTA ishlaganda transmissiyadagi yuklamani ortishi, harakatni pasaytirgich gidrosistemasidagi so'rish bosimini oshiradi. Yuklama oshib ketgan hollarda moyni to'g'ridan-to'g'ri harakatni pasaytirgich karteriga qo'yib yuboruvchi saqlash klapani 6 ishlaydi va shu bilan transmissiya detallarini sinishdan saqlaydi.

Harakatni pasaytirgich gidrosistemasiga UQ korpusiga qo'yiladigan moy me'yorida 10 l atrofida ko'proq moy quyiladi.

6.11. Tarqatish qutilari

Tarqatish qutilari barcha g'ildiraklari yetaklovchi traktorlarga UQdan chiqqan burovchi momentni uning yetaklovchi ko'priklariga taqsimlash uchun o'rnatiladi. Odatda, u UQning orqasidan yoki yonidan o'rnatilib, UQ korpusga yoki alohida korpusga joylashtirilgan bo'ladi. Ayrim hollarda u ko'p tarkibli UQning oxirgi reduktori bo'lishi ham mumkin.

Tarqatish qutilarining turlari. Traktor tarqatish qutilarini quyidagi asosiy belgilari bo'yicha turlarga bo'lish mumkin:

- burovchi momentni taqsimlash xarakteri bo'yicha;
- chiqadigan quvvat oqimining soni bo'yicha;
- uzatishlar soni bosqichlarining soni bo'yicha;

– yetaklanuvchi vallarni ulash turi bo'yicha.

Uzatmalar qutisi *burovchi momentni taqsimlash xarakteri* bo'yicha *differensiallik* yoki *yetaklanuvchi vallari doimiy yuritmada* bo'lgan turlariga bo'linadi. Birinchi holda har bir yetaklovchi ko'prik harakatlantirgichlarning tuproq bilan tishlashishiga bog'liq holda burovchi moment hissasidan foydalanadi, bu ishlovchi ko'priklarda parazit quvvatni sirkulyatsiyasi sodir bo'lishini bartaraf etadi. Ikkinchi holda qattiq qoplamalik yo'llarda harakatlanganda yetaklovchi g'ildiraklarning dumalash radiuslari farqidan hosil bo'lgan parazit quvvatni sirkulyatsiyasi sodir bo'lishi mumkin. Ishlab chiqarilayotgan traktorlarda asosan o'qlararo differensial bo'lmagan tarqatish qutilari qo'llaniladi.

Ajratiladigan quvvat oqimlari soni bo'yicha ular yakkalangan yoki ikkilangan bo'ladi: yakkalangan tarqatish qutilari 4K4a klassik komponovkaga ega bo'lgan oldingi g'ildiraklari yetaklovchi kichik diametrga ega bo'lgan traktorlarga, ikkilangani esa 4K4b yetaklovchi g'ildiraklari bir xil diametrga ega bo'lgan traktorlarga o'ratiladi.

Bosqichlarning soni bo'yicha tarqatish qutilari bir yoki ikki bosqichli bo'ladi. Ikki bosqichli tarqatish qutilari ko'p tarkibli UQ diapazonli chiqish reduktori bilan birgalikda yasalgan hollarda qo'llaniladi.

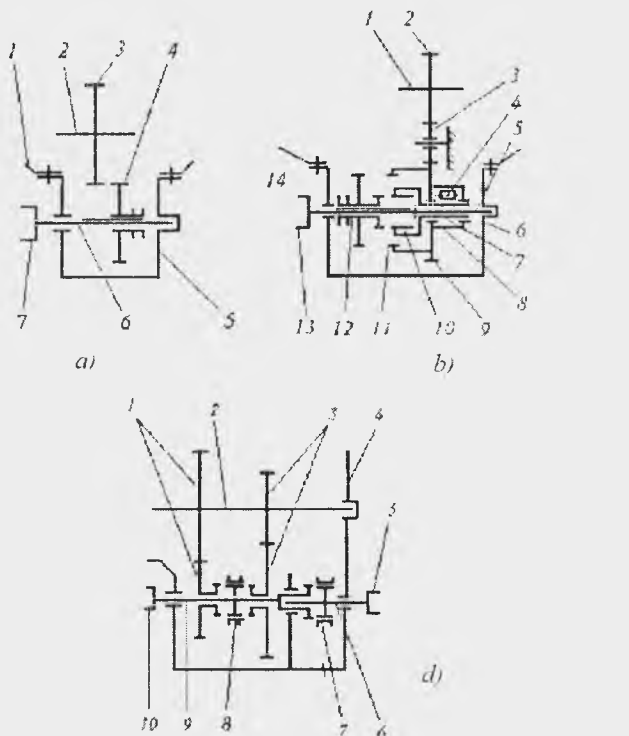
Yetaklanuvchi vallarni ulash usullari bo'yicha tarqatish qutilari doimo ulangan, avtomatik ulanadigan va aralash turlarga bo'linadi. Birinchi xillari 4K4b traktorlarida qo'llaniladi. Bunda yetaklovchi vazifasini oldingi yoki orqa ko'prik bajarishi mumkin, ikkinchisi esa MTAning ishlash sharoitiga bog'liq holda traktorchi tomonidan ulanishi mumkin.

Avtomatik ulanish, g'ildiraklari doimo yetaklovchi bo'lgan 4K4a traktorining orqa yetaklovchi ko'prigi shataksirashi darajasiga qarab oldigi yetaklovchi ko'prigining ulanishi sodir bo'ladi. Bu holda yuritmada turli-tuman MSXdan yoki boshqa avtomatik tizimlardan foydalaniladi. Odatda oldingi yetaklovchi ko'prigining avtomatik ulanishi, traktorning shataksirashi 4...6% dan oshganda sodir bo'ladi.

Yetaklovchi ko'prikni aralash ulanishi boshqarish organlarining holatiga qarab, avtomatik va (traktorchining ixtiyoriga qarab ulash amalga oshiriladigan) majburiy blokirovkalanadigan turlarga bo'linadi.

Tarqatish qutilarining sxemalari. Doimo ulangan oddiy bir bosqichli tarqatish qutisining kinematik sxemasi 6.34-*a* rasmda keltirilgan.

UQ korpusi 1 ga yetaklanuvchi shlitsalik val 6 ga ega bo'lgan tarqatish qutisining karteri 5 qotiriladi. Val 6 ga UQsining yetaklanuvchi vali 2 yuritma shesternyasi 3 bilan ilashmaga kiruvchi shesternya-karetk 4 o'rnatilgan. Flanets 7 ga 4K4a traktorining oldingi yetaklovchi ko'priq yuritmasining kardanli vali qotiriladi.



6.34-rasm. Tarqatish qutilarining sxemalari

Murakkabroq kinematik sxemaga ega bo'lgan bir bosqichli tarqatish qutisi 6.34- *b* rasmda keltirilgan. Tarqatish qutisining barcha qism va agregatlari, UQ korpusi 14 yonidan flanets bilan birlashtirilgan karter 6 ga o'rnatilgan. Tarqatish qutisining yetaklovchi

shesternyasi 9 UQning yetaklanuvchi vali 1 shesternyasi bilan doimiy ilashmada bo'lgan oraliq shesternya 3 dan harakatga keltiriladi. Shesternya 9 rolikli MSX tashqi oboymasiga o'rnatilgan, uning ichki oboymasi 7 esa tarqatish qutisining yetaklanuvchi vali 5 (chizma bo'yicha) o'ng uchiga erkin o'rnatilgan. Shesternya 9 va oboyma 7 ning chap tomonidan mos ravishda ichki tishli gardishlar 11 va 10 o'rnatilgan. Val 5 ning chap shlitsalik qismiga uzilgan holatda ko'rsatilgan ikki gardishlik blokirovka muftasi 12 o'rnatilgan. U MSXni majburiy ravishda ulash va ajratish hamda oldingi yetaklovchi ko'prikn majburiy ulash uchun xizmat qiladi. U o'ng tomonga surilganda uning kichik tishli gardishi tishli ichki gardishi 10 bilan ilashmaga kiradi, natijada MSX yordamida oldingi ko'prikn avtomatik rejimda ulanishi ta'minlanadi. Mufta 12 ni yanada o'ngga surilishi, uning katta tishli gardishi MSX ning ishlashini blokirovkalab shesternya 9 ni val 9 bilan birlashtiradi. Val 5 ning uchiga kardanli valning oldingi ko'priikka ulovchi flanetsi o'rnatilgan.

Oldingi yetaklovchi ko'prikn avtomatik ulash prinsipi, traktorning yetaklovchi g'ildiraklariga quvvat berilganda transmissiyaning uzatishlar sonini sun'iy ravishda buzishdan iborat. Uzatishlar soni shunday tanlanishi kerakki, traktorning orqa yetaklovchi g'ildiraklarida shataksirash bo'lmaganda, erkin dumalayotgan oldingi g'ildiraklaridan aylanma harakat oluvchi MSXning ichki oboymasi, motor quvvati berilgan tashqi oboyma 8 ga nisbatan tezroq aylansin. Buning natijasida MSXning roliklari, 4 oboymalarni ponalamasdan va motor oldingi ko'priikka quvvat uzatmasdan erkin buriladi.

Traktorning tortish kuchini ortishi natijasida orqa g'ildiraklarning shataksirashi ortadi, harakat tezligi va oboyma 7 ning aylanishlar chastotasi pasayadi. Orqa yetaklovchi g'ildiraklarning shataksirashi 4...6% bo'lganda oboyma 7 va 8 larning aylanishlar chastatotasi tenglashadi. G'ildiraklarni shataksirashi kattaroq bo'lganda tashqi oboyma 8 ichki oboyma 7 ga nisbatan tezroq aylanadi, roliklar 4 ponalanib, quvvatni motordan oldigi yetaklovchi ko'priikka uzatadi va MSX bir butun bo'lib aylanadi. Shataksirash ko'rsatilgan chegaralardan pasayganda, oldingi ko'prikn avtomatik ravishda uziladi va u yana yetaklanuvchi bo'lib qoladi. Traktor g'ovak va nam

tuproqlarda ishlaganda, yetaklovchi g'ildiraklarning shataksirashi sezilarli bo'lsa, MSXni yeyilishini kamaytirish maqsadida blokirovkalagan MSX bilan ishlash tavsiya etiladi.

Bunga o'xshash tarqatish qutilarining ayrim tuzilmalarida, tishli blokirovka muftalarining o'rniga, gidravlik siqishga ega bo'lgan ko'p disklik friksion muftalar qo'llaniladi.

6.34- d rasmda ikki bosqichli ikkilangan, UQ umumiy korpusi 4 ning alohida bo'linmasiga o'rnatilgan doimiy ulangan tarqatish qutisining prinsipial kinematik sxemasi ko'rsatilgan. Tarqatish qutisining bunday sxemasi 4K4b traktorlarda qo'llaniladi, ular doimiy ulangan bo'lib, yetaklovchi oldingi ko'prik hisoblanadi. Ikki bosqichli reduktor doimiy ilashmada bo'lgan UQ vali 2 ni oldingi yetaklovchi ko'prik yuritmasi vali 9 bilan birlashtiruvchi ikki juft shesternyalar 1 va 3 dan tuzilgan.

Tishli blokirovka muftasi 8 traktorning kuchaytiruvchi (quvvat shesternya 1 orqali uzatiladi) yoki pasaytiruvchi (quvvat shesternya 3 orqali uzatiladi) tezlik rejimida ishlaydi. Val 9 ning orqa yetaklovchi ko'prik yuritmasi vali 6 ning oldingi tayanchiga podshipnik o'rnatilgan. Orqa etaklovchi ko'prikning ulanishi tishli blokirovka muftasi yordamida, uni chapga (chizma bo'yicha) surish, vallar 9 va 6 ni bir umumiy valga birlashtirish bilan amalga oshiriladi. Ularning flanetslari 10 va 5 ga yetaklovchi ko'priklarning kardanli vallari ulanadi.

Orqa yetaklovchi ko'prik MTAning ish sharoitiga bog'liq holda traktorchi tomonidan ulanadi va uziladi. Qattiq qoplamalik yo'llarda harakatlanganda «parazit» quvvatni aylanishini oldini olish uchun orqa yetaklovchi ko'priksiz ishlash tavsiya etiladi. Mavjud 4K4b traktorlarida orqa yetaklovchi ko'prik doimo ulangan bo'ladi.

6.12. Uzatishlar qutisi mexanizmlarini moylash

Ishqalanishda energiya yo'qotilishini kamaytirish va UQni ishlash muddatini oshirish uchun u bilan kinematik bog'langan transmissiya agregatlari va ularning barcha podshipikli qismlari, ishlashmadagi shesternya tishlari va boshqa o'zaro tutashuvda bo'lgan harakatlanuvchi detal sirtlari moylanishlari zarur. Moylash ishqalanish sirtlarining temperaturasini pasaytiradi, ulardagi yeyilish

mahsulotlarini chiqarib yuborishga yordam beradi va detal sirtlarini korroziyadan saqlaydi.

UQ guruh mexanizmlari ishqalanish sirtlariga ularning tuzilmalarini murakkabligiga bog'liq holda moyni uzatishning sachratib, bosim ostida va aralash moylash sistemalari qo'llaniladi.

Sachratib moylash sistemasi tuzilmasi soddaroq bo'lgan, tortish sinfi kichikroq bo'lgan va uzatmalarni gidravlik siquvchi muftasiz uzatmalari almashtiriladigan traktorlar UQda qo'llaniladi. Ishqalanish sirtlarini sachratib moylash sistemasida moylash, moy tumani bilan amalga oshiriladi. Moy tumani UQ korpusida aylanayotgan shesternya tishlari bilan karterga quyilgan moyni ilashtirish va sachratish natijasida hosil bo'ladi. Moy odatda korpusdagi eng pastki shesternyalik val o'qidan sal pastroq bo'lgan sathgacha quyilib, u traktoring harakatidan qat'iy nazar doimo aylanib turishi lozim. Agar val faqat traktorning harakati paytida aylansa, unda UQda yetaklovchi vali bilan kinematik bog'langan alohida moyni sachratuvchi shesternya bo'lishi lozim.

Agar UQ alohida agregat sifatida, traktorning orqa ko'prigi korpusining orqasiga joylashtirilgan bo'lsa, ularning mexanizmlari umumiy moy quyish uchun mo'ljallangan hajmiga ega bo'lsa, moy quyish bo'g'izi UQ korpusining ustida yoki yon qismida joylashgan bo'ladi. Moy sathini nazorat qilish uchun odatda moy o'lchash chizg'ichlaridan, nazorat probkalaridan, moy sarfining chegarasini ko'rsatuvchidan yoki moy sathini ko'rsatuvchi (moyni o'lchash oynasi)dan foydalaniladi.

UQ korpusidagi moy tumanining haroratini oshishini oldini olish uchun (traktor uzoq muddat ishlaganda) uning yuqori qismiga odatda sapun o'rnatiladi. Bunday qurilma UQ ichki bo'shlig'ida havoning atmosfera bosimini ushlab turadi va moy tashqariga chiqarib yuborishni oldini oladi.

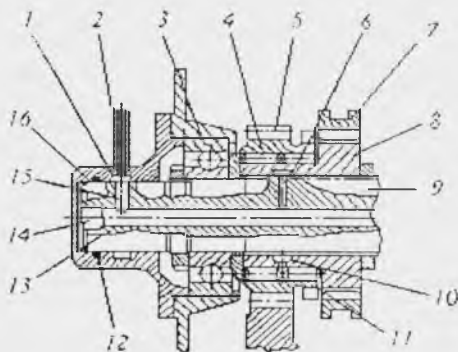
Ishlatilgan moyni to'kish uchun mo'ljallangan tiqinga, odatda, moydagi yeyilish mahsulotlarini ishonchliroq chiqarib yuborish uchun magnit o'rnatiladi.

Bosim ostida moylash sistemasida yetib borish murakkabroq va UQning yuklangan podshipnik qismlariga hamda boshqa transmissiya agregatlariga moy uzatish uchun odatda shesternyalik nasos va moy yo'llari sistemasi majburiy element hisoblanadi. Bunga o'xshash

tizimlar UQning murakkabroq bo'lgan tuzilmalarida, doimiy ilashmada bo'lgan shesternyali, gidravlik siquvchi friksion muftali planetar UQLarida qo'llaniladi. Ayrim hollarda ularda moyni tozalovchi filtrlar, uni sovitish uchun moy radiatorlari va moy bosimini nazorat qilish uchun manometrlar qo'llaniladi. Bosim ostidagi moy birinchi navbatda doimiy ishlashmada bo'lgan shesternya podshipniklarini moylash uchun uzatiladi, ular uchun odatdagi moy tumani bilan moylash yetarli bo'lmasdan qoladi.

6.14-rasmda tishli blokirovka muftasi 7 ning yetaklovchi stupitsasiga o'rnatilgan doimiy ilashmada bo'lgan shesternya 5 ning ignasimon podshipniklar 4 ni moylash prinsipial konstruktiv sxemasining bir qismi ko'rsatilgan. Moy so'ruvchi nasosdan (gidravlik siqishga ega bo'lgan friksion blokirovka muftasi gidravlik sistemasidan alohida) bosim ostida (odatda 0.2 ± 0.05 MPa) moy o'tkazuvchi mufta 16 ning so'ruvchi moy yo'li 2 ga keladi. Moy halqa bo'yicha kesilgan ariqcha 2 ga keladi va undan so'ng radial teshiklar 15 bo'yicha val 9 ning markaziy taqsimlash kanali 13 ga uzatiladi. Rezbalik qopqoq 14 va zichlovchi 12 kojuxdan moyni tashqariga oqib ketishini oldini oladi. Moy kanal 13 dan radial teshiklar 6 dan stupitsaning ichki ariqchasi 10 ga va undan so'ng radial teshiklar 11 orqali podshipniklar 4 ga kelib tushadi.

Val 9 ni qotirish podshipnigi 3 ni moylash val sapfasi va mufta 16 ning orasidagi tirqishlariga kirgan moy bilan amalga oshiriladi.



6.35-rasm. UQ shesternyalaridagi ignasimon podshipniklarni moylash

Aralash sistemadagi moylash bosim ostida moylashning bir turi hisoblanadi, moyning bir qismi aylanayotgan shesternyalar bilan moy tumani hosil qilish uchun sachratiladi. Undan tashqari aylanayotgan shesternyalarning bir qismi, UQ ichidagi moyli idishdagi moy bilan tutashib, qo'shimcha moy tumanini hosil qiladi. Ko'pchilik zamonaviy va planetar UQlarda, ayniqsa baquvvat sanoat traktorlarida aralash moylash sistemasi qo'llaniladi. UQ mexanizmlari guruhini moylash uchun transmissiya moyidan foydalaniladi.

6.13. Uzatmalar qutisiga texnik xizmat ko'rsatish

Asosiy nosozliklar va ularni bartaraf etish. UQga, planetar UQga va ular bilan yo'ldosh bo'lgan agregatlarga texnik qarov o'tkazish quyidagilardan iborat: rezbalik birikmalarni sistemali ravishda tekshirish va ularni qotirish; korpuslardagi va karterlardagi moyning sathini tekshirish, unga qo'shimcha moy quyish yoki to'liq almashtirish; boshqarish tizimlarini tekshirish; lozim bo'lgan barcha rostlash ishlarini amalga oshirish. UQ tashqi nazorat qilinganda vallarning tashqi zichlovchilarini va zichlovchi qistirmalarning ahvoliga moy oqmasligini oldini olish maqsadida ahamiyat berish.

Texnik qarov operatsiyalarini o'tkazishdan oldin, qarov o'tkaziladigan joyini, korpus va karter ichkarisiga abraziv va begona suyuqliklarni tushishini bartaraf qilish maqsadida loydan va namlikdan yaxshilab tozalash.

Friktsion muftalarning va gidravlik siquvchi tormozlarning gidravlik boshqarish tizimiga texnik qarov o'tkazilayotganda, asosiy diqqatni moy yo'llaridagi va nazorat asboblardagi so'ruvchi va bosim hosil qiluvchi tizimlardagi filtrlarning ahvoliga ahamiyat berish lozim.

Ko'rib o'tilgan UQ agregatlar guruhining korpuslaridagi moyni almashtirishda, ishlatib bo'lingan moyni to'kish traktor ishini tugatgandan so'ng darhol amalga oshirish lozim, chunki qizigan moy bilan yeyilish mahsulotlarining ancha qismi chiqib ketadi. Moyni to'kish vaqti yetarli darajada uzoq muddatli bo'lishi lozim, chunki transmissiya detallarni moylash tizimining turli kanallardagi va UQni boshqarish gidrosistemasidagi moy oqib ulgurishi kerak. Moy to'kib bo'lingandan so'ng, korpus va karterlar dizel yonilg'isi bilan yuviladi va shundan keyin yangi moy quyiladi.

Tashqi belgilar bo'yicha quyidagi nosozliklar ko'proq uchraydi: agregatlar korpusidan moy oqishi va uni qattiq qizishi; ishlash paytida shovqin-suronlik darajasining kattaligi; uzatmalarni almashtirishning qiyinlashuvi; uzatmalarni o'z-o'zidan uzilishi; UQni boshqarish gidravlik tizimida bosimning pastligi yoki yuqoriligi.

Agregat korpuslaridan moyni oqishiga hamda qizishiga sabab, uning qotirish detallarini bo'shashi va chiqish vallari zichlovchilaridan va zichlovchi qistirmalardan moyning oqishi. Bu nuqsonlarni bartaraf etish uchun korpus va karterlardagi barcha rezbalik birikmalarni qotirish va zichlovchilarni almashtirish mumkinligi.

Shovqin-suron shesternya tishlarining, podshipniklarning va val shlitsalarinning yeyilish oqibati hisoblanadi. Unday nuqsonlarni bartaraf etish uchun yeyilgan detallarni almashtirish talab etiladi.

Uzatmalarni almashtirishning qiyinlashuvi asosan val shlitsalarining yeyilishi, ularda va shesternya tishlarida ezilish (agar uzatmani almashtirish shesternya-karetka bilan amalga oshirilsa), hamda shlitsalarning yeyilishi va tishli blokirovka muftalarida ezilish (uzatmalarni almashtirish doimiy ilashmali shesternya bilan amalga oshirilganda). Uzatmalarni almashtirishdagi buzilish UQ blokirovka qurilmalarida rostlanishni va UQni boshqarish gidravlik tizimidagi nosozliklarni paydo bo'lishi.

Uzatmalar qutisi gidravlik siquvchi muftalaridagi past bosim, ularning korpuslaridagi moyning kamligi moy qabul qilish filtrning haddan tashqari ifloslanishi, reduksion klapaning o'tirib qolishi, moy yo'llarining germetikligini buzilishi va gidronasosning shikastlanishi natijasidir. Bunday nuqsonlar moyni kerakli nazorat sathigacha quyish, filtrni va klapani yuvish, ularni almashtirish, moy yo'llarini germetiklash va nasosni ta'mirlash yoki almashtirish yo'li bilan bartaraf etiladi.

Moy bosimining yuqori bo'lishi reduksion klapani noto'g'ri rostlash bilan bog'liq. Bu nuqsonni bartaraf etish klapani yuvish va kerakli bosimga rostlash bilan amalga oshiriladi.

Nosozliklarni aniqlash va ularni bartaraf etishning barcha operatsiyalari, traktorni ishlatish bo'yicha ishlab chiqaruvchi korxonaning ko'rsatmasi asosida bajarilishi lozim.

6.14. Mexanik uzatmalar qutisining rivojlanish tendensiyasi

Qishloq xo'jaligidagi mehnat unumdorligini ortishi zamonaviy traktorlarning tezligini va energiyaga to'yinganligining ortishi bilan bog'liq. Shuning uchun ham traktorlarda ko'proq, motorning yuqori yuklanish darajasida va tejamlorlikda ishlashini ta'minlovchi, yuqori darajadagi avtomatlashtirish va yaxshi himoya xususiyatlariga ega bo'lgan bosqichsiz gidromexanik va gidrohajmiy transmissiyalarni qo'llashni taqozo qiladi. Bunday transmissiyalar ayniqsa, tortish yuklamalari o'zgarishining katta oralig'ida ishlovchi sanoat uchun mo'ljallangan traktorlar uchun zamonaviy hisoblanadi.

Shular bilan bir qatorda mexanik UQni tuzilmasini mukammallashtirish va ulardan kelajakda keng foydalanish uchun katta imkoniyatlar mavjud. Mexanik UQning tuzilishini mukammallashtirishning ikki asosiy tendensiyasini kuzatish mumkin:

- odatdagi kinematik sxema asosida yasalgan shesternyalik UQ-larning puxtaligini oshirish;

- UQ ning yangi kinematik sxemalaridan foydalanish, ular yuqori puxtalikda traktorning ishlatish xususiyatlarini va uning ish unumini ancha oshirish, traktorni uzatmalarini uni to'xtatmasdan almashtirish, yuqori tezlikda ishlayotgan traktor agregatining shig'ovlashini yengillashtirish, kerakli tezliklar oralig'ini kengaytirish imkonini beradi.

UQ dagi tishli uzatmalarni yeyilishbardoshligini va ishlash muddatini oshirish quyidagi tarzda amalga oshiriladi:

- shesternya tishlariga mukammallashtirish korreksiya turlarini tadbiq etish;

- ilashmadagi qiyshayishlarni kamaytirish;

- shesternya va (ayniqsa shlitsalik) vallarni yasash texnologik jarayonlarini mukammallashtirish;

- mexanik va ximik-termik ishlov berishga qulayroq bo'lgan po'latlarning yangi turlarini qo'llash;

- UQ karterining umumiy bikirligini, vallarning markazlash-tirishning aniqligini, podshipniklik qismlarning puxtaligini oshirish;

- o'tqazish sirtlarining qattiqligini oshirish va zichroq o'tqazish tanlash.

UQning zamonaviy tuzilmalarida tish cheti yeyilishga uchramaydigan, doimiy ilashmada bo'lgan shesternyalar keng qo'llanilmoqda. Bunda silindrik qiyshiq tishli shesternyalar zamonaviy hisoblanadi, chunki ular xuddi shunday o'lchamdagi to'g'ri tishli uzatmalarga nisbatan kattaroq yuk ko'tarish qobiliyatiga ega va UQdagi shovqinni ancha pasaytiradi.

UQning puxtaligiga uning boshqarish mexanizmi tuzilmasining mukammalligi katta ta'sir ko'rsatadi. Boshqarish vilkalari boshqarish polzunlari bilan bir butun shtamplanadigan tuzilmalar afzalliklariga ega.

UQning zamonaviy tuzilmalarida uzatmalarni almashtirish uchun sinxronizatorlar (g'ildirakli traktorlarda) va gidravlik siquvchi muftalar keng qo'llanilmoqda. Bunda gidravlik siquvchi muftalar uzatmalarni quvvat oqimini uzib yoki uzmasdan almashtirishni ta'minlaydi.

UQning ishlash muddatiga uning karteri germetikligini va detallarining moylash puxtaligini oshirish muhim ahamiyatga ega. Bunga erishish mukammalroq salnik, zichlovchi qistirmalar, elastik moyga chidamli g'iloflar va salnikli zichlovchilarni ishini yaxshilovchi moy qaytargich qurilmalar qo'llash bilan amalga oshiriladi. Qopqoqlarni o'rnatish va UQ korpus detallarini birlashtirish joylarida germetiklardan foydalanish zamonaviy uslublardan hisoblanadi. Bu usul abraziv zarrachalarni UQga tushib qolish ehtimolini pasayishiga, shesternyalari va podshipniklari ishlash muddatini sezilarli oshishiga olib keladi.

Katta yuklanishda ishlovchi podshipniklik qismlarni va shesternyalik ilashmalarni yaxshi moylash uchun maxsus moy yig'uvchi lotoklar, o'q va vallarda chuqurchalar va maxsus trubkalar qo'llaniladi. Podshipnik qismlarini va shesternyalarni alohida moy nasosi bosimi ostida moylash ko'proq qo'llaniladi.

Harakat davomida uzatmalari almashtiriladigan UQlari turli kinematik sxemalar bo'yicha yasalishi mumkin, ularda barcha uzatmalar yoki faqat berilgan oraliq guruhidagi uzatmalar traktorni to'xtatmasdan almashtirilishi mumkin, oraliqlarning o'zlari esa shesternya-karetkalar bilan yoki tishli muftalar bilan traktorni to'xtatib qayta ulanadi.

Zamonaviy baquvvat g'ildirakli va o'rmalovchi zanjirlik traktor tuzilmalarida ikki va uch erkinlik darajasiga ega bo'lgan planetar UQ keng tarqalgan. Bunda ko'proq aralash UQ tuzilmasi tez-tez uchrab turadi.

Qishloq xo'jaligida traktor ko'proq past tezliklar 0,027...0,42 m/s oralig'ida ishlagani munosabati bilan, kerakli tezliklar oralig'ini ta'minlovchi harakatni pasaytirgichlar kerak. Ko'proq bosqichsiz aralash harakatni pasaytirgichlar, asosan gidrohajmiy xildagi past tezlikni bosqichsiz rostlovchi harakatni pasaytirgichlar qo'llanilmoqda.

GIDRODINAMIK, GIDROHAJMIY VA ELEKTRIK UZATMALAR

7.1. Gidrodinamik uzatmalar

Yuqorida 4-bobda traktorlarda qo'llaniladigan ikki turdagi gidrodinamik uzatmalar: gidrodinamik muftalar (gidromuftalar) va gidrodinamik transformatorlar (gidrotransformatorlar) ko'rib o'tildi.

Gidromuftalar transport ishlarida, energiya sig'imli operatsiyalarda, ya'ni harakat yo'nalishini tez-tez o'zgartirishga to'g'ri keladigan yoki MTA harakatiga qarshilik ko'p o'zgaradigan joylarda ishlatiladigan o'rtacha va yuqori quvvatli universal qishloq xo'jalik traktorlarida kam tarqalgan.

Gidrotransformatorlar tortish yuklamasining yuqori dinamikligi va maksimal tortish kuchlari sohasida ishlashi bilan tavsiflanadigan sanoat traktorlarida keng tarqalgan.

Gidrodinamik muftalar. Hidromuftalarga xos kamchilik - turbina g'ildiragida "qoldiq" moment qolgani sababli toza ajratmaslikdir, bunda uzatmalarni qayta ulash jarayoni qiyinlashadi, chunki mufta sirpanib ishlaydi, uzatmaning FIK pasayadi va yonilg'i ortiqcha sarf bo'ladi.

Gidromuftani o'chirgandan so'ng, qoldiq momentini yo'qotishning eng maqsadga muvofiq usuli bevosita friksion ilashmani (FI) o'rnatish hisoblanadi (7.1- a rasm). Uzatmalar almashtirilganda dastlab 4 FM uziladi va gidrouzatmaning 5 yetaklanuvchi vali UQ ning 6 birlamchi vali ajratiladi.

Bunday konstruktiv yechim odatda qo'zg'almas valli UQ bo'lgan transmissiyalarda qo'llaniladi. Lekin qo'shimcha F kiritish gidrouzatma konstruksiyasini murakkablashtiradi va uning material sarfini oshiradi.

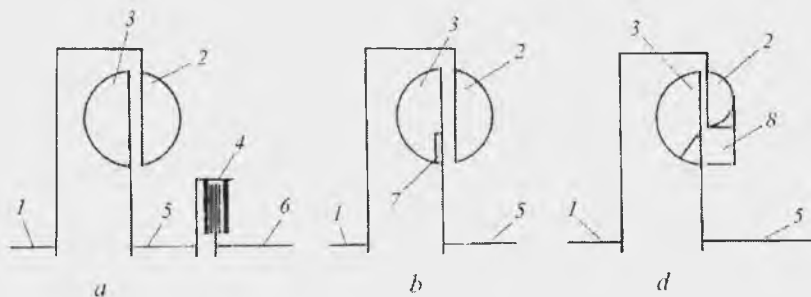
Traktorda planetar UQ yoki yurish chog'ida almashuvchan UQ o'rnatilganda FI rolini UQ ning friksion qismlari bajaradi.

Gidromuftaning ulanish aniqligini oshirish uchun boshqa konstruktiv yechimdan ham foydalaniladi, masalan, gidromufta sirkulyatsiyasi doirasida kirish qurilmasi – halqasimon to'siq 7 turbina g'ildiragidan suyuqlik oqimi chiqish joyiga o'rnatiladi (7.1- 6 rasm). Nasos g'ildiragining yuqori aylanish chastotasida 2 markazdan

qochma kuchlar suyuqlik oqimini sirkulyatsiya doirasi chekkasi yaqiniga tashlaydi va to'siqcha 7 oqim harakatiga halaqit beradi.

Nasos g'ildiragining aylanish chastotasi pasayganda markazdan qochma kuchlar kamayadi va suyuqlik oqimi gidromufta markaziga yaqinlashadi. Halqasimon to'siq 7 bunda suyuqlik oqimi sirkulyatsiyasiga xalaqit berib, 3 turbina g'ildiragidagi qoldiq momentni kamaytiradi.

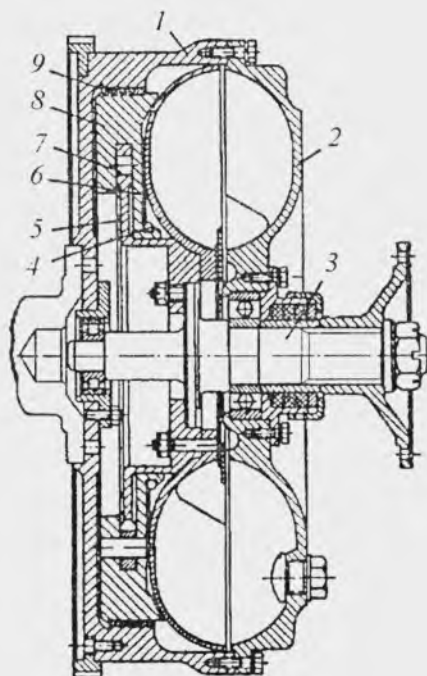
Ushbu maqsadda nasos 2 va turbina 3 g'ildiragining parraklari turli uzunlikda tayyorlanib, nasos g'ildiragi parraklari ostida bo'shliq 8 – bo'shatish kamerasi yasaladi (7.1- d rasm). Turbina g'ildiragi aylanish chastotasi kamayganda kamera to'ladi, sirkulyatsiyalanadigan suyuqlik miqdori va mos ravishda qoldiq moment kamayadi.



7.1- rasm. Gidromuftalarning sxemalari:

- a* – friksion ilashmali; *b* – halqali to'siq; *v* – bo'shatish kamerali; 1 – yetakchi val; 2 – nasos g'ildiragi; 3 – turbina g'ildiragi; 4 – friksion ilashma; 5 – yetaklanuvchi val; 6 – UQ ning dastlabki vali; 7 – halqali to'siq; 8 – bo'shatish kamerasi

Halqasimon to'siqli gidromuftalar (7.1-b rasm) mashinaning yuqori qo'zg'alish dinamikasini ta'minlaydi va shuning uchun ishchi sikli yuqori dinamiklik bilan farqlanadigan avtomobillar va traktor yuk ortgichlarda qo'llaniladi.



7.2-rasm. Avtomatik blokirovkali gidrodinamik mufta

Bo'shatuvchi kamerali gidromuftalar (7.1- d rasm) yaxshi himoya xususiyatlariga ega va MTA ning ravon qo'zg'alishini ta'minlab beradi.

Transmissiyadagi gidromufta sirpanishi bilan bog'liq yo'qotishlarni kamaytirish, demakki, yonilg'i sarfini kamaytirish gidromufta yetakchi va yetaklanuvchi vallarini blokirovkalash bilan amalga oshiriladi, bu hol asosan traktor qo'zg'alishi oxirida va MTAni kerakli ish tartibiga chiqqanida sodir bo'ladi. Blokirovkalash majburiy yoki avtomatik bo'lishi mumkin. Blokirovkalovchi qurilmalar sifatida turli konstruksiyadagi friksion elementlardan foydalaniladi.

Avtomatik blokirovkalovchi qurilmali gidromufta 7.2-rasmda ko'rsatilgan. Nasos g'ildirak 2 motor maxovik 1 da mahkamlangan. Gidromuftaning yetaklanuvchi vali 3 da turbina g'ildiragi b va krestovina 5 o'rnatilgan bo'lib, u 9 friksion qistirmali 8 kolodkalarining ichki o'yiqchasiga kirib turadi. Val 3 ning hisobiy aylanish chastotasidan oshmaydigan aylanishlarida mufta odatdagi gidrodinamik kabi ishlaydi. Val 3 ning aylanish chastotasi keragidan

ortganda kolodka 8 ga ta'sir qiluvchi markazdan qochma kuchlar tortib turuvchi 4 prujining qarshilik kuchlarini yengadi va kolodkalar 1 maxovikka siqiladi. Natijada turbina g'ildiragi b bilan bog'langan 8 kolodkalar oralig'idagi va nasos g'ildiragi 2 bilan bog'langan maxovik 1 orasidagi ishqalanish kuchlari ta'sirida gidromuftaning turbina va nasos g'ildiraklari blokirovkalanadi.

Gidrodinamik transformatorlar. Turbina g'ildiraklari soniga ko'ra gidrotransformatorlar bir, ikki va uch bosqichli mos ravishda bitta turbina g'ildirakli (7.3- a, b va d rasm), ikki g'ildirakli (ris. 7.3- g rasm) va uch g'ildirakli (7.3- h rasm) bo'ladi.

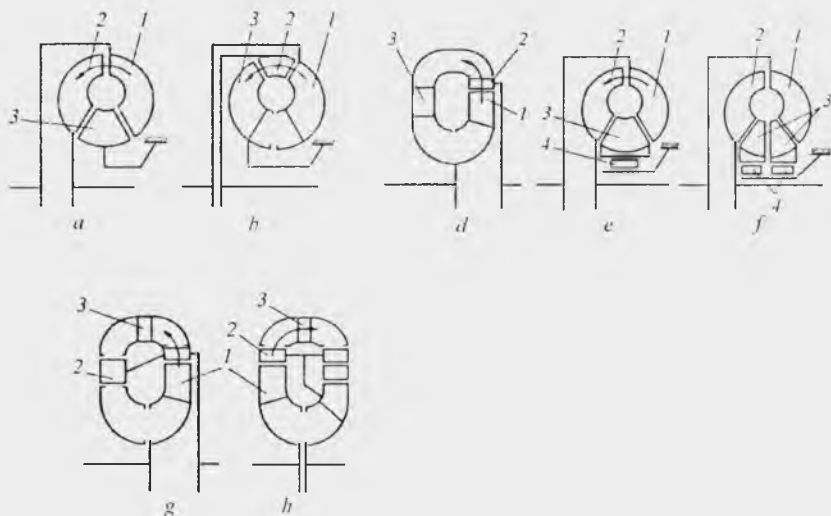
Bir bosqichli gidrotransformatorlar oddiy, tejamli va ular traktorlarning barcha turlarida qo'llaniladi. Yuqorida aytilganidek, KPD gidrotransformatorning maksimal FIK 0,92 dan oshmaydi. Bunda uzatmaning turbina g'ildiragining aylanish chastotasiga ko'ra yuqori FIK bilan ishlash sohasi juda tordir.

Shu sababli uzatmaning yuqori FIK bilan ishlash sohasini kengaytirish maqsadida reaktor g'ildiragi erkin yurish muftasiga o'rnatiladi (7.3- e rasm). Bunda qo'zg'almas reaktor g'ildiragida uzatma gidrotransformator tartibida ishlashi mumkin va u aylanganda esa gidromufta tartibiga o'tishi kuzatiladi.

Yuqori FIK sohasini kengaytirish maqsadida kompleks gidrouzatmalarni ba'zan ikki reaktorli qilib yasaladi (7.3- f rasm). Bunday gidrotransformatorning tavsifi uchta tavsifdan iborat: yuqori o'zgartiruvchan xususiyatli gidrotransformator, past o'zgartiruvchan xususiyatli gidrotransformator va gidromufta.

Bir turbina g'ildiragi qo'llanilganda gidrodinamik uzatmaning kerakli xususiyatlari olinmagan holda, ikki va uch bosqichli gidrotransformatorlar qo'llaniladi.

Turbina kurakchalari bo'ylab nisbiy harakatlanayotgan suyuqlik oqimining yo'nalishiga ko'ra markazga intiluvchi, o'qli va markazdan qochma turbinali gidrotransformatorlarni farqlaydilar.



7.3-rasm. Gidrodinamik transformatorlarning sxemalari:

a, b, d – bir bosqichli turbinali, mos ravishda markazga intilgan, oʻqli, markazdan qochma; *g, d* – bir va ikki reaktorli kompleks gidrouzatma; *e* – ikki bosqichli gidrotransformator; *j* – uch bosqichli gidrotransformator; *1* – nasos gʻildiragi; *2* – turbina gʻildiragi; *3* – reaktor gʻildiragi; *4* – erkin yurish muftasi

Markazga intiluvchi turbinali gidrotransformatorlarda ishchi suyuqlik oqimi turbina gʻildiragi kurakchalari boʻylab chekkadan markazga yoʻnalgan. Markazga intiluvchi turbina gidrotransformatorning ishchi boʻshligʻida qatʼiy nasos gʻildiragi qarshisida joylashadi (7.3-*a* rasm).

Oʻqli turbina gʻildiraklari (7.3-*b* rasm) ishchi boʻshliq chekkalarida shunday joylashadiki, undagi ishchi suyuqlik oqimi gidrotransformatorning yetakchi va yetaklanuvchi vallarini aylanish oʻqiga taxminan parallel yoʻnalgan. Markazdan qochma turbina gʻildiraklari (7.3-*d* rasm) nasoslar ustiga joylashgan boʻlib, suyuqlik oqimi ular boʻylab nasos gʻildiraklaridagi kabi markazdan chekkaga qarab harakatlanadi.

Turbina gʻildiragining turi oʻzgarsa, reaktor gʻildiragining holati ham oʻzgaradi. Zamonaviy traktorlarda faqat markazga intiluvchi turbinali gidrotransformatorlar qoʻllaniladi.

Ikki bosqichli (7.3-e rasm) va uch bosqichli (7.3-h rasm) gidrotransformatorlarda turbina g'ildiragining turli bosqichlari markazdan qochma va markazga intiluvchi tarzida ishlanadi.

Turbina validagi yuklanishni nasosning ishlash tartibiga ko'rsatadigan ta'siriga ko'ra razlichayut gidrotransformatorlar shaffof va shaffof bo'lmagan tavsifli, to'g'ri va teskari shaffofli turlarga farqlanadi.

Shaffof bo'lmagan tavsifli gidrotransformatorlarda turbina g'ildiragidagi burovchi moment o'zgarganda, motor vali bilan bog'langan nasos g'ildiragidagi burovchi moment o'zgarmaydi (4.7-rasm). Natijada motor doimiy yuklanish tartibida ishlaydi.

Shaffof tavsifli gidrotransformatorlarda turbina g'ildiragidagi burovchi moment o'zgarganda nasos g'ildiragidagi burovchi moment ham o'zgaradi. Ko'rinib turibdiki, traktorga ushbu xususiyatli gidrotransformator o'rnatilganda motor ish tartibi turbina validagi yuklamani o'zgarishiga monand o'zgaradi. Bu shaffof gidrotransformatorning ijobiy xususiyati bo'lib, u motorning o'zgartirish xususiyatlaridan foydalanish imkonini beradi.

Shunday qilib, yonilg'ining o'rnatilgan uzatish tartibida tashqi yuklamaning oshishi bilan motor yuqori moment tartibiga o'tadi yoki aksincha. Bu motorning zaxiraviy burovchi momentga ega bo'lgan traktorning dinamik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Agar shaffof xarakteristikali gidrotransformator trubina validagi moment oshishi bilan nasos g'ildiragidagi moment ham oshib borsa, uning to'g'ri shaffofli gidrotransformator, agar moment kamaysa – teskari shaffofli gidrotransformator deyiladi.

Gidrotransformatorning shaffoflik darajasining P koeffitsiyenti bilan baholanib, nasos g'ildiragi validagi burovchi momentning $M_{PM}=0$ dagi nasos g'ildiragidagi burovchi momentiga nisbati $M_{m_{min}} = M_m$ aytiladi (4.7- rasm)da a nuqta).

$P=1$ koeffitsiyentida transformator noshaffof, $P>1$ - shaffof bo'ladi. 4.7-rasmda noshaffof gidrotransformator tashqi xarakteristikasi berilgan traktordan qo'llanilgan gidrotransformatorlarning shaffoflik koeffitsiyenti $P=1.2 \dots 2.0$ ga teng bo'ladi.

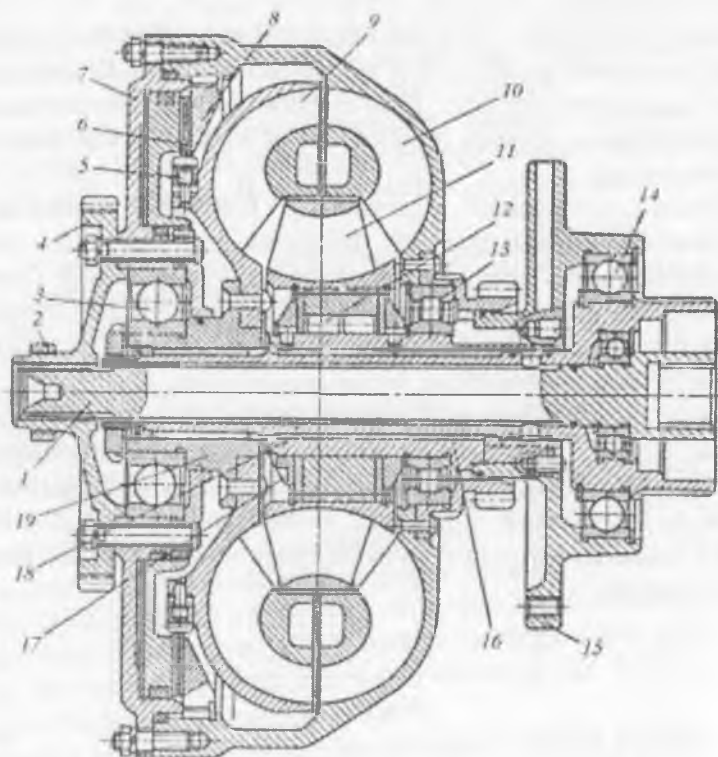
Doimiy quvvatli motorlardan faqatgina shaffof gidrotransformatorlarni ishlatish lozim, chunki ular uni o'zgartirish xususiyatini ochib beradi. Shaffof gidrotransformatorlar maksimal

FIK noshaffoflarga nisbatan birmuncha yuqori, bu esa suyuqlik bosimining yuqoriligi bilan asoslanadi. Bundan tashqari, DKM lar shaffof gidrotransformator tashqi yuklanishning ortishi barham topadi, shuning uchun transformator birmuncha kichik transformatsiya ham, koeffitsiyentlarda ishlatish mumkin, ya'ni maksimal FIK rejimlarga yaqinroq bo'ladi.

Umum qo'llanishli zamonaviy sanoat traktorlarining gidromexanik uzatmalarida bir bosqichli bir yoki ikki reaktor g'ildirakli kompleks gidrouzatmalar keng qo'llaniladi (7.3-*e, f* rasmlar).

Kompleks gidrodinamik uzatmalarni, ular gidrotransformator va gidromufta rejimida ishlashi mumkinligiga qaramasdan, odatda gidrotransformator deyiladi.

7.4-rasmda 3 va 4 sinf sanoat traktorlariga o'rnatish uchun mo'ljallangan GTR-3900 (NATI) gidrotransformatorining konstruksiyasi keltirilgan. Gidrotransformator bir diska blokirovkalash muftasi 6, erkin yurish muftasi 12 va mustaqil QOV 1 dan iborat. Ishchi g'ildiraklar alyuminiy qotishmasidan bir butun profilli kuraklar tarzida yasalgan.



7.4-rasm. GTR-3900 gidrotransformator konstruksiyasi (NATI):

1 – mustaqil QOV; 2 – almashuvchan vtulka; 3 – old sharikli podshipnik;
 4 – tishli mufta toji; 5 – tishli g'ildirak; 6 – bir diskli blokirovkalash muftasi;
 7 – nasos g'ildiragi qopqog'i; 8 – tayanch disk; 9 – turbina g'ildiragi; 10 – nasos
 g'ildiragi; 11 – reaktor g'ildiragi; 12 – erkin yurish muftasi; 13 – rolikli
 podshipnik; 14 – orqa sharikli podshipnik; 15 – reaktor o'qi; 16 – reaktor o'qini
 quvur qismi; 17 – sirpanish podshipnigi; 18 – turbina vali; 19 – turbina g'ildiragi
 gupchagi

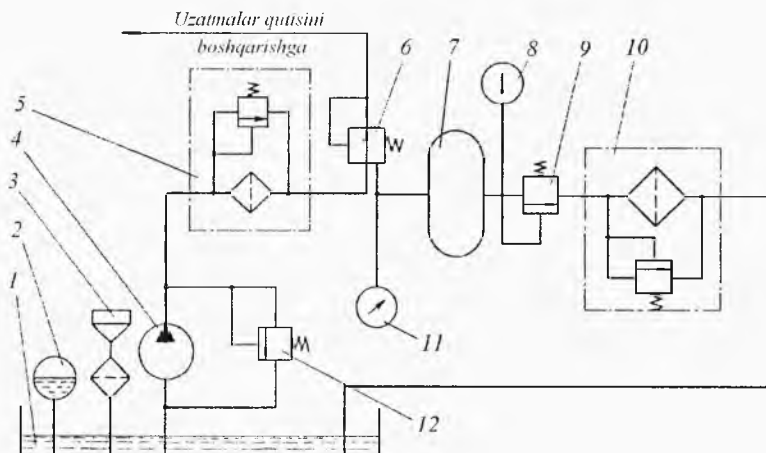
Nasos g'ildiragi 10 va qopqoq 7 bilan jihozlangan aylanuvchi korpusga tishli muftaning ichki 4 toji mahkamlangan, u orqali motor tirsakli validan moment nasos g'ildiragiga uzatiladi. Gidrotransformatorning korpusi tishli muftaning old chizig'i bilan motor moxovigi yo'nig'ida markazlanadi. Aylanuvchi korpusning 2-tayanchi podshipnik 13 bo'lib, uning ichki oboymasi reaktor o'qi 15 ga presslangan.

Turbina g'ildiragi 9 gupchak 19 ga birikkan, gupchak turbina valiga shlitsalar bilan ulangan va valda markazlovchi kamarlar yordamida markazlanadi. Turbina vali ikkita dumalash podshipnigida 3 va 14 aylanib, birinchisi radialdan tashqari nasos va trubinaga ta'sir etuvchi o'q bo'ylab yo'nalgan kuchlarni qabul qiladi va korpusni turbina valiga nisbatan o'qiy siljishlardan ushlab turadi.

Ikkinchi podshipnik 14 trubina valini o'q siljishlardan ushlab turadi. Reaktor g'ildiragi 11 ikki qatorli erkin yurish muftasi 12 da o'rnatilgan bo'lib, u bir vaqtning o'zida reaktor g'ildiragining radial podshipnigi hisoblanadi. Reaktorning chet tayanchlari sirpanish podshipniklar 17 hisoblanadi.

Gidrotransformatoridagi ishchi jarayon suyuqlik harakati tezligini o'zgarishi, tizimning turli joylarida bosim o'zgarishi bilan kechadi. Bunda kutilmagan holatlar, masalan kavitatsiya, vibratsiya hodisalari yuzaga kelishi mumkin. Kavitatsiyani yo'qotish va uning oqibatlariga uchramaslik uchun, gidrotransformator ishchi suyuqligi ta'minlash tizimida ortiqcha bosim bilan ushlab turiladi. Uning qiymati ishchi suyuqlikning keltirish joyiga, gidrotransformator turiga va uning ish tartibiga bog'liq. Gidrotransformatorlarda ishchi suyuqlik bosimi 0,15...0,7 MPa bo'ladi.

Kerakli ish sharoitini ta'minlash va gidrotransformator ishini nazorat qilish uchun ta'minlash bloki qo'shimcha qurilmalar: ta'minlovchi nasos, suyuqlikni sovitish radiatorlari, filtrlar, monometrlar va boshqa qurilmalar bilan ta'minlanadi. Gidrotransformatorlarni ta'minlash tizimlarining bir qancha konstruksiyaviy sxemalari mavjud. Lekin ularning barchasi 7.5-rasmda ko'rsatilgan asosiy elementlarni o'z ichiga.



7.5-rasm. Gidrotransformorning ta'minlash tizimini prinsipial sxemasi:

1 – moy baki; 2 – moy sathi ko'rsatgichi; 3 – filtrli moy quyish bo'yini;
 4 – nasos; 5 – filtr, o'tkazib yuboruvchi klapani bilan; 6 – reduksion klapan;
 7 – gidrotransformator; 8 – termometr; 9 – ko'makchi klapan;
 10 – o'tkazib yuboruvchi klapanli moy sovutgich; 11 – monometr; 12 – cheklovchi klapan

Moy baki 1 ning hajmi mavjud traktorlarda nasos 4 ning yarim minutlik ish unumdorligiga teng bo'ladi. Maxsus ko'piklashga qarshi qo'shimchalar qo'yilganda va ishchi suyuqlikni atmosfera bilan tutashuvini cheklovchi konstruktiv tadbirlar o'tkazilganda, bak hajmini kamaytirish mumkin. Nasos 4 bak 1 dan moyni so'rib olib, filtr 5 orqali uni asosiy reduksion klapan 6 ga uzatadi. Nasosdan chiqishda cheklovchi klapan 12 qo'yiladi, filtr 5 ga esa parallel ravishda o'tkazib yuboruvchi klapan qo'yiladi, filtr ifloslanganda moy uni chetlab o'tib ketadi.

Reduksion klapan 6 gidromexanik transmissiyaning gidravlik boshqarish tizimi asosiy magistralidagi bosimni cheklaydi. Unga 7 gidrotransformorni ta'minlash to'kish magistrali orqali amalga oshadigan qilib o'rnatiladi. Ushbu holatda uzatmalarning almashishida gidrotransformator ta'minlovchi magistraldan uziladi, bu esa gidrosiquvchi friksion muftalar bilan uzatmalarni almashtirish va ularning sirpanish vaqtini ham kamaytiradi.

Reduksion klapan 6 dan ishchi suyuqlik gidrotransformator 7 ga berilib, unga kirishda ko'makchi klapan 9 o'rnatilgan, bu klapan gidrotransformatorni ta'minlash bosimiga sozlangan. Gidrotransformatorni ta'minlash to'xtaganda u to'kish magistralini bekitadi va bir qancha muddat mobaynida gidrotransformatorida ortiqcha bosimni ushlab turadi. Ko'makchi klapan 9 dan so'ng ishchi suyuqlik 10 sovitgichga tushadi. Unga parallel o'tkazib yuboruvchi klapan qo'yilgan bo'lib, u ishchi sovitgichni suyuqlikning bosimi oshganida buzilishdan saqlaydi. Bosimning oshishi sovitgichni to'lib tiqilib qolishi yoki ishchi suyuqlikni past temperaturada qovushqoqligi tushib ketishi bilan bog'liq bo'ladi.

Gidromexanik uzatmalar. Gidrotransformatorlarni kuchini rostlash diapazoni 2,5...3,5 oralig'ida bo'lib, bu traktor transmissiyasi uchun kichik ko'rsatkichdir. Rostlash diapazonlarini kengaytirish uchun traktor transmissiyalarida gidrodinamik transformatorlar faqat mexanik bosqichli UQLar bilan birgalikda qo'llanib, ular gidromexanik uzatma (GMU) larni tashkil etadi.

GMU gidravlik va mexanik elementlarning joylashishiga ko'ra, to'liq oqimli va ikki oqimli (differensialli) turlarga bo'linadi.

To'liq oqimli GMU gidrotransformator va UQning ketma-ket joylashuvini nazarda tutadi, bunda bir agregatning yetakchilantuvchi validan burovchi moment ikkinchisining yetakchi valiga uzatiladi.

Ikki oqimli GMUlarda motordan burovchi moment transmissiya valiga ikki mustaqil (parallel) oqimlar mexanik va gidravlik zvenolar orqali uzatiladi.

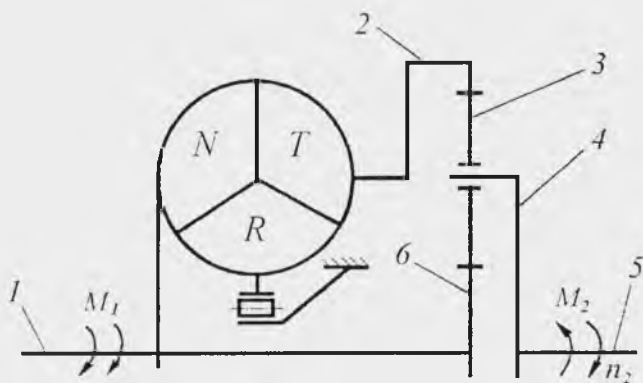
To'liq oqimli GMU yuqori kuch va kinematik rostlash diapazoniga ega bo'lib, nisbatan kichik FIK ga ega. Bunda $H_{GMU} < \eta_{GT}$, η_{GMU} va η_{GT} – mos ravishda GMU va gidrotransformatorning FIK dir. Kichik FIK ga qaramay to'liq oqimli GMU traktorlarda o'z o'rnini topgan.

Ikki oqimli GMU gidrotransformator va UQdan iborat bo'lib, biri biri bilan ketma-ket differensial zveno orqali, shesternyalari aralash yoki tashqi ilashmali planetar mexanizmi ko'rinishda bog'langan. Bunda differensial mexanizm gidrotransformatorga kirishda ham, undan chiqishda ham joylashishi mumkin. Gidrotransformatorni differensial zveno bilan ulanish sxemalari juda ko'p xilda bo'lishi

mumkin. Chiqishida differensial zvenoli ikki oqimli GMU eng ko'p tarqalgan.

Chiqishdagi differensial zvenoli ikki oqimli GMUning aralash ilashmali shesternyali planetar mexanizm ko'rinishdagi ikki oqimli GMUning ko'p qo'llaniladigan sxemasini ko'rib chiqamiz (7.6- rasm).

Bunda quvvat 1 yetakchi valdan 5 yetaklanuvchi valga ikki oqim bilan uzatiladi. Birinchi quvvat oqimi quyosh shesternyali 6, satellitlar 3 va vodila 4 orqali mexanik yo'l bilan uzatiladi. Quvvatning ikkinchi oqimi nasos g'ildirak N orqali turbina T ga kompleks gidrouzatma orqali va keyinchalik epitsiklik shesternya 2, satellit 3 va vodilo 4 orqali uzatiladi. Shunday qilib vodilo 4 da ikkita quvvat oqimi jamlanadi.



7.6-rasm. Chiqishdagi differensial zvenoli ikki oqimli GMU sxemasi:

1 – yetakchi val; 2 – epitsiklik shesternya; 3 – satellit, 4 – vodilo, 5 – yetaklanuvchi val. 6 – quyosh shesternyasi, N – nasos g'ildiragi, T – trubina g'ildiragi, R – reaktor

Ikki oqimli GMUda motor quvvatining bir qismi kompleks gidrouzatma orqali o'tayotgani bois, umumiy FIK ushbu uzatmada to'liq oqimli GMU va alohida kompleks gidrouzatmalar FIKlariga nisbatan yuqori bo'ladi. Shunday qilib, ushbu sxemada ikki oqimli GMU da $\eta_{GMU} > \eta_{GT}$.

Shuni ta'kidlash lozimki $\eta_{GMU} < \eta_{GT}$ bo'lgan ikki oqimli GMU sxemalar mavjuddir, bunday holat GMU kuch konturida sirkulyatsiyalanuvchi quvvat hosil bo'lganda yuzaga kelishi mumkin.

Lekin ikki oqimli GMU konstruksiyalash prinsiplarini bilgan holda, har doim $\eta_{\text{GMU}} > \eta_{\text{GT}}$ bo'luvchi sxemalarni tanlash mumkin.

Ikki oqimli GMU katta quvvatli va o'ta quvvatli traktorlar transmissiyalarda o'z o'rnini topmoqda. Ko'rinib turibdiki, kelajakda ular o'rta quvvatli traktorlarda ham qo'llanila boshlaydi.

Ko'pincha traktorlar asosida turli ko'targichlar o'rnatiladi, ularning ish sharoitiga ko'ra, motor quvvatining sezilarli qismi ishchi qurilma gidravlik yuritmasiga sarflanadi. Zotan gidroyuritmaga sarflanadigan quvvat ish jarayonida minimaldan maksimalgacha o'zgarishi mumkin. Keyingi holatda bu motor va gidrotransformator xarakteristikasini bir-biriga moslashmasligiga olib kelishi mumkin, chunki gidronasos yuritmasi motordan traktor GMU bog'liq bo'lmagan holda amalga oshiriladi.

G'ildirakli ko'targichlardan ushbu moslashmaslikning oldini olish uchun ikkita nasos g'ildirakli gidrotransformator qo'llanilib, ularning biri tirsakli valdan, bevosita ikkinchisi moyda ishlovchi ko'pdiskli friksion ilashma orqali harakat oladi.

Ilashmaning bosuvchan diski bir vaqtda gidravlik kuchaytirgichning porsheni bo'lib xizmat qiladi. Traktorchilarning pedal yordamida kuchaytirgich ustidagi ishchi suyuqlik bosimini rostlashi va shu bilan, ikkinchi nasos g'ildirak tomonidan uzatiladigan quvvatning maksimal qiymatdan nolgacha o'zgartirishi mumkin.

Ushbu masalani bir qancha firmalar pedal yordamida turbina kuragi qiyalik burchagini rostlanadigan bir bosqichli gidrotransformator o'rnatish yo'li bilan yechadilar, bunda pedalga bosish GMU uzatadigan quvvatni o'zgartirish va mos tarzda traktorni tortish kuchini maksimal qiymatda nolgacha rostlash imkonini beradi.

Turbina kurakchalari qiyalik burchagini rostlashdan GMUdagi yuklanish va MTA uzatmalarni almashgandagi harakat ravonligini, shuningdek, traktor reversiv yurishini ta'minlashda foydalanish mumkin. Turbina kurakchalarning burilishi uzatmalarini almashish jarayonidagi avtomatik boshqarish tizimi yordamida amalga oshiriladi.

Kelajakda UQ uzatmalarini almashtirishda ishchi bo'shliqni to'ldirish va bo'shatish bilan ishlaydigan gidrotransformatorlar qo'llash ko'zda tutilmoqda. Bu traktor transmissiyasidagi uzatishlarni almashtirishdagi dinamik yuklanishlarni ancha kamaytirish va uni joyidan qo'zg'alishidagi ravonlikni ta'minlaydi.

7.2. Gidrohajmiy uzatmalar

GHUlarning asosiy agregatlari bo'lib, hajmiy gidravlik nasos va motor xizmat qiladi. Birinchisi ishchi suyuqlikni ilgarilanma kuch gidravlik oqimiga, ikkinchisi – bosim ostida turgan ishchi suyuqlik energiyasini burovchi momentga o'zgartirib beradi.

Hajmiy nasoslar va motorlar tasnifi.

Yetaklanuvchi zvenoning harakatlanish tabiatiga ko'ra hajmiy nasoslar va motorlar *ilgarilanma qaytma* va *aylanma* harakatli yetaklanuvchi zvenolarga bo'linadi.

Rostlash imkoniyatiga ko'ra gidromashinalar *rostlanmaydigan* va *rostlanadigan* turlarga bo'linadi. *Ishchi kameralardan suyuqlikni siqib chiqarish jarayoni xarakteriga ko'ra* gidromashinalar *porshenli* va *rotorli* turlarga bo'linadi.

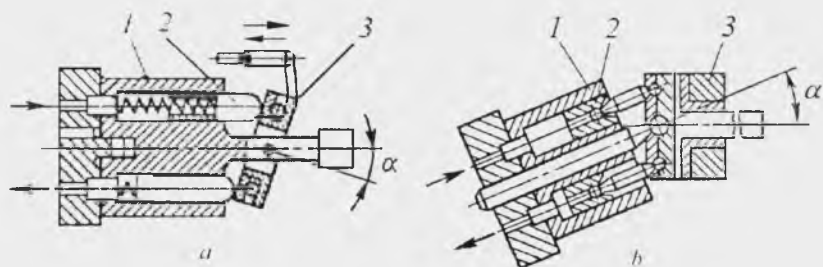
Porshenli deb, ishchi kameralarda suyuqlikni siqib chiqarish ishchi o'rinlarni ilgarilanma-qaytma (yoki ilgarilanma-aylanma) harakatida sodir bo'lib, ular ishchi kameralardan suyuqlikni siqib chiqaradi va so'rib oladi.

Rotorli gidromashinalar deb, ishchi kameralardan suyuqlikni siqib chiqarish yoki so'rib olish siquvchilarni aylanma yoki ilgarilanma-qaytma harakatida amalga oshadi. Hajmiy gidromashinalarni afzalligi shundan iboratki, ularning ko'pchiligi teskari ishlatilishi mumkin, ya'ni bir xil gidromashina nasos yoki motor sirtida ishlatilishi mumkin.

Gidronasoslar va gidronasoslar konstruksiyalari. Traktor GHU da ko'proq aksial-porshenli, yonbosh taqsimlagichli va yetakchi aylanish chastotasi ($1500...2500 \text{ min}^{-1}$) gidromashinalar keng tarqalgan. Aksial-porshenli nasosda yoki motorda (7.7-rasm) kichikroq diametrli silindrlar (25 mm gacha), bir blokka yig'ilgan bo'lib, ular doira bo'ylab parallel yoki blok 1 aylanish o'qiga kichik burchak ostida joylashadi. Silindrlarning porshenlari 2 ularda shaybalar 3 (7.7- a rasm) yoki blok 1 (7.7- b rasm) ta'sirida siljishi mumkin.

Uzatishni rostlash silindrlarda porshenlarning yurishini, shayba yoki blokni o'rta (neytral) holatga nisbatan α dan 30° gacha burish bilan o'zgartirish hisobiga kechadi. Har bir agregat yetti – to'qqiz

silindrga ega bo'ladi. Porshenlar o'lchami kichik bo'lganligi uchun, ularni plunjerlar tarzida tayyorlash mumkin, ularning zichlanishi tutashuvchi yuzalar o'lchamlarni aniq tanlash bilan amalga oshiriladi. Porshenlarning aksial joylashuvi va yetakchi valning nisbatan yuqori aylanish chastotasi aksial-porshenli mashinalarni massasi gabarit o'lchamlari va bahosi bo'yicha boshqa turdagi nasoslarga nisbatan afzalligini ta'minlaydi. Aksial porshenli nasoslar 2,5...3 rostlash diapazonida yuqori FIK ga ega bo'lib, ularning maksimal qiymati yaxshi namunalarda 0,95 ga teng bo'ladi.



7.7-rasm. Aksial-porshenli gidromashinalar sxemalari:
a – qiya shaybali, *b* – qiya blokli, 1 – silindrlar bloki, 2 – silindr(plunjer),
 3 – shayba

Qiya shaybali va qiya blok silindrli aksial-porshenli nasoslar taxminan bir xil tarqalgan. Ularning har biri o'zining afzallik va kamchiliklariga ega.

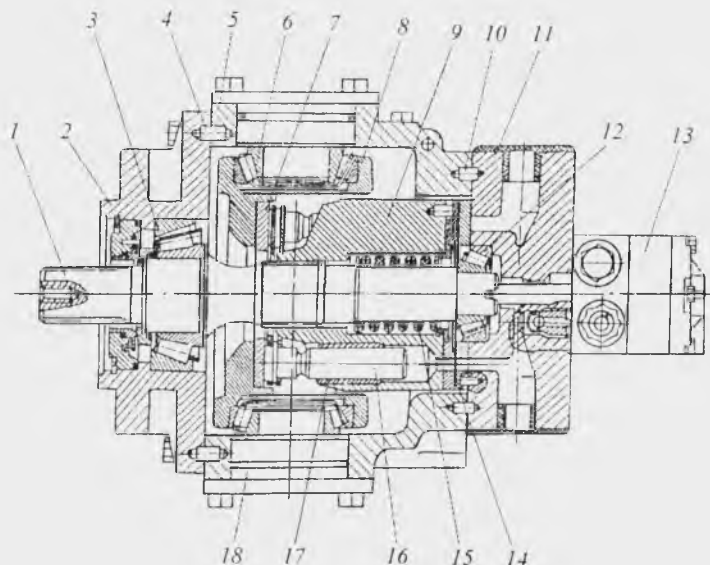
Qiya shaybali nasoslarning afzalliklariga nasos taqsimlagichiga ishchi suyuqlikning kelish va ketishining sodd sxemasini ta'kidlash mumkin, chunki blokning aylanish o'qi mashina ostiga nisbatan o'z holatini o'zgartirmaydi. Qiya blokli nasoslarda blokning aylanish o'qi o'z holatining mashina ostililigiga nisbatan o'zgartiradi, bu esa ishchi suyuqlikni taqsimlagichga yetkazish tizimi konstruksiyasini murakkablashtiradi. Ushbu turdagi nasoslarda magistrallar, silindrlar blokining tayanchi bo'lib xizmat qiladigan sapfalarda joylashgan.

Silindrlar bloki qiya joylashgan nasoslar konstruksiyasining kamchiligi nasosning yetakchi valini silindrlar bloki bilan kardan uzatmasi orqali bog'lanishi bo'lib, bu nasosning gabarit o'lchamlari va metall sig'imini oshiradi. Qiya shaybali nasoslarda kardan

uzatmalar ishtirok etmaydi yoki ular kichik o'lchamlarda qo'llanadi, chunki ular burovchi momentni yetakchi valdan silindrlar blokiga uzatmaydi.

7.8-rasmda qiya shaybali aksial-porshenli nasos ko'rsatilgan. Gidronasos korpusi 5 ikki tomondan flanetslar 2 va 11 bilan yopilgan bo'lib, ular korpusga nisbatan shtiftlar 4 va 10 bilan markazlashtiriladi. Flanetslar o'yiqlarida 3 va 12 konusli rolikli podshipniklarda val 1 o'rnatilgan bo'lib, u silindrlar bloki 9 va ta'minlash nasosi 13 bilan shlitsali birikkan. Silindrlar blokini 17 silindrik teshik gilzalarda aksial-porshenlar 16 joylashgan bo'lib, ular sharsimon tayanchlar bilan boshmoqchalarga bog'langan. Boshmoqchalar taglik 8 ichiga joylashgan shayba 7 ning ishchi yuzalarida sirg'anadi. Taglik korpus 5 da joylashtirilgan yarim o'qlar 18 ga nisbatan rolikli podshipniklar 6 da burilishi mumkin.

Nasosning uzatish yo'nalishi va kattaligi taglik 8 ni burilishi va shayba 7 ni egilishi bilan rostlanadi. Prujina 15 silindrlar blokini yonbosh taqsimlagichlarga dastlabki siqish uchun xizmat qiladi.



7.8-rasm. Qiya shaybali aksial-porshenli nasos

Val 1 va silindrlar bloki aylanganda porshenlar 16 shayba 7 ning ishchi yuzasida sirpanib, shayba ishchi yuzasining val o'qiga nisbatan qiyalik burchagiga bog'liq amplituda bilan ilgarilanma-qaytma harakat qiladi. Nasos uzatishining yo'nalishini o'zgarishi, shayba qiyaligining yo'nalishi o'zgarishi bilan ya'ni α burchak bilan amalga oshadi (7.7-a rasm). Diskni neytral holatga nisbatan soat strelkasiga teskari α burchakka yuqoriga burilishida (7.7-a rasmda o'q chiziq bilan ko'rsatilgan) so'rish va haydash bo'shliqlari o'rnini almashtiradi. Natijada ishchi suyuqlik oqimining yo'nalishi o'zgaradi.

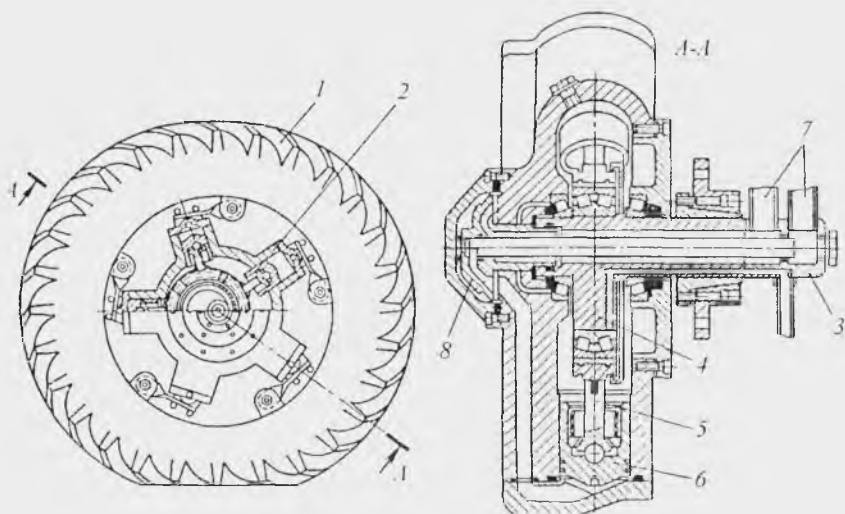
Porshen osti hajmlari silindrlar bloki yon sirtidagi teshik orqali yonbosh taqsimlagich ichidagi mos keluvchi kanallar bilan bog'lanadi va bu bilan so'rish va siqish sikllari almashishi ta'minlanadi. Asosiy nasosning so'ruvchi magistrallari ta'minlash nasosining haydash magistrali bilan bog'lanadi.

Aksial-porshenli nasosning ushbu konstruksiyasi reversivlik xususiyati bilan birga o'zgarish xossasiga ega. Bu xossa nasos bazasida gidromotor yaratishda qo'llaniladi.

Gidromotor bo'shliqlardan biriga bosim ostida ishchi suyuqlik berilganda, porshen osti bo'shliqlari silindrlar bloki yon sirtidagi teshiklar orqali va yon sirt taqsimlagichini mos kanallari yuqori bosim magistrali bilan bog'lanadi, u silindrlarga ta'sir etib, boshmoqchalar bilan diskning qiya tekisligini tutashuv yuzasida tangensial tashkil etuvchi kuchlarni hosil qiladi. Ushbu tashkil etuvchilar evaziga gidromotor valida burovchi moment hosil bo'ladi.

Yuqorida ko'rilgan konstruksiyali rostlanuvchan gidronasos rostlanuvchi yoki rostlanmaydigan gidromotor bilan GHU ni hosil qiladi.

Radial-porshenli gidromashinalar vallarning kichik aylanish chastotalarida katta burovchi momentlarni uzatish uchun xizmat qiladi. Shuning uchun traktorlarda GHU radial-porshenli gidromotorlar bevosita traktor yetakchi g'ildiraklarida o'rnatiladi (motor-g'ildirak).



7.9-rasm. Radial-porshenli gidromotor bilan motor-g'ildirak.

7.9-rasmda GHULi g'ildirakli traktorning dastlabki namunalaridan biriga o'rnatilgan gidromotor ko'rsatilgan. U eksentrik turdagi besh silindrli radial-porshenli gidromashinadan iborat bo'lib, traktor yetakchi g'ildiragi yoniga kronshteynlar bilan mahkamlangan. Silindrlar 2 ichida porshenlar 6 joylashgan bo'lib, ularning shatunlari 5 pastki yoysimon shakldagi kallaklari bilan, qo'zg'almas o'q 3 ning eksentrigi 4 ga kiygizilgan qo'zg'aluvchan gardishga tiraladi. Ishchi suyuqlik nasosdan bosim chizig'i bo'ylab 7 quvurlardan biri bo'yicha 3 qo'zg'almas o'qdagi kanalga, 8 taqsimlagich orqali porshen bo'shlig'iga tushib porshenlarni siljitadi. Shatunlarning ichki kallaklari o'qning qo'zg'almas eksentrigida sirpanib silindrlar blokini aylantiradi, u bilan birga traktorning yetakchi g'ildiragi ham harakatga keladi.

Ekssentrik radial-porshenli gidromotorlarning katta kamchiligi, burovchi momentni yuqori darajada notekisligi hisoblanadi. Qishloq xo'jalik traktori uchun bu kamchilik ayniqsa, MTAning past texnologik tezliklarda ishlashida sezilib (1km/soatgacha), bunda burovchi momentning pulsatsiyasi traktorni siltanib yurishga olib keladi. Bu kamchilik ko'p yurishli yuqori momentli gidromotorlarni

qo'llaganda bartaraf etilishi mumkin, ularning porshenlari rotorni bir aylanishida bir nechta yurishni amalga oshiradi. Lekin bu gidromotorlar murakkab va ko'p yurishli radial-porshenli gidromotorlar, bir yurishli kabi, traktorlar va o'zi yurar mashinalar GHUlarida keng qo'llanilmaydi.

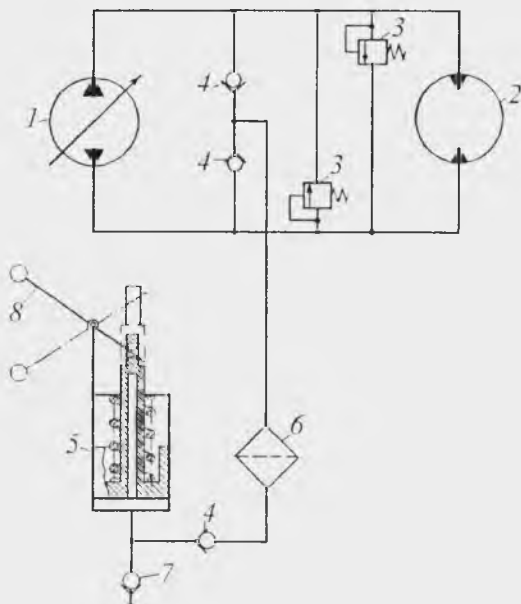
Radial-porshenli gidromotorning katta massasi va o'lchamlari, transmissiya detallariga sezilarli dinamik yuklanishlar hosil qilib, traktorlarning ishchi tezliklarni oshirishga halaqit beradi. Tezlikni dinamik yuklanishlarga ta'sirini kamaytirish maqsadida, silindrlar bloki qo'zg'almas va traktor o'qi g'ilofida mahkamlangan gidromotorlardan foydalaniladi. Ushbu holda faqat val unga o'rnatilgan yetakchi g'ildirak bilan aylanadi.

Radial-porshenli gidromotornlarni traktorlarning GHUda chekli qo'llanishi ularni puxtaligi yetarli emasligi, universal kamligi va yuqori qiymati bilan ham tushuntiriladi.

To'liq oqimli gidrohajmiy uzatmalar. To'liq oqimli GHUlar kichik o'lchamli bog'-tomorqa traktorlari, kommunal xo'jalik, yordamchi yo'l va qurilish ishlari traktorlari, ya'ni mashinaning siljishiga sarflanadigan quvvat yo'qotishlari kichik va yuqori manevrchanligi, boshqarish yengilligi hamda joylashishi soddaligi bilan oqlanadigan traktorlarning transmissiyalarida qo'llaniladi.

To'liq oqimli GHUlar qo'llanishini boshqa bir sohasi – maxsuslashtirilgan traktorlar transmissiyalari bo'lib, bunda uning kamchiliklari joylashish ixchamligi, agregatlash imkoniyatlarining kengligi va energiyaning iste'molchilarga yetkazib berish soddaligi bilan qoplanadi.

To'liq oqimli GHUlarni yana bir qo'llanish sohasi – o'zi yurar shassilar bo'lib, ular yig'im-terim mashinalari bilan jihozlanadi (g'alla o'rish, yem-hashak, lavlagi, kartoshka yig'ish kombaynlari), bularda asosiy texnologik talab bo'lib, tashqi yuklanishning shartlovchi harakat tezligini yig'ib olinadigan o'simlik hosildorligi bilan mos kelishidir.



7.10-rasm. MTZ-082 kichik gabaritli traktorning GHU sxemasi

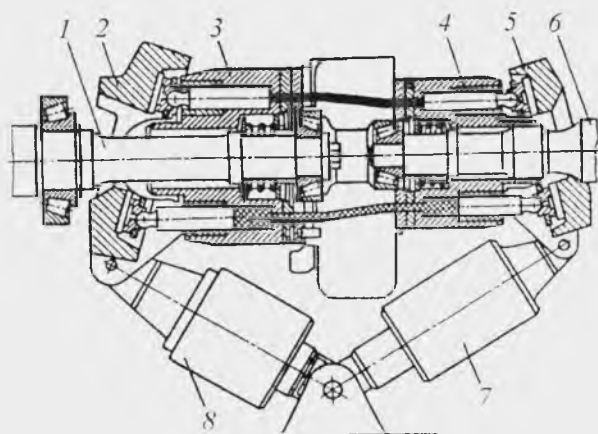
To'liq oqimli GHUlar o'rimalovchi zanjirli sanoat va qishloq xo'jaligi traktorlari transmissiyalarida cheklangan holda qo'llaniladi.

Misol sifatida quvvati 9,2 kVt bo'lgan (7.10-rasm) kichik gabaritli MTZ-082 traktori to'liq oqimli GHU ning sxemasini ko'rib chiqamiz. Rostlanuvchan aksial-porshenli nasos 1 va rostlanmaydigan aksial-porshenli gidromotor 2 yopiq tizimni tashkil etadi, bunda ta'minlash nasosi rolini va bir vaqtda radiator-sovutgichni bak-akkumulyator 5 bajaradi. Hidrotizimga saqllovchi klapanlar 5, teskari klapanlar 4 va filtr kiritilgan.

Bak-akkumulyator davriy ravishda klapan 4 va filtr 6 orqali suyuqlik hajmini uzatib, nasos 1 va gidromotor 2 o'rtasidagi tizim yo'qotishlarini to'ldiradi.

Tizim nogermetikligi bilan bog'liq yo'qotishlar, tashqi idishdan klapan 7 orqali bak-akkumulyator 5 ning dastagi 8 ni pastgi holatga siljitish orqali amalga oshiriladi. (7.10-rasmda shtrix-punktir bilan ko'rsatilgan). 7.11-rasmda monoblokli to'liq oqimli GHU keltirilgan

bo'lib, u traktorga friksion ilashma va bosqichli UQ o'rniga buyurtma bo'yicha o'rnatilishi mumkin. GHU ikkita aksial-porshenli gidromashinadan iborat. Rostlanuvchan nasos 4 ning ishchi hajmi rostlanuvchan motor 3 hajmidan birmuncha kichikdir. 2 va 5 shaybalarining qiyalik burchagi gidrosilindrlar 8 va 7 yordamida o'zgaradi. Nasos vali 6 traktor motori bilan bog'langan motor vali 1 markaziy uzatma bilan bog'langan.



7.11-rasm. Monoblokli to'liq oqimli GHU sxemasi

Shuni ta'kidlash lozimki, GHU ning barcha afzalliklari faqatgina uni avtomatik rostlash tizimi mavjudligida namoyon bo'ladi. Traktor yetakchi g'ildiraklari yuritmasida GHU larni qo'llash, ularning FIK mexanik uzatmalarga nisbatan kichikligi (0,75...0,85 dan kichik) bilan cheklanib qolmoqda.

Ikki oqimli gidrohajmiy uzatmalar. Ikki oqimli GHUlarda quvvat oqimini ikkita parallel shoxlarga – gidravlik va mexanik bo'lishi ro'y beradi, keyinchalik ular bitta yagona oqimga aylanadi.

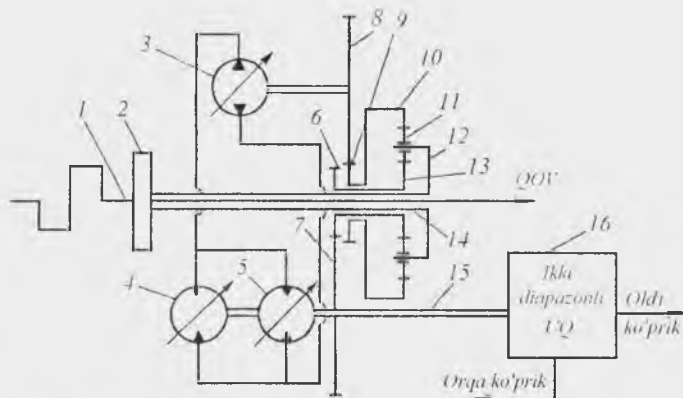
Ikki oqimli GHU larni traktorda qo'llash, uzatmaning FIKni uzatmalari yurish chog'ida almashtiriladigan bosqichli UQ darajasida saqlagan holda unumdorlikni oshirishga imkon beradi.

Fendt firmasi 1997-yildan buyon ikki oqimli «Vorio» transmissiyasini «Favorit 926» quvvati 191 kVt (260 o.k.) bo'lgan universal chopiq traktoriga qo'ymoqda. Traktor tezligini 0,2 dan 30

km/s tezlikkacha bosqichsiz rostdash GHU va UQ ikki diapazoni yordamida amalga oshirilmoqda.

Kirishda differensial zvenosi bo'lgan ikki oqimli «Vario» uzatmasining sxemasi 7.12-rasmda ko'rsatilgan. Motor tirsakli vali 1 dan kuch oqimi maxovik 2 va g'ovak val 14 orqali planetar qator vodilos 12 ga yo'nalib, u yerda ikki qismga bo'linadi. Kuch oqimining bir qismi mexanik yo'l bilan 11 satelitlar orqali quyosh shesternyasi 13 va silindrik shesternyalar juftligi 6 hamda 7 dan natijalovchi val 15 ga uzatiladi.

Kuch oqimining boshqa qismi rostlanuvchi nasos 5 va 2 ta rostlanuvchan gidromotorlar 4 va 5 dan iborat GHU da o'zgarishga uchrab, epitsikl 10 va 8, hamda 9 silindrik shesternyalar juftligi orqali val 15 ga uzatiladi.



7.12-rasm. Fendt traktori «Vario» ikki oqimli uzatmasining sxemasi

Val 15 da kuch oqimining ikkala qismi birlashib, ikki diapazonli UQ 16 ga va undan old va orqa yetakchi ko'priklarga boradi.

Gidronasos 3 va gidromotorlar 4 va 5 birgalikda boshqariladi. Nasosning maksimal uzatishi va gidromotorlar sarfi bloklar 45^o ga burilganda amalga oshadi. Traktorning to'xtashi nasos bloklari 3 va motorlari 4 va 5 nol uzatish holatida yuz beradi. Traktor tezlik olishi uchun 4 va 5 gidromotorlarning doimiy ish unumdorligida nasos 3 uzatishni maksimalgacha oshirib borish lozim. Traktor yurishini reverslash uchun ishchi suyuqlik oqimi yo'nalishini nasosdan blokni

teskari tomonga burish bilan amalga oshiriladi, bunda maksimal qiyalik burchagi 30° bilan cheklanadi.

8 km/soat tezlik bilan chopiq qilishda burovchi momentning gidravlik tashkil etuvchisi 75% ga, mexanik esa 25% ga yetadi. GHU boshqarish avtomatik tarzda traktorga o'rnatilgan tezlik va chegaraviy yuklanishning rostlovchi elektron tizim bilan boshqariladi.

Traktor joyidan qo'zg'alishida motorning asosiy quvvat oqimi natijalovchi val 15 ga GHU orqali beriladi. So'ngra tezlik ortishi bilan mexanik tarzda 6 va 7 shesternyalar orqali val 15 ga beriladi, so'ngra UQ 16 ga beriladigan quvvat oqimi ortadi.

Traktorni 50 km/soat ga yaqin tezlikdagi harakatida, 4 va 5 gidromotorlar, nasos 3 ning berilgan unumdorligida nol sarf holatiga o'rnatiladi. Natijada nasos vali to'xtaydi, 8 va 9 shesternyalar orqali epitsikl 10 ni blokirovkalaydi. Motordan burovchi moment UQ 16 ga faqat mexanik yo'l va yuqori FIK bilan uzatiladi.

7.3. Elektrik uzatmalar

Elektrik uzatmalar (EU) ikkita prinsipial sxema bo'yicha bajarilishi mumkin. Ulardan birinchisida elektr energiya manbai traktorda joylashib, akkumulyator batareyasi yoki generator bo'lishi mumkin. So'nggi holda EU motorning mexanik energiyasini elektr energiyaga va so'ngra mexanik energiyaga aylantirib beradi.

Ikkinchi sxemada elektr energiya manbai traktor tashqarida bo'ladi va EU tashqaridan keladigan elektr energiyasini elektromotorning mexanik energiyasiga aylantirib beradi.

Traktorlarda asosan birinchi tur ko'proq amaliy qo'llaniladi. Bu uzatma ikki xil amalga oshiriladi: *elektrik transmissiya* ko'rinishida bo'lib, bunda elektr motorlari traktorning yetakchi g'ildiraklariga o'rnatiladi (motor-g'ildirak), bu mexanik uzatmalar qo'llashni bartaraf qiladi va *to'liq oqimli EU* ko'rinishida, ya'ni UQ rolini bajaruvchi va mexanik transmissiyaning boshqa agregatlarini qo'llashni istisno etmaydigan qilib bajariladi. Ushbu transmissiyalar elektromexanik transmissiyalar deyiladi.

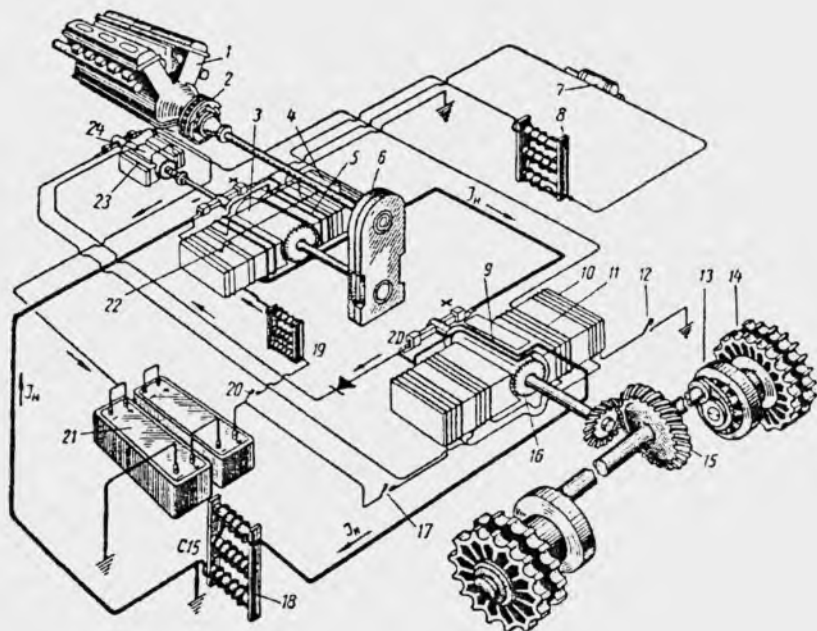
Traktor tashqarisidagi elektr manbadan foydalanish sxemalari tashqi manbadan elektr energiyasini uzatilishini murakkabligi bois (transformator kichik stansiyalari) qo'llanilmaydi. Lekin bu borada

ba'zi ishlar amalga oshirilgan. Masalan, 1949-56 yillarda quvvati 44 kVt bo'lgan, DT-54 o'rmalovchi zanjirli traktor bazasida XTZ-15 hamda MTZ-2 g'ildirakli traktori bazasida 28 kVt quvvatli ET-36 elektr traktorlari sinov namunasi yasali sinovdan o'tgan. Elektrotraktorlarda uch fazali asinxron motorlar o'rnatilgan bo'lib, ular tokni transformator kichik stansiyasidan, uzunligi 800 m bo'lgan, traktor motori o'rniga o'rnatilgan maxsus qurilma bilan barabanga o'raladigan va bo'shatiladigan maxsus kabel orqali olgan. Ishlar qator traktor zavodlari va ilmiy tadqiqot institutlari bilan olib borilgan.

Shunday tadqiqotlar O'rta Osiyo qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash va elektrlashtirish instituti (SAIME) Yangiyo'l shahrida ham o'tkazilgan. Keng foydalanishdagi tekshiruvlar ushbu tizimning bir qancha: past universallik; transport sifatida ishlay olmaslik; daladan-dalaga ularning tashib o'tish zarurligi; kabel, elektromotor, transformator stansiyalarini tayyorlash uchun kamyob mis sarfining ko'pligi, kabel ish muddatining kamligi; dala sharoitlarda ishlatishning murakkabligi kabi kamchiliklarini aniqlagan bo'lib, ular umumiy foydalanishdagi traktorlar uchun maqsadga muvofiq emas deb topilgan. 1956-yilda ushbu ishlarni to'xtatish haqida qaror qabul qilingan.

Energiya manbai generator ko'rinishida traktorda joylashgan birinchi sxema, sanoat maqsadida qo'llaniladigan DET-250 turidagi dizel elektrotraktorlarda rivojlantirildi.

EUlarda o'zgaruvchan va o'zgarmas tok mashinalari qo'llanilishi mumkin. O'zgaruvchan tok mashinalari kichik massa va sodda konstruksiyaga ega. Tortish transport mashinalarida o'zgaruvchan tok uzatgichlari qo'llanilmaydi, chunki asinxron motorlarni ratsional rostdash usullari hozirgacha topilmagan.



7.13-rasm. Traktor elektromexanik transmissiyasini soddalashtirilgan sxemasi:

- 1 – dizel; 2 – friksion ilashma; 3 – kuch generatori; 4 – parallel uygʻotish chulgʻami; 5 – ketma-ket uygʻotish chulgʻami; 6 – generator yuritmasi; 7 – saqlagich; 8, 18, 19 – qarshiliklar; 9 – qoʻshimcha qutblar chulgʻami; 10, 22 – mustaqil uygʻotish chulgʻami; 11 – maxsus uygʻotish chulgʻami; 12, 17, 20 – kontaktorlar; 13 – ikki bosqichli planetar burish mexanizmi; 14 – yetakchi gʻildirak; 15 – markaziy uzatma; 16 – tortish elektromotori; 21 – akkumulyator batareyasi; 23 – uygʻotgichni uygʻonish chulgʻami; 24 – uygʻotgich

Oʻzgarmas tokdagi EU ishlatilgan tortish-transport mashinalarida keng diapazonda avtomatik tarzda tortish kuchi va harakat tezligi oʻrtasidagi teskari bogʻlanish, yaʼni giperbolik tortish xarakteristikasi taʼminlanadi. bu traktor uchun eng maʼqul holdir. EU larni qoʻllashning asosiy afzalliklari shundan kelib chiqadi. Traktor elektromexanik transmissiyasining sxemasi 7.13-rasmda keltirilgan.

Oʻzgarmas tok kuchi generatori 3, uchta uygʻotish chulgʻami bilan maxsus uygʻotuvchili tortish motori 16 ni taʼminlaydi. Kuch

generatorining parallel uyg'otish chulg'ami 4, saqlagich 7 va qo'shimcha qarshilik 8 bilan asosiy zanjirga ulangan. Mustaqil uyg'otish chulg'ami 22 traktor bort tarmog'idan 24V kuchlanishni kontaktor 20 va qarshilik 19 orqali oladi. Qarshilik generatorning ish tartibini dizel 1 tomonidan hosil qilinayotgan quvvatga bog'liq ravishda o'zgartiradi. Kuch generatorining ketma-ket uyg'otish chulg'ami 5 asosiy zanjirga, u tomonidan hosil qilinadigan magnit oqimlari, generatorning boshqa ikkita chulg'amini magnit oqimlariga ro'para yo'naltirilgan holda ulanadi.

Tortish elektr motori 16 mustaqil o'yg'otish chulg'ami 10 ga ega bo'lib, u 72 va 77 kontaktorlar orqali traktorning bort tarmog'idan ta'minlanadi, hamda o'yg'otgich 24 yakoridan ta'minlanuvchi maxsus uyg'otish chulg'ami 11 ga ega. Tortish elektr motori kuch zanjiriga qo'shimcha qarshilik 18 qo'shilgan bo'lib, u tortish motori 16 ning qo'shimcha qutblarini 9 chulg'ami bilan bilan birga, asosiy zanjirning 2D - S15 uchastkasi bo'yicha yuklanish toki J_n o'tganda, kuchlanishni tushishini ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Traktor transmissiyasi elektr qismining asosiy elementlari: doimiy tokli kuch generatori 3, doimiy tokli tortish elektromotori 16, o'yg'otkich 24, tarkibiga kontakt paneli, qarshiliklar paneli, boshqaruv kontrolleri, qarshiliklar va qayta ulagichlar kiruvchi boshqaruv apparatlari komplektidan iborat.

Ishchi rejimda DET-250M traktorining old va orqaga yurish tezliklari 1.2...15 km/soat oraligida o'zgaradi, ilmoqdagi tortish kuchi 270 kN dan nolgacha, transport rejimida 2...9 km/soat, ilmoqdagi tortish kuchi mos ravishda 185 kN dan nolgacha o'zgaradi.

Kuch generatori. U elektr energiyasini olish uchun mo'ljallangan bo'lib, keyinchalik u markaziy uzatma va traktor yetakchi g'ildiraklarining tortish elektr motori yuritmasida ishlatiladi. Kuch generatorini ishi motor quvvatini to'liq ishlatish va ushbu quvvatni elektromotorga uzatishdan iboratdir. DET-250M traktori konstruksiyasida motor quvvati tok kuchi 400...700A bo'lganda yaxshi ishlaydi.

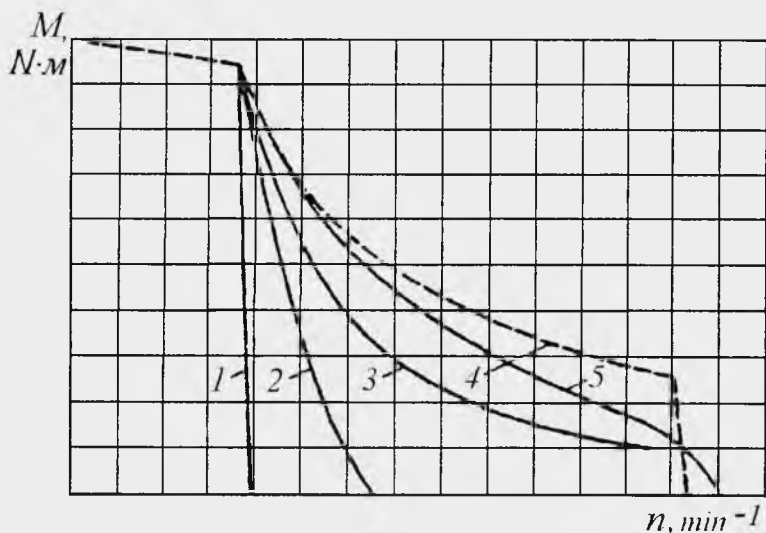
Dizel-generator qurilmasining normal rejimi deb, dizel maksimal quvvatda ishlashi va generator maksimal quvvatni yetkazib berishi tushuniladi. Kerak bo'lganda traktorchi dizel-qurilmasi quvvatini motor silindrlariga beriladigan yonilg'i sarfini kamaytirish hisobiga

bajarishi mumkin. Bunda bu xususiy xarakteristikalaridan biri bo'lad. Bir vaqtning o'zida yonilg'i uzatish pedali bilan bog'liq boshqaruv kontrolleri parallel uyg'otish chulg'amidagi generator 3 ning qo'shimcha qarshiligini zanjir 8 ga ulaydi (7.13- rasm). Bunda traktor harakat tezligi va generator bilan induktivlanadigan kuchlanish, generator magnit oqimi kamayadi.

Tortish elektromotori. DET-250M turidagi traktorning elektromexanik transmissiyasiga bo'lgan asosiy talab – traktorning barcha ish rejimlarida motorning maksimal quvvatidan foydalanish va tashqi qarshilikka bog'liq ravishda tezlik va tortish kuchini avtomatik o'zgarishini ta'minlashdan iborat. Tortish kuchi va traktor tezligi elektromotor tortish momenti va aylanish chastotasi bilan bog'liq. Elektromotor momentining yakor aylanish chastotasiga bog'liqligi elektromotorning tashqi tezlik xarakteristikasi deyiladi.

Turli xil uyg'otishli doimiy tokli elektromotorlarning xarakteristikasidan ko'rinib turibdiki, (7.14-rasm) talab etilgan xarakteristikaga 4 ketma-ket uyg'otishli elektromotor 3 ning tashqi tezlik xarakteristikasi to'g'ri keladi, undagi uyg'otish tok kuchi va magnit oqimi yuklanish tok kuchiga to'g'ri proporsionaldir.

Ketma-ket uyg'otishli elektromotor uchun kichik yuklanishlarda yakor siljishini maxsus himoyasi, asosiy zanjirda traktor harakati yo'nalishining o'zgartirish apparatlari, qiyaliklarda elektromashinalar yordamida traktorlarning maxsus tormozlash tizimlarini o'rnatish lozim. DET-250M traktorida 2 ta parallel uyg'otish chulg'amli elektromotor o'rnatila boshlandi (7.13- rasm), ulardan biri 10 mustaqil bo'lib, u traktor bort tarmog'idan 24 V kuchlanish oladi va ikkinchisi 11 maxsus bo'lib, u uyg'otuvchidan ta'minlanadi. EDT-166A elektromotorining tashqi tezlik xarakteristikasi 5 talab etilganga 4 yaqinroqdir (7.14-rasm).



7.14-rasm. Turli uygʻotishli doimiy tok elektromotorining tashqi tezlik xarakteristikallari:

- 1 – parallel uygʻotish; 2 – aralash uygʻotish; 3 – ketma-ket uygʻotish; 4 – talab etilgan tashqi tezlik xarakteristikasi; 5 – EDT-166A elektromotor xarakteristikasi.

Uygʻotkich. Uygʻotish tizimi yuklanish tok kuchi oʻzgarishidan qatʼiy nazar, generator va motorning berilgan ish rejimini avtomatik taʼminlab beradi, bunday tizimda motor va generator doimiy quvvat rejimida ishlaydi.

Uygʻotkich tortish elektromotori chulgʻamini traktor ilgagida oʻzgaruvchan yuklanish hosil boʻlganda taʼminlash uchun xizmat qiladi. Tashqi yuklanish oshganda tok kuchi ortadi, bu esa magnit oqimini kuchaytirib, natijada elektromotor natijaviy oqimini oshiradi. Bunda tortuvchi elektromotor yakori aylanish chastotasi kamayib, u tomonidan hosil qilinadigan burovchi moment oshib, traktor tezligi kamayib tortish kuchi oshadi.

Traktor elektr uzatmasini boshqarish apparatlari. Ularga kuch generatoridagi tortish elektromotori va uygʻotkichdagi zanjir toklarining ulash va uzish, shuningdek, elektrsxema, zanjimning ortiqcha yuklanish va qisqa tutashuvlardan asrash uchun xizmat qiladi.

Ularga kontaktorlar, rele, selenli to'g'rilagichlar, saqlagichlar, qarshiliklar paneli, ulagichlar-uzgichlar kiradi.

7.4. Hidrodinamik, gidrohajmiy va elektrik uzatmalarga texnik qarov

Gidrodinamik transformatorga texnik xizmat ko'rsatish uning moy sathini nazorat qilish, ishchi bo'shliqlarga quyish, moy filtrini yuvish va moy almashishda sapunni yuvishdan iborat.

Traktorlarning gidrotransformatorlarida AU yoki I-12A moylari qishda, yozda esa M-8 V2 va M-8 G2 moylari quyiladi. Hidrotransformator moy sathini nazorat qilishda kichik aylanish chastotasida motor yurgaziladi, uzatmalarni almashtirish richagi neytral holatga o'tkazilib, ilashish muftasi ulanadi. Moyni nazorat qilish va kerak bo'lganda quyish traktorning ekspluatatsion chiniqtirishda, shuningdek ishlatish ko'rsatmalari muddatlariga amal qilgan holda bajariladi. Moy sathi motor ishlagandan so'ng 3...5 minutda o'lchanilib, kerak bo'lganda o'lgagichning yuqori belgisigacha moy quyiladi.

Gidrotransformator filtrini yuvishda etillanmagan benzin, nitroemal eritkichi yoki atsetondan foydalanilib, traktor chiniqtirilganda yoki 500 va 1000 soat ishlagandan so'ng bajariladi. Har 1000 soatda moy almashiladi, yiliga 2 marta mavsumiy almashuv amalga oshiriladi.

Gidrotransformatorlarning mumkin bo'lgan nosozliklari: ishchi suyuqlikning yuqori harorati – yo'l quyilmaydigan yuqori tortish yuklanishi, gidrotransformatoridagi yuqori yoki pastki moy sathi bilan ifodalanadi. Hidrotransformatorning yuqori shovqin sabablari bo'lib, podshipniklarning ishdan chiqishi, gidrotransformator blokirovkasi yoki sirkulyatsiya doirasi klapanining rostlangan tizimdan chiqishi, ta'minlash nasosining nosozliklaridan kelib chiqadi.

Kardan uzatmasi flanetsi manjetasidan moy oqishi yeyilish yoki zichlash manjetalariga zarar yetishidan kelib chiqadi. Gidrohajmiy uzatmalar moyining qizish sabablari ko'p bo'lib, ularga moyning past sathi, jismoniy zarar yetish yoki kanallar ifloslanishi natijasida saqllovchi klapanlardan moy oqishidir. Gidrohajmiy uzatma moyining qizib ketishi so'ruvchi filtr elementi ifloslanishidan, shuningdek

soʻruvchi quvurlarning ifloslanishidan kelib chiqadi. Gidrohajmiy uzatmalarda shovqin paydo boʻlishining sabablari – gidroyuritmada havoning mavjudligi boʻlib, atmosfera havosini soʻrib olish bilan bartaraf etiladi, shuningdek quvurlarning turli konstruksiyalarida yaxshi izolyatsiya qilinmaganligi uchun ularni elastik qistirmalar bilan himoyalash lozim. Gidrohajmiy uzatmali traktorning sekin qoʻzgʻalishi va past tezligi gidrohajmiy uzatmaga havo kirishidan boʻlib, yuqoridagi usul bilan bartaraf etiladi. DET-250M turidagi traktorlarning elektromexanik uzatmalaridan koʻp yillik foydalanish, texnik qarov va nosozliklarini yoʻqotish jarayonida katta tajriba toʻplangan. Natijada foydalanish qoidalari shakllandi, ular oʻxshash turdagi traktorlarning elektrik uzatmalari uchun universal hisoblanadi.

Traktorlarni ishlash jarayonida elektr mashinalar, priborlar, simlar nomaqbul sharoitlarda ishlatiladi (changlik, nam, ifloslik, yuqori temperatura). Yuqorida sanalgan qismlarga moy, suv va dizel yonilgʻisi tushishi materiallarning xususiyatlarini oʻzgartirib, qisqa tutashuvga olib kelishi mumkin. Shuning uchun barcha mashinalar, priborlar, simlar doimo quruq va toza boʻlishi lozim. Traktor ishlayotganda yoki motorda yuqori voltli qurilmalarning alohida zanjirlarida 600 V gacha kuchlanish mavjud boʻlib, bu personal uchun xavflidir. Shuning uchun texnik xizmat koʻrsatish va taʼmirlash ishlamayotgan motor va uzilgan akkumulyator batareyasida olib boriladi. Barcha elektr apparatlar qobiq bilan ajratilgan boʻlishi lozim. Zarur holatlardagina yuqori kuchlanish ostidagi mashinani koʻzdan kechirishga ruxsat etiladi. Bunda elektr sxema va tok urganda birinchi yordam koʻrsata oladigan 2 kishi boʻlishi lozim.

Elektr mashinalarning texnik koʻrigi (kuch generatori, uygʻotkich, tortish elektromotori) kontakt birikmalar, chulgʻamlar holati, choʻtkalar holati, choʻtka ushlagichlar va kollektorlar, podshipniklarning holatini koʻrish hamda podshipniklarni moylash va rezbali birikmalarni tortish uchun oʻtkaziladi. Har bir traktordagi elektr uzatmada yuzaga keladigan kamchiliklar va ularni tuzatish uchun shu tur traktorlari koʻrsatmalaridan foydalanishga toʻgʻri keladi.

7.5. Uzatmalarning rivojlanish yo'nalishlari

Gidrodinamik uzatmalar. Qishloq xo'jalik traktorlarining transport tezliklarining oshishi va universalligini kengaytirish maqsadlariga ko'ra, gidrodinamik mufta va transformatorlarning integral tipdagi traktorlar va boshqa noan'anaviy komponovkali traktorlarda, hamda transport, o'rmon tayyorlash ishlarida qo'llaniladigan universal qishloq xo'jalik traktorlarida qo'llanilishi mumkin. Lekin qishloq xo'jalik traktorlarida gidrodinamik uzatmalarni qo'llash mexanik uzatmalardek konkurensiyaga kirisha olmaydi.

O'rmonlovchi-zanjirli traktorlarda va sanoat g'ildirakli traktorlarida gidrodinamik uzatmalarning planetar uzatmalar qutisi bilan uyg'unlikda qo'llash an'anasi saqlanib qolmoqda. Kichik va o'rta quvvatli sanoat traktorlarida o'zaro almashuvchan transmissiyalarida qo'llash (uzatmalar qutisi gidrotransformatorlar va mexanik bosqichli uzatmalar qutisi) an'anasi qolmoqda. Kelajakda sanoat traktorlarida mexanik uzatmalar qutilari gidrotransformatorlar bilan tenglasha olmaydi. Traktorlar transmissiyalarida blokirovkalanadigan gidrodinamik muftalar va gidrotransformatorlar kompleksini qo'llash istiqbolli hisoblanadi.

Gidrohajmiy uzatmalar. Hozirgi paytda to'liq oqimli gidrohajmiy uzatmalar kichik o'lchamli bog'-tomorqa traktorlari, kommunal xo'jalik traktorlari, turli qurilishlar yordamchi traktorlari, yuqori o'tag'onli individual transport vositalari – g'ildirakli va o'rmonlovchi-zanjirli, qishloq xo'jaligi uchun moslashtirilgan traktorlarda, o'ziyurar shassilarda, turli o'rish kombaynlari bilan agregatlanuvchi mashinalar transmissiyalarida qo'llanilib kelmoqda. Kelajakda traktorlarning transmissiyalarida gidrohajmiy uzatmalarni qo'llash saqlanib qoladi. O'ziyurar shassilarning transmissiyalarida gidrohajmiy uzatmalarni qo'llash sohasi tobora turli universal va maxsuslashgan holda qolmoqda. Kelajakda 2 oqimli gidrohajmiy uzatmalarni qo'llash yo'nalishi istiqbolli bo'lib, u traktorlarning tezligini bosqichsiz rostdashni yuqori foydali ish koeffitsiyentlari bilan ta'minlab beradi.

Qishloq xo'jalik va sanoatga mo'ljallangan traktorlar transmissiyalarida to'liq oqimli gidrohajmiy uzatmalarni qo'llash

gidrohajmiy uzatmalarni arzon avtomatik rostlash va boshqarish tizimi yaratilganda samara beradi.

Elektr uzatmalar. Ko'rib chiqilgan uzatmalar ichida elektr uzatmalar eng kam qo'llaniladi, bu esa elektr energiyasini statsionar manbadan mobil energetik vositaga yetkazib berishning texnik-iqtisodiy qiyinchiliklari bilan ifodalanadi. DET-250M traktori transmissiyasida elektr uzatmalarni qo'llash xorij traktorsozligida ham noyob hisoblanadi. 736 *kVt* quvvatli motorni ko'p o'qli tortish mashinalarida elektr transmissiya bilan qo'yish misollari mavjud. Hozirgi kunda traktorlar va tortish mashinalarida elektr uzatmalari transmissiyalarda qo'llanish sanoqli holatlari mavjud. Ekologiya va atrof-muhitni saqlash talablariga ko'ra, yuqori sig'imli va maqbul massali akkumulyatorlar batareyalaridan foydalanuvchi avtomobil va traktorlarni ishlab chiqarish istiqbolli sanaladi. Elektr transmissiyali traktorlar mahalliy obyektlar (issiqxona, parranda fabrikalari, qoramol fermalari) uchun samarali hisoblanib, bunda lokal ta'minlash manbalaridan foydalaniladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I. Solihov. Traktor va avtomobillar. –T.: Cho'lpon nomli NMIU, 2002. – 512 b.
2. Барский И. В. Конструирование и расчет и тракторов. –М.: Машиностроение, 1980.
3. Ксенович И. П., Шарипов В. М., Арустамов Л. Х. и др. Тракторы. Конструкция. –М.: Машиностроение, 2000. –822 с.
4. Махкамов К. Х., Саидов Ш. В. Пути развития конструкции тракторов. –Ташкент: ТашГТУ, 2005. – 320 с.
5. Рахимов А. Трактор асосий механизмларини лойиҳалаш. – Тошкент: Ўқитувчи. 1996. –222 б.
6. Тракторы. Часть I. Конструкции./под ред. В. В. Гуськова. – Минск: Высшая школа, 1979. –232 с.
7. Тракторы. Часть III. Конструирование и расчет./под редакции В. В. Гуськова. –Минск. Высшая школа, 1981.
8. Шарипов В. М., Эглит И. М., Парфенов А. П. Трансмиссии тракторов/ под ред. В. М. Шарипова. – Москва: Фонд «За экономический грамотность». 1998. –272 с.
9. Internet manzillari: [http:// www. traktor.ru](http://www.traktor.ru); tgtn.uz; ttz.uz; avto.ru; auto.de;

So'zboshi	3
1-bob. Traktorlar haqida asosiy ma'lumotlar	
1.1. O'zbekistonda traktorsozlikning rivojlanishi	5
1.2. Traktorni tasniflanishi	21
1.3. Traktorning asosiy mexanizmlari va tizimlari	24
1.4. Traktorni turkumlari (tipaji) va uni maqsadga muvofiq qurish negizlari	28
1.5. MTA tarkibida ishlaganda traktorga qo'yiladigan talablar	31
2-bob. Traktor motorlari	
2.1. Dizel motorining tuzilishi, uning ishchi sikli, energetik va iqtisodiy ko'rsatkichlari	36
2.2. Dizel motorining krivoship-shatun mexanizmi	49
2.3. Gaz taqsimlash mexanizmi	86
2.4. Dizelning ta'minlash tizimlari	96
2.5. Sovutish tizimlari	143
2.6. Moylash tizimi	166
3-bob. Traktorning elektr jihozlari	
3.1. Traktor elektr jihozlariga bo'lgan umumiy talablar	182
3.2. Akkumulyator batareyasi	184
3.3. Elektr ta'minoti tizimlari	195
3.4. Elektrostartyorlar	209
3.5. Yoritish va yorug'lik signalizatsiyasi tizimlari	224
3.6. Nazorat o'lchov asboblari	235
3.7. Tovush signallari. Oyna tozalagichlar	254
3.8. Elektrojihoz sxemalari. Kommutatsiya va himoya apparatlari	257
4-bob. Traktor transmissiyasi to'g'risida ma'lumotlar	
4.1. Transmissiyalarning vazifasi, tasnifi va unga qo'yilgan talablar	261
4.2. Pog'onali transmissiyalar	262
4.3. Transmissiyaning uzatish soni. FIK va yetaklovchi momentlar	265
4.4. Traktorning tortish balansi va nur grafigi	266
4.5. Gidrodinamik uzatmalar va gidromexanik transmissiyalar	270
4.6. Gidrohajmiy va elektrik transmissiyalar	277
5-bob. Ilashish muftasi	
5.1. Bir disklik ilashish muftalari	286
5.2. Ikki disklik ilashish muftalari	295
5.3. Yetaklanuvchi friksion disklar	300
5.4. Ilashish muftasining friksion elementlari va detallari	304
5.5. Ikki oqimli ilashish muftalari	310
5.6. Moyda ishlovchi ilashish muftalari	315
5.7. Ilashish muftasini boshqarish yuritmalari	319
5.8. Muftaning asosiy o'lchamlarini aniqlash. Uning yeyilishi va qizishini tekshirish	324

5.9. Ilashish muftasi detallarining tuzilishi va ularni hisoblash	331
5.10. Ilashish muftasiga texnik xizmat ko'rsatish va uning tuzilmasini taraqqiyoti	335
6-bob. Uzatmalar qutisi, burovchi momentni kuchaytirgichlar, harakatni pasaytirgichlar va tarqatish qutilari	
6.1. Uzatmalar qutisiga qo'yilgan talablar va tasniflar	337
6.2. Pog'onali uzatmalar qutisi	340
6.3. Vallari qo'zg'aluvchan bo'lgan uzatmalar qutisining prinsipial kinematik sxemasi va ishlashi	346
6.4. Uzatmalar qutisini boshqarish mexanizmlari	359
6.5. Uzatmalar qutisining vallari va ularni qotirilishi	379
6.6. Pog'onali uzatmalar qutisining tishli g'ildiraklarini hisoblash	384
6.7. Vallarni hisoblash	399
6.8. Planetar uzatmalar qutisi	408
6.9. Burovchi momentni kuchaytirgichlar	416
6.10. Harakatni pasaytirgichlar	421
6.11. Tarqatish qutilari	429
6.12. Uzatishlar qutisi mexanizmlarini moylash	433
6.13. Uzatmalar qutisiga texnik xizmat ko'rsatish	436
6.14. Mexanik uzatmalar qutisining rivojlanish tendensiyasi	438
7-bob. Gidrodinamik, gidrohajmiy va elektrik uzatmalar	
7.1. Gidrodinamik uzatmalar	441
7.2. Gidrohajmiy uzatmalar	454
7.3. Elektrik uzatmalar	463
7.4. Gidrodinamik, gidrohajmiy va elektrik uzatmalarga texnik qarov	469
7.5. Uzatmalarining rivojlanish yo'nalishlari	471
Adabiyotlar ro'yxati	473

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Основные сведения о тракторах	
1.1. Развитие тракторостроения в Узбекистане	5
1.2. Классификация тракторов	21
1.3. Основные механизмы и системы трактора	24
1.4. Типаж тракторов и принципы его рационального построения	28
1.5. Требования, предъявляемые к трактору при работе в составе МТА	31
Глава 2. Тракторные двигатели	
2.1. Устройство дизеля, его рабочий цикл, энергетические и экономические показатели	36
2.2. Кривошипно-шатунный механизм дизеля	49
2.3. Механизм газораспределения	86
2.4. Системы питания дизеля	96
2.5. Системы охлаждения	143
2.6. Система смазывания	166
Глава 3. Электрооборудование	
3.1. Общие требования к тракторному электрооборудованию .	182
3.2. Аккумуляторные батареи	184
3.3. Системы электроснабжения	195
3.4. Электростартеры	209
3.5. Системы освещения и световой сигнализации	224
3.6. Контрольно-измерительные приборы	235
3.7. Звуковые сигналы. Стеклоочистители	254
3.8. Схемы электрооборудования. Коммутационная и защитная аппаратура	257
Глава 4. Сведения о трансмиссии трактора	
4.1. Назначение, классификация и требования к трансмиссиям	261
4.2. Ступенчатые трансмиссии	262
4.3. Передаточное число трансмиссии, КПД и ведущие моменты	265
4.4. Тяговый баланс трактора и лучевой график	266
4.5. Гидродинамические передачи и гидромеханические трансмиссии	270
4.6. Гидрообъемные и электрические трансмиссии	277
Глава 5. Сцепление	
5.1. Однодисковые сцепления	286

5.2. Двухдисковые сцепления	295
5.3. Ведомые фрикционные диски	300
5.4. Фрикционные элементы и детали сцепления	304
5.5. Двухпоточные сцепления	310
5.6. Сцепления, работающие в масле	315
5.7. Привод управления сцеплением	319
5.8. Определение основных размеров сцепления.	
Проверочный расчет на нагрев и изнашивание	324
5.9. Устройство деталей муфты сцепления и их расчет	331
5.10. Уход за сцеплениями и развитие конструкций сцеплений	335
Глава 6. Коробка передач, увеличители крутящего момента, ходоуменьшители и раздаточные коробки	
6.1. Назначение, требования и классификация	
коробок передач	337
6.2. Ступенчатые коробки передач	340
6.3. Принципиальные кинематические схемы и работа коробок передач с неподвижными осями валов	346
6.4. Механизмы управления коробками передач	359
6.5. Валы коробок передач и их крепление	379
6.6. Расчет зубчатых колес ступенчатых коробок передач	384
6.7. Расчет валов	399
6.8. Планетарные коробки передач	408
6.9. Увеличители крутящего момента	416
6.10. Ходоуменьшители	421
6.11. Раздаточные коробки	429
6.12. Смазывание механизмов коробки передач	433
6.13. Уход за коробкой передач	436
6.14. Тенденции развития механических коробок передач	438
Глава 7. Гидродинамические, гидрообъемные и электрические передачи	
7.1. Гидродинамические передачи	441
7.2. Гидрообъемные передачи	454
7.3. Электрические передачи	463
7.4. Уход за гидродинамическими, гидрообъемными и электрическими передачами	469
7.5. Тенденции развития	471
Список литературы	473

INTRODUCTION

Chapter 1. The Main information about tractors

1.1. The Development production of tractors in Uzbekistan	5
1.2. Categorization of tractors	21
1.3. Main mechanisms and systems of tractor	24
1.4. Model of tractors and principles its rational building	28
1.5. Requirements presented to tractor when functioning (working) in composition MTA	31

Chapter 2. The Tractor engines

2.1. Device of diesel, its worker a cycle, energy and economic factors	36
2.2. Crank connected rod mechanisms of diesel	49
2.3. Mechanism sharing the gas	86
2.4. Systems of feeding the diese	196
2.5. Systems of cooling	143
2.6. The System of oiling	166

Chapters 3. Electric equipment

3.1. General requirements to tractor Electric equipment	182
3.2. Storage batteries	184
3.3. Systems of supply	195
3.4. Electric starter	209
3.5. Systems of illumination and warning light	224
3.6. Checking-measuring instruments	235
3.7. The Bleeps. Wipers	254
3.8. The Schemes Electric equipment. The Commutative and defensive equipment	257

Chapters 4. The Information about transmission's tractor

4.1. The Purpose, categorization and requirements to transmission	261
4.2. Step-like of transmission	262
4.3. Reduction rate трансмиссии, КПД and leadinging moments	265
4.4. Tractive balance of tractor and beam graph	266
4.5. Hydraulic dynamic Issues and hydraulic mechanical transmission	270
4.6. Hydraulic three-dementional and electric transmission	277

Chapters 5. The Traction

5.1. One disc Tractions	286
5.2. Two disc Tractions	295
5.3. Unleading friction disks	300
5.4. Friction elements and detail of traction	304
5.5. Two flow Tractions	310
5.6. Tractions, working in butter, oil, grease	315

5.7. Drive of control traction	319
5.8. The Determination of the main sizes of traction. Checking calculation on heating and wear	324
5.9. Device of details of muff tractions and their calculation	331
5.10. Care for tractions and development of designs of tractions ..	335
Chapters 6. Gearbox, enlargers turning moment, Reak axle and distributing boxes	
6.1. The Purpose, requirements and categorization a box of transmissions	337
6.2. Step-like gearbox	340
6.3. Principle of kinematic scheme and work a box of transmissions with still axes of grosses	346
6.4. Mechanisms of control gearboxes	359
6.5. Grosses a box of transmissions and their fastening	379
6.6. Calculation toothed travell about step-like box of transmissions	384
6.7. Calculation of grosses	399
6.8. Planetar Gearbox	408
6.9. Enlargers turning moment	416
6.10. Real axles	421
6.11. Distributing boxes	429
6.12. Oiling of mechanisms a gearbox	433
6.13. Care for gearbox	436
6.14. The Trends of development mechanical box transmissions ...	438
Chapters 7. Hydraulic dynamic, hydraulic three-dementional And electric transmissions	
7.1. Hydraulic dynamic Transmissions	441
7.2. Hydraulic three-dementional Transmissions	454
7.3. Electric transmissions	463
7.4. Care for hydraulic dynamic, hydraulic three-dementional and electric transmissions	469
7.5. Trends of development	471

**Mahkamov Qobul Hamdamovich, Irgashev Amirqul, Imindjanov
Baxtiyor Mannapovich, Babashev Qutlimurod Aytbergenovich,
Po'latov Tohir Rustambekovich**

TRAKTOR KONSTRUKSIYALARI

I qism

Traktor motori, elektr jihozlari va transmissiyasi

Darslik

Muharrir:

D. Xusanova

Kompyuterda sahifalovchi:

U. Saidov

Nashriyot litsenziyasi: AI №160. 14.08.2009-y.
Bosishga ruxsat etildi 09.12.2014-y. Bichimi 60x84^{1/16}. Shartli b.t. 27,90.
Nashriyot b.t. 29,83. Adadi 65. Narxi shartnoma asosida. Buyurtma №

«AVTO-NASHR» bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, 8-mart ko'chasi, 57-uy.