

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI

G.SH.JO‘RAYEVA, Q.Q MIRZAYEV, A.A.ISMATOV, V.N.KARIMOVA

AVTOTRANSPORT VOSITALARINING TUZILISHI

O‘zbekiston respublikasi oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan darslik
sifatida tavsiya etgan

Toshkent 2020

UO‘K: 625-11-9(575.1)

Jo‘rayeva G.Sh., Mirzayev Q.Q., Ismatov A.A., Karimova V.N.

Avtotransport vositalarining tuzilishi. Darslik. Toshkent, 2020. -330 b.

«Avtotransport vositalarining tuzilishi» fanidan tayyorlangan ushbu darslik oliy o‘quv yurtlari bakalavriat talabalari va shuningdek mazkur yo‘nalishdagi uchun mo‘jallangan bo‘lib, avtomobillardan foydalanish majmualari mashinalari kabi bo‘limlarini o‘z ichiga olgan.

Ushbu darslik avtotransport vositalarining tuzilishi, ishlash prinsipi va turlari to‘g‘risida ma’lumotlar bayon etilgan.

Mazkur o‘quv qo‘llanmada keltirilgan ma’lumotlardan talabalar avtotransport vositalarining turlari, ularning tuzilishi, vazifalari, sozlanishi, ishlatilishi, saqlanishi va xavfsizlik qoidalarini o‘rganadilar.

Учебник по дисциплине "Устройства автотранспортных средств" предназначен для студентов бакалавриата высших учебных заведений, а также для данного направления, включающий в себя такие разделы, как машины комплексов использования автомобилей.

В данном учебнике изложена информация о устройстве, принципе работы и видах автотранспортных средств.

Из информации, представленной в данном учебном пособии, студенты изучают виды автотранспортных средств, их устройства, функции, правила регулирования, использования, хранения и опасности.

Taqrizchilar:

Pulatov T.R. – Tashkent shahar Turin
Politehnika universiteti dotsenti, PhD.

Maxkamov Q.X. - ToshDTU professori, t.f.d.

ANNOTATSIYA

«Avtotransport vositalarining tuzilishi» fanining vazifasi avtomobillarining tuzilishi, ish jarayoni, nazariyasi va texnologik hisoblashlari to'g'risida to'la ma'lumot berishdan idorat.

Darslikda avtotransport vositalarining tuzilishi, ishlash prinsipi va turlari to'g'risida ma'lumotlar bayon etilgan bo'lib, 5610100 – Xizmatlar sohasi (avtomobil transporti) yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallab tuzilgan, shuningdek, undan ushbu yo'nalishga yaqin mutaxassisliklar yo'nalishlari talabalari ham foydalanishlari mumkin.

To'plamda avtotransport vositalarining tuzilishi, ishchi organlari, yordamchi qismlari, texnologik ish jarayonlari, asosiy rostdanishlari, mashinalarga qo'yiladigan talablar va nazorat savollari keltirilgan.

АННОТАЦИЯ

Задача дисциплины "Устройства автотранспортных средств" состоит в том, чтобы дать полную информацию о устройства, рабочем процессе, теории и технологических расчетах автомобилей.

В учебнике изложены сведения о устройства, принципе работы и видах автотранспортных средств, составлены для студентов направления 5610100 – Сфера услуг (автомобильный транспорт), а также могут использоваться студенты направлений специальностей, близких к данному направлению.

В сборнике представлены устройства автотранспортных средств, рабочие органы, вспомогательные части, технологические рабочие процессы, основные регулировки, требования к машинам и контрольные вопросы.

ANNOTATION

The task of the discipline "Devices of motor vehicles" is to give complete information about the device, workflow, theory and technological calculations of cars.

The textbook contains information about the device, the principle of operation and types of vehicles, compiled for students of the direction 5610100-service Sector (road transport), and can also be used by students of specialty areas close to this direction.

The collection presents the devices of vehicles, working bodies, auxiliary parts, technological workflows, basic adjustments, requirements for cars and control issues.

Kirish

O'zbekiston Respublikasida avtomobil sanoati keng ko'lamda rivojlanib bormoqda.

Respublikamiz mustaqillikka erishgach, o'zining avtomobil zavodiga va avtomobillariga ega bo'lish maqsadida Janubiy Koreyaning "DAEWOO" kompaniyasi bilan shartnoma tuzib, Asaka shahrida "O'zDaewooAvto" qo'shma korxonasini, Turkiya davlati bilan hamkorlikda Samarqand shahrida kichik sig'imdagi avtobus va boshqa turdagi avtomobillar hamda avtomobil agregatlarini ishlab chiqarish uchun zavodlarni barpo etildi.

Asaka shahrida "O'zDaewooAvto" zavodining qurilishi bilan O'zbekiston dunyodagi o'z avtomobil sanoatiga ega bo'lgan 28-davlatga aylandi.

Jamiyatimizning rivojlanish jadalligini ta'minlashda yuqori malakali kadrlar alohida o'ringa ega.

O'zbekistonda ta'lim islohotlarining ilg'orligi zamon talab kadrlarga oshayotgan talablarga mos bo'lishi zarur. Iqtisodiyot rivojlanishida avtotransportning va yo'l kommunikatsiyalarining ahamiyati katta. SHuning uchun avtosanoat korxonalariga zamonaviy konstruksiya va texnologiya yaratuvchi, transport xizmatini ta'lim muassasalarining mas'uliyati yuqori. Zamonaviy bozorda xilma-xil vazifalari, texnik tavsiflari va hokazo bilan katta farq qiladigan avtomobil modellarini uchratish mumkin. Bunday holatning asosiy sabablari bozordagi kuchli raqobat.

Darslik mualliflarning uzoq yillar mobaynida Toshkent davlat texnika universiteti "Xizmat ko'rsatish texnikasi" kafedrasida uslubiy va ilmiy faoliyatlari natijalari va zamonaviy avtomobillardagi konstruktiv yangiliklarni hisobga olgan holda yozildi.

Darslik 5610100 –Xizmat ko'rsatish texnikasi va texnologiyasi“ ta'lim yo'nalishida o'qiladigan "Avtotransport vositalarini tuzilishi" fanining o'quv-uslubiy majmuasi tarkibiga kiradi.

1. AVTOTRANSPORT VOSITALARINING TASNIFI VA UMUMIY TUZILISHI

1.1. Avtomobilsozlikning rivojlanish bosqichlari

Respublikamiz mustaqillikka erishgan kundan boshlab mamlakatimiz avtomobilsozligining rivojiga katta e'tibor qaratilmoqda. Jumladan, 1992 yilda Janubiy Korea bilan hamkorlikda Andijon viloyati Asaka shahrida avtomobil zavodini qurish to'g'risida Memorandum imzolandi va shu tariqa "UzDAEWOO" zavodiga asos solindi.

1996 yil iyul oyida zavod ishga tushdi va O'zbekiston dunyodagi o'z avtomobiliga ega bo'lgan 28-davlatga aylandi.

"UzDAEWOO" zavodi Markaziy Osiyodagi birinchi avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod hisoblanadi. Zavod jahon standartlari talablariga javob beruvchi o'ta zamonaviy texnologiya bilan jihozlangan bo'lib, o'sha vaqtda umumiy hisobda yiliga 200000 dona avtomobil (o'rta sinfli "NEXIA" avtomobillari – 100000 dona, "TICO" avtomobillari – 50000 dona, "DAMAS" avtomobillari – 50000 dona) ishlab chiqarish quvvatiga ega. Ishlab chiqarilayotgan avtomobillarga ehtiyot qism va materiallarning o'zimizda mahalliyashtirish dasturiga asosan ishlab chiqarish joriy qilinmoqda. Tinimsiz izlanishlar natijasida "TICO" avtomobili o'rniga "MATIZ", "SPARK", "DAMAS" avtomobilining kuchaytirilgan variant, "NEXIA" avtomobili o'rniga "NEXIA-2", "LACETTI" avtomobillari ishlab chiqarilib, Respublimiz va chet mamlakatlarda o'z xaridorlaini topmoqda.

O'zbekiston avtomobil sanoatini yanada rivojlantirish maqsadida GM korporasiyasi bilan shartnoma tuzilib, zavod "GM-Uzbekiston" qo'shma korxonasiga aylantirildi va avtomobil ishlab chiqarish quvvati 250 000 donaga oshirildi.

1999 yilda Samarqand shahrida O'zbekiston-Turkiya qo'shma korxonasi "Sam-Koch-avto" zavodidan "OTOYO'L" markali kichik rusumdagi avtobuslar va ixtisoslashtirilgan yuk avtomobillari ishlab chiqarilib, ekspluatasiya qilindi. Keyinchalik bu zavod negizida O'zbekiston-Yaponiya qo'shma korxonasi

“SamAvto” zavodi tashkil etilib, bu zavoddan ham “ISUZI” markali kichik rusumdagi avtobuslar va ixtisoslashgan yuk avtomobillari ishlab chiqarilib, ekspluatasiya qilinmoqda. Shuningdek, Samarqandda yana bir O‘zbekiston-Germaniya qo‘shma korxonasi “MAN” yuk avtomobillari ishlab chiqarishga mo‘ljallangan zavod ishga tushirildi.

Avtomobillarning yuragi hisoblangan motor dunyoda sanoqli davlatlarda ishlab chiqariladi. Shu bois, “GM-MOTOR” zavodi qurilishi bilan O‘zbekiston ham shu davlatlar qatoriga qo‘shildi. Zavodning hozirgi kundagi quvvati yiliga 225000 dona motor ishlab ishlab chiqarishga mo‘ljallangan.

Hozirda “GM-Uzbekiston” qo‘shma korxonasi tomonidan turli turdagi “MALIBU”, “LACETTI”, “KOBALT”, “NEXIA”, “DAMAS”, “SPARK” kabi avtomobillar zamonaviylashtirilgan holda ishlab chiqarilmoqda.

1.2. Avtotransport vositalarining tasniflanishi, belgilanishi va umumiy tuzilishi

Avtomobil – o‘zi harakatlanuvchi (avto-grekcha o‘zi, mobil-lotincha harakatlanuvchi) degan ma’noni bildiradi.

Avtomobil –harakatlanuvchi transport vositasi bo‘lib, mustaqil energiya manbaiga ega bo‘lgan dvigatel bilan jihozlangan hamda katta qulaylik va xavfsizlikka ega bo‘lgan holda relssiz yo‘llarda yuk va yo‘lovchilarni tashishga yoki o‘ziga o‘rnatilgan qurilmalar yordamida maxsus ishlarni bajarishga mo‘ljallangan g‘ildirakli mashinadir. Avtomobillar vazifasiga ko‘ra transport, maxsus va poyga avtomobillariga bo‘linadi.

Transport avtomobillariga passajir, yuk va yuk-passajir avtomobillari kiradi.

Passajir avtomobillari yo‘lovchilarni tashishga mo‘ljallangan bo‘lib, ular o‘z navbatida ikkiga bo‘linadi: avtobuslar va yengil avtomobillar. Passajir avtomobillari sakkiztadan ko‘p o‘ringa mo‘ljallangan bo‘lsa - avtobus, sakkiztadan kam o‘rinli bo‘lsa yengil avtomobil deb ataladi. Avtobuslar vazifasiga qarab shahar atrofida, shahar ichida, shaharlararo, ma’lum joylarda qatnaydigan va umumiy ishlarda foydalaniladigan bo‘ladi.

Yuqorida aytilgan vazifalariga qarab avtobuslarda o‘rinlar soni 10 dan 80 gacha bo‘ladi. Gabarit uzunligiga qarab avtobuslar: 5 m - juda kichik (mikroavtobus); 6,0-7,5 m - kichik; 8,0-9,5 m – o‘rtacha; 10,5-12,0 m - katta va 16,5 m dan ortiq qo‘shaloq avtobuslarga ajratiladi.

Yengil avtomobillar ikki, to‘rt va yetti o‘rinli bo‘ladi. Ularga o‘rnatiladigan dvigatellarning ish xajmiga qarab yengil avtomobillar bir-biridan farq qiladi: 1,2 l – mikro litrajli; 1,3-1,8 l - kichik litrajli; 1,9-3,5 l – o‘rta litrajli; va 3,5 litrdan ortiq – katta litrajli.

Yuk avtomobillari yuk vazniga qarab yengil vazn – 1,2 t gacha; kichik vazn – 1,3...2,0 t; o‘rta vazn – 2,1...8 t; katta vazn – 9...14 t; juda katta vazn – 15...20 t; o‘ta katta vazn – 21...40 t va 40 t dan ortiq yuk ko‘taradigan avtomobillarga bo‘linadi. Bortlari ochiladigan universal kuzovli avtomobillarda xilma-xil yuklar tashiladi. Sochiluvchan yuklar yukni o‘zi ag‘daradigan (samosval) avtomobillarda, suyuqliklar sisternali avtomobillarda, ko‘pchilik oziq-ovqatlar esa refrijerator-furgonlarda tashiladi, bunday avtomobillar ixtisoslashtirilgan avtomobillar deyiladi. Maxsus avtomobillar ma’lum ishlarni bajarishga imkon beradigan mexanizm, asbob va uskunalar bilan jihozlanadi. Masalan, sanitariya, o‘t o‘chirish, ko‘cha supirish, yuk ortish avtomobillari.

Poyga avtomobillari sport avtomobillari bo‘lib, avtomobil sport poygasida qatnashishga mo‘ljallangan bo‘ladi. Poygalar aylanma, to‘g‘ri shosselar, avtodrom, ippodrom, velodrom va stadionlarda o‘tkaziladi.

Har xil yo‘llarda harakatlanish xususiyatiga qarab oddiy va o‘tag‘on avtomobillarga bo‘linadi:

1. Avtomobil qatnoviga moslashtirilgan qattiq qoplamali yo‘llarda harakatlanuvchi bitta yoki yetakchi bo‘lgan avtomobil oddiy avtomobil deyiladi.

2. Yomon va moslashtirilmagan yo‘llarda harakatlanuvchi ikkita yoki uchta o‘qi yetakchi bo‘lgan avtomobil o‘tag‘on avtomobil deyiladi. Odatda, avtomobil zavodlarida birnecha turdagi, ya’ni xilma-xil ishlarni bajarishga moslashtirilgan (modifikatsiyali) avtomobillar ishlab chiqariladi. Ularning birinchisi asosiy (bazaviy) hisoblanadi.

Avtomobillarni modifikatsiyalari raqamlar bilan belgilanadi. Raqam oldidagi xarfli belgi ishlab chiqaruvchi zavodni bildiradi. Masalan: Gorkiy avtomobil zavodi – GAZ , Minsk avtomobil zavodi – MAZ va xokazo.

Zavodni bildiradigan belgidan so'ng to'rtta raqam ko'rsatilib, birinchi raqam avtomobilning klassini, ikkinchi raqam avtomobilning turini (yengil, avtobus, yuk avtomobili) bildirsa, uchinchi va to'rtinchi raqamlar avtomobilning modelini ko'rsatadi. Agarda beshinchi raqam bo'lsa u modifikatsiyani bildiradi.

Zamonaviy avtomobil juda murakkab mashina bo'lib, u bir biriga bog'liq holda ma'lum bir vazifani bajaruvchi bir necha mexanizm va qismlardan tashkil topgan. Ko'pchilik avtomobillarning umumiy tuzilishi sxemasi, ularning mexanizm va tizimlarining ishlash prinsipi va ish sharoiti bir biriga o'xshash.

Umuman olganda avtomobil detallar, uzellar, mexanizmlar, agregatlar va tizimlar yigindisidan iborat.

Detal – mexanizm va mashinalarning yig'ish operatsiyalarisiz tayyorlangan ayrim-ayrim qismlari (masalan, bolt, porshen barmog'i, shesternya va x.k.).

Uzel – bir necha detallarning mashinada ma'lum mustaqil vazifani bajaruvchi birikmasi.

Mexanizm – harakatni ma'lum tartibda uzatuvchi va o'zgartiruvchi tuzilma.

Agregat – bir necha tuzilmalarni bir butun qilib birlashtirgan qurilma.

Tizim – bitta umumiy vazifani bajaradigan qismlar yig'indisi (masalan, ta'minlash tizimi, moylash tizimi yoki sovitish tizimi va x.k.).

Avtomobil konstruktiv xususiyatlari va vazifalaridan qat'iy nazar, asosiy uch qismdan iborat: kuzov, dvigatel va shassi. Avtomobil va avtobuslarni indekslash tizimi quyidagicha bo'ladi:

Avtomobil kuzovi yuk tashish va passajirlarni joylashtirish vazifasini bajaradi. Ko'pchilik yengil avtomobil va avtobuslar kuzovlarining qattiq va puxta ishlangan asosi rama vazifasini o'taydi. Bunday kuzovlar ko'taruvchi kuzov deb ataladi. Yuk avtomobillarining kuzov qismida yuk tashishga mo'ljallangan platformadan tashqari, haydovchining kabinasi ham bo'ladi, u dvigatelning orqasida (GAZ-53A, ZIL-130) yoki dvigatelning ustida (GAZ-66, MAZ-500A, KamAZ) joylashadi.

Yengil avtomobillar

jadval 1

Dvigatelning ish xajmi, l	1,2 gacha	1,3...1,8	1,9....3,5	3,5 dan ortiq
Indeksi	11	21	31	41
Misol	Ford	Matiz	Lada	Nekisa

Avtobuslar

Uzunligi ,m	5 gacha	6...7,5	8...9,5	10,5...16,0	16,5 dan ortiq
Indeksi	22	32	42	52	62
Misol	Mersedes-Benz	MAN	LAZ-4202	TOYOTA-Coaster	YUTONG

Yuk avtomobillari

To'la vazn, t	1,2 gacha	1,3...2	2,1...8	9...14	15...20	21...40	40 dan ortiq
Indeksi: Bort platformali	13	23	33	43	53	63	73
O'rindiqli tyagach	14	24	34	44	54	64	74
Samosval	15	25	35	45	55	65	75
Sisterna	16	26	36	46	56	66	76
Furgon	17	27	37	47	57	67	77
Maxsus	19	29	39	49	59	69	79

Misol:	MAN; KamAZ-5320; MAZ-6422; YUTONG; TOYOTA-Coaster
--------	---

Avtomobilning umumiy tuzilishi va mexanizmlarining joylashuvini aniq tasavvur qilish maqsadida, transport vositasi sifatida keng tarqalgan ikki o'qli, dvigateli oldida joylashgan avtomobilning sodda tuzilishi bilan tanishib chiqamiz.

Dvigatel – avtomobilning harakatlanishi uchun zarur bo'lgan mexanik energiya hosil qiluvchi manba bo'lib xizmat qiladi. Mexanik energiya esa dvigatelda yonilg'i yonishi natijasida hosil bo'ladigan kimyoviy energiyaning issiqlik energiyasiga aylanishi natijasida hosil bo'ladi. Dvigateldan olingan mexanik energiya bir qator mexanizm va agregatlar orqali yetakchi g'ildiraklarga yetkazib beriladi. Zamonaviy avtomobillarda, asosan, porshenli ichki yonuv dvigatellari o'rnatiladi (karbyuratorli yoki siqish natijasida o'z-o'zidan alangalanuvchi dizel dvigatellari).

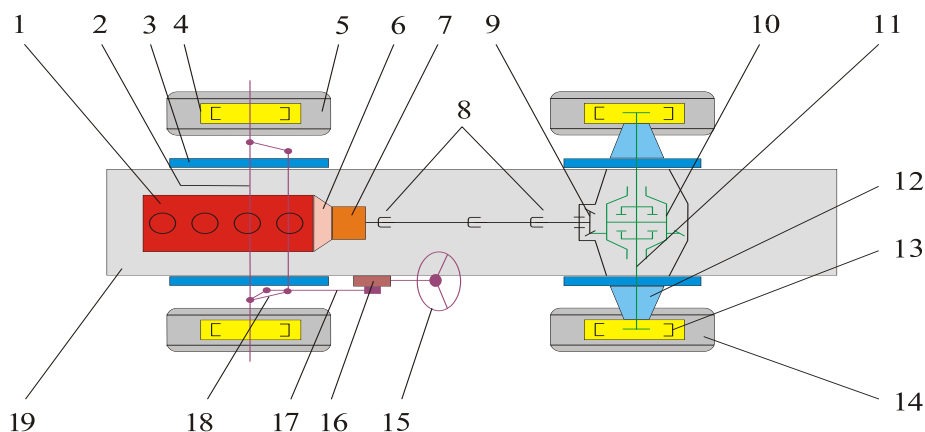
Shassi – avtomobilning asosi bo‘lib, uch guruh mexanizm va tizimlarni o‘z ichiga oladi. Kuch uzatmasi, yurish qismi va boshqarish tizimi.

Kuch uzatmasi dvigatel validan kelayotgan burovchi momentni o‘zgartirilgan holda yetakchi g‘ildiraklarga uzatib beradi. Kuch uzatmasiga quyidagi mexanizm kiradi: ilashish muftasi, uzatmalar qutisi, kardanli uzatma, asosiy uzatma, differensial va yarim o‘qlar. Ilashish muftasi dvigatelni uzatmalar qutisidan qisqa muddatga uzib qo‘yishga, uzatmalarni ravon ulashga va avtomobilni ravon qo‘zg‘atishga xizmat qiladi. Uzatmalar qutisi dvigatel hosil qilgan burovchi moment kattaligini oshirib kardanli uzatmaga yetkazib beradi. Shu bilan birga dvigatelni qisqa yoki uzoq muddatga kuch uzatma mexanizmlaridan ajratib qo‘yadi. Shuningdek, uzatmalar qutisi avtomobilning orqaga yurishini ta‘minlaydi. Dvigatel, ilashish muftasi va uzatmalar qutisi blok shaklida joylashib, ularning asosiy o‘qlari bir to‘g‘ri chiziqda yotgani uchun ularni kuch bloklari deb yuritiladi.

Kardanli uzatma uzatmalar qutisidan keyin joylashgan bo‘lib, undan olgan burovchi momentni o‘zgaruvchan burchak ostida asosiy uzatmaga yetkazib beradi. Asosiy uzatma, differensial va yarim o‘qlar orqa ko‘prikda joylashgan bo‘lib, kardandan kelayotgan burovchi momentni yetakchi g‘ildiraklarga kuchaytirgan holda yetkazib beradi.

Yurish qismi (1-rasm) avtomobilning ilgari tanima harakatlanishini ta‘minlaydigan aravadan tashkil topgan. Uning asosi bo‘lib rama xizmat qiladi. Ramaga esa avtomobilning barcha mexanizm va tizimlari o‘rnatiladi, oldingi o‘q 2 va ketingi ko‘prik 12 esa eleptik ressa 3 lar yordamida ramaga biriktiriladi. Avtomobil harakatlanganda yetakchi g‘ildirak 14 lardan harakat ressa va rama orqali oldingi g‘ildiraklarga uzatiladi. Ressa 3 elastik shinali g‘ildiraklarning yo‘l notekisliklariga urinishi natijasida hosil bo‘lgan turtkilarni yumshatib, rama 19 ga uzatadi. Amortizator esa turtkilarni yumshatishda hosil bo‘lgan tebranishlarni so‘ndiradi. Boshqarish tizimi avtomobilni harakat yo‘nalishini o‘zgartirish, sekinlashtirish va to‘xtatish uchun xizmat qiladi. Boshqarish tizimi ikkita aloxida tizimlardan: rul boshqarmasi va tormozlash tizimidan iborat. Rul boshqarmasi rul chambaragi 15, rul mexanizmi 16, bo‘ylama tor0qi 17 va richag 18 dan tashkil

topgan. Bu tizimda rul chambaragining buralishi natijasida, trapetsiya hosil qilgan tortqi va richaglar yordamida, oldingi g'ildiraklar buriladi va avtomobil o'z harakat yunalishini o'zgartiradi.



1-rasm. Avtomobilning umumiy tuzilishi.

1-dvigatel; 2-old o'q; 3-old osma; 4-old tormoz mexanizmi; 5-old g'ildirak; 6-ilashish muftasi; 7-uzatmalar qutisi; 8- kardan uzatma; 9- asosiy uzatma; 10- ; 11-orqa o'q; 12-orqa ko'pri; 13-orqa tormoz mexanizmi; 14-orqa g'ildirak; 15-rul chambaragi; 16-rul mexanizmi; 17-rul vali; 18-rul trapetsiyasi; 19-rama.

Tormoz boshqarmasi g'ildiraklar 5 va 14 da hamda transmissiyada joylashgan tormoz mexanizmlari bilan unga keltirilgan yuritmalardan tashkil topgan. Bu tizim avtomobil harakatini sekinlatish, to'xtatish va to'xtab turgan avtomobilni siljishdan saqlaydi.

Nazorat savollar:

1. Avtomobillar tasnifini ayting.
2. Avtotransport vositalarining tasniflanishi.
3. Avtomobillar belgilanishi
4. Avtomobillar umumiy tuzilishi

2. Avtotransport vositalari dvigatellarining tuzilishi va ishlash prinsipi

2.1. Avtotransport vositalarining dvigatellarining asosiy turlari va ish shikli

Dvigatel avtomobilning harakatlanishi uchun zarur bo'lgan energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy avtomobillarning aksariyatida ichki yonish dvigatellaridan (IYoD) foydalaniladi. Lekin har doim ham bunday bo'lmagan,

balki vaqt o'tishi bilan ulaning o'rnini boshqa, yanada takomillashgan kuch qurilmalari, masalan, yoqilg'i elementlaridan foydalanish orqali egallashi mumkin.

O'zining deyarli yuz yillik tarixi davomida IYoD katta tadrijiy rivojlanish yo'lini bosib o'tib, avvalgilariga nisbatan yanada kuchli, tejamli, yengil va ekologik toza bo'ldi. Shu o'tgan davr ichida avtomobil dvigatellarining ko'pgina muqobil variantlari taklif etilishiga qaramay, bugungi kunda mavjud dvigatellar uchun iqtisodiy maqbul keladigan o'rindosh yo'q. Bu, eng asosiysi, ushbu dvigatellar ishlatadigan yoqilg'ilarni ixcham shaklda saqlash mumkinligi va uning zaxirasi avtomobilning katta masofani bosib o'tishiga yetishi bilan bog'liq.

Ilk avtomobillar XVIII asrda paydo bo'lgan bug'li dvigatellar yordamida harakatga keltirilgan va ular tashqi yonish dvigatellari hisoblangan. Bu dvigatellarda yoqilg'i dvigatelning silindridan tashqarida yongan va suv bug'i olish uchun foydalanilgan, aniqrog'i, dvigatel silindriga bosim ostida kirib, porshenni harakatga keltiruvchi gaz ishlab chiqargan. Birinchi ishga yaroqli bug' dvigatelini yaratgan angliyalik Jeyms Uatt bo'lib, u o'zining kashfiyoti uchun 1784 yilda patent olgan. O'sha yillarning bug'li dvigatellari og'ir va bahaybat bo'lgan, asosiysi - ularning foydali ish ko'effitsiyenti (FIK) juda past bo'lgan.

Yoqilg'isi silindr ichida yonuvchi, kengayuvchi gaz esa, porshenni harakatga keltiruvchi yanada samarali (ichki yonuvchi) dvigatellarni yaratishga bo'lgan urinish 1860 yili fransuz mexanigi Jan-Etyen Lenuar tomonidan amalga oshirilgan bo'lib, birinchi ishga yaroqli IYoDni patentlagan. Bu dvigatelda harakatlanuvchi porshen silindr ichida yonuvchi gazni havo bilan birga so'rib, porshenning harakati o'rtasida aralashma elektr uchquni bilan alanga olgan.

IYoDdan amaliyotda foydalanish imkoni, silindrda gazni siqish mumkin bo'lgandan keyingina amalga oshirildi. 1886 yilda nemis kashfiyotchisi Nikolaus Avgust Otto o't olishdan avval yonuvchi aralashmani siqish prinsipidan foydalaniladigan to'rt taktli ichki yonish dvigateli uchun patent oldi. Bunday dvigatellarda sodir bo'ladigan ish jarayoni «Otto sikli» nomini oldi. Ushbu prinsipda ishlaydigan IYoDlar bug' dvigatellariga qaraganda sezilarli darajada

yuqori FIKga ega bo'lgan hamda tabiiy holda o'z raqobatchisini siqib chiqarib, hozirgi kunga qadar eng ko'p tarqalgan dvigatellardan bo'lib qolmoqda.

Keyinchalik, angliyalik Duglas Klark ikki taktli sikl bo'yicha ishlaydigan dvigatelni kashf etdi, ammo bunday dvigatellar avtomobillarda keng qo'llanilmadi. Rudolf Dizel 1892 yilda Ottoning to'rt taktli siklidan foydalanilgan dvigatel uchun patent oldi. Uning farqi shunda ediki, silindrga yoqilg'i aralashmasi o'rniga havo yuborilgan. Qattiq siqilgan toza havo yoqilg'i yonishi uchun kerakli darajada yuqori haroratgacha qizdirilib, elektr uchqunini qo'llash shart bo'lmagan holda silindrga yuboriladi. Bugungi kunda yaratuvchisi nomi bilan atalayotgan dizel dvigatellari avtomobillarning kuchli agregatlari sifatida keng qo'llanilmoqda.

Konstruksiya bo'yicha barcha avtomobillarning ichki yonuvchi dvigatellarini ikkiga porshenli va rotorliga ajratish mumkin. Yoqilg'i yonishida kengayuvchi porshenli dvigatellarda gazlar tirsakli val aylanishini hosil qiluvchi qaytib kelish harakatlari orqali porshenlarni harakatga keltiradi. O't olish usuliga qarab, bunday dvigatellarni ikki guruhga bo'lish mumkin: uchqundan o't oluvchi (benzinli) va siqilishdan o't oluvchi (dizelli). Rotorli dvigatellarda kengayuvchi gazlar aylanuvchi qismga rotorga ta'sir ko'rsatadi. Rotorli dvigatellar gazoturbinali va rotor-porshenli qismlarga bo'linadi.

Avtomobillarda IYoDning porshenli turi eng ko'p qo'llanilgan. Porshenli dvigatellarda yonilg'ining yonishi natijasida gazning kengayishida hosil bo'lgan bosimni porshen o'ziga qabul qiladi va to'g'ri chiziqli ilgarilanma va qaytma yo'nalishi bilan tirsakli valni aylanma harakatga keltiradi.

Avtomobillarga o'rnatilgan porshenli dvigatellar quyidagi belgilari bo'yicha turlarga bo'linadi:

a) Ishlatiladigan yonilg'ining turiga qarab:

- Yengil suyuq yonilg'i-benzinda ishlaydigan;
- Siqilgan yoki suyuq gazda ishlaydigan;
- Og'ir suyuq yonilg'i (dizel)da ishlaydigan.

b) Ish siklining amalga oshishi bo'yicha:

- To'rt taktli;

- Ikki taktli.

b)Yonuvchi aralashmaning hosil qilish usuliga qarab:

-Silindr tashqarisida yonuvchi aralashma hosil qilinadigan - karburatorli va hozirgi vaqtda keng qo'llanila boshlangan injektorli dvigatellar;

- Silindr ichida yonuvchi aralashma hosil qiluvchi - dizel dvigatellari.

d) Ish aralashmasining alangalanishi bo'yicha:

-Elektr uchquni bilan alangalanadigan karburatorli va injektorli dvigatellar;

- Siqish natijasida o'z-o'zidan alangalanuvchi - dizel dvigatellari;

- Forkkamerali alanga bilan o't oldiriladigan dvigatellar. Bunday dvigatellarda ish aralashmasi kichik hajmli maxsus yonish kamerasida uchqun yordamida o't oldiriladi, keyinchalik yonish jarayoni asosiy kamerada sodir bo'ladi.

e) Konstruktiv belgilari bo'yicha:

Silindrlar soni va ularning joylashuviga qarab:

- Vertikal qatorli;

- Burchak ostida;

- Burchaksimon (V shakl);

- Gorizontaal qatorli;

- Yulduz shaklli;

- Qarama-qarshi yotuvchi silindrlilar.

Porshenli ichki yonuv dvigatellarining umumiy tuzilishi va asosiy kursatkichlari

Porshenli ichki yonuv dvigatellari quyidagi mexanizm va tizimlardan tashkil topgan: krivoship-shatunli mexanizm, gaz taqsimlash mexanizmi hamda va ta'minlash tizimlari. Bundan tashqari, karbyuratorli dvigatellarda majburan o't oldirish, dizel dvigatellarida esa yuritish tizimi bor.

Krivoship-shatunli mexanizm gazning kengayishdagi bosimini o'ziga qabul qiladi hamda porshenning to'g'ri chiziqli ilgarilanma va qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga o'zgartirib beradi.

Gaz taqsimlash mexanizmi yonilg'ich aralashmasi yoki havoning silindrga kirishini hamda ishlatilgan gazlarni chiqarib yuborishni boshqarish uchun xizmat qiladi.

Ta'minlash tizimi benzin hamda havodan yonuvchi aralashma tayyorlaydi, uni dvigatel silindrlariga uzatadi va ishlatilgan gazlarni atmosferaga chiqarib yuboradi.

Sovitish tizimi dvigatelning qizigan detallaridan ajralgan issiklikni atmosferaga tarqatadi va uni eng qulay issiqlik rejimida ishlashini ta'minlaydi. Dvigatel suv yoki havo bilan sovutiladi. Suv bilan sovutiladigan dvigatelda suv g'ilofi, havo bilan sovutiladigan dvigatelda esa maxsus sovitish qovurg'alari bo'ladi.

Moylash tizimi dvigatelning ishqalanuvchi detallariga moy uzatib, ularning ilashishini kamaytiradi, uning detallarini qisman sovitadi, ishqalanuvchi yuzalarda vujudga keladigan yeyilish zarrachalarini yuvadi hamda moyni tozalab beradi.

Yondirish tizimi karbyuratorli va injektorli dvigatel silindrlarida ish aralashmasini majburiy ravishda o't oldirish uchun elektr uchquni hosil qiladi va uni ma'lum tartibda silindrlarga yuboradi.

Yuqori chekka nuqta (yu.ch.n.) porshenning tirsakli val o'qidan eng uzoqlashgan silindr ichidagi yuqori turish holati.

Pastki chekka nuqta (p.ch.n.) - porshenning tirsakli val o'qiga eng yaqinlashgan silindr ichidagi pastki holati.

Porshen yuli - porshen bir chekka nuqtadan ikkinchi chekka nuqtagacha harakatlanganda bosib o'tilgan masofa.

Porshen yo'li S porshenning har bir o'tgan yo'lida tirsakli val o'z o'qi atrofida $\frac{1}{2}$ marta aylangandagi, ya'ni 180^0 burchakka burilgandagi masofa.

To'rt taktli porshenli ichki yonuv dvigatellarining ish sikli

Zamonaviy avtomobillarga o'rnatiladigan karbyuratorli dvigatellar asosan to'rt taktli sikl buyicha ishlaydi. Porshenli ichki yonuv to'rt taktli dvigatellarda ish sikli porshenning to'rtta yurishida, ya'ni tirsakli val ikki marta aylanganda sodir bo'ladi va sikl qaytadan takrorlanadi. Silindrda sodir bo'layotgan jarayonga ko'ra to'rt taktning har biri quyidagicha nomlanadi; 1) kiritish takti; 2) siqish takti; 3) kengayish takti (ish yo'li); 4) chiqarish takti.

To'rt taktli sikl bilan ishlaydigan bir silindrli dvigatelning sxemasi 2.1-rasmda keltirilgan. Silindr 5 karterga 4 mahkamlangan. Silindrning tepa qismi kallak 7

bilan yopilgan bo'lib, tagi esa karter tubi 1 bilan berkitilgan. Silindrda porshen 6 joylashgan bo'lib, u shatunning 13 yuqori kallagiga barmoq 12 bilan biriktirilgan. Porshen silindrda halqalar 11 yordamida zichlashtirilgan. Shatun pastki kallagi bilan tirsakli valning shatun bo'yniga biriktirilgan. Tirsakli val, ikkita o'zak bo'yinlariga 17 ega bo'lib, ular yordamida karterga o'rnatilgan tayanch podshipniklarga 2 joylashtirilgan. Tirsakli valning shatun va o'zak bo'yinlari jagiar 15 bilan yaxlit ishlangan. Tirsakli valning orqa uchiga maxovik 16 biriktirilgan. Kallagida 7 yonuvchi aralashmani (benzinli dvigatellarda) yoki havoni (dizellarda) kiritish va ishlatilgan gazlarni chiqarish uchun mo'ljallangan klapanlar 8 va 10 joylashtirilgan. Yonuvchi aralashmani alangalatish uchun benzinli dvigatellarda yondirish svechasi 9 o'rnatilgan. Siqish bilan alangalantiriladigan dvigatellarda (dizellar) kallagida forsunka o'rnatilgan bo'lib, uning yordamida silindrga yonilgi purkaladi.

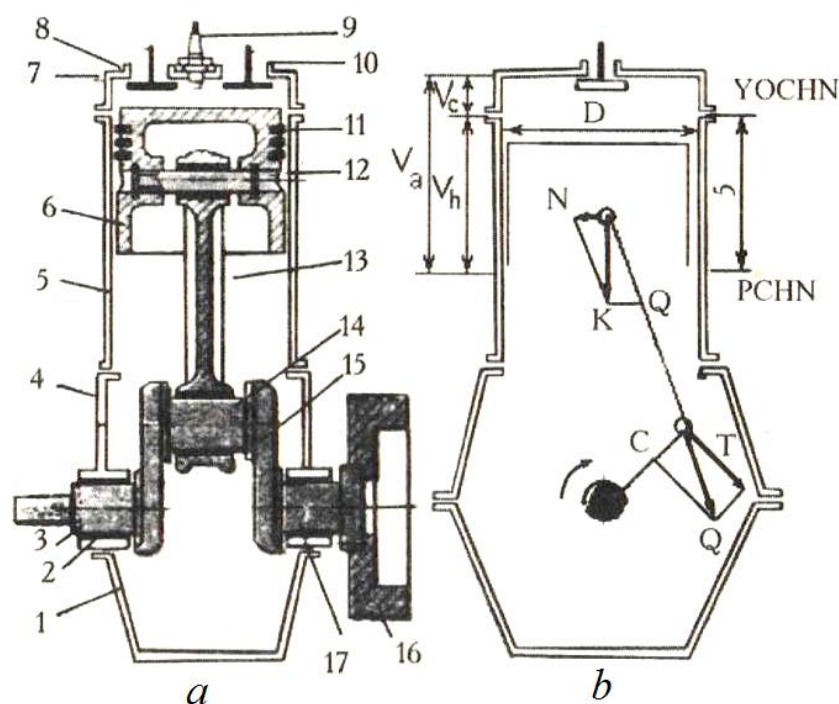
Ishchi aralashmaning yonishi natijasida silindrda harorat va bosim ko'tariladi. Bosim ta'sirida silindr ichidagi porshen pastga harakatlanadi. Porshenga ta'sir etuvchi bosimni shartli ravishda umumiy kuch K deb qaralib, uni ikkita tashkil etuvchi kuchlarga ajratiladi: Shatun bo'ylab yo'nalgan kuch Q ; porshenni silindr yuzasiga siquvchi kuch N . N silindr yuzasini va porshenning yon devorining yeyilishiga olib keluvchi kuch hisoblanadi. Porshendan silindrning ko'ndalang tekisligida joylashgan qarama-qarshi turgan devoriga ta'sir etuvchi yon bosimning nisbatan tekis taqsimlanishini ta'minlash uchun ayrim dvigatellarda tirsakli valning o'qi silindrning o'qiga nisbatan N kuchi yo'nalgan tomonga biroz siljiriladi.

Buni krivoship-shatunli mexanizmning dezaksial siljitishi deyiladi. Q kuchini shatun bo'yniga ko'chirilib, uni ham o'z navbatida T va C kuchlariga ajratiladi. C kuchi tirsakli valning tayanchiga ta'sir etsa, T kuchi esa r radiusida tirsakli valga ta'sir etib, unda burovchi momentni vujudga keltiradi.

Tirsakli val krivoshipining o'lchami shatun va o'zak bo'yinlarining o'qlari oralig'idagi masofa bo'lib, u r bilan belgilanadi. Shatunning uzunligi uning yuqori va pastki kallaklarining o'qlari oralig'idagi masofa hisoblanadi. Porshen, bir chetki nuqtadan ikkinchi chetki nuqtagacha harakatlanganda, bosib o'tgan masofa

porshen yo'li deyiladi. Porshen yo'li S krivoshipning ikkita radiusiga teng boiadi. Porshen yo'li S va silindrning diametri D asosiy ko'rsatkichlar hisoblanib, ular dvigatelning o'lchamlarini belgilaydi. Dvigatellarda S ning D ga nisbati 0,7-2,2 oralig'ida bo'ladi. Agarda 1,0 gacha bo'lsa, bunday dvigatel qisqa yo'li deyiladi. Ko'pchilik zamonaviy avtomobil dvigatellari qisqa yo'li qilib ishlangan.

To'rt taktli porshenli ichki yonuv dvigatellarining ish sikli. To'rt taktli dvigatelning ish sikli kiritish, siqish, kengayish (ish yo'li) va chiqarish taktlaridan tashkil topib, tirsakli valning ikki marta aylanganida sodir bo'ladi. Taktlarni tasvirlovchi indikator diagrammasidan foydalangan holda bu jarayonning qay tarzda o'tishini 2.2-rasmda ko'ramiz. Indikator diagrammasi silindrdagi bosim R bilan silindrning o'zgaruvchan hajmi V orasidagi munosabatni ko'rsatadi. Indikator diagrammasi dvigatelni maxsus stendda sinash vaqtida priborlarning ko'rsatkichlariga asoslanib ko'riladi. Diagrammada P_0 atmosfera bosimini ko'rsatuvchi chiziq hisoblanadi.



2.1-rasm. Bir silindrli porshenli ichki yonuv dvigateli:

a-bo'ylama qirg'im; b-kuchlar sxemasi; S-porshen yo'li; D-silindr diametri; V_c -yonish kamerasining hajmi; V_h -silindrning ish hajmi; V_a -silindrning to'la hajmi; 1-karter tubi; 2-podshipniklar; 3-tirsakli val; 4-karter; 5-silindr; 6-porshen; 7-silindr kallagi; 8 va 10-kiritish va

*chiqarish klapanlari; 11-porshen halqalari; 12-porshen barmog'i; 13-shatun; 14-shatun bo'yni;
15-jag'lar; 16-maxovik; 17-o'zak bo'yinlar*

Kiritish takti, porshen yuqori chetki nuqta (YUCHN) dan pastki chetki nuqta (PCHN)ga tomon harakatlanganida amalga oshib, tirsakli valning O dan 180° gacha burilishiga to'g'ri keladi. Kiritish taktining boshlanishi oldidan (diagrammada r nuqta) silindrda ilgari, chiqarish taktidan qolgan qoldiq gazlar hisobiga qisman ortiqcha bosim saqlanadi. Bu taktning boshlanishi oldidan kiritish klapani ochiladi. Porshenning pastga siljishi davomida silindr bo'shlig'ining ortib borishi hisobiga unda siyraklanish vujudga keladi, ya'ni silindrdagi bosim atmosferadan pasayadi (ra chizig'i). Siyraklanish ta'sirida silindrga yonuvchi aralashma (benzinli dvigatellarda) yoki havo (dizellarda) kiritiladi. Silindrga kiritilgan yonuvchi aralashma qizigan detallarning ta'sirida qiziydi va kiritish takti oxirida uning harorati 40°-80°C ga yetadi. Kiritish taktida silindrning yonuvchi aralashma (benzinli dvigatellarda) yoki havo (dizellarda) bilan toiishi turlicha bo'lib, u to'ldirilish koeffitsiyenti (kiritilgan yonuvchi aralashma hajmining silindr hajmiga nisbati) bilan belgilanadi. Benzinli dvigatellarda to'ldirilish koeffitsiyenti 0,75-0,85 oralig'ida bo'lsa, dizellarda, kiritish taktining surishlikka ko'rsatadigan qarshiligining kichikligi hisobiga 0,9 gacha yetadi. To'ldirilish koeffitsiyenti qancha yuqori bo'lsa, dvigatelning quvvati shuncha katta bo'ladi. Ayrim dvigatellarda silindni yaxshiroq to'ldirish maqsadida kiritish taktida unga yonuvchi aralashma majburan puflanadi, ya'ni yangi aralashma yoki havo silindrga bosim bilan yuboriladi.

Siqish takti porshenning PCHN dan YUCHN tomon siljiganida amalga oshadi va tirsakli valning 180° dan 360° gacha burilishiga to'g'ri keladi (as chizig'i). Bunda kiritish hamda chiqarish klapanlari yopiq bo'ladi. Nuqta 1 da silindrdagi bosim va harorat ko'tariladi va takt oxirida benzinli dvigatellarda 0,9-1,5 MPa va 270-650° C ga yetadi. Yonilg'ining alangalanish samaradorligini yanada yaxshilash uchun ish aralashmasini yondirish (benzinli dvigatellarda) yoki yonilg'ini purkash (dizellarda) porshenni YUCHN ga kelganida emas, balki birmuncha oldinroq, nuqtada amalga oshiriladi. Ya'ni yondirish ilgari latiladi.

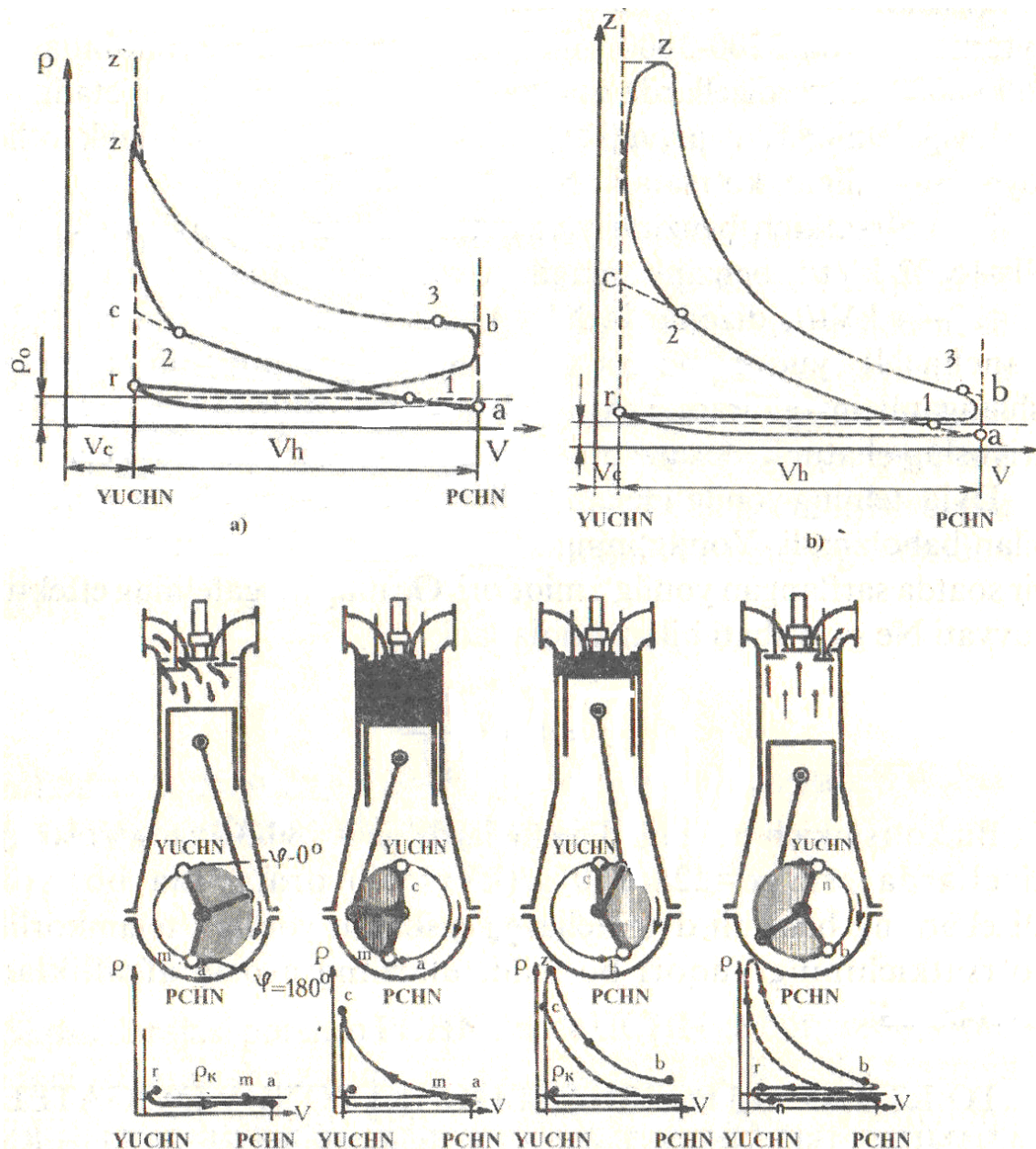
Kengayish yoki ish yo'li takti - ikkala klapaning yopiq holatida tirsakli valning 360 dan 540° gacha burilishida amalga oshadi (z^1 z b chizig'i). Ishchi aralashmaning alangalanishi natijasida silindrdagi harorat va bosim tez ko'tariladi. Bosim ta'sirida porshen YUCHN dan PCHN ga tomon harakatlanadi va foydali ish bajaradi. Agarda silindrdagi gazlarning porshenga bo'lgan maksimal bosimi R_z tirsakli valning YUCHN dan 10-15° ga burilgan vaqtiga to'g'ri kelsa, gazlarning kengayishidan effektiv foydalanish, ayniqsa, shu vaqtda samarali bo'ladi, shunda benzinli dvigatellarda bosim 4,0-5,5 MPa, dizellarda esa 7,0-8,0 MPa bo'ladi. Gazlarning maksimal harorati esa benzinli dvigatellarda 2200-2500°C ga, dizellarda 1600-1900°C ga yetadi.

Chiqarish takti - porshenning PCHN dan YUCHN ga tomon harakatlanishi bilan boshlanadi va tirsakli valning 540-720°C gacha burilishida davom etadi. Bunda chiqarish klapani ochiq bo'ladi (br chizig'i). Klapaning ochilgan vaqti diagrammada nuqta 3 bilan belgilangan. Bu takt davomida, porshen yuqoriga harakatlanib ishlatilgan gazlarni atmosferaga siqib chiqaradi va silindrni tozalaydi. Takt oxirida silindr ichida qolgan gazlarning bosimi 0,10-0,12 MPa, harorati esa 600-950°C ni tashkil etadi.

Ikki taktli porshenli ichki yonuv dvigatellarining ish sikli. Ikki taktli dvigatelning ish sikli porshenning ikki yurishida yoki tirsakli valning bir marta aylanishi natijasida sodir bo'ladi. Bunda ham xuddi to'rt taktli dvigatellar kabi ish arakashmasi silindr tashqarisida yoki ichida tayyorlanadi. Shunga qarab bu sikl bo'yicha ishlaydigan dvigatellar karburatorli yoki dizel bo'lishi mumkin. Bu dvigatellarda ishlatilgan gazlarni tashqariga haydash bilan silindrni tozalash uchun yonilg'i aralashmasi (karburatorli dvigatelda) yoki havo oqimidan (dizelda) foydalaniladi. 2.3-rasmda ikki taktli dvigatellarning ishlash sxemasi tasvirlangan. Keltirilgan sxemada silindr 2 ning ikki tmonida kiritish 4 va chiqarish 7 darchalari bor. Silindr kallagida yondirish svechasi 6 (karburatorli dvigatelda) yoki forsunka (dizelda) o'rnatilgan. Silindr ichida porshen 8 harakatlanadi, o'zining devorlari bilan kiritish va chiqarish darchalarini ochib yoki yopib turadi. Nasos 3 silindrga

siqilgan yonilg'i aralashmani yoki havoni (dvigatellarining turiga qarab) yuborish uchun xizmat qiladi.

Porshen PCHNdan YUCHNga harakatlana boshlaganda birinchi takt boshlanadi (2.3.-rasm, a). bu paytda kiritish 4 va chiqarish 7 darchalari ochiq.



2.2-rasm. To'rt taktli porshenli ichki yonuv dvigatellarining ish sikli.

Nasos 3 yordamida kiritish darchasi 4 orqali silindrga yonilg'i aralashma yoki havo kiritiladi, ular esa silindr ichida qolgan gazlarni atmosferaga chiqarib yuboradi va porshen tepasidagi bo'shliqni to'ldiradi; yuqoriga harakatlanayotgan porshen o'z devorlari bilan kiritish, so'ngra chiqarish darchalarini to'sadi. Shu

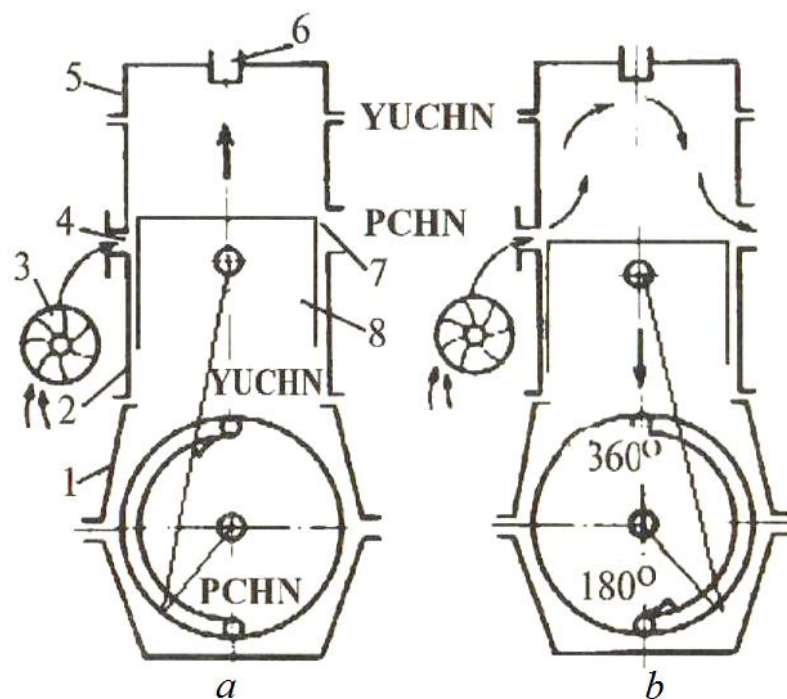
vaqtdan boshlab siqish takti boshlanadi va porshen YUCHNga yetay deganda siqish kamerasiga yondirish svechasi bilan elektr uchquni beriladi (karburatorli dvigatelda) yoki yoqilg'ining mayda zarrachalari forsunka yordamida purkaladi (dizelda, natijada siqish kamerasidagi zaryad alanganadi).

Ikkinchi taktida porshen YUCHN dan PCHN ga harakat qiladi. (2.3-rasm,b). Bunda siqish taktining oxirida boshlangan yonish jarayoni davom etadi, natijada silindrdan ko'p miqdorda issiqlik ajraladi va gazlar bosimi ta'sirida porshen PCHN tomon harakatlanadi. Bu vaqtda silindrda kengayish takti ketadi. Porshenning harakatlanishi vaqtida u o'z devorlari bilan chiqarish darchasini ochishi bilan oq bosimga ega bo'lgan, ishlatilgan gazlar tashqariga chiqib boshlaydi. So'ngra kiritish darchalari ochilib, silindrga nasos yordamida yangi zaryad (yonilg'i aralashmasi yoki havo) yuboriladi, u esa ishlatilgan gazlar bilan qisman aralashib, ularni chiqarish darchalari orqali tashqariga siqib chiqaradi. Keyingi siklda shu jarayonlar yana ketma-ket takrorlanadi.

Ikki taktli dvigatellarda to'la ish sikli tirsakli valning bir marta aylanganida amalga oshadi. Shuning uchun bunday dvigatellarda, bir xil ish hajmiga va tirsakli valning aylanishlar chastotasiga ega bo'lgan to'rt taktli dvigatellarga nisbatan ko'p quvvat olish imkoniyati bor.

Lekin ikki taktli dvigatellarning to'rt taktlilarga qaraganda yonilg'i tejamkorligi va xizmat muddatining kamligi, shuningdek, ishlatilgan gazlarda zaharli moddalar miqdorining ko'pligi sababli avtomobillarda bunday dvigatellardan foydalanish cheklangan. Ikki taktli karburatorli dvigatellardan asosan mototsikl va qayiq dvigateli sifatida foydalaniladi.

Ko'p silindrli dvigatellar. To'rt taktli bir silindrli dvigatelning ishi ko'rilganda shu narsa ma'lum bo'ladiki, to'rtta taktlardan faqat bittasida, porshenning ish yo'li taktida foydali ish bajariladi, qolgan uchta (yordamchi) taktlarda esa aksincha qisman ish sarflanadi. Ya'ni ish yo'li taktida dvigatel tirsakli valining aylanishi tezlashsa, qolgan uchta taktlarda aylanishi sekinlashadi. Shu sababli bir silindrli dvigatelning ishida notekislik ro'y beradi. Bir silindrli dvigatelning tekis ishlashini ta'minlash uchun uning tirsakli valiga vazni og'ir bo'lgan maxovik o'rnatiladi.



2.3-rasm. Ikki taktli porshenli dvigatelning ishlash sxemasi:

a-birinchi takt; b-ikkinchi takt; 1-dvigatel karteri; 2-silindr; 3-nasos; 4 va 7-kiritish va chiqarish darchalari; 5-silindr kallagi; 6-yondirish svechasi (karburatorli dvigatellarda) yoki forsunka (dizellarda); 8-porshen

Og‘ir maxovik porshenning ish yo‘lida o‘z aylanishini tezlatib, o‘ziga energiya yig‘adi, so‘ngra o‘zining aylanma inersiyasi bilan qolgan qo‘shimcha taktlarning (chiqarish, kiritish va siqish) bajarilishida yordam berib, notekislikni kamaytiradi. Silindrning ish hajmi qancha katta bo‘lsa, shuncha dvigatelning quvvati yuqori bo‘ladi. Shunday ekan, bir silindrli dvigateldan katta quvvat olish uchun uning silindr diametrini va porshen yo‘lini kattalashtirish, o‘shanga yarasha massasi og‘ir bo‘lgan maxovik o‘rnatish zarur boladi. Bunday hol dvigatelning qo‘pol va og‘ir bo‘lishiga olib keladi. Bunday noqulaylikni yo‘qotish, katta ish hajmli bitta silindr o‘rniga porshen yo‘li qisqa bo‘lgan bir nechta kichik diametrli silindrlar o‘rnatish evaziga erishiladi. Shunda silindrlar sonining ortishi hisobiga dvigatelning ishi tekis bo‘ladi va vazni og‘ir bo‘lgan maxovikka ehtiyoj kamayadi. Bularning barchasi dvigatelni ixchamlashtiradi va umumiy og‘irligini kamaytiradi. Shu sababli zamonaviy avtomobillarda ko‘p silindrli dvigatellardan foydalanilgan. Ko‘p silindrli dvigatellar silindrlarining joylashuviga qarab asosan ikki xil bo‘ladi: vertikal bir qator joylashgan silindrli va ikki qator qiya, V shon ko‘rinishida joylashgan silindrli.

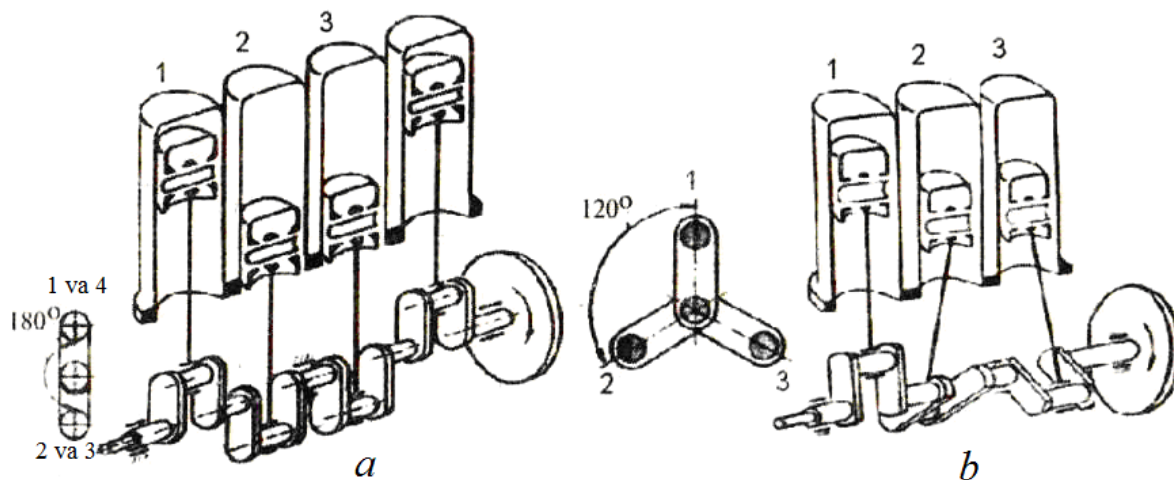
Silindrlari bir qator joylashgan dvigatellar.

To'rt silindrli dvigatel. Ko'p silindrli dvigatelning tekis ishlashi uchun silindrlardagi ish yo'li taktlarining takrorlanishini tirsakli valning teng bo'lingan burilish burchaklarida amalga oshiriladi. Valning 720° ga burilganida, to'rt taktli dvigatelda ish sikli, tirsakli valning ikki marta aylanganida sodir bo'ladi, silindrlarda bir xil nomli taktlarning qaytarilishi tirsakli valning qaysi burilish burchagiga to'g'ri kelishini aniqlash uchun 720° ni silindrlar soniga bo'linadi. Demak, to'rt silindrli dvigatelda ish yo'li takti tirsakli valning har $720^\circ : 4 = 180^\circ$ burilish burchagida takrorlanadi. To'rt taktli to'rt silindrli dvigatelda tirsakli valning har ikki aylanishida to'rt marta ish yo'li takti, to'rt marta chiqarish takti, to'rt marta kiritish va to'rt marta siqish takti, ya'ni ish sikli to'rt marta qaytariladi. Tirsakli valning shatun bo'yinlari bitta yuzada yotib, ularning birinchi va to'rtinchilari tirsakli valning o'qiga nisbatan bir tomonga yo'nalgan, ikkinchi va uchinchilari esa qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi (2.4-rasm). Bunday shaklga ega tirsakli val silindrlarda ish yo'li taktini tekis taqsimlanishini va porshenlarning ikkitasini yuqoriga va ikkitasini pastga harakatlanishi hisobiga dvigatelning muvozanatlangan holda ishlashini ta'minlaydi. Porshen yuqoriga harakatlanganida silindrda siqish yoki chiqarish taktlari amalga ohsa, pastga harakatlanganida esa kiritish yoki ish yo'li taktlari bajariladi. Dvigatelning turli silindrlarda bir xil nomli taktlarning takrorlanishidagi ketma-ketlik dvigatelning ish tartibi deb ataladi.

To'rt silindrli to'rt taktli dvigatellarning ish tartibi 1-3-4-2 yoki 1-2-4-3 ketma-ketligida bajarilishi mumkin. Silindrlarda ish yo'li taktlari bajarilayotganda tirsakli valning bo'yinlari maksimal yuklanishda bo'ladi. Shuning uchun dvigatelning ish tartibini tanlashda tirsakli valning uzinasi bo'yiga shatun va o'zak bo'yinlariga yukni teng taqsimlanishini e'tiborga olish zarur bo'ladi.

Quyida 1-3-4-2 tartibli to'rt silindrli to'rt taktli dvigatelda bir xil nomli taktlar tirsakli valning har 180° ga burilganida takrorlanishi tushuntiriladi. Agarda tirsakli valning birinchi yarim aylanasi ($0^\circ - 180^\circ$) ish yo'li takti birinchi silindrda sodir bo'lsa, uning ikkinchi yarim aylanasi ($180^\circ - 360^\circ$) ish yo'li uchinchi silindrda,

uchinchi yarim aylanasi (360°-540°) to'rtinchi silindrda va to'rtinchi yarim aylanasi (540°-720°) ikkinchi silindrda ro'y beradi.



2.4-rasm. To'rt taktli bir qator joylashgan dvigatel krivoship-shatunli mexanizmining sxemalari: a-to'rt silindrli; b-uch silindrli

1-jadval

To'rt taktli to'rt silindrli, ish tartibi 1-3-4-2 bo'lgan dvigatelda taktlarning takrorlanishi

Tirsakli valning aylanishi	Tirsakli valning burilish burchagi	Silindrlar			
		1	2	3	4
Birinchi aylana	0-180°	Ish yo'li	Chiqarish	Siqish	Kiritish
	180-360°	Chiqarish	Kiritish	Ish yo'li	Siqish
Ikkinchi aylana	360-540°	Kiritish	Siqish	Chiqarish	Ish yo'li
	540-720°	Siqish	Ish yo'li	Kiritish	Chiqarish

Bundan shu narsa ma'lum bo'ladiki, ish yo'li taktlari uzluksiz ravishda davom etib, qaysidir silindrdagisi tugashi bilan unga boshqa silindrdagisi ulanib ketaveradi. Natijada tirsakli valning nisbatan bir me'yorda tekis aylanishi ta'minlanadi. Ko'rilgan to'rt silindrli dvigatelning ish tartibini boshqacha ketma-ketlikda (1-2-4-3) bajarish ham mumkin (2-jadval). Buning uchun klapanlarning ochilib-yopilishini va silindrlarda aralashmani yondirish ketma-ketligini o'zgartirish kerak bo'ladi. «Neksiya», avtomobillari, SamKochAvto avtobus va yuk

avtomobillarining to'rt silindrli dvigatellari 1-3-4-2 ish tartibida bajarilgan bo'lsa, UAZ, GAZ-3102 va hokazo avtomobil dvigatellarida 1-2-4-3 qabul qilingan.

Uch silindrli dvigatel. «Tiko», «Damas», «Matiz» avtomobil dvigatellari uch silindrli bo'lib, ularning ish tartibi 1-3-2 ketma-ketligida bajarilgan. Valning tirsaklari uchta o'zaro 120° burchakda joylashgan yuzalarda yotadi. Taktlarning bajarilish tartibi 3-jadvalda ko'rsatilgan.

Birinchi silindrdagi ish yo'li takti tirsakli valning birinchi yarim aylanasi ($0-180^\circ$) sodir boiadi. Uchinchi silindrdagi ish yo'li takti birinchi silindrdagi ish yo'li taktining tugashi bilan tirsakli valning 180° burilganida, boshlanmasdan uning 240° ga burilganida, ya'ni 60° kechikkan holda sodir boiadi va 420° ga borganida tugaydi (3-jadval). Shuningdek, ikkinchi silindrdagi ish yo'li takti ham tirsakli valning 420° ga aylanganida emas, balki 60° ga kechikib, 480° da boshlanadi va 660° yetganida tugaydi. Shunday ekan, bunday dvigatellarda har ish yo'li taktining biri ikkinchisiga ulanib ketmaydi (to'rt silindrli dvigatel kabi). Ya'ni silindrlarda takrorlanadigan har ish yo'li taktlari oralig'ida, tirsakli valning aylanma yo'nalishi bo'yicha 60° davomida uzilish ro'y beradi. Bunday uzilish 3-jadvalda diagramma ko'rinishida tasvirlangan.

Silindrlari V shaklida joylashgan dvigatellar. V shaklida sakkiz silindrli dvigatel.

KamAZ-5320 avtomobil dvigatellari silindrlarining biri ikkinchisiga nisbatan 90° burchak ostida joylashgan (2.5-rasm). Bunday dvigatel silindrlaridagi bir xil nomli taktlar tirsakli valning har $720^\circ:8=90^\circ$ burchagida takrorlanadi. Shuning uchun tirsakli valning krivoshipi "krest" shaklida bo'lib, ular o'zaro 90° burchak ostida joylashgan. Birinchi tirsakka birinchi va beshinchi silindrlarning shatunlari biriktiriladi.

Ikkinchisiga ikkinchi va oltinchi silindrlarning shatunlari, to'rtinchisiga to'rtinchi va sakkizinchi silindrlarning shatunlari biriktiriladi. Sakkiz silindrli to'rt taktili dvigatelda tirsakli valning ikki aylanisida sakkizta ish yo'li sodir bo'ladi. Tirsakli val 90° ga burilganida ish yo'lining baravariga ikkita silindrda bo'lishi, uning bir me'yorda tekis aylanishini ta'minlaydi. Sakkiz silindrli dvigatellarning ish tartibini 1-5-4-2-6-3-7-8 qilib tanlangan.

To'rt taktli to'rt silindrli, ish tartibi 1-2-4-3 bo'lgan dvigatelda
taktlarning takrorlanishi

Tirsakli valning aylanishi	Tirsakli valning burilish burchagi	Silindrlar			
		1	2	3	4
Birinchi aylana	0-180°	Ish yo'li	Siqish	Chiqarish	Kiritish
	180-360°	Chiqarish	Ish yo'li	Kiritish	Siqish
Ikkinchi aylana	360-540°	Kiritish	Chiqarish	Siqish	Ish yo'li
	540-720°	Siqish	Kiritish	Ish yo'li	Chiqarish

Gaz trubinali avtomobil dvigatellarining ishlash prinsipi

Gaz trubinalaridan avtomobil dvigateli sifatida foydalanish avtomobilsozlik texnikasida yangi bosqich hisoblanadi. Bu turdagi avtomobilga o'rnatiladigan dvigatel porshenli ichki yonuv dvigateliga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega. Bunda avtomobil konstruksiyasi soddalashadi va dvigatel vazni yengillashadi. Gaz trubinali dvigatelning FIK yuqori, chunki unda qaytma-ilgarilama harakat qiladigan detallar yo'q. Unda, val podshipniklaridagi ishqalanishdan boshqa, ishqalanuvchi detallarning yo'qligi hisobiga moylash tizimi ham oddiy bo'ladi. Bunday dvigatellarda porshenli dvigateldagi kabi uzatmalar qutisi va ilashish muftasining hojati bo'lmaydi. 2.5-rasmda ikki valli gaz trubinali dvigatel sxemasi keltirilgan. Bunda kompressor trubinasi 10 ning diski 4 va parragi 1 birinchi val 11ga o'rnatilgan bo'lib, kuch trubinasi 9 ning diski 6 ikkinchi val 7ga o'rnatilgan. Kompressor trubinasi va kuch trubinasi vallari 11 va 7, o'zaro kinematik bog'lanmaganligi sababli ikki valli dvigatel deyiladi.

Avtomobilning yarim o'qi 14, differensial, asosiy uzatma 13 va reduktor 8 orqali kuch trubinasining vali 7 bilan ulangan. Gaz trubinali dvigatelning birinchi vali 11 starter yordamida harakatga keltiriladi. Birinchi valning aylanishlar chastotasining 25-30% ini tashkil qilgandagina markazdan qochma kompressor 12 siqilgan havoni yonish kamerasi 3ga uzata boshlaydi. Shu payt yonilg'i forsunka 2 orqali yonish kamerasiga purkaladi, natijada yonuvchi aralashma hosil bo'ladi. Katta bosimga va haroratga ega bo'lgan yonuvchi aralashma elektr svechasi yordamida alangalantiriladi. Bir tekis yonish hududi hosil bo'lgandan so'ng svecha

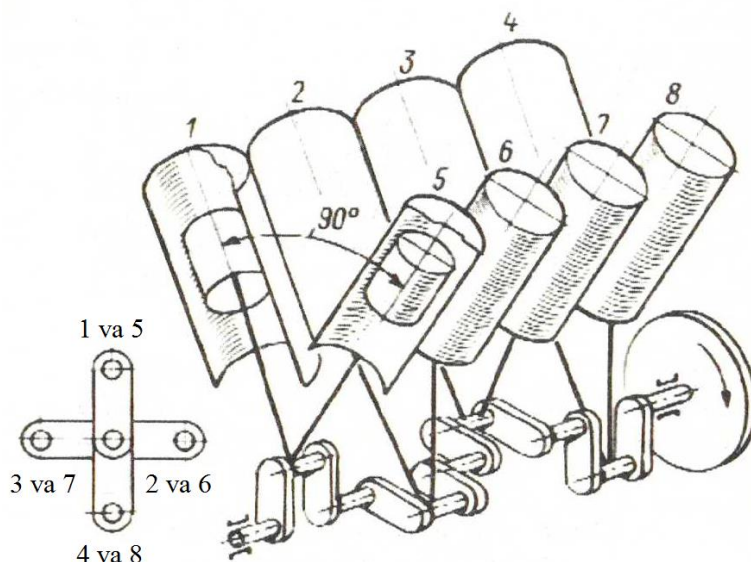
o‘chiriladi, keyinchalik yonuvchi aralashma hosil bo‘lgan alangadan yonadi. Yonishdan hosil bo‘lgan gazlar kamera 3 orqali kompressor va kuch trubinalarining kurakchalari 5ga uriladi va uni harakatga keltiradi.

3-jadval

To‘rt taktli uch silindrli, ish tartibi 1-3-2 bo‘lgan dvigatelda taktlarning takrorlanishi

Tirsakli valning aylanishi	Tirsakli valning burilish burchagi	Silindrlar		
		1	2	3
Birinci aylana	0-60°	Ish yoʻli	Chiqarish oxiri	Kiritish oxiri
	60-120°		Kiritish	Siqish
	180-240°	Chiqarish		Ish yoʻli
240-300°	Siqish			
300-360°		Chiqarish		
Ikkinchi aylana	360-420°		Kiritish	Siqish
	420-480°			
	480-540°	Ish yoʻli		
	540-600°		Siqish	Kiritish boshlanishi
	600-660°			
660-720°				

Hosil bo‘lgan mexanik energiya yordamchi mexanizmlar yordamida avtomobilni harakatga keltiradi.

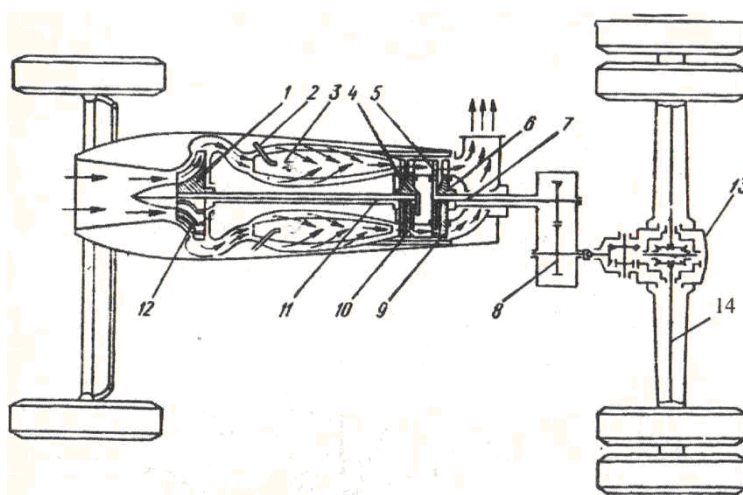


2.5-rasm. To‘rt taktli sakkiz silindrli V simon dvigatel krivoship-shatunli mexanizmning sxemasi

Kuch trubinasida ishining kompressor trubinasiga nisbatan mustaqilligi uning aylanishlar chastotasini keng oraliqda o‘zgartirish imkonini beradi. Aylanishlar

chastotasi katta bo'lganligi uchun dvigateldan katta quvvat olinadi. Demak, uzatmalar qutisi va ilashish muftasisiz katta aylanishlar chastotasiga ($25000-40000 \text{ min}^{-1}$) ega bo'lgan moment gaz trubinasining validan uzatishlar soni doimiy bo'lgan reduktor 8 yordamida bu moment kattalashtirilib orqa ko'prikda joylashgan asosiy uzatma 13, differensial va yarim o'qlar 14 orqali g'ildiraklarga uzatiladi.

Gaz trubinalarida uzatmalar qutisining hojati bolmasa ham yonilg'ini tejash va tortish quvvatini keng miqyosda o'zgartirish uchun ikki, uch bosqichli uzatmalar qutisini qo'llash maqsadga muvofiq. Gaz trubinali avtomobil dvigatellarining asosiy kamchiliklaridan biri - uning murakkabligi va ishlab chiqarishning qimmatligi, shuningdek yonilg'i tejamkorligining pastligidir. Bunday dvigatellarni birinchi navbatda katta quvvatga ega bo'lgan katta yuk ko'taruvchi karer avtomobillarida ishlatish foydaliroq bo'ladi.



2.6-rasm. Gaz trubinali dvigatel o'rnatilgan avtomobilning oddiy sxemasi:

1-kompressor trubinasining parragi; 2-forsunka; 3-yonish kamerasi; 4-kompressor trubinasining diski; 5-trubina kurakchalari; 6-kuch trubinasining diski; 7-ikkinchi (trubina) val; 8-reduktor; 9-kuch trubinasi; 10-kompressor trubinasi; 11-birinchi (kompressor) val; 12-markazdan qochma compressor; 13-asosiy uzatma; 14-yarim o'q

Rotor-porshenli avtomobil dvigatellarining ishlash prinsipi

Hozirgi vaqtda ayrim avtomobillarda rotor-porshenli dvigatellar qo'llanilmoqda (2.7-rasm). Statorning 9 ichki bo'shlig'i murakkab bo'lgan geometrik shaklga ega. Statorga podshipniklar yordamida val 8 joylashtirilgan. Val 8 ga qo'zg'almas holda eksentrik 7 mahkamlangan. Ekssentrikka erkin holda uch

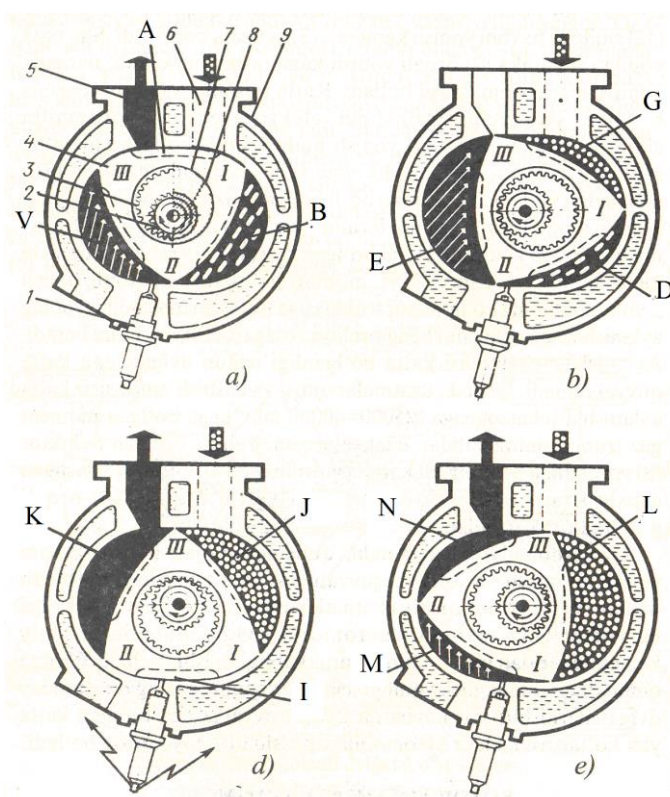
qirrali rotor-porshen joylashtirilgan. Rotorning tishli gardishi 3 statorga mahkamlangan harakatsiz shesterna bilan ilashgan. Tishli ilashishning uzatish soni, rotor-porshen bir marta aylanganida valning uch marta aylanishini ta'minlaydigan qilib olingan. Rotor bilan val bir yo'nalishda aylanadi. Statorda, suyuqlik bilan sovitish uchun ko'ylak, kiritish 6, chiqarish 5 kanallar va yondirish svechasi bor. Uch qirrali rotor-porshen statorning ichki qismini uchta bo'shliqqa ajratadi. Rotor aylanganda bo'shliqlarning hajmi o'zgarib turadi. Har qaysi bo'shliqda, to'rt taktli porshenli dvigatel kabi ish sikli jarayoni sodir bo'ladi. Porshen 2.7 a- rasmda ko'rsatilgan holatda bo'lganida, II-III qirrasi bilan cheklangan hajmida ish yo'li bajariladi, ya'ni gazlarning kengayishi sodir bo'ladi. Rotor-porshenning gaz bosimini qabul qilishi uning val bilan birgalikda aylanishga olib keladi. Shu vaqtda III-I qirrasi bilan cheklangan A hajmidan ishlatilgan gazlar kanal 5 orqali atmosferaga siqib chiqariladi, B hajmda esa (porshenning I-II qirrasi) ish aralashmasini siqish boshlanadi. Rotor-porshenning keyingi burilishida YE hajmida kengayish davom etadi (2.7-rasm,b). Shunda kattalashayotgan G hajmiga karburatordan kanal 6 orqali yangi yonuvchi aralashma so'rilsa, kichiklashayotgan D hajmida esa siqish davom etadi.

2.7 d-rasmda chiqaruvchi kanal 5 ning to'la ochilgan holati ko'rsatilgan bo'lib, K hajmidan ishlatilgan gazlar chiqarila boshlangan bo'lsa, J hajmida esa yonuvchi aralashmani kiritish davom etadi. Shu vaqtda I hajmida siqilgan ish aralashmasi yondirish svechasining uchqunidan alangalanadi. 2.7 e-rasmda ko'rsatilgan holatda porshenning I-II qirrasi bilan cheklangan hajmida, ish aralashmasining alangalanishi natijasida gazlarning kengayishi boshlanadi, ya'ni ish yo'li boshlanadi. Shunday qilib, uchta bo'shliqning har birida ketma-ket kiritish (A, G, J, L bo'shliqlari), siqish (B, D, I bo'shliqlari), yonish va kengayish (M, V, E bo'shliqlari) jarayonlari sodir bo'ladi. Bu jarayonlar tezkor bo'lib, rotor-porshenli dvigatellarda valning aylanishlar chastotasi $N=6000-8000 \text{ min}^{-1}$ oralig'ida bo'ladi. Bunday dvigatellarning quvvatini oshirish valga bir nechta rotorli-porshenlar o'rnatish bilan erishiladi.

2.2. Avtotransport vositalari dvigatellarining krivoship-shatunli mexanizmi

Ma'lumki, dvigatelda boshlang'ich harakat porshenda boshlanadi. Porshen silindrda to'g'ri chiziqli ilgari-lama-qaytma harakat qiladi. Lekin avtomobilning harakatlanishi uchun uning yetakchi g'ildiraklari va ularga kuch uzatuvchi barcha transmissiya agregat detallari aylana harakat qilishi kerak. Shu vazifani krivoship-shatunli mexanizm bajaradi.

Krivoship-shatunli mexanizm silindrda yonilg'i aralashmasi yonganidan hosil bo'lgan gaz bosimini qabul qilib, porshenning ilgari-lama-qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga o'zgartirib beradi.



2.7-rasm. Rotor-porshenli dvigatelning ishlash sxemasi:

1-yondirish svechasi; 2-harakatsiz shesternya; 3-rotorning tishli gardishi; 4-rotor-porshen; 5 va 6-sovitish suyuqligi uchun kiritish va chiqarish kanallari; 7-ekssentrik; 8-val; 9-statorning ichki bo'shlig'i

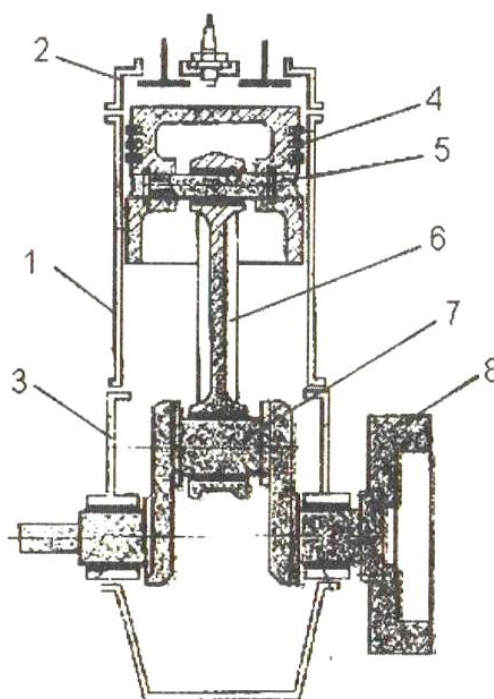
Krivoship-shatunli mexanizmning barcha detallari harakatlanuvchi va harakatsizlarga bo'linadi. Harakatsiz detallari dvigatelning korpusini tashkil etib, ularga silindr 1 (2.8-rasm), uning kallagi 2 va karter 3lar kiradi. Harakatlanuvchi detallari, porshen 4, uning barmog'i 5, shatun 6, tirsakli val 7 va maxovik 8 lardan tashkil topadi.

Avtomobil dvigatellarida keng tarqalgan krivoship-shatunli mexanizmning kompanovka sxemalari 2.9-rasmda keltirilgan. Ko'pchilik bir qatorli (2.9-rasm, a) dvigatellarning silindrlari vertikal joylashgan (Neksiya, VAZ-2108, Tiko, Damas, Matiz, SamKochAvto avtomobillari). Ba'zi bir dvigatellarda silindrlari vertikal holatdan $20-45^\circ$ burchak ostida (2.9-rasm, b), masalan Neksiya yoki gorizontal joylashishi mumkin (2.9-rasm, v, d). Silindrlarni bu holda joylashtirish natijasida dvigatelning balandligi qisqaradi. Silindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarda ularning silindrlari orasidagi burchak 180° dan kam bo'lsa, bu holda ular V simon dvigatellar deyiladi (2.9-rasm, g). Agar 180° ga teng bo'lsa, ikki qatorli gorizontal dvigatellar deyiladi. Silindrlari gorizontal holda b'lganda (2.9-rasm, v, d) dvigatelning balandligi qisqaradi va ularni kuzov tagida (avtobuslarda) joylashtirish mumkin. Ko'pchilik V simon dvigatellarning silindrlari 90° burchak ostida joylashadi (MAN, KamAZ-740.10). Bunday dvigatellarning uzunligi va massasi bir qatorli dvigatellarnikiga nisbatan kichik bo'ladi.

Bundan tashqari yulduzsimon va W simon kompanovkali dvigatellar ham mavjud. Silindrlar bloki. Dvigatelda ish siklining barcha jarayonlari silindr ichida sodir bo'ladi. Silindrlar bloki yaxlit bo'lib, u o'z navbatida karter bilan birga quyib tayyorlanadi. Silindrlar bloki dvigatelning asosi bo'lib, uning ichki qismida krivoship mexanizmi va gaz taqsimlash mexanizmlarining detallari, shuningdek, sovitish tizimining suv g'illoflari va moylash tizimining moy kanalchalari joylashgan. Uning tashqi qismiga esa dvigatel mexanizmi va uning tizimlariga kiruvchi ba'zi detallari biriktirilgan.

Silindrning ichki yuzasi (2.9-rasm, a) porshenni yo'naltirish uchun xizmat qiladi va u silindr ko'zgusi deb ataladi. Silindr ko'zgusiga aniq ishlov beriladi va jilvirlanadi. Unga juda aniq ishlov berilishi porshenning silindrda zich va yengil harakatlanishini ta'minlaydi. Suyuqlik bilan sovitiladigan dvigatellarning silindrlar bloki qo'sh devorli bo'lib, unda ichki devor vazifasini silindrlar gilzasining tashqi sirti o'taydi. Gilza 7 bilan blok 8 orasidagi bo'shliq 5 sovituvchi suyuqlik uchun mo'ljallangan bo'lib, u suv g'illofi deb ataladi (2.9-rasm, b). Ko'pincha silindrlar gilzasini qo'yib olinadigan qilib ishlanishi uni birmuncha yeyilishga chidamli,

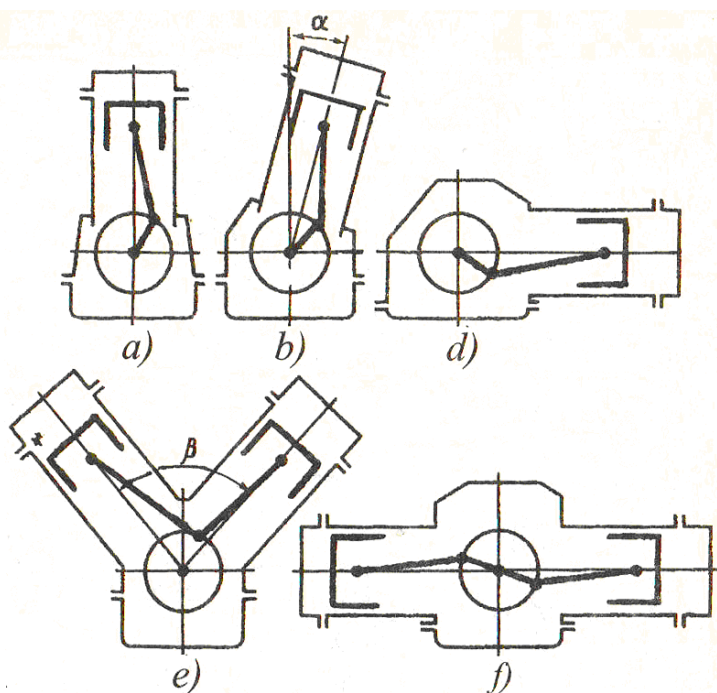
qimmatbaho bo‘lgan legirlangan materiallardan tayyorlash imkonini yaratadi. Silindrlar blokining konstruksiyasi o‘rnatilgan gilzaning turiga va uning o‘rnatilishiga bog‘liq. Silindr gilzalari blokka o‘rnatilishiga qarab, ular “quruq” va “ho‘l” bo‘lishi mumkin. Agar silindr gilzalarining sirtiga suyuqlik tegmasa, quruq gilzalar, sovituvchi suyuqlik ularning atrofini o‘rab tursa, ho‘l gilzalar (2.10-rasm, b, e) deb ataladi. Quruq gilzalar blok silindrlariga zich qilib, tig‘izlab o‘rnatiladi va ularning sirtqi devoriga suyuqlik tegmaydi (2.10-rasm, d). bu turdagi gilzali silindrlar bloki SamKochavto avtomobillari dvigatelida qo‘llanilgan.



2.8-rasm. Bir silindrli porshenli ichki yonuv dvigateli krivoship-shatunli mexanizmi:
1-silindr; 2-silindr kallagi; 3-karter; 4-porshen; 5-porshen barmog‘i; 6-shatun; 7-tirsakli val; 8-maxovik

Hozirgi vaqtda ko‘pchilik dvigatellarning bloklariga ho‘l gilzalar (2.10-rasm, a, b) o‘rnatiladi (Neksiya-2, MAN, YAMZ-236, KamAZ-740 dvigatellari). Dvigatelning ishlashi natijasida silindrning yuqori qismi ko‘proq yeyiladi, chunki silindrning bu qismi doim katta harorat va bosimga ega bo‘lgan gazlar ta’sirida ishlaydi. Shuning uchun ba’zi dvigatellarda (GAZ-3102 avtomobil dvigateli) silindrlar gilzasining eng ko‘p yeyiladigan yuqori qismiga yeyilishga chidamli va zanglamaydigan cho‘yandan tayyorlangan 50-60 mm uzunlikdagi yupqa kalta gilza 10 presslab o‘rnatilgan (2.11-rasm, e). 2.11-rasmda V simon dvigatel krivoship-

shatunli mexanizmining harakatsiz detallari tasvirlangan. Silindrlar bloki 15 aluminiy qotishmasidan quyilgan. Blokda ho'l gilzalar 12ni o'rnatish uchun sakkizta uyasi 16 bor. Blok karterni quyi qismi tirsakli val va taqsimlash vali uchun tayanch vazifasini o'taydi. Uning ko'ndalang ishlangan to'siqlarida tirsakli valning o'zak bo'yinlari va gaz taqsimlash valining tayanch bo'yinlari uchun uyalar yasalgan.

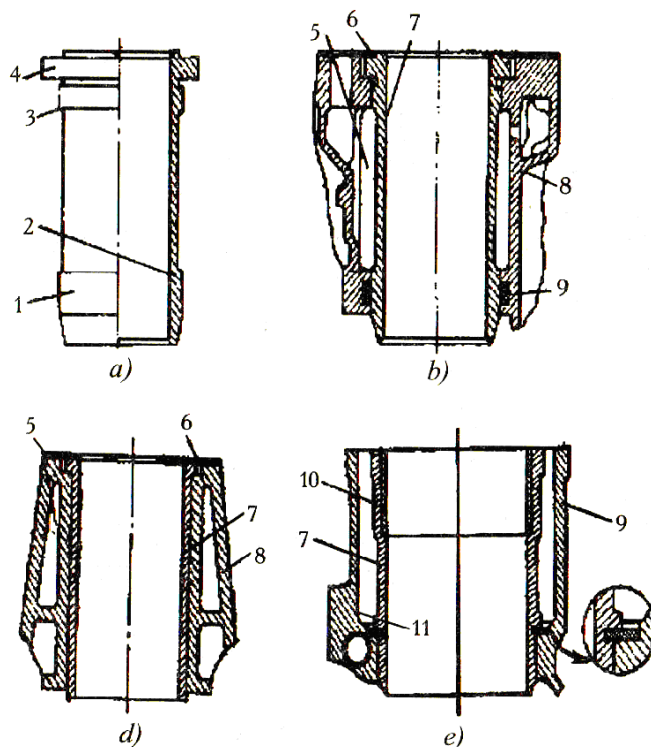


2.9-rasm. Krivoship-shatunli mexanizmning komponent sxemalari:

a-silindrlari vertikal joylashgan; b-silindrlari vertikal yuzaga nisbatan og'ishgan; d va e-silindrlari gorizontal joylashgan; f-silindrlari V shaklida joylashgan

Tirsakli val o'rnatiladigan uyalarining past tomoni qopqoqli qilib ishlangan. Uyalariga tirsakli val bo'yinlarining o'zak sirpanish vkladishlari joylashtiriladi. Blok-karterining mustahkamligini oshirish maqsadida uning karter qismida to'siqlar hamda tashqi devorlarida maxsus qobirg'alar ishlanadi va moy kanallari o'tadigan joylari qalinroq qilib yasaladi. Demak, blok-karter dvigatelning bazis detali bo'lib, uning mustahkamligi boshqa detallarning deformatsiyalanmasdan ishlashini ta'minlaydi, buning natijasida dvigatelning xizmat muddati oshadi. Blok-karterining tirsakli val o'qidan pastroqda joylashgan quyi qismiga moy rezervuari vazifasini bajaruvchi karter tubi boltlar yordamida mahkamlanadi. Karter tubi shtamplash usulida 1-2 mm qalinlikdagi po'lat listdan tayyorlanadi.

Blok-karterning tubi bilan tutashish yuzalari moy o'tkazib yubormasligi uchun ularning orasiga qog'oz yoki po'kak qistirma qo'yiladi. Silindrlar bloki-karterining old qismiga gaz taqsimlash mexanizmi tishli g'ildiraklarining qopqog'i mahkamlanadi.



2.11-rasm. Silindrlar gilzasi:

a-silindrlar gilzasining umumiy ko'rinishi: 1 va 3-mahkamlovchi qismi; 2-ko'zgu; 4-botiq qismi; b va d- "ho'l" va "quruq" gilzalarning blok-karterga o'rnatilishi; 5-blok-karterning suv g'iloifi; 6-silindrlar kallagining qistirmasi; 7-silindrlar gilzasi; 8-blok-karter; 9-jipslovchi rezina-halqa; e-ZMZ dvigatelinig blok-karteriga "ho'l" gilzalarning o'rnatilishi; 10-gilzaning yuqori qismiga o'rnatilgan "kalta gilza"; 11-jipslovchi mis halqa

V simon dvigatellarida silindrlar bloki 15 qatorining bir tomoni ikkinchisiga nisbatan birmuncha siljirilgan. Chunly tirsakli valning har shatun bo'yniga ikkita shatun biriktirilib, ularning biri chap blokka, ikkinchisi esa o'ng blokka taalluqli bo'ladi.

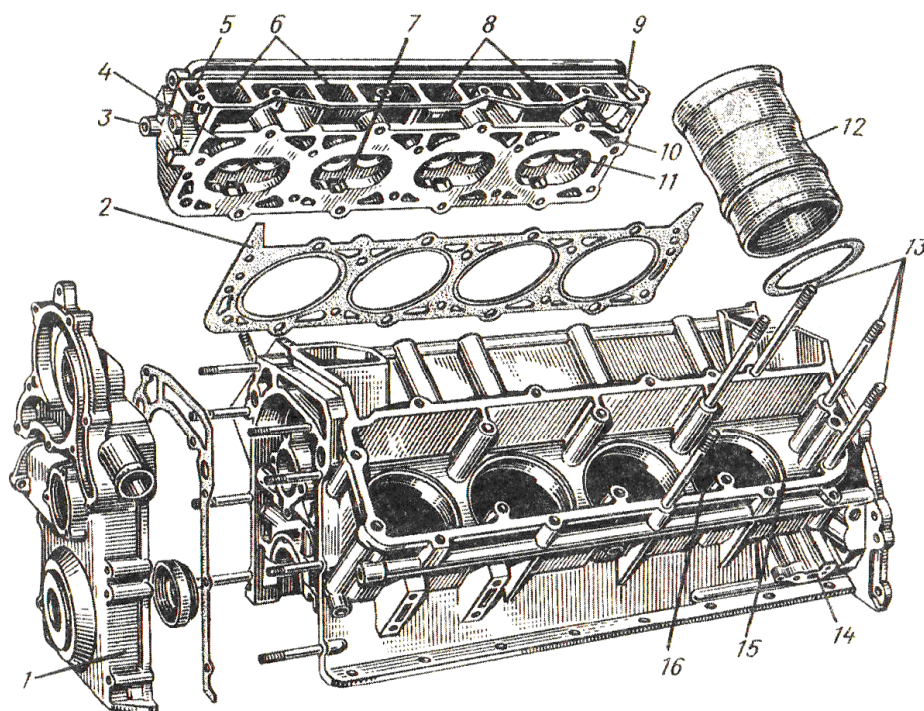
Silindrlar blokining kallagi silindrlarning tepasini yopadigan qopqoq hisoblanadi. Zich yopilishini ta'minlash uchun ularning yuzalariga tekis ishlov beriladi. Silindrlar blokining kallagi 3 murakkab konstruksiyaga ega bo'lib, porshen YUCHN ga yetganda uning tepasida yonish kamerasi 7 hosil bo'ladi. Yonish kamerasining shakli, klapanlarning joylashuvi va soni, sovitish tizimining

turi, shuningdek, silindrlar kallagiga yondirish svechasini yoki forsunkaning o'rnatilishiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun yonish jarayonining effektivligini oshirish maqsadida yonish kamerasi turli shaklda ishlanadi. Deyarli barcha benzinli dvigatellarning silindrlar kallagi yaxlit holda quyib tayyorlanadi. Silindrlari V simon joylashgan bloklarda esa har bir qator silindrlari o'zining kallagiga ega. V simon dizelda (KamAZ-5320 avtomobili) har qaysi silindr uchun alohida kallak yasalgan. Benzinli va dizel (KamAZ-5320 avtomobili) dvigatellari uchun silindrlar kallagi aluminiyli qotishmadan tayyorlanadi. Bu materialdan tayyorlangan silindrlar kallagi yengil va issiqlikni o'zidan yaxshi o'tkazuvchan bo'ladi. YAMZ-236 dizel dvigatelining kallagi har qator uchun bitta yaxlit bo'lib, legirlangan cho'yandan tayyorlangan.

Klapanlari yuqorida (silindrlar kallagida) joylashgan gaz taqsimlash mexanizmli dvigatellarning silindrlar kallagi yonish kamerasida klapanlar uchun cho'yandan tayyorlangan klapan o'rindig'i 11 presslangan. Undan tashqari, kallagida silindrga yonuvchi aralashmani yuborish uchun kiritish kanallari 6 va 8 mavjud. Silindrlar kallagining ichida, suyuqlik g'ilofini tashkil etuvchi bo'shliq bo'lib, unga sovituvchi suyuqlikni kiritish 4, 10 va undan chiqarish 5 va 9 uchun teshiklar ishlangan. Sovituvchi suyuqlikni silindrlarga sizib o'tishini, shuningdek silindrlardan, yuqori bosimga ega gazlarning tashqariga chiqishining oldini olib kerak boladi. Shuning uchun silindrlar kallagini blok bilan zich tutashtirish maqsadida ular orasiga po'lat-azbestli qistirma 2 qo'yiladi va shpilka 13, gayka yordamida mahkamlanadi. Mahkamlashda gaykalar belgilangan kuch (moment) bilan, dvigatelning sovuq holatida bir tekis, ma'lum ketma-ketlikda tortiladi. Shunda blok bilan kallagi oralig'idagi zichlik ishonchli bo'ladi.

Porshenlar. Silindrda sodir bo'ladigan ish siklining barcha jarayonlari porshen vositasida bajariladi. Ish sharoitida, ayniqsa, siqish va ish yoii taktlarida yuqori bosimga va haroratga ega bo'lgan gazlar ta'sirida porshen qiziydi, yediriladi, bundan tashqari, massasidan uzluksiz o'zgaruvchan inersiya kuchlari vujudga keladi. Shu sababli porshen tayyorlanadigan material quyidagi talablarni

qanoatlantirishi, ya'ni issiqlik o'tkazuvchan, yedirilishga chidamli, mustahkam va massasi yengil bolishi kerak.



2.11-rasm. V simon dvigatelning silindrlar bloki, gilzasi, taqsimlovchi tishli g'ildiraklarning qopqog'i va silindrlar blokining kallagi:

1-gaz taqsimlash mexanizmi tishli g'ildiraklarining qopqog'i; 2-qistirma; 3-silindrlar blokining kallagi; 4 va 10-sovitish suyuqligini kiritish teshiklari; 5 va 9- sovitish suyuqligini chiqarish teshiklari; 6 va 8-yonuvchi araltashma kiritish kanallari; 7-yonish kamerasi; 11-klapan o'rindig'i; 12-qo'l gilza; 13-shpilkalar; 14-karterning yuqori qismi; 15-silindrlar bloki; 16-gilza uyasi

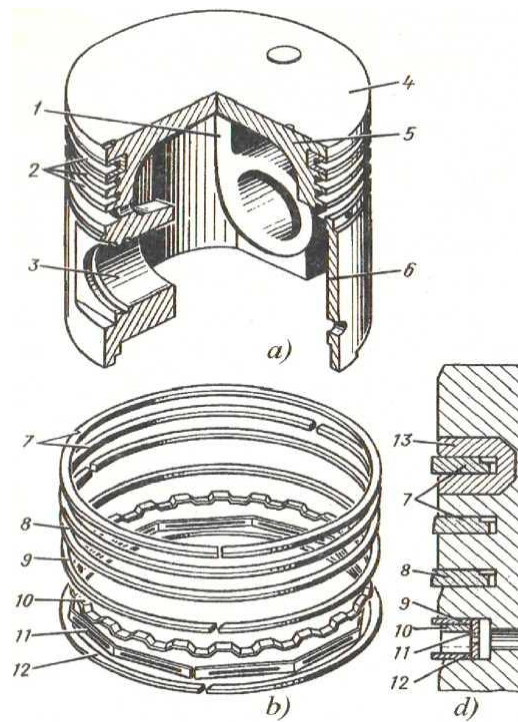
Zamonaviy benzinli va dizel avtomobil dvigatellarida porshenlar ko'pincha aluminiyli qotishmadan tayyorlangan, chunki bu materialdan tayyorlangan porshen yuqoridagi talablarga to'laroq javob beradi. Bunday porshenlar yetarli mustahkamlikka ega bolishi bilan birga yana issiqlik o'tkazuvchan va ishqalanishni kamaytiruvchi, antifriksion xususiyatlarga ham ega. Lekin aluminiyli qotishmadan tayyorlangan porshenlar yuqori haroratda kengayish ko'effisiyenti va yedirilishi nisbatan ko'p. Bu kamchiliklarni porshenga maxsus konstruktiv shakl berish va mos bo'lgan materiallardan tayyorlash bilan yo'qotiladi.

Porshen (2.12-rasm) to'ntarilgan stakan shakliga ega bo'lib, tub qismi 4, zichlovchi qismi-kallagi 5 va yo'naltiruvchi qismi-yubkasi 4 dan iborat.

Porshenning tub qismi silindrda bevosita gazlar bosimini qabul qiladi, yubkasi esa porshenni silindr ichida zich yoʻnaltiradi. Porshenning kallagida porshen halqalari uchun ariqchalar 2 ochilgan. Pastki ariqchada drenaj teshikchalar ishlangan. Porshenning pastki qismida porshen barmogʻi uchun moʻljallangan babishkalari 3 mavjud. Babishkalarida porshen barmogʻini kiritib mahkamlash uchun teshiklar ochilgan. Porshenning mustahkamligini oshirish maqsadida babishkalari, tubi bilan qobirgʻalar 1 yordamida tutashtiriladi. Baʼzi benzinli dvigatellarda porshen yubkasining pastki qismida oʻyiq boʻyadi (ZMZ-53, ZMZ-24 dvigatellari). Bu oʻyiq tirsakli val aylanganda uning posongisi porshen yubkasining pastki qismiga tegmasdan oʻtishini taʼminlaydi. Baʼzi dvigatellarda (KamAZ-5320 avtomobili) oʻrnatiladigan porshenlarning chidamliligini va ishlash muddatini oshirish maqsadida ularning kallak qismida ochilgan ariqchaga choʻyan halqa qoʻyilib, unda porshenning yuqori kompression halqasi uchun ariqcha oʻyilgan. Porshenning tub qismi yassi yoki murakkab shaklga ega boʻlishi mumkin. Benzinli dvigatellarda porshenning tubi asosan yassi shaklda ishlangan. Bunday shaklga ega boʻlgan porshenni tayyorlash texnologik jihatdan ancha oson. Dizellarda qoʻllaniladigan porshenlarning tubi turli shaklda, ichiga botiq boʻlib, u yonish kamerasi vazifasini bajaradi. Yonish kamerasining qanday shaklda yasaliishi, gaz oqimining yoʻnalishi va klapanlarning joylashuviga bogʻliq boʻladi. Dvigatel ishlaganda porshen yuqori haroratli gazlar taʼsirida qizib, kengayadi. Porshenning yuqori qismi, uning yubkasiga qaraganda ortiqroq qiziydi, natijada koʻproq kengayadi. Shuning uchun porshen kallak qismining diametri yubkasining diametriga nisbatan kichikroq qilib yasaladi, yaʼni porshen balandligi boʻyicha konus shaklida boʻladi. Dvigatel qiziganda porshen balandligi boʻyicha turlicha kengayib, u konus shaklidan silindr shakliga yaqinlashadi. Shuningdek porshen yubkasining koʻndalang kesimi oval shaklida yasaladi. Ovalning katta oʻqi porshenning barmogʻiga perpendikulyar tomoniga, kichik oʻqi esa koʻp metall joylashgan babishka tomoniga qaratiladi. Porshenning bunday tayyorlanishi dvigatel harorati past boʻlganda, porshen gilza devorlariga urilmasdan (shovqin chiqarmasdan) ishlashini taʼminlaydi. Dvigatel qiziganda porshen, metall qalin

joylashgan babishka o'qi tomon ko'p kengayadi. Natijada yubka oval shaklidan silindr holatiga yaqinlashadi. Bunday konus va oval shaklida yasalishi qizigan dvigatelda porshenning silindr ichida juda kichik tirqish bilan zich harakatlanishini ta'minlaydi. Qizigan dvigatelda ko'proq kengayadigan aluminiyli qotishmadan tayyorlangan porshenning cho'yan silindrda qadalib qolishining oldini olish maqsadida yubkasida katta oval tekisligida (ish yoli taktida yonlama kuchlar ta'sir etadigan yuzasiga qarama-qarshi bo'lgan tomonida) T yoki P shaklida kesiklar yasaladi. Bunday kesiklar porshenning elastiklik xususiyatini oshirib, uning yubka qismi shu kesiklar hisobiga kengaymaydi. Shu sababli porshen qiziganda silindr ichida juda kichik tirqish (0,05-0,10 mm) bilan ham qadalmasdan harakatlanadi. Dizel dvigatellarining (YAMZ, KamAZ-740) porshenlari qirqimsiz yasalgan. Chunki metall tarkibida kremniy elementi ko'p (22%) bo'lgan aluminiyli qotishmadan tayyorlangan porshenlarning issiqlikdan kengayish koeflitsiyenti kichik bo'ladi. Lekin ular ham konus va oval ko'rinishida yasalgan. Porshen silindrda ishqalanib, uning ishchi yuzasiga tez moslashishi uchun uning tashqi devoriga yupqa qalinlikda qalay qoplanadi. Porshen halqalari yuqori harorat va bosimga ega bo'lgan gazlar, shuningdek o'zgaruvchan qiymatga ega bo'lgan inersiya kuchlari ta'sir etadigan og'ir ish sharoitida ishlaydi. Porshen halqalari ko'pincha maxsus cho'yandan, ayrim hollarda po'latdan ham tayyorlanadi. Porshen halqalari vazifasiga ko'ra, kompression va moy sidirgich bo'ladi. Kompression halqalar 7 (2.13-rasm) silindr va porshen oraliqlarini zichlashtiradi hamda silindrda hosil bo'lgan gaz bosimini karterga o'tishidan saqlaydi. Yuqorida joylashgan kompression halqa juda og'ir ish sharoitida ishlaydi, chunki uning ishlash jarayoni o'ta qizigan gazlar hududiga to'g'ri keladi.

Shu sababli uning tashqi sirtidagi moy pardasi porshen YUCHN ga yetganda kuyib ketadi. Yuqorida joylashgan kompression halqaning yeyilishga chidamliligini va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning tashqi yuzasiga g'ovaksimon xrom qoplanadi. Xrom qatlami halqaning ishlovchi yuzalarining qattiqligini oshiradi va yeyilishini kamaytiradi.



2.13-rasm. Porshen va u bilan bog'liq detallar:

a-umumiy ko'rinishi; b-porshen halqalari; d-halqalarning porshenda o'rnatilishi: 1-bikrlik qobirg'asi; halqalar uchun ariqchalar; 3-porshen abishkalari; 4-porshen tubi; 5-porshen kallagi; 6-porshen yubkasi; 7-yuqoridagi kompression halqalar; 8-pastki kompression halqa; 9 va 12- moysidirgich halqaning disklari; 10-o'q bo'ylab kergich halqa; 11-radial kergich halqa; 13-porshenga quyilgan cho'yan halqa

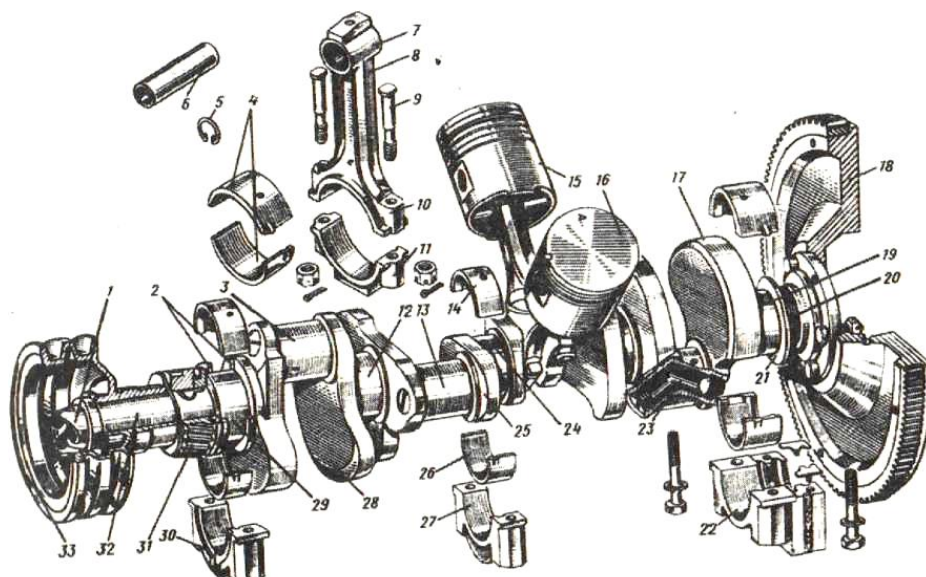
Xrom qatlamidagi g'ovakchalar silindr yuzasidagi moyni o'ziga singdirib, yupqa parda hosil qiladi, bu esa o'z navbatida silindr yuzasining yeyilishini ham kamaytiradi. Shuningdek ayrim dvigatellarda (KamAZ-5320 avtomobili) yuqori kompression halqa porshenga qo'yilgan cho'yan halqada (vstavkada) ochilgan ariqchaga o'rnatiladi. Cho'yan ariqchaning mustahkamligi aluminiyli ariqchaga nisbatan yuqori bo'lgani uchun, u ishlash jarayonida balandligi bo'yicha kam kengayib porshenning ishlash muddatini oshiradi.

Boshqa halqalarning ishqalanib ishlaydigan ishchi yuzalarining silindrga tezroq moslashishini va zanglanishga chidamliligini oshirish uchun ularning tashqi sirtiga yupqa qalay yoki molibden qoplanadi. Pastki kompression halqalarning tashqi yuzasi konus shaklida bo'lib, katta diametri pastga qaragan bo'ladi. Uchala kompression halqalarning ichki tomonida zinasimon o'yiqlik yasalganligi uchun ular «buraluvchan» bo'ladi va pastki qirrasi bilan silindrga zich tiraladi. Halqalarning bunday konstruksiyada tayyorlanishi, ish jarayonida ularning ishchi yuzalarining

silindrga tezroq moslashishini va zich holda harakatlanishini ta'minlaydi. Halqadagi maxsus kesik qulf deb ataladi. Bu kesik halqaning ishlashi jarayonida elastiklik xususiyatini oshiradi va uning silindrda qadalib qolmasligini ta'minlaydi. Halqalar silindrga o'rnatilganida ularning qulfidagi tirqish 0,2-0,5 mm oralig'ida bo'ladi. Halqalardagi qulflarning shakli to'g'ri yoki qiya bo'lishi mumkin. To'g'ri kesimli qulflar ko'proq qo'llaniladi.

Moy sidirgich halqalar silindr devoridagi ortiqcha moylarni sidirib, ularni yonish kamerasiga o'tishini cheklab turadi. Moy sidirgich halqalar konstruksiyasi bo'yicha yaxlit yoki bir nechta elementdan tashkil topgan yig'mali bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda yaxlit halqa qo'llaniladi. Bundaylarida, silindr yuzasidan sidirilgan moylarni karterga o'tkazish uchun halqada aylanasi bo'ylab bir tekis joylashgan drenaj darchalar yoki radial teshikchalar ishlangan. Ba'zi dvigatellarda yig'mali moy sidirgich halqalar o'rnatiladi. Bunday halqalar bir nechta elementdan tashkil topgan, ya'ni ikkita yupqa disksimon halqa 9 va 12 (2.13-rasm), o'q bo'ylab kergich 10 va radial kergich lldan yig'iladi. Bunday halqalar silindr yuzasiga tez moslashishga va yaxshi elastik xususiyatlarga ega, shuning uchun ular silindr devorlariga tez va yaxshi zichlashadi.

Porshen barmog'i 6 (2.13-rasm) porshenni shatun bilan shamirli holda tutashtirish vazifasini bajaradi. Ish taktida barmoq gazlarning bosim kuchini porshendan shatunga, yordamchi taktlarda esa (kiritish, siqish va chiqarish) shatunning tirsakli valdan olgan harakatini porshenga uzatadi. Porshen barmog'i porshen bilan birgalikda tezlashishini va yo'nalishini o'zgartirib harakatlanadi. Shuning uchun uning massasi og'ir bo'lmaguncha kerak, aks holda mexanizmga salbiy ta'sir etuvchi inersiya kuchlari ortib ketadi. Bundan tashqari porshen barmog'i shatun kallagida va porshen babishkalarida ishqalanib ishlaydi. Shu sababli u mustahkam, yeyilishga chidamli hamda kichik massaga ega bo'lishi kerak. Porshen barmoqlari sifatli po'latdan kovaksimon shaklda tayyorlanadi, ishonchli ishlashini ta'minlash maqsadida unga turli termik va mexanik ishlovlar beriladi.



2.13-rasm. Krivoship-shatunli mexanizmning detallari:

1-xropovik; 2-tirak halqalar; 3 va 13 shatun bo'yinlar; 4, 14 va 26-vkladishlar; 5-prujinali halqa; 6-porshen barmog'i; 7-shatunning yuqori kallagi; 8-shatun o'zagi; 9-boltlar; 10-shatunning pastki kallagi; 11-shatun qopqog'i; 12, 19, 24 va 29-o'zak bo'yinlar; 15 va 16-porshenlar; 17 va 28-posongilar; 18-maxovik; 20-tirsakli valning orqa uchi; 21-moy qaytargich burti; 22, 27 va 30-o'zak podshipniklarning qopqog'i; 23-kir tutgich; 25-jag'lar; 31-tishli g'ildirak; 32-tirsakli valning old uchi; 33-shkiv

Barmoqning porshen va shatunda o'rnatilishi ikki xil bo'ladi: 1) Porshen barmog'i, shatun kallagida qo'zg'almas va porshen babishkalarida sirpanuvchan; 2) Shatun kallagida va porshen babishkalarida sirpanuvchan «erkin». «Erkin» o'rnatilgan barmoqlarning ishlash jarayonida, o'z o'qi bo'ylab siljib turishi va erkin aylanib turishi hisobiga uning tashqi silindrik yuzasi bir me'yorda va kam yoyiladi. Shu sababli ko'p zamonaviy avtomobil dvigatellarida «erkin» o'rnatilgan porshen barmoqlari qo'llaniladi. Dvigatel ishlayotganda aluminiyli porshen po'lat barmoqqa nisbatan ko'proq kengayadi, natijada ular orasidagi tirqish kattalashib, taqillab qolishi mumkin. Shuning uchun porshenni shatunga biriktirish oldidan 70-80° C gacha qizdiriladi, so'ngra porshen bilan shatunga barmoq kiritiladi. Sovuq dvigatelda porshen barmog'i babishkada tirqishsiz tig'iz holda turadi. Dvigatel ishlayotganda porshen qiziydi va babishkasi po'lat barmoqqa nisbatan ko'proq kengayib, ular orasida tirqish paydo bo'ladi. Natijada barmoq babishka ichida erkin burila oladigan imkoniyatga ega bo'ladi. Ayrim avtomobil dvigatellarida (Neksiya) porshen barmog'ini o'rnatishda birinchi usul qo'llanilgan, ya'ni porshen

barmog'i shatun kallagida qo'zg'almas, tig'iz holda porshen babishkalarida esa sirpanuvchan. «Erkin» o'rnatilgan porshen barmog'i ish jarayonida o'qi bo'ylab siljib, porshen babishkasidan chiqib silindr yuzasini shikastlantirmasligi kerak. Shuning uchun babishka teshiklarida o'yilgan ariqchaga barmoqni o'qi bo'ylab siljishini cheklab turuvchi «stopor» xalqasi o'rnatiladi.

Shatunlar porshenni tirsakli valning shatun bo'yni bilan biriktirgan holda ish taktida porshendan tirsakli valga, yordamchi taktlarda esa (kiritish, siqish va chiqarish) tirsakli valdan porshenga harakat uzatadi. Shatun murakkab harakatga ega bo'lishi bilan birga yana unga katta inersiya kuchlari ham ta'sir etadi. Shatun yo'nalishi va qiymati bo'yicha o'zgaruvchan katta yuklanishda ishlaydi. Shuning uchun shatun mustahkam, biki va undagi inersiya kuchlari kam bo'lishligi uchun u imkon qadar yengil bo'lishi lozim. Shatunlar sifatli yuqori uglerodli yoki legirlangan po'latdan shtamplash usuli bilan tayyorlanadi va mexanik ishlov bilan aniqligi, termik ishlov bilan esa puxtaligi oshiriladi. Shatun (2.13-rasm) asosan quyidagi elementlardan iborat. Porshen barmog'i bilan birikadigan yuqori kallagi 7, tirsakli val shatun bo'yini bilan tutashuvchi pastki kallagi va uning qopqog'i 11, yuqori va pastki kallaklarini birlashtiruvchi o'zak qismi 8 o'zak qismining mustahkamligini oshirish uchun uning ko'ndalang kesimi qo'shtavr shaklida yasaladi. Shatunning pastki kallagi, tirsakli valning shatun bo'yni bilan birlashtirish uchun, ajraladigan qilib yasaladi. Shatunning ajraladigan bu qismi shatun qopqog'i deb ataladi. Bu qopqoq 11 shatunga ikkita bolt 9 va gaykalar yordamida biriktiriladi hamda gaykalar bo'shab ketmasligi uchun ular shplint bilan mahkamlanadi. Ko'pchilik dvigatellarda shatunning pastki qopqoq bilan birikadigan yuzasi shatun o'qiga perpendikulyar holda yasaladi. Ba'zi hollarda, masalan, YAMZ va SamKochAvto dvigatellarida yuzasi shatun o'qiga nisbatan burchak ostida qiya qilib ishlanadi. Bunday yasalishi, dvigatelda qopqoqni shatunga biriktirish va ajratish oson bo'lishligi uchun qilinadi.

Tirsakli val porshen orqali shatundan kelayotgan kuchni qabul qilishi bilan o'zida vujudga kelgan burovchi momentni avtomobil transmissiyasiga uzatadi. Undan tashqari yana tirsakli valdan dvigatelning turli mexanizm va tizimlari (gaz

taqsimlash mexanizmi, moy nasosi va sovituvchi suyuqlik nasosi va hokazolar) harakatga keladi. Yuqorida aytilgan vazifalarni bajarish jarayonida valga eguvchi, burovchi va boshqa kuchlar ta'sir etadi. Shuning uchun tirsakli val ana shu kuchlarga bardosh beradigan mustahkam va chidamli materiallardan tayyorlanishi kerak. Bundan tashqari uning shatun va o'zak bo'yinlari yeyilishga chidamli bo'lishi kerak. Tirsakli valni shtamplash usuli bilan yuqori uglerodli yoki legirlangan po'latdan, shuningdek ayrim dvigatellarda sifatli cho'yandan (MAN, Damas, avtomobillari) quyish usuli bilan tayyorlanadi. O'zak va shatun bo'yinlarining qattiqligini hamda yeyilishga chidamliligini oshirish maqsadida ularga termik ishlov beriladi, ishqalanishni kamaytirish uchun esa silliqlash va jilvirlash bilan pardoatlanadi.

Tirsakli val (2.13-rasm) quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan: tirsakli valning oldingi uchi 32ga gaz taqsimlash vali tishli g'ildiragiga harakat uzatuvchi tishli gildirak 31 shponka yordamida mahkamlanadi. Shuningdek oldingi uchiga dvigatelni qo'1 bilan yurgazuvchi xropovik 1 hamda suv nasosi va ventilatorni harakatga keltiruvchi shkiv 33 o'rnatiladi.

Tirsakli valning o'zak bo'yinlari 29, 12, 24 va 19 valning tayanch bo'yinlari hisoblanadi. Bu bo'yinlari bilan tirsakli val silindrlar bloki karterining podshipniklarida (o'zak tayanchlarida) yotadi. O'zak bo'yinlaridan biri tirsakli valni o'q bo'ylab siljishidan saqlab turuvchi hisoblanadi. Chunki dvigatel ishlayotganda tirsakli valda o'q bo'ylab yo'nalgan kuch vujudga keladi. Bu kuch gaz taqsimlash mexanizmining harakatga keltiruvchi qiya tishli juft g'ildiraklarning ishlashidan, shuningdek, ilashish muftasi ajratilganda, uning siquvchi prujinalaridan vujudga keladi. Tirsakli valning o'q bo'ylab siljimasligini ta'minlash turli dvigatellarda turli konstruksiya bilan amalga oshirilgan. Masalan, siljishning oldini olish birinchi o'zak bo'yinda ikkita tirak halqa 2 (GAZ-3102 avtomobil dvigateli), oxirgi o'zak bo'yinda to'rtta yarim halqa (KamAZ, MAZ avtomobil dvigatellari), o'rta o'zak bo'yinda ikkita yarim halqa (Neksiya, Tiko, Damas avtomobil dvigatellari) bilan amalga oshirilgan. Tirsakli valning massasi yengil bo'lishi uchun shatun bo'yinlarining ichi kovaksimon qilib yasalgan. Bu

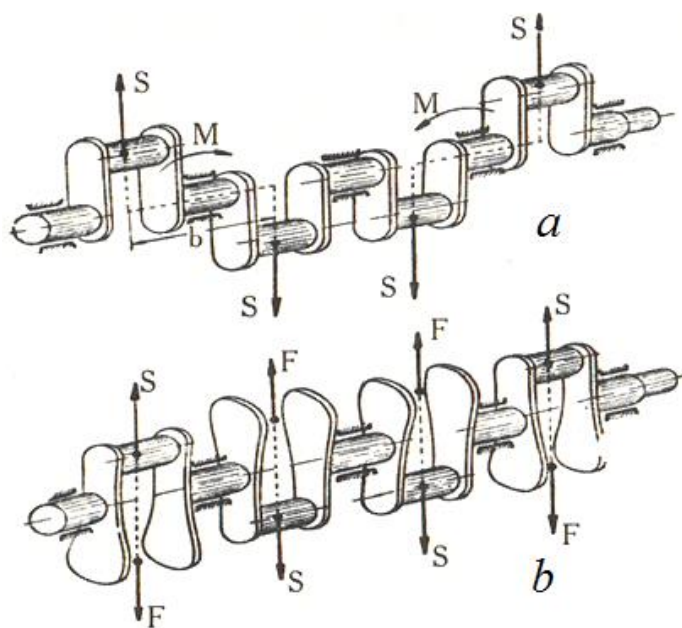
kovaksimom bo'shliqdan 23 val podshipniklariga moy yuborishda, shuningdek, moyni markazdan qochma usuli bilan tozalashda (kir tutgich sifatida) foydalaniladi. Val aylanganda moydagi ifloslantiruvchi zarrachalar markazdan qochma kuch ta'sirida moydan ajralib kir tutgich kovakning devorlariga yopishib qoladi, natijada shatun bo'yinlariga nisbatan tozalangan moy o'tadi. Bundan tashqari, kir tutgich kovagida qolgan qoldiq moylar dvigatelni starter bilan yurgazish vaqtida shatun bo'yinlariga tez oqib o'tadi va moy tizimidan bosim ostida shatun bo'yinlariga moy kelguncha ularni moylaydi. Tirsakli valning jag'lari 25 yordamida o'zak va shatun bo'yinlari birlashtirilib, krivoship hosil qilinadi. Jag'lar turli shaklda bo'lishi mumkin. Avtomobil dvigatellarining tirsakli vallarida jag'lar asosan to'g'ri to'rtburchakli yoki oval shaklida ishlanadi. Posongisiz tirsakli val aylanganda (2.14-rasm,a) markazdan qochma S kuchlar vujudga keladi. Bu kuchlar silindrlar orasidagi masofaga teng bo'lgan v yelkada burovchi moment M ni hosil qiladi. Bu momentlar o'zak bo'yinlarining yuklanishini va yeyilishini oshiradi. Posongili tirsakli val aylanganda (2.14-rasm, b) markazdan qochma kuchlar S ga teng v; i unga qarama-qarshi yo'nalgan F kuchlar paydo bo'ladi, bu kuchlar o'zaro muvozanatlanadi, natijada tirsakli valning posongilari shatun bo'yinlaridan vujudga keladigan markazdan qochma kuchlarning o'zak bo'yinlariga ta'sirini kamaytiradi. Shuning bilan tirsakli val o'zak bo'yinlarini bir tomonlama yuklanishidan saqlaydi va aylanasi bo'ylab bir tekis ishlashini ta'minlaydi. Posongilar ko'pchilik hollarda tirsakli val bilan bir butun qilib tayyorlanadi. Tirsakli valning karterdan chiqib turadigan oldingi va keyingi qismlari salniklar bilan yaxshilab zichlanadi. Bundan tashqari yana moyning orqa uchidan 20 tashqariga oqib chiqishining oldini olish maqsadida tirsakli valning oxirgi o'zak bo'ynida moy qaytargich burt 21 va valning aylanishiga teskari yo'nalgan rezba ishlangan. Valning orqa uchi 20 maxovikni 18 mahkamlash uchun mo'ljallangan flanes bilan tugaydi.

Tirsakli valning shakli va uning krivoshiplarining o'zaro joylashuvi silindrlarning soniga, shuningdek, qabul qilingan dvigatel silindrlarining ish tartibiga bog'liq bo'ladi. Silindrlari bir qator joylashgan dvigatellarda shatun

boʻyinlarining soni silindrlar soniga teng boʻlsa, V simon dvigatellarida esa, silindrlar sonining yarmiga teng boʻladi, chunki bunday dvigatellarda har bir oʻzak boʻyniga ikkitadan shatun oʻrnatiladi. Tirsakli val oʻzak boʻyinlarining soni koʻp hollarda shatun boʻyinlari sonidan bittaga ortiq boʻladi va bunday vallar-toʻla tayanchli tirsakli vallar deb ataladi.

Maxovik tirsakli valning notekis aylanishini kamaytiradi. U ish yoʻli taktida yiqqan energiyasi hisobiga, yordamchi taktlar bajarilishida tirsakli valni aylantiradi va krivoship-shatunli mexanizm detallarining chetki nuqtalaridan oʻtishida yordam beradi. Shuningdek yigʻilgan energiya hisobiga dvigatelning starter bilan oʻt oldirilishini va avtomobilning joyidan qoʻzgʻalishini osonlashtiradi. Maxovik 18 (2.13-rasm) choʻyandan quyiladi va tirsakli valning orqa qismiga boltlar bilan mahkamlanadi. Maxovik tirsakli val bilan birgalikda yaxshilab muvozanatlanadi. Dvigatelni starter bilan yurgazish uchun maxovikka tishli gardish presslab oʻtqazilgan.

Dvigatel ish jarayonida tirsakli valga oʻzgaruvchan tashqi kuchlar taʼsir etadi. Agar tirsakli valning oʻz burama tebranishi va tashqi kuchlar taʼsiridagi burama-tebranishlar chastotasi mos kelib qolsa, «rezonans» hodisasi roʻy berib tirsakli valga tushayotgan yuklanish oshib ketadi.



2.14-rasm. Posongisiz (a) va posongili (b) tirsakli vallar

Natijada valning sinishiga ham olib kelishi mumkin. Bunday holning oldini olish uchun tirsakli valning imkon darajada bikrligi oshiriladi. Lekin aylanishlar chastotasida «rezonans» hodisasining oldini olishga har doim ham erishish mumkin emas. Agar bir uchi mahkamlangan val oxiriga oʻrnatilgan maxovikka R kuchlar taʼsir etsa, val a burchakka buriladi. Kuchlar taʼsiri toʻxtagandan soʻng oʻz elastikligi va inersiya kuchi taʼsirida val oʻz oʻqi atrofida burama-tebranma harakat qila boshlaydi. Baʼzi avtomobillar dvigatelida tirsakli valga burama-tebranishlarni «soʻndirgichlar» oʻrnatiladi. Soʻndirgichlarning ish prinsipi burama-tebranishlarning energiyasi soʻndirgichlarda sodir boladigan ishqalanish ishiga sarf boiishiga asoslangan. MAN avtomobilining tirsakli valida oʻrnatilgan burama-tebranishlarni soʻndirgich ogʻir disk 1 va unga vulkanizatsiya usuli bilan yopishtirilgan rezina 2, flanes 3 va shkiv 4 dan iborat. Tirsakli valning tebranishi diskning valga nisbatan tebranishiga olib keladi. Diskning burama tebranish energiyasi rezina 2ning ichki ishqalanish ishiga sarflanadi, natijada burama tebranishlar amplitudasi kamayadi.

Tirsakli valning oʻzak va shatun podshipniklari. Tirsakli valning yeyilishini kamaytirish va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning oʻrindigʻiga odatda (sirpanish) podshipniklar oʻrnatiladi. Bunday podshipniklarning vazifasini, ikkita bir xil poʻlat yarim halqadan tashkil topgan va ichki yuzasiga yupqa antifriksion qotishma quyilgan, vkladishlar 4, 14 va 26 bajaradi (2.13-rasm). Bunday, ikki qatlamli vkladishlar deb nomlangan podshipniklarning oʻzak qismi poʻlat lenta boʻlib (qalinligi benzinli dvigatellarda 1,3-1,8 mm va dizellarda 2,0-3,6 mm), uning ichki, ishlaydigan yuzasi ishqalanishni kamaytiradigan yupqa qatlamli (0,1-0,6 mm), antifriksion qotishma bilan qoplanadi. Antifriksion qotishma sifatida benzinli dvigatellarda asosi qalay yoki qoʻrgʻoshin boʻlgan SOS-6-6 markali babbitt qotishmalari, yoki hozirgi vaqtda keng qollanilayotgan, qalay-aluminiyli qotishmalardan (25-30% qalay, qolgani aluminiy) foydalanilmoqda. Ayrim hollarda babbittning asosi hisoblangan poʻlat lentaga mustahkam oʻrnashishi uchun ular orasiga metallokeramik yoki misnikelli qatlam yuritiladi. Bunday podshipniklar uch qatlamli vkladishlar deb ataladi. Dizel dvigatellarida tirsakli

valning vkladishlari nisbatan yuqori yuklanishda ishlaydi. Shuning uchun vkladishlarda antifriksion qotishma sifatida katta yuklanishlarga bardosh beradigan 0,3-0,6 mm qalinlikdagi qo'rg'oshinli bronza ishlatiladi. KamAZ-5320 avtomobili dvigatelida o'zak bo'yin vkladishlari uch qatlamli bo'ladi. Ko'p hollarda vkladishlarning tashqi va ichki yuzalariga 0,002-0,003 mm qalinlikda qalay yuritiladi. Yuritilgan yupqa qalay vkladishlarning ichki yuzasini shatun bo'yniga tez moslashtirsa, tashqi yuzasini esa shatunning pastki kallagiga yaxshi jipslashishi va zanglamasligini ta'minlaydi. Vkladishlar shatunning pastki kallagida aniq o'rnamshib, siljimasligi uchun ulardagi shtamplash usuli bilan ishlangan chiqiqlari shatunda va uning pastki ajraladigan kallagida ishlangan o'yiqchalarga joylashtiriladi. Shuningdek o'zak vkladishlarining chiqiqlari ham o'zak podshipnik qopqoqlaridagi 30, 27 va 22 o'yiqchalarga joylashtiriladi. Yupqa qatlamga ega antifriksion qotishmali podshipniklar, val bo'yni bilan vkladish oralig'idagi tirqish katta bo'lmagandagina ular uzoq muddat ishonchli ishlaydi. Agarda vkladishlarning yeyilishi natijasida tirqish ortsa, yangisiga almashtiriladi. Almashtirish uchun tirsakli valning yeyilishiga qarab foydalaniladigan ta'mir olchamli vkladishlar to'plami nazarda tutiladi.

Dvigatelni ramaga mahkamlash, dvigatel va maxovik karterlarida ishlangan panjalar yoki kronshteynlar yordamida amalga oshiriladi. Mahkamlanadigan tayanchlari elastik bo'lib, ular rezina yostiqchalar va prujinalar bilan ta'minlanadi. Bunday elastik ravishda mahkamlanishi dvigatelning notekis ishlashidan vujudga keladigan silkinishlarni va aylanma harakatga ega massalarning yetarli muvozanatlashtirilmaganligi, shuningdek avtomobilning harakatlanishida ramadan dvigatelga beriladigan turtki zarblarni kamaytiradi.

2.3. Dvigatel gaz taqsimlash mexanizmi vazifasi, ishlashi va asosiy sxemalari

Gaz taqsimlash mexanizmi dvigatel silindrida ish jarayoni o'tishiga qarab, unga yonuvchi aralashma (benzinli dvigatellarda) yoki havo (dizellarda) kiritish va ishlatilgan gazlarni chiqarish uchun xizmat qiladi. To'rt taktli dvigatellarda asosan klapanli gaz taqsimlash

mexanizmi qo'llaniladi. Bunday mexanizmlar klapanlarning silindrga nisbatan

joylashuviga, pastda (silindrlar blokining yon tomonida) yoki yuqorida (silindrlar kallagida) joylashgan klapanli gaz taqsimlash mexanizmlariga boʻlinadi.

Yonuvchi aralashma yoki havoni silindrga kirituvchi klapanlar kiritish, ishlatilgan gazlarni silindrdan tashqariga chiqaradiganlari esa chiqarish klapanlari deyiladi. Koʻpchilik avtomobil dvigatellarida har bir silindrda bitta kiritish va bitta chiqarish klapani klapani boʻladi. Ayrim dvigatellarda har bir silindrda uchtdan (ikkita kiritish va bitta chiqarish) yoki toʻrttdan (ikkita kiritish va ikkita chiqarish) klapanlar oʻrnatiladi.

Toʻrt taktli dvigatelning ish sikli davomida uning tirsakli vali ikki marta aylanganda har bir klapan bir martadan ochilishi lozim. Demak, tirsakli val ikki marta aylanganda dvigatelning taqsimlash vali bir marta aylanishi kerak. Shuning uchun ular orasidagi uzatish soni 2:1 ga teng.

Tuzilishi. Klapanlari pastda (silindrlar blokida) joylashgan gaz taqsimlash mexanizmidagi (2.15-rasm, a) klapan 5 silindrlar blokining yon tomonida joylashadi. Bu turdagi mexanizm quyidagi detallardan iborat: taqsimlash vali, tishli gʻildiragi 1 bilan, klapanlar 5, klapanlarni yoʻnaltiruvchi vtulkalar, klapan prujinasi 7 va tayanch shayba 8, turtkich 9, rostlash bolti 4 qotiruvchi gaykasi bilan, suxariklar hamda klapanlar kallagining joylashishiga moʻljallangan oʻrindiqlar 6.

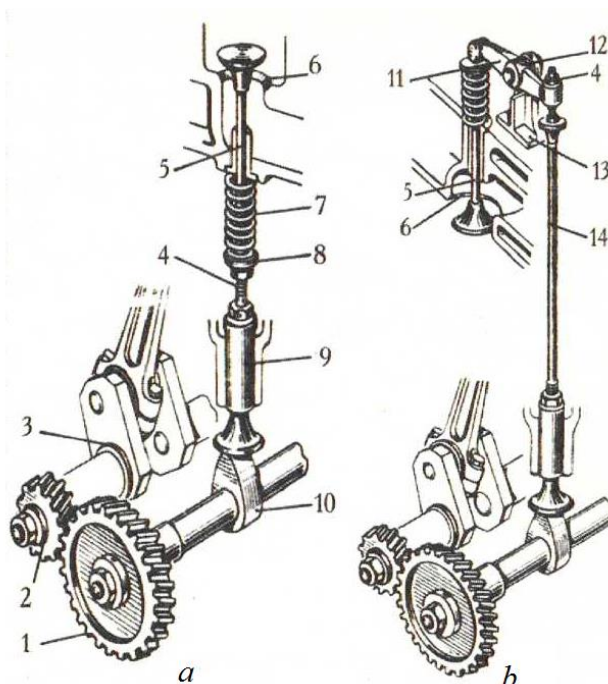
Ishlash prinsipi. Tirsakli val 3 aylanma harakatni tishli gʻildiraklar 2 va 1 orqali taqsimlash valiga uzatadi. Taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi 10 turtkich 9 ga tirilib, uni tepaga koʻtaradi. Turtkichning rostlash bolti 4 klapan 5 sterjenining tubiga tegib, uni yuqoriga koʻtaradi, natijada, klapan kallagi oʻz oʻrindigʻidan 6 tepaga siljib ochiladi. Klapan koʻtarilganida prujina 7 siqiladi. Silindr yangi zaryad (yonuvchi aralashma yoki havo) bilan toʻldirilgandan yoki ishlatilgan gazlar chiqarilgandan soʻng mushtcha turtkich tubidan chiqadi va prujina oʻz kuchi bilan klapani avvalgi holatiga qaytaradi, natijada klapan kallagi oʻz oʻrindigʻiga jips joylashadi. Klapaning jips oʻrnashishini taʼminlash uchun yigʻishdan oldin uni oʻrindigʻiga tirab, aylanma harakat bilan ishqalanadi (pritirka). Shunda ularning ishlaydigan konus yuzalari yuzalari bir-biriga yaxshi moslashadi.

Klapanlari yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmi (2.19-rasm, b)

o'zining afzalliklari tufayli, konstruksiyasining birmuncha murakkabligidan qat'i nazar (klapanlari pastda joylashganga nisbatan) deyarli barcha zamonaviy avtomobil dvigatellarida qo'llaniladi. Bunda yonish kamerasi ixcham, siqish darajasi va silindrni yonuvchi aralashma bilan to'ldirish koeffitsiyenti nisbatan yuqori bo'ladi. Bu omillar avtomobil dvigatelining quvvati va yonilg'i tejamkorligini birmuncha oshiradi.

Tuzilishi. Taqsimlash vali bilan uning tishli g'ildiragi, koromislolar 11 bilan uning o'qi 12, klapanlar 5, mahkamlovchi detallari bilan birga klapan birga klapan prujinalari va yo'naltiruvchi vtulkalari.

Ishlash prinsipi. Taqsimlash vali aylananda uning mushtchasi turtkichga tiralib, uni shtanga 14 bilan birgalikda yuqoriga ko'taradi. Harakat shtanga orqali, koromislarning 11 orqa uchiga burab kiritilgan boltga 4 o'tadi va koromislo o'z o'qida buraladi.



2.15-rasm. Gaz taqsimlash mexanizmining sxemalari: a-pastda joylashgan klapanli; b-yuqorida joylashgan klapanli; 1 va 2-tishli g'ildiraklar; 3-tirsakli val; 4-rostlash boltlari; 5-klapanlar; 6-o'rindiqlar; 7-prujina; 8-tayanch shayba; 9-turtkich; 10-mushtcha; 11-koromislo; 12-koromislo o'qi; 13-kronshteyn; 14-shtanga

Buralishi natijasida ikki yelkali koromislarning bir uchi klapan 5 sterjeniga tiralib, uni pastga suradi, klapan prujinasi siqiladi, natijada klapan o'z o'rindig'idan

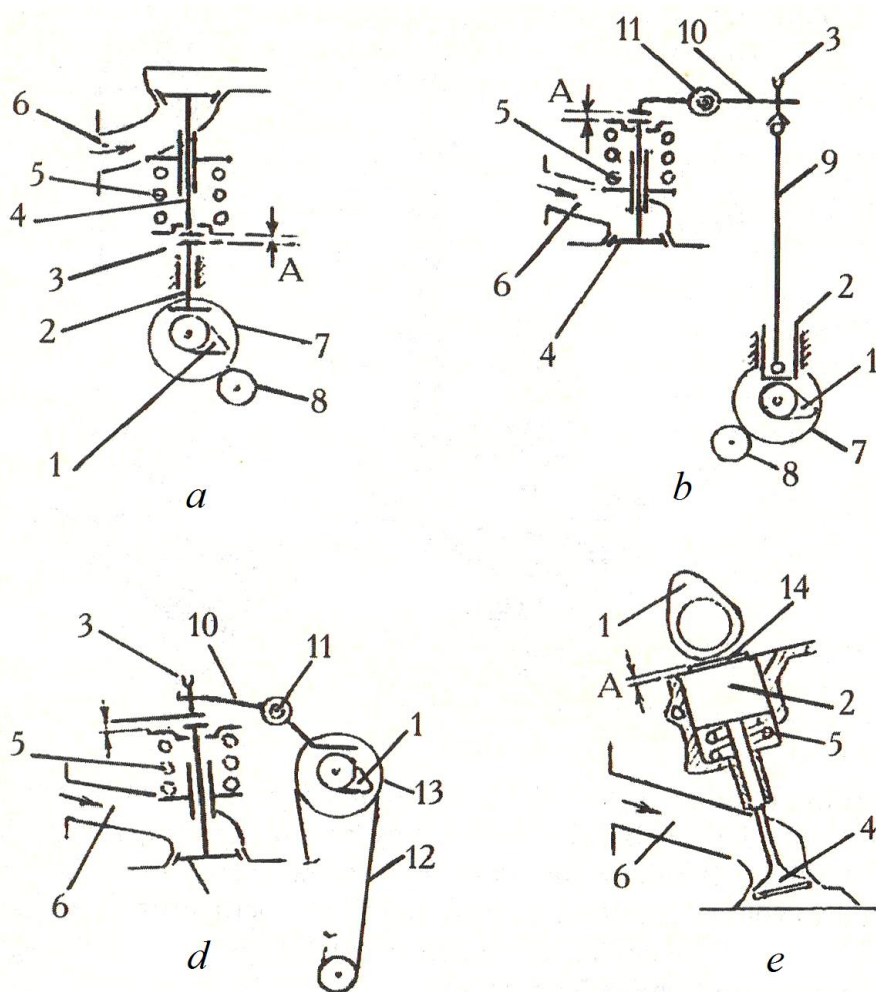
pastga siljiydi va yangi zaryad (yonuvchi aralashma yoki havo) keladigan yoki ishlatilgan gazlar chiqib ketadigan kanal ochiladi. Klapan to'la ochilgan payt turtkichning tubi mushtchaning eng yuqori qismida turgan holatiga to'g'ri keladi. Taqsimlash vali burilgan sari turtkich mushtchaning 2 do'ng qismidan o'tadi va shtanga bilan birgalikda pastga siljiydi. Klapan esa prujina ta'sirida yuqoriga siljib, avvalgi vaziyatini egallaydi, ya'ni uning kallagi o'z o'rindig'iga jips o'rnashadi. Klapanlari yuqorida joylashgan mexanizmida taqsimlash valining, o'rnatilish joyiga qarab silindrlar blokida joylashgan yoki silindrlar bloki kallagida joylashgan bo'lishi mumkin. Klapanlari va gaz taqsimlash valining dvigatelda turlicha joylashtirish usullarining sxemalari 2.20- rasmda ko'rsatilgan.

Zamonaviy yengil avtomobil dvigatellarida ko'pincha taqsimlash vali silindrlar blokining kallagida maxsus korpusdajoylashadi (2.20-rasm, g). Bu usulda, gaz taqsimlash mexanizmining konstruksiyasi birmuncha soddalashadi. Ya'ni, bunda klapanlar harakatni to'g'ridan-to'g'ri taqsimlash vali mushtchalaridan turtkich orqali olib, shtanga, koromislo, koromislo o'qi, keruvchi prujina, tayanch va boshqa detallar bo'lmaydi. Bu usulda taqsimlash vali aylanma harakatni tirsakli valdan zanjir (Neksiya avtomobil dvigateli) yoki sintetik materialdan tayyorlangan tishli tasma (Matiz, Neksiya, Tiko, Damas, avtomobil dvigatellari) orqali oladi.

Klapanlar yuqori harorat sharoitida ishlaydi. Qizigan dvigatelda klapaning o'z o'rindig'iga jips o'rnashishi ishonchli bo'lishi uchun klapan sterjeni bilan koromislo 10, b, v) yoki turtkich 2, a) oralig'ida katta bo'lmagan ($A=0,15-0,30$ mm) tirqish nazarda tutilishi lozim. Chunki klapanlarning qizishi natijasida ularning sterjeni uzayadi. Shunda agar tirqish bo'lmasa, klapaning qizigan sterjeni koromisloga tiralib qolib, yuqoriga emas, pastga, kallagi tomon uzayadi. Natijada klapaning kallagi o'z o'rindig'iga jips o'rnashmasdan dvigatel ish jarayonining normal o'tishining buzilishiga olib keladi. Ya'ni, ayniqsa, ish yo'li taktida yuqori harorat va bosimga ega gazlar to'liqligicha porshenga ta'sir etmasdan, qisman ochiq qolgan klapan orqali tashqariga chiqa boshlaydi. Buning oqibatida klapaning ishchi yuzasi kuyadi, dvigatel quvvati pasayadi. Tirqish me'yorida katta bo'lsa, klapaning ochiqlik davrining qisqarishi hisobiga, bunda ham

dvigatelning quvvati pasayadi, uning ishlashida o'ziga xos shovqin (taqillash) kuzatiladi.

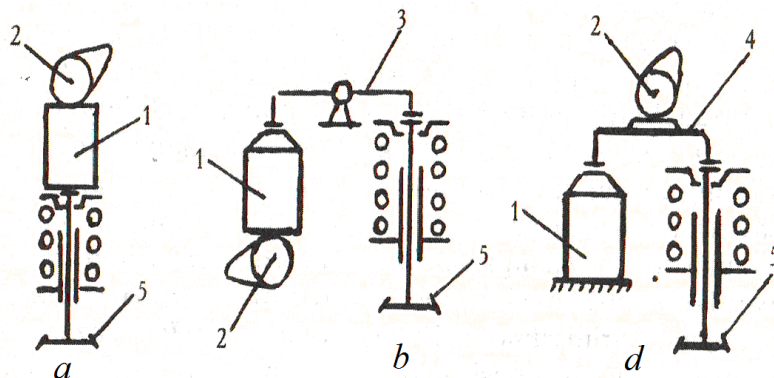
«Issiqlik» deb nomlangan bu tirqishni rostlash uchun taqsimlash mexanizmi yuritmasida rostlovchi bolt va qotiruvchi gayka o'rnatilgan. Ayrim zamonaviy avtomobil dvigatellari gaz taqsimlash mexanizmining yuritmasida «gidrokompensator» deb nomlangan tuzilma qo'llash bilan klapanlar tirqishsiz o'rnatilgan. Bunday konstruksiyani qo'llash gaz taqsimlash mexanizmining shovqinsiz ishlashini ta'minlaydi. Shuningdek, texnik qarovda tirqishni rostlash bilan bog'liq bo'lgan ishlar qisqaradi.



2.16-rasm. Gaz taqsimlash mexanizmi detallarining joylashtirish usullariga oid sxemalar: a-klapanlari va taqsimlash vali pastda - silindrlar blokida joylashgan; b- klapanlari yuqorida-silindrlar blokining kallagida, taqsimlash vali pastda - silindrlar blokida joylashgan; d va e- klapanlari va taqsimlash vali yuqorida - silindrlar blokining kallagida joylashgan; 1-taqsimlash valining mushtchasi; 2-turtkich; 3-rostlash bolti; 4-klapan; 5-prujina; 6-kiritish kanali; 7 va 8-tishli g'ildiraklar; 9-shtanga; 10-koromislo; 11-koromislo o'qi; 12-taqsimlash

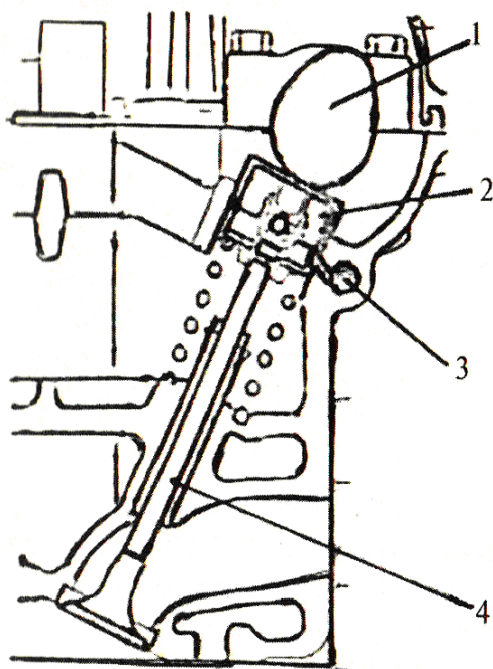
valining yuritmasi; 13-tishli shkiv yoki zanjir; 14-rostlovchi shayba

Gidrokompensatorni yuritmada joylashtirish usullari turlicha bo'lishi mumkin (2.16-rasm). Neksiya avtomobilining S2 rusumli dvigatelida gidrokompensator turtkich ichida joylashtirilgan bo'lib, u dvigatelning moylash tizimi bilan bog'langan (2.16-rasm).



2.16-rasm. Gidrokompensatorni joylashtirish usullarining sxemalari:

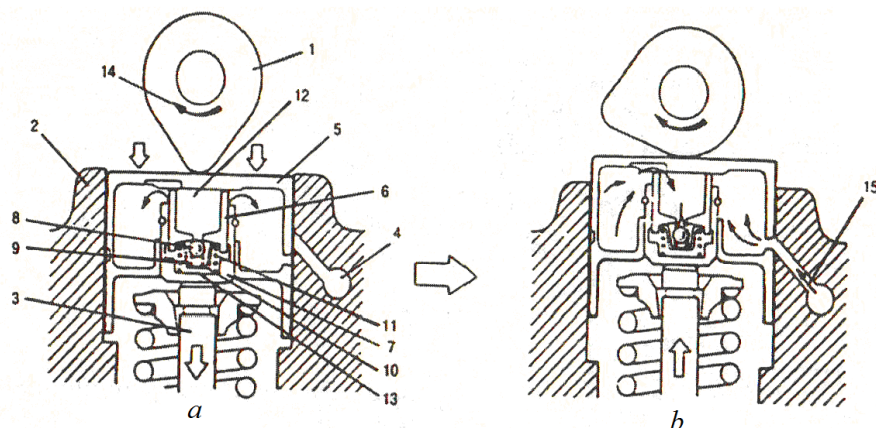
a-gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan klapan oralig'ida joylashgan; b-gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan koromislo oralig'ida joylashgan; d-gidrokompensator silindrlar bloki kallagi bilan klapan richagi oralig'ida joylashgan; 1-gidrokompensator; 2-taqsimlash vali; 3-koromislo; 4-klapan richagi; 5-klapan



2.17-rasm. Neksiya avtomobili S2 rusumli dvigatelining gaz taqsimlash mexanizmi da gidrokompensatorning joylashish sxemasi:

1-taqsimlash valining mushtchasi; 2-gidrokompensator; 3-moy kanali; 4-klapan

Gidrokompensatorning ishlashi: klapan yopiq holatda bo'lganda, turtkich 5 (2.17-rasm), plunjerning prujinasi 11 ta'sirida taqsimlash valining mushtchasiga, gilza 7 esa klapan sterjeniga 3 tiralib turadi. Shunda A va B bo'shliqlaridagi moyning bosimi bir xil bo'lib, teskari klapan 8 prujina 9 ta'sirida o'z o'rindig'iga tiralgan bo'ladi. Klapaning ochilishida taqsimlash valining mushtchasi turtkichni 5 pastga surib plunjerga 6 ta'sir etadi. Plunjerning gilza ichida pastga surilishi natijasida B bo'shlig'idagi moyning bosimi ortadi. Shunda moy, bosim ta'sirida gilza bilan plunjer oralig'idagi radial tirqishdan turtkich bo'shlig'iga D o'z miqdorda sizib o'tadi. Ishlash davomida mushtchaning klapaniga ta'sir etish vaqti juda qisqa bo'lgani uchun moyni qisman D bo'shlig'iga sizib o'tishi amalda turtkich bilan gilzaning birgalikda yaxlit bo'lib ishlashiga, ya'ni klapaning o'z vaqtida ochilishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Demak, klapan qiziganda sterjenining uzayishi moyning B bo'shlig'idan D bo'shlig'iga sizib o'tishi hisobiga bo'ladi. Klapaning yopilgan fazasida B bo'shlig'idagi bosim A bo'shlig'idagiga nisbatan pasayadi. Shunda bo'shliqlarda vujudga kelgan bosimning farqi tizimdan kelayotgan moy hisobiga yo'qotiladi. Ya'ni A bo'shlig'idan B bo'shlig'iga, bosimning farqi ta'sirida ochilgan teskari klapan 8 orqali moy o'tadi va u yerdagi moyning kami toldiriladi. Natijada klapan yuritmasida doimo tirqishsiz holat ta'minlanadi.



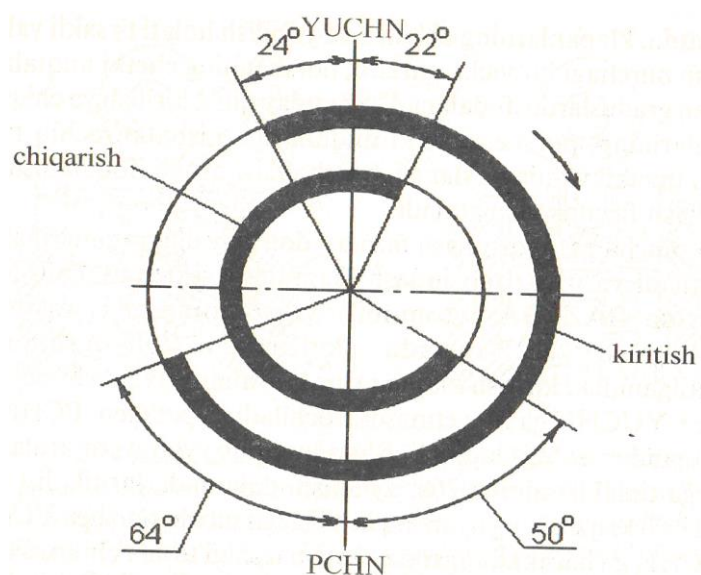
2.18-rasm. Gidrokompensatorning ishlash sxemasi:

a-klapan ochilganda; b-klapan yopilganda; A-plunjer bo'shlig'i; B-gilza boshlig'i; V-turtkich bo'shlig'i; 1-taqsimlash valining mushtchasi; 2-silindrlar blokining kallagi; 3-klapan sterjeni; 4-moy kanali; 5-turtkich; 6-plunjer; 7-gilza; 8-teskari klapan; 9-teskari klapan prujinasi; 10-teskari klapan stakani; 11-plunjer prujinasi

Gaz taqsimlash mexanizmining fazalari. To'rt taktli dvigatelning ishlashi tushuntirilganda, har bir takt tirsakli val 180° ga burilganda sodir bo'lib, klapanlar porshen chetki nuqtalarga borganda ochilishi yoki yopilishi mumkinligi shartli ravishda olingan edi. Dvigatel quvvatini oshirish uchun silindr yonuvchi aralashma yoki havo bilan ko'proq to'ldirilishi va ishlatilgan gazlardan yaxshiroq tozalanishi zarur. Lekin kiritish va chiqarish jarayonlari juda qisqa vaqt ichida o'tadi. Bu vaqt, dvigatelning tezligiga bog'liq bolib, tirsakli valning aylanishlar chastotasi 6000 min^{-1} bolganda, $0,0025 \text{ s}$ ni tashkil etadi. Bundan tashqari, klapanlar darhol ochilmaydi, natijada silindr kiritish taktida yonuvchi aralashma havo bilan yetarli darajada to'lmaydi, chiqarish taktida esa ishlatilgan gazlardan to'la tozalana olmaydi. Bu jarayonning o'tishini yaxshilash uchun klapanlar porshen biror chetki nuqtaga yetmasdan oldinroq ochilishi va boshqa chetki nuqtadan o'tgandan keyinroq yopilishi kerak. Natijada klapanlarning ochiqlik davri tirsakli valning 180° burilishiga nisbatan ko'proq boladi. Odatda, klapanlarning ochilish va yopilish holati tirsakli valning aylanish burchagi bo'yicha qaralib, porshenning chetki nuqtalariga nisbatan graduslarda ifodalanadi. Shunday qilib, kiritish va chiqarish klapanlarining, porshen chetki nuqtalariga nisbatan ochiq turish davrini tirsakli valning aylanish burchaklari orqali ifodalanishi gaz taqsimlash fazalari deb ataladi.

Ko'pincha gaz taqsimlash fazalari doiraviy diagramma shaklida ifodalanadi va u gaz taqsimlash diagrammasi deb ataladi. Misol tariqasida GAZ-53A avtomobil dvigatelining gaz taqsimlash diagrammasi 2.19-rasmda keltirilgan. Diagrammada ko'rsatilganidek, kiritish klapani tirsakli valning aylanishi bo'yicha porshen YUCHN ga 24° yetmasdan ochiladi va porshen PCHN dan 64° o'tgandan so'ng yopiladi. Shunday qilib, yonuvchi aralashma silindrga tirsakli valning 268° aylanishi davomida kiritiladi. Kiritish klapanining ilgariroq ochilishiga sabab,

porshen YUCHN dan PCHN ga harakatlanganda kiritish teshigi to'la ochilib, u orqali silindrga ko'p miqdorda yonuvchi aralashma yoki havoning yuborilishidadir. Kiritish klapanining kechikib yopilishi esa silindrni yonuvchi aralashma yoki havo bilan yaxshi to'ldirish uchun kerak.



2.19-rasm. MAN avtomobil dvigateli gaz taqsimlash fazalarining doiraviy diagrammasi

Chunki birinchidan, kiritish taktining oxirida silindrda hali siyraklanish bo'lganligi uchun, porshenning PCHN dan o'tib, yuqoriga harakatlanishiga qaramasdan silindrdagi bosim atmosfera bosimiga tenglashguncha unga yonuvchi aralashma yoki havo kirib turadi. Ikkinchidan, kiritish taktida trubalarda vujudga kelgan oqimning inersiyasi hisobiga ham silindrga yonuvchi aralashma yoki havoning kirishi davom etadi.

Chiqarish klapani tirsakli valning aylanishi bo'yicha porshen PCHNga 50° yetmasdan ochiladi va porshen YUCHNdan 22° o'tgandan so'ng yopiladi. Demak, chiqarish klapanining ochiqlik davri 252° ga teng. Chiqarish klapani porshenning PCHNga yetmasdan ilgarilab ochilishining sababi ishlatilgan gazlarning silindrdan tezroq chiqib ketishi uchun zarur. Ya'ni chiqarish klapani ochilgan paytda ishlatilgan gazlarning ko'p qismi o'zining ortiqcha bosimi hisobiga silindrdan tashqariga tez chiqib ketadi. Natijada chiqarish taktida porshen silindrdan

ishlatilgan gazlarning qoldig'ini haydashda kam kuch sarflaydi. Chiqarish klapanining 22° ga kechikib yopilishi esa yonish kamerasini gazlardan yaxshi tozalash uchun kerak. Chunki, birinchidan, porshenning pastga harakatlanishining boshida, ya'ni kiritish takti boshlangan boisa ham yonish kamerasida ishlatilgan gazlar hali ortiqcha bosimda bo'ladi va atmosfera bosimiga tenglashguncha ular tashqariga chiqishda davom etadi. Ikkinchidan, chiqarish taktida trubalarda tashqariga yo'nalgan oqimning inersiya kuchidan vujudga kelgan so'rishlik hisobiga ham ishlatilgan gazlarning chiqishi davom etadi. Shunday qilib, chiqarish klapanining ilgarilab ochilishi va uning kechikib yopilishi silindrning ishlatilgan gazlardan tozalanishini yaxshilaydi.

Diagrammaga nazar tashlansa, tirsakli valning aylanma yo'nalishi bo'yicha 46° davomida ikkala klapan ochiq turadi. Bu klapanlarning baravariga ochiq turishi deyiladi. Bu davr juda qisqa bo'lib, yangi zaryad amalda ishlatilgan gazlar bilan aralashib tashqariga chiqib ketishiga ulgurmaydi. Demak, bu davr davomida silindr puflanadi, ya'ni u ishlatilgan gazlardan yana ham yaxshi tozalanadi. Klapanlarning bundaybaravariga ochiq turishi dvigatelning ish jarayoniga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Gaz taqsimlash fazalarini to'g'ri o'rnatish uchun dvigatelni yig'ish paytida taqsimlash tishli g'ildiraklarining (yulduzchalarining) belgilangan joylarini aniq tutashtirish lozim. 1-jadvalda ba'zi avtomobil dvigatellarining gaz taqsimlash fazalari keltirilgan. 1-jadval

Gaz taqsimlash mexanizmining detallari. Klapanlar silindrga yonuvchi aralashma kiradigan va silindrdan ishlatilgan gazlar chiqadigan teshiklarni ochib-yopib turadi (2.20-rasm). Klapan kallak 12 va sterjen 11dan iborat. Klapanni kallak qismi konussimon faskali bo'lib, u silindrlar blokining kallagida yoki silindrlar blokida ishlangan klapan o'rindig'iga 13 jips o'rinishi uchun moslashlirilgan. Klapanning suxarlar 8 yordamida prujina 6 bilan mahkamlash uchun sterjenning uchida halqasimon ariqcha ochilgan. Klapandan sterjenga 11 o'tish joyi radiusli bo'ladi. Shunda klapaning mustahkamligi va issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi, bundan tashqari, yangi yonuvchi aralashmaning klapan atrofidan silindrga silliq

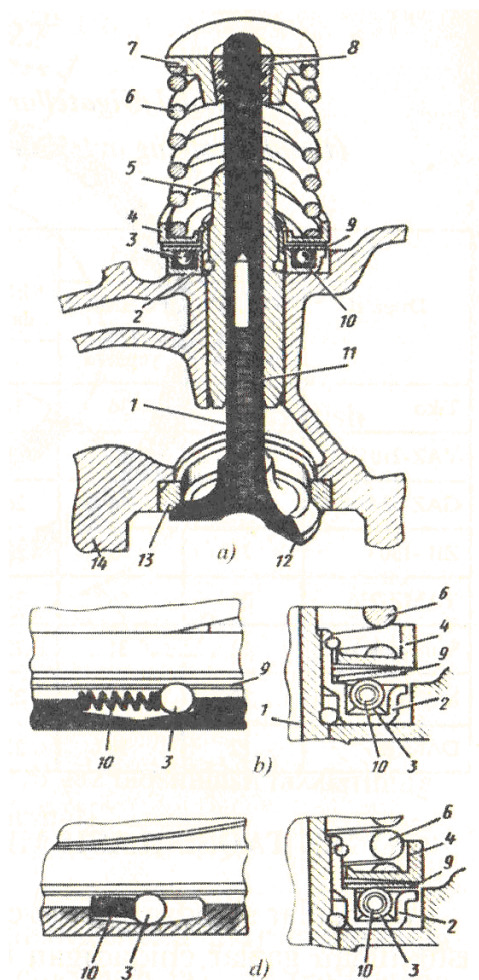
o'tishi yaxshilanadi. Kiritish va chiqarish klapanlaridagi ish faskasining burchagi ko'pincha 45° qilib ishlansa, ayrim hollarda kiritish klapaniniki 30° bo'ladi.

**Avtomobil dvigatellarining gaz taqsimlash fazalari
(tirsakli valning aylanish burchagi bo'yicha graduslarda)**

Dvigatel	Kiritish klapani		Kiritish davri	Chiqarish klapani		Chiqarish davri	Ikkala klapaning baravar ochiq turishi
	YUCHN gacha ochilishi	PCHNdan s'ng yopilishi		PCHN--gacha ochilishi	YUCHN--dan s'ng yopilishi		
Tiko	12	36	228	46	10	236	22
VAZ-2101	12	40	232	42	10	232	22
GAZ-53A	24	64	268	50	22	252	46
ZIL-130	21	75	276	57	39	276	60
YAMZ-236	20	56	256	56	20	256	40
SamKochAvto	12	31	223	50	16	246	28
MATIZ	12	36	228	46	10	236	22
DAMAS	12	36	228	46	10	236	22

Bunday burchakli faskalar klapaning jips yopib ishlashini ta'minlaydi. Silindrni yonuvchi aralashma bilan yaxshiroq to'ldirish maqsadida kiritish klapanining kallagi chiqarish klapanining kallagiga nisbatan kattaroq ishlanadi. Klapan kallagining tepa yuzasi ko'p hollarda tekis-tarelkasimon qilib ishlanadi. Chiqarish klapanlari og'ir ish sharoitlarida ishiyadi. Chunki yuqori haroratga ega ishlatilgan gazlarni silindrdan tashqariga chiqaradi. Bu paytda chiqarish klapanlarining kallagi benzinli dvigatellarda $800-850^\circ\text{C}$ gacha, dizellarda esa $500-600^\circ\text{C}$ gacha qiziydi. Bunday yuqori harorat chiqarish klapani kallagi ish faskasining kuyishiga, qiyshayishiga va qurum hosil bo'lishiga olib keladi. Kiritish klapanlari esa chiqarish klapanlariga nisbatan ancha yengil sharoitda ishlaydi, shuning uchun kiritish klapanlarining kallagi chiqarish klapanlarining kallagiga nisbatan ikki marta kam qiziydi. Kiritish klapanlari yeyilishga chidamli xromli po'latdan, chiqarish klapanlari esa issiqbardosh silxrom po'latdan tayyorlanadi. Ba'zida chiqarish klapanining kallagi issiqbardosh silxrom po'latdan tayyorlanadi, sterjeni esa xromli po'latdan ishlanib, so'ngra ular o'zaro payvandlanadi. Bundan tashqari

ayrim dvigatellar (MAN avtomobillar)da, chiqarish klapanlari ish faskasining o'tga chidamliligini oshirish maqsadida, uning sirtiga xromli nikel qotishmasi eritilib quyiladi.



2.21-rasm. ZIL-130 dvigateli gaz taqsimlash mexanizmining chiqarish klapani: a-klapanning silindrlar bloki kallagida o'rnatilishi; b va d-klapanni aylantirish mexanizmi detallarining holati; 1-klapan sterjeni; 2-qo'zg'almas korpus; 3-sharchalar; 4-tirak shayba; 5-yo'naltiruvchi vtulka; 6-klapan prujinasi; 7-prujina tarelkasi; 8-suxarlar; 9-aylantirish mexanizmining qaytarish prujinalari; 11-natriy to'ldirilgan sterjen kavagi; 12-klapan kallagi; 13-klapan o'rindig'i; 14-silindrlar bokining kallagi

Klapan sterjenining ichi kovak qilib ishlanib, bo'shlig'ining yarmiga yoki uchdan ikki qismiga issiqlikni yaxshi tarqatish imkonini beradigan natriy quyiladi. Ayrim dvigatellar (MAN, KamAZ-5320 avtomobillari va dizel dvigateli YAMZ-236)da klapaning suxarlar va tarelka yordamida prujinaga ulanadigan joyida suxarlar 8 ni ushlab turadigan konusli vtulka o'rnatilgan. Vtulkaning pastki qirrasi

tarelkaga tiralgan, tashqi yuzasi esa tarelka ichida tirqish bilan joylashgan. Tarelkaning gardishiga prujina tiralgan. Klapaning prujina bilan bunday ulanishi natijasida bogʻlangan detallarning oʻzaro ishqalanish kuchi kamayadi. Shunda, dvigatel ishlayotganda, klapan burilib turadi. Natijada klapan, oʻrindigʻi va yoʻnaltiruvchi vtulkaning bir tomonlama yoyilishining oldi olinadi va ishlash muddati ortadi.

Yuqori haroratli ishlatilgan gazlar chiqarish klapanlari oʻrindigʻining tez yoyilishiga va zanglashiga sabab boʻladi. Shuning uchun ularning oʻrindigʻiga maxsus issiqbardosh nikel va xrom bilan legirlangan choʻyandan tayyorlangan halqa presslab oʻrnatiladi. Agar dvigatelda yuqorida joylashgan klapanli gaz taqsimlash mexanizmi qoʻllanilgan va silindrlar kallagi aluminiyli qotishmadan ishlangan boʻlsa, unda barcha klapanlarning oʻrindiqlariga issiqbardosh choʻyan halqa presslanadi. Baʼzi dvigatellar (MAN avtomobili)da chiqarish klapanlari maxsus mexanizm (2.21-rasm, b, d) yordamida ish paytida majburan aylantiriladi, shunda klapanlarning faskasida qurum hosil boʻlmaydi, natijada ularning ish muddati oshadi. Bu mexanizm silindrlar kallagining oʻyiqchasiga oʻmatilgan. Klapan prujinasi 6 tirak shayba 4 ga tiraladi. Klapan yopiq paytda aylantirish mexanizmining diskli prujinasi 9 ning tashqi cheti yuqoriga qaytariladi, ichki cheti esa korpus 2 ga tiraladi. Natijada prujinalar 10 sharchalarni eng chetki holatga itaradi. Klapanlar ochilganda (2.21-rasm, d) prujina 6 ning bosimi ortib, tirak shayba 4 orqali diskli prujina 9 toʻgʻrilanadi. Bunda diskli prujinaning ichki cheti korpus 2 yelkasidan uzoqlashadi va klapan prujinasi sharchalarga tayanib, barcha bosimni ularga oʻtkazadi. Keyinchalik sharchalar korpus ariqchasining oʻyiqclariga tushib, diskli prujina 9 ni va u bilan birga klapan prujinasi 5 ning tirak shaybasi 4 ni hamda klapani buradi. Klapan yopilganda (2.21-rasm, b) barcha detallar oʻz holatiga qaytadi. Demak, aylantirish mexanizmi yordamida klapan har ochilib-yopilganida, oz-ozdan burilib, oʻz oʻqi atroflida aylanadi.

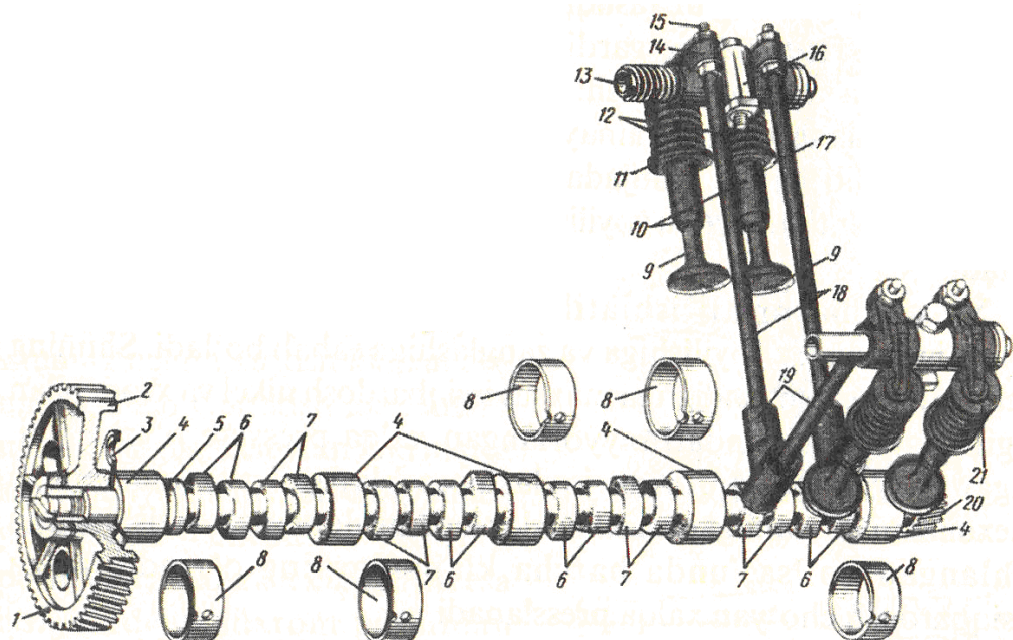
Kiritish taktida klapan sterjeni bilan yoʻnaltiruvchi vtulka orasidagi tirqishdan yonish kamerasiga moy surilishining oldini olish maqsadida kiritish klapanining

sterjeniga rezina qalpoqcha kiygiziladi yoki yo'naltiruvchi vtulkada zichlovchi manjeta o'rnatiladi.

Taqsimlash vali mushtchalari bilan klapanlarni ma'lum tartibda ochib-yopadi. Taqsimlash vali (2.22-rasm), tayanch bo'yinlar 4, mushtchalar 6 va 7, taqsimlash tishli g'ildiragi 2, yonilg'i nasosining harakatga keltiruvchi eksentrik 5, moy nasosi va uzgich- taqsimlagichni harakatga keltiruvchi vintsimon shesterna 20 dan tuzilgan. Taqsimlash vali, sifatli po'latdan yoki maxsus cho'yandan quyma qilib yasaladi. Tayanch bo'yinlar bilan mushtchalarni yoyilishga chidamliligini oshirish maqsadida ularning tashqi qatlamiga termik ishlov beriladi, so'ngra silliqalanadi. Taqsimlash valining tayanch bo'yinlari 4 antifriksion qotishma quyilgan po'lat vtulka 8 larda aylanadi. Vtulkalar blok yoki karterdagi uyalarga presslab o'rnatiladi. Tayanch bo'yinlarning soni odatda, tirsakli val o'zak bo'yinlarining soniga teng bo'ladi. Shuningdek taqsimlash validagi kiritish va chiqarish mushtchalari 6 va 7 ning soni klapanlar soniga teng bo'lib, ularning valda joylashishi silindrning joylashishiga va dvigatelning ish tartibiga, bog'liq bo'ladi. Mushtchaning profili klapan 9 ni kerakligicha ko'tarish va tushirish, shuningdek, uning ochiq holda turish davomiyligini ta'minlashi kerak. Taqsimlash valining o'q bo'ylab siljimasligi uchun blokning old devoriga po'latdan yasalgan tayanch flanes 3 mahkamlanadi.

Taqsimlash mexanizmining yuritmasi, valni dvigatelda o'rnatish joyiga qarab tishli g'ildirak, zanjirli yoki tishli tasma bo'lishi mumkin. Taqsimlash vali blokda joylashganda (2.22-rasm) tishli g'ildirak yuritma qo'llanilib, shovqinsiz ishlashi uchun valning tishli g'ildiragi 2 ko'pincha tekstolitdan qiya tishli qilib ishlanadi. Klapanlar, porshenning silindrdagi vaziyatiga va ish siklining o'tishiga mos ravishda ochilishi va yopilishi lozim. Buning uchun tishli g'ildiraklar belgilarga 1 qarab o'rnatiladi. Taqsimlash vali silindrlar blokining kallagida joylashgan bo'lsa, uning yuritmasi ikki qatorli zanjir (MAN avtomobil dvigateli) yoki sintetik materialdan tayyorlangan tishli tasmadan tashkil topadi (Neksiya, Damas avtomobillar dvigatellari). Yuritma tishli tasma bo'lganda shovqinsiz ishlaydi va moylanmaydi. Yuritma zanjirli yoki tasmali bo'lganda, taqsimlash valining oldingi

uchiga yetaklanuvchi yulduzcha yoki tishli shkv mahkamlanadi. Zanjirning tarangligi bashmak va taranglash tuzilmasi bilan rostlansa, tasmali bo'lganda esa g'altak bilan amalga oshiriladi.

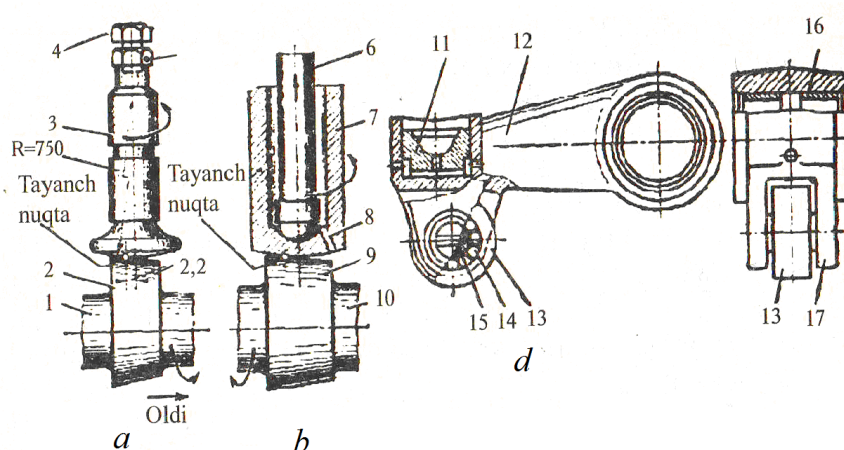


2.22-rasm. V simon dvigatelli gaz taqsimlash mexanizmining detallari:

1-tishli g'ildiraklarning o'rnatilish belgisi; 2-tishli g'ildirak; 3-tayanch flanes; 4-tayanch bo'yinlar; 5-ekssentrik; 6 va 7-mushtchalar; 8-vtulkalar; 9-klapanlar; 10-yo'naltiruvchi vtulkalar; 11-shayba; 12-prujinalar; 13-koromislo o'qi; 14-koromislo; 15-rostlovchi vint; 16-stoyka; 17-aylantirish mexanizmi; 18-shtangalar; 19-turtkichlar; 20-moy nasosi va uzgich - taqsimlagich yuritmasining shesternasi; 21-tarelka

Turtkichlar taqsimlash valining mushtchalaridan harakatni bevosita klapanlarga (klapanlari pastda joylashganda) yoki shtangalarga (klapanlari yuqorida joylashganda) uzatadi. Pastda joylashgan klapanli mexanizmlarda tarelkasimon turtkichlar qo'llaniladi. Turtkichning yuqori qismiga issiqlik tirqishini rostlovchi bolt, qotiruvchi gaykasi bilan burab kiritilgan (2.23-rasm, a). Klapanlari yuqorida joylashgan mexanizmlarda (2.23-rasm, b) turtkichlar 7 silindrik shaklda bo'lib, uning ichki tubiga shtanga 6 ning pastki uchi tayanadi. Turtkichlar po'latdan tayyorlanib, ishchi yuzalari yuqori chastotali elektr toki bilan toblanadi yoki yuzalariga eritilgan legirli cho'yan quyiladi va silliqilanadi. Ishchi yuzalarining

tekis va kam yoyilishi uchun turtkichlarni o'z o'qi atrofida, taqsimlash vali mushtchasining turtganida, oz-ozdan buralib turadigan qilingan. Buralib turishini ta'minlash uchun taqsimlash valining mushtchasi katta bo'lmagan konus shaklida, turtkichning ishlovchi yuzasi esa sfera shaklida ishlanadi va ularning tayanch nuqtasi (2.23-rasm, a, b) turtkichning o'qiga nisbatan biroz siljiriladi. YAMZ-236 dvigatelida turtkichlar bir yelkali richag ko'rinishida bo'lib, taqsimlash valining mushtchasiga roligi bilan tayanadi (2.23-rasm, d). Bu yerda sirpanib ishqalanish dumalab ishlaydiganga almashtirilgan.



2.23-rasm. Turtkichlar:

a-tayanchi sferik yuzaga ega bo'lgan tarelkali; b-silindrik; d-rolikli; 1 va 10-taqsimlash vallari; 2 va 9-mushtchalar; 3, 7 va 12-turtkichlar; 4-rostlovchi bolt; 5-qotiruvchi gayka; 6-shtanga; 8-moyni pastga o'tkazish teshigi; 11-tayanch; 13-rolik; 14-ninasimon podshipnik; 15-rolik o'qi; 16-vtulka; 17-turtkich vilkasi

Shtangalar-harakatni turtkichdan koromisloga uzatadi. Ular mustahkam va yengil bo'lishi lozim. Shtangalar po'latdan yoki aluminiyli qotishmadan tayyorlanadi. Aluminiy qotishma bo'lganda, ularning uchlariga po'latdan ishlangan va toblangan uchliklar o'rnatiladi. Po'latdan tayyorlangan shtangalar (MAN avtomobil dvigateli)ning uchlari toblangan bo'ladi. Dizellar (YAMZ-236 dvigateli va KamAZ-5320 avtomobili)da shtangalar naysimon po'latdan ishlanib, uchlariga termik ishlov berilgan uchliklar presslab o'rnatiladi.

Koromislolar - 14 (2.23-rasm) shtangadan berilgan harakatni klapan sterjeniga uzatadi. U ikki yelkali bo'lib, uglerodli po'latdan shtamplanadi. Uning bir yelka

uchi rostlash vinti 15 orqali shtangaga tiraladi, ikkinchi yelka uchi esa klapaning sterjeniga tayanadi. Issiqlik tirqishini rostlash tuzilmasi koromislarning shtangaga tayanadigan joyida bo'ladi. Koromislolar qo'zg'almas o'q 13 qa o'rnatilib, ularning yoniga surilmasligini keruvchi prujinalar ushlaydi. Turtkich va shtanganing vertikal harakat yo'lini kamaytirish maqsadida koromislarning ularga qaragan yelkasi, klapan tomonga qaragan yelkasiga nisbatan kaltaroq ishlanadi. Koromislo gubchagining teshigiga podshipnik vazifasini bajaruvchi bronzali vtulka presslangan bo'ladi. Vtulkani moylash uchun koromislo o'qining ichki bo'shlig'idan bosim ostida moy yuboriladi. Shuningdek koromislo kalta yelkasining ichida ochilgan kanal orqali rostlash vintini va shtanga uchini moylash uchun ham bosim bilan moy yuboriladi.

Klapaning yo'naltiruvchi vtulkalari - klapan sterjenini to'g'ri yo'naltirib, kallagini o'z o'rindig'iga bir tekis o'rnatishini ta'minlaydi. Ko'pchilik dvigatellarda ishqalanishni kamaytiradigan antifriksion xususiyatga ega bo'lgan temir, mis va grafit kukunlarini birgalikda presslab, so'ngra pishirish (spekaniey) usuli bilan olingan kovaksimon metallokeramik vtulkalardan foydalaniladi. Vtulkalar silindrlar kallagiga yoki silindrlar blokiga presslab o'rnatiladi.

Klapan prujinalari ikkita vazifani, ya'ni, birinchidan, klapan berkligida uni o'rindig'iga zich siqilib, yopiq turishini ta'minlasa, ikkinchidan, klapan ochilganda taqsimlash valining mushtchasi bilan turtkichning bir-biriga ishonchli tiralib turishini, shuning bilan inersiya kuchi ta'sirida turtkichni mushtchadan uzilmasligini ta'minlaydi.

Prujaning ishonchli ishlashi uchun u yetarli darajada elastiklik xususiyatiga ega bo'lishi kerak. U mustahkam, prujinalar uchun ishlatiladigan legirlangan po'lat simlardan tayyorlanadi va unga termik ishlov beriladi. Tirsakli valning katta aylanishlar chastotasida, klapanda vujudga keladigan tebranishlar (vibratsiya)ning oldini olish maqsadida prujina o'ramlari o'zgaruvchan qadamli qilib ishlanadi. Ba'zida klapanga bitta prujina emas, balki ikkita, o'ramlari turli yo'nalishda bo'lgan va birini ikkinchisining ichiga kiritilgan prujinalar o'rnatiladi. Bunday konstruksiya qo'llanilganda, birinchidan, prujinalarning uzunligi qisqaradi,

ikkinchidan, dvigatelning ishonchli ishlashi ta'minlanadi, ya'ni prujinalarning biri singudek bo'lsa, ikkinchisi klapani ushlab turadi (MAN va KamAZ-740.10 dvigatellari).

2.4. Dvigatel sovitish tizimi. Vazifasi, turlari va ishlashi. Ish yo'li taktida, to'g'ridan-to'g'ri yuqori haroratga ega gazlar ta'sirida bo'lgan detallar (silindrlar, silindrlar kallagi, porshenlar, klapanlar) haddan tashqari qiziydi. Yonilg'ining silindrda yonishidan ajralgan issiqlikning 20-25% i dvigatel detallarining qizishiga sarflanadi. Agarda detallardan issiqlik tashqi muhitga tarqatilmasa, ya'ni dvigatel sovitilmasa, unda harakatdagi detallarning ishqalanuvchi yuzalari orasidagi moy kuyib, ishqalanishni haddan tashqari orttirib yuboradi. Ayniqsa, aluminiyli qotishmadan ishlangan porshenning qizishi va kengayishi oqibatida, uning silindr ichida qadalib qolishi xavfi ham tug'iladi. Qiziganda, dvigatel to'la quvvat hosil qila olmaydi, yonilg'i sarfi ortadi, detallari esa yetarli darajada moylanmaganligi sababli tez yeyiladi. Shu sababli dvigatelning qizigan detallaridan issiqlikni uzluksiz ravishda tashqi muhitga tarqatib turish lozim. Lekin dvigatel haddan tashqari sovitib yuborilsa ham issiqlik energiyasi bekorga sarf bo'ladi, moy quyushib, ishqalanishga sarflanadigan quvvat ortadi. Undan tashqari yonuvchi aralashma to'liq bug'lanmaydi, qisman bug'langanlari esa silindrning sovuq devorlariga urilib, yonilg'i tomchisiga aylanadi va devordagi moyni yuvib tushirib, karterdagi moyni suyultiradi. Natijada silindr-porshen guruhiga kiruvchi detallarning yoyilishi ortadi. Demak, dvigatelning juda qizib ketishi yoki haddan tashqari sovib qolishi uning effektiv quvvatini kamaytirib, yonilg'i tejamkorligini yomonlashtiradi.

Vazifasi. sovitish tizimi kuchli qizigan detallardan issiqlikning tarqatilishini bir me'yorda saqlab, dvigatelning optimal issiqlik rejimini saqlash uchun xizmat qiladi. Shunda dvigatelning yuqori quvvatga va yonilg'i tejamkorligiga ega bo'lgan holda uzoq muddat ishlashi ta'minlanadi.

Dvigatelda issiqlikni majburan tashqi muhitga tarqatish suyuqlik (suyuqlik bilan sovitish tizimi) yoki havo (havo bilan sovitish tizimi) bilan amalga oshirilishi mumkin. Avtomobil dvigatelda asosan qo'llaniladigan suyuqlik bilan sovitish

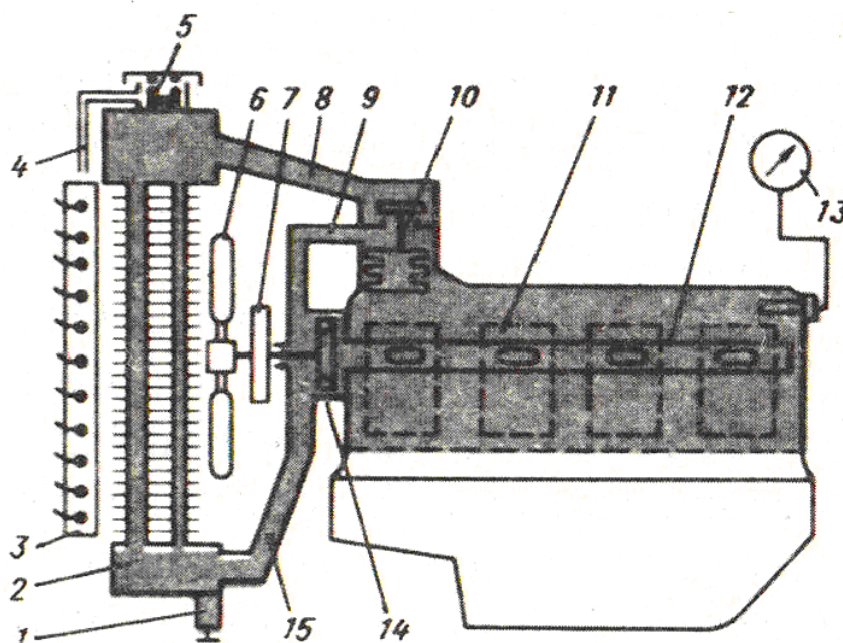
tizimi havo bilan sovitish tizimiga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: 1) Qo'llaniladigan suyuqlikning qaynash harorati $370-380^{\circ}\text{C}$ ($100-110^{\circ}\text{C}$) bo'lganligi sababli dvigatelning detallari qattiq qizib ketmaydi; 2) Sovituvchi suyuqlik dvigateldan chiqayotgan shovqin tovushini qisman yutadi; 3) Tashqi muhitning harorat sharoiti past bo'lganda, dvigatelni yurgazish nisbatan oson bo'ladi va qizishi tezlashadi; 4) Bu turdagi dvigatelning sovitish tizimi qoburg'alarining bo'lmaganligi sababli ixcham bo'ladi.

Havo bilan sovitish tizimining o'ziga xos xususiyatlari quyidagilar: 1) Tizimda suyuqlik nasosi, radiator, suyuqlik kanallari, termostat yo'qligi sababli birmuncha yengil va oddiy ishlangan; 2) Dvigatelda suv g'ilofi bo'lmaganligi sababli tashqi muhit harorati past bo'lganda, muzlab qolmaydi.

Suyuqlik bilan sovitish tizimi. Tuzilishi. 2.24-rasmda suyuqlik bilan ishlaydigan sovitish tizimining sxemasi keltirilgan. Dvigatelning silindrlari 11 atrofida, shuningdek, kallagi ichida bo'shliqlar (sovitish g'iloflari) bo'lib, ular soviluvchi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Sovitish g'iloflari patruboklar 8 va 15 yordamida qizigan suyuqlikni sovitib beradigan radiator 2 bilan ulanadi. Suyuqlik sovitish tizimiga radiatorning yuqori bo'g'zidan quyiladi, so'ngra bo'g'iz qopqoq 5 bilan zich berkitiladi. Qopqoqda klapanlar bo'lib, sovitish tizimining ichki bo'shlig'i ular orqali atmosfera bilan bo'g'lanadi. Bunday sovitish tizimi yopiq sovitish tizimi deyiladi. Yopiq sovitish tizimidagi bosim atmosfera bosimiga nisbatan 45-100 kPa ga ortiq bo'ladi. Suyuqlik bunday bosimda uning harorati taxminan $109-120^{\circ}$ ga yetmaguncha u qaynamaydi.

Ishlash prinsipi. Tizimdagi bosim me'yoridan ortib, klapan ochilganda, ortiqcha bug' naycha 4 orqali tashqariga chiqariladi. Yopiq sovitish tizimi ochiq sovitish tizimiga (ya'ni tizim to'g'ridan-to'g'ri atmosfera bilan bog'lanib turadi) nisbatan birmuncha ixcham bo'ladi va suyuqlikning behuda sarflanishi oldi olinadi. Tizimda suyuqlikning majburiy harakatlanishi nasos 14 yordamida amalga oshiriladi. Suyuqlik nasosi 14 o'zining shkivi 7 orqali dvigatel tirsakli valining shkididan harakatga keltiriladi. Suyuqlik blok va kallagi sovitish g'iloflarining qizigan devorlari ta'sirida qiziydi va patrubok 8

orqali radiatorning yuqori bachogiga o'tadi. Suyuqlik, havo oqimi bilan shamollatilayotgan radiator naychalarida sovitiladi va radiatorning pastki bachogiga oqib tushadi. Radiator orqali o'tadigan havo oqimining vujudga kelishi ventilatordan va avtomobilning harakatida uning oldidan bo'ladigan qarshi havo bosimining oqimidan paydo bo'ladi. Sovitilgan suyuqlik patrubok 15 bo'ylab nasos 14 ga va undan suv taqsimlagich quvuri 12 orqali har qaysi silindrning kuchli qizigan joylariga qayta yuboriladi. Suv taqsimlagich trubasi silindrlarining, nasosdan qanchalik uzoqlikda bo'lishidan qat'i nazar ularning bir tekis sovishini ta'minlaydi. Shu tarzda, tizimda sovituvchi suyuqlik uzluksiz ravishda harakatlanadi. Silindrlar bloki g'ilofining pastki va yuqori qismida suyuqlikning o'zaro harakatlanishi termosifon, ya'ni issiq va sovuq suyuqliklar zichligining farqi tufayli tabiiy ravishda bo'ladi. Tizimdagi suyuqlik haroratini bilish uchun silindrlar kallagiga datchik o'rnatilgan va unga termometr 13 ulangan. Dvigatelning normal issiqlik rejimida ishlashi uchun silindrlar kallagi g'ilofidagi sovituvchi suyuqlikning harorati 80-100°C bo'lishi kerak. Dvigatelni tez qizdirish uchun, ayniqsa, uni birinchi yurgazilganda, sovitish tizimjga termostat 10 o'rnatiladi. Dvigatel yurgazilganda g'ilofdagi sovituvchi suyuqlikning harorati past bo'lganligi sababli termostat klapani yopiq bo'lib, g'ilofdagi suyuqlik o'tkazuvchi kanal 9 orqali nasos 14 ga qaytadi. Bunda suyuqlik kichik doira bo'yicha aylanishi, ya'ni radiatorga bormaganligi sababli u tez isiydi, natijada dvigatelning qizishi ancha tezlashadi. Suyuqlik harorati 80-85°C dan ortganda, termostat klapani ochila boshlaydi, shunda suyuqlikning ma'lum miqdori radiatorga, ma'lum miqdori esa suv nasosiga o'ta boshlaydi. Keyinchalik suyuqlikning harorati 85-95°C larga borganda termostat klapani to'liq ochiladi, shunda suyuqlik asosan radiatorga yuboriladi. Shu tarzda, dvigatelning harorat rejimi ma'lum oraliqda avtomatik rostlanib turadi.



2.28-rasm. Suyuqlik bilan sovitish tizimining sxemasi: 1-jo‘mrak; 2-pastki bakcha; 3-jalyuza; 4-bug‘ naychasi; 5-radiator qopqog‘i; 6-ventilator; 7-shkiv; 8 va 15-birlashtiruvchi patrulkalar; 9-kichik doira; 10-termostat; 11-silindr atrofi; 12-suv taqsimlochi quvur; 13-termometr; 14-suyuqlik nasosi

Dvigatelning optimal harorat rejimini saqlash, asosan radiatorndan o‘tayotgan havo oqimining jadalligini o‘zgartirish bilan erishiladi. Jalyuza 3 yordamida radiatorndan o‘tayotgan havo miqdorini, shu bilan birga sovitishni jadallashtirilishini rostlab turiladi. Havo oqimining radiatorndan o‘tish tezligini ventilator 6 yana ham oshiradi. Ba’zida ventilator, dvigatelning harorat rejimi me’yoridan ortgandagina ishga tushadigan qilib ishlanadi. Ayrim dvigatellarda esa uning aylanishlar chastotasi sovituvchi suyuqlikning haroratiga qarab, avtomatik ravishda o‘zgarib turadi. Suyuqlik, sovitish tizimiga radiatorning yuqori bo‘g‘zidan quyiladi, so‘ngra bo‘g‘iz qopqoq 5 bilan zich berkitiladi. Ba’zi avtomobil dvigatellarida suyuqlik sovitish tizimiga kengayish bakchasi orqali quyiladi. Tizimni suyuqlikdan bo‘shatish uchun radiatorning pastki bakchasiga jo‘mrak 1 o‘rnatilgan.

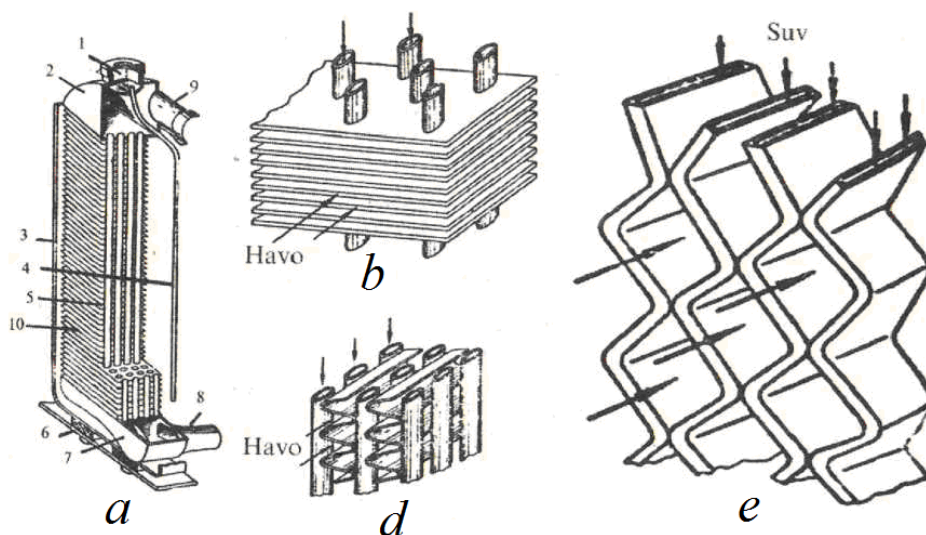
Sovitish suyuqligi. Sovitish suyuqligi sifatida asosan suv ishlatiladi, chunki u issiqlikni oʻziga tez oladi va oʻzidan tez tarqatadi, arzon va yetarli miqdorda. Lekin sovitish tizimida qaynagan suvning quyqasi (nakip) choʻkib, suv gʻilofi devorlarida tuz qatlami hosil qiladi. Buning natijasida silindrlar blokining issiqlik oʻtkazish qobiliyati sustlashadi, suv gʻiloflarining devorlari zanglaydi. Qish faslida tizimdan toʻkilmagan suv muzlab, silindrlar blokini yorib yuborishi mumkin. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida, yuqorida aytib oʻtilgan kamchiliklardan xoli boʻlish uchun antifriz suyuqligidan keng foydalanilmoqda. Antifrizning ikki xili ishlab chiqariladi: tarkibi 47% suv va 53% etilen-glikol boʻlgan antifriz M-40 (muzlash harorati -40°C). 34% suv va 66% etilenglikoldan tashkil topgan antifriz M-65 (muzlash harorati -65°C). Antifriz kishi organizmi uchun zaharli hisoblanadi. Uning issiqlik sigʻimi suvnikiga nisbatan kam. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida antifriz qoʻllanilganda tizimning issiqlik tarqatish qobiliyati suv bilan sovitilgandagiga nisbatan past boʻladi, natijada silindrlar devorining harorati $15-20^{\circ}\text{C}$ ga ortiqroq qiziydi. Antifriz qiziganda suvga nisbatan birmuncha koʻproq kengayadi. Tizimda suyuqlik sifatida suv ishlatilganda yomgʻir yoki qor suvlaridan foydalanish tavsiya etiladi, chunki bu suvlar yumshoq xususiyatga ega. Sovituvchi suyuqlik sifatida quduq, buloq yoki dengiz suvlaridan foydalanish tavsiya etilmaydi. Bunday suvlarni yumshatish uchun 30-40 daqiqa qaynatiladi va tizimga quyishdan avval besh-olti qavat dokadan oʻtkazib filtrlanadi.

Suyuqlik bilan sovitish tizimi qismlarining konstruksiyasi. Radiator blokda isigan suyuqlikning issiqligini tashqi muhitga tarqatish uchun xizmat qiladi (2.25-rasm). U yuqori 6 va pastki 3 bakchalar, radiator oʻzagi 10 va radiator qopqogʻidan 7 iborat. Suyuqlik radiatorga yuqori bakchani boʻgʻzi 8 dan quyiladi. Boʻgʻiz qopqogʻi 7 bilan zich berkitilgan. Radiator oʻzaklarining turlari naycha-plastinkali yoki naycha-lentali boʻlishi mumkin. Naycha-plastinkali boʻlganda, naychalari gorizontal joylashtirilgan qator yupqa plastinkalar orasidan oʻtkazilib, uchlari yuqori 6 ga va pastki 3 bakchalarga kavsharlanadi. Naycha-lentali boʻlganda naychalari oraligʻiga, sovitish yuzasini oshirish maqsadida toʻlqinsimon shaklda ishlangan lentalar joylashtiriladi. Radiator oʻzagining ikkala turida ham

qoʻllaniladigan naychalar asosan yassi oval kesimli boʻladi. Naychalar, radiator oʻzagida vertikal yoki gorizontal oʻrnatilgan boʻlishi mumkin. Koʻpchilik avtomobillarda vertikal oʻrnatilgan boʻlsa, ayrim yengil avtomobillar (VAZ-2108 va Neksiya avtomobillari)da naychalari gorizontal joylashtirilgan (2.25-rasm).

Radiator oʻzagining detallari, issiqlikni tez tarqatuvchan xususiyatga ega boʻlgan latundan tayyorlanadi. Naychalari gorizontal joylashgan radiatorlar (VAZ-2108 va Neksiya avtomobillari)da oʻzak detallari aluminiydan, bakchalari esa plastmassadan tayyorlangan.

Sovituvchi suyuqlik radiatorga quvur 9 orqali oʻtsa (2.26-rasm), undan chiqishi esa quvur 1 orqali boʻladi. Radiator, dvigatel oldida ramaga rezina yostiqlarga oʻrnatilgan holda mahkamlanadi.

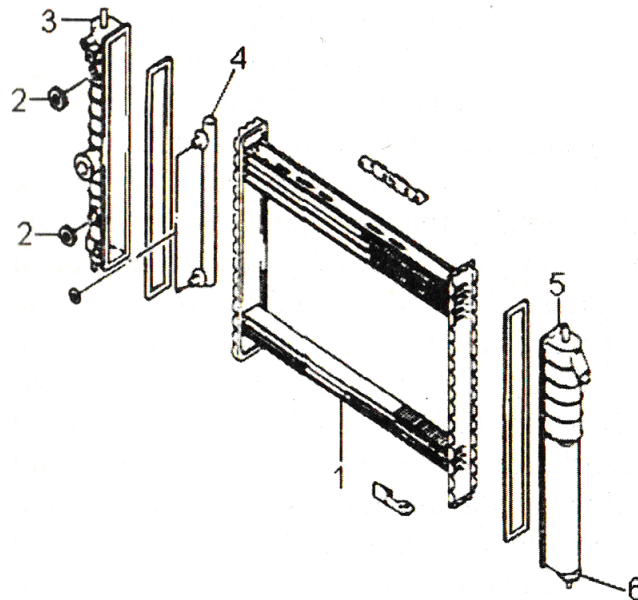


2.25-rasm. Radiator va jalyuz:

1 va 9-birlashtiruvchi shlanglar; 2-joʻmrak; 3 va 6 - pastki va yuqori bakchalar; 7-radiator qopqogʻi; 8-radiator boʻgʻzi; 10-radiator oʻzagi

Qopqoq 7 radiator boʻgʻzini zich berkitadi. Qopqoqda bugʻ-havo klapanlari oʻrnatilgan boʻlib, radiatorning ichki boʻshligʻi atmosfera bilan shu klapanlar orqali tutashadi. Radiator boʻgʻzini yopib turuvchi bugʻ klapani 3 (2.26-rasm) kuchli prujina 4 ga ega boʻlib, tizimdagi bosim, suyuqlikning bugʻlanishi natijasida, atmosfera bosimidan 45-55 kPa ga ortganda ochiladi. Havo klapani 2, sovituvchi suyuqlik sovib, tizimdagi bosim siyraklashganda (bugʻlarning suv

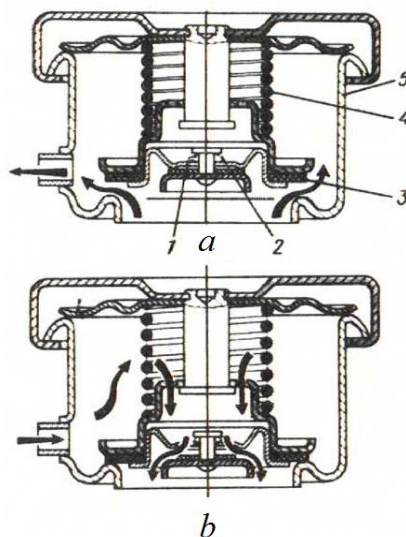
tomchisiga aylanishi hisobiga) radiator naychalarining puchqayib qolishidan saqlaydi. Havo klapani kuchsiz prujina l ga ega bo'lib, tizimdagi bosim atmosfera bosimidan 10 kPa ga pasayganda ochiladi va radiator bo'shlig'ini tashqi muhit bilan bog'lab siyraklanishni yo'qotadi.



2.26-rasm. Neksiya avtomobili radiatorining detallari:

1-radiator o'zagi; 2-mahkamlovchi gaykalar; 3-chiqarish bakchasi; 4-transmissiya moyi sovitgichi (gidromexanik uzatma bo'lganda); 5-kiritish bakchasi; 6-to'kish jo'mragi

Sovitish tizimida kengayish bakchasi bolgan ayrim dvigatellar (Neksiya, Damas, KamAZ-5320 avtomobillari)da radiator qopqoqsiz bo'ladi. Tizimga suyuqlikni quyish kengayish bakchasi orqali bajariladi va uning bug'-havo klapanli qopqoq bilan zich berkitiladi. Jalyuzlar radiator oldida joylashgan bo'lib, tortqi bilan haydovchi kabinasidan boshqariladi. Boshqarish natijasida jalyuzlar radiatoridan o'tayotgan havo oqimining miqdorini o'zgartirib, dvigatelning kerakli harorat rejimini ta'minlaydi. Ayrim avtomobil dvigatellarida kerakli harorat rejimini ta'minlash uchun jalyuzlar avtomatik boshqariladi.

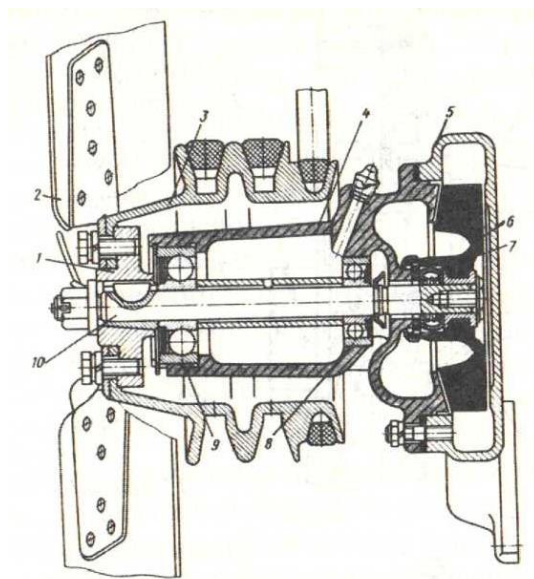


2.27-rasm. Radiator qopqog‘i:

a-bug‘ klapani oshiq, havo klapani yopiq; b-havo klapani ochiq, bug‘ klapani yopiq; 1-havo klapanining prujinasi; 2-havo klapani; 3-bug‘ klapanining qistirmasi; 4-bug‘ klapanining prujinasi; 5-radiator bo‘g‘zi

Suyuqlik nasosi. Sovitish tizimida suyuqlikning majburiy harakatlanishi nasos yordamida amalgam oshiriladi. Odatda past bosimli (40-100 kPa) markazdan qochma suyuqlik nasosi ishlatiladi. 2.27-rasmda suyuqlik nasosi bilan ventilatorning umumiy tuzilishi keltirilgan. Suyuqlik nasosining vali 10 korpus 4 ga ikkita sharsimon podshipnik 9 va 8 yordamida o‘rnatilib, ular oralig‘ida vtulka joylashtiriladi. Podshipniklarga moy moydon prqali yuboriladi. Valning oldingi uchiga shponka yordamida gupchak 1 o‘rnatiladi va unga ariqchali shkiv 3 va ventilator 2 biriktiriladi. Valning keyingi uchiga gupchgi metall dan ishlangan lastmassali parrak 6 o‘tkazilib bolt yordamida qotiroladi. Parrak 6 ning valga o‘tkazilgan joyida siquvchi salnik 7 o‘rnatilgan bo‘lib, uning aylanadigan tekstolit shaybasi prujina yordamida korpus 4 ning silliqqlangan ishchi yuzasiga tiralib turadi. Siquvchi salnik 7 parrak joylashgan bo‘shliqdan podshipnik o‘rnatilgan korpus 4 bo‘shlig‘iga suyuqlik sizib o‘tishiga yo‘l qo‘ymaqdi. Suv nasosi ventilator bilan birga silindrlar blokining oldingi devoriga mahkamlangan bo‘lib, ponasimon tasma orqali tirsakli val shkividan harakatga keltiriladi. Ventilator radiator o‘zagidan o‘tayotgan havo oqimini jadallashtirib, undan issiqlikning tashqi muhitga tarqalishini tezlashtiradi. Ba’zida ventilatorning effektli ishlashi uchun uni

yoʻnaltiruvchi kojux ichiga joylashtiriladi. Ventilator, odatda, radiatorning orqa tomoniga yaqin oʻrnatiladi. Ventilator parraklari 2 yuk avtomobillari, dvigatellarida asosan listli poʻatdan shtamplash usuli bilan yasaladi va gupchagi 1 ga parchin mixlar bilan biriktiriladi. Nasos vali aylanganda, suyuqlik siyraklanish taʼsirida parrak markaziga suriladi. Shunda, parrak kurakchalari suyuqlikni markazdan qochma kuchlar taʼsirida korpusning chetki aylana boʻshligʻiga yoʻnaltiradi. U yerda yigʻilib, qisilgan suyuqlik past bosim bilan haydash patrubogi orqali silindrlar blokida (yoki kallagida) joylashgan suv taqsimlagichga 12 yoʻnaltiriladi. Dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi 3000 min^{-1} ga yetganda nasosning suyuqlikni haydashi 240 l/min ni tashkil etadi. Dvigatelning effektiv sovitilishi uchun nasos yuritmasi tasmasining tarangligi meʼyorida rostlangan boʻlishi kerak. Buning uchun tasmaning tarangligini rostlovchi tuzilma nazarda tutiladi.



2.28-rasm. Suyuqlik nasosi va ventilator: 1-ventilator shkivining gubchagi; 2-ventilator; 3-shkiv; 4-nasos korpusi; 5-parrak korpusi; 6-parrak; 7-siquvchi salnik; 8, 9-podshipniklar; 10-korpus

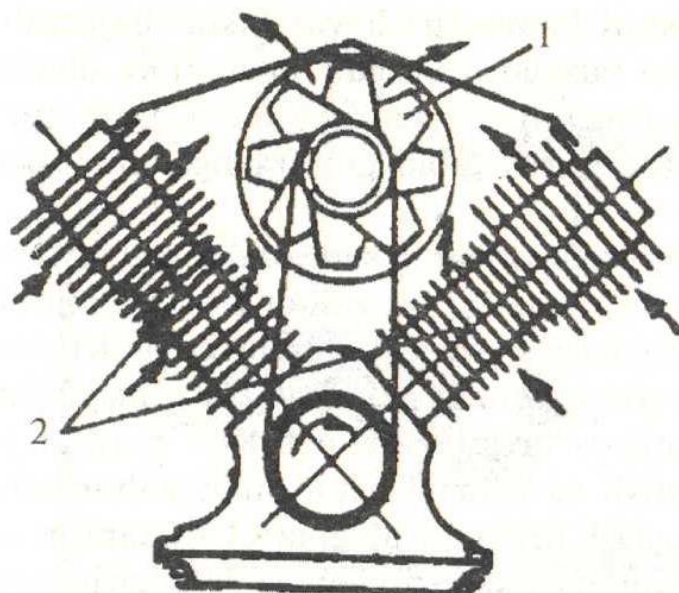
Yengil avtomobil dvigatellarida ventilator koʻpincha plastmassadan tayyorlanadi.

Radiator oʻtayotgan havo oqimining tezligi ventilatorning diametriga, parraklarining soni va qiyalik burchagiga, shuningdek aylanishlar chastotasiga bogʻliq boʻladi. Avtomobil dvigatellarida ventilator toʻrt, besh, olti yoki sakkiz

parrakli bo‘ladi. Avtomobil dvigatellarida ventilatorni harakatga keltiruvchi yuritma mexanik (ponasimon tasma yoki shesternalar bilan), gidravlik (gidromufta bilan) yoki elektrik (elektr ventilator) bo‘lishi mumkin.

Yuk avtomobillari dvigatellarida ventilator ko‘pincha suyuqlik nasosining valiga o‘rnatilgan bo‘lib, harakatni tirsakli valning shkiyidan ponasimon tasma orqali oladi.

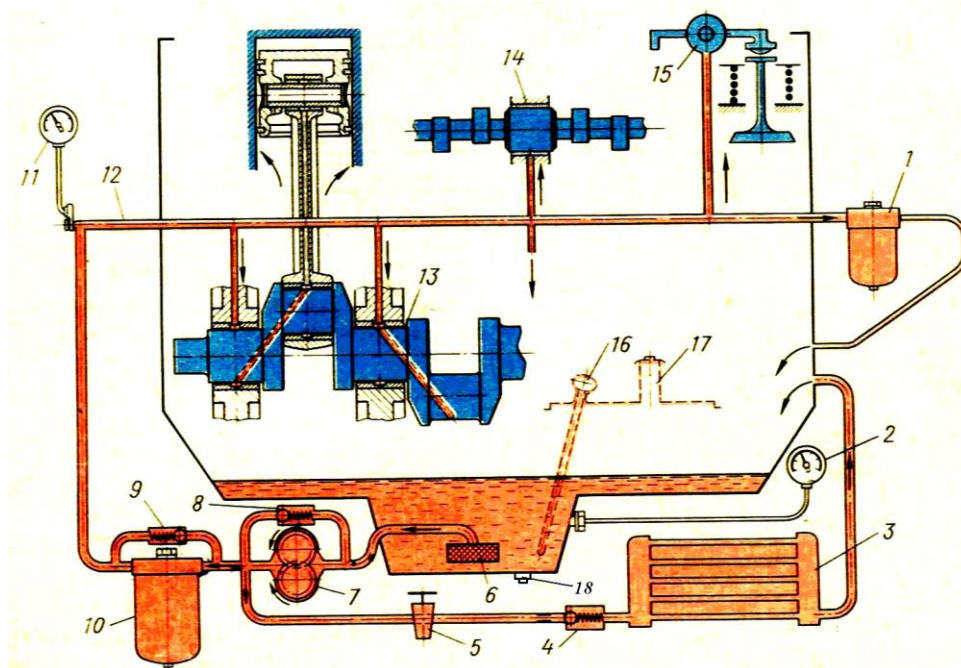
Termostat. Dvigatelni kizdirishni tezlatib, sovitish tizimida qulay haroratni avtomatik ravishda saqlab turish uchun xizmat qiladi. Qo‘llaniladigan termostatlar ikki xil bo‘ladi: suyuqlik yoki qattiq tuldirgichli (ZIL-130, Neksiya) termostatlar. Suyuqlik termostatida uning silindr ichiga tez bug‘lanadigan etil spirti bilan distillangan suv aralashmasi to‘ldirilgan. Qattiq to‘ldirgichli termostatda esa uning balloni ichiga serezin aralashtirilgan mis qirindisi (ZIL-130, Neksiya) to‘ldiriladi. Ayrim avtomobillarda (Tiko, Damas) termostat balloni ichiga parafin donalari to‘ldiriladi. Dvigatel yurgazilganda sovitish tizimidagi suyuqlikning harorati 70°S ga yetmagunicha termostat klapani yopiq bo‘ladi. Bunda sovituvchi suyuqlik kichik doira bo‘yicha aylanishi sababli u tez isiydi. Tizimdagi suyuqlikning harorati 85°S ga yetishi bilan termostat silindri yoki balloni ichidagi aralashma kengayib uning klapani to‘liq ochiladi. Sovitish tizimidagi suyuqlik radiator orqali katta doira bo‘ylab aylanadi. Havo bilan sovitish tizimi. Havo bilan sovitiladigan avtomobil dvigatellarida asosan havo oqimini majburiy yo‘naltirish usuli qo‘llaniladi. Dvigatelning silindr va golovkalaridan issiqlik tarqatishni tezlashtirish maqsadida ularning tashqi devorlariga qovirg‘alar yasalgan. Bu hol dvigatelning umumiy kompanovkasiga va uning ba’zi elementlarining konstruksiyasiga ta’sir etadi (2.29-rasm). Havo bilan sovitiluvchi avtomobil dvigatellarining yaxshi sovitilishi havo oqimining tezligiga, bu oqimning silindr va silindrlar kallagi atrofidan aylanib o‘tishiga bog‘lik. Mikrolitrajli «Zoporojets» avtomobilining havo bilan sovitiladigan dvigatelining sxemasi (2.29-rasmda) keltirilgan. Bu dvigatel to‘rt silindrli V simon bo‘lib, avtomobilning orqa qismida joylashgan.



2.29-rasm. Havo bilan sovutish tizimining sxemasi:
1-parrak, 2-silindr qovurg'alari

Ventilator 1 yordamida havo oqimi silindrlar qatori oralig'iga haydaladi. Dvigatelning ustki tomoni bilan oldingi va ketingi qismi qanot bilan o'ralgan bo'lib, qanot havo oqimini silindr qovirg'alari 2 bo'ylab yo'naltirish va issiq havoni tashqi muhitga chiqarish uchun xizmat qiladi. Dvigatel maksimal quvvat bilan ishlaganda ventilator uning 8% ga yaqin quvvatini sarflaydi. Ana shu va boshqa ba'zi bir kamchiliklarga ko'ra avtomobil dvigatellarida havo bilan sovitish tizimi kam ishlatiladi.

2.5. Dvigatel moylash tizimi. Dvigatel detallarining ishqalanib ishlashi ularning yeyilishiga va qizishiga olib keladi. Shuning uchun dvigatelning ishqalanuvchi detal yuzalriga uzliksiz ravishda moy yuborib turish zarur. Bu vazifani dvigatellarda moylash tizimi bajaradi (2.30-rasm). Moylash tizimi dvigatel ishlayotganda uning ishqalanuvchi yuzalariga kerakli miqdorda moy yetkazib beradi, natijada ishqalanuvchi yuzalar qisman soviydi, yeyilishi ko'payadi va detallarning yeyilishishiga sababchi moyga yopishgan zarrachalar moy bilan birga karter tubiga tushadi va bu moy keyin filtrlanadi.

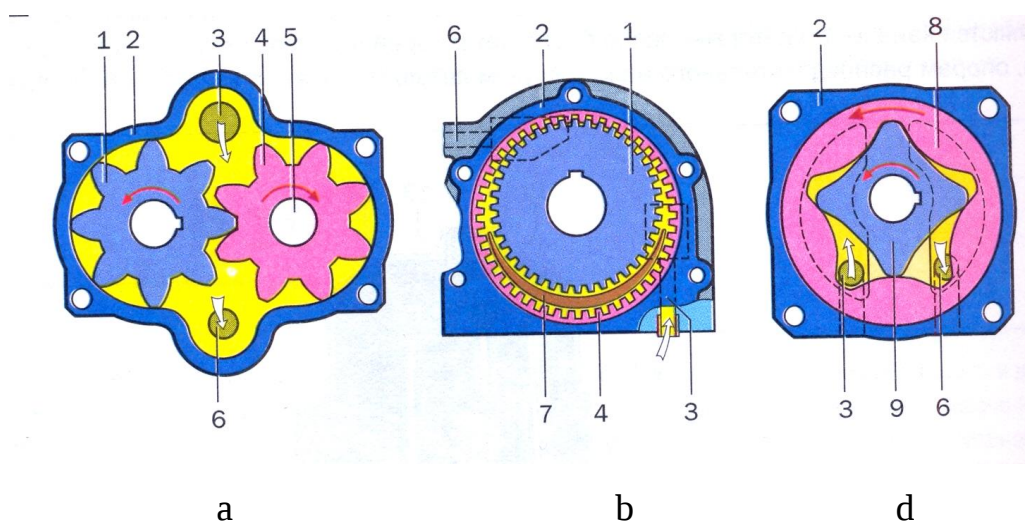


2.30-rasm. Moylash tizimining oddiy sxemasi:

1-mayin filtri; 2-termometr; 3-moy radiatori; 4-saqlagich klapani; 5-jo'mrak; 6-moy qabul qilgich; 7-moy nasosi; 8-reduksion klapan; 9-o'tkazish klapani; 10-dag'al filtri; 11-manometr; 12-asosiy moy kanali; 13-tirsakli valning o'zak bo'yinlari; 14-taqsimlash valining bo'yinlari; 15-koromislo o'qi; 16-moy sathini o'lchagich; 17-moy quyish bo'g'izi patrubogi; 18-to'kish tiqini.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida asosan kombinatsiyalashgan moylash tizimi qo'llaniladi. Bunday moylash tizimida zo'riqib ishlaydigan detal yuzalariga moy bosim ostida majburiy yuboriladi. Bunday yuzalarga tirsakli va taqsimlash vallarining podshipniklari (ayrim dvigatellarda taqsimlash valining mushtchalari ham), koromislo vtulkalari kiradi. Qolgan ishqalanuvchi yuzalarga sachratish va tomchi usuli bilan yuboriladi. Unday yuzalarga silindr devorlari, porshen va porshen halqalari, porshen barmoqlari, taqsimlash valining mushtchalari, turtkichlar, klapanlar sterjeni kiradi.

Kombinatsiyalashgan moylash tizimiga quyidagi mexanizm va tuzilmalar kiradi: moy saqlagich, moy qabul qilgich, moy nasosi, moy filtrlari, moy radiatori, moy kanallari, moy klapanlari. 2.31-rasmda moy nasoslarining sxemasi va ishlashi keltirilgan.



2.31-rasm. Moy nasoslarining sxemalari:

a- tashqi ilashgan shesternyali; b-ichki ilashgan shesternyali; d-rotorli; 1-yetakchi shesternya; 2-nasos korpusi; 3-soʻrish kanali; 4-yetaklanuvchi shesternya; 5-oʻq; 6-haydash kanali; 7-ajratish sektori; 8-yetaklanuvchi rotor; 9-yetakchi rotor.

Ichki ilashgan shesternyali nasoslar Neksiya, Tiko, Damas avtomobil dvigatellarida qoʻllanilgan (2.31-rasm, b). Nasos tirsakli valning oldingi uchiga 8 oʻrnatilib, undan toʻgʻridan-toʻgʻri harakat oladi. Nasos korpusiga oʻrnatilgan yetakchi 6 va yetaklanuvchi 4 shesternyalar tishlari oraligʻida suruvchi 2 va haydovchi 5 boʻshliqlar boʻlib, ular bir-biridan korpusda ishlangan devorcha 3 bilan ajratilgan. Nasosining yetakchi 6 (tashqi tishli) va yetaklanuvchi 4 (ichki tishli) shesternyalari tishlari oraligʻidagi boʻshligʻi bilan moy qabul qilgichdan 1 moyni surib (tishlarning bir-biridan uzoqlashishi hisobiga boʻshliq kengayadi va unda siyraklanish vujudga keladi) soʻngra haydash kanaliga bosim bilan (tishlarning bir-biriga yaqinlanishi hisobiga boʻshliq qisqaradi va unda bosim vujudga keladi) uzatadi. Tizimda bosim 0,45 MPa dan ortganda reduksion klapan 7 ochilib moyning qismani nasosning surish boʻshligʻiga oʻtkazadi.

Moy filtrlari moyni, dvigatel detallarining yeyilishi natijasida hosil boʻladigan metall zarrachalari, shuningdek, chang va moyning eskirishi natijasida hosil boʻladigan turli oksid moddalari va boshqa ifloslantiruvchi elementlardan tozalaydi. Organik va noorganik zarrachalar bilan ifloslangan moy, detallarning ishqalanib ishlaydigan yuzalarining tez yeyilishiga sabab boʻladi. Moy kanallarini ifloslantiruvchi smola va moy quyqalari bilan toʻlib qolishiga olib keladi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida qo'llaniladigan filtrlarning turi moyni tozalash usuliga ko'ra, tirqishli yoki markazdan qochma bo'lishi mumkin. Tirqishli filtrlarda moyning tozalanish darajasi uning moy o'tkazadigan mikro teshikchalari (tirqishlari)ning o'lchami bilan belgilanadi. Markazdan qochma filtrlarda qattiq zarrachalarni moydan ajratish markazdan qochma kuch ta'sirida amalga oshiriladi.

Filtrlar ushlab qoladigan zarrachalarning o'lchamlariga ko'ra, dag'al (40 mkm gacha zarrachalarni ushlaydi) va mayin (1-2 mkm gacha zarrachalarni ushlaydi) filtrlarga bo'linadi. Bundan tashqari filtrlarning tizimga qanday ulanganliklariga qarab ular to'liq oqimli filtrlar 10 (2.34-rasm), ya'ni asosiy moy kanaliga uzatilayotgan moyning hammasi filtrdan o'tkaziladi va to'liq oqimli bo'lmagan filtrlar 1 (10-15% moy filtrdan o'tkaziladi) bo'lishi mumkin. To'liq oqimli bo'lmagan filtrlar, tirqishlarining kichik bo'lganligi sababli moyning o'tishiga katta qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun bunday filtrlar odatda to'la oqimli plastinka-tirqishli dag'al filtrdan so'ng parallel holda ulanadi va undan tozalanib o'tgan moy karter tubiga tushadi. Bunday filtrda, moyning kichik tirqishlardan o'z miqdorda sekinlik bilan sizib o'tishi hisobiga tozalanishi yaxshi bo'ladi.

To'liq oqimli ketma-ket ulangan plastinka - tirqishli dag'al filtrlarda moyni tozalovchi elementlari po'lat plastinkalar yig'indisidan tashkil topadi.

Dag'al tozalash filtrlari. Moyni yirik mexanik zarrachalardan va smola quyqalardan tozalash uchun dag'al filtrlardan foydalaniladi. Ular plastinka-tirqishli yoki simto'rli bo'lishi mumkin. Bunday filtrlarning eng oddiyasi nasosning moy qabul qilgichida o'rnatiladi. Filtrlovchi element sifatida mayda sim-to'r ishlatiladi. Bu filtrlar yirik ifloslantiruvchi zarrachalarni ushlab qoluvchi birlamchi filtr hisoblanadi.

To'liq oqimli plastinka-tirqishli dag'al filtrlar tizimga ketma-ket ulangan bo'lib, moy nasosi bilan asosiy moy kanali oralig'ida joylashadi. Bunday dag'al filtrlarning moyni tozalovchi elementlari po'lat plastinkalar to'plamidan tashkil topib, ular cho'yan korpusda joylashtiriladi. Plastinkalari ikki xil shaklda yasaladi. Ularning biri, 0,35 mm qalinlikda ishlangani tozalovchi element hisoblanadi. Ikkinchisi, qistirma sifatida foydalaniladigani, yulduzsimon shaklda yasilib, 0,08

mm qalinlikda bo'ladi. Har qaysi tozalovchi elementlarning orasiga yulduzsimon plastinkalar qistiriladi. Natijada tozalovchi elementlarning orasida qistirma plastinkalarning qalinligiga teng bo'lgan tirqishlar hosil bo'ladi. Moy tirqishlardan o'tganda 0,08 mm va undan katta bo'lgan o'lchamli zarrachalardan tozalanib, asosiy moy kanaliga yuboriladi. Plastinka-tirqishli dag'al filtrlar eski rusumli avtomobillarda (UAZ, ZIL, MAZ avtomobil dvigatellarining ayrim rusumlarida) qo'llanilgan bo'lib, hozirgi vaqtda ulardan deyarli foydalanilmaydi.

Mayin tozalash filtrlari. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida mayin filtr sifatida tirqishli yoki markazdan qochma tozalash filtrlaridan foydalanilmoqda. Bunday filtrlar moyni 1-2 mkm gacha bo'lgan mexanik zarrachalardan to'la tozalaydi. Shuningdek, smola va moy quyqalarini ham ushlab qoladi. Tirqishli filtrlarda almashtirib turiladigan tozalovchi elementi sifatida lentali-qog'oz, maxsus karton yoki karton disklar to'plami va boshqa materiallardan foydalaniladi. Nasosdan bosim bilan haydalgan moy filtrlovchi elementlarning mikro g'ovaklari (tirqishlari)dan tozalanib o'tib, asosiy moy kanaliga boradi.

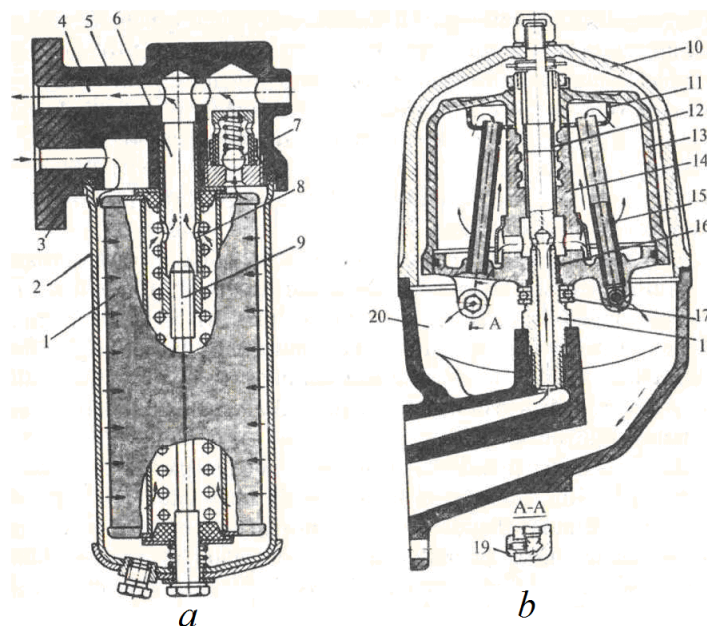
Qog'oz elementga ega tirqishli mayin filtrlarning bir turi 2.36- rasmda keltirilgan. Filtrning korpusi 2 qopqoq 5 qa bolt 9 bilan biriktirilgan. Korpus ichida qog'ozli filtr elementi 1 joylashtirilgan. Sharchali o'tkazishklapani 7 filtr qopqog'ida o'rnatiladi. Nasosdan haydalgan moy filtrning korpusiga kanal 3 orqali kiradi. So'ngra filtrlovchi elementning g'ovaksimon yuzalarida ifloslantiruvchi qattiq zarrachalar ushlab qolinadi.

Tozalangan moy naydagi teshikchalar 8 orqali qopqoqdagi chiqarish kanali 4 ga o'tadi. Filtrlovchi elementning moy o'tkazuvchi g'ovaklari ifloslanib to'lib qolganda yoki sovuq dvigatel ishga tushirilganda, moy quyuk bo'lganligi uchun filtrdan o'tishi qiyinlashadi va tizimga yetarli miqdorda moy yetib bormaydi. Shunda filtrga kirayotgan moyning bosimi bilan undan chiqayotgan moy bosimining farqi 90-110 kPa ga yetganda, o'tkazish klapani 7 ochiladi va undan tozalanmagan moy chiqarish kanali 4 ga o'tib, tizimni moysiz qolishidan saqlaydi. Kirlangan filtrlovchi element yangisiga almashtiriladi. Filtr korpusi tubidan iflos moy quyqalarini vaqti-vaqtida to'kib turish uchun probka bor, filtrdagi moy,

filtrlovchi elementning yuzasida tozalanadi. Hajmli tozalovchi elementga ega filtrlarda moy, filtrlovchi elementning butun chuqurligida tozalanadi.

Sentrifuga. Markazdan qochma moy filtrlari (sentrifugalar) asosan yuk avtomobillarida keng qoʻllaniladi. Bunday filtrlar reaktiv yuritmaga ega boʻlib, qarama-qarshi yoʻnalishda bosim ostida chiqayotgan moy oqimi taʼsirida aylanma harakatlanadi (2.32-rasm,b). Rotor 14 sentrifuga oʻqi 18 ga tayanch vazifasini bajaruvchi sharchali podshipnik 17 va vtulkalar 12 va 16 da oʻtqazilgan. Rotorning pastki qismiga, oʻqlari gorizontol holda boʻlgan jiklyorlar 19 burab kiritilgan. Jiklyorlar rotor ichida joylashgan naylar 15 bilan tutashtirilgan, Naylarning yuqori uchlari simtoʻr 11 bilan yopilgan. Filtrga moy, oʻq 18 ning kovagidan bosim ostida oʻtib, rotor boʻshligʻini toʻldiradi. Soʻng moy rotorning pastki qismidagi oʻqlari tangensial yoʻnalgan jiklyorlar 19 dan bosim ostida otilib chiqadi, natijada moy oqimining reaktiv kuchlari rotorning $5000-7000 \text{ min}^{-1}$ chastota bilan aylanishini taʼminlaydi. Shunda markazdan qochma kuchlar taʼsirida moydagi ogʻir mexanik zarrachalar rotor bilan birga aylanayotgan qopqoq 13 ning ichki yon devori tomon intiladi va unga yopishib qattiq qatlam hosil qiladi. Jiklyorlardan otilib chiqayotgan toza moy filtr korpusining boʻshligʻi 20 orqali karter tubiga oqib tushadi. Soz ishlaydigan sentrifuga, dvigatel toʻxtatilgandan soʻng ham 2-3 minut, oʻziga xos ovoz chiqarib aylanishda davom etadi. Dvigatel karteridagi moyni almashtirishda rotor qalpogʻi ichki devoridagi qattiq qatlam primeslaridan tozalanadi.

Sentrifugalar, shuningdek, mayin tozalovchi filtrlar moylash tizimida ikki xil usul bilan, yaʼni parallel yoki ketma-ket (toʻliq oqimli holda) ulanishi mumkin. Ikkala usulning ham oʻziga xos xususiyatlari (afzallik va kamchiliklari) boʻladi. Birinchi usul qoʻllanilganda, yaʼni parallel ulanganda, mayin filtrda yoki sentrifugada yaxshi tozalangan moy asosiy moy kanaliga yuborilmasdan, karter tubiga tushiriladi. Asosiy moy kanaliga esa ketma-ket ulangan dagʻal filtrdan tola tozalanmagani yuboriladi. Lekin dagʻal filtrning moy oʻtishiga kam qarshilik koʻrsatishi tufayli tizim doimo yetarli miqdorda kafolatli moy bilan taʼminlanib turadi.



2.31-rasm. Moy filtrlari:

a-tirqishli; b - markazdan qochma (sentrifuga); 1-filtrlovchi element; 2-korpus; 3 va 4-kiritish va chiqarish kanallari; 5-qopqoq; 6-nay; 7-o'tkazish klapani; 8-tozalangan moyni o'tkazish teshikchalari; 9-bolt; 10-qopqoq; 11-simto'r; 12 va 16 - vtulkalar; 13-rotor qalpog'i; 14-rotor; 15-naylar; 17-podshipnik; 18-kovakli o'q; 19-jiklyorlar; 20-bo'shliq

Ikkinchi usul qo'llanilganda, tizimda dag'al filtr bo'lmasdan, faqat ketma-ket ulangan mayin filtr yoki to'liq oqimli sentrifuga bo'ladi. Shunda tizim yaxshi tozalangan moy bilan ta'minlanadi. Dvigatelning ishqalanib ishlaydigan detallarining ishlash sharoiti nisbatan yaxshilanadi, ishlash muddati ortadi. Lekin bu usulda mayin filtr yoki sentrifuga o'zidan moyning o'tishiga, ayniqsa, moyning harorati past bo'lib, qovushoqligi yuqofi bo'lganda, katta gidravlik qarshilik ko'rsatadi. Shunda tizimga yetarli miqdorda moy bormasligi mumkin. Buning oldini olish maqsadida filtrlarda o'tkazish klapani nazarda tutilgan bo'ladi. Shunda o'tkazish klapani ochilib, tizimga tozalanmagan moy o'tkazib yuboriladi. Shuning uchun sovuq dvigatellardagi moyning haroratini doimo nazorat qilib turish zarur boiadi.

Moy radiatori, dvigatelning ishlashi natijasida qizigan moy haroratini me'yorida saqlash uchun kerak bo'ladi. Moy radiatorlari asosan yuk avtomobillarida qo'llaniladi, chunki ular ko'pincha og'ir yo'l sharoitlarida

ishlaydi. Shuningdek radiatorlar o'tuvchanligi yuqori va dvigateli nisbatan katta quvvatga ega bo'lgan ayrim yengil avtomobillarda ham qo'llaniladi.

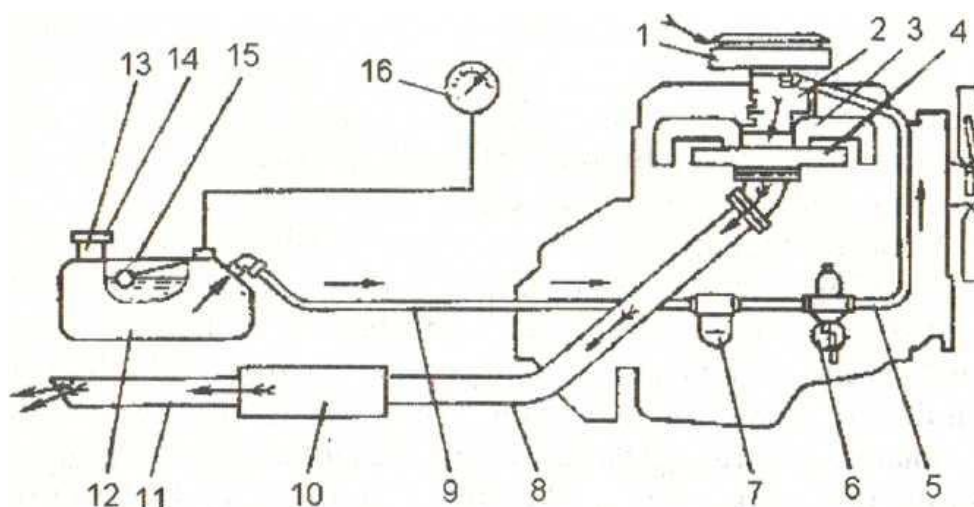
Konstruksiya bo'yicha radiatorlar ko'pincha nay-plastinkali bo'lib, ular bir nechta, kesimi yassi oval shaklda bo'lgan, latundan ishlangan naylardan tashkil topadi. Naylar sovitish yuzalarini oshiruvchi yupqa plastinkalardan o'tkazilib, uchlari yon tomonda joylashgan bakchalarga kavsharlanadi. Moy radiatorlari sovitish tizimining suyuqlik radiatori oldida havo oqimi yo'lga o'rnatiladi. Radiatorga keladigan moy bir seksiyali umumiy nasosdan yoki ikki seksiyali nasosning pastki radiator-seksiyasidan kelishi mumkin. Moy radiatorga umumiy nasosdan yoki asosiy moy kanalidan yuborilganda, uning oldiga saqlagich klapani 4 (2.31-rasm) o'rnatiladi. Bu klapan tizimda moy bosimi 0,1 MPa dan ortgandagina ochilib, radiatorga moy o'tkazadi. Moy bosimi past bo'lganda, ayniqsa, eskirgan dvigatellarda, saqlagich klapani yopiq bo'lib, tizimni moysiz qolishdan saqlaydi. Moy radiatorga, nasosning pastki radiator-seksiyasidan yuborilganda, nasosda o'tkazish klapani 1 o'rnatiladi. Klapaning ochilishi 0,10-0,12 MPa bosimda hisoblanadi. Bosim ortib, klapan ochilganda, ortiqcha moy karter tubiga yoki nasosning so'rish kanaliga o'tkaziladi. Shunda moy o'tkazuvchi nay va radiator moy cho'kindilari bilan to'lib qolganda va sovuq dvigatel yurgazilganda, moy bosimi ortib, ularning shikastlanmasligining oldi olinadi. Tashqi muhit harorati past bo'lganda, radiator jo'mrak 5 (2.31-rasm) bilan berkitiladi.

2.6. Karburatorli dvigatellarning ta'minlash tizimi. Ichki yonuv dvigatelining ishlashi uchun uni havo va yonilg'idan iborat yonuvchi aralashma bilan ta'minlash lozim.

Vazifasi. Ta'minlash tizimi dvigatelning ish rejimiga mos ravishda ma'lum tarkibdagi yonuvchi aralashma tayyorlash va uni kerakli miqdorda silindrlarga uzatish hamda ishlatilgan gazlarni chiqarish uchun xizmat qiladi.

Tuzilishi. Ta'minlash tizimini tashkil etuvchi ba'zi bir asboblarning konstruksiyalaridagi farqlarga qaramasdan, har xil rusumdagi avtomobillar ta'minlash tizimining umumiy tuzilishi va ishlashi qariyb bir xildir. Karburatorli

dvigatellarni ta'minlash tizimining sxemasi 2.32-rasmda keltirilgan.



2.32-rasm. Karburatorli dvigatel ta'minlash tizimining sxemasi:

1-havo filtri; 2-karburator; 3-kiritish quvuri; 4-chiqarish quvuri; 5-naycha; 6-yonilg'i nasosi; 7-filtr-tindirgich; 8-so'ndirgichning qabul qiluvchi trubasi; 9-naycha; 10-shovqin so'ndirgichi; 11-chiqarish quvuri; 12-yonilg'i baki; 13-yonilg'i quyish bo'g'zi; 14-qopqoq; 15-qalqovichli qurilma; 16-yonilg'i zaxirasini ko'rsatuvchi asbob

Yonuvchi aralashma karburator 2 da tayyorlanadi va kiritish quvuri 3 orqali silindrlarga yuboriladi. Karburatorga kirayotgan havoni tozalash uchun ta'minlash tizimi havo filtri 1 bilan jihozlangan. U bevosita karburator ustiga yoki undan tashqari joyda o'rnatiladi. Oxirgi holatda filtr karburator bilan havo o'tkazuvchi quvur yordamida tutashtiriladi. Silindrlarga kirayotgan havo va aralashma keltirib chiqaradigan aerodinamik shovqin darajasini pasaytirish maqsadida aksariyat avtomobil dvigatellariga kiritish shovqinini so'ndirgich o'rnatiladi. U alohida asbob sifatida ishlanib, havo filtri va karburator oralig'iga o'rnatiladi yoki havo filtri bilan konstruktiv birga ishlanadi.

Yonilg'i zaxirasi setkasimon filtrli quyish bo'g'zi 13, gaz-havo klapanli qopqoq 14 va yonilg'i sathini ko'rsatuvchi qalqovichli qurilma 15 bilan jihozlangan bakda 12 saqlanadi. Yonilg'i filtr-tindirgichda 7 ba'zi bir dvigatellarda esa qo'shimcha ravishda karburatordan oldin o'rnatilgan mayin filtrda tozalanib, diafragmali yonilg'i nasosi 6 yordamida naychalar 5, 9 orqali karburator 2 ga

uzatiladi. Silindrlarga kiritilgan yonuvchi aralashma qoldiq gazlar bilan aralashgan holda yonib bo'lgandan so'ng, ishlatilgan gazlar chiqarish quvuri 4 gazni qabul qilish trubasi 8, shovqin so'ndirgichi 10 va chiqarish quvuri 11 orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Ko'pgina zamonaviy avtomobillarning ishlatilgan gazlarni chiqarish tizimida qo'shimcha ravishda so'ndirgich-rezonator hamda ishlatilgan gazlarni katalitik neytrallovchi qurilmalar qo'llanilmoqda.

Shunday qilib, karburatorli dvigatel ta'minlash tizimiga kiruvchi asboblarni vazifasiga ko'ra to'rt guruhga ajratish mumkin:

1. Yonilg'ini saqllovchi, tozalovchi va uni karburatorga uzatuvchi (5, 6, 7, 9, 12);
2. Havoni tozalovchi va uzatuvchi (1);
3. Yonuvchi aralashma tayyorlovchi va silindrlarga uzatuvchi (2, 3);
4. Ishlatilgan gazlarni atmosferaga chiqaruvchi (4, 8, 10, 11).

Dvigatel silindrlaridan tashqarida suyuq yonilg'i va havodan yonuvchi aralashma tayyorlash jarayonini karbyuratsiyalash va bu jarayonni sodir etuvchi asbobni esa karburator deyiladi. Karburator ta'minlash tizimining eng murakkab va o'ta mas'ul asboblaridan hisoblanadi. Dvigatelning quvvati va yonilg'i tejamkorligi ko'rsatkichlari karburatorning texnikaviy holati hamda ishlashi bilan bevosita bogliqdir.

Yonuvchi aralashma va uni tayyorlash. Karburatorli dvigatellarda yonilg'i sifatida benzin qollaniladi. Benzin neftni qayta ishlash mahsuloti bo'lib, uglerod va vodoroddan iborat murakkab kimyoviy birikmadir. Karburatorda tayyorlanib, kiritish quvurlari orqali silindrlarga uzatilgan benzinning mayda tomchilari va bug'lari hamda havodan tarkib topgan aralashma - yonuvchi aralashma deyiladi.

Silindrlarga kiritilgan yonuvchi aralashma oldingi-chiqarish jarayonidan qolgan gazlar bilan aralashib, ish aralashmasini tashkil qiladi.

Ish aralashmasi quyidagi talablarga javob berishi lozim:

1. Aralashma tarkibi dvigatelning har bir ish rejimiga mos ravishda bo'lishi kerak;
2. Benzin aralashmada bug'simon holatda bo'lishi kerak;

3. Har bir silindr ichida, shuningdek hamma silindrlarda aralashma bir tarkibli bo'lishi kerak.

Ish aralashmasiga kiruvchi moddalar miqdorini bevosita aniqlash imkoniyati yo'qligi tufayli, hamma mulohazalarni silindrlarga kiritilayotgan yonuvchi aralashmaga qaratamiz.

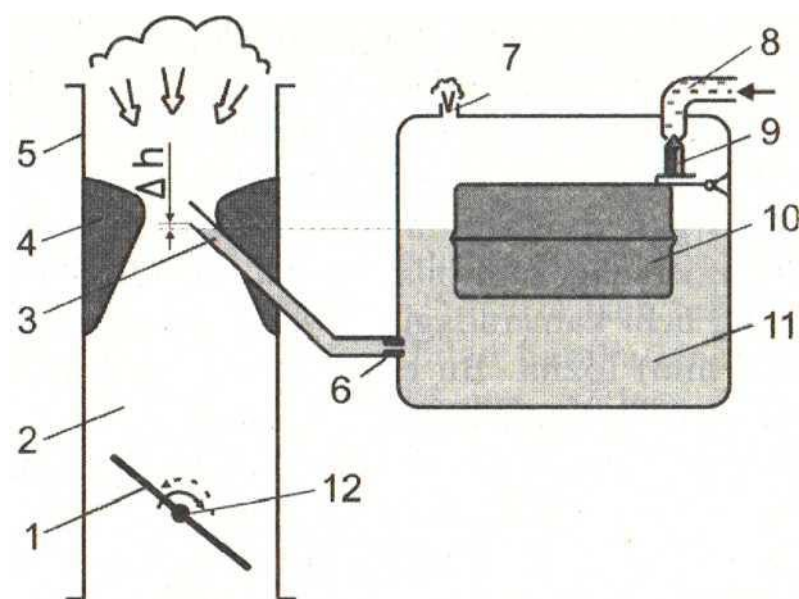
Yonuvchi aralashmaning tarkibi havo ortiqlik koeffitsiyenti α bilan baholanadi. Yonish jarayonida ishtirok etayotgan haqiqiy havo miqdorining L yonilg'ini to'la yonishi uchun zarur bo'ladigan nazariy havo miqdoriga L_0 nisbati havo ortiqlik koeffitsiyenti deyiladi.

Har xil yonilg'ilarning to'la yonishi har xil nazariy miqdordagi havo miqdorini talab qiladi. 1 kg benzinning to'la yonishi uchun nazariy jihatdan me'yoriy atmosfera bosimi va 20° haroratda 15 kg ($12,5 \text{ m}^3$) havo kerak bo'ladi. Bunday nazariy to'g'ri tarkibdagi aralashma ($\alpha=1,0$) me'yoriy deyiladi.

Amalda nazariy aralashmada benzin to'la yonmaydi. To'la yonishni ta'minlash uchun 1 kg benzingga 17-18 kg havo darkor bo'ladi. Lekin aralashmadagi ortiqcha havo, benzinning to'la yonishini orttirish bilan birga yonish tezligining pasayishiga olib keladi. Bu esa, o'z navbatida dvigatel quvvatining kamayishiga olib keladi.

Aralashmaning yonish tezligini oshirish uchun aralashmadagi havo miqdorini kamaytirish lozim. Eng katta yonish tezligi 1 kg benzingga taxminan 13 kg havo to'g'ri kelganda sodir bo'ladi. Bu nisbatdagi aralashma dvigateldan katta quvvat olishni ta'minlaydi, lekin benzinning yonishi to'la bo'lmaganligi sababli yonilg'i tejamkorligi yomonlashadi. Shunday qilib, yonuvchi aralashmadagi havo miqdori nazariy miqdorga nisbatan ko'payib ketsa ($\alpha>1,0$), bunday aralashma kambag'al; kamayib ketsa ($\alpha<1,0$), boy aralashma deyiladi. Haddan tashqari boy yoki kambag'al yonuvchi aralashma alangalanmaydi. Havoni benzingga nisbati eng kam va eng ko'p bo'lganda aralashmaning elektr uchqunidan yonish imkoniyati aralashmaning alangalanish chegarasi deyiladi. Boy aralashmani alangalanish chegarasi ($\alpha\approx 0,4$) yuqori, kambag'al aralashmaning alangalanish chegarasi ($\alpha\approx 1,4$) esa pastki deyiladi.

Yonuvchi aralashmani tayyorlash jarayonini oddiy karburator misolida ko‘rib chiqamiz (2.33-rasm).



2.33-rasm. Oddiy karburatorning sxemasi:

1-drossel zaslonkasi; 2-aralashtirish kamerasi; 3-purkagich; 4-diffuzor; 5-havo patrubkasi; 6-jiklyor; 7-qalqovich kamerasini atmosfera bilan bog‘lovchi teshik; 8-benzin uzatuvchi kanal; 9-ignasimon klapan; 10-qalqovich; 11-qalqovichli kamera; 12-drossel zaslonkasining o‘qi

Benzin qalqovichli kamera 11 ga yonilg‘i bakidan kanal 8 orqali oqib keladi. Qalqovichli kamerada benzinda ichi kovak suzib yuruvchi qalqovich 10 o‘rnatilgan va unga ignasimon klapan 9 tayanib turadi. Qalqovichli kameradagi benzin sathi me‘yoriy balandlikka ko‘tarilganda, qalqovich shunchalik suzib chiqadiki, ignasimon klapani uyasiga zich taqab, benzin oqib tushishini to‘xtatadi. Kamerada benzinning sarflanishi natijasida sath pasaya boshlaydi va qalqovich pastga suzib, ignasimon klapan benzin tushish yo‘lini ochadi. Benzinning oqib tushishi, benzin me‘yoriy sathga ko‘tarilmaguncha davom etaveradi. Shunday qilib, qalqovich kameradagi benzinning me‘yoriy sathini muayyan ushlab turadi.

Qalqovichli kameradan benzin jiklyor 6 orqali purkagich 3 ga o‘tadi. Jiklyor deb ma‘lum o‘lchamda kalibrlangan qismga aytiladi. Jiklyor o‘zidan dozalab o‘tkazayotgan moddalarga ko‘ra, yonilg‘i, havo, emulsion turlarga ajratiladi.

Oddiy karburatorda esa bitta, ya'ni yonilg'i jiklyori o'rnatilgan. Shuning uchun ham oddiy karburatorlarni bir jiklyorli karburator deb atashadi.

Ishlamayotgan dvigatelda purkagichdagi yonilg'i sathi qalqovichli kameradagi sath bilan bir xil bo'ladi. Shuning uchun purkagichning uchi kameradagi me'yoriy sathdan Δh ga yuqori bo'lishi (3-5 mm) lozim. Bu esa dvigatel ishlamagan paytda benzinning o'z-o'zidan oqib ketishining oldini oladi.

Qalqovichli kamerani atmosfera bilan bog'lovchi teshik 7 tufayli kamerada atmosfera bosimi ushlab turiladi.

Karburatorning havo patrulkasi 5 ga o'zgaruvchan ichki diametrli diffuzor 4 atalmish qism o'rnatilgan. Diffuzorning eng tor qismiga purkagichning uchi joylashtirilgan. Diffuzor havo patrulkasidan o'tayotgan havo tezligini keskin oshiradi va bosimni kamaytiradi.

Silindrlarga kiritilayotgan yonuvchi aralashma miqdori o'q 12 qa o'rnatilgan ovalsimon latun plastina ko'rinishidagi tortqilar tizimi orqali haydovchi kabinasidagi akselerator pedali bilan ulangan drossel zaslonkasi 1 yordamida boshqariladi. Drossel zaslonkasini ochib yoki yopib, istalgancha o'tkazish kesimining yuzasini ko'paytirib yoki ozaytirib, tegishli ravishda yonuvchi aralashma sarfini, ya'ni dvigatel quvvatini o'zgartirish mumkin.

Diffuzor bo'g'zidan drossel zaslonkasining o'qigacha bo'lgan bo'lak aralashtirgich kamerasi 2 deyiladi.

Yonuvchi aralashma tayyorlash quyidagi jarayonlardan tashkil topadi:

1. Havoning karburator orqali harakatlanishi;
2. Benzinning jiklyordan oqib chiqishi;
3. Benzinning purkalishi va bug'lanishi.

Kiritish taktida porshen yuqori chekka nuqtadan pastki chekka nuqtaga harakatlanayotganida, uning yuqorisidagi silindr bo'shlig'ida siyraklanish P_a hosil bo'ladi. Atmosfera bosimi P_o va silindrdagi bosim farqi ΔP_a tufayli havo tepadan pastga qarab katta tezlikda karburator orqali shiddat bilan harakatlanadi. Havoning tezligi diffuzor qismida 150-200 m/s gacha yetadi. Purkagichdan oqib chiqayotgan

benzinning tezligi esa havo tezligidan 25 marta kam bo'lib, dvigatel valining maksimal aylanishlar sonida 6-9 m/s ni tashkil etadi.

Benzinning jiklyor orqali purkagichdan favvora bo'lib chiqishi qalqovich kameradagi atmosfera bosimi P_o va diffizorning eng tor qismidagi bosim P_q farqi ΔP_a evaziga sodir bo'ladi. Havoning diffuzor qismidagi tezligi qancha yuqori bo'lsa, benzinning oqib chiqishi shunchalik oshadi. Shuning uchun ham havo tezligini oshirish maqsadida bitta emas, ikkita, hatto uchta diffuzor qollanilmoqda.

Purkagichdan havo tezligidan 25 marta kam tezlik bilan oqib chiqayotgan benzin katta tezlik bilan harakatlanayotgan havo zarbasidan o'rtacha radiusi 0,1-0,3 mm boigan mayda-mayda tomchilarga ajraladi va qisman tomchilar bug'ga aylanadi. Ba'zi tomchilar aralashtirgich kamera devorlariga o'tiradi. Tomchilar qancha mayda bo'lsa, bug'lanish yuzasi shunchalik ko'payadi. Oddiy karburatorda drossel zaslonkaning ochilishi kattalashgan sari o'tayotgan havo miqdori ko'payib, uning tezligi va siyraklanishi oshishi natijasida yonilg'i ko'p sarflanadi. Havo va benzin sarfining o'zgarish nisbati maqsadga muvofiq darajada ta'minlanmaydi. Undan tashqari salt yurish va dvigatelning kam yuklanishda ishlash paytida oddiy karburatorda siyraklanish shunchalik kam bo'ladiki, yonuvchi aralashma tayyorlash imkoniyati bo'lmay qoladi. Yuqorida keltirilgan kamchiliklarni bartaraf qilish va dvigatelning turli ish rejimlarini qanoatlantiruvchi tarkibdagi yonuvchi aralashma tayyorlash maqsadida amaldagi zamonaviy karburatorlar bir qator asosiy va yordamchi qurilmalar bilan ta'minlanadi.

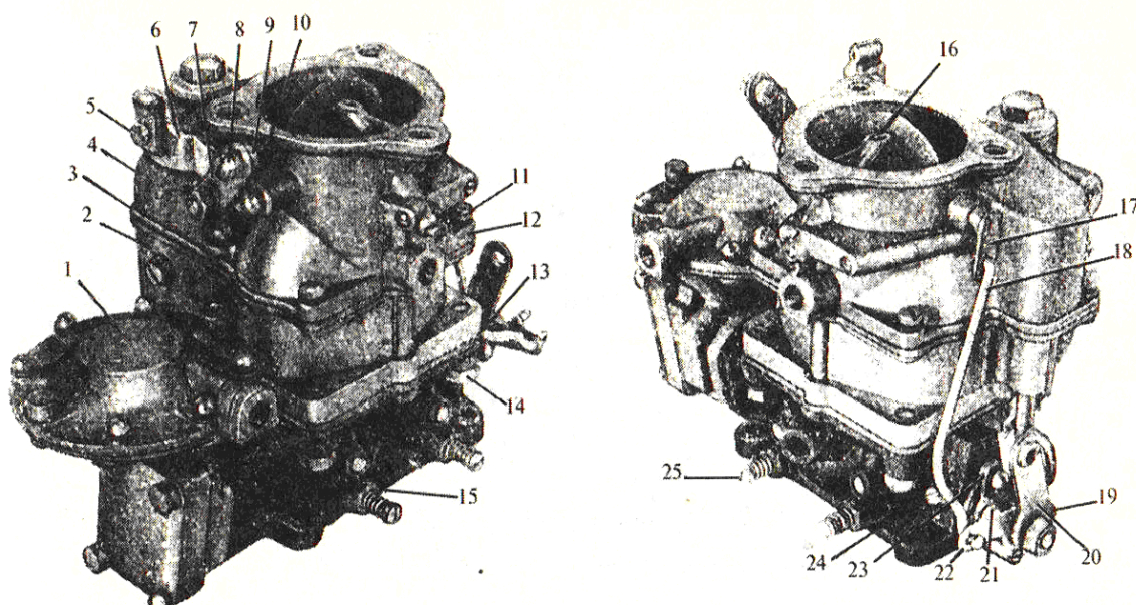
Karburatorli avtomobil dvigatellarining ishlash rejimlari va ularga mos yonuvchi aralashma tarkibi quyidagilardan iborat: dvigatelni ishga tushirish ($\alpha \approx 0,4 \div 0,6$); salt ishlash va kichik yuklanish ($\alpha \approx 0,6 \div 0,8$), o'rtacha yuklanish ($\alpha \approx 1,05 \div 1,15$) tejamli aralashma; to'la yuklanish ($\alpha \approx 0,85 \div 0,95$) quvvatli aralashma; kichik va o'rtacha yuklanishdan to'la yuklanishga keskin o'tish (tezlanish).

Dvigatelning asosiy rejimlariga mos ravishda karburator quyidagi dozalovchi qurilmalarga ega bo'lishi lozim: ishga tushirish qurilmasi; salt ishlash tizimi; bosh dozalovchi qurilma; ekonomayzer va tezlatish nasosi.

Yuqoridagi qurilmalardan tashqari ba'zi bir karburatorlar qo'shimcha ravishda ekonostat, majburiy salt ishlash ekonomayzeri, siyraklanish regulyatori, balandlik korrektori (tog' sharoitida ekspluatatsiya qilinuvchi avtomobillar) va maksimal aylanishlar chastotasini cheklagichi (yuk avtomobillari) kabi yordamchi qurilmalar bilan jihozlangan.

Karburatorlarning tuzilishi va ishlashi. Karburator K-88A pastga yo'nalgan oqimli, ikki kamerali, doimiy kesimli ikkita diffuzorli va muvozanatlashtirilgan qalqovichli kamerali. Moskva karburator zavodida (MKZ) V simon va bir qatorli dvigatellar uchun ishlab chiqarilgan ikki kamerali karburatorlar «oilasining» tayanch konstruksiyasi hisoblanadi. Karburatorning unifikatsiyalashgan (bir xil) qismlari turli modifikatsiyalarda 80-94 foizni tashkil qiladi. Karburator (2.34-rasm) uchta asosiy boiaklardan iborat: yuqori -havo bo'g'ini korpusi 3; o'rta - qalqovichli kamera korpusi 2; pastki (quyi) - aralashtirgich kamera korpusi 15. Ularning hammasi o'zaro vintlar 11, 14 bilan birlashtirilgan. Zichlash uchun ularning orasiga kartonli 12 va paronitli 13 qistirmalar o'rnatilgan. Karburatorning yuqori va o'rta bo'laklari rux(sink)li qotishmadan bosim ostida qo'yiladi, pastki qismi esa - kulrang cho'yandan.

Havo bo'g'zining korpusiga (2.35-rasm) quyidagi qismlar kiradi: havo zaslonkasi 14, avtomatik klapan bilan 15 to'rli filtr 5, filtr qopqog'i 6, qopqoqning paronitli qistirmasi 7, yonilg'i uzatish ignasimon klapan 8, havo bo'g'zi korpusi bilan birga quyilgan ikkita chiqarish teshikli (har bir havo traktiga bittadan) tezlatgich nasos forsunkasi 13.

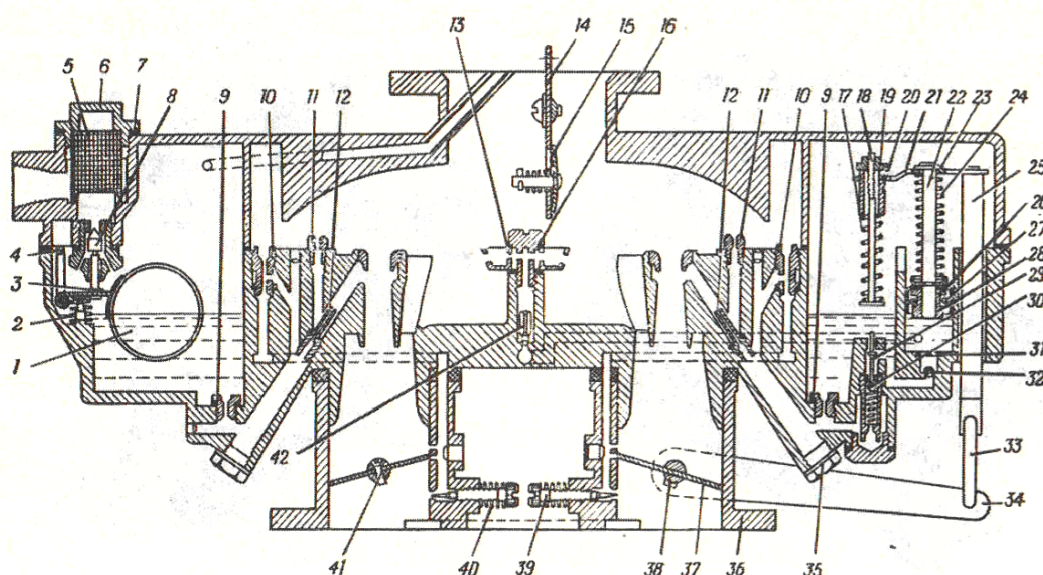


2.34-rasm. K-88A karburatori:

1-diafragmali mexanizm; 2-qalqovichli kamera korpusi; 3-havo bo'g'izining korpusi; 4, 8, 10, 11, 14 va 19-vintlar; 5-qisqich (prijin); 6-kronshteyn; 7, 17, 20 va 22-richaglar; 9-vtulka; 12, 13-qistirmalar; 15-aralashtirgich karmeralar korpusi; 16-muvozanatlashtiruvchi naycha (trubka); 18-tortqi; 21-panja (lapka); 23-yuritma korpusi; 24-tirgovuch vint; 25-sifatni rostlash vinti

Havo zaslonkasi o'qiga tashqari tomondan richag 7 (2.33-rasm) qotirilgan. Bunga esa havo zaslonkasini boshqaruvchi tros simi vtulka 9 orqali ulanadi. Tros vtulkaga vint 8 bilan mahkamlanadi. Havo zaslonkasini ochiq holatda ushlab turish uchun o'qqa richag 7 va kronshteyn 6 o'rtasida, bir uchi richag bilan, ikkinchi uchi esa korpus bilan ulangan, qaytaruvchi prujina o'rnatilgan. Tros simining qobig'i kronshteynda 6 vint bilan 4 qisqich 5 yordamida qotiriladi. Kronshteyn 6 korpusga vint 10 bilan o'rnatilgan. Havo zaslonkasi opining ikkinchi uchiga, yuritma korpusi 23 o'yiqchasida erkin o'rnatilgan, tortqi 18 oraliq richag 22 bilan bog'langan richag o'rnatilgan. Havo zaslonkasi yopilganda richag 22 yuqoriga siljiydi va bukilgan panja 21 bilan drossel zaslonkasini yurituvchi richagni 20 bosadi. Richaglar 17, 22, 20 va tortqi 18 shunday rostlanganki, havo zaslonkasi to'la yopilganda, drossel zaslonkasi sovuq dvigatelning ishga tushishini ta'minlash darajasida ochilishini amalga oshiradi. Qalqovichli kamera korpusida (2.40-rasm) bosh jiklyorlar 9, to'la quvvat jiklyorlari 12, havo jiklyorlari 11 va salt ishlash jiklyorlari kabi karburatorning dozalovchi elementlari joylashtirilgan. Bulardan

tashqari qalqovichli mexanizm qismlari: qalqovich 1 kontaktlovchi plastina 3 bilan, qalqovich o'qi 4, qalqovich prujinasi 2 joylashtirilgan.



2.35-rasm. K-88A karburatorining konstruktiv sxemasi:

1-qalqovich, 2, 17, 24, 27, 40, 55 va 57-prijinalar; 3-kontaktlovchi plastina; 4-qalqovich o'qi; 5-filtr; 6-qopqoq; 7, 47-qistirmalar; 8-yonilg'i uzatuvchi klapan; 9-bosh jiklyorlar; 10-salt ishlash jiklyorlari; 11-havo jiklyorlari; 12-to'la quvvat jiklyorlari; 13-forsunka; 14-havo zaslonkasi; 15-avtomatik klapan; 16-g'ovak vint; 18, 22, 25 va 53-shtoklar; 19-gayka; 20-yo'naltiruvchi; 21-planka; 23 va 31-qulflorchi halqalar; 26 va 58-manjetalar; 28 va 45-vtulkalar; 29-oraliq turtkich; 30-ekonomayzer klapani; 32-kiritish klapani; 33-serga; 34, 43 va 56-richaglar; 35-qopqoq; 36-aralashtirgich kameralar korpusi; 37-drossel zaslonkasi; 38-valik (o'q); 39-sifatni rostlash vinti; 41, 52 va 61-vintlari; 42-haydash klapani; 44-vilka; 46-tirgovuch vint; 48-podshipnik; 49, 59-cheklagich jiklyori; 50, 54-diafragmali mexanizm qopqog'i; 51-diafragma; 60-korpus; a-drossel zaslonkasining yopiq holatida qismlarning holati; b-drossel zaslonkasining ochiq holatida qismlar holati

Ekonomayzer klapani va to'la quvvat jiklyorlari kanallari rezbali probka (tiqin) 35 bilan yopilgan. Qolgan kanallar esa tiqin bilan berkitilgan. Ushbu korpusda mexanik yuritmalik ekonomayzer klapani 30 o'rnatilgan. Sharik turli klapan 30 oraliq turtkichga 29 shtok 18 tutashib bosganda ochiladi. Shtok 18 yuritmasi, prujina 17, ustki qism plankaga 21 qotirilgan yo'naltiruvchi 20 va gaykalardan 19 iborat tezlatgich nasos yuritmasi bilan birlashtirilgan. Planka 21 tezlatgich nasos yuritmasining shtokiga 25 qo'zg'almas birlashtirilgan. Tezlatgich nasos porsheni shtokining 22 siljishi prujina 24 orqali planka 21 yordamida amalga oshiriladi va

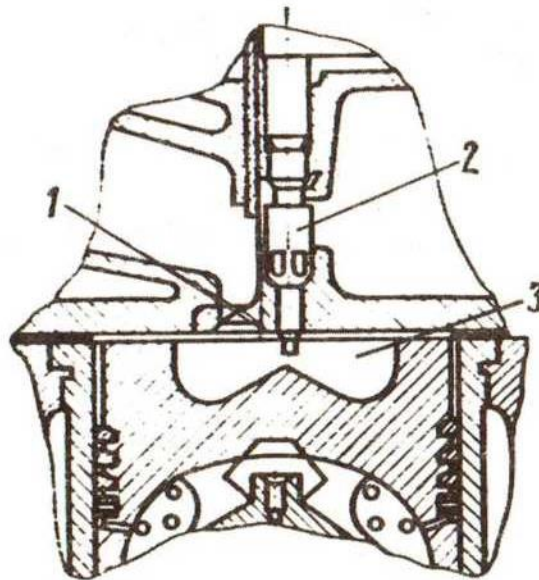
ushbu holda porshen shtoki 22 planka 21 teshigidan o'tadi. Ba'zi hollarda shtokning qulfovchi halqasi 23 ostiga rostlovchi shaybalar o'rnatiladi. Nasos porsheni shtokka 22 presslangan vtulkadan 28, charm manjeta 26 va manjeta prujinasidan 27 iborat. Yuritish shtoki 25 serga 33 orqali drossel zaslonkasi yuritmasining richagi 34 bilan ulangan. Tezlatgich nasos tizimiga, shuningdek, sharikli kiritish 32 va ignasimon haydash 42 klapanlari, yonilg'i keltirish g'ovak vint 12 kiradi. Sharikli kiritish klapani qulfovchi halqa 31 yordamida ushlab turiladi. Har bir kameraning diffuzor qismida kichik va katta diffuzorlar joylashgan. Kichik diffuzorning tashqi diametr qismi va kamera devori orasida ikkita simmetrik ulagich (kashak) bor. Aralashtirgich kamera korpusida valik (o'q)ning 38 kesik qismiga vint 41 bilan qotirilgan drossel zaslonkalari 37 o'rnatilgan. Valik (o'q) sharikli podshipnikda 48 aylanadi. Valik (o'q)da 38 prujina 57 bilan qisib turiluvchi manjeta 58 o'rnatilgan. Valik (o'q)ning bir uchiga gayka bilan ikki yelkali richag 56 qotirilgan. Uning shtiftiga esa cheklagichning prujinasi 55 qotirilgan. Valikning ikkinchi uchiga richag 43 valsovka qilingan va u bilan yuritish vilkasi 44 ilashgan. Yuritish o'qi yuritish korpusi vtulkasida 45 aylanadi. Aralashtirgich kamera korpusiga vintlar bilan tirsakli val aylanishlar sonini pnevmomarkazdan qochma cheklagichining diafragmali mexanizmi korpusi 60 qotirilgan. Aralashtirgich kamera korpusida rostlovchi vintlar mavjud: salt yurishni sifat rostlagich vintlari 25 (2.35-rasm), tirgovich vint 24, drossel zaslonka richagiga 20 burab o'rnatilgan 19 vint. Vintlar 24, 25 ushlab turuvchi prujinalarga ega. Vint 19 bilan drossel zaslonkasini maksimal ochilishi o'rnatiladi.

2.7. Dizel dvigatelining ta'minlash tizimi. Dizel ta'minlash tizimining karburatorli dvigatel ta'minlash tizimidan farqi ish aralashmasini hosil qilish va uni alangalatish usulidadir. Karburatorli dvigatelda kiritish taktida silindrlarga karburatorda havo va benzindan tayyorlangan yonuvchi aralashma kiritilsa, dizelda esa sof havo kiritiladi. Siqish taktining oxirida karburatorli dvigatelda ish aralashmasi elektr uchqunidan alangalansa, dizelda esa silindrda siqilgan havoga dizel yonilg'isi purkaladi. Purkalgan yonilg'i mayda tomchilarga ajralib, yonish kamerasining butun hajmiga taqsimlanib, bugianadi, havo bilan aralashadi va ish

aralashmasini hosil qilib, o'z-o'zidan alanganadi. Dizelda yonilg'ini yetarli darajada mayda zarrachalarga ajratish va yonilg'M mash'alini uzoqqa otiluvchanligini ta'minlashga, yonilg'ini yuqori bosim ostida purkalishi evaziga erishiladi. Dizel ta'minlash tizimi samaradorligini oshirishda yonilg'i uzatuvchi asboblari va aralashma tayyorlash asboblari bilan birgalikda yonish kamerasining shakli hamda ularda havo harakatini va yonilg'i kiritishni tashkil qilishning ta'siri alohida ahamiyatga egadir. Keltirilgan omillar birgalikda quyidagilarni ta'minlashi lozim: dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi va yuklanmaga bog'liq ravishda yonilg'ini mumkin qadar aniq dozlash; yonilg'ini muayyan paytda, ya'ni porshenni yuqori chekka nuqtaga kelishini o'rnatilgan burchagida uzatish; uzatishni, valni buralish burchagi bo'yicha, optimallashtirish; yonilg'ining yonish kamerasini butun hajmi bo'yicha yaxshi to'zitish va taqsimlash; nasos va forsunkalarning dastlabki sozlangan holatini buzmasdan dvigatelni uzoq vaqt ishlatish.

Aralashma hosil qilish usullari va purkash jarayoni. Ish aralashmasini tayyorlashning o'ziga xosligi va qabul qilingan yonish kamerasining shakli dizelning baholash parametrlariga hamda konstruksiyasiga katta ta'sir qiladi.

Dizellarda hajmli, pardali va aralash aralashma hosil qilish usullari qo'llaniladi. Bu usullarni har biriga mos yonish kameralari mavjud. Yonish kameralarining ajratilmagan va ajratilgan turlari mavjud. Ajratilmagan yonish kamerasi umumiy holda porshen yuqori chekka nuqta holatida bo'lganda, uning tubi va silindrlar kallagining ichki yuzasi oralig'idagi hajmni tashkil qiladi (2.36-rasm). Bunday kameralar bir bo'linmali ham deyiladi, chunki yonilg'ini uzatish paytida havoning hamma massasi porshen tubining chuqur qismida joylashgan bo'ladi. Shu qismda purkalgan yonilg'i havo bilan aralashadi va yonish sodir bo'ladi. Porshen tubining chuqurida ishlangan bir bo'linmali sharsimon, yarim sharsimon, kesik konussimon, kosasimon va boshqa xil shaklli yonish kameralarining kamerasi porshendagi dizellar deyiladi.

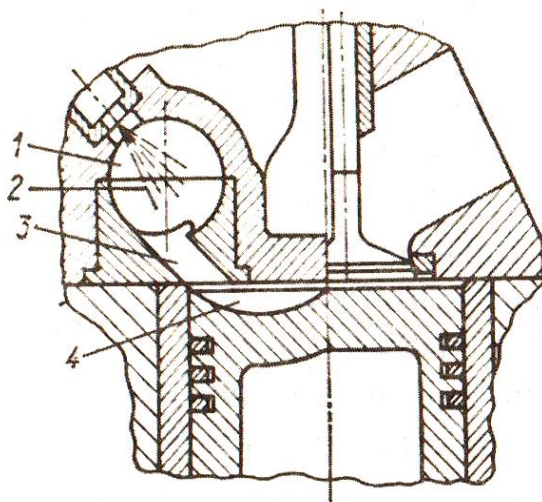


2.36-rasm. Ajratilmagan yonish kamerasi:
1-chiqarish klapani; 2-forsunka; 3-porshen tubidagi yonish kamerasi

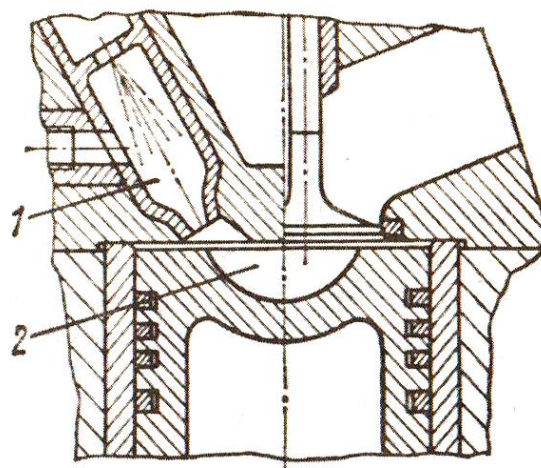
Ajratilgan yonish kameralari bir-biri bilan kanal bilan tutashgan ikkita hajmdan iborat. Ulardan biri - asosiysi porshen tubining ustida, ikkinchisi - qo'shimchasi esa silindrlar kallagida joylashgan. Yonilg'i qo'shimcha qismga purkaladi va bu yerda qisman alangalanib ko'tarilgan bosim ta'sirida kameraning asosiy qismiga o'tib, uzil-kesil yonadi. Ajratilgan kameralar o'z navbatida uyurmali (2.37-rasm) va old kamerali (2.38-rasm) guruhlarga bo'linadi.

Dizelda yonilg'ining to'la va o'z vaqtida yonishi hamda silindrlarda qamralgan havodan to'la foydalanish imkoniyati asosan yonilg'ini to'zitish sifatiga va uni yonish kamerasi hajmi bo'ylab taqsimlanishiga bog'liq.

Tezyurar dizellarda yonish jarayonini amalga oshirishga juda qisqa vaqt oralig'i ajratiladi, shuning uchun siklning qoniqarli o'tishiga yonilg'ini faqat o'ta kichik o'lchamda (yonilg'i zarrachalarining o'lchami 5-50 mkm ni tashkil qiladi) va ozgina miqdorda katta o'lchamdagi zarrachalarga to'zitish bilan erishiladi. Yonilg'ining toia yonishi va silindrdagi havodan yaxshi foydalanish to'zutilgan yonilg'i mash'alini qisqa davrda siqilgan havo massasi ichiga chuqur kirib borishi holatidagina mumkin. Bunda to'zutilgan yonilg'i mash'alining shakli va yo'nalishini yonish kamerasining shakli va undagi harakatlanayotgan havo oqimining yo'nalishi bilan uyg'unligi katta ahamiyatga egadir.



2.37-rasm. Uyurmali turli ajratilgan yonish kamerasi:
1-yuqori yarim sfera; 2-bo'g'izli (3) quyi yarim sfera; 4-porshen tubidagi kameraning asosiy qismi



2.38-rasm. Old kamera turli ajratilgan yonish kamerasi:
1-old kamera; 2-kameraning asosiy qismi

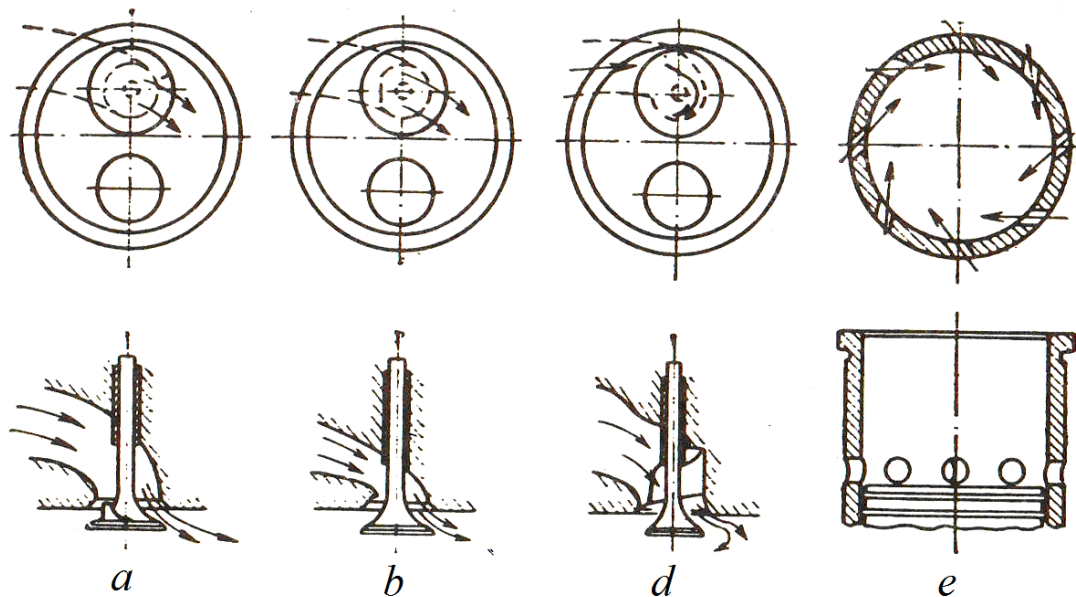
Bu shartlar ma'lum darajada yonish kamerasida havoning uyurilishiga bog'liqdir. Agar maxsus choralar ko'rilmasa, kiritish klapani orqali silindrga kiritilgan havoning tezligi so'nishi mumkin.

Kiritilayotgan havo oqimini silindr yuzasiga tangensial yo'nalishini vujudga keltirish maxsus choralardan biridir. Bunga kiritish klapaniga pardao'rnatish (2.39-rasm, a) silindrlar kallagidagi kiritish kanaliga toraytirish shaklini berish (2.40-rasm, b) va kiritish kanalini spiralsimon yo'nalishda ishlash (2.40-rasm, d) bilan erishiladi. Ikki taktli dvigatellarda havo uyurilishini puflash teshikchalari o'qlarini radiuslarga nisbatan birmuncha burchak ostida joylanganligi ta'minlaydi (2.40-rasm, e). Havoning yonish kamerasida uyurilishiga siqish jarayonida porshen tubi va silindr kallagi tekisligi oralig'idagi xalqasimon tirqishdan surib chiqarishlik bilan ham erishiladi (2.41-rasm). Aralash usul ajratilgan yonish kamerali dizellarda qoilaniladi. Bunda hajmli va pardali aralashma hosil qilish birgalikda olib boriladi. Ta'minlash tizimining umumiy tuzilishi. Ta'minlash tizimi tirsak valining o'zgaruvchan aylanishlar chastotasi va har xil yuklanmalarda dvigatelning ishlashini ta'minlaydi. Dizelning ish sikliga mos ravishda ta'minlash tizimini asbob- anjomlari quyidagilarni amalga oshiradi: siqish taktining so'ngida

dvigatel silindlariga yonilg'ini purkash; yonish kamerasi hajmida yonilg'ini to'zitish va uni bug'lantirib, havo bilan aralashtirib ish aralashmasini hosil qilish; purkalayotgan yonilg'i miqdorini haydovchi tomonidan o'zgartirish; tirsakli val burchak tezhgiga mos ravishda purkalishni ilgarilatish burchagini avtomatik o'zgartirish; yuklanmaga mos ravishda purkaladigan yonilg'i dozasini o'zgartirish.

Bu holda yonish kamerasi porshen tubida (2.39-rasm) yoki kallakda diametri odatda silindr diametridan 0,4-0,6 ni tashkil etuvchi chuqurcha ko'rinishida bo'ladi.

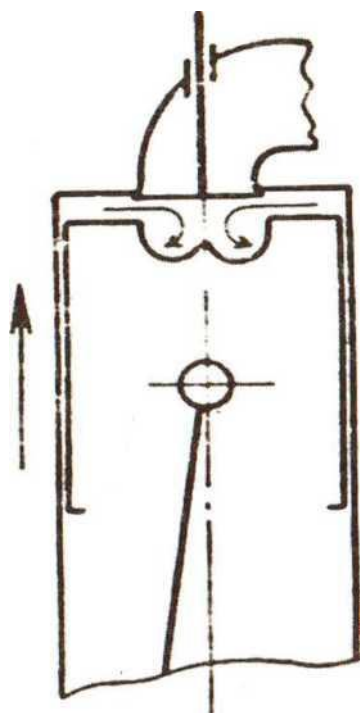
Hajmli aralashma hosil qilish usuli yonilg'ini bevosita yonish kamerasida joylashgan issiq havo qatlamiga purkashga asoslangan. Bu usuldagi, ya'ni bevosita purkovchi dizellar ko'p teshikli, markazda joylashtirilgan forsunkalarda ishlaydi. Pardali aralashma hosil qilish usuli yonilg'ining deyarli qismini sharsimon yonish kamerasining issiq devorlariga purkalishi, ularda nafis parda hosil qilinishi, so'ngra devordan issiqlikning bir qismini ajratib bug'lanishi bilan xarakterlanadi.



2.39-rasm. Kiritish jarayonida havoni uyurish usullari

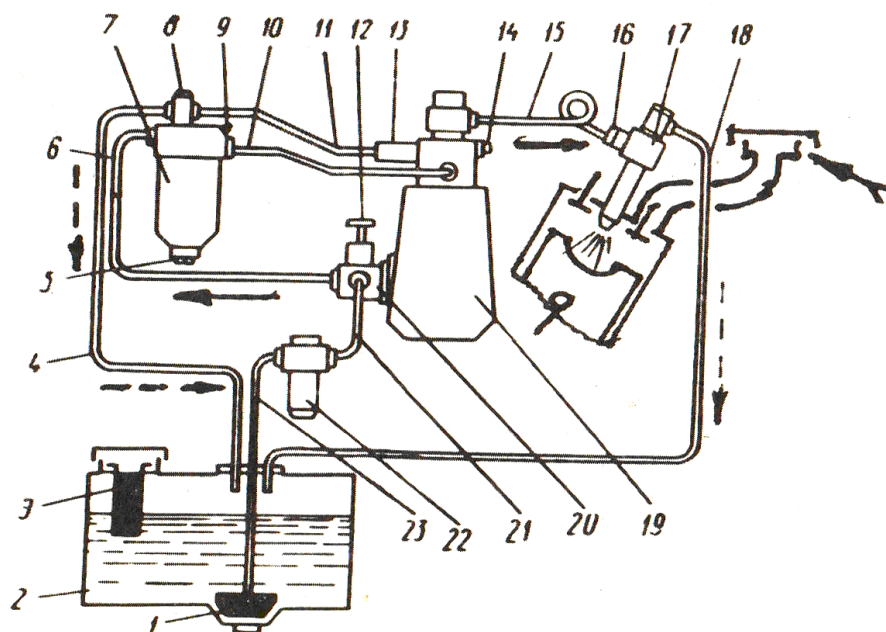
Hajmli va pardali aralashma hosil qilish usullarining farqi shundaki, birinchi holda to'zitalayotgan yonilg'i zarrachalari havo bilan bevosita aralashadi,

ikkinchisida esa, avval yonilg'ining asosiy qismi bug'lantiriladi va bug'simon holatda kamerada intensiv uyurilib, harakatlanayotgan havo bilan aralashtiriladi.



2.40-rasm. Siqish jarayonida havoning uyurilishi

Ta'minlash tizimini nasos bilan purkovchi va akkumulyatorli tizimlarga ajratish mumkin. Birinchi tizimda yonilg'ini silindrlarga purkash tirsunka orqali yuqori bosimli yonilg'i nasosida hosil qilingan bosim ostida ish siklini muayyan paytida purkaladi. Ikkinchi tizimda yuqori bosimli yonilg'i nasosi yonilg'ini akkumulyatorlarga uzatadi. Akkumulyatorlarda doimiy yuqori bosim ushlab turiladi va yonilg'ini silindrlarga purkash tirsunka orqali vaqti-vaqti bilan amalga oshiriladi. Sikllik yonilg'i miqdorini dozalash va silindrlarga taqsimlash uchun akkumulyatorli tizimlarda dozalovchi taqsimlash qurilmalari qo'laniladi. Ular ishlashi dvigatelning ishlashi bilan sinxronlashtirilgan klapanli yoki zolotnikli ko'rinishidagi mexanizmidir. Dozalovchi qurilmalar silindrlarda o'rnatilgan tirsunkalarni ta'minlash tizimi akkumulyatorlari bilan ish siklining muayyan paytida silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda ulaydi. Nasos bilan purkovchi ta'minlash tizimining umumiy sxemasi 2.46- rasmda keltirilgan.



2.41-rasm. Dizel ta'minlash tizimining umumiy sxemasi:

1-yonilg'i qabul qilgich; 2-yonilg'i baki; 3-to'r simli tozalagich; 4, 11, 18-qaytarish naychalari; 5-jo'mrak; 6, 10, 21, 23-past bosim naychalari; 7-mayin tozalash filtri; 8-shtutser; 9, 14-tiqinlar; 12-qo'l nasosi; 13-o'tkazib yuborish klapani; 15-yuqori bosim naychasi; 16-shtutser; 17-forsunka; 19-yuqori bosim yonilg'i nasosi; 20-yonilg'i haydash nasosi; 22-dag'al filtr

Ta'minlash tizimi quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan: yonilg'i baki, yonilg'i haydash nasosi, filtrlar va tindirgichlar, yuqori bosimli yonilg'i nasosi, forsunkalar, past va yuqori bosimli ulovchi naychalar.

Yuqori bosimli yonilgt nasosi (YUBYON) dizel ta'minlash tizimining eng murakkab va nozik elementlaridan hisoblanadi. YUBYON yonilg'ini dvigatelning yuklanmasiga mos ravishda dozalash va uni kerakli bosimgacha ko'tarib, forsunkalarga silindrlarni ishlash tartibiga ko'ra uzatish uchun xizmat qiladi. Uning korpusiga, odatda, yonilg'i haydash nasosi, tirsakli valning aylanishlar chastotasining barcha rejimli rostlagichi va yonilg'i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi o'rnatiladi.

YUBYON yuritmasining turi, yonilg'ini dozalash usuli, nasos elementlarining konstruksiyasi va umumiy komponovkasiga ko'ra turli-tumandir. Bir seksiyali va bitta korpusda bir nechta nasos seksiyasini birlashtirgan blokli nasoslar mavjud. Oxirgi yillarda taqsimlaydigan turdagi yuqori bosim yonilgl nasoslari keng

qo'llanilmoqda. Bunday nasoslarda bitta seksiya bir nechta silindrlarga xizmat qiladi, yonilg'ini silindrlarga taqsimlash esa zolotnik tomonidan amalga oshiriladi.

Yuqori bosimli yonilg'i nasosiga 19 yonilg'ini bakdan 2 yonilg'i haydash nasosi 20 yordamida 0,4 MPa bosim ostida uzatiladi. Bakdan yonilg'i 23 va 21 naychalar hamda dag'al tozalash filtri 22 orqali yonilg'i haydash nasosi 20 bo'shlig'iga so'riladi, undan naychalar 6, 10 va mayin tozalash filtri 7 orqali yuqori bosimli yonilg'i nasosiga 19 uzatiladi. Uning yordamida dvigatelning berilgan rejimiga mos yonilg'ini dozlash va uning bosimini kerakli darajagacha ko'tarish hamda silindrlarning ishlash tartibiga ko'ra forsunkalarga uzatish amalga oshiriladi. Har bir bolinmadan dozalangan yonilg'i qalin devorli po'lat naychalar 15 orqali forsunkalarga 17 o'tib, yonish kamerasidagi siqilgan havo muhitiga purkaladi. YUBYONni kiritish bo'shlig'i o'tkazib yuborish klapani 13 bilan ta'minlangan va u yonilg'i sarfidan qat'i nazar bosimni 0,15-0,17 MPa ushlab turadi. Ortiqcha yonilg'i 11 va 4 naychalar orqali bakka 2 qaytariladi. Mayin filtrdan ham 7 shtuserda 8 joylashgan kalibrlangan teshik orqali yonilg'ini bir qismi naychaga 4 o'tkazib yuboriladi. Forsunka tirqishlaridan sizib chiqqan yonilg'i naycha 18 orqali bakka yuboriladi. Shunday qilib, tizimda yonilg'ini uzluksiz sirkulizatsiyasi mavjud. Bu esa yonilg'i magistralining paydo bo'lish ehtimoli bo'lgan bug' tiqini va havo pufakchalaridan bo'shatadi hamda yonilg'i haroratini bir tekis ushlab turadi.

Tizimni yonilg'i bilan dastlabki to'ldirish yonilg'i haydash nasosi 20 bilan bir uzalg'a birlashgan qo'l nasosi 12 yordamida bajariladi. Havo tizimini to'ldirishda va ishlatish jarayonida tiqinlardagi 9, 14 teshiklar orqali chiqarib yuboriladi. Filtrdagi 7 quyqum jo'mrak 5 orqali to'kib yuboriladi. YUBYON va forsunka ish yuzalariga shikast yetkazishlikning oldini olish maqsadida yonilg'ini tozalashga alohida e'tibor beriladi. Yonilg'i nafaqat filtrlarda 7, 22, balki uni bakka quyishda uning bo'g'ziga o'rnatilgan to'r simli tozalagichda 3, shuningdek so'rish naychasidan 23 oldin qabul qilgich to'r simida 1 ham tozalanadi. Forsunkaga kirishda yoki bevosita uning korpusdagi shtuserga 16 mexanik zarrachalarni tutib qolish uchun saqlagich filtrlar o'rnatiladi.

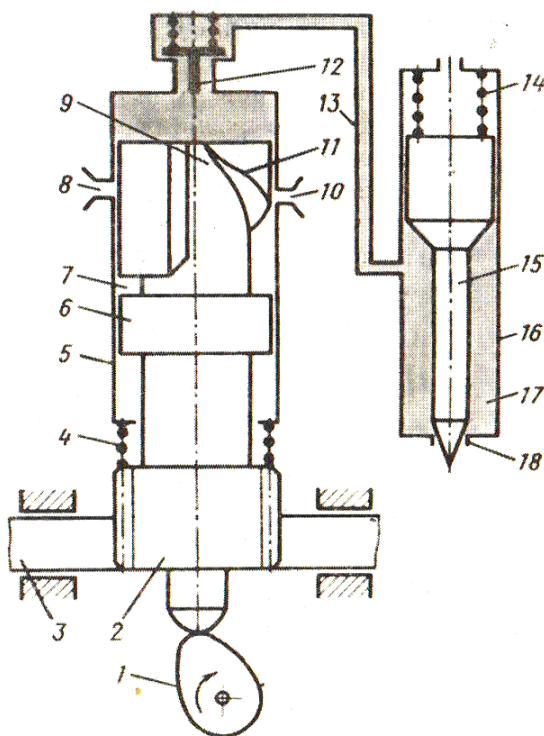
YUBYON nasosining ishlashini bitta bo‘linma misolida ko‘rib chiqamiz (2.42-rasm). YUBYON dvigatel silindrlarining soniga teng bir nechta bir xil tuzilishdagi bo‘limnalardan tashkil topgan. Har bir seksiya yonilg‘i naychasi 13 va korpusining pastki qismi dvigatel silindriga kirib turadigan forsunka 16 bilan tutashtirilgan. Har bir seksiyaning plunjeri 6 va gilzasi 5 o‘ta yuqori aniqlik bilan ishlab chiqilgan va ularga o‘zaro juftlikda ishlov berilgan. Bunday plunjer juftligidagi tirqish 1-2 mkm ni tashkil etadi. Bundayjuftlikni bir-biridan ajratish mumkin emas, aks holda ularning ishlash qobiliyati yo‘qoladi.

Plunjerda vertikal paz 9, qiyalatilgan qirra 11 va gir aylana yo‘nma 7 ishlangan. Plunjerda qotirilgan shesterna 2 reyka 3 bilan ilashib turadi. Reyka tortqi, richag va troslar orqali haydovchi kabinasida o‘rnatilgan akselerator pedali bilan ulangan va uzatiladigan yonilg‘i miqdorini mexanik ravishda boshqaradi. Plunjer gilzada ilgarilama-qaytma harakatlanadi. Mushtchaning 1 bo‘rtiq qismi aylanib plunjerni yuqoriga siljitadi. Pastga siljishi esa mushtchani bo‘rtiq qismi plunjerdan qochganda prujina 4 yordamida sodir bo‘ladi. Prujina 4 plunjerni dvigatelning tirsakli vali yordamida aylantiriladigan val mushtchasiga 1 taqab turadi. Reykani surish natijasida plunjer gilzada aylanadi. Plunjer juftligining ustki qismida o‘rindiqli klapaning o‘zidan iborat shtuser yordamida korpusni o‘tkazish teshigiga shtuser va prujina yordamida qotirilgan haydash klapani 12 o‘rnatilgan. Prujina ichida klapaning ko‘tarilishini cheklagichi o‘rnatilgan. Gilzada ikkita teshik ishlangan: kirituvchi 8 va chiqaruvchi 10. Kirituvchi va chiqaruvchi teshiklar YUBYON korpusidagi yonilg‘i olib keluvchi va olib ketuvchi bo‘ylama kanallar bilan tutashgan. Forsunkani oldindan siqib joylashtirilgan prujinasi 14 yonilg‘i bilan to‘lgan bo‘shliqni 17 yopgan holda ignani 15 to‘zitgich soplosiga 18 taqaydi. Plunjer gilzada pastki holatni egallaganda, teshiklar 8 va 10 ochiq bo‘ladi va plunjer ustida hosil bo‘lgan gilza qismidan yonilg‘i sirkulyatsiya qiladi. Klapan 12 bu payt yopiq bo‘lib, yonilg‘i naychasi 13 va forsunka bo‘shlig‘ini 17 gilzadan ajratib turadi. Gilzadagi plunjer ustki bo‘shlig‘ini yonilg‘i bilan toldirish plunjerni pastga harakatlanishida kirituvchi teshik 8 ochilganda sodir bo‘ladi. Shu paytdan boshlab plunjer ustki bo‘shlig‘iga yonilg‘i haydash nasosi vujudga keltirgan bosim

ostida yonilg'i ola boshlaydi. Plunjer yuqoriga harakatlanayotganda avvalda yonilg'ini kiritish teshigi 8 orqali teskari, ya'ni qayta chiqib ketishi kuzatiladi.

Plunjerning ustki qirrasi kiritish teshigini yopishi bilanoq yonilg'ining oqib chiqishi to'xtaydi va plunjer ustki bo'shlig'idagi bosim keskin osha boshlaydi (1,2-1,8 MPa), natijada haydash klapani ochilib, yonilg'i uzatish boshlanadi.

Forsunka bo'shlig'ida 17 prujinaning 14 siqish kuchiga bog'liq bo'lgan yuqori bosim hosil bo'ladi (20 MPa va undan yuqori). Bosim ta'siri ostida igna 15 prujinani 14 siqqan holda ko'tariladi va ochilgan to'zitgich soplosi 18 orqali yonilg'i silindrga purkaladi. Qirra 11 chiqarish teshigini ochganda purkalish nihoyasiga yetadi. Yonilg'i bosimi shu paytda birdaniga pasayadi. Igna 15 prujina 14 yordamida pastga siljib to'zitgich soplosini berkitadi. Klapan 12 yopiladi va yonilg'i naychasi 13 hamda forsunka bo'shlig'ida 17 yonilg'i ortiqcha bosim ostida qoladi. Plunjerni gilzada burab uzatish nihoyasini hamda plunjerning bitta yurishida silindrga purkaladigan yonilg'i miqdorini o'zgartirish mumkin.



2.42-rasm. Dizel silindriga yonilg'i uzatish sxemasi: 1-mushtchali val; 2-shesterna; 3-reyka; 4-qaytarish prujinasi; 5-gilza; 6-plunjer; 7-aylanma yo'nma; 8-kiritish teshigi; 9-vertikal paz; 10-chiqarish teshigi; 11-qiyalatilgan qirra; 12-

haydash klapani; 13-yuqori bosim naychasi; 14-qaytarish prujinasi; 15-igna; 16-forsunka; 17-forsunka bo'shlig'i; 18-to'zitgich soplosi

Paz 9 teshik 10 bilan mos kelganda yonilg'i uzatish to'la to'xtatiladi va dvigatel o'chadi.

Forsunka yuqori bosimli yonilg'i nasosidan uzatilgan yonilg'ini dizel yonish kamerasining borliq hajmi bo'ylab, ma'lum bosim ostida purkash va to'zitish uchun xizmat qiladi. Aralashma hosil qilish jarayonini tashkil qilishda forsunka to'zitgichining soplosini konstruksiyasi muhim ahamiyatga egadir. Ushbu belgisiga ko'ra, forsunkalar ochiq va yopiq turlarga ajraladi. Ochiq turdagi forsunkalar oddiy hisoblanib, ularning to'zituvchi teshigi yuqori bosim naychasi bilan doimiy tutashgan. Shuning uchun ham ochiq forsunkali tizimlarda silindr bo'shlig'i va yuqori bosim magistrali o'zaro hech qachon bir-biridan aloqasini uzmaydi. Yopiq forsunkalar tirgakli qulflanuvchi igna yoki klapan bilan ta'minlangan va ular yonish kamerasining bo'shlig'ini forsunka bo'shlig'idan ajratib turadi. Faqat yonilg'i uzatish paytidagina ular tutashadi. Yopiq forsunkalar yopiq shtiftsiz, yopiq shtiftli, klapanli va klapan-soploli turlarga bo'linadi. Hozirgi vaqtda klapani elektromagnit va elektrogidravlik yuritma yordamida boshqariluvchi forsunkalar ishlab chiqilgan. Bu esa ta'minlash tizimini elektronika yordamida boshqarish imkonini beradi.

2.8. Gaz bilan ishlaydigan avtomobillarning ta'minlash tizimi.

Gaz bilan ishlaydigan dvigatellar zamonaviy shahar transport vositalarida keng qo'llanilmoqda. Bunda siqilgan yoki suyultirilgan holatdagi tabiiy, sanoat va sintetik gazlardan foydalaniladi. Siqilgan va suyultirilgan gazlar maxsus ballonlarda saqlanadi, shuning uchun ham transport vositalari gaz ballonli deyiladi. Odatda, gaz bilan ishlaydigan dvigatellarning suyuq yonilg'ida ishlaydigan seriyasi chiqarilayotgan dvigatellar bazasida yaratiladi. Seriyada chiqarilayotgan dvigatelning gazsimon yonilg'i bilan ishlashga o'tkazishda, uning asosiy qism va uzellari o'zgarmagan holda qoladi. Gaz bilan ishlaydigan modifikatsiyasining asosiy farqi yonilg'i uzatish tizimi, yonuvchi aralashmaning alangalanishi va tartibga solishlikdadir. Karburatorli

dvigatellarni gazsimon yonilg'iga o'tkazish ikki usulda amalga oshiriladi. Birinchi usulda standart karburator dvigatelini gazballon qurilmalar bilan jihozlab, uning gaz modifikatsiyasini yaratish. Bu holda dvigatelning ham benzinda, ham gazda ishlash imkoniyati saqlanib qoladi. Shu bilan birga, benzinda dvigatel to'la quvvatga erishsa, gazda esa quvvat biroz pasayadi. Ikkinchi usulda karburator dvigateldan gazsimon yonilg'ida to'la quvvatga erishuvchi maxsus gaz dvigateli yaratiladi. Bunday dvigatellar siqish darajasining yuqorilatganligi va gaz aralashtirgich o'rnatilishi tufayli samaradorlik ko'rsatkichlari ancha yaxshilanadi.

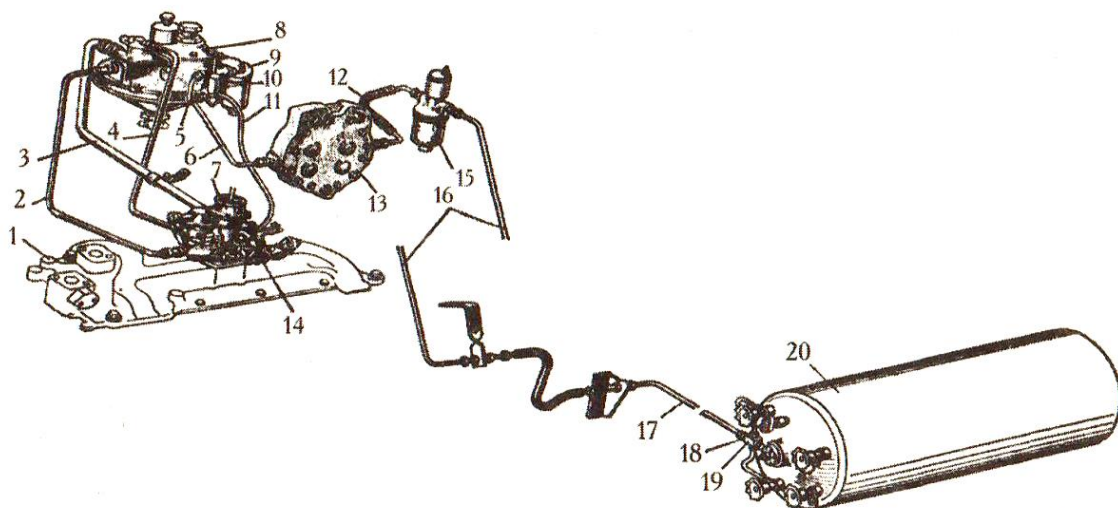
Dizel dvigatellarini gazsimon yonilg'iga o'tkazish ham ikki usulda amalga oshiriladi. Birinchi usul - dizelni uchqun bilan alanganadigan gaz dvigateliga qayta jihozlash. Buning uchun silindrlardagi siqish darajasi 8-9 gacha kamaytirilib, o't oldirish tizimi va gazballon qurilmalari o'rnatiladi.

Ikkinchi usul dvigatelning ayni bir vaqtda dizel yonilg'isi va gaz bilan ishlashini ko'zda tutadi. Gazsimon yonilg'i uzatish uchun dvigatel gaz ballon qurilmasi bilan jihozlanadi. Gaz aralashtirgich orqali kiritish quvuriga uzatiladi va havo bilan aralashgan holda silindrlarga so'riladi. Siqish taktining oxirida silindrlarga o't oldirish uchquni rolini bajaruvchi dizel yonilg'isi purkaladi.

Uning miqdori odatdagi dizel jarayonida sarflanadigan miqdorning 20 foizini tashkil qiladi. Bu usulda dvigatel konstruksiyasiga tub o'zgartirish kiritilishi talab qilinmaydi. Avtomobil dvigatellari uchun gaz dizel usuli keng tarqalgan. Ikkala usul ham aksariyat statsionar dvigatellar uchun qo'llaniladi. Gaz bilan ishlaydigan dvigatelning ish sikli benzinli dvigatelning ish siklidan deyarli farq qilmaydi. Dvigatelning gazsimon yonilg'ida ishlashi uchun avtomobilga o'rnatiladigan asbob-anjomlar komplektini gaz ballonli qurilmalar deyiladi. Gaz ballonli qurilmalar asosan ikki turga ajratiladi: siqilgan va suyultirilgan gazlar uchun. Gaz ballonli qurilmaning o'ziga xosligi shundaki, gaz har qanday holatda ham ballonlardan katta bosim ostida oqib chiqadi. Shuning uchun tizimga gaz bosimini kamaytirish imkoniyatini yaratuvchi reduktor kiritiladi. Siqilgan gaz bilan ishlaydigan gaz ballonli qurilmaning asosiy sxemasi 2.48-rasmda keltirilgan. 20 MPa bosimgacha siqilgan gaz ikki guruhga (I va II) ajratilgan, har biri 501 hajmli

yuk platforinaning ostiga o'rnatilgan beshta po'lat ballonlarda 1 saqlanadi. Ballonlar bir-biri bilan o'zaro ulovchi armatura 2 va naychalar 3 bilan tutashtirilgan. Avtomobil ramasining deformatsiyalanishi natijasida naychalar 3 sinib ketmasligi uchun ular kompensatorlar bilan ta'minlangan. Gaz ballonlardan 1 sarflash ventili 4 isitgich 6 orqali magistral ventilga 9, undan so'ng filtrda 10 tozalanib, reduktorga 11 o'tadi. Reduktorda 11 gazning bosimi atmosfera bosimigacha kamaytiriladi. Gazning bosimi keskin pasayishi sababli uning tarkibida nam bo'lsa, muzlab qolib tizimning me'yoriy ishlashining buzilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun gaz isitgich 6 orqali uzatiladi. Gazni isitish uchun ishlatilgan gazlarning issiqligidan 7, 8 foydalaniladi.

Dvigatel ishlamay turganda, reduktor gaz magistralini berkitib qo'yadi. Ishlayotgan dvigatelda esa hosil bo'lgan siyraklanish evaziga gaz forsunka 18 orqali karburator-aralashtirgichga 17 o'tadi va havo bilan aralashib, gaz-havo aralashmasi tayyorlanadi. Salt ishlash rejimida gaz bevosita naycha 19 orqali drossel ostki qismiga kiritiladi. Yuqori bosim manometri 21 yordamida ballonlardagi gaz bosimi va unga proporsional ravishda miqdori nazorat qilinadi. Past bosim manometri 20 yordamida esa reduktorning ishlashi nazorat qilinadi. Ikkala manometr ham avtomobil kabinasidagi asboblarni taxtachasiga o'rnatilgan. Ballonlar gaz bilan jo'mrak 5 orqali toidiriladi. Rasmda keltirilgan qurilma universal bo'lib, zaxiradagi benzin yonilg'i tizimi tufayli, ehtiyoj bo'lganda benzinda ham me'yoriy ishlash imkoniyatini beradi. Suyultirilgan gaz bilan ishlaydigan qurilmalarda gazning bug'simon holatga o'tishi maxsus issiqlik almashtirgichda, ya'ni bug'latgichda sodir bo'ladi. Suyultirilgan gaz qurilmasining o'ziga xosligi, undagi ish bosimi ballondagi gaz miqdoriga bog'liq bo'lmay, balki gaz aralashmasining komponent tarkibi va atrof-muhit haroratiga bog'liqligidadir.



2.44-rasm. Avtomobilning suyultirilgan gazli ta'minlash tizimining sxemasi:
 1-kiritish kollektori; 2-reduktordan salt ishlash tizimi aralashtirgichi orasidagi naycha; 3-reduktordan aralashtirgich orasidagi naycha; 4-reduktordan kiritish quvuri orasidagi shlang; 5-reduktordan ishga tushirish tizimining elektromagnit klapani orasidagi naycha; 6-bug'latgichdan reduktor orasidagi naycha; 7-gaz aralashtirgichi; 8-gaz reduktori; 9-gaz reduktorining filtri; 10-ishga tushirish tizimining elektromagnit klapani; 11-ishga tushirish tizimi klapanidan aralashtirgich orasidagi naycha; 12-elektromagnit klapanidan bug'latgich orasidagi yuqori bosim shlangi; 13-bug'latgich; 14-rezerv tizim karburatori; 15-elektromagnitli klapani; 16, 17-naychalar; 18-tezlik klapani; 19-ballon uchligi; 20-suyultirilgan gaz balloni

Bug'latgichdan 13 gaz ikki pog'onali reduktorga 8 kiradi va bosimini kamaytiradi. Reduktorning birinchi pog'onasidan oldin filtr 9 o'rnatilgan. Reduktorning ikkinchi pog'ona bo'shlig'idan gaz dozalovchi-ekonomayzer qurilmasiga o'tadi va undan dvigatelning ish rejimiga mos ravishda kerakli miqdordagi gaz aralashtirgichga 7 yuboriladi. Dvigatelning ishga tushirish tizimi dozalovchi jiklyorli elektromagnit ishga tushirish klapani 10, naychalar va klapaning o'chirgichlarini o'z ichiga oladi. Sovuq dvigatelni o't oldirishda ishga tushirish klapani ulangandan so'ng, gaz reduktorning birinchi pog'onasidan bosim ostida naycha 2 orqali aralashtirgichni salt ishlash tizimiga o'tadi. Ta'minlash tizimining ishlashi haydovchi kabinasiga o'rnatilgan manometr orqali nazorat qilinadi. Reduktorning birinchi pog'onasidan so'ng gaz bosimi $0,12 \div 0,15$ MPa bo'lishi lozim.

2.9. Injektorli dvigatellarning zamonaviy yonilg'i purkash tizimi. Ichki yonuv dvigatellarining ta'minlash tizimida yonilg'i aralashmasini tayyorlash sifati dvigatellarning quvvatiga, burovchi momentiga va yonib bo'lgan chiqindi gazlarning tarkibiga ta'sir ko'rsatadi. Karburatorli yonilg'i ta'minlash tizimi bir vaqtning o'zida quvvatni, momentni oshirgan holda yonilg'i tejamkorligini oshirish va chiqindi gazlarni zararsizligi bo'yicha qo'yiladigan talabga javob bera olmaydi.

Karburatorli dvigatellarning ta'minlash tizimining asosiy kamchiligi quyidagilardan iborat:

- Silindrlar soni karburatordan har xil masofada joylashgan.
- Yonilg'i aralashmasi karburatorda tayyorlanadi va silindrlarga tayyor aralashma uzatiladi.

Bu kamchiliklar natijasida silindrlarga har xil tarkibdagi yonilg'i aralashmasi yetib boradi va yonilg'i sarfi oshadi.

Bu kamchiliklarni yo'qotish uchun yonilg'i aralashmasini har bir silindr oldida tayyorlash kerak bo'ladi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida har bir silindrning kiritish klapanlari yaqinida yonilg'i aralashmasini tayyorlaydigan elektron yonilg'i purkash tizimi qo'llaniladi. Elektron yonilg'i purkash tizimi quyidagi afzalliklarga ega:

- Tezkor, chunki raqamli mikroprotessor boshqaradi;
- Yonilgi aralashmasi aniq tarkibga ega;
- Yonilg'i aralashmasi tarkibini uzoq muddat bir xil ushlab turish mumkin;
- Yuqori yonilg'i tejamkorligini ta'minlaydi;
- Chiqindi gazlarning zararli ta'sirini kamaytiradi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarining ta'minlash tizimida K-Djetronik, KE-Djetronik, L-Djetronik yonilg'i purkash tizimlari qo'llaniladi.

Vazifasi. Yonilg'i aralashmasini kerakli tarkibda har bir silindrlarning kiritish klapanlari yaqinida ish rejimiga mos ravishda tayyorlab berish.

Tuzilishi. L-Djetronik tizimi quyidagi funksional bloklardan tashkil topgan:

- Ishga tushirish tizimi;

- Datchiklar;
- Boshqarish bloki;
- Yonilg'i uzatish tizimi.

Ishga tushirish tizimi dvigatelga kerakli miqdorda havo uzatib beradi. Bu tizim havo filtri, kiritish truboprovodlari, drossel zaslonkasi va har bir silindrga kiritish trubalaridan tashkil topgan.

Datchiklar dvigatel rejimining muhim ko'rsatkichlarini aniqlab beradi. Dvigatelning quyidagi ko'rsatkichlari datchiklar yordamida aniqlanadi:

- Dvigatelga uzatilayotgan havo miqdori;
- Drossel zaslonkasining holati;
- Dvigatel tirsakli valining aylanish chastotasi;
- Dvigatel harorati;
- Havo harorati.

Elektron boshqarish blokida datchiklardan kelayotgan ma'lumotlar qayta ishlanib, ish rejimiga mos ravishda purkash forsunkasi boshqariladi.

Yonilg'i uzatish tizimi. Yonilg'ini bakdan purkash forsunkalariga yetkazib berish va ishlash uchun zarur bo'lgan bosimni hosil qilish va ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Yonilg'i uzatish tizimi yonilg'i nasosi, yonilg'i filtri, yonilg'i taqsimlash trubasi, bosim rostlagich, sovuq holda ishlaydigan va purkash forsunkalaridan tashkil topgan.

Yonilgi uzatish tizimidagi yonilg'i taqsimlash trubasi quyidagi muhim vazifani bajaradi:

- Yonilg'ini yig'ish;
- Yonilg'ini bir xil bosim ostida ushlab turish va silindrlarga uzatish;
- Yonilg'i bosimi miqdorini tebranishining oldini olish;
- Forsunkani sodda o'rnatish.

Purkash forsunkasi (2.45-rasm). Purkash forsunkasi yonilg'i taqsimlash trubasiga har bir silindrning kiritish klapani yaqiniga yonilg'ini bosim ostida

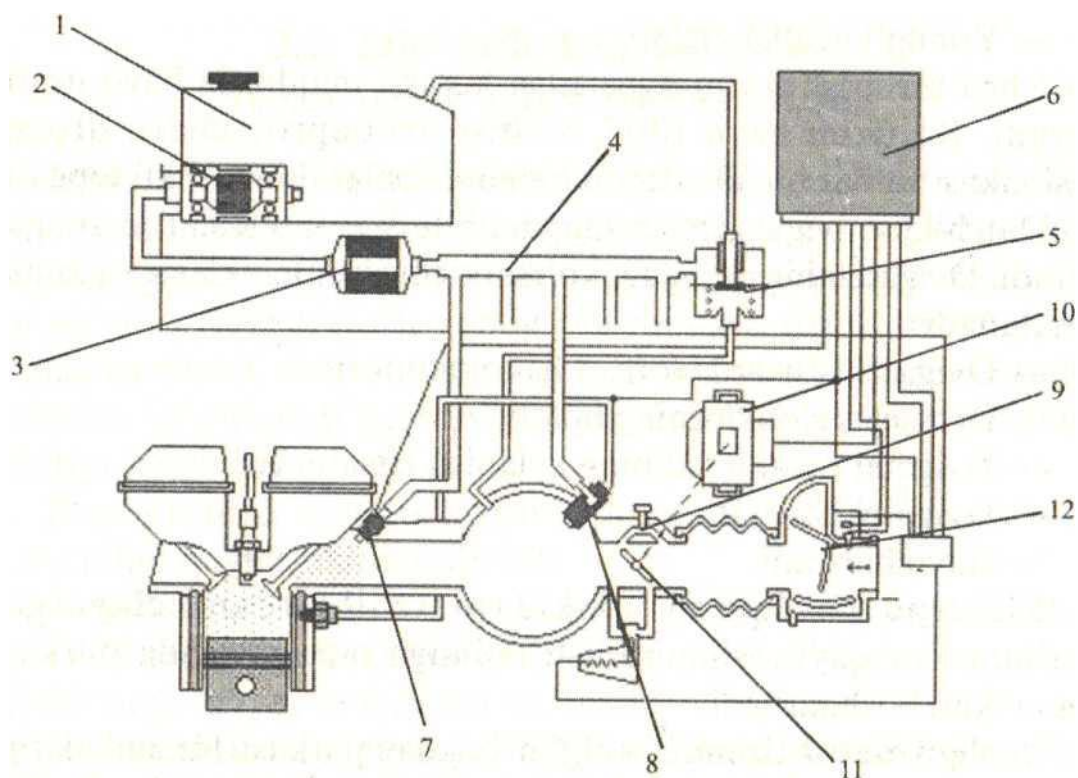
purkab berish uchun xizmat qiladi. Elektromagnitli purkash forsunkasi 7 elektr impulsi yordamida elektron boshqarish bloke (EBB)dan 6 boshqariladi.

Ishlash prinsipi. Tok berilmagan holda purkash ignasi prujina ta'sirida o'rindiqqa siqilib turadi. Agar elektromagnitga elektr impulsi berilsa, igna 0,1 mm masofaga o'rindiqdan ko'tariladi, igna va o'rindiq oralig'ida tirqish paydo bo'ladi va shu tirqishdan yonilg'i purkaladi. Forsunka klapanining ochilish va yopilish vaqti 0,6-2,0 ms tashkil etadi. Har bir dvigatel uchun purkash burchagi va kiritish klapaniga bo'lgan masofa har xil bo'ladi. Shuning uchun har bir dvigatelga (ishchi hajmi, yonish kamerasi, kiritish klapanlarining joylashishi, kiritish trubalarining shakli) o'zining forsunkasi o'rnatilishi kerak.

Forsunka kronshteynga maxsus rezina detallari orqali biriktiriladi. Bu issiqliqdan benzin bug'lari hosil bo'lishdan saqlaydi.

Yonilg'i nasosi .2-elektr yuritmal bo'lib, benzinni bakdan to'xtovsiz haydab beradi. Yonilg'i nasosi yonilg'i baki ichida yoki yonilg'i bakidan tashqarida joylashgan bo'lishi mumkin. Yonilg'i nasosi 600 kPa gacha bosim hosil qilishi mumkin.

Yonilg'i filtri 3 yonilg'ini doimo tozalab turish uchun xizmat qiladi. Tozalanayotgan yonilg'i o'tish tirqishga 10 mkm gacha bo'lish kerak.



2.46-rasm. Injektorli ta'minlash tizimining sxemasi:

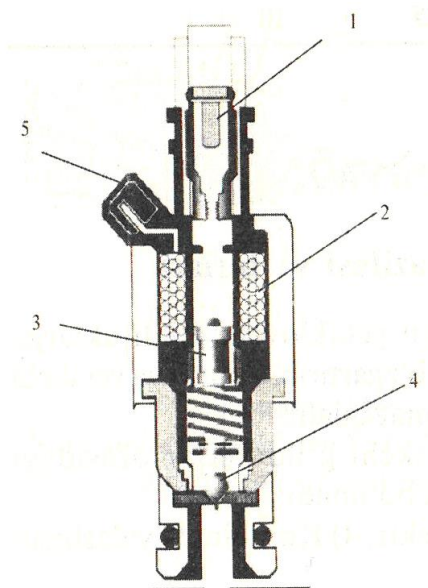
1-yonilg'i baki; 2-elektrli yonilg'i nasosi; 3-yonilg'i filtri; 4-taqsimlash quvuri; 5-bosim rostlagichi; 6-elektron boshqarish bloki; 7-purkovchi forsunka; 8-yurgazib yuborish forsunkasi, 9-salt ishlashni rostlash vinti; 10-drossel zaslonkasi datchigi; 11-drossel zaslonkasi; 12-havo sarfini aniqlagich

Bosim rostlagich 5 yonilg'i uzatish tizimida joylashgan bo'lib, tizimda o'rtacha 0,5 MPa bosimni ta'minlash uchun xizmat qiladi. Elektrik yuritmal yonilg'i nasosi yonilg'ini keragidan ortiq uzatib beradi va bosim rostlagich ortiqcha yonilg'ini yonilg'i bakiga qaytarib yuboradi. Havo miqdorini o'lchash datchigi 12 havo filtri va drossel zaslonkasi oralig'ida joylashgan bo'ladi va dvigatelga kirayotgan havo miqdorini o'lchab beradi. EBBga ma'lumot yuboradi.

Drossel zaslonkasi holatini aniqlash datchigi 10 drossel zaslonkasi holatini va burilish burchagini aniqlaydi. Bu datchik EBBga dvigatelning ish rejimi (salt yurish, to'liq bo'lmagan va to'liq yuklanish) to'g'risida ma'lumot berib turadi.

Tirsakli valning aylanishlar chastotasini aniqlash datchigi. Datchik EBB ga tirsakli valning aylanishlar chastotasi to'g'risida ma'lumot uzatib turadi. Ishlash prinsipi (2.47-rasm). Dvigatelga havoni yurgazib yuborish tizimi uzatadi.

Dvigatelning ish ko'rsatkichlaridan biri - bu dvigatelga so'rilayotgan havo bo'lib, uning miqdori havo sarfini aniqlagichda o'lchanadi.



2.47-rasm. Purkash forsunkasi quyidagilardan tashkil topgan:
1-filtr; 2-elektromagnit o'rami; 3-elektromagnit yakori;
purkash ignasi; 5-elektr ulagich

Boshqa datchiklar esa drossel zaslonkasining holatini, tirsakli valning aylanishlar chastotasini, havo va dvigatel haroratini o'lchaydi. Bu datchiklardan kelayotgan signallar elektron boshqarish bloki (EBB)da qabul qilinib, tahlil qilinadi va shu asosida forsunkalarga impulslar yuboriladi.

Nazorat savollar

1. Dvigatelning asosiy vazifasi va qisqa tasniflanishi qanday?
2. Dvigatelning asosiy mexanizm va tizimlari nimalardan iborat?
3. KSHM ning vazifasi va tuzilishini aytib bering.
4. GTM ning vazifasi va tuzilishini aytib bering.
5. Dvigatelning asosiy ko'rsatkichlarini ehiztna orqali tushuntirib bering.
6. 4 taktli karburatorli dvigatelning ishlash uslubini gapirib bering.
7. 2 taktli karburatorli dvigatelning ishlash uslubini gapirib bering.

3-bob. Avtotransport vositalarining elektr jihozlari

3.1. Elektr ta'minot va yoritish qurilmalari

Avtotransport vositalarining elektr jihozlari vositasida silindrlardagi ish

aralashmasi yondiriladi, motorni yurgizib yuborishda tirsakli vali aylantiriladi, yo'l va ish qurollari yoritiladi, signal berish va nazorat qilish asboblari ham elektr toki yordamida ishlaydi.

Elektr jihozlariga tok manbalari, tok iste'molchilari hamda ularni bir-biriga birlashtiruvchi har xil simlar, saqlagichlar va nazorat asboblari kiradi.

Barcha avtomobillarda tok manbai sifatida akkumulatorlar batareyasi va o'zgarmas tok generatori qollaniladi.

Elektr toki iste'molchilari yondirish tizimi asboblari (yondirish g'altagi, uzgich-taqsimlagich, svechalar), yoritish tizimining asboblari (faralar, podfarniklar, fonarlar, shchit lampalari va boshqalar), signali- zatsiya tizimi (tovush signali, stop signal, burilish ko'rsatkichlari), yurgizish tizimi (startyor, uni qo'shish mexanizmlari, qizdirish svechalari) va nazorat-o'lchov asboblari (ampermetr, moy bosimi, moy va suv harorati, yonilg'i miqdori ko'rsatkichlari) dan iborat.

Elektr jihozlar tizimida bir simli tizim qo'llanilib, mashinalarning metall qismi - «massa» ikkinchi sim vazifasini o'taydi. Tok manbalari va iste'molchilarning manfiy klemmalari massaga ulangan.

Elektrotexnika qoidalariga muvofiq, tok iste'molchilarga simdan borib, manbaga massadan qaytadi deb shartli qabul qilingan.

Avtomobilning to'la quwat berishi, tejamli ishlashi, yurgizib yuborish va ishlatish uchun qulayligi elektr jihozlar tizimining bekamu-ko'st ishlashiga ko'p darajada bog'liq. Porshenli ichki yonuv motorlarida jonilg'i quyidagi usullarda yondiriladi:

- Havoni siqishda hosil bo'ladigan issiqdan yondirish avtomobil dizel motorlarida qollaniladi. Motorlarning siqish darajasi yuqori (13-20) bo'lganligi sababli silindrga kiritilgan havo siqish takti oxirida 500 - 650°C gacha qiziydi. Forsunkadan mayda to'zitib purkalgan yonilg'i qizigan havoga tegib alangalanib ketadi.

- Elektr uchqunidan yondirish benzinli va gaz motorlarida qo'llaniladi. Bu tizim tok manbai, yondirish svechasi va ularni bir-biriga ulaydigan simdan iborat.

Tok manbayi yuqori kuchlanishli tok ishlab chiqaradigan maxsus asbobdan (magnetodan yondirish) yoki past kuchlanishli tok manbayi va manba tokini yuqori kuchlanishli tokka aylantiradigan va taqsimlaydigan uskunadan (batareyali yondirish) iborat bo'lishi mumkin.

Yondirish payti. Yonilg'i elektr uchqunidan yondiriladigan motorlarda eng ko'p quvvat hosil qilish va yonilg'ining solishtirma sarfmi kamaytirish uchun ish aralashma ish yo'li takti boshlanishi oldidan yona boshlab, ish yo'li taktida tirsakli val $10-12^\circ$ burilganda tugallanishi lozim, bunday yondirish normal yondirish deyiladi.

Motor to'la yuklanishda ishlaganda uning silindrlarida ish aralashma sekundiga 20-30 m tezlikda yonadi. Turli motorlarda normal yondirishga erishish uchun porshen siqish taktida YCHN ga $20-45^\circ$ yetmasdan uchqun berilishi kerak. Yondirishni ilgarilash burchagi motorning aylanishlar soniga, yuklanishiga, ish aralashmaning tarkibiga, yonilg'ining naviga, motorning siqish darajasiga va yonish kamerasining shakliga, svechalarning qanday joylashtirilishiga va boshqa omillarga bog'liq.

Motorning aylanishlar soni oshganda, yondirishni ilgarilash burchagi kattalashtirilishi lozim, aks holda aralashmaning normal yonishi uchun vaqt yetmaydi. Motorning yuklanishi kamayganda (drossel yopiqroq turganda) silindrlarga oz miqdorda aralashma kiradi va unga qoldiq gaz ko'proq aralashadi. Bunday aralashma sekin yonadi. Shuning uchun yondirishni ilgarilash burchagi oshirilishi lozim. Oktan soni kattaroq yonilg'i qo'llanilganda ham yondirishni ilgarilash burchagi oshirilishi lozim. Yondirish tizimida motorning ish rejimi o'zgarganda yondirish paytini o'zgartiradigan moslamalar bo'lishi kerak.

Yondirish tizimining asboblarini noto'g'ri o'rnatish yoki noto'g'ri rostlash aralashmaning ortiqcha ilgari yoki kech yondirilishiga sabab bo'ladi. Ikkala holda ham motorning quvvati kamayadi, yonilg'ining solishtirma saifi ortadi. Aralashma kech (ish yoli taktida) yondirilganda motor ortiqcha qiziydi.

Avtomobil tunda ishlaganda yo'lni yoritish va yorug'lik vositasida signal berish uchun yoritish uskunolari o'rnatiladi. Yoritish armaturalariga faralar,

podfarniklar, ketingi chiroq, tirkama lampalari ulanadigan shtepsel rozetkalar, nazorat asboblari shchit lampasi, kabina yoki kuzov plafoni, kapot osti lampasi, qayta ulagichlar, similar va saqlagichlar kiradi.

Fara (3.1-rasm) projektor tipidagi fonar bo'lib, metall korpus 3, patron 4 li qaytargich 6, nur tarqatgich (I) dan iborat. Qaytargichning ichki sirtiga aluminiy yoki xrom qoplangan bo'lib, u lampochka 2 nurini qaytarib yo'naltiradi. Nur tarqatgich taram-taram oyna bo'lib, ostiga qistirma qo'yilgan va gardish bilan mahkamlangan.

Lampochkalar bir kontaktli 7 va ikki kontaktli 8 bo'lib, prujina shtift yoki flanesli patronga o'rnatiladi. Oldingi fara lampochkalarining yaqinni va uzoqni yoritadigan cho'g'lanma tolama sim 5 lari bo'ladi. Faralar yorug'lik nuri tutami rostlash vintini yoki fara mahkamlangan kronshteynni burab rostlanadi.

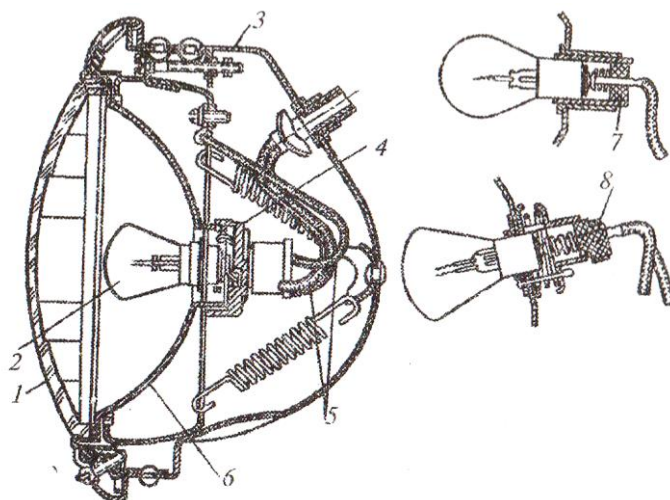
Ketingi fonar (3.2-rasm) raqam belgisini yoritadi va tormozlansa, yonib ogohlantiradi. Fonar metall korpus 7 ichiga joylashtirilib, to'siq 4 bilan ikki xonaga ajratilgan. Fonarga qizil rangli oyna 2 tutilgan, past tomonida rangsiz oynasi 6 bor. Yuqorigi lampochka 3 tormozlanganda yonib stop-signal beradi, pastki lampochka 5 raqam belgisini yoritib turadi, u tunda yurganda yoqib qo'yiladi.

Podfarniklar gabaritni bildiradi, yoritilgan ko'chalarda yurganda va tunda to'xtatib qo'yilganda yoqiladi. Shuningdek, burilish tomonini ko'rsatuvchi signal lampa o'rnida ham qollaniladi.

Plafon yuk avtomobillari kabinasini ham da yengil avtomobillar kuzovini yoritadi. Plafonlarning oynasi xira bo'ladi.

Shchit lampochkasi nazorat asboblari shchitini yoritadi.

Kapot osti lampochkasi motorni tunda texnik xizmat ko'rsatishdan o'tkazishda yoqiladi.



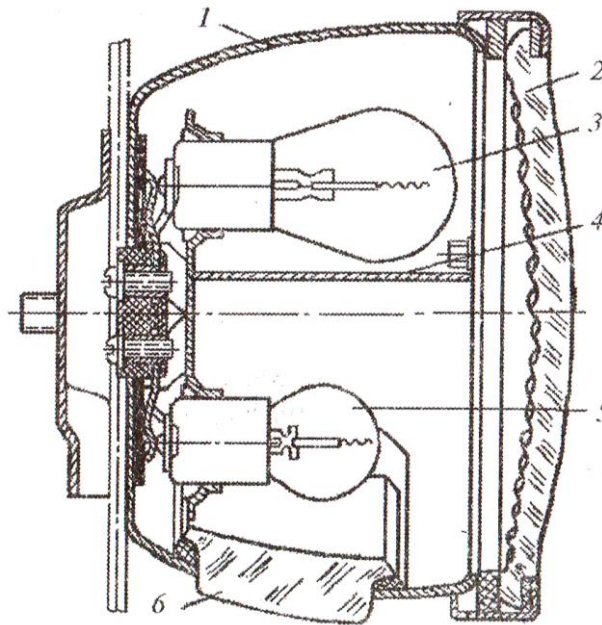
3.1-rasm. Elektr fara va lampochkalar: 1-nur taratgich; 2-lampochka; 3-korpus; 4-patron; 5-simlar; 6-qaytargich; 7-bir kontaktli lampochka; 8-ikki kontaktli lampochka

Shtepsel rozetkaga qishloq xo‘jalik mashinalaridagi lampochkalar va ko‘chma lampa ulanadi.

Yoritish uskunalarida lampochkalarni yoqish va o‘chirish uchun pereklyuchatellar qo‘llanilib, ular qo‘l yoki oyoq bilan boshqariladi.

Tovush signali avtomobil, traktor va o‘ziyurar qishloq xo‘jalik mashinalarining xavfsiz yurishini ta’miniaydi hamda traktorch bilan qishloq xo‘jalik mashinalarida ishlovchilarning aloqa bog‘lashiga imkon beradi.

Vibratsion tipdagi tovush signali (3.3-rasm) «III» nusxa elektr magnit 6, yakorcha 10, kontakt 1, 2 li vibrator, membrana 11 va kondensator 8 dan iborat. Signal tugma 9 bosilganda chalinadi. Steijen 3 ga o‘matilgan membrana, yakorcha va resonator 12 bir-biriga jips biriktirilgan. Signal tugmasi bosilganda tok akkumulatorlar batareyasi 4 ning musbat klemmasidan - sim 7 - vibratorning kontaktlari 1 va 2 - vibrator plastinasi 5 - elektr magnit 6 chulg‘ami - signal tugmasi 9 - massa orqali o‘tib, akkumulatorlar batareyasi ning manfiy klemmasiga qaytadi.



3.2-rasm. Ketingi fonar: 1-korpus; 2-qizil rangli oyna; 3-lampochka; 4-to'siq; 5-pastki lampochka; 6-rangsiz oyna

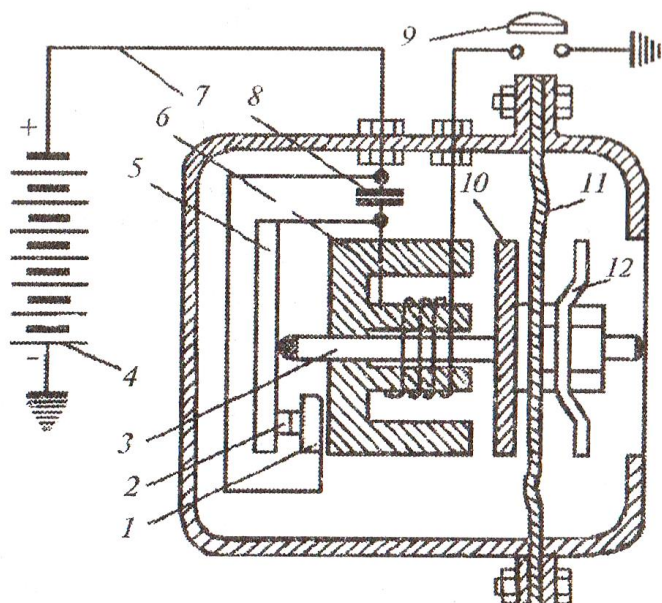
Tok elektr magnit chulg'amidan o'tganda o'zak magnitlanadi, membrana sterjeni 3 kontaktlar 7 va 2 ni ajratadi, shu paytda tok zanjiri uziladi va membrana elastik bo'lganligi sababli yakorcha dastlabki holatiga qaytadi va kontaktlar juftlashadi, yana tok chulg'amdan o'tadi va jarayon takrorlanadi.

Shunday qilib, membrana har soniyada 150 - 300 marta titrab, havoning to'liqinlanishi natijasida tovush hosil bo'ladi. Vibratorning kontaktlari ajralganda uchqun hosil bo'lmasligi uchun ularga kondensator 5 parallel ulangan.

3.2. O'lchash, nazorat qilish va ogohlantirish qurilmalari

Ampermetr - akkumulatorlar batareyasining zaryadlanishini va zaryadsizlanishini bildirib, tokning kuchini amper hisobida ko'rsatadi. Ampermetr zanjirga ketma-ket ulatiib, uning mili o'ngga (musbat tomonga) tebranganda zaryadlovchi tok, chapga (manfiy tomonga) tebranganda esa zaryadsizlovchi tok o'tayotganini ko'rsatadi.

Motorning o'ta qiziganligini bildiruvchi signalizator. Signalizatorning datchigi havo bilan sovutiladigan motorlar kallagiga burab kirgizliadi (3.4-rasm, a).Signalizator datchigining jez balloni 1 ga, undan izolator 5 bilan ajratilgan klemma 6 o'rnatilgan.

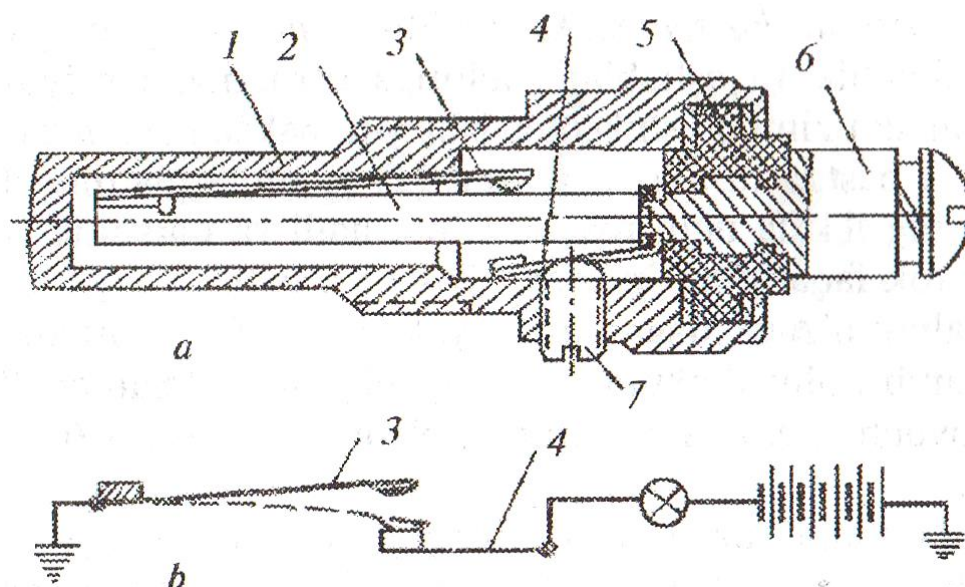


3.3-rasm. Tovush signalining sxemasi: 1 va 2-vibrator kontaktlari; 3-sterjen; 4-akkumulatorlar batareyasi; 5-vibrator plastinasi; 6-elektr magnit; 7-sim; 8-kondensator; 9-signal tugmasi; 10-yakorcha; 11-membrana; 12-rezonator

Klemmaning kontakt plastinasi 4 va po'lat asos 2 orqali massa bilan tutashtirilgan bimetall plastinasi 3 bor. Klemma 6 sim bilan asboblarni shchitidagi lampochkaga ulangan.

Kallak $155-165^{\circ}\text{C}$ qiziganda bimetall plastina kengayib egiladi va kontaktlar juftlashib, nazorat lampochka yonadi (3.4-rasm, b). Kontaktlar orasidagi tirqishning qiymati vint 7 bilan rostlanadi. Ba'zi avtomobillardagi moylash tizimining avariya signali ham xuddi shu prinsipda tuzilgan.

Yonilg'i sathini ko'rsatkich (3.5-rasm) - yonilg'i bakiga o'rnatilgan datchik va asboblarni shchitiga o'rnatilgan priyomnikdan iborat. Yondirish tizimi qo'shilganda ishlaydi, bakda benzin kam bo'lsa, qalqovuch 1 pastda turadi va rheostat 3 zanjiriga ulanmaydi. O'ng g'altak 5 ning ikkala uchi massaga tutashadi va qarshilik 6 orqali tok o'tmay, tok faqat chap g'altak 8 dan o'tadi. Chap g'altak o'zagi magnitlanib, yakorcha 4 ni tortadi. Mil 7 chapga tebranib nolni (bakning bo'shaganligini) ko'rsatadi. Bak to'la bo'lsa, qalqovuch yuqoriga ko'tarilib, polzun 2 reostat 3 ni zanjiriga to'la ulaydi.



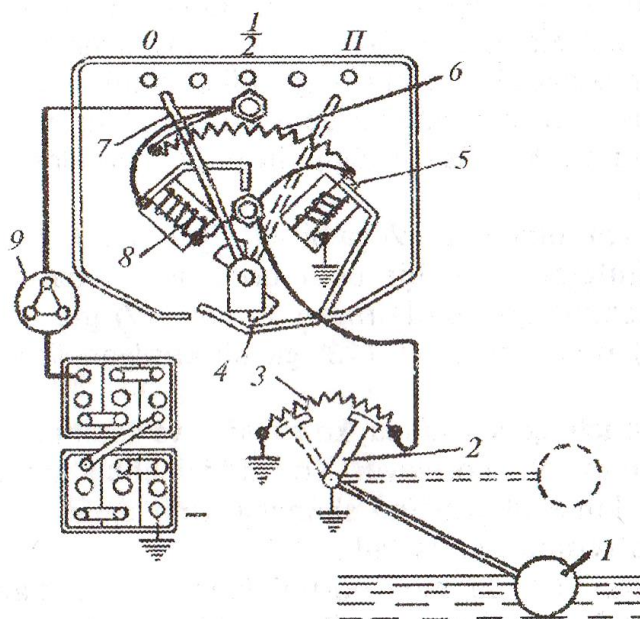
3.4-rasm. Motorning o'ta qiziganligini bildiruvchi signalizator (a) va uning ishlash sxemasi (b): 1 - jez ballon; 2 - po'lat asos; 3 - bimetall plastina; 4- kontakt plastina; 5 - izolator; 6 - klemma; 7 – vint

Tok ikkala g'altak orqali o'tib, o'ng g'altakning o'zagi kuchliroq, magnitlanadi. Natijada yakorcha o'ngga tortilib, mil II tomonga siljib, bakning to'laligini ko'rsatadi. Bakdagi yonilg'ining sathiga qarab reostat 3 ning qarshihgi o'zgaradi, g'altaklar 5 va 8 ning o'zagi turlicha magnitlanib, yakorchani bakdagi yonilg'i sathiga munosib holatga siljitadi.

Moy bosimini ko'rsatkich (3.6-rasm) moy magistraliga ulangan datchik va shchitga o'matilgan ko'rsatkichdan iborat.

Datchik korpusi 1 ning richag 4 orqali kontakt 15 ga ulangan diafragmasi 2 bor. Kontakt 15 massaga tutashtirilgan. Korpusning ichida massadan izolatsiyalangan chulg'amli bimetall plastina 5 bor. Bimetall plastina chulg'amining bir uchi izolatsiyalangan kontakt 14 ga, ikkinchi uchi esa korpusdan chiqarilgan izolatsiyalangan klemma 13 ga ulangan.

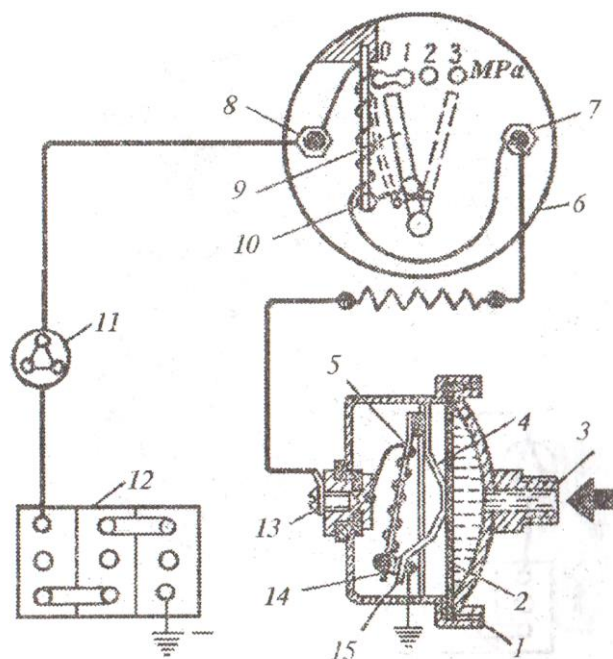
Ko'rsatkich 6 ning mil 9 ga biriktirilgan plastinasi 10 bor. Bu plastina chulg'amining bir uchi qo'shimcha qarshilik orqali datchikning klemmasiga biriktirilgan kontakt 7 ga, ikkinchi uchi esa uzgich 11 orqali batareya 12 ga biriktirilgan kontakt 8 ga ulangan.



3.5-rasm. Yonilg'i sathini ko'rsatkich:

1 - qalqovuch; 2 - polzun; 3 - reostat; 4 - yakorcha;
5 va 8 - g'altak; 6 - qarshilik; 7 - mil; 9 – uzgich

Yondirish uzgichi qo'shilganda, ko'rsatkich va datchik chulg'amlari orqali manbadan tok o'ta boshlaydi. Ko'rsatkich chulg'amidan qancha ko'p tok o'tsa, bimetall plastina shuncha ko'p egilib, mil ko'proq burilib, kattaroq bosimni ko'rsatadi. Moy magistrali 3 da moy bosimi kam bo'lsa, diafragma 2 egilmaydi. Datchik chulg'amidan o'tgan tok bimetall plastina 5 ni qizdiradi, u egilib, kontaktlar 14 va 15 ni ajratadi. Bimetall plastina chulg'amidan tok o'tmaydi, u sovib to'g'rilanadi va kontaktlar yana juftlashadi. Kontaktlarning tegib turishiga qaraganda ajralib turish vaqti uzoqroq bo'ladi. Bu esa datchik bimetall plastinasining chulg'midan o'tadigan tokni kamaytiradi, plastina egilmasdan, milni nolga vaqin tomonda saqlaydi. Moy bosimi ortganda datchik diafragmasi ko'proq egilib, kontaktlar 14 va 15 ni itarib, bimetali plastina 5 ni egadi. Natijada kontaktlar ko'proq vaqt tegib turib, kamroq ajraladi. Shuning uchun ko'rsatkich plastinasining chulg'ami orqali ko'proq tok o'tib, uni egadi va milni katta bosim tomonga (o'ngga) buradi.



3.6-rasm. Moy bosimini ko'rsatkich:

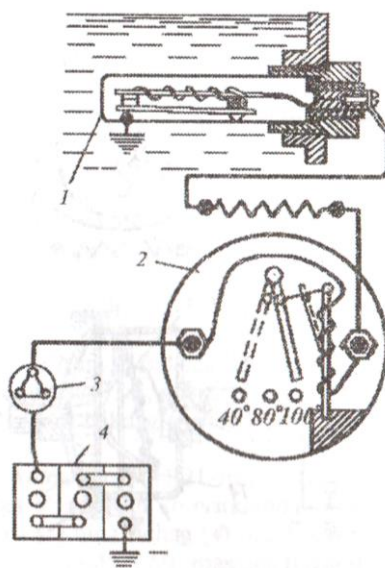
1-korpus; 2-diafragma; 3- moy magistrali; 4- richag; 5-bimetali plastina;
6 - korsatkich; 7, 8, 14 va 15 - kontaktlar; 9-mil; 10-plastina; 11 uzgich;
12 - akkumulatorlar batareyasi; 13- klemma

Suv haroratini ko'rsatkich (3.7-rasm). Datchik 1 silindrlar kallagining suv g'ilofiga, ko'rsatkich 2 esa shchitga o'rnatiladi. Yondirish uzgichi 3 qo'shilganda manba 4 dan tok kelib, ko'rsatkich ishlaydi. Datchik motorning o'ta qiziganini bildiruvchi signalizatorning datchigiga, ko'rsatkich esa moy bosimi ko'rsatkichiga o'xshab ishlaydi. Datchik va ko'rsatkich chulg'amlaridan tok ko'p o'tganda, mil og'ib, punktir bitan ko'rsatilgan holatni ishg'ol qiladi. Suv isiganda datchikning plastinasi qizib, kontaktlar ajraladi. Ko'rsatkichning plastinasi sovib, mil yuqoriroq haroratni ko'rsatadigan tomonga buriladi. Datchikning plastinasi sovigandan keyin kontaktlari yana juftlashadi. Suv qancha issiq bo'lsa, kontaktlar shuncha kam vaqt tegib turadi va shunga mos yuqori harorat ko'rsatiladi.

Elektr alangali isitgich. Havo sovuq vaqtlarda dizellarni yurgizib yuborishda yonilg'ining bug'ga yaxshi aylanishi va havoni isitiash ushun elektr alangali isitkich va cho'g'lanish svechalari qo'llaniladi (3.8-rasm).

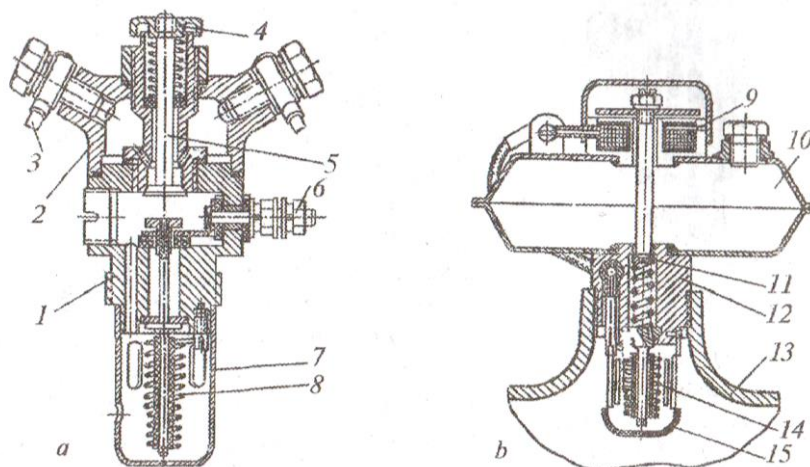
Dastaki usulda qo'shiladigan elektr alangali isitgich (3.8-rasm, a) qopqoq 2 li cho'yan korpus 1 dan iborat, u motorning kiritish quvuriga o'rnatiladi. Qopqoq

korpusga markaziy bolt bilan mahkamlanib, bu boltga prujina va tugma 4 li klapan joylashtirilgan. Qopqoq ichida trubkalar 3 dan yonilg‘I keladi. Korpusning pastki qismiga spiral 8 joylashtirib, bir nacha teshikli qalpoq 7 bilan berkitilgan. Spiralning bir uchi klemma 6 ga chiqarilib, ikkinchi uchi massaga tutashtirilgan.



3.7-rasm. Suv haroratini ko‘rsatkich:

1-datchik; 2-ko‘rsatkich; 3-uzgich; 4-akkumulatorlar

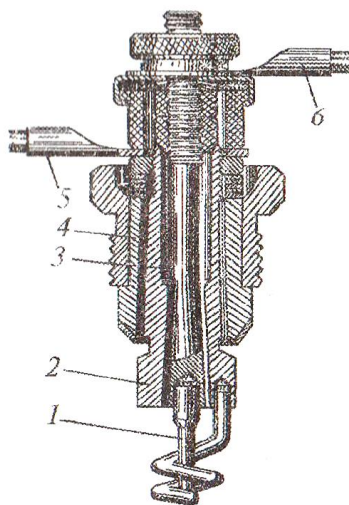


3.8-rasm. Elektr alangali isitgich:

a – qo‘l bilan, b-elektr magnit bilan qo‘shiladigani; 1 va 12-korpus; 2- qopqoq; 3 - trubka; 4 - klapan tugmasi; 5- klapan; 6-klemma; 7 va 15 - qalpoq; 8 va 14 - spiral; 9 - elektr magnit; 10–yonilg‘i bakchasi; 11- elektr magnitli klapan; 13 - kiritish quvuri

Klemma qo'shish tugmasi va nazorat elementi orqali batareyaga ulanadi. Motorni yurgizib yuborishdan oldin qo'shish tugmasini bosib, spiral qizdiriladi. Keyin klapan 5 tugmasi 4 ni bosib, spiralga yonilg'i tushiriladi. Yonilg'i qizib qisman yonadi, kiritish quvuridan o'tayotgan havo issiq gazlarni ilashtirib silindrlarga olib ketadi. Havo birmuncha qiziydi va motoming o't olishi osonlashadi. Elektr magnit bilan qo'shiladigan elektr alangali isitkich (3.8- rasm, b) elektr magnit 9 li klapan 11, yonilg'i bakchasi 10 va qalpoq 15 qa joylashtirilgan spiral 14 dan iborat. Isitkich korpusi 12 dizelning kiritish quvuri 13 ga burab o'matiladi.

Cho'g'lanish svechasi (3.9-rasm) motoming silindrlar kallagiga burab qo'yilib, qo'shimcha qarshilik va nazorat element orqali akkumulatorlar batareyasiga ulanadi. Barcha silindrlar svechasi ketma-ket ulangan. Svecha o'zagi 2 korpus 4 ga kirgizilib, o'zak ichiga undan izolatsiyalangan sterjen 5 joylashtirilgan. Tok svechaga sim 5 va 6 lardan o'tadi.



3.9-rasm. Cho'g'lanish svechasi:
1-spiral; 2-o'zak; 3-sterjen; 4-korpus; 5 va 6-simlar

Qatshilik svechalarga o'tadigan tok miqdorini cheklaydi. Startyor qo'shilgan paytda spiral ajratib qo'yilib, tok kuchlanishining ortiqcha pasayishiga yo'l qo'yilmaydi. Dizelni yurgizib yuborishda tok kuchlanishi 12 V dan 9 -10 V gacha pasayadi. Svecha spiralining qanchalik cho'g'langanligi asboblari sbchitiga joylashtirilgan nazorat element spiralining cho'g'lanishiga qarab aniqlanadi. Spiral

ravshan cho'g'lana boshlaganda startyor qo'shillb, dizel o't oldiriladi. Dizel ishlay boshlashi biian startyor tugmasi bo'shatilib, spiral tokdan ajratiladi.

Saqlagichlar. Tok manbalmi iste'molchilarga ulaydigan simlar yalang'ochlanib massaga tegsa qisqa tutashish bo'lib batareya zaryadsizlanadi, simlar ortiqcha qiziydi, lampoclikalar kuyadi, ampermetr va boshqa asboblari ishdan chiqadi, hatto yong'in chiqib ketishi ham mumkm. Qisqa tutashishga yo'1 qo'ymaslik uchun yuk avtomobillari va ba'zi traktorlar elektr jihozlariga eruvchan va termobimetall saqlagichlar o'rnatiladi.

Eruvchan saqlagichlar ma'lum miqdordagi tokka mo'ljallangan ingichka mis yoki qo'rg'oshin simdan iborat bo'lib, zanjirga ketma-ket ulanadi. Tok kuchi ortgandan saqlagich sim erib, zanjirni uzadi. Kamchilikni topib tuzatgach, saqlagich yangisiga almashtiriladi.

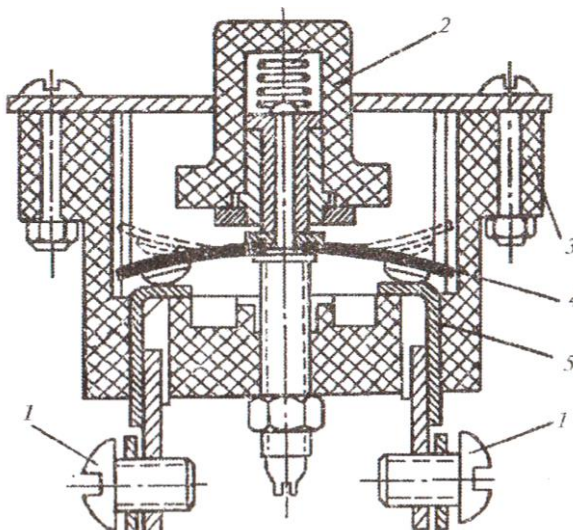
Termobimetall saqlagich (3.10-rasm) korpus 3 va kontakt 5 ga tegib turadigan kontaktli bimetal plastina 4 dan iborat. Agar bimetal plastina orqali mo'ljaldagidan ortiq tok o'tsa, u qizib egilib, o'ziga xos shiqillash ovozi eshitiladi (punktir bilan ko'rsatilgan holat) va kontaktlar ajraladi. Bunda qismalar 1 dan tok o'tmaydi. Plastina sovigandan keyin to'g'rilanib, zanjirni qaytadan ulaydi. Qisqa tutashuv tuzatilmaguncha saqlagich zanjirni goh ajratib, goh qo'shib turadi. Korpus tugmasi 2 ni bosib, saqlagichtii qayta qo'sbish mumkin.

Elektr jihozlarning ulanish sxemasi. Avtomobil elektr jihozlarining tok manbalari, iste'molchilari va turli asboblari ma'lum elektr sxerna bo'yicha simlar tizimi vositasida bir-biriga ulanib, elektr sxemani tashkil etadi.

3.3. Akkumulyator batareyalari, rele-rostlagichlar, generatorlar va elektrostartyorlar vazifasi, tuzilishi, ishlashi

Akkumulator batareyasi motorni yurgizib yuborishda startyorni va motor ishlamagan vaqtda hamda u kichik aylanishiarda ishlaganda barcha iste'molchilarni tok bilan ta'minlaydi. Akkumulator o'zgarmas tok manbayidan zaryadlanganda elektr energiyasi kimyoviy birikma hosil qilish uchun sarflanadi. Iste'molchilarni tok bilan ta'minlab zaryadsizlanganda kimyoviy energiya elektr

energiyasiga aylanadi.

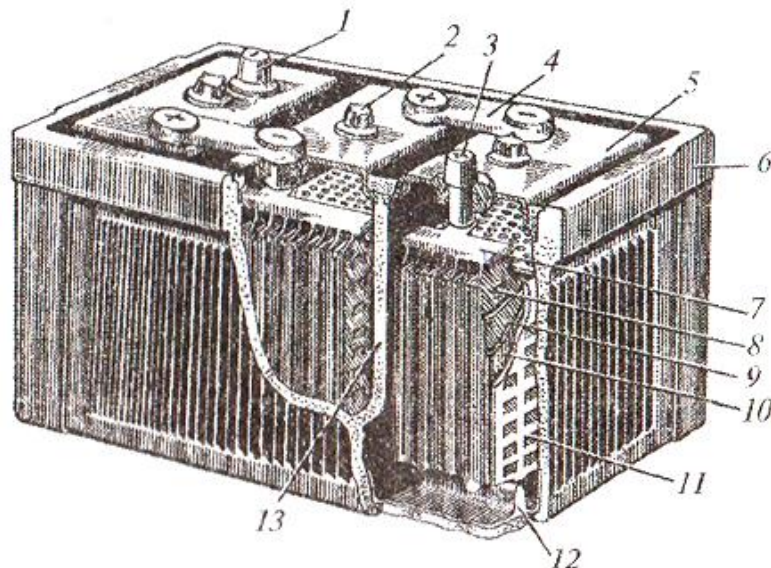


3.10-rasm. Termobimetall saqlagich:
1-qisma; 2-tugma; 3-korpus; 4-plastina; 5-kontakt

Avtomobillarda, asosan, kislotali qoʻrgʻoshin akkumulatorlar batareyasi qoʻllaniladi (3.11-rasm). U toʻsiqlar 13 bilan uch yoki olti xonaga ajratilgan bak 6 dan iborat boʻlib, har qaysi idishi (xonasi) alohida qopqoq 5 bilan berkitilgan. Har bir idishga separatorlar 10 bilan ajratilgan musbat 8 va manfiy 11 plastinalar birin-ketin joylashtirilgan. Separator bilan musbat plastina orasida shisha tola qavati 9 bor. Plastinalar bak tubidagi qovurgʻalar 12 ga tiralib turadi.

Ikki chekkada manfiy plastinalar boʻlib, ularning orasiga musbat plastinalar joylashtirilgan, shuning uchun manfiy plastinalar musbatdan bitta koʻp boʻladi. Bir turli plastinalar baretkalar 7 bilan birlashtirilib, shtirlar orqali klemmalarga chiqarilgan. Eng chetdagi manfiy 1 va musbat 3 klemmalarga qismalar biriktiriladi. Bir akkumulatorning musbat (+) klemmasi buning yonidagi manfiy (-) klemmasiga peremichka 4 bilan ulanadi. Batareyaning eng chetdagi musbat klemmasi elektr startyor qismasiga, manfiy klemmasi esa massaga biriktiriladi.

Akkumulator plastinalari 6-8 % surma qoʻshilgan qoʻrgʻoshindan quyilgan panjara koʻrinishida yasilib, ularga oksidlangan qoʻrgʻoshin kukuni presslangan. Separatorlar mikropor plastmassadan yasalgan.



3.11-rasm. Akkumulatorlar batareysi

Har bir akkumulatorga qopqogʻidagi teshikdan elektrolit quyilib, bu teshikka tiqin 2 burab qoʻyiladi. Elektrolit distillangan suvga kimyoviy toza sulfat kislota aralashtirib tayyorlanadi. Zaryadlangan quruq akkumulatorga solishtirma ogʻirligi 1,25 ga teng elektrolit quyiladi. Havo sovuq vaqtlarda elektrolitning zichligi ortiqroq (1,29-1,31) boʻlishi lozim.

Akkumulatorga oʻzgarmas tok yuborilsa, sulfat kislota qoʻrgʻoshin plastinaga taʼsir etib, plastina qoʻrgʻoshin sulfat bilan qoplanadi, elektrolit parchalanadi, musbat plastina qoʻrgʻoshin peroksidi (PbO_2)ga, manfiy plastina esa, gʻovak qoʻrgʻoshin (Pb) ga aylanadi. Suv singib, sulfat kislota ajralishi natijasida elektrolitning solishtirma ogʻirligi ortadi, yaʼni akkumulator zaryadlanadi.

Bunda tok akkumulatorning musbat plastinasidan kirib, elektrolit orqali oʻtib, manfiy plastinadan zaryadlanadi.

Zaryadlangan akkunutorning klemmalariga isteʼmolchilar ulansa, tashqi zanjirga tok oʻtib, akkumulatorda kimyoviy reaksiya aks tartibda sodir boʻladi, yaʼni elektrolit kislotasi plastinaga singib, suv ajraladi va plastinalarga qoʻrgʻoshin sulfat qoplanadi. Bunda elektrolitning solishtirma ogʻirligi kamaydi, akkumulator esa zaryadsizlanadi.

Qoʻrgʻoshin akkumulatorning elektr yurituvchi kuchinin elektrolitning

solishtirma og'irligiga qarab aniqlash mumkin:

$$E = 0,84 + d,$$

bu yerda: E - akkumulatorning elektr yurituvchi kuchi: d - elektrolitning 15°C dagi solishtirma og'irligi.

Zaryadlangan akkumulatorning kuchlanishi 2 V ga teng, zaryadsizlanish natijasida kuchlanishi pasayadi. Kuchlanishi 1,7 V dan pasayishiga yo'l qo'ymasdan akkumulatorni qayta zaryadiash lozim. Avtomobil va traktor elektr uskunalari, asosan, 12 V kuchlanishi] tokka mo'ljallangan, shuning uchun oltita akkumulator ketma-ket ulanadi yoki uchta bir batareya shaklida yasaliib, ular ketma-ket ulanadi.

To'la zaryadlangan akkumulatorlar batareyasi kuchlanishi 1,7 V gacha pasayguncha zaryadsizlanganda beradigan amper-soat toki miqdori akkumulator batareyasining sig'imi deb aytiladi. Plastinalar qancha katta va ularning miqdori qancha ko'p bo'lsa, faol massasi qanchalik g'ovak bo'lsa, akkumulatorning sig'imi shuncha katta bo'ladi.

Avtomobillarga o'ratiladigan akkumulatorlar batareyasi 3-CT-60; 3-CT-70-II; 3-TCT-135-IIMC va hokazo markalar bilan belgilanadi. Bu markalardagi 3 - batareyaning nechta akkumulatordan iboratligini, T - traktor akkumulatori; CT - startyor akkumulatori ekanligini, 60, 70, 135 raqamlar esa batareyaning sig'imini (amper- soat hisobida) ko'rsatadi. Raqamlardan keyingi harflarning birinchisi idishning materialini (II - plastmassa), ikkinchisi esa separator materialini (M - mipora; C - shisha tola) bildiradi.

Akkumulatorlar batareyasini doim ko'zdan kechirish, artib tozalash, mahkam biriktirilganligini, elektrolitning sathini va solishtirma og'irligini, batareyaning zaryadlanganligini, shamollatish teshiklarini tekshirish va tozalash lozim.

Elektrolitning sathi shisha trubka bilan tekshiriladi, u plastinalardan 12 - 15 mm baland bo'lishi zarur. Agar elektrolit bug'ga aylamb kamaygan bo'lsa, akkumulatorga distillangan suv, oqib ketib kamaygan bo'lsa, elektrolit quyish kerak. Elektrolitning solishtirma og'irligi - mamlakatimizning iqlim sharoitlarida to'la zaryadlanganda - 1,25; 25% zaryadsizlanganda - 1,21; 50%

zaryadsizlanganda - 1,17; batamom zaryadsizlanganda - 1,10 bo'lishi lozim.

Akkumulator chala zaryadlansa, zaryadlanmagan holda elektroliti bilan saqlansa, akkumulatorning ortiqcha zaryadsizlanishiga yo'l qo'yilsa, elektrolitning sathi past bo'lsa yoki solishtirma og'irligi yuqori bo'lsa, plastinalarga sulfat qo'rg'oshinning yirik donachalari o'tirib, uning rangi oqarib qoladi, ya'ni plastinalar sulfatlanadi. Sulfatlangan plastinalar kimyoviy reaksiyada qatnashmaydi va batareya ishdan chiqadi. Plastinalar qisman sulfatlanganda akkumulator tez zaryadsizlanadi. Elektrolit iflos bo'lsa, ya'ni unga tuz, ishqor va boshqa moddalar aralashsa, akkumulator tezda o'z-o'zidan zaryadsizlanadi. Separatori sinib tushsa, aktiv massasi to'kilsa, plastinalar bir-biriga tegib qolsa, akkumulator zaryadlanmaydi va tok bermaydi. Akkumulator buzilmasligi uchun uni avaylab ishlatish, ayniqsa, startyordan foydalanish qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur, chunki startyor akkumulatordan bir necha yuz amper tok oladi. Motorni o't odirishda tirsakli valni startyor bilan 5 soniyadan ortiq aylantirish yaramaydi. Agar motor o't olmasa, kamida 15 soniyadan keyin qayta qo'shish va uch martagacha takror yurgizib yuborishga harakat qilish mumkin. O't olmasa, sababini aniqlab, nuqsonini bartaraf qilish kerak. Akkumulatorning qishda 25% dan, yozda esa 50% dan ortiq zaryadsizlanishiga yo'l qo'ymaslik lozim.

Generator va rele-regulator. Generator mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirib elektr toki ishlab chiqaradi. Generator tirsakli valdan tasma yoki shesterna orqali harakatga keltiriladi. O'zgarmas tok generatori elektr magnitning maydonida vakorning aylanishi natijasida, o'zgaruvchan tok generatori esa, statorning qo'zg'almas chulg'amiga nisbatan doimiy magnitning aylanishi natijasida hosil bo'ladigan elektr magnit induksiyasi hodisasi asosida tok ishlab chiqaradi. O'zgaruvchan tok generatori (3.12-rasm) qo'zg'almas g'altak 5 lar o'rnatilgan stator 4, aylanuvchi magnit 1, oldingi va keyingi qopqoqlar hamda harakatlantirish shkivi 6 dan iborat. Qopqoqlardagi sharikli podshipniklarda magnit (rotor) vali aylanadi.

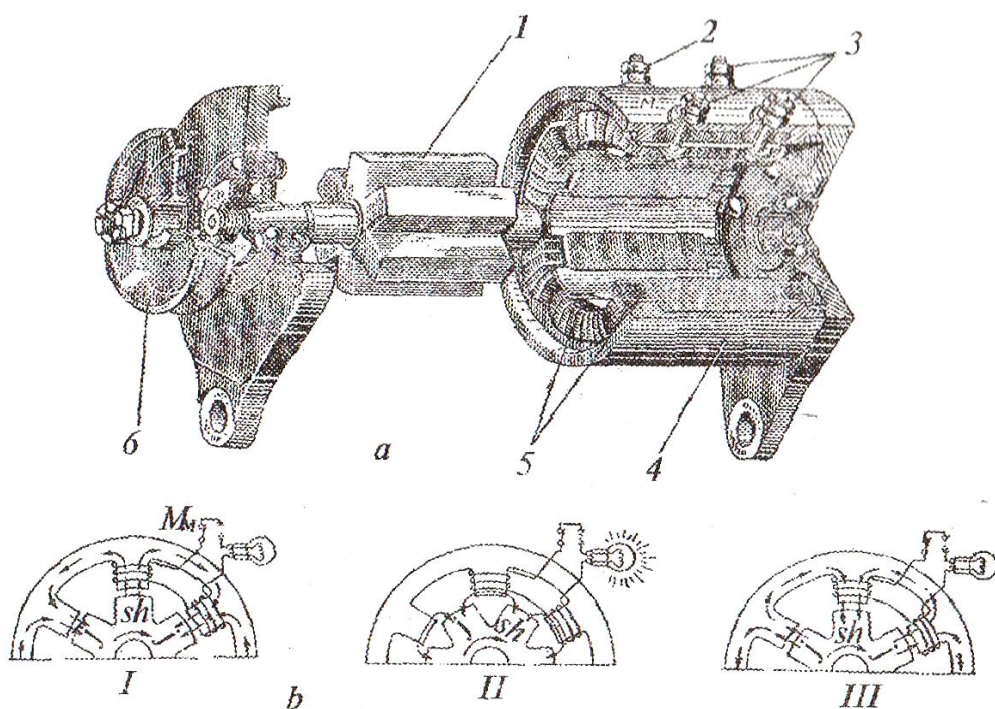
Generator statori po'lat piastinalardan yig'ib yasalgan, uning oltita yoki o'n ikkita o'zagiga izolatsiyalangan mis sim chulg'ami o'ralgan g'altalar juft-juft

qilib biriktirilib, uchta yoki oltita seksiya hosil qiladi. Seksiya chulgʻamlarining bir uchi korpusdagi «M» (massa) klemma 2 ga biriktirilgan. Bu klemmaga ulangan sim yoqib-oʻchirgichga biriktiriladi. Har bir seksiya chulgʻaminmg ikkinchhi uchi korpusdagi ayrim klemma 3 larga chiqarilgan. Shu klemmalarga ulangan sim tegishli yoqih-oʻchrgichlar orqali elektr lampalarga biriktiriladi.

Generatorning rotorini temir-nikei-aluminiy qotishmasidan yasab, u aylanganda qutblari galma-gal gʻaltak oʻzaklari roʻparasiga kelib, oʻzakda miqdori va yoʻnalishi oʻzgaradigan magnit maydoni hosil boʻladi. Rotorning I holatida magnit kuch chiziqlari gʻaltak oʻzagi va korpus orqali tutashadi, II holatda faqat oʻzak orqali tutashadi, III holatda ham I holatdagidek, fekin qarshi tomonga yoʻnaladi. Magnit maydonining kuch chiziqlari gʻaltak oʻramlarini (3.12-rasm, b) bir holatdan boshqa holatga kesib oʻtishi natijasida seksiya chulgʻamlarida oʻzgaruvchan elektr yurituvchi kuch, uchlari biriktirilgan zanjirda esa, oʻzgaruvchan tok hosil boʻladi. Magnitning olti qutbh boʻlishi va tez aylanishi natijasida lampochkalar bir meʼyorda ravshan yonadi.

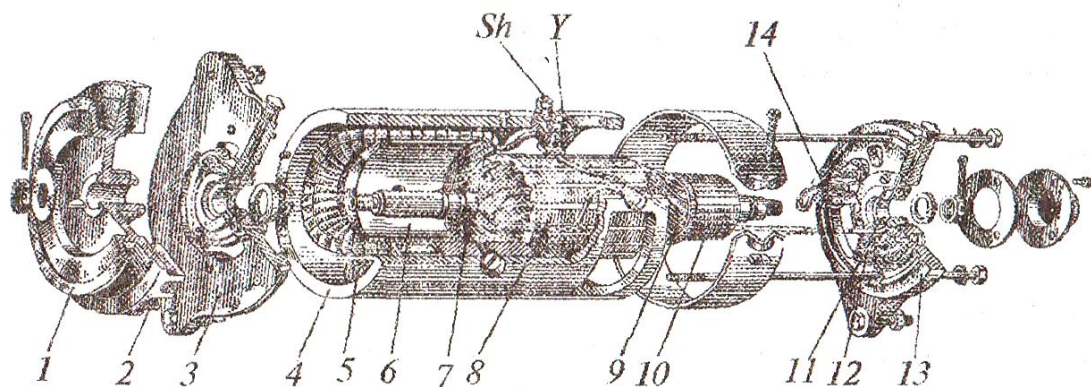
Generator ishlab chiqaradigan tokning kuchlanishi avtomat ravishda rostlanadi, chunki rotor tez aylanganda oʻzgaruvchan tokning chastotasi va zanjirning induktiv qarshiligi ham ortadi. Shuning uchun oʻzgaruvchan tok generatoriga kuchlanish regulatori oʻrnatilmaydi. Lampochkalardagi tokning kuchlanishi oʻzgarmasligi uchun tashqi zanjir qarshiligi (lampochkalar soni, quvvati va simlar) moʻljallangandan oʻzgarimasligi zarur. Traktorlarda qoʻllaniladigan Г-46 tipidagi olti seksiyali generator rotorini daqiqasiga 3000 marta yaqin aylanganda 12 V kuchlanishli 180 W tok ishlab chiqaradi.

Motori startyor bilan yurgizib yuboriladigan traktorlarga va barcha avtomobillarga oʻzgarmas tok generatori oʻrnatiladi. Bu generator motorning oʻrta va katta aylanish tezliklarida barcha isteʼmolchilarni tok bilan taʼminlaydi va akkumulatorlar batareyasini zaryadlaydi.



3.12-rasm. O'zgaruvchan tok generatori (a) valining ishlash prinsipi (b):
1-aylanuvchi magnit; 2 - massa klemmasi; 3 - simlar ulanadigan klemmlar; 4 -
stator; 5 – g'altak; 6 - shkiv

O'zgamas tok generatori (3.13-rasm), asosan, magnit maydoni hosil qiladigan elektromagnitlar va ularni kesib o'tadigan simlar tizimidan iborat.



3.13-rasm. O'zgarmas tok generatori: 1-shkiv; 2-shamollatish parraklari; 3-oldingi qopqoq; 4-korpus; 5-uyg'otish chulg'ami; 6-qutb boshmoqlari; 7-yakor vali; 8-yakor o'zagi; 9-yakor chulg'ami; 10-kollektor; 11-musbat cho'tka; 12-cho'tka tutqich; 13-ketingi qopqoq; 14-manfiy cho'tka

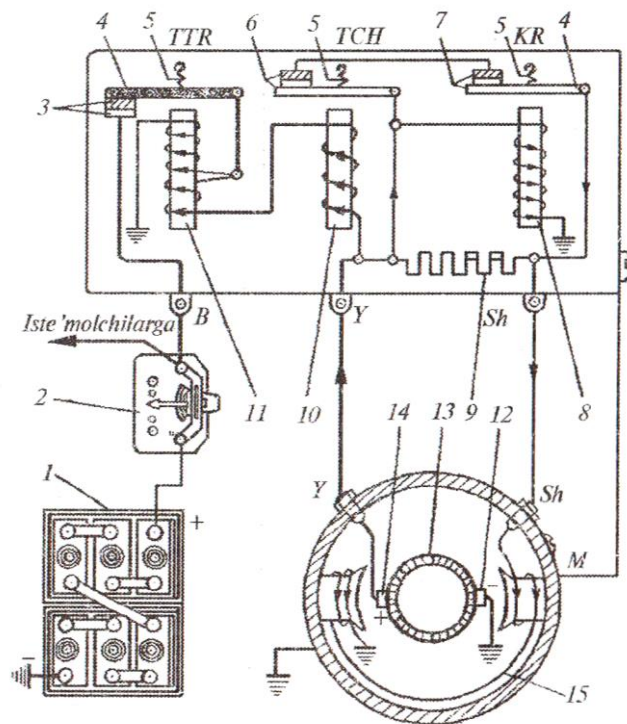
Generatorning magnit tizimi po'lat korpus 4 va bir yoki bir necha juft qutb boshmoqlari 6 dan iborat. Har bir qutb boshmog'iga uyg'otish chulg'ami 5

o'ralgan. Yakor o'zak 8, chulg'am 9 va kollektor 10 dan iborat. O'zak valga presslab o'tqazilgan ayrim temir plastinalardan yig'ilgan. Chulg'am o'zakning o'yiqlariga joylashtirilgan izolatsiyalangan mis simdan iborat. Kollektor bir-biridan izolatsiyalangan mis plastinalardan yig'ilgan. Yakor chulg'amining uchlari kollektor plastinalariga ulangan. Yakor vali 7 korpusning oldingi 3 va ketingi 13 qopqoqlaridagi sharikli podshipniklarda aylanadi. Yakorning valiga shponka bilan o'rnatilgan shkiv 1tasma orqali motorning tirsakli validan aylantiriladi. Shkivda shamollatish parraklari 2 bor. Po'lat korpus va qutb boshmoqlarining qoldiq magnetizmi bor. Yakor aylanganda uning chulg'ami shu qoldiq magnit maydonining kuch chiziqlarini kesib o'tib, unda elektr yurituvchi kuch induksiyalaydi. Yakor chulg'amlarida hosil bolgan tok kollektor plastinalariga, undan cho'tka tutqich 12 ga o'rnatilgan musbat cho'tka 11 orqali yig'iladi, tokning bir qismi qutb boshmoqlarining uyg'otish chulg'amiga yo'naltirilib, ularning magnit maydonini kuchaytiradi, ya'ni boshmoqlar elektr magnitga aylantiriladi, tokning bir qismi tashqi zanjirga boradi. So'ngra massa orqali manfiy cho'tka 14 ga qaytadi. Generator ishlab chiqaradigan tokning kuchlanishi yakorning aylanish tezligiga va qutblar magnit maydonining miqdoriga bog'liq. Ish vaqtida traktor va avtomobil motorlari tirsakli valining aylanish soni, demak, yakorning aylanish tezligi ham o'zgaradi. Shu sababli ishlab chiqariladigan tokning kuchlanishi ham o'zgaradi. Kuchlanishning ortishi iste'molchilarni, shuningdek, akkumulatorlar batareyasini ham ishdan chiqarishi mumkin. Generator ishlab chiqaradigan tok kuchlanishining o'zgarmasligi uchun yakorning aylanish tezligi ortganda, qutblarning magnit maydonini kamaytirish va, aksincha, aylanish tezligi pasayganda, magnit maydonini oshirish lozim. Qutblarning magnit maydonini uyg'otish chulg'amining zanjiriga qo'shimcha qarshilik ulab o'zgartirish mumkin.

Generatorni elektr zanjiriga ulash yoki ajratish, kuchlanishini rostlash va uni zo'riqib ishlashdan saqlash uchun rele-regulator o'rnatiladi. Reie-regulator avtomat ishlaydigan uchta asbob: kuchlanish regulatori (KR), tok cheklagichi (TCH) va teskari tok rele (TTR) dan iborat.

Kuchlanish regulatori (KR) generator uyg'otish chulg'amining zanjiriga vaqti-

vaqti bilan qo'shimcha qarshilik qo'shib, motorning aylanish soni o'zgarsa ham, ishlab chiqariladigan tokning kuchlanishini o'zgarmas saqlaydigan maxsus elektr magnit regulatordir. 3.14-rasmda generator va kuchlanish regulatori akkumulatorlar batareyasi 1 va tashqi zanjirning ulanish sxemasi keltirilgan. Kuchlanish regulatori prujina 5 li yakorcha 4, kontaktlar 7, generator zanjiriga parallel ulangan chulg'amli o'zak 8 va qarshiliklar 9 dan iborat. Generatorning kuchlanishi zarur qiymatga yetguncha kontaktlar 7 prujina 5 kuchi bilan bir-biriga tegib turadi va tok uyg'otish chulg'ami 15 ga generator kollektori 13 dan musbat cho'tka 14, «Y» klemma, kontaktlar 6 va 7, yakorcha 4 va «Sh» klemma orqali kelib, generator massasidan manfiy cho'tka 12 orqali yakorning chulg'amiga qaytadi.



3.14-rasm. O'zgarmas tok generatori, rele-regulator va akkumulatorlar batareyasining ulanish sxemasi: 1- akkumulatorlar batareyasi; 2 -ampermetr; 3 - teskari tok relesi kontaktlari; 4 - yakorcha; 5 - prujina; 6 - tok cheklagichi kontaktlari; 7 - kuchlanish regulatori kontaktlari; 8, 10 va 11 - o'zaklar; 9 - qarshilik; 12 - manfiy cho'tka; 13 - kollektor; 14 - musbat cho'tka; 15 - uyg'otish chulg'ami

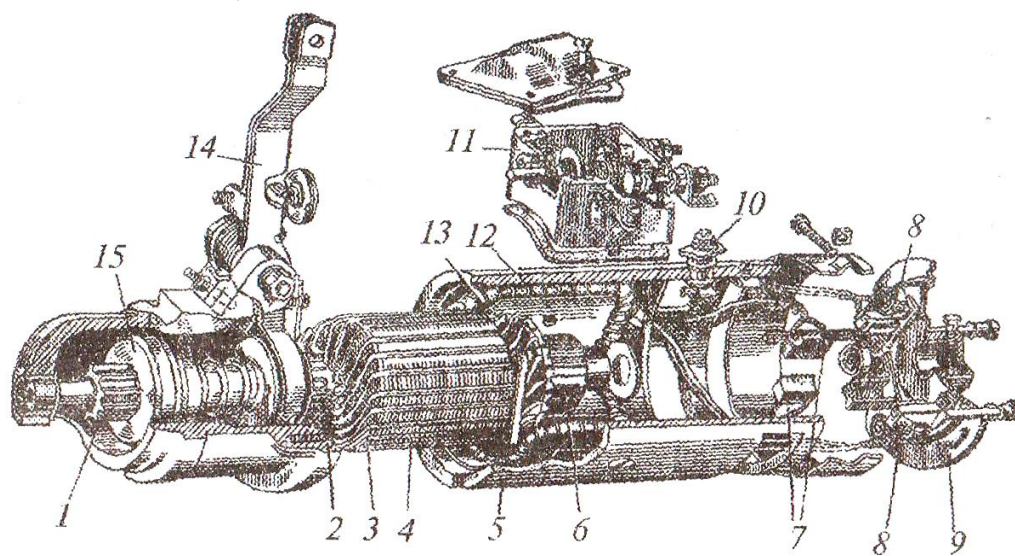
Kuchlanish moljallangan qiymatdan oshganda o'zak 8 kuchliroq magnitlanib,

yakorcha 4 ni o'ziga tortadi va prujina 5 ning qarshiligini yengib, kontaktlar 7 ni ajratadi. Uyg'otish chulg'amiga tok qarshiliklar 9 orqali o'tib, qutblarning magnit maydoni kamayadi. Natijada regulator o'zagi 8 kuchsizroq magnitlanib, kontaktlar 7 qaytadan juftlashadi. Bu kontaktlar har soniyada 50 martadan ortiqroq birikib-ajralib, generator ishlab chiqaradigan tokning kuchlanishini 13,5 - 14,0 V dan oshirmaydi.

Tok cheklagich (TCH) generator ishlab chiqaradigan tok kuchining moljaldagidan ortishiga yo'l qo'ymaydi, chunki iste'molchilar ortishi bilan generator ishlab chiqaradigan tok ham ortadi, bn esa o'zak 10 chulg'aming ortiqcha qizishiga va batareyaning o'ta zaryadlanishiga sabab bo'ladi. Tok cheklagich ham elektr magnit asbobdan iborat bo'lib, tokning kuchi ortganda kontakt 6 lar ajralib uyg'otish chulg'amiga maxsus qo'shimcha qarshilik ulab, qutb boshmoqlari magnit maydonini kamaytirish yo'li bilan tok kuchining ko'payib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Teskari tok rele (TTR) generator ishlab chiqaradigan tokning kuchlanishi nominal kuchlanishdan ortganda generatomi elektr zanjirga avtomat ravishda qo'shadi. Bunda barcha iste'molchilar generatordan tok oladi va akkumulatorlar batarevasi ham zaryadlanadi. Teskari tok rele prujmali yakorcha, ikkita chulg'amli o'zak 11 va ikki kontakt 3 dan iborat. Generator ishlamagan vaqtda va kichik aylanishda ishlaganda kontaktlar prujina ta'sirida ajraladi; generator va batareya bir-biriga tutashtirilmaydi va barcha iste'molchilar batareyadan tok oladi. Generator tokining kuchlanishi moljaldagiga yetganda o'zak 11 yakorcha 4 ni tortib kontaktlarni juftlashtiradi. Tok generatordan iste'molchilarga va batareyaga boradi. Rele-regulatorning o'ng tomon- dagi «Sh» klemmasi generator uyg'otish chulg'ami 15 ning uchiga, o'rtadagi «Y» klemmasi generator kollektori 13 dan tok yig'adigan musbat (+) cho'tkaga, chap tomondagi «B» klemmasi esa iste'mol- chilarga va ampermetr 2 orqali batareya 1 ga biriktirilgan. Zamo- naviy traktor va avtomobillarga quvvati 180 - 350 W o'zgaras tok generatori o'rnatiladi.

Elektr startyorlar. Barcha avtomobillar, ba'zi traktorlar va ko'pchilik o'ziyurar qishloq xo'jalik mashinalarining motorini yurgizib yuborishda, ularning tirsakli vali elektr startyor bilan aylantiriladi.

Elektr startyor (3.15-rasm) akkumulatorlar batareyasidan tok olib ishlaydigan o'zgarmas tok elektr motori, harakatlantirish va qo'shish mexanizmidan iborat. Startyor elektr motori korpus 5, yakor va korpus qopqog'i 9 dan iborat. Korpus uyg'otish chulg'ami 13 o'ralgan qutbli elektr magnit 12 dan, yakor esa val 2, o'zak 4, chulg'am 3 va kollektor 6 dan iborat. Korpusga mahkamlangan to'rtta qutb boshmoqlariga mis lentadan iborat uyg'otish chulg'amlari o'ralib, ular bir-biriga ketma-ket ulanadi. Uyg'otish chulg'aminin bir uchi startyorning musbat cho'tkasiga, ikkinchi uchi esa korpusdan chiqarilib, qo'shish mexanizmi va sim orqali akkumulatorlar batareyasining musbat klemmasiga ulangan. Yakor o'zagiga o'ralgan mis lenta chulg'amlarning uchlari kollektor plastinalariga ulangan. Korpusning qopqog'idagi cho'tka tutqichlarga o'rnatilgan ikkita musbat cho'tka 8 massadan izolatsiyaingan, ikkita manfiy cho'tka 7 esa massaga tutashtirilgan.

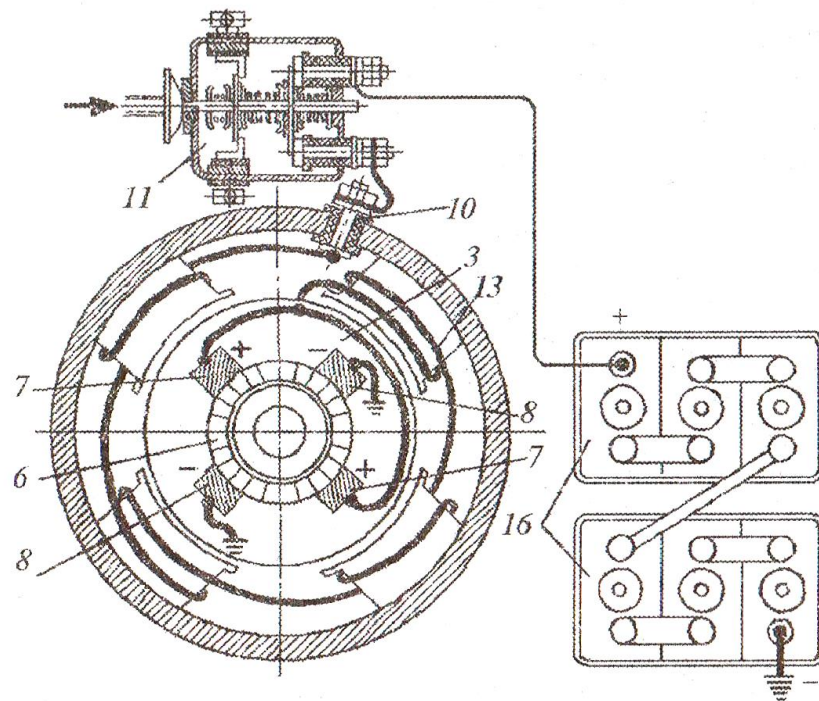


3.15-rasm. Elektr startyorning tuzilishi:

1 - shesterna; 2 - val; 3 - yakor chulg'ami; 4 - o'zak; 5 - korpus; 6 - kollektor; 7 - manfiy cho'tkalar; 8 - musbat cho'tkalar; 9 - korpus qopqog'i; 10 - klemma; 11 - qo'shish mexanizmi; 12 - qutb boshmoqlari; 13 - uyg'otish chulg'ami; 14 - richag; 15 - erkin yurish muftasi

Cho'tkalar prujinalar ta'sirida kollektorga qadalib turadi. Yakor vali korpus qopqoqlariga va oraliq podshipnikka o'rnatilgan uchta bronza vtulkada aylanadi. Startyor valining shlitsali ketingi uchiga erkin yurish muftasi 15 bilan shesterna 1 o'rnatilgan. Startyor korpusiga qo'shish mexanizmi mahkamlanib, uning sirtqi klemmasining ikkita kontakti bor. Kontaktlarning biri yo'g'on sim bilan akkumulatorlar batareyasining musbat klemmasiga, ikkinchi uchi esa plastina orqali startyor klemmasi 10 ga ulangan. Startyor elektr zanjirining sxemasi 3.16-rasmda keltirilib, ayrim qismlari 3.15-rasmdagidek belgilangan.

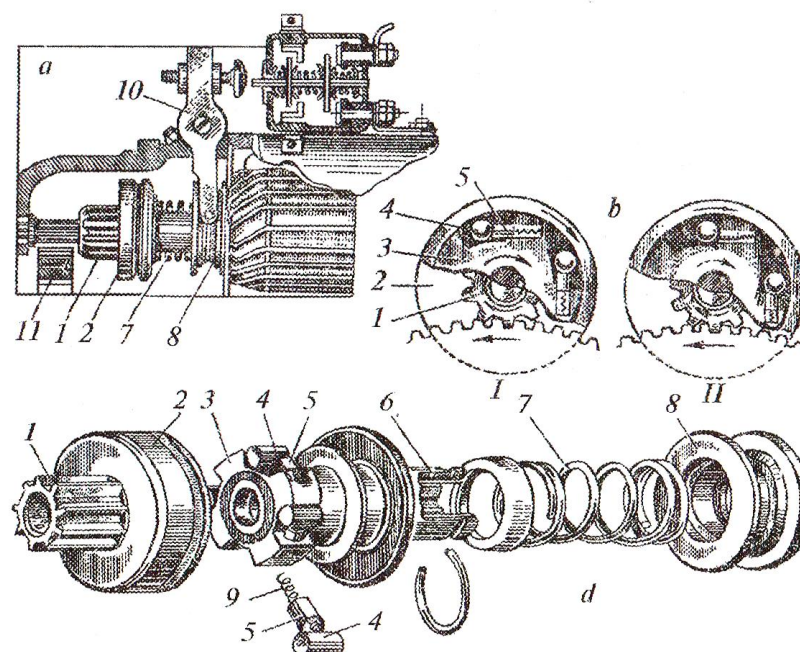
Startyor richagi 14 qo'shilganda harakatlantirish shesternasi 1 motor maxovigining tishli gardishi bilan tishlashadi, keyin qo'sliish mexanizmi 11 kontaktlari tutashadi va tok akkumulatorlar batareyasi 16 dan startyorga: batareyaning musbat klemmasidan - sim qo'shish kontaktlari - startyor klemmasi - uyg'otish chulg'amlari - musbat cho'tkalar - kollektor - yakor chulg'ami - manfiy cho'tkalar - massa orqali batareyaning manfiy klemmasiga qaytadi. Yakor va korpusning mis lenta chulg'amlari juda oz qarshilikka ega bo'lganidan akkumulatorlar batareyasidan startyor chulg'amlariga kata kuchli (600 A ga qadar) tok o'tadi. Bunda hosil bo'lgan yakor magnit maydani qutb boshmoqlarining magnit maydoniga ta'sir etishi natijasida kata burovchi moment hosil bo'lib, yakor chulg'amining o'ramlari magnit maydonidan itariladi va yakor aylana boshlaydi. Harakatlantirish shesternasi 1 aylanib, o'zi bilan birga motor maxovigini ham aylantiradi va motor yurgizib yuboriladi



3.16-rasm. Startyor elektr zanjirining sxemasi:

1-15 raqamlar 3.15-rasmda belgilangandek; 16-akkumulatorlar batareyasi

Startyor richagi bo‘shatilishi bilan batareyadan startyor chulg‘amiga tok borishi to‘xtab, yakor aylanmay qoladi. Motor maxovigi shesterna 1 ni aylantira boshlaydi, ammo erkin yurish muftasi aylanma harakatni faqat bir tomonlama uzatganidan startyor valiga aylanma harakat uzatmaydi. Mufta va shesternali vtulka prujina ta’sirida maxovikning tishli gardishidan, dastlabki holatga qaytadi. Startyor yuritma mexanizmning (3.17, a) muftasi 8 richag 10 bilan siljirilganda shesterna 1 maxovikning tishli gardishi 11 bilan tishlashadi. Bunda startyorning yakori shlitsali mufta 6 orqali erkin yurish muftasini aylantiradi (3.17-rasm, b, I). Erkin yurish muftasining (3.17-rasm, d) ichki 3 va tashqi 2 gardishlari birga aylanadi, chunki roliklar 4 prujina 9 va plunjerlar 5 ta’sirida ichki gardishning torroq qismiga qisiladi. Motor yurgizib yuborilgandan keyin, mustaqil ishlay boshlaganda shesterna 1 tashqi gardish 2 bilan birga ichki gardish 3 dan tezroq aylanadi. Rolik 4 gardishning kengroq qismiga siljib, harakatlantirish shesternasining harakatini startyor valiga o‘tkazmaydi (3.17-rasm, b, II)..



3.17-rasm. Startyorni qo‘shish va harakatlantirish mexanizmi: 1-shesterna; 2-tashqi oboyma; 3-ichki oboyma; 4-rolik; 5-plunjer; 6-shlitsali mufti; 7 va 9-prujina; 8-mufta; 10-richag; 11-maxovikning tishli gardishi

Richag bo‘shatilganda muftaning prujinasi 7 harakatlantirish shesternasini opqara siljitib maxovikning gardishidan chiqaradi.

Startyorlar quvati kW bilan ifodalanadi. Traktorlarga 1,5 - 3,3 kW, avtomobillarga 0,8 - 1,1 kW, yurgizib yuborish motorlariga 0,4 - 0,5 kW quvvatli startyor o‘rnatiladi.

Nazorat savollar

1. Oq ‘rø ‘oshin kislotali akkumulator batareyasining tuzilishi va belgilanishi qanday?
2. Akkumulator batareyasining zaryadlanishida qanday kimyoviy jarayonlar sodir bo‘ladi?
3. Akkumulator batareyasining siŕ‘imi deganda nimani tushunasiz?
4. Akkumulator batareyasining asosiy nosozUklari qanday va ularning kelib chiqish sabablarini bilasizmi?
5. Qanday zarvdlash usullari mavjud?
6. Elektrolit qanday tavvorlanadi?
- 7 Akkumulatorlarga texnik xiz/nat ko ‘rsatish vaqtida qanday ishlar bajariladi?
- 8 Akkumubtorlardagi elektrolit zichligi va kuchlanish miqdori qanday aniqlanadi?
9. GM- Uzbekistan avtomobiUarida o ‘matilgan akkumulator batareyasidan foyda- lanishda nimalarga e ‘tibor berish lozim ?
- 10.Kontaktsiz-tebranmaliRR—130rele-rostlagichining ish tartihini tushuntirib bering.
- 11.Kontakt-tranzistorli RR—362 rele-rostlagichning tuzilishi va ishlash tartibini tushuntirib bering.
12. Rele-rostlagichning vazifasi nima?

13. Kontaktsiz 201.3702 rele-rostiagichi qanday ishlaydi?
14. Integralli rele-rostlagichning ishlash tartibini tushuntirib bering.
15. Rele-rostlagichning ishlash jarayonida qanday nosozliklar uchraydi?
16. Rele-rostlagichlarga texnik xizmat ko'rsatish jarayonida qanday ishlar amalga oshiriladi?

1. Starteming asosiy ko'rsatkichlarini keltiring.
2. Starter qanday asosiy qismlardan iborat?
3. Starteming ishlash uslubini qisqacha avtib bering.
4. Elektr tok kuchi bilan yurgizib yuborish tizimi nimalardan iborat?
5. Qaysi turdagi EYUM lami bilasiz?
6. EYUM ning vazifasi nimalardan iborat?
7. Toritish relesidagi o'ltaklarning nomi va vazifasini avtib bering.
8. Elektr toki bilan yurgizib yuborish tizimining asosiy nosozliklari nimalar?
9. Masofadan boshqarish tizimining kamchilik va afzalliklari qaysilar?

h Yoritish tizimiga o'zgarishlar asosiy talablarni keltiring.

2. Yoritish tizimi nimalardan iborat?
3. Yoritishlik qamrovi deb nima ataladi?
4. Yoritish tizimining vazifasi nimadan iborat?
5. Yoritish tizimi qanday tasniflanadi?
6. Yevropa va Amerika turdagi yoritish tizimlari nima bilan farqlanadi?
7. Faralarda qanday lampalar o'latiladi?
8. Cho'rtlanish lampalari nimalardan iborat?
9. Cho'rtlanish lampalari qanday nomlanadi?
10. Bosh yoritish faralar nimalardan iborat?
11. Traktor va avtomobillarda o'latiladigan faralarning asosiy farqlarini keltiring.
12. Tumanga qarshi faralarning asosiy afzalliklari va o'latish sharoitlarini aytib bering.

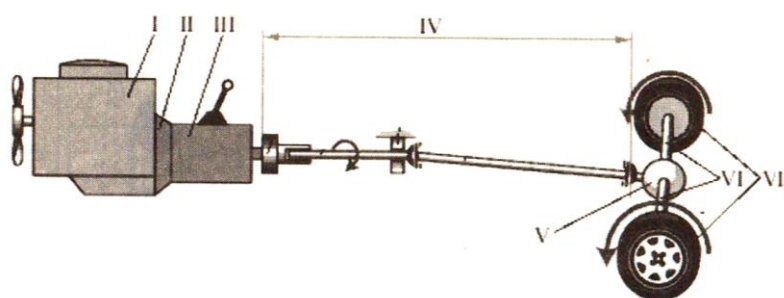
4-bob. Avtotransport vositalarining transmissiyasi
4.1. Avtotransport vositalarining transmissiyalari vazifasi hamda tasnifi.
Transmissiyalarning turlari

Vazifasi. Transmissiya dvigateldan yetaklovchi g'ildiraklarga burovchi moment yo'nalishi, qiymatini o'zgartirib, uzatish va yetakchi g'ildaraklarga bo'lib berish uchun xizmat qiladi. Transmissiya dvigatel bilan yetakchi g'ildiraklar orasidagi bog'lanishga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

1) mexanik; 2) gidrohajmli; 3) elektr; 4) kombinatsiyalashgan (gidromexanik va elektromexanik).

Zamonaviy avtomobillarda asosan mexanik transmissiya qo'llanilib, ular avtomobillarning vazifasi va agregatlarning o'zaro joylashishiga qarab turli sxemalarda tayyorlanishi mumkin. Klassik sxemaga ega bo'lgan mexanik transmissiya 4.1-rasmda keltirilgan (Damas, Matiz, Lasetti, Spark, O'zotayo'1 va hokazo). Oldi g'ildiraklari yetaklovchi bo'lgan zamonaviy avtomobillarning transmissiyasining sxemasi 4.2-rasmda keltirilgan (Neksiya, Tiko, Matiz, VAZ-2108 va hokazo).

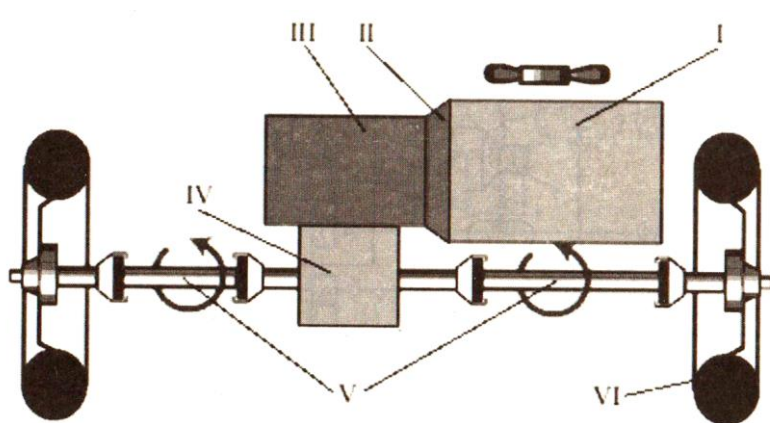
Burovchi moment dvigateldan I, ilashish muftasi II orqali, uzatmalar qutisi III ga uzatiladi. Uzatmalar qutisida burovchi momentning qiymati (ulangan pog'onaga mos ravishda) va yo'nalishi (orqaga harakat qilganda) o'zgaradi va kardan uzatmasi IV orqali asosiy uzatma V ga uzatiladi, asosiy uzatmada burovchi moment qiymati uning uzatishlar soniga mos ravishda oshadi va differensialda teng ikkiga bo'linib, yarim o'qlar VI orqali yetakchi g'ildiraklar VII ga uzatiladi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Mexanik transmissiya (klassik):

I-dvigatel; II-ilashish muftasi; III-uzatmalar qutisi; IV-kardan uzatmasi; V-asosiy uzatma; VI-yarim o'qlar; VII-yetakchi g'ildiraklar

G'ildiraklarga uzatilgan moment miqdorining g'ildirak radiusiga nisbati g'ildirak bilan tayanch yuza orasida hosil bo'ladigan yetaklovchi kuchga tengdir. Bu kuch avtomobilning harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlarni yengishga va avtomobilning tezlanishiga qilinadi.



4.2-rasm. Mexanik transmissiya (old yuritmalı sxema):

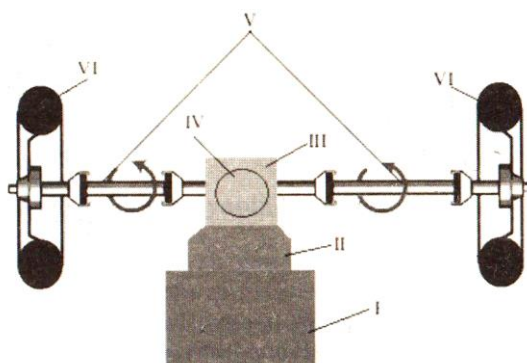
I-dvigatel; II-ilashish muftasi; III-uzatmalar qutisi; IV-asosiy uzatma; V-yetakchi g'ildirak uzatmasi; VI-yetakchi g'ildiraklar

Asosiy uzatma, differensial va yarim o'qlar birgalikda yetaklovchi ko'priknı tashkil etadi. Orqa g'ildiraklar yetaklovchi va dvigatel orqada joylashgan avtomobillarning transmissiyasi 4.3-rasmda keltirilgan (ZAZ-968M «Zaporojes»).

4.4-rasm, d da g'ildirak formulasi 4x4 bo'lgan mexanik transmissiyaning sxemasi keltirilgan. G'ildirak formulasi 4x2 bo'lgan avtomobilning transmissiyadan farqli qo'shimcha taqsimlash qutisi 7 o'rnatilgan, taqsimlash qutisidan burovchi moment kardan uzatmalari 4 orqali yetaklovchi ko'priklarga

uzatiladi. Oldingi yetaklovchi ko‘prikda asosiy uzatma, differensial va yarim o‘qlardan tashqari burovchi momentni yetaklovchi, boshqariluvchi g‘ildiraklarga uzatish uchun kardan sharnirlari 6 o‘rnatilgan. Ba’zida yetaklovchi ko‘priklarga burovchi momentni ma’lum bir nisbatda uzatish uchun taqsimlash qutisida o‘qlararo differensial o‘rnatiladi.

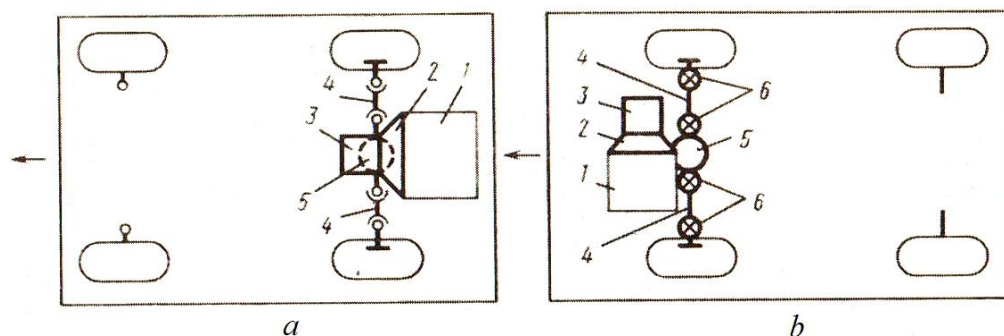
Elektrik va gidrohajmli uzatmalari. Elektrik va gidrohajmli transmissiyalarning prinsipial sxemalari o‘xshashdir. Elektrik transmissiyalarda ichki yonuv dvigateli generator 9 ni harakatga keltiradi 4.4-rasm, g generatordan chiqayotgan tok elektrodvigatel 10 ni harakatga keltiradi, o‘z navbatida elektrodvigatel elektromotor g‘ildirakni harakatga keltiradi. Gidrohajmli transmissiyada ichki yonuv dvigatelidan harakatga keltiriladigan nasos 9 gidromotor 10 bilan trubalar orqali ulangan va gidromotor 10 yetaklovchi g‘ildiraklarni harakatga keltiradi.



4.3-rasm. Mexanik transmissiya (orqa g‘ildiraklar yetaklovchi, dvigatel orqada):

I - dvigatel; II - ilashish muftasi; III - uzatmalar qutisi; IV - asosiy uzatma; V - yetakchi g‘ildiraklar uzatmasi; VI - yetakchi g‘ildiraklar

Uch o‘qli avtomobillarning mexanik transmissiyalarida oraliq va orqa yetaklovchi ko‘priklarga burovchi moment bir umumiy val orqali (4.4-rasm, e) uzatiladi.



4.4-rasm. Mexanik transmissiya sxemalari: a,b-mexanik transmissiya 4x2 avtomobili uchun; d-mexanik transmissiya 4x4 avtomobil uchun; e-mexanik transmissiya 6x4 avtomobil uchun; f-mexanik transmissiya 6x6 avtomobil uchun; g-gidrohajmli va elektrik transmissiya 4x2 avtomobil uchun; h, i-mexanik transmissiya 8x8 avtomobili uchun.

4.2. Avtotransport vositalarining ilashish muftalari tuzilishi va vazifasi

Ilashish muftasining vazifasi va asosiy turlari. Vazifasi. Ilashish muftasi quyidagi vazifalarni bajaradi:

1. Dvigatel tirsakli valini uzatmalar qutisidan vaqtincha ajratish va ravon ulash.

bu esa:

- Avtomobilning ravon qo‘zg‘alishini ta’minlaydi;
- Detallardagi yuklanishlarni oshirmay, pog‘onalarni almashtirishni ta’minlaydi;

-Dvigatelni o‘chirmay turib avtomobilni to‘xtatish imkonini beradi.

2. Keskin tormozlanish jarayonida transmissiya detallarini ortiqcha yuklanishdan saqlaydi va ularning xizmat muddatini uzaytiradi.

Ilashish muftasi yetaklovchi va yetaklanuvchi qismlardan tashkil topgan:

Yetaklovchi qismga tirsakli val bilan bog‘langan (doimo aylanuvchi) detallar kiradi.

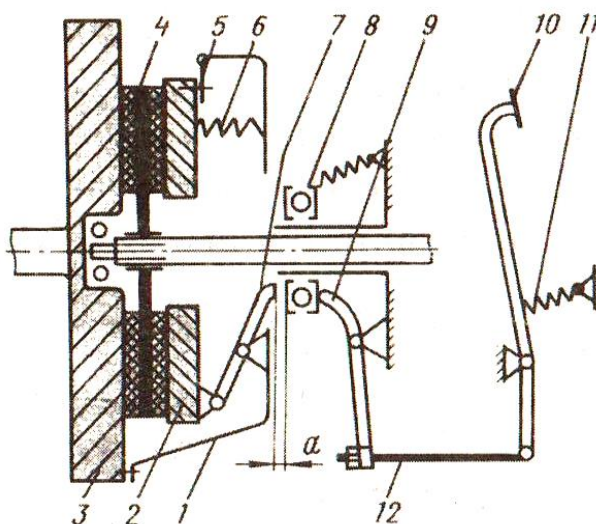
Yetaklanuvchi qismga yetaklanuvchi disk kiradi.

Turlari. Yetakchi va yetaklanuvchi qismlar orasidagi bog‘lanish tasnifiga asosan ilashish muftalari friksion, gidravlik va elektromagnit (kukunli) turlarga ajratiladi. Eng ko‘p tarqalgani - bu friksion ilashish muftalaridir. Ularda burovchi moment yetakchi qismdan yetaklanuvchi qismga, shu

qismlarning ta'sir yuzalaridagi ilashish kuchi yordamida uzatiladi. Hidravlik (gidromufta) ilashish muftalarida yetakchi va yetaklanuvchi qismlarda bog'lanish, shu qismlar orasida harakatlanayotgan suyuqlik oqimining bosimi bilan amalga oshiriladi, elektromagnit ilashish muftalarida esa magnit maydon yordamida amalga oshiriladi.

Burovchi moment ilashish muftasi orqali o'zgarmas holda uzatiladi - yetakchi qismdagi moment M_1 yetaklanuvchi qismdagi moment M_2 ga teng.

Friksion ilashish muftasi 4.5-rasmda ko'rsatilgan. Yetaklovchi qismga dvigatel maxovigi 3, g'ilof 1 va siquvchi disk 2, yetaklanuvchi qismga yetaklanuvchi disk 4 kiradi. Siquvchi disk g'ilof 1 bilan bikr plastinkalar 5 yoki boshqa o'zaro harakatchan bog'lanishga ega. Bu g'ilofdan siquvchi diskka burovchi momentni uzatishni va ilashish muftasi ajratilganda yoki ulanganda siquvchi diskning o'q bo'yicha harakatini ta'minlaydi. Bundan tashqari, friksion ilashish muftasini ulashni, ajratishni amalga oshiruvchi ilashish muftasining yuritmasini tashkil etuvchi detallar alohida guruhdan tarkib topgan.



4.5-rasm. Friksion ilashish muftasi sxemasi

Ilashish muftasini ulash prujinalar 6 hosil qilgan kuch ta'sirida amalga oshiriladi, ajratish esa richaglar 7 ni (odatda ular 3 yoki 4 ta bo'ladi) g'ilof 1 ga mahkamlangan nuqtalariga nisbatan burganda yuqoridagi siqish kuchini

yengish tufayli amalga oshiriladi. Richaglar 7 g'ilof bilan birga aylanadi, shuning uchun ularda aylanmayotgan detallardan harakatni uzatish uchun ezuvchi podshipnikli ajratish muftasi 8 ishlatiladi. Mufta vilka 9 yordamida suriladi. Ilashish muftasining mexanik yuritmasi pedal 10, tortqi 12, prujina 11, vilka 9 dan iborat. Agar pedal 10 erkin holda bo'lsa, ilashish muftasi ulangan (yetaklovchi va yetaklanuvchi qismlar ulangan) bo'ladi, chunki yetaklanuvchi disk 4 maxovik 3 bilan siquvchi disk 2 o'rtasida prujinalar 6 yordamida siqib qo'yilgan. Burovchi moment yetakchi qismdan yetaklanuvchi qismga yetaklanuvchi diskni maxovik va siquvchi disk bilan ilashish yuzalari orqali uzatiladi. Pedal 10 ga bosilganda ilashish muftasi ajratiladi, chunki ajratish muftasi podshipnik 8 bilan o'q bo'ylab maxovik tomon harakatlanib, richaglar 7 ni buradi va siquvchi disk 2 ni maxovikdan qarshi tomonga suradi va yetaklanuvchi disk 4 dan ajratadi. Avtomobilni joyidan qo'zg'alish jarayonini ko'rib chiqamiz. Avtomobil joyida turgan holda pedal 10 bosilgan bo'ladi va ilashish muftasining yetaklovchi va yetaklanuvchi qismlari o'zaro ajratilgan bo'ladi. Avtomobil joyidan qo'zg'alish jarayonida pedal 10 asta bo'shatilib, aylanma harakat qilayotgan maxovikni va siquvchi diskni tinch turgan yetaklanuvchi disk bilan birlashtiriladi. Yuzalarning o'zaro ishqalanuvchi kuchi hisobiga yetaklanuvchi diskka burovchi moment uzatiladi. Ishqalanish kuchi harakatga qarshilik kuchini yengish darajasiga yetganda, yetaklanuvchi disk, uzatmalar qutisidagi vallar, kardan uzatmasi, asosiy uzatma, differensial va yarim o'qlar orqali g'ildiraklar aylana boshlaydi, avtomobil joyidan qo'zg'aladi va tezlashadi.

Ilashish muftasi ulanish jarayonida ayrim vaqt mobaynida yetaklanuvchi diskning yuzalarida unga siqilgan maxovik va siquvchi disk yuzalariga nisbatan sezilarli miqdorda issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladigan sirpanish hosil bo'ladi. Bunda yetaklanuvchi diskning aylanish chastotasi ortadi, maxovikning aylanish chastotasi esa odatda kamayadi. Dvigatelning o'chib

qolishining oldini olish uchun ilashish muftasi pedalini ravon bo'shatib, bir vaqtning o'zida maxovikdagi momentni va uning aylanish chastotasini ko'paytirish uchun yonilg'i uzatish pedalini ravon bosish kerak. Ilashish muftasini juda sekin ulash, avtomobilning juda ravon qo'zg'alishini ta'minlaydi, lekin uzoq vaqt yuzalarning o'zaro ishqalanishi ilashish muftasining qizib ketishiga olib keladi. Bunda avtomobil juda sekin tezlashadi. Ilashish muftasi juda tez ulanganda g'ildiraklarga uzatilayotgan burovchi moment juda tez ortib ketadi, bunda avtomobil joyidan juda tez qo'zg'aladi. Bunday holda dvigatelga tushayotgan qarshilik yuklamasi oshib ketish hisobiga dvigatel o'chib qolishi mumkin. Bundan tashqari bunday holda transmissiyadagi detallarga ta'sir etuvchi dinamik yuklamalar oshib ketadi. Jumladan, ilashish muftasini ishga tushirish paytida avtomobilning joyidan qo'zg'alishining ravonligi va uning tezlanishining intensivligi boshlang'ich fazada sezilarli darajada haydovchining mahoratiga bog'liq bo'ladi. Ilashish muftasining ish jarayonida uzatmalar qutisida pog'onalarni o'zgartirgandan so'ng, ilashish muftasini ulash jarayonida hosil bo'ladigan yuklama va ishqalanish avtomobilning joyidan qo'zg'alishida ilashish muftasida hosil bo'ladigan yuklama va ishqalanishdan ancha kam bo'ladi.

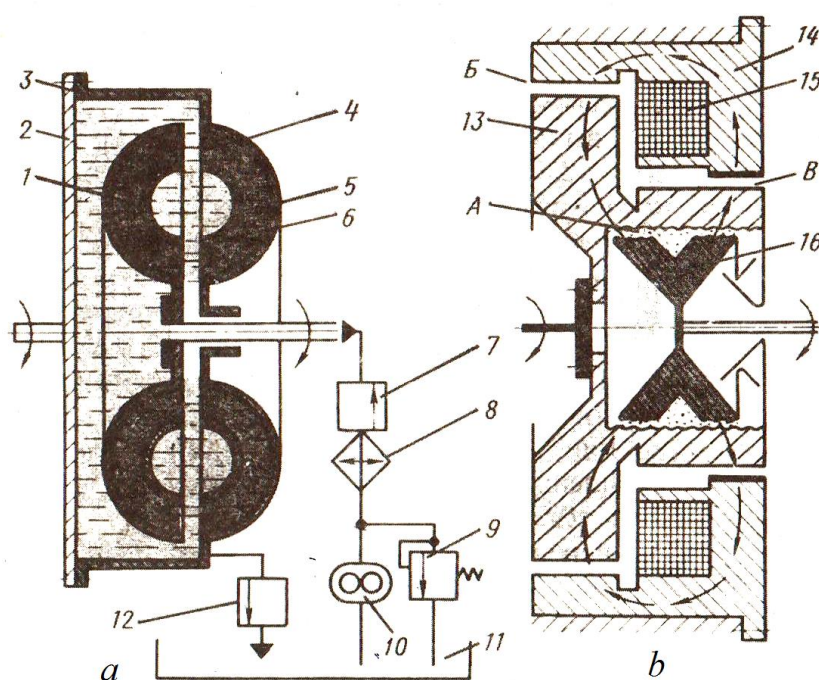
Ilashish muftasining ish jarayonida, undan ajralib chiquvchi issiqlikni tarqatishni tezlatish maqsadida havoning aylanib turishi uchun g'ilof va karterda maxsus darchalar ishlangan. Maxovik va siquvchi diskning massasining katta bo'lishi ham ilashish muftasi haroratini pasaytirishga yordam beradi. Ilashish muftasini ajratish uchun yetaklanuvchi diskning har bir tomonidagi 0,8-1 mm tirqish bolishi kerak (siquvchi diskning surilish yo'li 1,6-2 mm). Bunga odatda pedalning 70-130 mm ga teng ishchi yo'li to'g'ri keladi. Ilashish muftasi pedalining to'la yurish yo'li (100-180 mm) ishchi va erkin yurish yo'li (30-50 mm)dan tashkil topgan. Erkin yurish yo'lining to'la bajarilishi ilashish muftasining to'la ulanishini kafolatlaydi. Pedal erkin yurish yo'lining kattaligi asosan richaglar 7 va podshipnik 8

orasidagi "a" tirqish bilan aniqlanadi. Ilashish muftalari yetaklanuvchi disklarning soniga qarab bir diskli, ikki diskli va ko'p diskli bo'lishi mumkin. Friksion ilashish muftalarini ulash uchun bitta markaziy prujina yoki bir nechta aylana bo'yicha joylashgan prujinalar, ayrim hollarda suyuqlik bosimi, magnit maydon, markazdan qochma kuchlardan foydalanish mumkin. Friksion ilashish muftasining yuritmasi mexanik, gidravlik, elektromagnit bo'lishi mumkin. Ko'pgina yengil va yuk avtomobillarida mexanik va gidravlik yuritmalar ishlatiladi. Elektromagnit yuritmalar asosan yengil avtomobillarda ilashish muftasini boshqarishni avtomatlashtirishda qo'llaniladi. Ilashish muftasini boshqarishni osonlashtirish uchun mexanik (servoprujinalar) pnevmatik yoki vakuumli kuchaytirgichlardan foydalaniladi. Gidravlik ilashish muftasi (gidromufta) yetakchi va yetaklanuvchi qismlarga ega. Yetakchi qism kam qovushqoq ishchi moy bilan todirilgan hajmni hosil qiladigan nasosli g'ildirak 3 (4.6-rasm, a) va qopqoq 2 dan iborat. Yetaklanuvchi qism bo'lib trubina g'ildirak 1 hisoblanadi.

Nasos va trubina g'ildiraklar tashqi 5 va ichki 6 torlar orasida o'rnatilgan va o'zaro ular bilan ishchi suyuqlik uchun parraklararo kanallar hosil qilgan parraklar 4 ga ega. Gidromufta parraklarini odatda tekis radial qilib tayyorlanadi. Trubina g'ildirak nasos g'ildirakka juda yaqin joylashgan. Dvigatel ishlayotgan vaqtda nasos g'ildirak aylanayotgan bo'ladi. Uning parraklari parraklararo kanallardagi suyuqlikka kuch bilan ta'sir qilib, uni yon atrofga otadi. Suyuqlik nasos g'ildirakning parraklararo kanallaridan otilib chiqib, trubina g'ildirakning parraklariga uriladi va parraklararo kanallaridan o'tib, yana nasos g'ildirakning parraklararo kanallariga tushadi. Parraklararo kanallarda katta tezlik bilan va bir vaqtning o'zida nasos (yoki trubina) g'ildirak bilan birga aylanuvchi suyuqlikning yopiq aylana oqimi hosil bo'ladi (4.6-rasm, a). Suyuqlik nasos g'ildirak parraklaridan energiya olib, uni trubina g'ildirakka olib o'tadi va

uning parraklariga kuch bilan ta'sir qilib, bu g'ildirakka burovchi momentni uzatadi. Nasos g'ildirak qanchalik tez aylansa, gidromufta shunchalik ko'p burovchi momentni uzatish mumkin. Parrakli g'ildiraklarning aylanib turgan paytida gidromuftani to'la uzish uchun undan suyuqlikni chiqarib yuborish kerak. Buning uchun to'kish klapani 12, bak 11, ta'minlash nasosi 10 saqlagich klapani 9 bilan, to'ldirish klapani 7, ba'zida esa suyuqlikni sovitish uchun radiator 8 kerak bo'ladi. Bunday gidromuftani ishga tushirish va uzish vaqti uzoq davom etadi.

Trubina g'ildiragining aylanish chastotasi nasos g'ildiragining aylanish chastotasiga qaraganda ortib ketishi mumkin, masalan, pastga qarab harakatlanganda. Unda suyuqlikning aylanma harakat yo'nalishi teskarisiga o'zgaradi. Burovchi moment trubina g'ildiragidan nasos g'ildiragiga uzatiladi va shu bilan dvigatel bilan tormozlashga erishiladi.



4.5-rasm. a-gidravlik; b-elektromagnit kukunli ilashish sxemalari

Elektromagnit kukunli ilashish muftasi uch asosiy qismga ega: qo'zg'almas korpus 14 bilan qo'zg'atish o'rami 15 (4.6-rasm, b), dvigatel tirsakli vali bilan ulangan yetakchi qism 13, uzatmalar qutisining yetakchi

valiga burovchi momentni uzatuvchi yetaklanuvchi qism 16.

O‘ramdan elektr toki o‘tganda uning atrofida A,B va D tirqishlardan o‘tuvchi yopiq magnit maydoni hosil bo‘ladi (strelka bilan ko‘rsatilgan). Tirqishlardan o‘tuvchi magnit oqimi orqali detallarning o‘zaro ta’siri juda kam, lekin u maxsus temir kukun bilan to‘ldirilsa, o‘zaro ta’sir ko‘p marta oshadi. Bu kukun bilan ilashish muftasining yetakchi va yetaklanuvchi qismlari orasidagi A tirqish to‘ldirilgan. Kukun orqali magnit oqimi o‘tganda uning zarrachalari yetakchi va yetaklanuvchi qismlarni birlashtirib, “qattiq ilashma” hosil qilgan holda magnit kuch chiziqlari bo‘yicha joylashadi. Elektromagnitni o‘chirganda kukun yana harakatchanlikka erishadi va ilashish muftasi uziladi.

Avtomatik va yarim avtomatik ilashish muftasi ishga tushirish va ajratishning avtomatik boshqaruvini ta’minlaydi. Ishga tushirish va ajratish uchun signal yarim avtomat ilashish muftalarida haydovchi tomonidan uzatishlar sonini o‘zgartirish dastagi surilganda yoki maxsus tugma bosilganda beriladi. Avtomat ilashish muftalarida signal ilashish muftasini avtomat boshqarish tizimidan keladi.

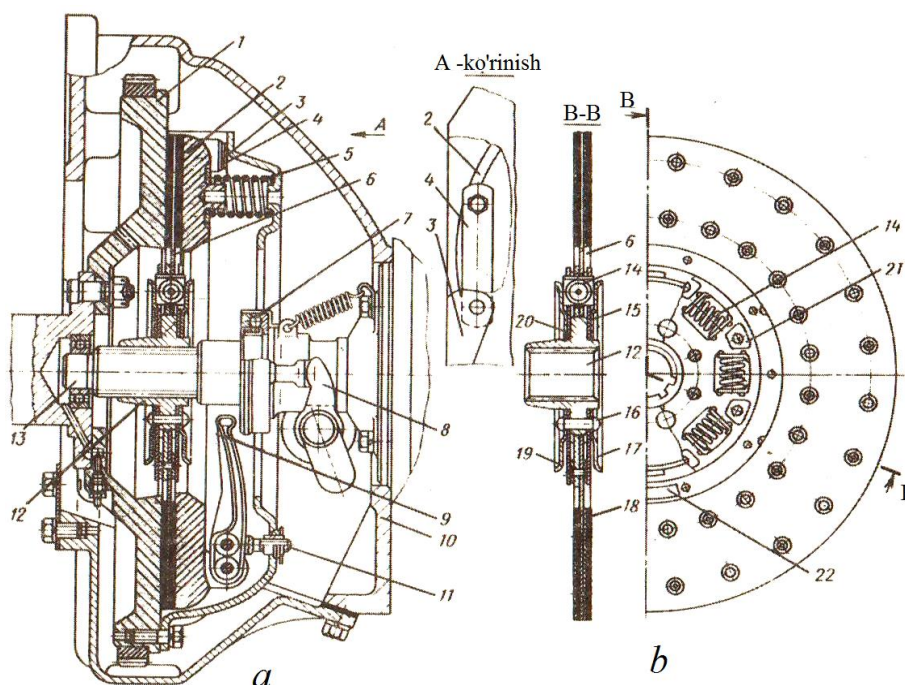
Ilashish muftasining tuzilishi. Bir diskli ilashish muftalari avtomobillarda keng tarqalgan. Dvigatel maxovigi 1 ga (4.7-rastn) boltlar yordamida ilashish muftasining po‘latdan shtamplangan g‘ilofi biriktirilgan. Cho‘yan siquvchi disk 2 g‘ilofdan siquvchi diskka aylanma harakatni uzatuvchi to‘rt juft prujinali plastina 4 lar yordamida g‘ilofga biriktirilgan. G‘ilof va siquvchi disk orasida prujina 5 lar o‘rnatilgan. Har bir prujina gilof va siquvchi diskda ishlangan bo‘rtiqlar bilan markazlashtirilgan. Prujina va siquvchi disk orasida issiqdan himoyalovchi shaybalar o‘rnatilgan.

Ilashish muftasini ajratish richaglari 9 ignasimon podshipnikli o‘qlar bilan birga siquvchi disk va vilka 11 bilan birlashtirilgan. G‘ilofda vilkalarning tayanchi bo‘lib vilkalarga siquvchi diskni surishda tebranma harakat qilishga yo‘l qo‘yadigan sferik gaykalar xizmat qiladi.

Ilashish muftasini yig'ishda bu gaykalar bilan ajratish richaglarining holati rostlanadi.

Ajratish muftasi ekspluatatsiya jarayonida to'ldirilmaydigan, moylash materialining doimiy zaxirasiga ega tayanch podshipnik 7 bilan ta'minlangan. Vilka 8 karter 10 da vtulkalarda aylanadi.

Burovchi tebranishlarni prujina-friksion so'ndirgichi (dempfer) ilashish muftasining yetaklanuvchi diski 6 da o'rnatilgan. Ingichka po'lat disk 6 ning ikki tomonidan metall asbest kompozitsiyalardan parchinlangan friksion nakladka 18 yopishtirilgan. Disk uzatmalar qutisining yetakchi vali 13 da o'rnatilgan gupchak 12 bilan burovchi tebranishlarni so'ndirgichning 8 ta prujinasi 14 bilan bog'langan. Pруjinalar disklar 15, 20 va gupchakning o'zaro moslashtirilgan darajalarida oldindan siqilgan holatda joylashtirilgan. Disklar 15 va 20 moy qaytargichlar 17, 19 bilan birga gupchakning ikkala tomonidan parchinlar 16 bilan qotirilgan va diskka 6 qotirilgan suxar 21 ga siqilgan.



4.7-rasm. Bir diskli friksion ilashish muftasi

Burovchi tebranishlarni soʻndirgich dvigatelning burovchi momentining tebranishi natijasida hosil boʻladigan burovchi momentlardan transmissiyani himoya qiladi. Burovchi momentning tebranishlarida soʻndirgich prujinalari diskka gupchakka nisbatan oʻzaro surilishga imkon beradi. Ular burovchi moment ortganda siqiladi va kamayganda choʻziladi. Bunda disk 15, 20 larning suxar 21 ga ishqalanishi roʻy beradi va burovchi tebranishlar energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi. Umuman olganda, burovchi tebranishlarni soʻndirgich uzatmalar qutisi detallarini, ayniqsa, tishli gʻildiraklar va kardanning umrini uzaytiradi. Bundan tashqari, u ilashish muftasining ravon ishga tushishini oshiradi.

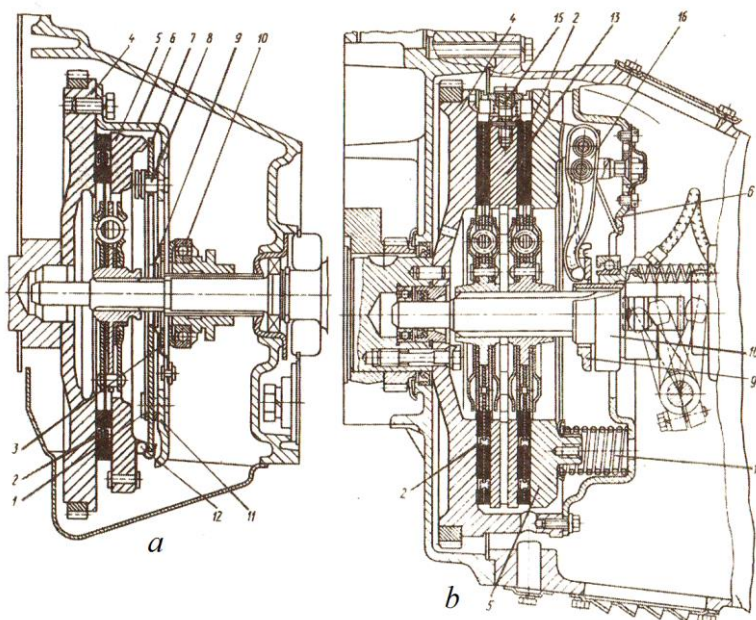
Bir diskli ilashish muftasida (4.8-rasm) markaziy diafragmali prujina 7 qoʻllanilgan. Erkin holatda u ichki chetlaridan ketadigan radial qirqimli kesik konus koʻrinishiga ega. Diafragma prujina 7 parchinlar 8 va ikki tayanch halqa 1, 11 yordamida ilashish muftasi gʻilofi 6 ga qotirilgan. Bunda diafragmali prujinaning tashqi cheti prujinadan diskka 5 kuch uzatadi.

Pedalga bosilganda podshipnik 10 friksion halqaga 9 tayanadi, tayanch flans 3 ni prujinaning ichki chetiga siqadi va uni maxovik 4 tomonga suradi. Prujina qarama-qarshi tomonga buklanadi, uning tashqi cheti fiksatorlar 12 bilan siquvchi disk 5 ni yetaklanuvchi disk 2 dan ajratadi va ilashish muftasi ajraladi. Ikki diskli ilashish muftasi (4.8-rasm, b) quyidagi detallarga ega: yetakchi qism maxovik 4, oʻrta yetakchi disk 13, siquvchi disk 5 va gʻilof 6, yetaklanuvchi qism-burovchi tebranishlarni soʻndirgichlar bilan ikkita yetaklanuvchi disk. Disklarni siquvchi kuch prujinalar 14 bilan hosil qilinadi. Moment dvigateldan ilashish muftasini ishga tushirish va uzishda maxovikka nisbatan oʻq boʻyicha suriluvchi disklar 13 va 5 ning boʻrtiqlari kirib turuvchi maxovikdagi toʻrtta paz yordamida uzatiladi.

Oʻrta yetakchi disk 13 da richag mexanizmi 15 oʻrnatilgan. Uning prujinasi ilashish muftasi ajralishida Z simon richagni buradi, richag esa

maxovik 4 va siquvchi diskka 5 tayanib, oʻrta yetakchi disk 13 ni maxovik va siquvchi diskdan bir xil masofada turishini taʼminlaydi. Ajratish richaglari 16 ilashish muftasini uzish muftasi podshipniki 10ning tashqi oboymasi ilashish muftasi ajralishida tayanadigan tayanch halqa 9 bilan biriktirilgan.

Ilashish muftasining asosiy aylanuvchi detallari statik balansga keltiriladi. Bundan tashqari, ilashish muftasini dvigatelning maxovigi va tirsakli vali bilan yigʻilganda balanslashtiriladi. Balans aniqligi ilashish muftasining oichamlari va dvigatelning tezligiga bogʻliq. Siquvchi diskning gʻilof bilan jamlanmasini babishkalaridan metallni oʻyib olib balanslashtiriladi, yetaklanuvchi diskka esa balanslovchi plastjnalalar 22 oʻrnatiladi (4.7-rasm). Maxovikdan ilashish muftasini yechishda ularning oʻzaro jamlangan holdagi balansini buzmaslik uchun ularning oʻzaro joylashishini belgilab olishi kerak.

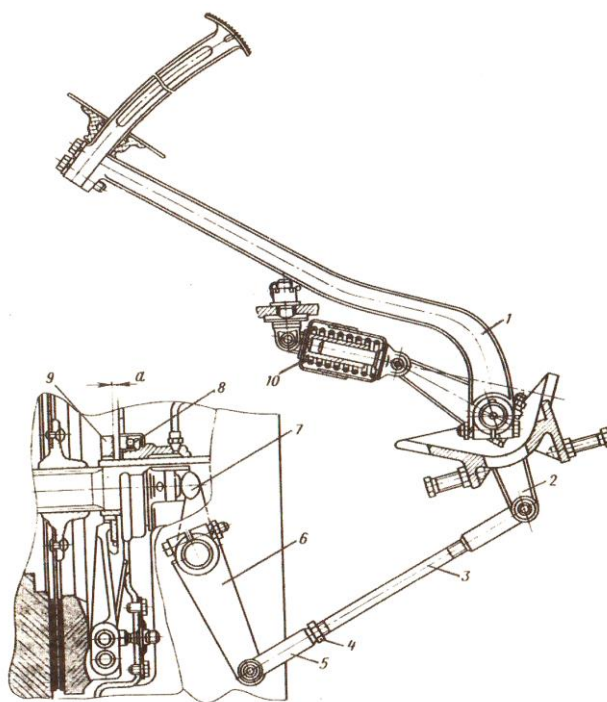


4.8-rasm. Bir va ikki diskli ilashish muftasi

Ilashish muftasining mexanik yuritmasi, odatda, pedal ilashish muftasiga yaqin joylashganda qoʻllaniladi (4.9-rasm).

Ilashish muftasini ajratish vilkasi 7 vali biriktirilgan richag 6, pedal 1 richagi 2 bilan tortqi vositasida birlashtirilgan. Vilka tayanch podshipnikli 8 muftaga ta'sir ko'rsatadi.

Ilashish muftasi ishlayotgan paytda ajratish richaglarining halqa 9 va podshipnik orasida «a» tirqish mavjud bo'ladi. Mexanik kuchaytirgichning servoprujinasi 10 pedal kabina poliga yoki yurishni chegaralagichga tayanganda yuritma detallarini boshlang'ich holatda ushlab turadi. Pedal harakatining boshida servoprujina uning surilishiga to'sqinlik qiladi. Servoprujina o'qi pedal o'qidan pastlashib qolganda, servoprujina ilashish muftasini ajratishga harakat qiladi. Servoprujina pedaldagi eng katta kuchni 20-40% ga kamaytiradi.

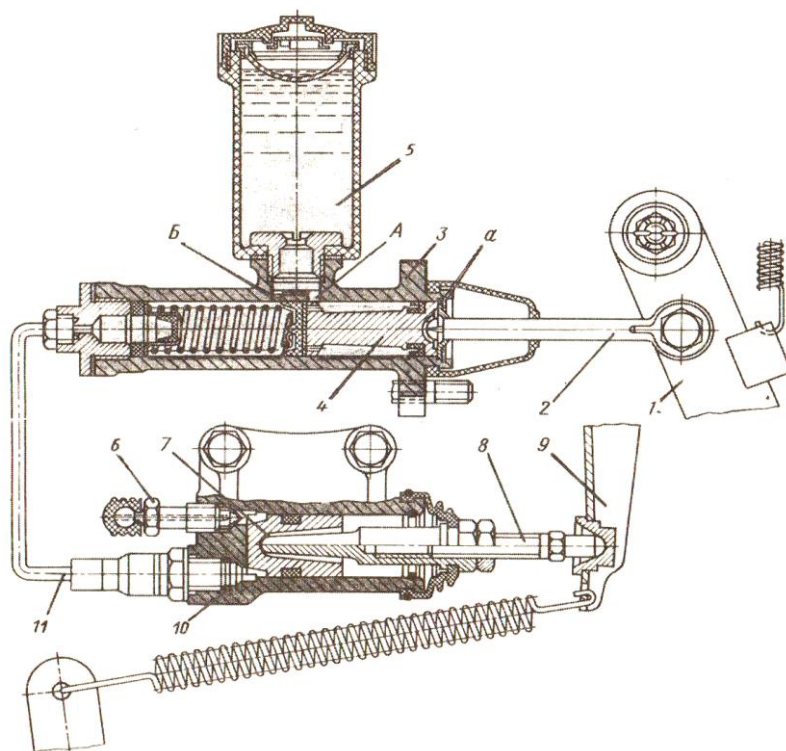


4.9-rasm. MAN avtomobili ilashish muftasi yuritmasi

Ilashish muftasining gidravlik yuritmasi bosh silindr 3 (4.10-rasm), bajaruvchi silindr 10 va ularni tutashtiruvchi quvuri 11 dagi suyuqlik vositasida pedaldan ilashish muftasini ajratish vilkasiga kuch uzatadi. Bosh

silindr bo'shlig'i o'tkazuvchi A va kompensatsion B teshiklar orqali bachok 5 bilan munosabatda bo'ladi.

Ilashish muftasi pedali 1 ga bosilganda bosh silindr porsheni 4 o'ngdan chapga suriladi va kompensatsion teshik B yopilgandan so'ng suyuqlikni quvur orqali bajaruvchi silindrga siqib chiqaradi. Silindr porsheni 7 shtok 8 orqali ilashish muftasining ajratish vilkasi 9 ni buradi. Pedalda hosil qilingan kuch bosh silindrda suyuqlik bosimiga aylanadi va suyuqlik orqali ilashish muftasini ajratish vilkasiga uzatiladi. Pedal qo'yib yuborilganda detallar boshlang'ich holatga qaytadi. Ilashish muftasi qo'shiladi, silindr va quvurlardagi suyuqlik bosimi atmosfera bosimiga tenglashguncha kamayadi.



4.10-rasm. Ilashish muftasi gidravlik yuritmasi

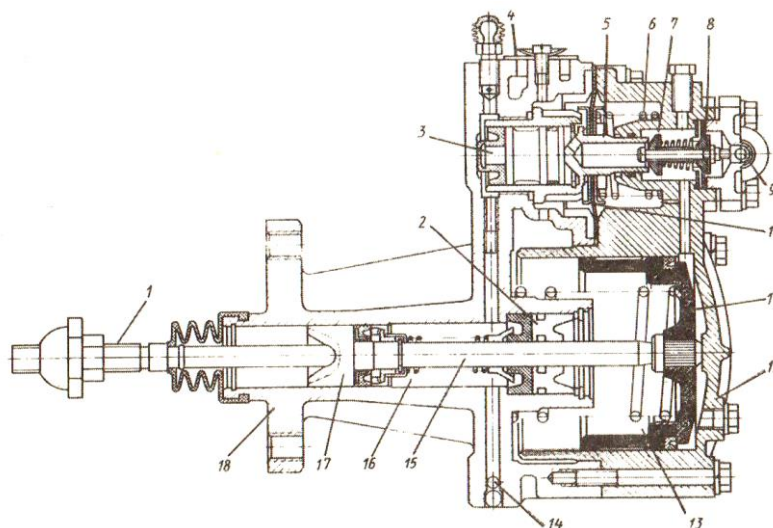
Pedal tez qo'yib yuborilganda, agar suyuqlik quvurdan kelib porshen 4 dan chapda joylashgan bo'shliqni to'ldirishga ulgurmasa, bosh silindrda siyraklanish vujudga kelishi mumkin. U holda suyuqlikning bir qismi bachokdan o'tkazuvchi teshik A orqali porshen 4 va jipslovchi manjet chetlarini siqib porshendan chapdagi bo'shliqqa o'tadi. Shu bilan

siyraklanish oqibatida suyuqlik bug‘larining paydo bo‘lishining oldi olinadi. Suyuqlikning quvurdan kelayotgan hajmiga qarab, ortiqcha suyuqlik bosh silindrdan kompensatsion teshik B orqali bachokka 5 qaytadi. Bajaruvchi silindrda texnik xizmat ko‘rsatish paytida gidrotizimni qayta haydashda havoni chiqarib yuborish uchun klapan 6 mavjud.

Ilashish muftasining gidravlik yuritmasida o‘rnatilgan pnevmatik kuchaytirgich (4.11-rasm) uch asosiy qismdan tashkil topgan: energiya manbai (berilgan holatda kompressor va ressiver siqilgan havo bilan), bajaruvchi mexanizm-bajaruvchi silindr 13 va uning ishini boshqaruvchi taqsimlovchi moslama 6.

Pnevmokuchaytirgich korpusi oralarida kuzatish moslamasining membranasi 10 o‘rnatilgan, ikki qism 12 va 18 dan iborat. Oxiriga porshen 3, klapan 4, egar 5, kiritish 8 va chiqarish 7 klapanlari ham tegishli.

Gidravlik yuritma bajaruvchi silindr 16 pnevmokuchaytirgich korpusiga joylashtirilgan. Bosh silindr shtogi ilashish muftasi pedali bilan ulangan, bu silindrdan suyuqlik teshik 14 orqali yig‘ilgan zichlagichli bajaruvchi silindr 2 va porshen 3 yoniga keltiriladi. Siqilgan havo teshik 9 orqali klapan 8 ga keltiriladi. Pedal qo‘yib yuborilgan paytda, klapan 8 yopiq, klapan 7 esa ochiq bo‘ladi.

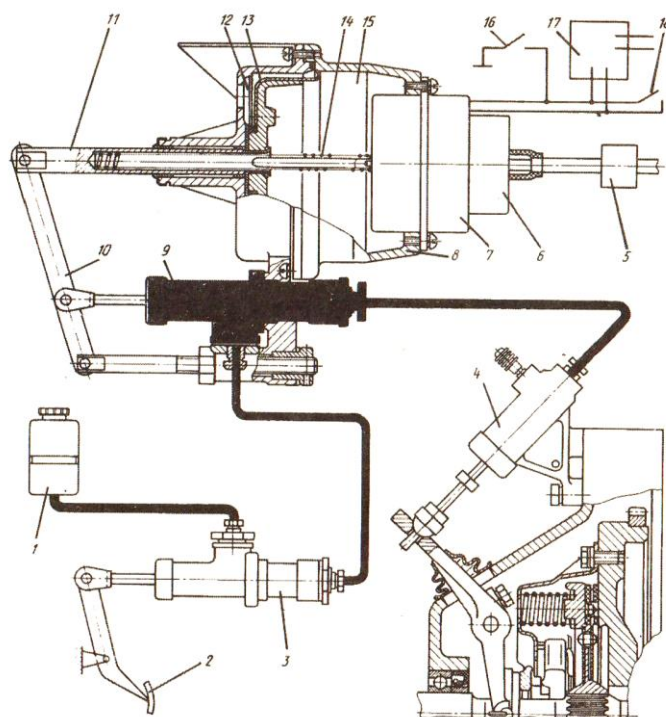


4.11-rasm. KamAZ avtomobillari ishlash muftasi yuritmasi

pnevmokuchaytirgichi

Ilashish muftasi pedali bosilganda suyuqlik bosimi porshen 17 ga uzatiladi va undan ilashish muftasi ajratish vilkasi turtkichi 1 ga uzatiladi. Bir vaqtning o'zida suyuqlik bosimi, eger 5 orqali kiritish klapani 8 ni ochadigan va chiqarish klapani 7 ni yopadigan porshenga qabul qilinadi. Porshen 11 ning o'ng tomonidagi havo bosimi pedaldagi kuchga proporsional o'zgaradi. Kuch porshen 11 dan shtok 15 orqali porshen 17 ga uzatiladi. Shuning uchun turtkichni chapga suruvchi va shu bilan ilashish muftasini ajratuvchi turtkichdagi kuch ikkita tashkil etuvchiga ajratiladi: padaldagi kuchga proporsional silindr 16 dagi suyuqlik bosimining kuchlari va bajaruvchi silindr 13 dagi havo bosimi kuchlari. Oxirgisi pedaldagi kuchga xuddi shunday proporsional bo'ladi. Klapan 4 klapan 7 ochilayotgan paytda, pnevmokuchaytirgichga tashqaridan chang kirishining oldini olib siqilgan havoga pnevmokuchaytirgichdan chiqib ketishga sharoit yaratadi.

Ayrim yengil avtomobillarda qo'llaniladigan ilashish mustasining elektrovakuum boshqaruvi (4.12-rasm) o'zida pedal 2, bosh silindr 3 bilan bachok 1, bajaruvchi silindr 4 va quvurlarni mujassamlashtirgan bo'lib, ilashish muftasining gidravlik yuritmasiga joylashtirilgan. Elektrovakuum boshqaruv servokameralar 8, elektromagnit 7 bilan avtomat blok 17 va o'chirgich 16 hamda boshqaruvchi gidrosilindr 9 dan tashkil topgan.



4.12-rasm. Yengil avtomobillar elektrovakuum boshqaruvli ilashish muftasi

Jipslashtiruvchi membrana 13 porshen bilan servokamerani ikki qismga ajratadi: atmosfera bosimli 12 va rostlanuvchi bosimli 15. Bo'shliq 15 klapan 6 va qaytish klapani 5 orqali dvigatelning chiqarish kollektori bilan ulanishi mumkin. Elektromagnit 7 avtomat blok 17 yordamida klapan 6 ga ta'sir qilib, ilashish muftasining ishga tushirish jarayonini shtok 11, richag 10 va boshqaruvchi gidrosilindr 9 porsheni orqali avtomat boshqarishni amalga oshiradi. Agar prujina 14 kuchi elektromagnit kuchidan ortib ketsa, u holda uning yakori klapan tomonga suriladi. Bunda bo'shliq 15 atmosfera bilan bog'lanadi. Elektromagnit kuchi uning o'ramidan o'tayotgan tok kuchiga bog'liq. Tok kuchi avtomat blok 17 yordamida dvigatel tirsakli valining aylanish chastotasining ortishiga binoan kamayadi. Elektromagnit o'ramidagi tok kuchi qanchalik kam bo'lsa, prujinalarning kam siqilishi natijasida ularning kuchi elektromagnit kuchiga tenglashadi. Boshqa tomondan, prujinalar 14 kuchi servokameradan shtok 11 ning chiqishiga qarab kamayadi. Shuning uchun dvigatel tirsakli vali aylanish chastotasiga ko'ra shtok 11 asta-sekin servokameradan chiqadi, uning hisobiga dvigatel

maxovigiga yetaklanuvchi diskning asta-sekin siqilishi amalga oshadi va shu bilan ilashish muftasining ravon ishga tushirilishi ta'minlanadi.

Avtomobil elektrovakuum boshqaruv bilan jihozlanganda bachok 1 bilan bog'langan bosh silindr 3 ga ta'sir qiluvchi ilashish muftasi pedali 2 yordamida ilashish muftasini oddiy usul bilan boshqarish imkoniyati saqlab qolinadi. Faqat buning uchun mavjud bo'lgan o'chirgich 18 yordamida avtomat blokni o'chirish kerak.

Elektrovakuum boshqaruvining barcha uzellari osma hisoblanadi, seriyali agregatlar bilan mexanik bog'liqlikka ega emas va shuning uchun seriyali agregatlarning tuzilishini o'zgartirmagan holda avtomobilning istalgan yerida o'rnatilishi mumkin. Elektrovakuum boshqaruvidan foydalanilganda ilashish muftasining yarim avtomat ishga tushirilishi ta'minlanadi.

Ilashish muftasi pedalining erkin yo'lini rostlash ishqalanuvchi yuzalarining yeyilishi bois kerak bo'ladi. Yeyilish natijasida podshipnik va richaglar orasidagi tirqish, jumladan, ilashish muftasi pedalining erkin yurishi ham kamayadi. Agar tirqish yo'qolsa va richaglar mufta podshipnikiga tegib qolsa, u holda disklarni siquvchi kuch va ilashish muftasi vositasida uzatilayotgan moment kamayadi, chunki ilashish muftasi to'liq qo'shilmaydi. Bunday ilashish muftasining yetaklanuvchi diski yetakchilarga nisbatan ishqalanadi.

Ilashish muftasi ishqalanganda avtomobilni ko'p muddat ishlatish yetaklanuvchi disklarning friksion qoplamalarini tez fursatda yeyilishiga, ularning kuchli issiqlik natijasida qirilishiga, ilashish muftasi ajratish muftasining podshipnigining erta yeyilishiga olib keladi. Tirqish va pedalning erkin yurishi juda ham kattalashib ketsa, ilashish muftasi to'liq ajralmaydi.

Ilashish muftasi pedalining erkin yurishi gidroyuritmada mufta podshipnigi va richaglar orasidagi tirqish, bosh silindr porsheni va porshen

shtoki orasidagi (4.10-rasm) «a» tirqish hamda kompensatsion teshik B ning diametriga qarab aniqlanadi. Birinchi tirqish shtok 8 ning erkin 7 yurishiga qarab tekshiriladi va uning uzunligini o'zgartirish bilan rostlanadi. Bu tirqish pedal erkin yurishining katta qismini belgilaydi. Ilashish muftasi pedali erkin yurishining kam qismini shtok 2 uzunligini o'zgartirish bilan rostlanadigan bosh silindr porsheni va shtoki orasidagi tirqish "a" belgilaydi.

MAN avtomobilning ilashish muftasi yuritmasidagi vilkani shtokka 3 siquvchi prujina shtok 8 ni vilka 9 ga siquvchi va bajaruvchi silindr 10 da o'rnatilgan prujina bilan almashtirilgan (4.10-rasm). Shuning uchun MAN ilashish muftasida mufta podshipnigi va tayanch halqa orasida tirqish yo'q. Ilashish muftasining bunday yuritmasidan foydalanganda rostlashning hojati yo'q va shtok 8 rostlovchi gaykalarga ega emas.

4.3. Avtotransport vositalarining uzatma qutilari.

Vazifasi. 1. Uzatishlar sonini ko'paytirish yoki kamaytirish yo'li bilan avtomobil harakat tezligini va kardan valga uzatiluvchi burovchi moment miqdorini o'zgartirish;

2. Dvigateldan kelayotgan burovchi momentning yo'nalishini o'zgartirish (avtomobilning orqaga yurishini ta'minlash);

3. Dvigatel tirsakli valini yetakchi g'ildiraklardan uzoq muddatga ajratib qo'yishni ta'minlaydi.

Uzatmalar qutisining uzatishlar soni uning yetakchi va yetaklanuvchi vallarining aylanish chastotalarining nisbatiga teng. Uzatishlar sonini o'zgartirishning zarurligi, yo'l sharoitiga bog'liq bo'lgan avtomobil harakatiga qarshilik kuchlari keng diapazonda o'zgaradi. Porshenli dvigatelning burovchi momenti esa, eng yuqori yonilg'i uzatilganda, bor-yo'g'i 10-30% ga o'zgarishi mumkin. Avtomobil joyidan qo'zg'alishida tez tezlanish olish uchun va harakatiga sezilarli qarshilik kuchlarini yengish uchun, masalan, to'liq yuk bilan yuqoriga harakat qilganda, dvigatelning

maksimal momentiga to'g'ri keladigan qiymatga qaraganda tortish kuchi bir necha bor katta bo'lishi kerak. Tortish kuchini bunday ko'paytirish uzatishlar sonini o'zgartirish bilan ta'minlanadi.

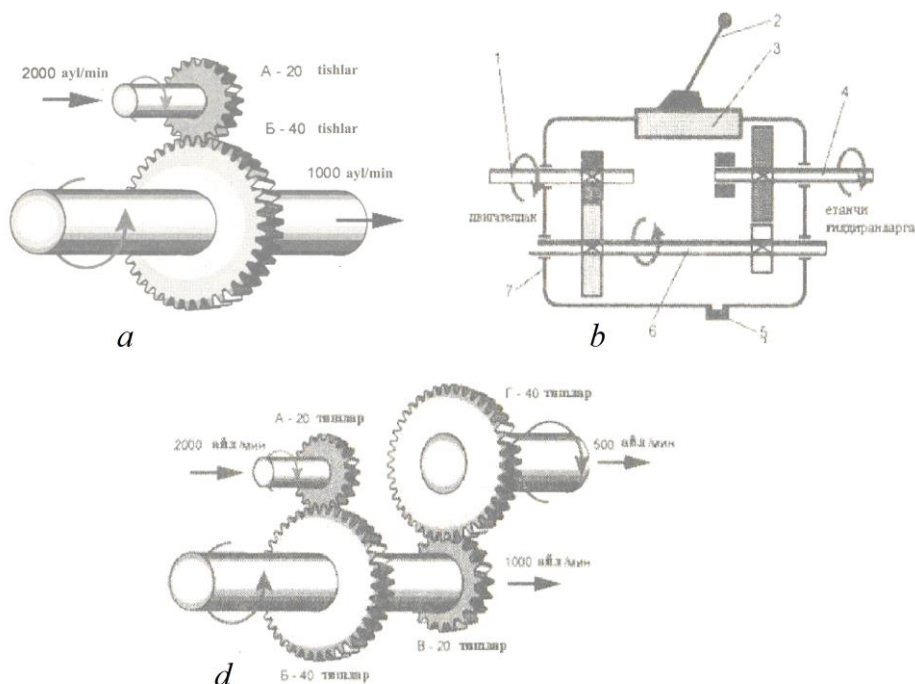
Uzatmalar qutisining turlari. Uzatishlar sonini o'zgartirish tavsifiga binoan uzatmalar qutisi pog'onali, pog'onasiz va aralash turlarga bo'linadi. Yetakchi va yetaklanuvchi vallar orasidagi bog'lanish tavsifiga asosan uzatmalar qutisi mexanik, gidravlik, elektrik, aralash; boshqansh usuli bo'yicha esa avtomatik va avtomatik bo'lmagan turlarga ajratiladi. Pog'onali uzatmalar qutisi oldinga yurishdagi uzatishlar soni bo'yicha farqlanadi (4 pog'onali, 5 pog'onali va h.k.).

Pog'onali mexanik uzatmalar qutisi. Tishli mexanizmli pog'onali mexanik uzatmalar qutisi hozirgi kunda juda keng tarqalgan. Bunday uzatmalar qutisidagi o'zgartirilayotgan uzatishlar soni, odatda 4-5, ba'zida esa 8 va undan ko'p qiymatga ega. Uzatishlar soni qanchalik ko'p bo'lsa, dvigatel quvvatidan shunchalik yaxshi foydalaniladi va yonilg'i tejamkorligi ham ortadi, biroq bunda uzatmalar qutisining konstruksiyasi murakkablashadi, vazni ogirlashadi, o'lchamlari oshadi va mavjud harakat sharoitlari uchun optimal bo'lgan uzatmalarni tanlash qiyinlashadi.

Avtomobil uzatmalar qutisining tishli mexanizmlari odatda silindrik tishli g'ildiraklardan iborat va qo'zg'almas geometrik o'qli yoki planetar qilib tayyorlanadi. Ikkita ilashib turgan tishli g'ildiraklarning kichigi shesterna, kattasi g'ildirak deb ataladi.

Ishlash prinsipi. Tishli uzatmalarda burovchi moment miqdori va yo'nalishi har xil tishlar soniga ega bo'lgan tishli shesterna va tishli g'ildiraklarning o'zaro ilashishi hisobiga turli miqdordagi uzatishlar sonini hosil qilish hisobiga amalga oshiriladi (4.13-rasm, d). Tishli shesterna A dan tishli g'ildirak B ga burovchi moment uzatilganda uning miqdori 2 marotaba oshadi, chunki uzatishlar soni $U=2$ ga teng, lekin ikkinchi valning aylanishlar soni 2 marotaba birinchi valning aylanishlar soniga nisbatan

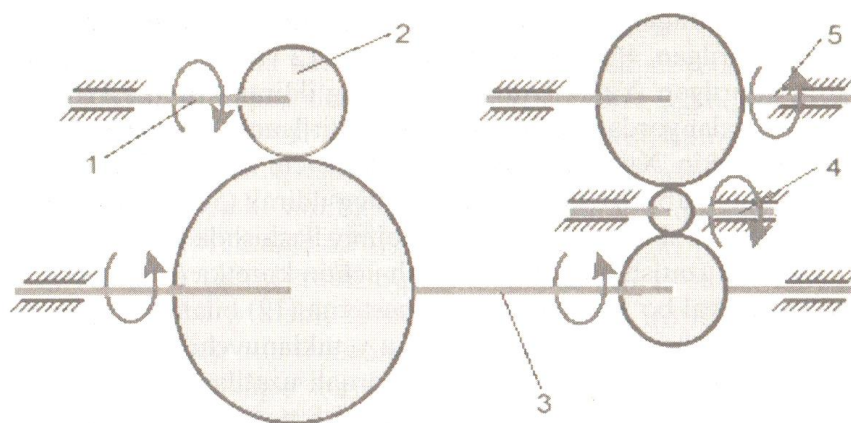
kamayadi.



4.13-rasm. a-yetakchi (A) va yetaklanuvchi (B) vallar; b, d – uzatishlar sonining o‘zgarishi

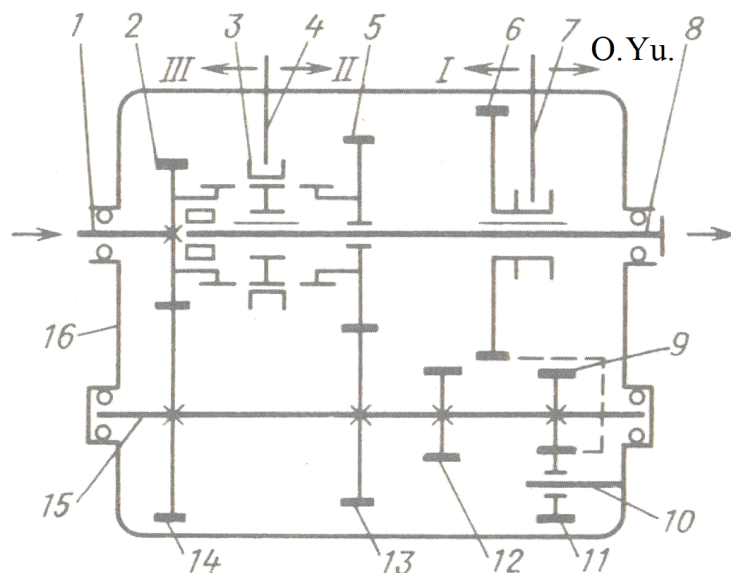
Uzatmalar qutisida bir nechta yetaklovchi va yetaklanuvchi tishli shesterna va tishli g‘ildiraklar o‘rnatish hisobiga bir nechta uzatishlar sonini olish mumkin. Masalan, (4.13-rasm, b, d) yetaklovchi 1 valga dvigatelning tirsakli validan kelayotgan burovchi moment tishli shesterna (yetaklovchi) A dan tishli g‘ildirak (yetaklanuvchi) B ga o‘tganda 2 marta oshadi. Yetaklanuvchi valning 6 aylanishlar soni esa 2 marta kamayadi, so‘ngra ikki marta oshgan burovchi moment yetaklovchi shesterna (V) dan yetaklanuvchi tishli g‘ildirakka (G) o‘tganda uning qiymati ikki marta oshadi. Lekin yetaklanuvchi val 4 ning aylanishlar soni ikki marta kamayadi. Dvigateldan kelayotgan burovchi momentning umumiy miqdori uzatmalar qutisidan uzatilganda 4 marta oshadi, valning aylanishlar soni esa 4 marta kamayadi. Xuddi shu tarzda pog‘onalar sonini oshirish hisobiga turli miqdordagi uzatishlar sonini olish mumkin va turli yo‘l sharoitiga mos ravishda yetakchi g‘ildiraklardagi burovchi momentni va avtomobil harakat tezligini ta‘minlash mumkin.

Dvigateldan kelayotgan burovchi momentning yoʻnalishini oʻzgartirish sxemasi 4.14-rasmda keltirilgan. Dvigateldan kelayotgan burovchi moment birlamchi (yetaklovchi) val 1, shesterna 2 dan oraliq val 3 ga uzatiladi, soʻngra burovchi moment orqaga yurishni taʼminlash 4 shesternasidan oʻtadi va oʻz yoʻnalishini oʻzgartiradi, yoʻnalishi oʻzgargan burovchi moment (yetaklanuvchi) ikkilamchi val 5 dan yetaklovchi gʻildiraklarga yetkaziladi.



4.14-rasm. Burovchi moment yoʻnalishining oʻzgarishi

Tishli gʻildiraklarning qoʻzgʻalmas oʻqli, uch valli, uch pogʻonali uzatmalar qutisining sxemasini (4.15-rasm) koʻrib chiqamiz. Yetakchi 1, yetaklanuvchi 8 va oraliq 15 vallar, yetakchi va yetaklanuvchi vallar quti 16 da podshipniklarda oʻrnatilgan. Yetakchi valda oraliq valning gʻildiragi 14 bilan doimiy ilashishda turgan shesterna 2 qattiq qotirilgan. Boshqa shesternalar 9, 12 va 13 oraliq valda qattiq qotirilgan. Yetaklanuvchi valning gʻildirak-koretkasi 6 val bilan shlitsalar yordamida shunday birlashtirilganki, uni val boʻyicha surish mumkin. Xuddi shunday, yetaklanuvchi valdagi tishli mufta 3 ni val boʻylab siljitish mumkin. Tishli gʻildirak 5 bu valda erkin oʻrnatilgan va shesterna 13 bilan doimiy ilashishda boʻladi.



4.15-rasm. Qo‘zg‘almas o‘qli, uch valli, uch pog‘onali uzatmalar qutisining sxemasi

Birinchi uzatish pogʻonasini ulash uchun koretka 6 ni vilka 7 yordamida val boʻylab suriladi va shesterna 12 bilan ilashtiriladi. Burovchi moment yetaklovchi valdan yetaklanuvchi valga ketma-ket tishli gʻildiraklar 2, 14, 12 va 6 orqali uzatiladi. Agar tishlar sonini Z deb belgilasak, u holda bu uzatish pogʻonasini uzatish soni $U_1 = (Z_4/Z_2)(Z_6/Z_{12})$ boʻladi.

Ikkinchi pog'onani ulash uchun tishli mufta 3 ni vilka 4 yordamida, tishli g'ildirak 5 bilan bir butun qilib tayyorlangan tishli gardish bilan mufta tishlari o'zaro ilashgunga qadar o'ng tomonga suriladi. Bunda g'ildirak 5, tishli g'ildiraklar 2, 14, 13 va 5 orqali burovchi moment yetaklovchi valdan ketma-ket uzatib berilayotgan yetaklanuvchi val bilan qattiq birlashadi. Ikkinchi pog'onaning uzatish soni $U_{11}=(Z_{14}/Z_2)(Z_5/Z_{13})$ 1-pog'onaga nisbatan kamroq boiadi.

Uchinchi pogʻonani ulash uchun mufta 3 ni chapga, shesterna 2 ning tishlari bilan ilashguncha suriladi. Burovchi moment yetaklovchi valdan yetaklanuvchi valga toʻgʻridan-toʻgʻri uzatiladi. Bu holda uzatmalar qutisidagi burovchi moment oʻzgarmaydi. Bunday uzatish pogʻonasi toʻgʻridan-toʻgʻri uzatish pogʻonasi deyiladi. Uning uzatish soni 1 ga teng. Avtomobil harakati asosan toʻgʻri uzatish pogʻonasida roʻy beradi. Pastki

uzatish pog'onalaridan avtomobil tezlanish olishi yoki katta qarshilik kuchlarini yengishni talab etadigan og'ir yo'l sharoitlarida foydalaniladi.

Orqaga yurish pog'onasini ulash uchun, o'q 10 da o'rnatilgan va shesterna 9 bilan doimiy ilashishda bo'lgan shesterna 11 tishlari bilan koretka 6 ning tishli g'ildiragi eng chetki o'ng holatga surib tishlashtiriladi. Moment yetaklovchi valdan yetaklanuvchi valga tishli g'ildiraklar 2, 14, 9, 11 va 6 orqali ketma-ket tartibda uzatiladi. Yetaklanuvchi val yetaklovchi valga nisbatan qarama-qarshi yo'nalishda aylanadi.

Koretka tishli g'ildiraklaibva tishli mufta koretkalari, odatda, polda, ayrim hollarda rul kolonkasi yoki asboblari panelida joylashgan richag yordamida suriladi.

Har bir pog'onaga o'tish ilashish muftasi ajratilgan paytda amalga oshiriladi. Bu vaqtda burovchi moment dvigateldan yetakchi valga uzatilmaydi, ya'ni pog'onadan-pog'onaga o'tish kuch oqimini uzib amalga oshiriladi. O'tish vaqti 1-2 s ni tashkil qiladi, lekin shunchalik kam vaqt ichida ham qarshilik juda katta bo'lganda, avtomobil tezligi sezilarli kamayishi mumkin. Ayrim uzatmalar qutisida tishli g'ildiraklar-koretkalar va tishli muftalar o'rniga, pog'onadan- pog'onaga o'tishni kuch oqimini uzmasdan ta'minlaydigan friksionlar (ko'p diskli ilashish friksionlari) qo'llaniladi. Bu ulanayotgan pog'ona friksionning ishga tushirilishi uzatilayotgan pog'ona friksionining o'chirilishi bilan bir vaqtda sodir bo'lgani uchun amalga oshadi. Friksion ulanishning qo'llanilishi transmissiyadan ilashish muftasini olib tashlash imkonini beradi.

Tishli g'ildirak-koretkalarning qollanilishi uzatmalar qutisining tuzilishini soddalashtiradi, lekin ishga tushirish paytida tish chetlari zarbli yuklanishga uchraydi, zarba bir nuqtaga to'plangan bo'ladi. Tishli muftani ishga tushirish uchun tishli g'ildiraklar doimiy ilashishlikda turadi. Ish paytida shovqin va yedirilishni kamaytirish uchun ularni qiya tishli qilib tayyorlash mumkin, bu holda zarbli yuklanish tishli muftaning hamma

tishlariga taqsimlanadi. Bundan tashqari, tishli muftalarni zarbsiz ishga tushirish va qayta ulanish vaqtini qisqartirish maqsadida sinxranizatorlardan foydalaniladi. Sinxronizator ulanayotgan detallarning aylanish chastotalari tenglashmaguncha, tishli mufta ikki qismining tishlarini ta'sirlashishiga yo'l qo'ymagan holda (blokirovka moslamasi yordamida), birlashayotgan detallarning tezliklarini tenglashtiradi (yuza ishqalanishi yordamida), shundan so'ng tishli mufta ishga tushadi.

Pog'onali uzatmalar qutisining pog'ona o'zgartirish mexanizmlarida yordamchi moslamalar qo'llaniladi:

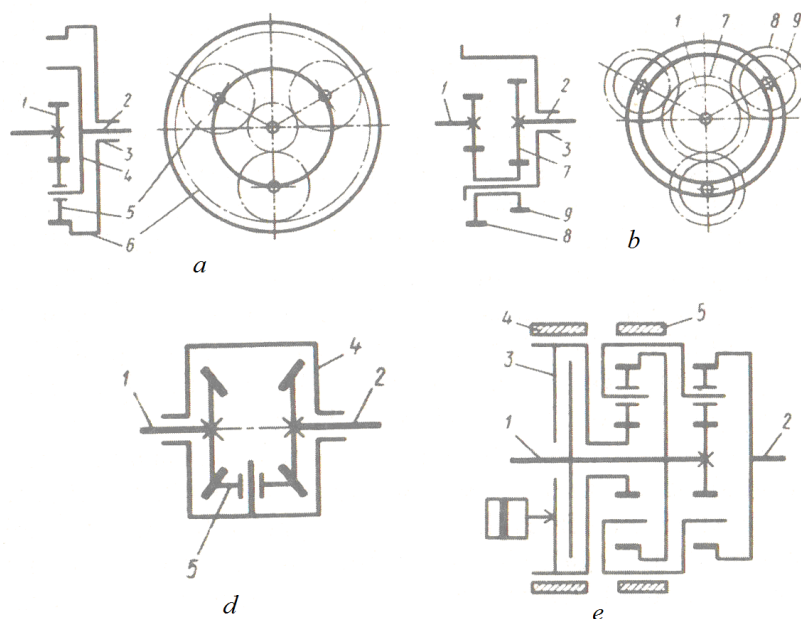
1) Fiksatorlar - avtomobil harakati davomida pog'onalarining o'z-o'zidan ishga tushishi yoki pog'onadan chiqib ketish oldini olib, pog'onaning turg'unligini ta'minlash uchun;

2) Orqaga yurish pog'onasini ishga tushirishni qiyinlashtiruvchi moslama-avtomobil oldinga harakat qilayotgan paytda orqaga yurish pog'onasini noto'g'ri ishga tushirilishini qulflash uchun;

3) Qulf - bir vaqtning o'zida ikki pog'onani ishga tushishining oldini oladi.

Shunday qilib, uzatmalar qutisida burovchi moment o'zgartiriladi, buning natijasida yetaklanuvchi valdagi burovchi moment M_2 yetakchi valdagi burovchi moment M_1 ga qaraganda ko'proq bo'ladi. Uzatmalar qutisi karteri M_2 va M_1 momentlarning farqiga teng (ayrim hollarda yig'indisiga), reaktiv moment M_3 ni qabul qiladi, ya'ni $M_1 + M_2 + M_3 = 0$.

Planetar (ayrim tishli g'ildiraklarning harakatchan o'qlari bilan) mexanizmlar odatda gidromexanik uzatmalar qutisida qo'llaniladi. Silindrik tishli g'ildiraklardan iborat 3 valli planetar mexanizmning quyoshli deb nomlangan tishli g'ildirak (4.16-rasm, a) val 1 da o'rnatilgan. U bilan val 2 da o'rnatilgan vodilo 4 yordamida o'qlari birlashtirilgan satellitlar 5 ilashib turadi. Satellitlar shu bilan birga, ichki tishlarga ega bo'lgan epitsiklik deb nomlangan tishli g'ildirak 6 bilan ham ilashib turadi. U val 2 da qotiriladi.



4.16-rasm. Planetar mexanizmlar sxemalari

Agar bir val (3 tadan ixtiyoriy bittasi) yetaklovchi, boshqasi yetaklanuvchi, uchinchi esa qo'zg'almas, reaktiv momentni qabul qiluvchi bo'lsa, u holda planetar mexanizm aniq uzatishlar soniga ega bo'lgan planetar reduktorga aylanadi. Agar planetar mexanizmning ixtiyoriy 2 ta vali o'zaro birlashtirilgan bo'lsa, u holda hamma vallar bir butun bo'lib aylanadi (to'g'ri uzatish pog'onasi). 4.16-rasm, b da silindrik tishli gildiraklarning tashqi tishli ilashmasiga ega bo'lgan ikkilangan satellitli planetar mexanizm tasvirlangan. Bu mexanizmga g'ildirak 7 (katta o'lchamli) shartli ravishda epitsiklik deb atalgan, kichik o'lchamli o'qdosh shesterna esa markaziy (solnechniy) deb ataladi. Katta g'ildirak val 2 da, kichigi esa val 1 da o'rnatilgan. Val 3 ga vodilo qotirilgan. Satellitlar g'ildiraklarning 8 va 9 blokini tashkil qiladi. 4.16-rasm, d da konus tishli 3 valli planetar mexanizm tasvirlangan. Shesterna 5 uning o'qi vodilo 4 da qotirilgan. 4.16-rasm, e da 2 ta bir xil uch valli mexanizmdan iborat 2 bosqichli gidromexanik uzatmalar qutisining planetar mexanizmining sxemasi keltirilgan. Burovchi moment, friksionlardan biri ishga tushganda, val 1 dan val 2 ga uzatiladi: 4-birinchi bosqich; 3-2-bosqich (to'g'ri); 5-

orqaga yurish bosqichi.

Planetar mexanizmlarning vallari 1, 2 va 3 dagi burovchi moment (yo‘qotishlarni hisobga olmaganda) quyidagi nisbatda bo‘ladi:

$$M_1:M_2:M_3=1:\alpha:-(1+\alpha),$$

Bu yerda α -teskari ishora bilan olingan planetar mexanizmning vodilasi to‘xtatilgan holdagi uzatishlar soni, bu holda $\alpha=Z_6/Z_1=1,4\div 5$ (4.16-rasm, a); $\alpha=(Z_8/Z_1)(Z_7/Z_9)=-(1\div 8)$ (4.16-rasm, b); $\alpha=1$ (4.16-rasm, d). Bundan tashqari:

$$M_1+M_2+M_3=0$$

Vallarning burchak tezliklari bir-biri bilan quyidagicha bog‘langan.

$$\omega_1+\alpha\omega_2-(1+\alpha)\omega_3=0$$

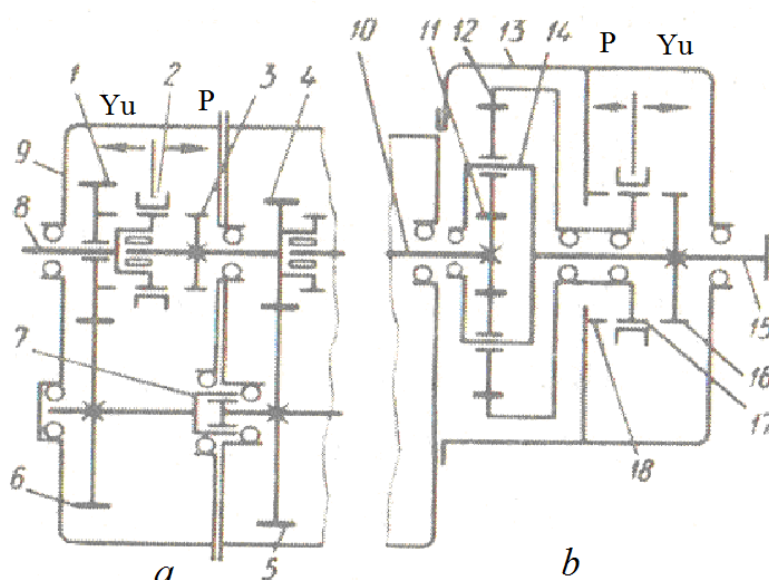
Planetar uzatmalar qutisining tishli g‘ildiraklarning qo‘zg‘almas o‘qiga ega uzatmalar qutisi bilan solishtirgandagi afzalligi tishli g‘ildirak miqdori kam bo‘lganda katta uzatish soniga erishish imkonining borligi, shu bilan birga og‘irlik va gabarit o‘lchamlarning kamligi, yengilligi. Biroq planetar uzatmalar qutisi juda qimmat baholanadi.

Qo‘shimcha uzatmalar qutisi (bo‘luvchi, demultiplikator), odatda 2 bosqichli bo‘ladi, tyagachlarda uzatmalar qutisiga birlashtirib qo‘llanadi. Yuqori o‘tag‘onlikka ega avtomobillarda taqsimlash qutisi bilan biriktirilgan demultiplikator qo‘llaniladi.

Bo‘lgich 1,2-1,3 ga yaqin uzatishlar sonining nisbatiga ega. Avtomobil-tyagachdagi demultiplikatorlarda uzatishlar sonining nisbati 3 va undan yuqori hamda odatda, asosiy uzatmalar qutisining kuch diapazoniga teng (pastki va yuqori uzatishlar sonining nisbati). Faqat asosiy uzatmalar qutisi orqali

tezlashadi. Aniq bir tezlikda demultiplikatorida yuqori bosqich va asosiy uzatmalar qutisida pastki bosqich ishga tushiriladi. Yuqori o‘tag‘onlikka ega avtomobillarda demultiplikatorning pastki bosqichini odatda yo‘l qoplamasi yo‘q joyda harakatlanganda ishlatiladi, yuqori bosqich esa qattiq qoplamali yo‘llarda ishlatiladi.

Bo‘lgichning karteri 9 (4.17-rasm, a) asosiy uzatmalar qutisi karterining old qismiga birlashtirilgan. Bo‘lgichning yetakchi vali 8 da g‘ildirak 6 bilan ilashgan holda erkin aylanayotgan shesterna 1 va tishli mufta 2 mavjud. G‘ildirak 6 ning vali asosiy uzatmalar qutisining oraliq vali bilan shlitsali birikma 7 ga ega.



4.17-rasm. Qo‘shimcha uzatmalar qutisi (bo‘luvchi, demultiplikator)

Bo‘lgichning pastki pog‘onasi P ni ishga tushirish uchun tishli mufta 2 ni o‘ngga surib, asosiy uzatmalar qutisining yetakchi valining tishli g‘ildiragi 3 bilan biriktiriladi. Bunda burovchi moment val 8 dan asosiy uzatmalar qutisining yetakchi valiga o‘zgarishsiz uzatib beriladi. Bo‘luvchining yuqori pog‘onasini Yu ishga tushirish uchun tishli mufta 2 ni chapga surib, tishli shesterna 1 bilan birlashtiriladi. Bunda burovchi moment val 8 dan bo‘luvchining tishli juftligi 1 va 6 hamda shlitsali birikma 7 orqali asosiy uzatmalar qutisining oraliq valiga uzatib beriladi. Bo‘lgichning tishli

juftligi 1 va 6 ning uzatishlar soni, asosiy uzatmalar qutisining doimiy ilashishlikdagi tishli juftligi 4 va 5 ga nisbatan kam.

Demultiplikator karteri 13 (4.17-rasm, b) asosiy uzatmalar qutisi karterining orqa qismiga biriktirilgan. Asosiy uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali 10 da demultiplikator planetar mexanizmining markaziy shesternasi 11 oʻrnatilgan. Vodilo 14, tishli gardish 16 mavjud boʻlgan demultiplikatorning yetaklanuvchi vali 15 bilan biriktirilgan epitsiklik 12 tishli gardish 17 bilan ilashgan.

Demultiplikatorning pastki pogʻonasini P ishga tushirish uchun, uning tishli muftasi chapga suriladi, tishli gardish 17 karter 13 da qotirilgan tishli gardish 18 bilan ilashtiriladi. Bunda epitsiklik 12 toʻxtatilgan va burovchi moment markaziy shesterna II dan yetaklanuvchi val 15 ga satellitlar va vodilo 14 orqali uzatiladi. Demultiplikatorning yuqori pogʻonasini Yu ishga tushirish uchun tishli muftasi oʻngga suriladi, tishli gardishlar 16 va 17 oʻzaro ilashtiriladi. Bunda planetar mexanizm toʻgʻri pogʻonada ishlay boshlaydi. Bu holda demultiplikator uzatishlar soni l ga teng.

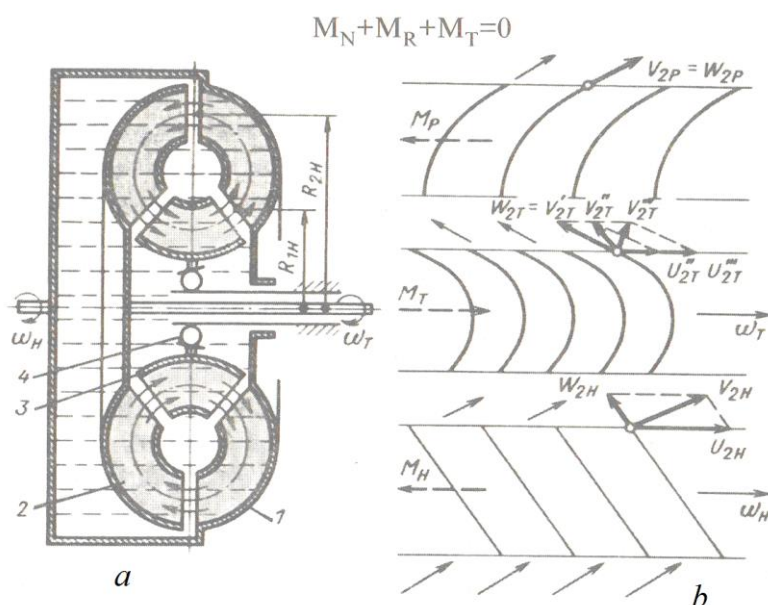
Pogʻonasiz uzatma qutilari. Bunday uzatmalar qutisini qollash ayrim chegaralangan diapazonda istalgan uzatishlar sonini hosil qilish imkonini beradi. Pogʻonasiz uzatmalar qutisi mexanik (impulsli, friksion va boshqa), gidravlik (gidrodinamik, gidrohajmli), elektrik va aralash boʻlishi mumkin. Eng keng tarqalgani gidrodinamik pogʻonasiz uzatma (gidrotransformator) va unga ketma-ket biriktirilgan mexanik pogʻonali uzatmalar qutisidan iborat aralash gidromexanik uzatmalar qutisidir.

Gidrotransformator (4.18-rasm, a) parrakli gʻildiraklardan tashkil topgan. Gidromuftadan farqli oʻlaroq gidrotransformatorida yetaklovchi (nasosli) 1 va yetaklanuvchi (turban) 2 gʻildiraklardan tashqari reaktiv momentni qabul qiluvchi qoʻzgʻalmas parrakli gʻildirak-reaktor 3 mavjud.

Har bir parrakli gʻildirak oʻz valiga qotirilgan. Vallardagi barcha burovchi momentlarning yigʻindisi quyidagicha:

$$M_N + M_R + M_T = 0$$

Bu yerda M_N , M_R va M_T - mos ravishda reaktor, nasos va turbin gildirak vallaridagi burovchi momentlar. Hidrotransformator parrakli g'ildiraklarida burovchi momentlarning hosil bo'lishi jarayonini ko'rib chiqamiz va nima uchun turbin g'ildirakdagi moment nasos g'ildirak va reaktordagi momentlarning yig'indisiga teng ekanligini, shu bilan birga nima uchun turbin g'ildirakdagi moment uning aylanish chastotasining ortishi bilan kamayishini aniqlaymiz.



4.18-rasm. Hidrotransformator parrakli g'ildiraklarida burovchi momentlarning hosil bo'lishi jarayoni sxemasi

Dvigatel ishlayotganda, nasos g'ildirak parraklarining suyuqlikka ta'siri natijasida, suyuqlikni o'zi bilan birga aylantirishdan tashqari, uni kirishdan chiqish tomon parraklar bo'ylab harakatlanishiga majbur qiladi. Nasos gildirakdan chiqib suyuqlik oqimi turbin g'ildirakdan o'tadi, keyin esa reaktordan o'tadi va kirish tomonga nasos g'ildirakka qaytadi-yopiq sirkulatsiya aylanasi hosil bo'ladi. Bunda nasos g'ildirak energiyani

suyuqlik oqimiga beradi, u esa o'z navbatida turbin g'ildirakka uzatadi. Uzatilayotgan energiya oqimi va parraklarga ta'sir etuvchi kuch qiymati suyuqlikning absolut tezligi va yo'naiishiga bog'liq bo'ladi. 4.18-rasm, b da shtrix punktir chiziq bilan belgilangan. Suyuqlik oqimi absolut tezlik V yo'nalishi bo'yicha ixtiyoriy parrakli g'ildirakdan chiqadi. Ixtiyoriy nuqtadagi suyuqlikning absolut tezligi V parrakli g'ildirak bilan birga aylanayotgan berilgan nuqtaning urinma tezligining va parraklar bo'yicha harakatlanayotgan suyuqlikning nisbiy tezligi W ning geometrik yig'indisiga teng.

Suyuqlikning parraklarga bosimi natijasida har bir parrak g'ildirakka 2 ta kuch ta'sir qiladi: oqim kirib kelayotganda parrakli g'ildirakka ta'sir etuvchi faol kuchlar va parrakli g'ildirakdan chiqib ketayotganda beradigan reaktiv kuchlar. Ixtiyoriy parrakli g'ildiraklarning kirishidagi kuchlarning yo'nalishi bundan oldingi parrakli g'ildirakning chiqishdagi absolut tezlikning yo'nalishiga mos keladi. Chiqishdagi kuch yo'nalishi shu parrakli g'ildirakning chiqishdagi absolut tezlikning yo'nalishiga teskari. Shuning uchun turbin g'ildirakning parraklarini nasos g'ildirakning aylanish yo'nalishi tomonga qarata bo'rtiqsimon, reaktor parraklarini esa teskari tomonga qarata bo'rtiqsimon qilib tayyorlanadi. Parraklar bu shaklda tayyorlanganda turbin g'ildirakda suyuqlik oqimi ta'sirida uni nasos g'ildirak aylanish yo'nalishi bo'yicha aylantirishga harakat qiluvchi burovchi moment M_T (4.18-rasm, b), reaktorda esa uni qarama-qarshi yo'nalishda aylantiradigan moment M_R hosil bo'ladi. Nasos g'ildirakdan o'tayotgan suyuqlik, uning parraklarining ixtiyoriy shaklida nasos g'ildirakning aylanishiga qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun nasos g'ildirak va reaktordagi burovchi moment bir tomonga yo'nalgan, ya'ni $M_N + M_R = M_T$ va turbin g'ildirakdagi burovchi momentning $M_T/M_N = K$ marta oshishini ta'minlaydi.

Moment M_R moment M_N bilan ustma-ust tushadi. Agar gidrotransformatoridan reaktor olib tashlansa, u holda uning ish jarayoni

gidromuftanikiga o'xshash bo'ladi. Bunda suyuqlik oqimi nasos g'ildirakka kirishida uni yengillatmasdan, balki yuklaydi, chunki o'ng tomonga yo'nalgan vektor V_{2p} o'rniga endi nasos g'ildirakka kirishda chap tomonga yo'nalgan V_{2T} vektori bo'ladi. Shunday qilib, agar reaktor olib tashlansa, u holda moment M_T o'zgarmaydi, moment M_N esa M_T momentga tenglashgunga qadar ortadi.

Turbin g'ildirakning burchak tezligi ω_T ortganda (avtomobil tezlanayapti), uning urinma tezligi U_{2T} ham ortadi. Shuning uchun absolut tezlik vektori V_{2T} o'z yo'nalishini shunday o'zgartiradiki, bunda reaktorga va turbin g'ildirakka oqim kuchining ta'siri kamayadi. Jumladan, ω_T ravon va uzluksiz orttirib borilganda M_R va M_T momentlar kamayadi.

Transformatsiya koeffitsiyenti deb nomlangan $M_T/M_N=K$ nisbat $\omega_T=0$ da eng katta qiymatga erishadi $k=2\div 4$. Bu tartibda uzatishlar soni: $U=\omega_H/\omega_T=\infty$. Avtomobil tezligi oshirilganda, uzatishlar soni ravon va pog'onasiz kamayib, birga yaqinlashib boradi.

Avtomobil gidrotransformatorlarida reaktor uning qo'zg'almas o'qi bilan erkin yurishning rolikli mexanizmi 4 orqali biriktiriladi. M_R moment yo'nalishi o'zgarganda (ω_T burchak tezligi ortgani uchun), reaktor o'chadi va reaktiv burovchi momentni o'ziga qabul qilmagan holda erkin aylanadi. Gidrotransformator bu holda $M_T=M_N$ ($K=1$) da gidromufta kabi ishlaydi. Turbin g'ildirak burchak tezligini ω_T kamaytirishi bilan erkin yurish mexanizmi qotadi, keyin reaktor boshqatdan to'xtaydi va burovchi momentni o'ziga qabul qila boshlaydi. Bunday gidrotransformatorlar kompleks deb ataladi. $K=1$ da FIK ni ko'paytirish uchun nasos va turbin g'ildiraklarning friksion ilashish muftasi yordamida birlashtirib, gidrotransformatorlar ba'zida bloklanadi.

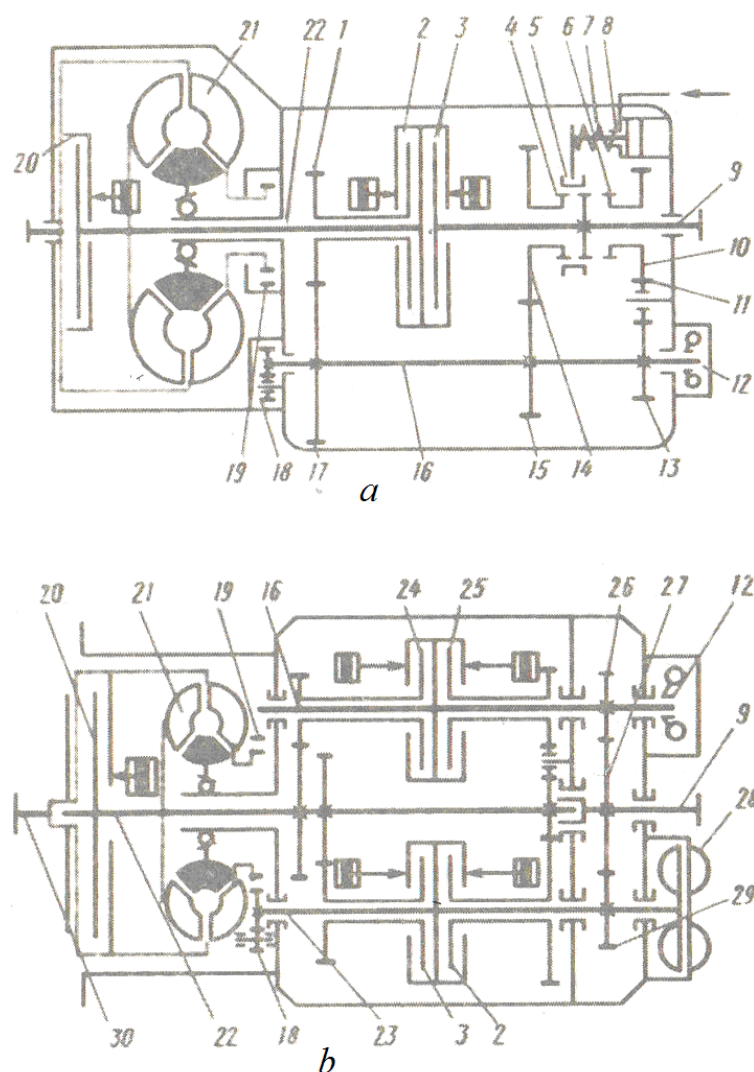
Gidrotransformator yuqori FIK da, yetakchi val yetaklanuvchi valdan ajratilganda, avtomobil orqa bilan yurganda, avtomobil harakati uchun zarur bo'lgan uzatishlar sonining diapazonini ta'minlamaydi. Shuning uchun

odatda gidrotransformatorlar mexanik pogʻonali uzatmalar qutisi bilan hamkorlikda qoʻllanadi - aralash gidromexanik uzatmalar qutisi.

Gidromexanik uzatmalar qutisi gidrotransformator, mexanik pogʻonali uzatmalar qutisi va boshqarish tizimidan iborat. Mexanik pogʻonali uzatmalar qutisi planetar yoki tishli gʻildiraklarning qoʻzgʻalmas oʻqi bilan, boshqarish tizimi esa koʻpincha gidravlik yoki gidroelektrik qilib tayyorlanadi. 4.19-rasm, a da 2 pogʻonali gidromexanik uzatmalar qutisining sxemasi keltirilgan. Unga kompleks gidrotransformator 21, boshqarish tizimi va mexanik pogʻonali uzatmalar qutisi tegishli. Mexanik pogʻonali uzatmalar qutisi yetakchi 22, yetaklanuvchi 9, oraliq 16 vallar tishli gʻildiraklari bilan, koʻp diskli friksion ilashish muftalari 2, 3, 20 (friksionlar), tishli gardishlar 4 va 6, shu bilan birga silindr 8 dan kiritiladigan siqilgan havo yoki prujina 7 orqali suriladigan tishli mufta 5 dan tashkil topgan. Bundan tashqari, sxemada oldingi 19 va orqa 18 shesternali nasoslar, yana markazdan qochma rostlagich 12 tasvirlangan.

Salt holatda friksion lar 2, 3, 20 oʻchirilgan va burovchi moment val 9 ga uzatilmaydi. 1- bosqichda (kamaytiruvchi) boshqarish tizimi yordamida friksion 2 ishga tushiriladi. Burovchi moment gidrotransformator, friksion 2, tishli gʻildiraklar 1, 17, 15 va 14, tishli mufta 5 orqali val 9 ga uzatiladi. 2-bosqichga oʻtish (toʻgʻri pogʻona) avtomat ravishda bir vaqtning oʻzida friksion 2 ning oʻchishi va friksionning ishga tushishi bilan roʻy beradi. Moment val 22 dan friksion 3 orqali val 9ga uzatiladi. Friksion 20 ishga tushganda gidrotransformatorning nasos va turbin gʻildiraklari birlashadi. Orqa bilan yurish uchun tishli mufta 5 oʻng holatga suriladi. Keyin friksion 2 ishga tushiriladi. Burovchi moment gidrotransformator, friksion 2, tishli gʻildiraklar 1, 17, 13, 11, 10, tishli mufta 5 orqali val 9 ga uzatiladi. Oxirgisi val 22 ga qarama-qarshi yoʻnalishda aylanadi. 4.19-rasm, b da shahar avtobusining 3 pogʻonali gidromexanik uzatmalar qutisining sxemasi tasvirlangan. U kompleks gidrotransformator 21, boshqarish tizimi

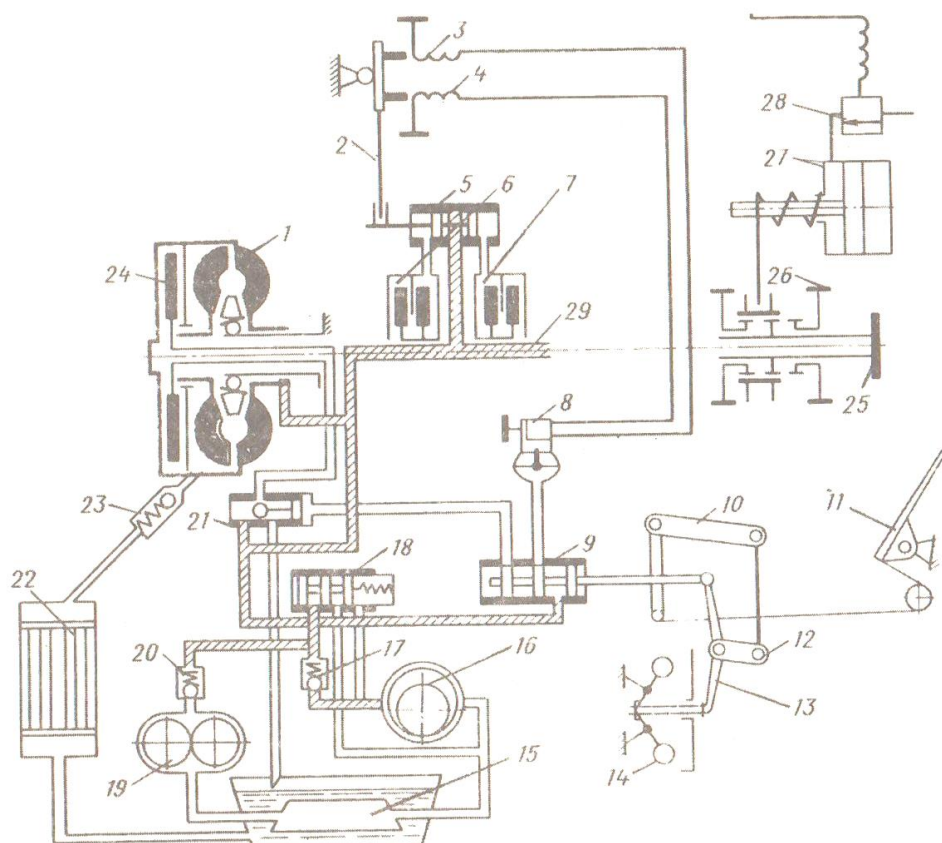
(rasmda ko'rsatilmagan) va mexanik pog'onali uzatmalar qutisidan iborat. Oxirgisiga quyidagilar tegishli: yetakchi 22, yetaklanuvchi 9, oraliq 16 va 23 vallar tishli gildiraklari bilan hamda friksionlar 2, 3, 20, 24 va 25. Sxemada oldingi 19 va orqa 18 shesternali nasoslar, markazdan qochma rostlagich 12 va gidrodinamik tormoz-sekinlatgich 28 ko'rsatilgan. Gidrotransformatorning nasos g'ildiragi val 30 bilan birlashtirilgan va dvigatel maxovigidan aylanma harakat oladi. Oraliq vallar 16 va 23 tishli g'ildiraklar 26, 27 va 29 orqali doimo val 9 bilan birlashtirilgan. Bu gidromexanik uzatmalar qutisida 2 pog'onalidan farqli ravishda hamma uzatishlar, shu bilan birga orqaga yurish ham friksionlar yordamida ishga tushiriladi. Salt holatda barcha friksionlar ishlayotgan bo'ladi va burovchi moment val 9 ga uzatilmaydi. Joydan qo'zg'alganda friksion 2 ishga tushadi (1-pog'ona). Aniq tezlikka erishilgandan keyin friksion 2 avtomat o'chadi va 2-pog'onaning friksioni 3 ishga tushadi. Tezlanish davom etib ketaversa, xuddi shunday friksion 3 avtomat o'chadi va 3-pog'ona friksioni 24 ishga tushadi, keyin gidrotransformatorning to'g'ri pog'onasi friksioni 20 ishga tushadi. Harakat tezligi kamayganda uzatish pog'onalarining o'zgarishi avtomat ro'y beradi, lekin teskari tomonga. Orqaga yurish uchun pog'onalarni o'zgartirish richagi "Orqaga yurish" holatiga suriladi. Bunda friksion 25 ishga tushadi. 2 pog'onali gidromexanik uzatmalar qutisining gidroelektrik boshqarish tizimi (4.20-rasm) katta oldingi 16 va kichik orqa 19 shesternali nasoslar, reduksion klapan 18, bosh klapan 9, mikroo'zgartirgich 8, bloklash klapani 21, solenoidlar 3 va 4 bilan boshqariladigan periferiyli klapanlar 5, markazdan qochma rostlagich 14, bosh klapan 9 vayoqilg'i uzatish pedali 11 (pedal kuch rostlagich hisoblanadi) bilan biriktirilgan, orqaga yurishni ishga tushirish silindri 27 ning elektropnevmatik klapani 28, bo'shatish klapani 23 bilan radiator 22 dan tashkil topgan.



4.19-rasm. Gidromexanik uzatmalar qutisining sxemasi

Boshqarish tizimiga, bundan tashqari, sxemada ko'rsatilmagan nazoratchi elektr tizimi va rul kalonkasida joylashgan pog'ona almashtirish richagi, nazorat asboblari (monometr datchigi, bosh magistralda o'rnatilgan termometr, datchigi bilan uzatmalar qutisining poddonida o'rnatilgan, moyning halokatli qizib ketishini ko'rsatuvchi ko'rsatgich bilan bo'shatish klapanidagi datchik) va moy tozalash filtri kiradi. Oldingi nasos shesternasi dvigatel validan gidrotransformator nasos g'ildiragi orqali, orqa nasos shesternasi esa avtomobil g'ildiragidan uzatmalar qutisining oraliq vali orqali harakat oladi. Moy uzatmalar qutisi poddonidan moy qabul qilgich 15 va qaytish klapani 17 orqali dvigatel ishlayotgan paytda oldingi nasos bilan

bosh magistralga uzatiladi (4.20-rasmda shtrixlangan), avtomobil harakatlanganda esa xuddi shunday orqa nasos bilan amalga oshiriladi (qaytish klapani 20 orqali). Reduksion klapan 18 bosh magistraldagi 0,6-0,65 MPa bosimni ushlab turadi va orqa nasos uzatishi tizimning ishlashi uchun yetarli bo'lganda oldingi nasosni o'chiradi.



4.20-rasm. Gidromexanik uzatmalar qutisining gidroelektrik boshqarish tizimi sxemasi

Nazorat korpusida to'rtta belgi mavjud: 3X - orqaga yurish; N - neytral; A - pog'onalarni avtomat o'zgartirish bilan harakatlanish; PP - faqat 1-pog'onada yurish. Nazorat richagi N holatda turgan bo'lsa, dvigatelni o't oldirish mumkin. Bunda tok uzatmalar qutisining boshqarish zanjiri orqali o'tmaydi. Nazoratchining richagini N holatdan A holatga ko'chirilganda, dvigatel ishlayotganda va avtomobil tinch turganda 1-pog'ona solenoid 3 ning zanjiri ulanadi. Solenoid 3 dastak 2 orqali periferiyli klapanlar 5 ni

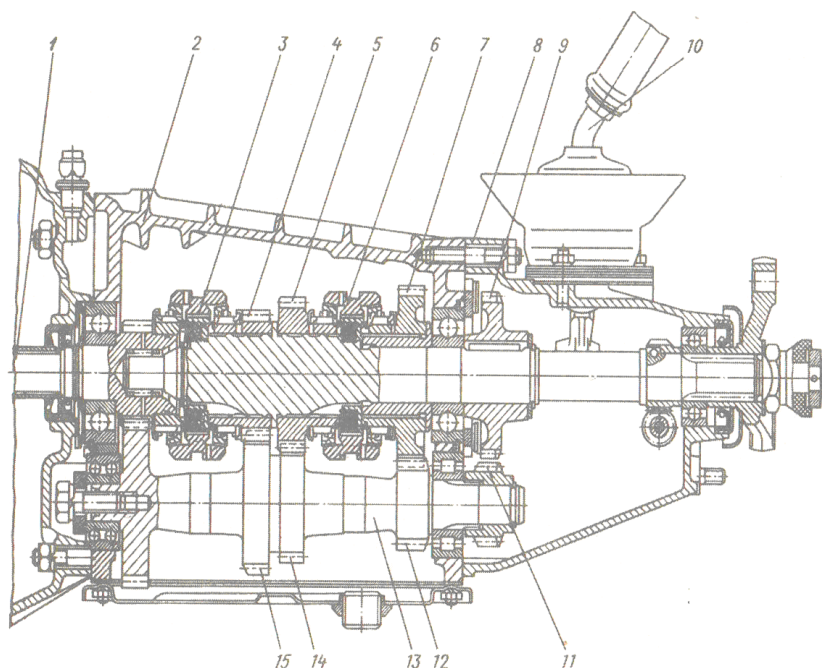
chetki chap holatga suradi. Bosim ostidagi moy bosh magistraldan periferiyli klapanlar orqali 1-pogʻonaning friksion silindri 6 ga oʻtadi, unda 1-pogʻona (kamaytiruvchi) ishga tushadi va avtomobil harakatlana boshlaydi.

Avtomobil tezligini oshirish bilan markazdan qochma rostlagich 14 ning yukchalarining aylanish chastotalari ham ortadi. Ularning koʻchishi richag 13 orqali bosh klapan 9 ning zolotnigini chapga surishga olib keladi. Aniq bir tezlikka erishilganda, bu surilish bosh magistraldan klapan 9 orqali mikrooʻzgartirgich klapani 8 ga bosim ostidagi moyning oʻtishi uchun yetarli boʻladi. Solenoid 3 ning zanjiri uziladi, solenoid 4 ning zanjiri esa ulanadi. Periferiyli klapanlar 5 povodok 2 yordamida chetki oʻng holatga oʻtkaziladi. Moy bosim ostida friksion 7 ning silindriga keladi. Bu oʻz navbatida 2 (toʻgʻri)-pogʻonani ishga tushiradi. Bu vaqtda moy friksion 6 ning silindridan poddonga oqib tushadi.

Uzatmalar qutisi konstruksiyasi. Yengil avtomobilning toʻrt pogʻonali uzatmalar qutisi oldinga yurish uzatmalarini qoʻshish uchun ikki sinxranizator 3 va 6 ga ega (4.21-rasm). Ularning ishlashi va tuzilishi yuqorida keltirilgan sinxranizatorga oʻxshaydi. Uzatmalar qutisi orqa qopqogʻida 8 yetaklanuvchi va oraliq vallarda orqaga yurish tishli gʻildiragi 9 va shesternasi 11 oʻrnatilgan. Orqaga yurish pogʻonasini qoʻshishda (bu tishli gʻildiraklar bilan) orqaga yurish oraliq shesternasi oʻq boʻylab siljib tishlashadi. Uzatma almashtirish mexanizmi orqa qopqoq ustiga oʻrnatilgan. Uzatmalar qutisi avtomobil kuzovi polida joylashgan richag 10 yordamida boshqariladi. Old yuritmal avtomobilning toʻrt pogʻonali uzatmalar qutisi karter 1 (4.22-rasm), yetakchi 7 va yetaklanuvchi 8 val hamda uzatma almashtirish mexanizmidan tashkil topgan.

Yetaklanuvchi val oʻng uchida silindrik gʻildirak 10 bilan doimiy ilashishda bolgan asosiy uzatmaning silindrik shesternasi 11 val bilan bir butun qilib tayyorlangan. 2-6 raqamlar bilan mos ravishda birinchi uzatma,

orqaga yurish, ikkinchi, uchinchi, to'rtinchi uzatmalar shesternalari belgilangan. Barcha oldinga yurish uzatmalari sinxranizator yordamida qo'shiladi.

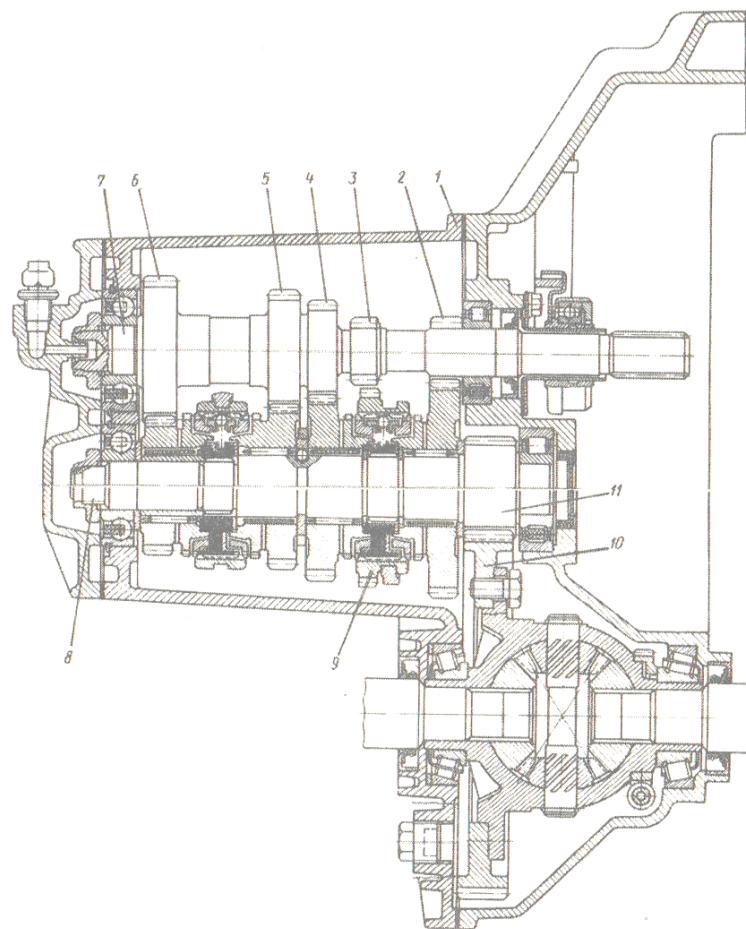


4.21-rasm. Yengil avtomobilning to'rt pog'onali uzatmalar qutisi

Birinchi va ikkinchi uzatmalar sinxranizatori muftasi 9 bir vaqtning o'zida orqaga yurish uzatmasi tishli g'ildiragi hisoblanadi. Orqaga yurish uzatmasi tishli g'ildirak 3 va 9 larni orqaga yurish oraliq tishli g'ildirak bilan tishlashtirish hisobiga qo'shiladi. Zamonaviy Neksiya, Tiko va Matiz avtomobillari uzatmalar qutisining ishlashi yuqorida keltirilgandek.

Yuk avtomobilining besh pog'onali uzatmalar qutisi yetakchi va yetaklanuvchi vallari bir o'qda joylashgan. Orqaga yurish bloki 14 va 16 hamda g'ildirak karetkasi 9 dan (4.23-rasm) tashqari barcha tishli g'ildiraklar egri tishga ega. Ikkinchi, uchinchi, to'rtinchi va beshinchi uzatmalar inersion sinxranizator 4 va 7 yordamida qo'shiladi. Birinchi va orqaga yurish uzatmalari g'ildirak – karetkasi 9 yordamida qo'shiladi.

Oraliq val tishli g'ildiraklari shponka bilan mahkamlangan, birinchi uzatma shesternasi 14 esa val bilan bir butun tayyorlangan.

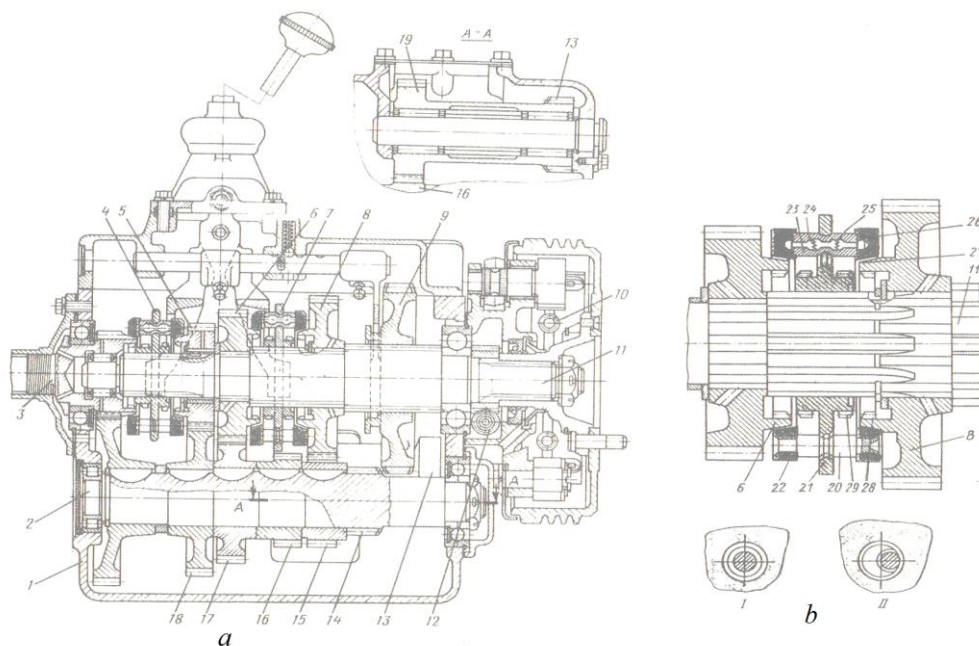


4.22-rasm. Old yuritmal avtomobilning to‘rt pog‘onali uzatmalar qutisi

Ikkinchi va uchinchi uzatma g‘ildiraklari 8 va 6 yetaklanuvchi valda vtulkasiz o‘rnatilgan. To‘rtinchi uzatma shesternasi 5 valda aylanib ketmasligi uchun shtift bilan niqlangan po‘lat vtulkaga o‘rnatilgan. Ishqalanuvchi yuzalarning yeyilish oldini olish va ularning yaxshi moylanishi uchun yetaklanuvchi valning g‘ildiraklar o‘rnatiladigan bo‘yinlari va po‘lat vtulka bo‘ylama ariqchalarga ega. Ularning ishchi yuzalari esa fosfatlangan. Sinxranizatorlar tuzilishi bir xil va o‘lchamlari bilan farq qiladi: to‘rtinchi va beshinchi uzatmalar sinxranizatori 4 ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxranizatoridan 7 kichik.

Ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxranizatori karetkasi 21 (4.23-rasm, b) yetaklanuvchi val 11 shlitsida o‘rnatilgan. Karetka gubchagining har ikkala yonida tishli gardishlar 29 mavjud. Karetka flanesi uzatmalar almashtirish

vilkasi paziga joylashadi. Flanesda oltita teshik bo'lib, ularning chetlari konusli qilingan. Flanes uchta teshigida bloklovchi barmoqlar 20 tirqish bilan o'rnatilgan. Barmoqlar konusli halqalar 22 va 26 ni o'zaro biki bog'laydi. Har bir bloklovchi barmoqning o'rta qismida konusli yon sirlarga ega o'yiqlar ishlangan. Karetka flanesining boshqa uchta teshiklarida qaydlovchi barmoqlar o'rnatiladi.



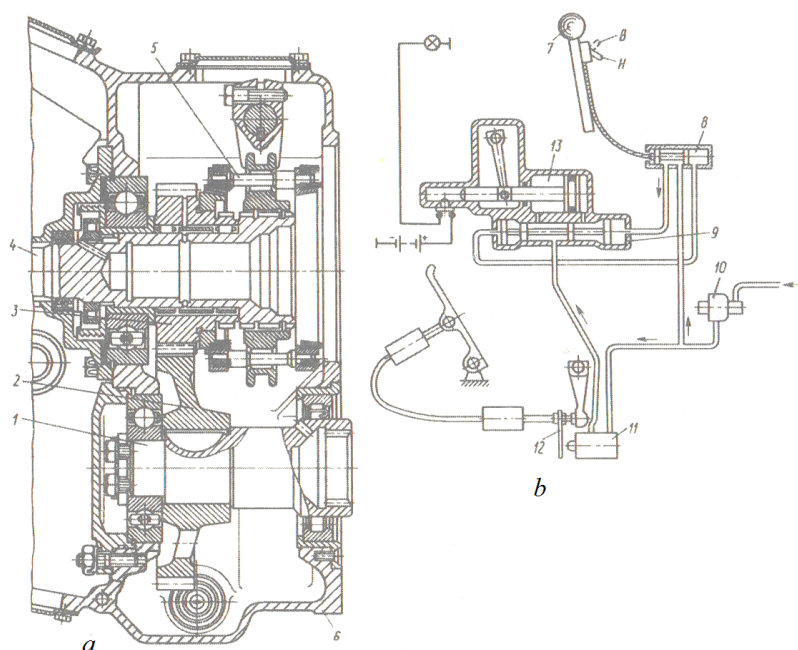
4.23-rasm. Yuk avtomobilining besh pog'onali uzatmalar qutisi

Har bir qaydlovchi barmoq shtamplangan juftliklar 23 va 24 dan iborat bo'lib, ular ikki prujina yordamida radial yo'nalishda keriladi. Qaydlovchi barmoqlar konusli halqalarni karetka bilan nobiki bog'laydi. Shuning uchun konusli halqalar bloklovchi barmoqlar bilan birgalikda karetkaga nisbatan siljishi mumkin. Karetkaning neytral holatida qaydlovchi barmoqlar o'yiqlari bilan flans teshigining tashqi devorlariga siqiladi va konusli halqalarning karetkaga nisbatan siljishiga to'sqinlik qiladi. Konusli halqalar va g'ildirak 6 va 8 larning konusli sirlari orasida tirqish mavjud. Bloklovchi barmoqlar 20 I holatda flans teshigi devorlariga tegmaydi. Ikkinchi uzatma qo'shilishida karetka shlits bo'ylab siljiriladi va

sinxranizatorning konusli halqasi 26 g'ildirak 8 ning konusli sirti 24 ga tegadi. Ularning burchak tezliklari har xil bo'lganligi uchun ishqalanish kuchi yuzaga keladi va bu kuch ta'sirida har ikkala konusli halqalar, qaydlovchi barmoqlar prujinasi kuchini yengib karetkaga nisbatan ma'lum burchakka aylanadi. Qaydlovchi barmoqlarning harakatdagi yarmi 23 prujina 25 larni siqib harakatsiz yarmiga 24 tomon siljitadi. II holatda qaydlovchi barmoqlar o'yiqlari bilan karetka flansi teshiklari devoriga taqaladi (4.23-rasm, b) va uning o'q bo'ylab siljishiga to'sqinlik qiladi. Yetaklanuvchi val va g'ildirakning aylanish chastotalari tenglashgach, blokirovkalovchi barmoqlar 20 ni karetkaga 21 ning flansi teshiklariga siquvchi kuch yo'qoladi. Ular karetkani ushlab qo'yadilar va uning tishlari 29 g'ildirak 8 ning tishlari 28 bilan zarbsiz ilashadi, ya'ni ikkinchi uzatma qo'shiladi. Uchinchi uzatmani qo'shishda karetkaga 21 ning tishlari gildirak 6 ning tishlari bilan ilashadi. Qo'shimcha uzatmalar qutisi bo'lgich (4.24-rasm, a) karter 6, yetakchi 4 va oraliq 1 vallar, doimiy ilashishda boigan 2 va 3 tishli gildiraklar va quyi-to'g'ri hamda yuqori-oshiruvchi uzatmalarni qo'shish uchun sinxranizatorli tishli mufta 5 dan tashkil topgan.

Bo'lgichning uzatmalar almashtirish mexanizmi pnevmatik tizim yordamida boshqariladi (3.24-rasm, b). Pnevmatik tizim asosiy uzatmalar qutisi richagi 7 ga o'rnatilgan almashtirgich, reduksion klapan 10, pnevmosilindr 13, havo taqsimlagich 9, bo'lgichni ishga tushirish klapani 11, kran 8 va naylardan iborat. Almashtirgich P (quyi uzatma) yoki YU (yuqori uzatma) holatiga qo'yilganda kran 8 ning zolotnigi tros bilan suriladi va siqilgan havo reduksion klapan 10 dan havo taqsimlagich 9 ning mos bo'shlig'iga (chap yoki o'ng) uzatiladi va uning zolotnigini kerakli holatga keltiradi. Ilashish muftasi pedali bosilganda ilashish muftasi ajratish richagi turtkichiga mahkamlangan tirgak 12 klapan 11 ni ochadi. Siqilgan havo klapan 11 va havo taqsimlagich 9 orqali pnevmosilindr 13 ning kerakli (chap yoki o'ng) bo'shlig'iga o'tadi va uning porshenini surib,

bo'lgich uzatmasini qo'shadi. Shunday qilib almashtirgichni oldinroq qo'shib qo'yish mumkin, lekin bo'lgich uzatmasi ilashish muftasi pedaliga bosilgandan so'ng qo'shiladi. Asosiy va qo'shimcha uzatmalar qutisi uzatish sonlari quyidagi tartibda joylashadi: IQ-1 Yu-2Q-2Yu-3Q-3Yu... (Q-quyi, Yu-yuqori) va h.k.

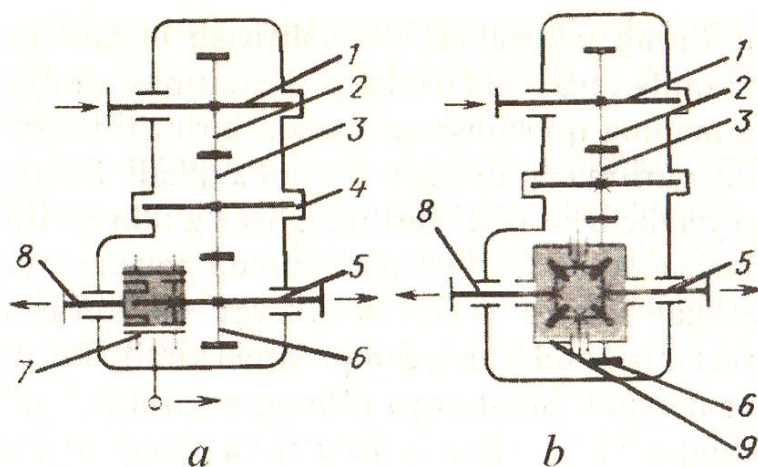


4.24-rasm. Qo'shimcha uzatmalar qutisi:
a - bo'lgich; b - bo'lgichning uzatmalar almashtirish mexanizmi
pnevmatik tizimi

4.4. Avtotransport vositalarining taqsimlash qutilari

Vazifasi va asosiy turlari. Taqsimlash qutisi uzatmalar qutisidan kelayotgan burovchi momentni to'g'ridan-to'g'ri yoki qiymatini oshirib, yetakchi ko'priklarga taqsimlab berish uchun xizmat qiladi. Bir yetakchi ko'priklarga qo'llanilgan hollarda yoki yetakchi ko'priklar uzatmalar qutisidan bir tomonda yotsa, o'tkazuvchi bo'lsa taqsimlash qutisi kerak emas. Agar old va orqa ko'priklar yetakchi, lekin uzatmalar qutisi yetaklanuvchi vali yetakchi val bilan bir o'qda yotmay, pastda joylashib ikki tomondan flanslarga ega bo'lsa ham taqsimlash qutisi kerak emas. Bu holda taqsimlash qutisi vazifasini uzatmalar qutisi bajaradi.

Oddiy taqsimlash qutisi (4.25-rasm, a) yetakchi 1, oraliq 4 va yetaklanuvchi 5 vallar, old ko‘prik yuritmasi vali 8, tishli g‘ildiraklar 2, 3, 6 va old ko‘prikni qo‘shish tishli muftasi 7 dan iborat.

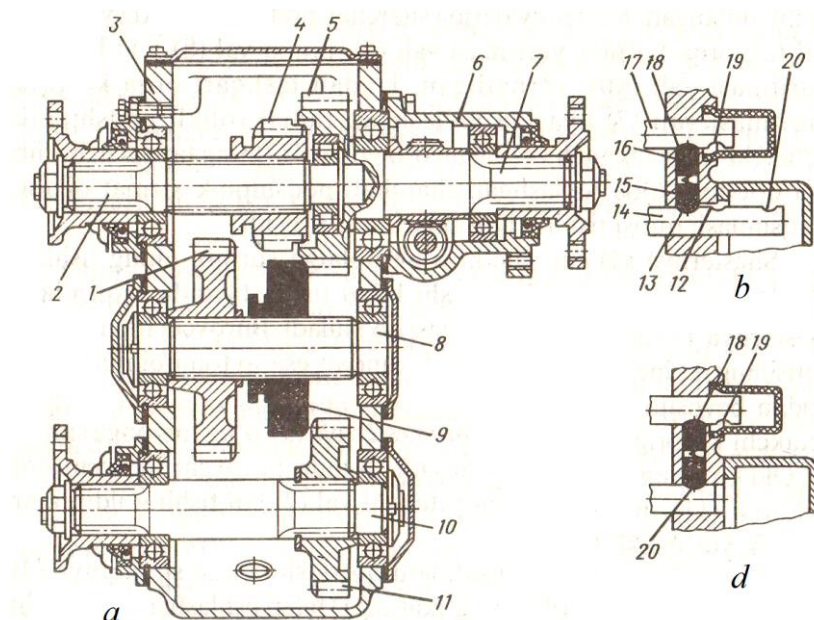


4.25-rasm. Taqsimlash qutilarining sxemalari: a-bloklangan yuritma bilan; b-differensialli yuritma bilan

Burovchi moment uzatmalar qutisidan yetakchi val 1 ga uzatiladi. Val 5 avtomobil yetakchi orqa ko‘prigi asosiy uzatmasi bilan doim bog‘langan. Old ko‘prik yuritmasini qo‘shishda 8 va 5 vallar o‘zaro tishli mufta 7 yordamida ulanadi va bir xil burchak tezliklari bilan aylanadi. Burilishda harakatlanganda old boshqariluvchi g‘ildiraklar ko‘proq yo‘l bosadi va orqa boshqarilmaydigan g‘ildiraklarga nisbatan tezroq aylanishi kerak. Shuning uchun 5 va 8 vallar biktir ulanganda g‘ildiraklar yo‘lga nisbatan sirpanadi, natijada yonilg‘i sarfi oshadi va transmissiya detallari zo‘riqadi. Bunday salbiy holatlarni bartaraf etish uchun qattiq qoplamali yo‘llarda harakatlanganda old ko‘prik uzib qo‘yiladi va og‘ir uchastkalarda qo‘shiladi. Taqsimlash qutisida o‘qlararo differensial qo‘llash bilan sanab o‘tilgan salbiy holatlarni bartaraf etish mumkin (4.25-rasm, b). Ular 5 va 8 vallarga har xil chastotalar bilan aylanish imkonini beradi.

Taqsimlash qutilarining konstruksiyasi. Old va orqa ko‘prik yuritmalari bloklangan taqsimlash qutisi 4.26-rasmda keltirilgan. Taqsimlash qutisi karteri 3 avtomobil ramasi ko‘ndalang to‘siniga mahkamlangan. Karter uyalarida sharchali podshipniklarda yetakchi val 2, orqa ko‘prik yuritmasi vali 7, oraliq val 8, old

ko‘prik yuritmasi vali 10 o‘rnatilgan. Undan tashqari orqa ko‘prik yuritmasi vali 7 uyasida joylashgan radial rolikli podshipnik yetakchi valga tayanch vazifasini o‘taydi, val 7 ning tayanchi bo‘lib esa qopqoq 6 da joylashgan sharchali podshipnik xizmat qiladi. Taqsimlash qutisi tishli g‘ildiraklari to‘g‘ri tishli.



4.26-rasm. GAZ-66 avtomobilining taqsimlash qutisi:
a-konstruksiyasi; b-qulf detallarining to‘g‘ri uzatmadagi holati; d-qulf detallarining pasaytiruvchi uzatmadagi holati

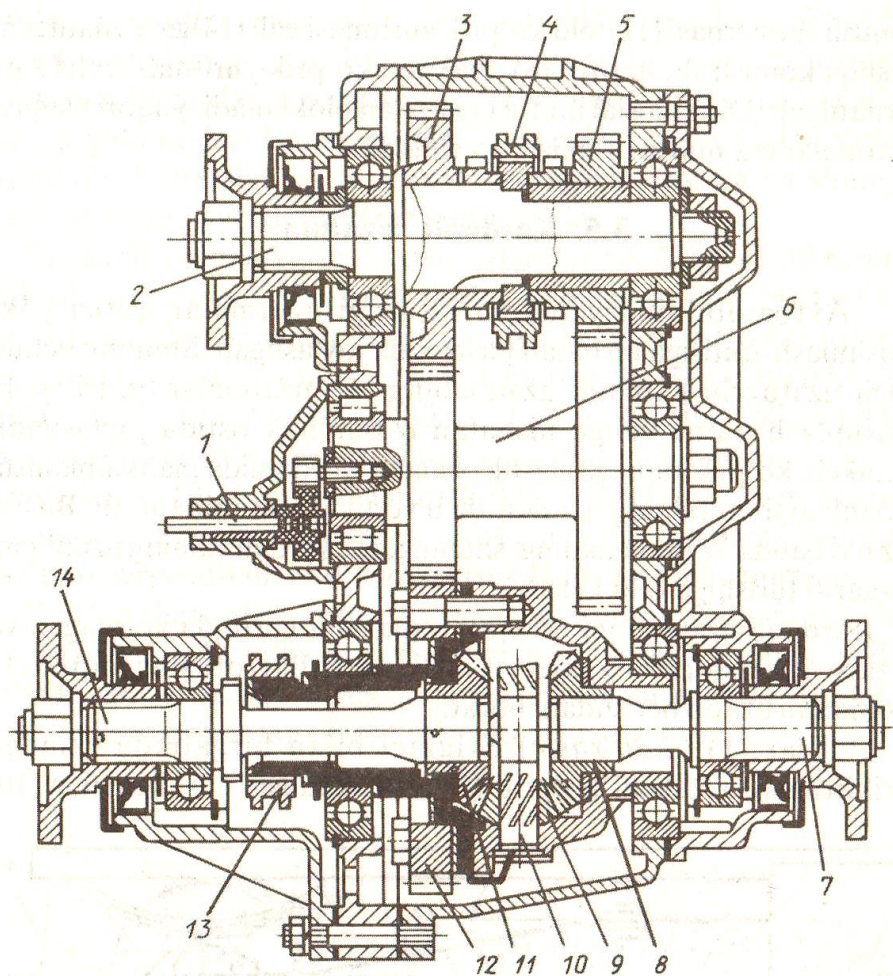
Shesternya 4 eng chetki o‘ng holatga surilib, uning tishlari shesternya 5 ning ichki gardishi bilan tishlashganda taqsimlash qutisining ikkinchi-to‘g‘ri uzatmasi qo‘shiladi. Burovchi moment val 2 dan bevosita val 7 ga beriladi, undan esa avtomobilning orqa yetakchi ko‘prigiga uzatiladi.

Old ko‘prikni qo‘shish uchun shesternya 9 o‘ng tomonga surilib g‘ildirak 11 bilan tishlashtiriladi. Bunda burovchi moment old ko‘prik yuritmasi vali 10 ga yetakchi val 2 dan tishli g‘ildiraklar 4, 5, 9 va 11 orqali o‘tadi.

Birinchi-pasaytiruvchi uzatmani qo‘shish uchun shesternya 4 chetki chap holatga suriladi va g‘ildirak 1 bilan tishlashadi. Burovchi moment yetakchi valdan shesterna 4 orqali g‘ildirak 1 ga, val 8 ga va shesterna 9 orqali mos ravishda g‘ildiraklar 5 va 4 hamda 7 va 10 vallarga uzatiladi.

Taqsimlash qutisining uzatmalar almashtirish mexanizmi bloklovchi qurilmasi-qulfga ega. Qulf old ko'prik yuritmasi ajralgan vaqtda birinchi uzatmaning qo'shilishiga hamda birinchi uzatma qo'shilgan vaqtda shu yuritma ajralishiga to'sqinlik qiladi. Bunday qulf, avtomobil orqa yetakchi ko'prigi yuritmasi tishli g'ildiraklarini katta yuklanishlardan saqlaydi. Qulf karter kanalida polzunlar 14 va 17 orasiga joylashgan ikki suxar 15 va 16 larga ega. Keruvchi prujina ta'sirida suxarlar polzunlarning chuqurlariga kiradi. Polzun 14 da uchta chuqur mavjud. Shesternya 4 ning neytral holatida suxar 15 o'rta chuqur 12 ga kiradi, to'g'ri va pasaytiruvchi uzatmalar qo'shilganda esa, mos ravishda chuqur 13 va 20 ga kiradi. Chuqurlar 12 va 13 orasida polzunda ariqchalar qilingan. Old ko'prikni qo'shish polzuni 17 da ikki chuqur qilingan: old ko'prikni qo'shish uchun chuqurroq bo'lgan 18 va 19 old ko'prikni ajratish uchun. Polzunlarning 4.28 b-rasmda ko'rsatilgan holatida ikkinchi - to'g'ri uzatma va old ko'prik qo'shilgan, 4.27 d-rasmdagi holatda esa pasaytiruvchi uzatma va old ko'prik qo'shilgan. Ikkinchi holatda old ko'prikni qo'shish imkoni yo'q, chunki qulf suxarlari orasidagi tirqish chuqur 18 dan kichik. Old ko'prik yuritmasi ajratilganda chuqur 12 dan suxar 15 ni polzun 14 dagi ariqchalar bo'ylab faqat chuqur 13 ga siljitish mumkin.

Taqsimlash qutisini boshqarish yuritmasi ikki richagga ega: polzun 14 bilan bog'langan uzatmalar almashtirish richagi, polzun 17 bilan bog'langan old ko'prikni qo'shish richagi. Tishli g'ildirak 9 va 11 larning burchak tezliklari bir xil bo'lgani uchun old ko'prikning ilashish muftasini ajratmasdan turib qo'shish mumkin. Old va orqa ko'priklarga differensial yuritmalari (o'qlararo differensial bilan) taqsimlash qutisi 4.28-rasmda ko'rsatilgan. Burovchi moment uzatmalar qutisidan yetakchi val 2 ga keladi. Yetakchi valda oraliq val 6 ning mos g'ildiraklari bilan doimiy ilashishda bo'lgan quyi uzatma shesternasi 5 va yuqori uzatma shesternasi 3 erkin o'rnatilgan. Oraliq val yuqori uzatma g'ildiragi ham differensial korpusiga o'rnatilgan g'ildirak 12 bilan doimiy ilashishda. O'q 10 da aylanuvchi satellitlar 9 differensial shesternyalari 8 va 11 bilan tishlashib turadi.



4.28-rasm. “Niva” avtomobilining taqsimlash qutisi:

1-spidometr yuritmasi; 2-yetakchi val; 3-yuqori uzatma shesternasi; 4-uzatmalarini qo‘shish muftasi; 5-quyi uzatma shesternasi; 6-oraliq val; 7-orqa ko‘prik yuritmasi vali; 8 va 11-differensial shesternasi; 9-differensial satelliiti; 10-satellit o‘qi; 12-differensial korpusi tishli g‘ildiragi; 13-differensial bloklash muftasi; 14-old ko‘prik yuritmasi vali

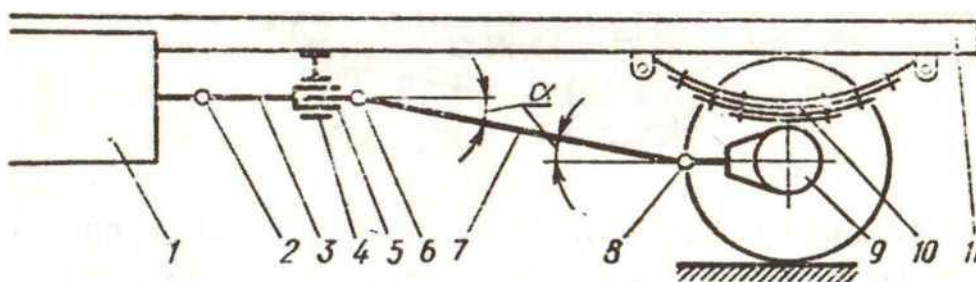
Differensialning konusli shesternasi 11 old ko‘prik yuritmasi vali 14 ga o‘rnatilgan, boshqa konusli shesternya 8 esa orqa ko‘prik yuritmasi vali 7 ga o‘rnatilgan. Differensial mufta 13 bilan bloklanadi, yuqori va quyi uzatmalar esa mufta 4 bilan qo‘shiladi.

4.5. Avtotransport vositalarining kardan uzatmalarining tuzilishi va vazifasi

Avtomobilning yetakchi ko‘prigi uzatmalar qutisi yoki taqsimlash qutisiga nisbatan pastroqda joylashgan. Shuning uchun kuch uzatuvchi kardanli uzatmaning

vali uzatmalar qutisi yoki taqsimlash qutisi valiga nisbatan α burchak ostida joylashadi. Yetakchi ko'priq ramaga elastik osmalar yordamida mahkamlanishi sababli avtomobilning harakatida u vertikal tebranib turadi. Bu esa o'z navbatida α burchakning, shuningdek, kardan valning uzunligini o'zgarib turishiga olib keladi.

Kardanli uzatmaning vazifasi o'qlari bir chiziqli yotmagan va o'zaro joylashuvi o'zgarib turadigan vallar orasida burovchi momentni uzatib berishdan iborat. Qutilar 1 (4.29-rasm) dvigatel bilan birgalikda ramaga biriktirilgan, yetakchi ko'priq 9 esa ramaga 11 osmalar 10 yordamida mahkamlangan, vallardagi 3, 7 burovchi moment yetakchi ko'priikka o'zgaruvchan α burchak ostida uzatiladi, shu sababli kardanli uzatma orqali berilayotgan burovchi moment o'zgaruvchan burchak ostida uzatiladi.



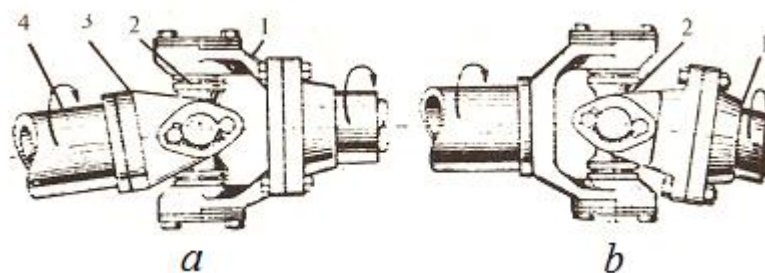
4.29-rasm. Kardanli uzatma qismlarining joylashuv sxemasi:

1-uzatmalar qutisi; 2, 6, va 8-kardanli sharnirlar; 3-oraliq kardan vali; 4-oraliq tayanch; 5-shlitsli birikma; 7-asosiy kardan vali; 9-asosiy uzatma; 10-ressora; 11-rama

Kardanli uzatmaning tuzilishi. Kardanli uzatmalarning o'rnatilish joylari: uzatmalar qutisi bilan yetakchi ko'priq orasida; uzatmalar qutisi bilan taqsimlash yoki qo'shimcha quti orasida; uch o'qli avtomobillarning ikkita yetakchi orqa ko'priklarning asosiy uzatmalari orasida; mustaqil osmali yetakchi g'ildiraklarning yarim o'qlari bilan asosiy uzatma orasida; oldingi g'ildiraklari boshqariluvchi g'ildiraklar bilan yarim o'qlar orasida; rul chambaragi bilan rul mexanizmi orasida va shunga o'xshash boshqa yordamchi mexanizmlarda. Kardanli uzatma kardanli sharnirlaridan 2, 6, 8 (4.29-rasm), vallardan 3, 7 va vallarning oraliq

tayanchlaridan 4 tashkil topgan. Kardan sharniri deb, sharnirli bo‘g‘inga aytilib, uning yordamida aylanma harakat (burovchi moment)ni bir valdan ikkinchi valga o‘zgaruvchan burchak ostida uzatadi. Ko‘pchilik hollarda bikr kardanlar ishlatiladi.

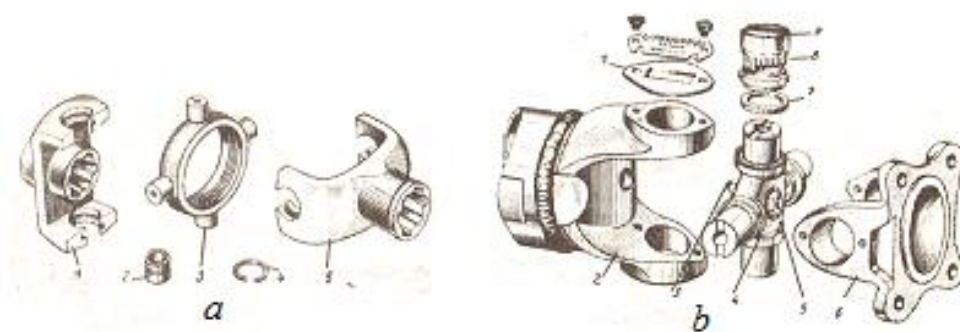
Bikr kardanli sharnirlar mahkamlangan 1 va 3 vilkalardan (4.30-rasm, a) ularni biriktiruvchi 2 krestovinalardan va ninasimon podshipniklardan tashkil topgan. Vilka bir-biriga nisbatan perpendikular bo‘lgan tekislikda qo‘zg‘alishi mumkin.



4.30-rasm. Bikr kardan sharnir:
1 va 3 -vilka; 2-krestovina; 4-kardan val

Kardan sharnirlari aylanayotganida II kardan valining og‘ishi, yetaklanuvchi vilkaning krestovinada og‘ishi hisobiga sodir bo‘ladi, 90° gradusga burilganida esa, yetakchi vilkada 1 (4.30-rasm, b) krestovinaning 2 og‘ishi sodir bo‘ladi. Kardan sharniri oraliq burchaklarga burilganida vilka bilan krestovina ham og‘adi. Agar aylanma harakat bitta kardan (yakka kardanli uzatma) bilan uzatilsa, yetakchi val bir tekisda aylanganida yetaklanuvchi val notekis aylanib, mexanizmlarni va g‘ildirak shinalarining yeyilishini tezlashtiradi. Vallar orasida burchak kattalashganida yetaklanuvchi valning notekis aylanishi ham ortadi. Bu kamchilikni yo‘qotish maqsadida kardan uzatmaning valini ikki uchiga kardan sharniri (4.30-rasm) o‘rnatiladi. Kardan valining ikki uchiga vilkalari bir tekislikda yotuvchi kardanlar o‘rnatilganida, birinchi kardanli sharnir hosil qiladigan notekis aylanishni ikkinchi kardanli sharnir tekislab berishi hisobiga yetakchi g‘ildiraklar tekis aylanadi. Konstruksiyasi bo‘yicha kardanli sharnirlar ikki turga bo‘linadi: bikr va elastik sharnirlar. Bikr sharnirlar ikki turga bo‘linadi: burchak tezligi teng va teng bo‘lmagan kardanlar. Elastik kardanlar ham ikki turga bo‘linadi: rezina vtulkali va rezina diskli. Bikr hamda burchak tezliklari teng bo‘lmagan kardan

sharnirlar podshipniklarning turi bo'yicha: sirpanuvchi vtulkali va ninasimon podshipnikli bo'ladi. Sirpanuvchi vtulkali kardan sharnirlari Ural, MAN va ZIL-130 avtomobilini rul chamberagi va rul mexanizmi orasidagi kardanda ishlatilgan bo'lib, bu turdagi sharnirlar krestovinaning barmoqlari vilkalar bilan birikish joyiga po'latdan yasalgan vtulkalar o'rnatilib, siljitmaydigan (stopor) halqalar bilan mahkamlangan. Bu sharnirlar g'ilof bilan yopilgan bo'lib, uning ichiga ishqalanuvchi yuzalarni moylash uchun moy to'ldiradi. Ninasimon podshipnikli kardan sharnirlarida krestovinaning barmoqlari vilkalar bilan (4.31-rasm), po'lat stakanlar 9 joylashgan ninasimon podshipniklar orqali biriktirilgan va podshipnik moyini changlardan muhofaza qilish maqsadida 7 salniklar qo'yilgan.



4.31-rasm. Bikr kardanlarning konstruksiyasi:

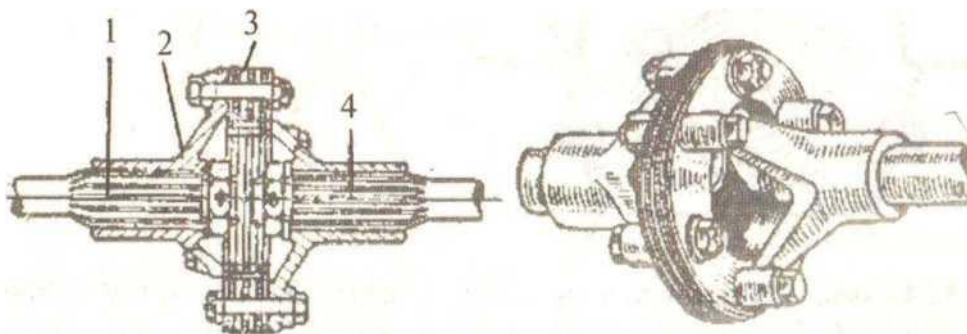
a) 1 va 5 -vilka; 2-stakan; 3-krestovina; 4-cheklagich halqa; b) 1- qaydlovchi plastina; 2 va 6-vilka; 3-moydon; 4-krestovina; 5-saqlagich klapani; 7-salnik; 8-ninalar; 9-stakan

Krestovinaning podshipniklarini siljitmaydigan halqalar yoki plastinka 1 va boltlar yordamida 2 va 6 vilkalarning quloqchalariga mahkamlanadi. Krestovinaning podshipniklari moy zavodda to'ldirilgan bo'ladi va ekspluatatsiya jarayonida ular moylanmaydi. Ayrim kardanli sharnirlarda podshipniklarni moylash uchun moslama 3 o'rnatiladi. Bundan yuborilgan moy krestovinaning kanallari orqali podshipniklarga o'tadi. Moy yuborilganida, bosim ortib ketishidan saqlash maqsadida, krestovinaga saqlagich klapani 5 o'rnatiladi.

Elastik kardan sharnirlari. Elastik kardan sharnirlari ikkita flanesdan yoki vilkalardan iborat bo'lib, kardan vallarining biriktirish joylariga o'rnatiladi. Bu turdagi kardan sharnirlari uncha katta bo'lmagan (3° - 5°) burchak ostida burovchi

moment o'tkazishga mo'ljallangan bo'ladi, agregatlarni biriktirishdagi va ramaning deformatsiyasi oqibatida o'qlarni siljishidagi noaniqlikni bartaraf etadi.

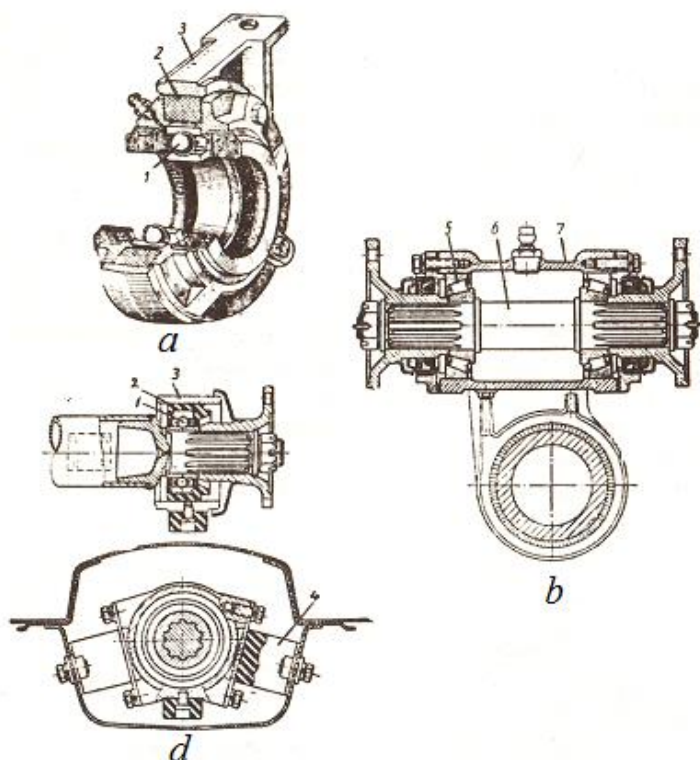
Elastik diskli kardan sharniri (4.32-rasm) keltirilgan bo'lib, 1 valga 120° gradus burchak ostida joylashgan uchta kulchali 2 vtulka o'rnatilgan. Shu kabi vilka 4 valga nisbatan 60° gradusga siljitib maxsus elastik disk 3 bilan biriktirilgan.



4.32-rasm. Elastik kardan sharniri: 1 va 4-vallar; 2-vilka; 3-elastik disk

Elastik kardan sharnirlari, qattiq kardan sharnirlariga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: zarbali yuklanishlarni kamaytiradi; transmissiyada sodir bo'ladigan burama tebranishlarni qisman so'ndiradi; moylash talab etilmaydi. Bu turdagi sharnirlarning asosiy kamchiligi burovchi momentning katta burchak ostida uzatish imkoniga ega emasligi va mustahkamligining yetarli bo'lmasligi.

Kardan vali. Kardan vallari trubasimon ko'rinishda bo'lib, po'latdan tayyorlanadi va ikki uchiga vilkalar payvandlanadi. Avtomobillarning transmissiyasida qo'shaloq hamda ochiq turdagi bitta asosiy kardan vali yoki asosiy va oraliq tayanichga o'rnatilgan oraliq valli kardan uzatmalari o'rnatiladi. Oraliq val tayanadigan osma avtomobilning ramasiga biriktirilib, uning 3 kronshteyniga rezina halqalar 2 orqali sharikli podshipnik 1 mahkamlangan (4.33-rasm, a).



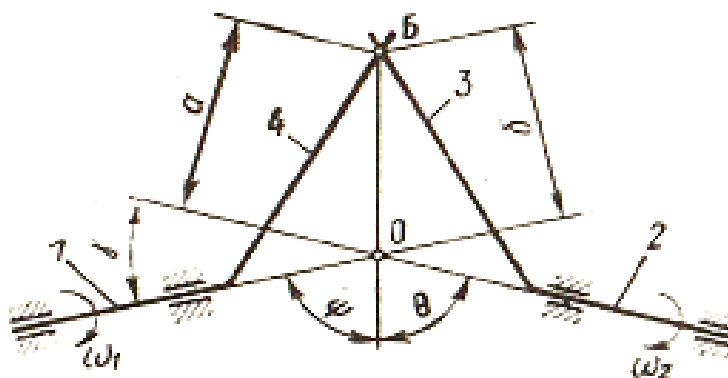
4.33-rasm. Avtomobillarning kardanli uzatmalari oraliq tayanchlari:
1-podshipnik; 2-rezina halqa; 3-kronshteyn; 4-oraliq podshipnikning rezinali
tayanchi; 5-podshipnik; 6-val; 7-korpus

Bu turdagi osmalar SamKochAvto, MAN avtomobillarida qo'llanilgan. Ayrim avtomobillarda oraliq tayanchining podshipnigi kuzovning ostki qismiga rezina yostiqcha orqali biriktirilgan 3 kronshteyndagi rezina 2 halqaga o'rnatilgan (4.33-rasm, b). Uch o'qli MAN, KrAZ-257 avtomobillarida oraliq tayanch, ikkinchi yetakchi ko'priknining kardanli uzatmasiga kiritilgan bo'lib (4.33-rasm, d), valdan 6 va unga o'rnatilgan konussimon rolikli podshipniklardan 5 tashkil topgan. Osmaning korpusi 7 birinchi orqa ko'priknining karteriga mahkamlangan.

Avtomobilning uzatmalar qutisi bilan yetakchi ko'prigi oralig'idagi masofa qancha katta bo'lsa, kardanli uzatmaning uzunligi ham shuncha katta bo'ladi. Kardanli uzatmaning uzun bo'lishi, o'z navbatida uning tekis ishlashini yomonlashtiradi. Natijada ishlash muddatini kamaytiradi. Xususan, unda vertikal tebranishlarni vujudga keltiradi. Bu kamchiliklarni bartaraf qilish maqsadida ba'zi yengil avtomobillarda (GAZ-3102, «Volga», Damas, «Moskvich-2140») uzatmalar qutisiga uzaytirgich o'rnatib kardanli uzatmaning uzunligi qisqartiriladi. Ayrim

avtomobillarda kardanli uzatmada oraliq tayanch qo'llaniladi. Burchak tezliklari bir xil bo'lgan kardanli sharnirlarning ishlash uslubini 4.34-rasm orqali tasvirlash mumkin. Vallar 1 va 2 B nuqtada richaglar 3 va 4 bilan birlashgan. Yetakchi val 1 dan yetaklanuvchi val 2 ga burovchi moment richaglar 3 va 4 yordamida B nuqta orqali uzatiladi. Bunda B nuqtaning chiziqli tezligi ikkala richag uchun bir xil bo'ladi. Shu sababli ifodani quyidagicha tavsif etiladi:

$$V = \omega_1 \cdot \delta = \omega_2 \cdot \alpha.$$



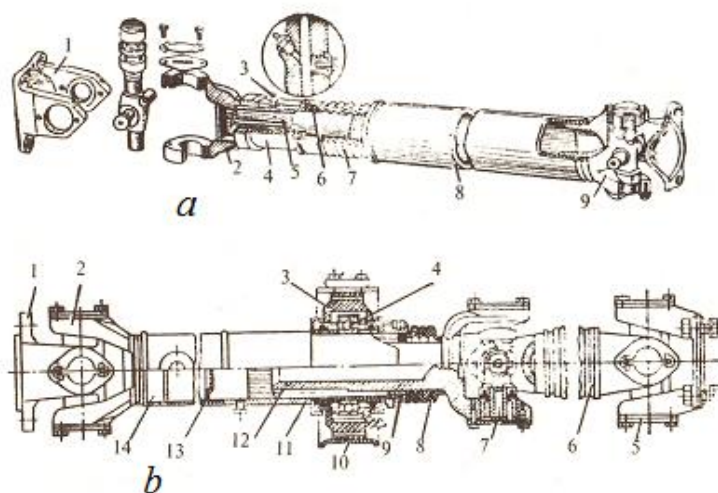
4.34-rasm. Burchak tezliklari bir xil bo'lgan kardanli sharnirning ishlash tizimi: 1 va 2 -vallar; 3 va 4 –richaglar

Burchak tezliklari $\omega_1 = \omega_2$ bo'lishi uchun $\delta = \alpha$ bo'lishi lozim. Bu shart bajarilishi uchun richaglarning ilashish nuqtasi B $180^\circ - \gamma$ burchakning bissektisasida muqim yotishi, ya'ni $\theta = \psi$ bo'lishi kerak. Demak, vallarning muntazam aylanishida ularning burchak tezliklari bir xil bo'lishi uchun ilashish nuqtasi B bissektisa bo'ylab o'tgan tekislikda harakatlanishi lozim. Bu shartni bajarish uchun avtomobillarda burchak tezliklari bir xil bo'lgan turli xil kardanli sharnirlardan foydalaniladi.

Kardanli uzatmaning konstruksiyasi. Avtomobillarda uzatmalar qutisidan yetakchi ko'priknining asosiy uzatmasiga burovchi momentni uzatish uchun burchak tezliklari bir xil bo'lmagan kardanli sharnirlarga ega bo'lgan bir yoki ikki valli kardanli uzatmalardan foydalaniladi. Bunday kardanli uzatmalar konstruksiyasi bo'yicha bir-biriga o'xshash bo'lib, eng katta burchak tezliklarda harakatlanganda

ham uncha katta bo'lmagan burama tebranishlarsiz ravon aylanishi lozim. Agar avtomobilda bitta kardanli uzatma o'rnatilsa (4.35-rasm, a), kardanning old tomoniga biriktirilgan vilka 1 va 2 kardanli sharnirning bitta vilkasi uzatmalar qutisining ikkilamchi vilkasi shlitsli uchlik 5 ga payvandlangan. Shlitsli uchlik kardanning shlitsli vtulkasi 4 ga kiritilib, o'q bo'ylab siljuvchi birikma hosil qiladi. Shlitsli vtulka kardan vali 8 ning old qismiga, valning orga uchi esa kardan valining old qismiga va valning orqa uchi esa shu kardan sharnirining vilkasi 9 ga payvandlangan. Rezinadan tayyorlangan g'ilof 7 shlitsli birikmani tashqi muhitdan kiradigan iflos zarrachalardan saqlaydi. Bu birikmani muntazam moylash uchun moydon 3 da saqlanadigan moy kiritiladi va u oqib kardan trubasiga o'tmasligi uchun manjeta 6 mo'ljallangan. Bu turdagi kardanli uzatma MAZ avtomobillarida o'rnatilgan. Uzatmalar qutisi va asosiy uzatmalar orasidagi masofa katta bo'lgan hollarda oraliq tayanchli kardanli uzatma qo'llaniladi. Bu markazdan qochma kuch ta'siridagi vallarning ko'ndalang ezilishini kamaytiradi va burama tebranishlarni kamaytirishga olib keladi. Bu turdagi kardanli uzatmalarda valning ikkala tomonidan kardan sharniri biriktirilgan bo'lsa, bunday kardanli uzatma ikki yoqlama uzatma deb yuritiladi. Misol tariqasida MAN avtomobilida (4.35-rasm, b) ishlatiladigan shu turdagi kardanli uzatma konstruksiyasi bilan tanishib chiqamiz. U ikkala val, oraliq 14 va orqa kardanli val 6 dan hamda uchta kardan sharnirlar 2, 7 va 5 dan, shuningdek oraliq tayanch 10 dan tashkil topgan. Kardanli uzatmaning oraliq tayanchi metall korpusli rezina yostiqcha 3 ga joylashtirilgan sharikli podshipnik 4 dan tarkib topgan.

Kardanli uzatmaning vallari 14 va 6 yupqa devorli po'lat trubalardan tayyorlangan. Oraliq kardan valining uchlariga kardanli sharnir hosil qiluvchi ikkita 2 va 7 vilkalar payvandlangan. Shlitsli sirpancha uchlik 12 shlitsli vtulka 11 ichiga joylashgan.



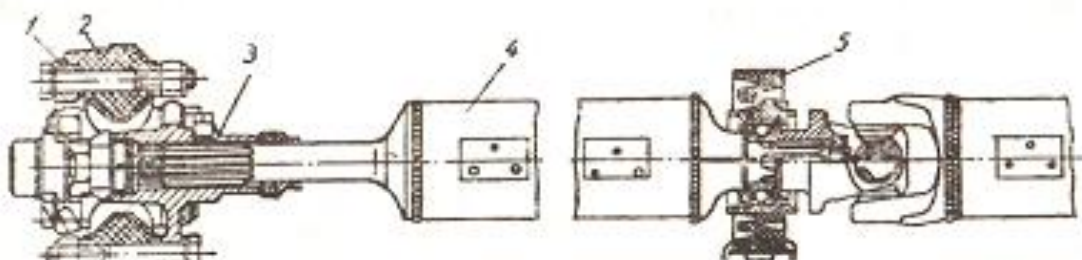
4.35-rasm. Avtomobillarning kardanli uzatmasi:

a-bitta valli; 1 va 2-vilkalar; 3-moydon; 4-shlitsli vtulka; 5-shlits; 6-manjeta; 7-rezinali g'ilof; 8-kardan vali; 9-sharnirning vilkasi. b-ikkita valli: 1-flanes; 2, 7 va 5-kardan sharnirlari; 3-rezinali yostiqcha; 4-sharikli podshipnik; 6 va 14-vallar; 8-g'ilof; 9-manjeta; 10-oraliq tayanch; 11-shlitsli vtulka; 12-shlits; 13-tiqin

Bu sirpanuvchi shlitsli birikma kardan valining uzayishi va qisqarishini ta'minlab, orqa ko'priknining holatini barqarorlashtirib turadi. Oraliq val 14 ning old uchidagi vilkasi 2 uzatmalar qutisining ikkilamchi validagi flanes 1 ga tutashgan vilka bilan sharnir ravishda bog'langan. Valning orqa qismi oraliq tayanchni tashkil qiluvchi sharikli podshipnik 4 ga o'tkazilgan sharikli podshipnik oraliq tayanch 10 ning rezina yostiqchasi 3 ga o'rnatilgan bo'lib, bularning jami ko'ndalang joylashgan ramaga mahkamlanadi. Podshipnik ikki tomondan salnikli qopqoqlar bilan yopilgan. Shlitsli birikmaning kamroq yeyilishi uchun va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning ichiga bosim ostida moy to'ldiriladi. Undagi moy truba ichidan sizib ketmasligi uchun tiqin 13 va manjeta 9 mo'ljallangan. Shuningdek, shlitsli birikmada moy ifloslanmasligini ko'zda tutib rezinadan yasalgan g'ilof 8 yordamida tashqi muhitdan muhofazalanadi. Yengil avtomobillarda shlitsli birikma, ko'pincha, uzatmalar qutisining uzaytirgichida joylashtirilib, u karterdagi moy bilan moylanadi. Kardanli uzatmaning silkinmasdan aylanishini ta'minlash maqsadida u muvozanatlashtirilgan bolishi lozim. Aks holda vilkaga ta'sir etuvchi ko'ndalang yo'nalishdagi kuchlar burilma tebranishlarni vujudga keltiradi. Bu holat kardanli sharnirlarning tez aylanishiga

sabab bo'лади. Shu sababdan kardan valning uchlariga muvozanatlantiruvchi plastinalar payvandlanadi. Ba'zan muvozanatlashtirish jarayoni kardanli sharnir podshipnigining qopqog'i tagiga maxsus plastinalar quyish bilan bajariladi. Undan tashqari podshipnikning tayanch korpusi 10 ichidagi rezinadan yasalgan yostiqlar 3 o'rnatilishi ham kardanli uzatmada hosil bo'ladigan ko'ndalang tebranishlarni qisman so'ndiradi. Xuddi shunday konstruksiyaga ega bo'lgan kardanli uzatmalar SamKochAvto, MAN, KrAZ va boshqa yuk avtomobillariga qo'yilgan. Orqa ko'priklari yetakchi bo'lganda MAN avtomobillarining kardanli uzatmasi (4.36-rasm) detallari yuqorida tahlil qilingan kardanli uzatmaning konstruksiyasiga o'xshash, lekin oldingi kardan sharniri uzatmalar qutisi bilan oraliq tayanch o'rtasida joylashgan bo'lib, u qayishqoq (elastik) qilib ishlangan. Bu turdagi kardanli uzatma vilkalar 1 va 3 hamda rezinadan tayyorlangan vazndor detallar birikmasi 2 dan, shuningdek ularni mahkamlovchi gayka va shaybalardan iborat. Oldingi valining 4 ning orqa uchiga o'rnatilgan oraliq tayanchi 5 elastik xususiyatga ega bo'lib, unda o'rnatilgan sharikli podshipnik kuzovning ko'ndalang qobirg'asiga qotirilgan. Oldingi kardan sharniri bir nechta vazifani bajaradigan, ya'ni universal konstruksiyaga ega. Bunda kardan valining oldingi sharniri bo'ylama tekislikda siljishi qayishqoq muftadagi shlitsli birikma yordamida bajariladi. Ma'lumki, bunday siljish kardan valining qayishqoq burchagi va uzatmalar qutisi bilan orqa ko'priklari orasidagi masofa o'zgarishi natijasida kardanli uzatmaning ishlashini barqarorlashtirish uchun kerak. Orqa ko'priklari yetakchi bo'lganda Damas, MAN, avtomobillari ikkita kardan sharnir va bitta kardanli valdan iborat. Bunda ham oldingi sharnir universal qilib ishlangan bo'lib, kardan valining bo'ylama siljishi, bu sharnirning vilkasiga tutashgan shlitsli trubasi uzatmalar qutisining ikkilamchi valining orqa uchiga ochilgan shlits bilan birikishi tufayli ro'y beradi. Burchak tezliklari bir xil bo'lgan kardan sharnirlar avtomobillarning g'ildiraklari boshqariluvchi ham yetaklovchi bo'lganda ularning yuritmasiga qo'llaniladi. Chunki avtomobilning oldingi g'ildiraklari boshqaruvchi va yetakchi bo'lganda yuritmaga kelayotgan burovchi momentni g'ildiraklarning burilishiga qarab 30° -

50° burchak ostida uzatish bilan birga ularni bir xil tezlikda aylantirish lozim. Bu maqsadni bajarish uchun ishlab chiqarilayotgan kardan sharnirlar ikki turdagi konstruksiya ko‘rinishga ega: sharchali va mushtchali.

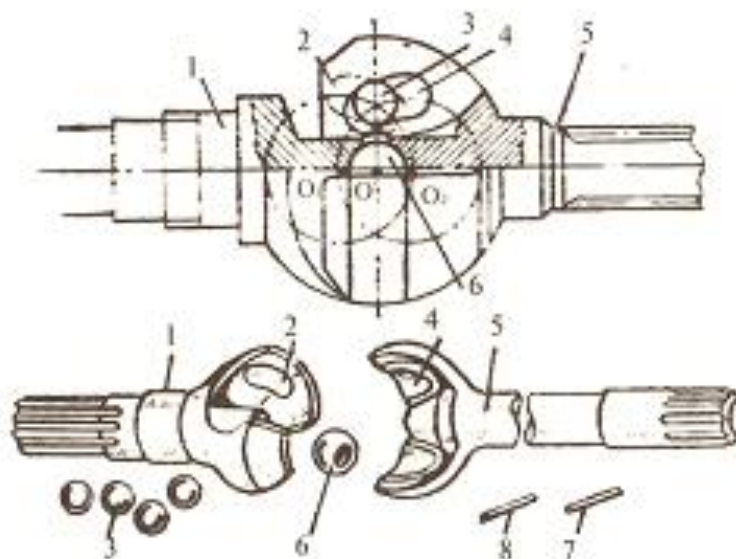


4.36-rasm. Orqa g‘ildirak yuritmalı VAZ avtomobilining kardanlı uzatmasi:
1 va 3 - vilkalar; 2-vazndor birikma; 4-val; 5-oraliq tayanch

Burchak tezliklari bir xil bo‘lgan to‘rt sharikli «Veys» turidagi kardan sharniri MAN, Neksiya avtomobillar turkumiga kiruvchi old ko‘prigi yetakchi bo‘lgan avtomobillarda qo‘llaniladi (4.37-rasm). Val 1 (kalta yarim o‘q) yetaklovchi vilka bilan yaxlit tayyorlanib, shlitsli uchiga g‘ildirakning gupchagi o‘rnatilgan. Uzun yarim o‘q 5 esa yetakchi vilka bilan yaxlit yasaliib, ichki shlitsli uchi differensial qutisidagi yarim o‘q shesternasi bilan shlitsli qilib biriktirilgan. Vilkalar bir-biri bilan ariqchalari 2 va 4 ga joylashgan to‘rtta yetakchi sharchalar 3 yordamida juftlanadi. Vilkalarni bir-biri bilan markazlashtirib tutashtirish uchun ularning uchidagi sferik chuqurchalarga markaziy sharcha 6 shpilka 7 yordamida mahkamlab joylashtiriladi.

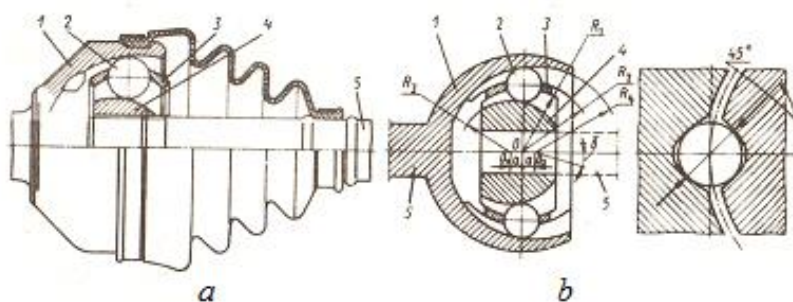
Avtomobil burilganda vilkalarda burovchi moment faqat ikkita sharcha, ya’ni har qaysi vilkadagi sharchalardan bittasi orqali uzatiladi. Ajratuvchi ariqchalar shunday shaklga egaki, ikkita yetakchi sharchalar, har bir vilkaning qaysi burchakka burilishidan qat’i nazar, doimo vilkalar 1 va 5 ning o‘qlari orasidagi bissektrisasida yotadi. Shuning uchun vilkalar bir xil burchak tezlikda aylanadi. Yengil avtomobillarning boshqariluvchi g‘ildiraklari yetakchi bo‘lsa, ularning yuritmasiga burchak tezliklari bir xil bo‘lgan sharikli konstruksiyaga ega bo‘lgan ikkita kardan sharnir va valdan tarkib topgan kardanli uzatma o‘rnatiladi. Birfild

turdagi olti sharikli kardan sharniri old yuritmalı avtomobıllarda («Matiz», «Tiko», «Neksiya») qo‘llaniladi.



4.37-rasm. Bir xil burchak tezlikli sharchali kardan sharniri:
1 va 5-yarim o‘qlar; 2 va 4-ariqchalar; 3-yetakchi sharchalar; 6-markaziy sharcha;
7 va 8-shpilka

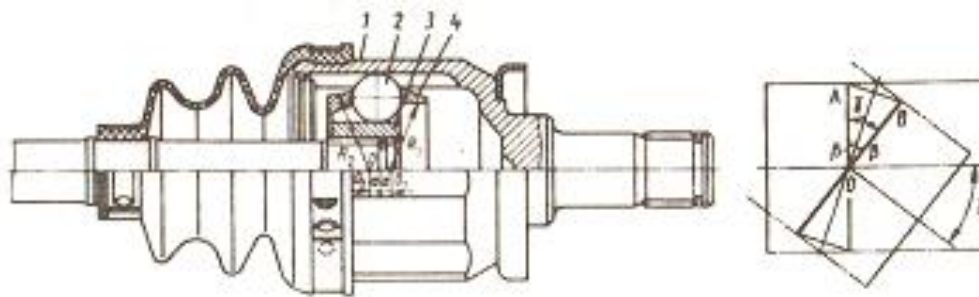
Mushtcha 4 da (4.38-rasm) R_2 radiusli (markazi 0) oltita ariqcha sferasimon yuzali qilib o‘yilgan. Mushtchadagi ariqchalar R_3 radiusda (« O_1 » markaz «O» markazga nisbatan « α » masofaga siljirilgan) o‘yilgani sababli o‘zgaruvchan chuqurlikka ega.



4.38-rasm. (Birfild turidagi) Olti sharikli kardan sharniri:
a-konstruksiyasi; b-sxemasi; 1-korpus; 2-shariklar; 3-separator;
4-mushtcha; 5-val

Korpus 1 ning ichki yuzasi R_2 radiusli (markaz «O») sfera shaklida bo‘lib, unda ham R_4 radiusda (O_2 markaz sharnirning O markaziga nisbatan « α » masofaga

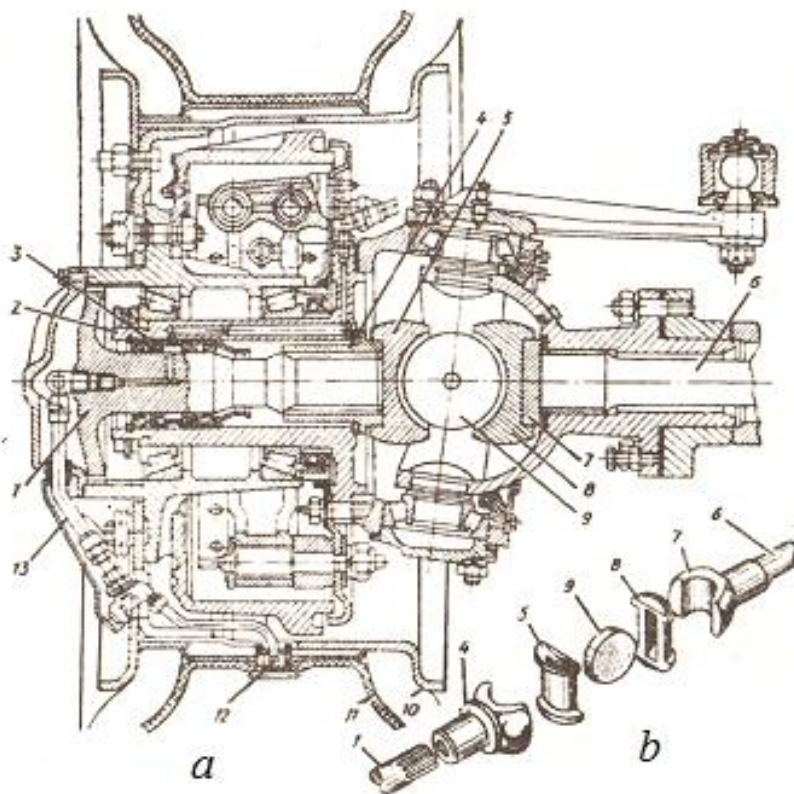
siljirilgan) o'zgaruvchan chuqurlikda oltita ariqcha o'yilgan. Separator 3 da shariklar 2 joylashgan bo'lib, R_1 ichki va R_2 tashqi radiusli sferasimon yuzalarga ega. Sharnirning o'qlari bir chiziqda yotganida, shariklar vallarning o'q chiziqlariga perpendikular bo'lgan sharnirning markazidan o'tuvchi tekislikda joylashadi. Vallarning bitta vali 5γ burchakka og'dirilganida, ariqchaning torayuvchi bo'shlig'idan yuqori sharikni o'ngga suradi, pastki sharik esa chapga separator bilan ariqchaning kengayuvchi bo'shlig'iga suriladi. Shariklarning markazi doimo ariqchalarning o'q chiziqlari kesishishida joylashadi. Bu o'z navbatida shariklarni bissektisa tekisligida joylashishini ta'minlab, vallarni sinxron aylanish shartini bajaradi. Shariklarni ariqchalarda tiqilib qolmasligi uchun ariqchalarning o'qlari kesishadigan burchak $11^\circ 20'$ dan kam bo'lmasligi kerak. Bu turdagi sharnirlarning ishlash muddati taxminan 150 ming kilometrni tashkil etadi. Sharnirlarni muddatidan oldin ishdan chiqishiga, himoyalovchi rezina g'ilofining yirtilishi sabab bo'ldi. Bu sharnirlar oldi yetakchi va boshqariluvchi bo'lgan g'ildiraklar kardanli valining tashqi uchida o'rnatiladi. Bunda kardanli valning ichki uchiga osmaning ezilishi hisobiga kardanli valning uzunligini o'zgartira olishiga imkon beruvchi sharnir o'rnatiladi. GKN turdagi olti sharikli universal kardan sharniri 4.39-rasmda ko'rsatilgan. Sharnirning silindrsimon korpusining ichki yuzasiga ellips shaklidagi oltita bo'ylama ariqchalar o'yilgan. Shunday ariqchalar valning bo'ylama o'qiga parallel bo'lgan mushtchaning sferasimon yuzasida ham mavjud. Ariqchalarda separatorga joylashtirilgan oltita shariklar o'rnatiladi. Mushtcha va separatorning o'zaro ta'siridagi yuzasi sferasimon, sferaning radiusi R_1 (shariklarning markazlari tekisligida yotgan markaz O_1 markaz O dan « α » masofada). Separatorning tashqi sferasimon qismi (radius R_2) konussimon shaklga o'tib (konusning burchagi 10° atrofida), valning maksimal og'ish burchagini taxminan 20° gacha cheklaydi. Val og'dirilganida separator sferasining markazlarini siljitish natijasida shariklar bissektisa tekisligiga o'rnatiladi va ushlab turiladi.



4.39-rasm. (GKN turdagi) Olti sharikli universal kardan sharniri:
a-konstruksiyasi b-sxemasi; 1-korpus; 2-shariklar; 3-separator; 4-mushtcha

Bunga sabab, val ogʻdirilganida sharik ikkita markazlarga O_1 va O_2 ga nisbatan siljib, sharikning markazidan oʻtuvchi, vertikal tekislik kesishmasida separatorning ichki va tashqi sferalarini oʻrnatilishga majburlaydi. Oʻq boʻylab siljish korpusning boʻylama ariqchalarida sodir boʻlib, kardan valining siljishi korpusdagi ariqchalarning ishchi uzunligiga bogʻliq boʻladi va sharnirning oʻlchamlariga taʼsir etadi. Oʻq boʻylab siljishlarda shariklar aylanmasdan sirpanganligi sababli sharnirning FIK past boʻladi. Bu sharnirlar oldi yetakchi va boshqariluvchi boʻlgan gʻildiraklarning kardanli valning ichki uchida oʻrnatiladi va kardanli valning uzunligini oʻzgartira olish imkonini beradi. Katta burovchi momentlarni uzatishda sakkiz sharikli shu turdagi kardanli sharnirlar ishlatiladi. Burchak tezliklari bir xil boʻlgan mushtchali kardan sharniri Kamaz-4310, KAZ-4540, KrAZ-260, MAN avtomobillarining old yuritmasiga oʻrnatilgan. Bunday vallar (yarim oʻqlar) bilan yaxlit yasalgan ikkita vilka 4 va 7 (4.40-rasm), ularning yarim silindrik sirtlariga joylashgan mushtchalar 5 va 8, mushtchalarning ichki chuqurchasiga kirib turgan markaziy disk 9 dan iborat. Burovchi moment uzatilganda vilkalar birinchi holatda mushtchalarga nisbatan burilsa, ikkinchi holatda esa vilkalar mushtchalar bilan birga markaziy disk atrofida buriladi. Shu sababli ikkala vilka ham bir xil burchak tezligida aylanish xususiyatiga ega boʻladi. Mushtchali kardanlar sharnirlar burovchi momentning uzatish burchagi 50° boʻlganda ham ishlaydi. Bu turdagi kardan sharnirlarda ishqalanuvchi detal sirtlarining katta yuzalar boʻyicha birikishi natijasida ular orqali oʻtayotgan jami kuch yuqori boʻladi. Shu sababli mushtchali kardan sharnirining oʻlchami kichik va ixcham boʻladi. Uning asosiy kamchiligi

FIK sharikli kardan sharnirlariga nisbatan kichikligidir. Chunki unda ishqalanuvchi detallarning birikma yuzalari katta bo'lib, tez qiziydi va yetarli darajada yog'lanmagani tufayli FIK ning kamayishiga olib keladi.



4.40-rasm. MAN avtomobilining old yuritmasiga o'rnatilgan burchak tezliklari bir xil bo'lgan mushtchali kardan sharniri: a-yuritmaning umumiy ko'rinishi; b-mushtchali kardan sharnirining qismlari: 1-tashqi yarim o'q; 2-burilish sapfasi; 3-zichlovchi manjet; 4 va 7-vilkalar; 5 va 8-mushtchalar; 6-ichki yarim o'q; 9-markaziy disk; 10-g'ildirak to'g'ini; 11-shina; 12-tutashtiruvchi mufta; 13-naycha

4.6. Avtotransport vositalarining asosiy uzatmasi tuzilishi

Asosiy uzatmaning vazifasi va turlari. Zamonaviy avtomobillarda o'lchamlari va massasi nisbatan katta bo'lmagan, tezyurarligi hisobiga yuqori quvvat hosil qiladigan dvigatellar qo'llanilmoqda. Biroq shunga qaramay, bu dvigatellar vallarida hosil bo'ladigan burovchi moment (agar bu momentni o'zgartirmasdan to'g'ridan-to'g'ri avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga uzatilsa) avtomobilning turli yo'l sharoitlarida yura olishiga yetarli emas. Avtomobilning harakatlanishi

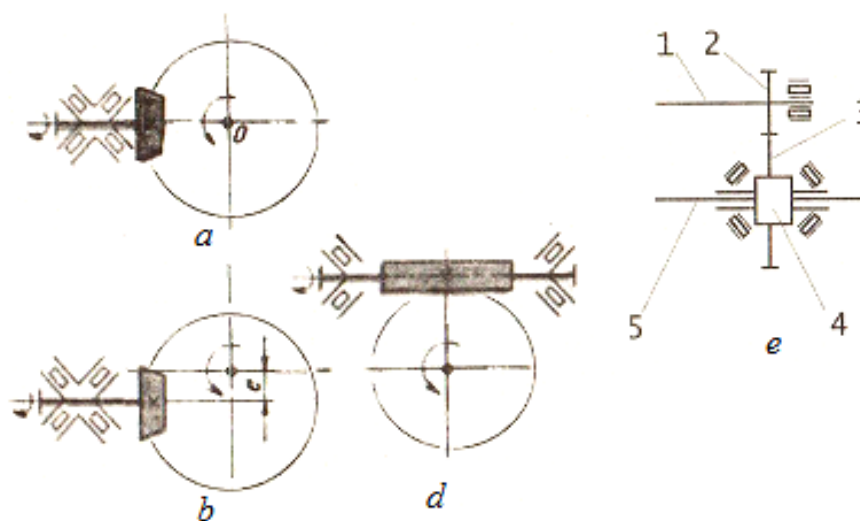
uchun uning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni oshirish qisman uzatmalar qutisi yordamida bajarilishini yuqorida aytib o'tilgan. Lekin avtomobil ish mobaynida ko'p vaqt nisbatan katta tezlik bilan to'g'ri uzatmada harakatlanadi. Demak, to'g'ri uzatmada, dvigatel validagi burovchi moment o'zgarmasdan, ya'ni avtomobilning yura olishga yetarli bo'lmagan holda yetakchi g'ildiraklarga uzatilgan bo'lar edi. Shu sababli avtomobilning yetakchi g'ildiraklaridagi burovchi momentni (aylanishlar chastotasini kamaytirish hisobiga) zarur miqdorga oshirish uchun transmissiyaga asosiy uzatma kiritiladi.

Asosiy uzatma tishli g'ildiraklarining yetakchisi kichik diametrli yetaklanuvchisi esa, katta diametrli qilib yasalgani uchun yarim o'qlarning aylanishlar chastotasi (uzatish soni u ga qarab) kardan valning aylanishlar chastotasiga qaraganda kam bo'ladi. Yarim o'qlarning va u bilan bog'liq bo'lgan yetakchi g'ildiraklarning aylanishlar chastotasi kardan val aylanishlar chastotasiga nisbatan qancha kam boisa, ulardagi burovchi moment shuncha ko'p bo'ladi. Demak, yetakchi g'ildiraklardagi burovchi momentning, kardan valnikiga nisbatan ortishi asosiy uzatmaning uzatish soniga bog'liq bo'ladi. Asosiy uzatmaning uzatish soni asosan dvigatelning quvvatiga va tezyurarligiga, shuningdek, avtomobilning massasi va qanday ishga mo'ljallanganligiga bog'liq bo'lib, u yuk avtomobillarida 6,5-9,0 yengil avtomobillarda esa 3,5-5,5 oralig'ida bo'ladi.

Asosiy uzatmalar jlashishdagi tishli g'ildiraklarning soniga qarab yakka yoki qo'shaloq bo'lishi mumkin. Yakka uzatma bir juft tishli g'ildirakdan, qo'shaloq uzatma esa ikki juft tishli g'ildiraklardan iborat. Yakka uzatmalar o'z navbatida silindrik, konussimon, gipoidli yoki chervakli bo'lishi mumkin (4.41-rasm).

Qo'shaloq uzatmalar esa, odatda, bir juft konussimon va bir juft silindrik tishli g'ildiraklardan tashkil topib, ular o'z navbatida ko'priki o'rtasida yaxlit joylashgan - markaziy uzatma (4.42-rasm, a) yoki ikki qismga bo'lingan, ajratilgan uzatma (4.42-rasm, b) bo'lishi mumkin. Yakka uzatmalar ko'pincha yengil yoki o'rta yuk avtomobillarida qo'llaniladi. Dvigateli oldida va yetakchi ko'prigi orqada joylashgan kompanovkali avtomobillarda konusli yoki gipoidli uzatmalar

ishlatiladi. Kompanovkasi old yuritmalari bo'lgan yengil avtomobillar (Neksiya, Tiko, Damas)da silindrik uzatmalar qo'llanilmoqda.



4.41-rasm. Yakka asosiy uzatmalar sxemasi:

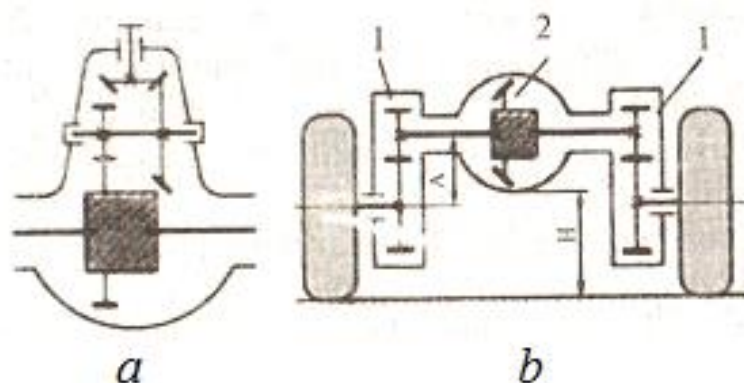
a-konussimon; b-gipoidli; d-chervakli; e-silindrik; 1-uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali; 2-asosiy uzatmaning silindrik shesternasi; 3-asosiy uzatmaning silindrik tishli g'ildiragi; 4-differensial; 5-g'ildirakning yuritma vali

Konussimon asosiy uzatmaning ishlashidagi o'ziga xos xususiyatlari (4.41-rasm, a) val tayanchlariga o'zaro perpendikular bo'lgan uchta yuzada katta kuchlarning ta'sir etishidir. Bu kuchlar ta'sirida tishli g'ildiraklarning vallari o'qi bo'ylab siljishga intiladi. Bundan tashqari yetakchi tishli g'ildiraklarning tayanch podshipniklari valning bir tomonida joylashganligi, uzatmaning ishlashida tishlarga ta'sir etuvchi kuchlarning notekis taqsimlanishiga, bu esa qo'shimcha dinamik kuchlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Konussimon asosiy uzatmaning uzoq muddat ishlashi uchun tishlarning boshlang'ich konus uchlari (vershina) 0 nuqtada bo'lgan holda ularning ilashishi talab etilgan aniqlikda bo'lishi shart. Boshlang'ich konus uchlari siljishi uzatmaning ishlash sharoitini tez yomonlashtirib, yeyilishini tezlashtiradi va shovqinini oshiradi. Tishli g'ildiraklarning aniq ilashishini, shuning bilan ishonchli ishlashini ta'minlash maqsadida ularning podshipniklari oldindan tig'izlab o'rnatiladi va karterining birligi oshiriladi. Bundan tashqari o'tuvchanligi yuqori bo'lgan yengil

avtomobillarda, shuningdek, yuk avtomobillarida qo'llanilgan konussimon yoki gipoidli uzatmalarda, katta yuklanishda ishlaganda, ilashishning aniqligini saqlash maqsadida yetakchi tishli g'ildirak valiga va yetaklanuvchi tishli g'ildirakka qo'shimcha tayanchlar ishlanadi. Gipoidli asosiy uzatmada yetakchi va yetaklanuvchi tishli g'ildiraklarning o'qlari o'zaro kesishmay, bir-biriga nisbatan ma'lum masofaga (e) siljirilgan (4.41-rasm, b). o'qlarining bir-biriga nisbatan bunday joylashishi kardanli uzatmaning orqa uchini pastroq tushiradi, bu esa o'z navbatida avtomobilning og'irlik markazini pasaytirib, uning turg'unligini oshiradi. Bundan tashqari, gipoidli uzatmada tishlarning spiral burchagi katta boigani uchun ularning uzunligi ham katta bo'lib, bir vaqtda ilashib turgan tishlarning soni konussimonlikka qaraganda ko'p bo'lib, ilashib turgan tishlarning har biriga to'g'ri keladigan yukni kamaytiradi. Uzatish soni va yetaklanuvchi tishli g'ildirak diametri bir xil bo'lgan, ikki xil uzatmalar taqqoslanganda gipoidli uzatmada yetakchi tishli g'ildirakning diametri konussimon uzatmadagi yetakchi tishli g'ildiraknikiga qaraganda kattaroq, ya'ni bikrligi yuqoriroq bo'ladi. Bularning barchasi gipoidli uzatmaning afzalligi hisoblanib, uning mustahkamligini va uzoq muddat ishonchli shovqinsiz, ravon ishlashini ta'minlaydi.

Uzatmaning kamchiliklari: g'ildirak tishlarining spiral burchagi katta bo'lganligi tufayli tish sirtlari o'zaro sirpanib ishlaydi, natijada ular nisbatan tez yeyiladi; yeyilishning oldini olish uchun sirpanib ishlayotgan tish sirtlarida mustahkam moy qatlami hosil qiladigan maxsus gipoid moyidan foydalanish kerak. Bundan tashqari, bu uzatmaning tishli g'ildiraklarini tayyorlash nisbatan qiyin, ularni yig'ishdagi aniqlik darajasi yuqori, chunki kichik noaniqlikning ta'siri tez seziladi. Lekin shunga qaramay, bu kamchiliklar gipoidli uzatmaning afzalliklariga hech qanday zarar yetkazmaydi. Silindrik asosiy uzatma, dvigateli ko'ndalang joylashgan old yuritmal yengil avtomobillar (Neksiya, Damas)da qo'llaniladi. Bunday uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy hisoblangan karterda joylashtiriladi. Uzatmaning yetakchi tishli g'ildiragi

uzatmalar qutisi yetaklanuvchi valining orqa uchiga mahkamlanadi yoki u bilan birgalikda yaxlit ishlanadi. Uzatmaning shovqinsiz ishlashini ta'minlash maqsadida ko'pincha g'ildiraklar qiya tishli bo'ladi va uning uzatish soni 3,5-4,2 oralig'ida tanlanadi. Juft g'ildirakning ravon ishlashi uchun yetakchi g'ildirakning tishlar soni o'ntadan kam olinmaydi. Aks holda, ya'ni uzatishlar soni katta bo'lganda yetaklanuvchi tishli g'ildirakning o'lchamlari kattalashib, uzatma karteri bilan yo'l orasidagi masofa kichiklashadi, ishlashida shovqin ortadi. Silindrik juftlikning FIK 0,98 dan kam emas. Ko'priq o'rtasida yaxlit joylashgan markaziy qo'shaloq asosiy uzatmalar (4.42-rasm, a) katta va ayrim o'rta yuk avtomobillarida (MAN, KamAZ-5320) qo'llaniladi. Bunday uzatmalar bir juft konussimon va bir juft silindrik tishli g'ildiraklardan tashkil topib, avtomobil yetakchi - ko'prigining o'rta qismida karterga joylashtiriladi.



4.42-rasm. Qo'shaloq asosiy uzatmalarning turlari: a-yaxlit joylashgan markaziy uzatma; b-ikki qismga bo'lingan-ajratilgan uzatma; 1-silindrik g'ildirakli uzatma; 2-konussimon markaziy uzatma

Ikki qismga ajratilgan asosiy uzatmalar (4.42-rasm, b) asosan katta yuk avtomobillarida (MAZ, BelAZ), shuningdek katta uzunlikka ega avtobuslarda (Matiz, Mercedes), ayrim yengil o'tag'on avtomobillarda qo'llaniladi. Asosiy uzatmani bunday ikki qismga, ya'ni markaziy 2 va g'ildirak 1 uzatmalarga bo'linishi yarim o'qlar bilan differensialga tushadigan yuklarni kamaytiradi. Chunki yarim o'qlar va differensialdan uzatiladigan burovchi momentning qiymati uzatmaning ko'priq o'rtasida joylashgan qismi, konussimon juftlikning $U=2$

uzatish soniga yarasha oshiriladi, xolos. Burovchi momentning qolgan qiymatini g'ildirak uzatmada 1 kattalashtirildi. Bundan tashqari ko'priknining o'rta qismidagi markaziy uzatma, faqat bir juft tishli g'ildiraklardan tashkil topganligi uchun ixcham. Bu esa o'z navbatida, ko'priklar bilan yo'l orasidagi masofa N ni (klirens) kattalashtirib, avtomobilning yomon yo'llarda va yo'lsiz joylarda o'tuvchanligini oshiradi. Chervakli asosiy uzatmalar tishli g'ildirakli uzatmalardan o'zining ixchamligi va shovqinsiz ishlashi bilan farqlanadi. Ammo bu uzatmaning FIK konusli va gipoidli uzatmalarga nisbatan kichik va uni tayyorlashda qimmat metall (bronza) ishlatilganligi sababli avtomobillarda deyarli qo'llanilmaydi.

Asosiy uzatmaning konstruksiyasi. Gipoidli asosiy uzatma. Bunday uzatmalar, dvigateli oldida va yetakchi ko'priklar orqada joylashgan barcha yengil avtomobillarda, shuningdek ayrim yuk avtomobillari (MAN)da qo'llaniladi. Misol tariqasida Damas avtomobilining asosiy uzatmasini ko'ramiz (4.41-rasm, b). Uzatish soni 5,125 bo'lgan bunday uzatmada val bilan birga yasalgan yetakchi tishli g'ildirakning o'qi yetaklanuvchi g'ildirakning o'qiga nisbatan 31,75 mm pastroq siljirilgan. Yetakchi tishli g'ildirakning val uzatma karterida ikkita konussimon rolikli podshipniklarda o'rnatilgan. Podshipniklarning oralig'iga keruvchi vtulka o'rnatilgan. Keruvchi vtulka uzatmani yig'ish vaqtida podshipniklarni gayka bilan tortilganda, ma'lum elastiklik xususiyatiga ega bo'lgan keruvchi vtulka, o'rta qismida tashqi diametri tomon deformatsiyalanadi. Buning natijasida podshipniklarning doimo ma'lum darajada tig'iz holda qisilib turishi ta'minlanadi va valni o'q bo'ylab siljishiga imkon bermaydi. Yetaklanuvchi tishli g'ildirak differensial qutisiga boltlar bilan biriktirilgan. Differensial qutisi esa ikkita konussimon rolikli podshipniklarda uzatma karteriga qopqoqlar yordamida boltlar bilan mahkamlangan. Bu rolikli podshipniklarning dastlabki tig'izligi gaykalar bilan rostlanadi. Yetakchi tishli g'ildirakning yetaklanuvchiga nisbatan to'g'ri turish holati rostlovchi halqa bilan bajariladi. Yig'ilgan asosiy uzatma karteri bilan birgalikda yetakchi ko'priknining karteriga o'rnatiladi va boltlar bilan qotiriladi.

Silindrik asosiy uzatma. Bunday uzatmalar dvigateli ko'ndalang joylashgan old yuritmalı yengil avtomobillarda qo'llaniladi. 4.41-rasm, e da Neksiya, avtomobili asosiy uzatmasining sxemasi ko'rsatilgan. Uzatmalar soni 3,94 bo'lgan bir juft qiya tishli g'ildiraklardan tashkil topgan asosiy uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy karterda joylashtirilgan. Uzatmaning tishli kichik g'ildiragi uzatmalar qutisi yetaklanuvchi vali bilan birgalikda yaxlit ishlanib, karterda bir tomonda silindrik rolikli va ikkinchi tomonda sharikli podshipniklarda o'rnatilgan. Uzatmaning tishli katta g'ildiragi differensial qutisiga boltlar bilan qotirilgan. Differensial qutisi konussimon rolikli podshipniklarda bir tomoni bilan ilashish muftasi karteriga, ikkinchi tomoni bilan esa uzatmalar qutisi karteriga o'rnatilgan. Bu podshipniklar qiya tishli g'ildiraklar ilashishidan vujudga keladigan o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni o'ziga qabul qiladi.

4.7. Avtotransport vositalarining differensialı tuzilishi

Ma'lumki, avtomobil burilayotganda (4.43-rasm) uning g'ildiraklari har xil yo'l bosib turli chastotada aylanadi. Masalan, avtomobil burilayotganda uning tashqi g'ildiraklari ichki g'ildiraklariga qaraganda ko'proq yo'l bosib tez aylanadi. G'ildiraklarni bunday turli chastotada aylanishi avtomobilning notekisliklarda (to'g'ri yo'nalishda) harakatlanganda, shuningdek, g'ildiraklar har xil diametrğa (shinalarning yeyilishi yoki havo bosimi turlicha bo'lganda) ega bo'lganda ham ro'y beradi. Yetakchi bo'lmagan oldingi g'ildiraklarni bir-biriga nisbatan turli chastotada mustaqil aylana olishini ta'minlash uchun ular o'zaro bog'liq bo'lmagan o'qlar (sapfalar)ga o'rnatilgan bo'ladi. Yetakchi g'ildiraklarga esa burovchi moment asosiy uzatmadan uzatiladi. Agar burovchi moment g'ildiraklarga bitta umumiy val orqali uzatilgudek bo'lsa, avtomobil burilayotganida uning g'ildiraklari turli chastotada aylana olmasdan yo'lga nisbatan sirpana boshlaydi. Shuning uchun yetakchi g'ildiraklar bitta butun valga o'rnatilmasdan, har biri mustaqil aylana oladigan va yarim o'q deb nomlangan alohida-alohida vallarga o'rnatiladi. Demak, differensialning vazifasi avtomobilning burilishida yoki notekisliklarda harakatlanganida burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga

taqsimlash bilan ularni turli tezlikda aylana olishini ta'minlashdir. Avtomobillarda asosan shesternyali va kulachokli differensiallar ishlatiladi. Shesternyali differensiallar konstruksiyasi bo'yicha birmuncha oddiy.

Avtomobillarda konussimon shesternyali differensiallar keng tarqalgan bo'lib, u differensial qutisi 1 (4.43-rasm), satellitlar 2, yarim o'q shesternyalari 4 va 5 dan tashkil topgan. Yarim o'q shesternyalari yarim o'qlar orqali yetakchi g'ildiraklar bilan ulangan. Differensial planetar mexanizm bo'lib, uning yetakchi zvenosiga differensial qutisi 1, yetaklanuvchi zvenosiga esa o'lchamlari bir xil boigan yarim o'q shesternyalar 4 va 5 kiradi.

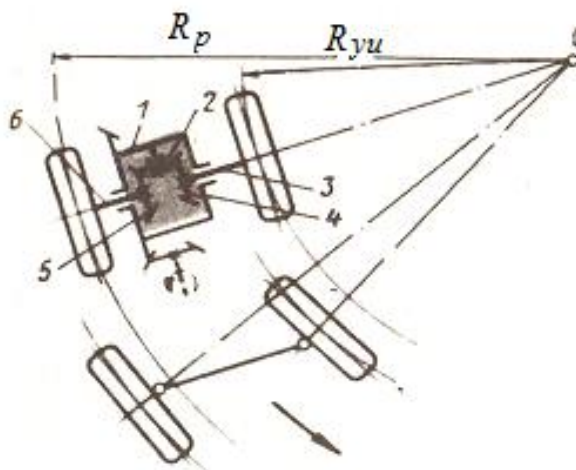
Differensiallar transmissiyada o'rnatilish joyiga qarab g'ildiraklararo (burovchi momentni bir ko'prikdagi yetakchi g'ildiraklarga taqsimlash) va o'qlararolarga (4x4; 6x4; 6x6 rusumli avtomobillarda burovchi momentni yetakchi ko'priklarning asosiy uzatmalariga taqsimlash); burovchi momentni yetakchi ko'priklarga qanday nisbatda taqsimlanishiga qarab simmetrik va nosimmetriklarga bo'linadi. Simmetrik g'ildiraklararo differensialda chap va o'ng yarim o'q shesternyalari tishlarining soni teng bo'lganligi sababli bunday planetar mexanizmida uzatish soni birga teng bo'ladi. Aynan shu, bunday differensialning quyidagi xususiyatlarini belgilaydi:

1. Chap va o'ng yarim o'q shesternyalari yoki yetakchi g'ildiraklaridagi burchak tezliklarning yig'indisi differensial qutisi burchak tezligining ikkiga ko'paytirilganiga teng, ya'ni $\omega_{ch} + \omega_o = 2 \cdot \omega_k$;

2. Chap va o'ng yarim o'q shesternyalari turli, har qanday burchak tezliklarida aylanganida ham ulardagi burovchi moment

(avtomobilning chap va o'ng g'ildiraklaridagi kabi) o'zaro teng, ya'ni $M_{ch} = M_u$.

Quyida differensialning bunday xususiyati avtomobilning harakatlanishida qanday ifodalanishini ko'ramiz. Avtomobil to'g'ri harakatlanganda, tekis yo'lda, chap va o'ng g'ildiraklari bir xil burchak tezligida aylanadi, shuningdek, differensial qutisi ham shunday burchak tezligida bo'ladi ($\omega_{ch} = \omega_o = \omega_k$). Shunda satellitlar o'z o'qida aylanmasdan planetar harakatida bo'ladi.



4.43-rasm. G'ildirak formulasi 4x2 avtomobilining burilish sxemasi:
1-differensial qutisi; 2-satellit; 3 va 6-yarim o'qlar; 4 va 5-yarim o'q shesternalari

Avtomobil burilayotganida, misol uchun chapga, satellitlar planetar harakatda bo'lishi bilan birga yana o'z o'qida ham aylanadi. Natijada avtomobil chap g'ildiragining, shuningdek, u bilan bog'liq bo'lgan yarim o'q shesternasining differensial qutisiga nisbatan aylanishi sekinlashadi. O'ng g'ildiragining aylanishi esa tezlashadi ($\omega_{ch} < \omega_o$). Chap g'ildiragining aylanishi qanchaga sekinlashsa, o'ng g'ildiragining aylanishi shunchaga tezlashadi. G'ildiraklarning aylanishlar chastotasidagi farqi, avtomobilning burilish radiusiga bog'liq bo'ladi. Burilish radiusi qancha kichik bo'lsa, chap va o'ng g'ildiraklarning burchak tezligidagi farqi shuncha katta bo'ladi. Agarda yetakchi g'ildiraklarning biri to'xtatilsa, ikkinchisi differensial qutisiga nisbatan ikki marta tez aylanadi ($\omega_{ch}=0$; $\omega_o=2\omega_k$). Bunday holat, odatda, avtomobilning sirpanchiq yo'llarda harakatlanganida ro'y beradi. Shunda sirpanchiqdagi yetakchi g'ildirak joyida erkin (yo'lning qarshilgisiz) sirpanib aylanishi hisobiga quruqlikdagi g'ildirakka avtomobil harakatlanishi uchun yetarli burovchi moment uzatilmaydi. Shunda asosiyuzatmadan berilayotgan burovchi moment sirpanchiq yo'ldagi g'ildirakning differensial qutisiga nisbatan ikki marta tez aylantirishga sarflanadi. Avtomobil esa o'rnida harakatsiz qolaveradi. Agarda avtomobil harakatlanayotganida differensial qutisi birdaniga, masalan, transmission qo'l tormozi bilan to'xtatilsa ($\omega_k=0$), unda yetakchi g'ildiraklar ham to'xtashi mumkin yoki ular sirpanchiq yo'llarda turli

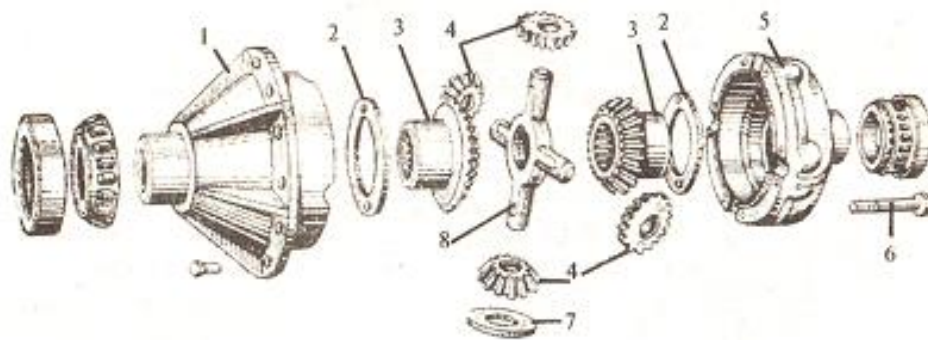
tomonga aylanib ($\omega_{ch} = -\omega_o$), avtomobilni yoniga sirpantirib yuborishi ham mumkin. Shuning uchun transmission qo'l tormozi bilan harakatlanayotgan avtomobilni to'xtatish tavsiya etilmaydi.

G'ildiraklararo konussimon differensialning yetakchi g'ildiraklarga burovchi momentni teng taqsimlashi avtomobilning, hattoki sirpanchiq yo'llarda ham (transmissiya dvigateldan uzilmaganda) turg'unligini saqlagan holda boshqarilishini ta'minlaydi. Lekin avtomobilning o'rnidan qo'zg'alishida uning yetakchi g'ildiraklaridan biri sirpanchiq yo'lga duch kelsa, u shataksiraydi. Undagi burovchi moment g'ildirakning yer bilan ilashish ko'effitsiyenti darajasigacha pasayadi va avtomobilning harakatlana olishi uchun yetarli bo'lmaydi. Chap g'ildirakka esa, uning quruqlikda bo'lishidan qat'i nazar, unga ham o'ng g'ildirakdagi kabi burovchi momentning teng taqsimlanishi hisobiga avtomobilning harakatlanishiga yetarli bo'lmagan burovchi moment uzatiladi va avtomobil harakatsiz qolaveradi. Bunday kamchilikni yo'qotish uchun ayrim avtomobillarda, o'tuvchanligini oshirish maqsadida differensialni majburiy ponalash usuli qo'llaniladi. Bunda maxsus tuzilma bilan yarim o'qlarning biri to'g'ridan-to'g'ri differensial qutisiga ulanadi. Differensial ponalanganda yo'l bilan yaxshi ilashib turgan g'ildirakka uzatilayotgan burovchi moment ortadi va ikkala yetakchi g'ildirakda, avtomobilning harakatlanishi uchun yetarli bo'lgan tortish kuchi vujudga keladi. Yo'lsiz yoki qarshiligi katta bo'lgan yo'llarda ishlashga mo'ljallangan ayrim avtomobillarda o'tuvchanligini oshirish maqsadida majburiy ponalaniladigan yoki o'z-o'zini ponalaydigan differensiallardan foydalaniladi. Bunday differensiallar qo'llanilganida, burovchi momentning ko'p qismi yo'l bilan yaxshi ilashgan, lekin orqada qolib sekinlashayotgan g'ildirakka uzatilib, avtomobilning shataksirab, to'xtab qolishining oldi olinadi.

Differensialning konstruksiyasi. Konussimon shesternali simmetrik differensiallardan g'ildiraklararo hamda o'qlararo differensiallari sifatida keng foydalaniladi.

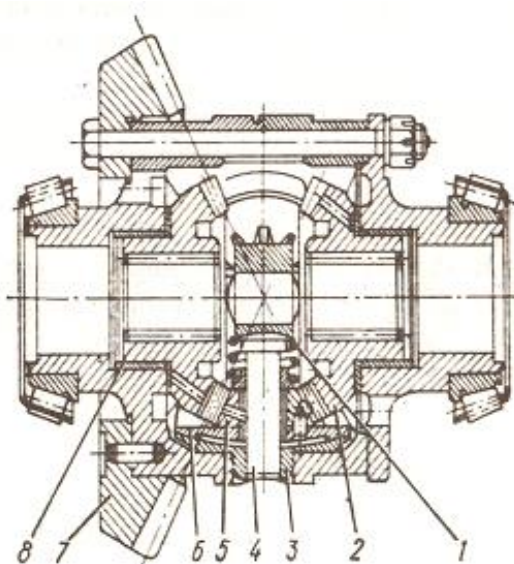
G'ildiraklararo konussimon shesternyali simmetrik differensial detallari 4.44-rasmda ko'rsatilgan. Bunday differensial yarim o'q shesternalari 3, satellitlar 4, krestovina 8 va differensial qutisini tashkil etuvchi chashkalar 1 va 5 dan iborat. Satellitlar krestovinaning silindrik barmoqlariga erkin o'rnatiladi. Krestovina satellitlar bilan birgalikda differensial qutisiga biriktiriladi. Satellitlar o'ng va chap yarim o'qlarning shesternyalari bilan ilashib turadi. Differensialning barcha shesternyalari to'g'ri tishli bo'ladi. Shesternyalar yarim o'qlarga shlitslar yordamida o'rnatiladi. Differensial qutisining ichida, uning devori bilan yarim o'q shesternyalari hamda satellitlari orasiga ishqalanishni kamaytiruvchi tayanch shaybalar 2 va 7 o'rnatiladi. Ishqalanib ishlaydigan yuzalarni yetarli miqdorda moy bilan ta'minlash maqsadida shesternya va shaybalarda teshikchalar ishlangan. Satellitlarning differensial qutisiga tiralib ishlaydigan yuzasi tayanch shaybalar bilan birgalikda sfera shaklida tayyorlanadi. Bunday shaklda bo'lishi ularning markazlashib yarim o'q shesternyalari bilan to'g'ri ilashgan holda bo'lishini ta'minlaydi. Turli avtomobillarda qo'llaniladigan g'ildiraklararo konussimon simmetrik differensiallarning konstruksiyasi asosan qutining tuzilishi va satellitlar soni bilan farqlanadi. Yengil avtomobillarda qo'llaniladigan differensiallarning qutisi ajralmaydigan yaxlit bo'lib, ulardan katta bo'lmagan burovchi moment uzatilganligi uchun ikkita satellit qo'llaniladi. Yuk avtomobillarida satellitlar soni uchta yoki to'rtta bo'ladi.

Ayrim avtomobillar (MAN)da qo'llanilgan yuqori ishqalanishda ishlaydigan konussimon shesternyali differensial 4.45-rasmda ko'rsatilgan. Bunday differensial tuzilishi va ishlashi bilan odatdagi konussimon shesternyali differensialga yaqin, faqat bunda satellitlar 5 ni tayanch shayba 6 bilan birgalikda vkladishlar 3 ga prujina 1 yordamida kuch bilan tiralib turishi bilan farqlanadi. Avtomobil burilayotganida tayanch shayba bilan vkladish orasida prujinaning 1 ta'sirida kuchli ishqalanish vujudga keladi.



4.44-rasm. G'ildiraklararo konussimon shesternyali simmetrik differensial:
1 va 5-differensial qutisining chashkalari; 2 va 7-shaybalar; 3-yarim o'q
shesternalari; 4-satellitlar; 6-bolt; 8-krestovina

Bunday ishqalanish (avtomobil yetakehi g'ildiraklaridan biri sirpanchiq yolda bo'lganda) yarim o'qlarning birini ikkinchisiga nisbatan yengil aylanishining yoki o'sha yarim o'q bilan bog'liq bo'lgan g'ildirakning yengil sirpanib aylanishini kamaytiradi va shu bilan birga avtomobilning og'ir yo'l sharoitlarida yurish qobiliyatini oshiradi. O'tuvchanligi yuqori bo'lgan ayrim avtomobillarda (ISUZU) qo'llanilgan, detallari o'zaro yuqori ishqalanishda sirpanib ishlaydigan mushtchali differensial 4.46-rasmda ko'rsatilgan. Asosiy uzatmaning yetaklanuvchi tishli g'ildiragi 5 bilan biriktirilgan separator 6 da ikki qator shaxmat tartibida radial teshiklar bo'lib, ularga suxarlar 4 erkin joylashtirilgan. Suxarlar ichki uchi bilan ichki mushtcha 2 ga tashqi uchi bilan esa tashqi mushtcha 1 ga tayangan. Mushtchali differensialning xususiyati shundaki, misol uchun orqada qoluvchi tashqi mushtchada 1 suxarning sirpanish kuchi R_{tr} (4.46-rasm, b) yetakchi element hisoblangan separator 6 aylanayotgan tomonga yo'nalgan bo'lsa, ilgarilovchi ichki mushtchada 2 esa sirpanish kuchi R_{tr} qarama-qarshi tomonga yo'nalgan bo'ladi. Natijada suxarlar bilan mushtcha yuzalari oralig'ida hosil bo'lgan ishqalanish kuchlari orqada qoluvchi yarim o'qqa uzatilayotgan momentlarni (tezlatib) oshiradi va ilgarilovchi yarim o'qqa uzatilayotgan momentni (tormozlab) pasaytiradi. Orqada qoluvchi yarim o'qqa momentning oshirib uzatilishi hisobiga avtomobilning o'tuvchanligi oshiriladi.

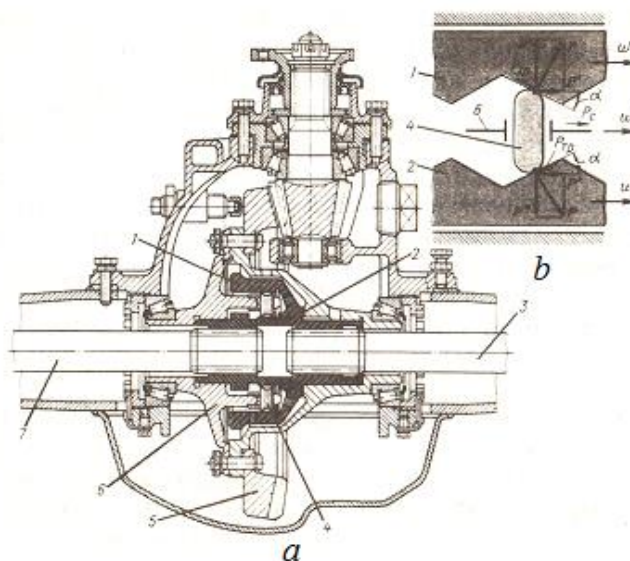


4.45-rasm. MAN 26.280 GLD avtomobilining yuqori ishqalanishda ishlaydigan differensial:

1-prujina; 2 va 8-yarim o'q shesternalari; 3-vkladish; 3-krestovina; 5-satellit; 6-tayanch shayba; 7-asosiy uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi

O'qlararo differensial. Bunday differensialdan o'tuvchanligi yuqori bo'lgan 4x4, 6x4, 6x6 rusumli avtomobillar transmissiyasida yetakchi ko'priklarga burovchi momentni kerakli nisbatda taqsimlash maqsadida loydalaniladi. Ma'lumki, avtomobil burilayotganda, uning oldingi boshqariluvchi gildiraklarining bosib o'tgan yo'li orqa ko'prik g'ildiraklarining bosib o'tgan yo'lidan katta bo'ladi. Shunday ekan, taqsimlash qutisidan oldingi va orqa yetakchi ko'priklarga burovchi moment uzatayotgan kardanli uzatmaning aylanishlar chastotasi turlicha bo'lishi kerak. Ya'ni oldingi ko'prikkaga burovchi momentni uzatayotgan kardanli uzatma orqa ko'prikkaga burovchi moment uzatayotgan kardanli uzatmaga nisbatan tezroq aylanadi. Shunday ekan, agar yetakchi ko'priklarga bir xil aylanishlar chastotasi bilan harakat uzatilgudek bo'lsa, unda oldingi boshqariluvchi yetakchi g'ildiraklar sudralib aylanadi, orqa yetakchi g'ildiraklar esa shataksirab aylanadi, ya'ni ularda sof g'ildirash bo'lmaydi. Natijada shinalar yeyiladi, transmissiya agregatlari ortiqcha yuklanadi va yonilg'i sarfi ortadi. Bunday kamchilikni yo'qotish uchun yetakchi ko'priklarga burovchi momentni uzatayotgan kardanli uzatmalarning turli aylanishlar chastotasida (avtomobil burilayotganda yoki

notekis yo‘llarda harakatlanganda) aylana olishini ta’minlaydigan o‘qlararo differensialdan foydalaniladi.



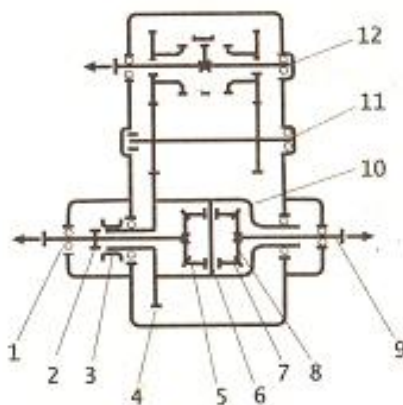
4.46-rasm. ISUZU NQR 71 PL avtomobilining asosiy uzatmasi va mushtchali differensial:

a-konstruksiya, b-differensialda ta’sir etuvchi kuchlar sxemasi

Avtomobil massasining yetakchi ko‘priklarga qanday nisbatda taqsimlanganligiga qarab burovchi momentni ham shunday nisbatda taqsimlash zarur bo‘ladi. Shuning uchun qo‘llaniladigan o‘qlararo differensiallar simmetrik yoki nosimmetrik bo‘lishi mumkin. Massasi ko‘priklarga teng bo‘lingan avtomobillarda ((Neksiya, KamAZ avtomobilining orqa qo‘sh ko‘priklari) burovchi momentni ularga teng taqsimlaydigan simmetrik differensialdan foydalanilsa, massasi teng bo‘linmagan avtomobillarda (KamAZ-4310 va MAN avtomobillari umumiy massasining taxminan 40% i oldingi ko‘prikka, 60% i esa orqa qo‘sh ko‘priklarga to‘g‘ri keladi) nosimmetrik o‘qlararo differensialdan foydalanilgan. Simmetrik bo‘lganda burovchi momentni yetakchi ko‘priklarga teng taqsimlash uchun differensialdagi yuritma vallari shesternyalarining 5 va 8 (4.47-rasm) o‘lchamlari bir xil ishlanadi. Nosimmetrik bolganda esa, avtomobil massasining ko‘priklarga qanday nisbatda taqsimlanganligiga qarab yuritma vallari shesternyalarining 3 va 7 (4.48-rasm) o‘lchamlari ham o‘sha nisbatda ishlanadi. 4.47-rasmda VAZ-2121 4x4 rusumli avtomobilda qo‘llanilgan simmetrik o‘qlararo

konussimon differensial ko'rsatilgan. Bunday differensial g'ildiraklararo konussimon differensialga o'xshash bo'ladi. Satellit o'qi 6 differensial qutisiga 10 mahkamlangan bo'lib, unga ikkita satellit 7 o'rnatilgan. Satellitlar oldingi va orqa yetakchi ko'priklar yuritmalarining 1 va 9 shesternyalari 5 va 8 bilan birikkan.

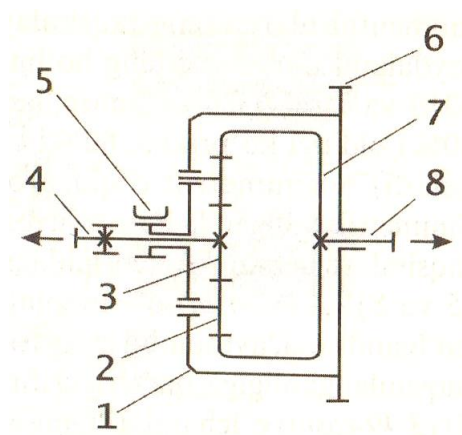
Avtomobilning sirpanchiq yo'llarda o'tuvchanligini oshirish maqsadida differensialni majburiy ponalash nazarda tutilgan. Buning uchun differensial qutisida ishlangan shlitsda suriluvchan mufta 3 o'rnatilgan. Shuningdek oldingi ko'priklar yuritmasi valida tishli gardish 2 ishlangan. Differensialni ponalash uchun mufta 3 ni oldiga surib val 1 bilan birga ishlangan tishli gardish differensial qutisi 10 ga qo'shiladi. Shunda oldingi va orqa ko'priklar yuritma vallari 1 va 9 o'zaro bog'lanib qoladi. 4.48-rasmda KamAZ-4310 6x6 rusumli avtomobilda qo'llanilgan nosimmetrik o'qlararo silindrik differensial ko'rsatilgan.



4.47-rasm. Matiz avtomobil taqsimlash qutisida joylashgan simmetrik o'qlararo konussimon differensial: 1-oldingi ko'priklar yuritmasining vali; 2-oldingi ko'priklar yuritmasi valining tishli gardishi; 3-differensialning ponalash muftasi; 4-yetaklanuvchi tishli g'ildirak; 5-oldingi ko'priklar yuritmasining shesternasi; 6-satellit; 8-orqa ko'priklar yuritmasining shesternasi; 9-orqa ko'priklar yuritmasining shesternasining vali; 10-differensial qutisi; 11-oraliq vali; 12-yetakchi val

Avtomobilning oldingi va orqa qo'sh ko'priklariga burovchi momentni taqsimlaydigan bunday differensial taqsimlash qutisida o'rnatiladi. Barcha o'qlararo differensiallar kabi bu differensialda ham avtomobilni sirpanchiq yoki botqoqlik yo'llarda o'tuvchanligini oshirish uchun majburiy ponalash nazarda tutilgan. Ponalash uchun suriluvchan mufta 5 ni oldiga surib, val 4

da ishlangan tishli gardish differensial qutisiga 1 qoʻshiladi. Shunda differensialning barcha elementlari yaxlit bir butun boʻlib harakatlanadi. Ponalash tuzilmasi haydovchi tomonidan zarur boʻlganda qoʻshiladi. Avtomobil quruq yoʻlga oʻtganda ponalash tuzilmasi darhol ajratilishi shart. Aks holda shinalarning tez yeyilishiga va transmissiyaning ortiqcha yuklanishiga sabab boʻladi. KamAZ avtomobillarida orqa qoʻsh koʻpriklarga burovchi momentni taqsimlashda ham oʻqlararo differensial ishlatilgan. Qoʻsh koʻpriklarga massasining bir xil taqsimlanganligini inobatga olib, simmetrik oʻqlararo differensialdan foydalanilgan. Bu differensial konussimon shesternali boʻlib, oʻrta koʻprik asosiy uzatmasining oldida, yuritmasiga oʻrnatiladi. Differensial 3.47-rasmda koʻrsatilgan MAN avtomobilining oʻqlararo differensialiga oʻxshash boʻladi. Farqi, satellitlar soni toʻrtta boʻlib, ular krestovinaga oʻrnatiladi. Differensialda majburiy ponalash tuzilmasi nazarda tutilgan.



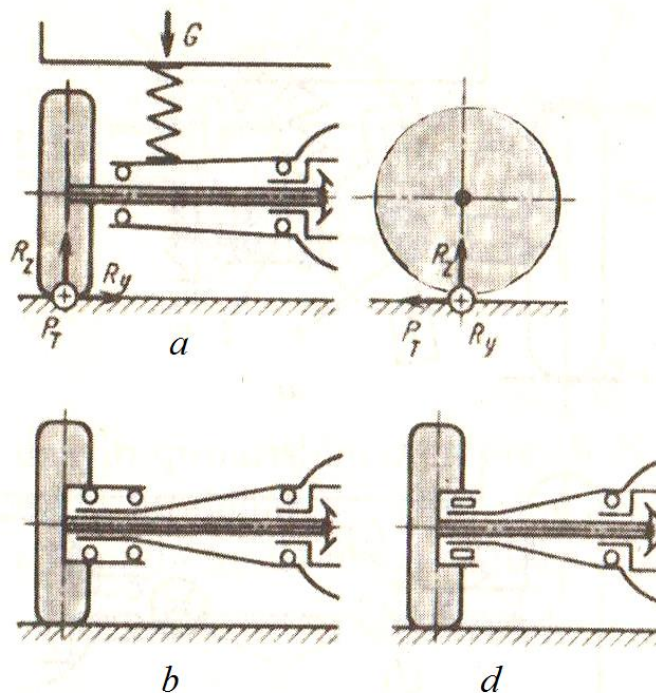
4.48-rasm. KamAZ-4310 avtomobili taqsimlash qutisida joylashgan nosimmetrik oʻqlararo silindrik differensial: 1-differensial qutisi; 2-satellit; oldingi koʻprik yuritmasining shesternasi; 4-oldingi koʻprik yuritmasining vali; 5-differensialning ponalash muftasi; 6-yetaklanuvchi tishli gʻildirak; 7-orqa qoʻsh koʻprik yuritmasining tishli gʻildiragi; 8-orqa qoʻsh koʻprik yuritmasining vali

4.8. Avtotransport vositalarining yetakchi gʻildiraklar yuritmalari tuzilishi

Differensialdan yetakchi gʻildiraklarga burovchi moment yarim

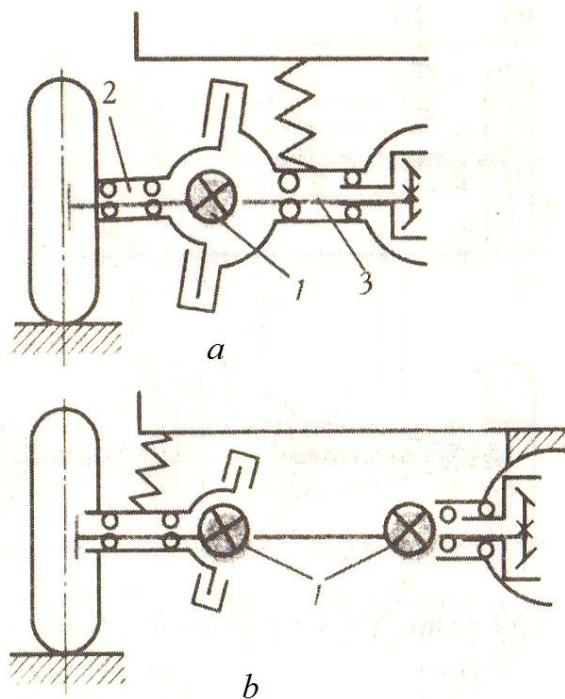
avtomobillarda asosan ikki turdagi yarim o'qlardan foydalanilgan. Yarim o'qlarning tashqi uchlari g'ildirak gupchagiga flanes yoki shlits yordamida ulanadi. Ichki uchlari esa ko'pchilik avtomobillarda differensialdagi yarim o'q shesternasi bilan shlits yordamida biriktiriladi.

Avtomobil harakatlanayotganida yarim o'qlarga burovchi momentdan tashqari eguvchi momentlar ham ta'sir etadi. Eguvchi momentlar avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga ta'sir etadigan quyidagi kuchlardan vujudga keladi (4.49-rasm): avtomobilning og'irligidan G vujudga kelgan reaksiya kuchi R_z ; tortish kuchi R_T (tormozlashda tormoz kuchi); avtomobil burilayotganida yoki yonga sirpanganda vujudga keladigan yonaki kuch R_u . Bu kuchlar yarim o'qlarda eguvchi momentlar hosil qiladi. Yarim o'qlarni ko'prik karterida o'rnatilishi usuliga qarab, eguvchi momentlardan to'la yoki qisman yuksizlantirish mumkin. Yuksizlantirilishi bo'yicha avtomobillarda qo'llaniladigan yarim o'qlar uch xil, ya'ni eguvchi momentlardan yarim yuksizlantirilgan, $3/4$ qismga yuksizlantirilgan va to'la yuksizlantirilgan bo'ladi. Yarim yuksizlantirilgan yarim o'qning tashqi uchi bevosita orqa ko'prik karteridagi podshipnikka o'rnatilib (4.49-rasm, a), unga barcha kuchlar ta'sir etadi, shuningdek undan yana yetakchi g'ildiraklarga burovchi moment ham uzatiladi. Bunday yarim o'qlar asosan yengil avtomobillarning orqa ko'priklarida qo'llaniladi. $3/4$ qismga yuksizlantirilganda R_T , R_z va R_u kuchlaridan hosil bo'lgan eguvchi momentlarning ko'p qismi podshipnik orqali ko'prik karteriga uzatilib oz qismi yarim o'qqa ta'sir etadi (4.49-rasm, d). Bunday yarim o'qlar kamdan-kam qo'llanilib yengil va kichik yuk avtomobillarining yetakchi ko'priklarida ishlatiladi. To'la yuksizlantirilgan yarim o'qlarda yetakchi g'ildirakning gupchagi ikkita podshipnikda yarim o'q kojuxiga o'rnatiladi (4.49-rasm, b). Bunda P_T , R_z va R_u kuchlardan hosil bo'lgan eguvchi momentlar yarim o'qqa ta'sir etmasdan, to'g'ridan-to'g'ri yarim o'q kojuxiga uzatiladi. Yarim o'qlardan faqat burovchi moment uzatiladi, xolos.



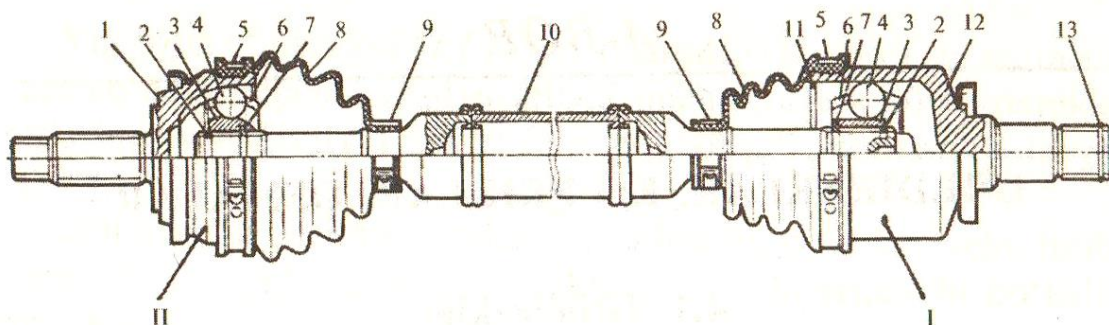
4.49-rasm. Yarim o'qlarning sxemasi:
a-yarim yuksizlantirilgan; b-to'la yuksizlantirilgan; d-3/4 qismga yuksizlantirilgan

Bunday yarim o'qlar avtobus, shuningdek o'rta va katta yuk avtomobillarida yetakchi ko'priklarda qo'llaniladi. Boshqariluvchi yetakchi g'ildiraklar yuritmasida burovchi moment differensialdan har qaysi yetakchi g'ildirakka ikkita ichki 3 va tashqi 2 (4.50-rasm. a) yarim o'qlar va ularni bog'lab turuvchi burchak tezliklari bir xil bo'lgan, bo'luvchi ariqchaga (kanavka) ega to'rtta sharchali, kardanli sharnir 1 orqali uzatiladi. Bunday yuritma konstruksiyasi nomustaqlil osmali, nokasma (yaxlit) ko'priklarda (MAN avtomobillari) qo'llanilib 4.50-rasm, a da ko'rsatilgan sxema tarzida bo'ladi. Mustaqil osmaga ega old yuritmalil avtomobillarda (Neksiya, Matiz, Tiko) har qaysi boshqariluvchi yetakchi g'ildirakka burovchi moment, burchak tezliklari bir xil bo'lgan ikkita kardanli sharnirlar (4.50-rasm, b) bilan uzatiladi. Misol tariqasidagi Matiz avtomobilining o'ng boshqaruvchi yetakchi g'ildiragining yuritmasini ko'ramiz (4.51-rasm). Yuritmaning tashqi sharniri II korpus 1, separator 6, oboyma 3 va oltita sharchalar 4 dan tashkil topadi. Sharchalarni joylashtirish uchun sharnirning korpusi va oboymasida ariqchalar ishlangan. Ariqchalar bo'y-lamasiga radiusli qilib bajarilgan.



4.50-rasm. Boshqariluvchi yetakchi g'ildiraklar yuritmasi:
a-yuritma konstruksiyasi nomustaqil osmali, nokesma (yaxlit) ko'prik; b-mustaqil osmali ko'prik

Radiusli shaklda bo'lishi g'ildirakning boshqarilayotganda burilishiga imkon beradi. Burilish burchagi 42° ni tashkil etadi. Sharnir korpusi 1 ning shlitsli uchi g'ildirak gupchagiga gayka bilan qotiriladi. Sharnir oboymasi 3, yuritma vali 10 ning shlitsli uchiga o'rnatiladi.



4.51-rasm. O'ng boshqaruvchi yetakchi g'ildirak yuritmasi

Oboymani shlitsda o'q bo'ylab siljimasligidan tayanch 7 va stopor 2 halqalar ushlaydi. Ichki sharnir I tashqisidan farqlanib, korpus 12 va oboyma 7 dagi, sharchalar uchun ishlangan, ariqchalar radius shaklida (tashqi sharnirdagidek)

bo'lmisdan to'g'ri ishlangan. Bunday ishlanishi sharnir detallarining (yuritma valining ichki uchini korpus 12 ga nisbatan) surilib turishiga imkon beradi. Chunki bunday surilib turishi oldingi osmaning tebranishi natijasida g'ildirak yuritmasining uzayib-qisqarishini ta'minlaydi. Neksiya va Tiko avtomobillarining ba'zi modellarida ichki sharchali kardanli sharnirning o'rniga «Tripod» turidagi uch rolikli sharnirdan foydalanilgan.

Nazorat savollar

5. Avtotransport vositalarining g'ildiraklari, ko'priklari va osmalari

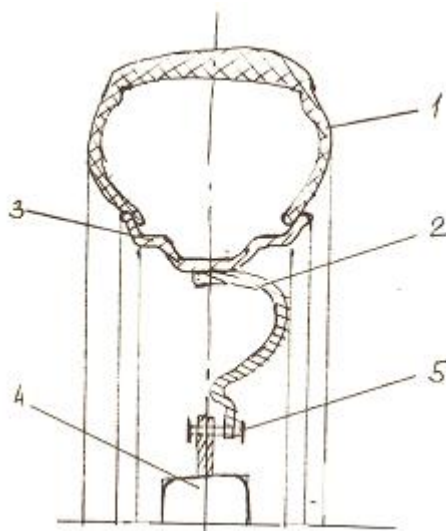
5.1. Avtotransport vositalari g'ildiraklari tuzilishi

G'ildiraklar avtomobil yurish qismining uzellaridan biridir. Avtomobilning ilgarilama harakati yo'l ustida amalga oshadi. G'ildirakni harakatlantiruvchi burovchi moment yetakchi ko'priikka transmissiya agregatlari orqali uzatiladi. Burovchi moment biror qo'shimcha uzal yordamida yo'l sathi bilan muloqotda bo'lgandagina hosil bo'lgan aks-ta'sir kuchi yordamida avtomobil ilgarilama harakatlanadi.

Avtomobil kuzovi, ustidagi yuk (yo'lovchi) yo'l notekisliklari ta'sirida uzatilayotgan turtkilardan saqlanishi kerak. Bundan tashqari, kuzov ustidagi yuk ta'sirida hosil bo'lgan tik yo'nalishdagi yuklamani yo'lga uzatish kerak. Demak, g'ildirak yurish qismi va yo'l o'rtasidagi vositachidir. G'ildirakning vazifasi avtomobilni yo'l bilan bog'lab, uning harakatlanishini ta'minlash va shu bilan birga yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni biroz yumshatib kuzovga, kuzovdan tushayotgan tik yo'nalishdagi yuklamalarni esa yo'lga uzatishdir.

Yig'ilgan g'ildirakning prinsipial sxemasi 5.1-rasmda ko'rsatilgan. G'ildirak pnevmatik shina 1, birlashtiruvchi qism disk 2 va to'g'in 3 dan iborat. Aytish joizki, zaxira qismlar katalogi bo'yicha birlashtiruvchi qism va to'g'in 3 birgalikda

g'ildirak deb aytiladi. Yig'ilgan g'ildirakni (5.1-rasm) aylantiruvchi burovchi moment yarim o'qdan gupchakka 4 uzatiladi, undan esa bolt 5 yordamida birlashtiruvchi qism 2 disk va to'g'in 3 orqali pnevmatik shinaga 1 o'tadi. G'ildiraklar vazifasi bo'yicha yetaklovchi, yetaklanuvchi, tutib turuvchi va uyg'unlashgan yetaklovchi-boshqariluvchi bo'lishi mumkin. Yetaklovchi g'ildiraklar dvigateldan transmissiya orqali uzatilgan burovchi momentni tortuvchi kuchga aylantirib, uning yo'lga ta'siridan hosil bo'lgan aks-ta'sir kuchi avtomobilning ilgarilama harakatini ta'minlaydi.



5.1-rasm. G'ildirakning prinsipial sxemasi:
1-pnevmatik shina; 2-disk; 3-to'g'in (obod); 4-gupchak; 5-bolt (shpilka)

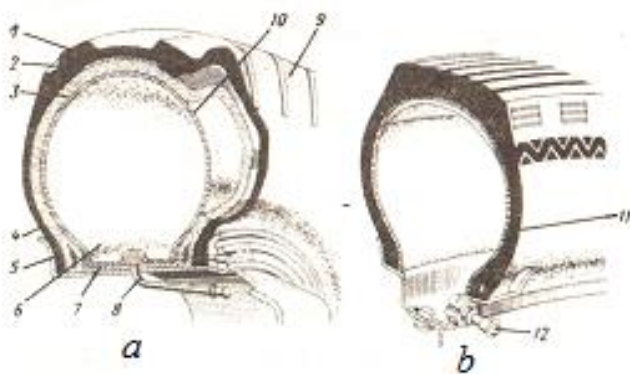
Yetaklanuvchi g'ildiraklar rama (kuzov) orqali uzatilgan itaruvchi kuch ta'sirida aylanib avtomobilning ilgarilama harakatini ta'minlashda ko'maklashadi va avtomobilning boshqarilishi hamda manevrchanligini ta'minlaydi. Tutib turuvchi g'ildiraklar ramaga tushadigan yuklama ortib ketganda uni qabul qilish uchun xizmat qiladi. Yetaklovchi-boshqariluvchi g'ildirak bir vaqtda ham yetaklovchi va yana boshqariluvchi g'ildirak vazifalarini bajaradi. G'ildirak qismlarini birma-bir ko'rib chiqamiz.

Pnevmatik shina. Pnevmatik shina qattiq yo'lda harakatlanganda yo'l notekisliklaridan turtkilarni qabul qiladi, natijada deformatsiyalanadi. Yo'l notekisliklari qanchalik baland bo'lsa, u shuncha ko'p deformatsiyalanadi. Shinaning deformatsiyalanishi yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni biroz

soʻndirib, ularni osmaga uzatilish darajasini kamaytiradi. Sababi shuki, pnevmatik shina deformatsiyalanishida, rezinasida ichki ishqalanish tufayli yoʻldan uzatilgan turtkning bir qismi issiqlik energiyasiga aylanib atmosferaga tarqaladi. Shina rezinasidagi ichki ishqalanish uning qizishiga, natijada yeyilishining tezlashishiga olib keladi. Demak, shina gʻildirashi tufayli avtomobilni ilgarilatadi, yoʻldan uzatilgan turtkilarni biroz soʻndiradi.

Pnevmatik shinaning deformatsiyalanishi gʻildirakning gʻildirashiga boʻlgan qarshilikni orttiradi, demak, avtomobilning yurishiga sarflangan quvvatning ortishini talab etadi. Shina gʻildirakning asosiy qismi sifatida avtomobilni yoi bilan bogʻlash; gʻildirashi hisobiga avtomobilni ilgarilatish; avtomobildan tik yoʻnalishda yoʻlga ogʻirlikni uzatish va yoʻldan uzatilayotgan turtkilarni biroz soʻndirish vazifalarini bajaradi. Shinadagi ichki ishqalanishning katta-kichikligi uning konstruksiyasiga, ichki bosimiga, yuklanishiga, tezligiga, uzatilayotgan burovchi moment va h.k. larga bogʻliq. Shinaning bosimini, uning ichki ishqalanishni yengishga sarflangan energiyaning kamligi, turtkilarni yuqori darajada soʻndira olishi kabi talablarni qondira olish xususiyatini hisobga olgan holda hamda uning konstruksiyasini va ekspluatatsiya sharoitini hisobga olib tayinlanadi. Yengil avtomobil va kichik yuk koʻtara oladigan yuk avtomobil shinalaridagi bosim 0,2-0,3 MPa; yuk avtomobili, avtobus, tirkamalarda 0,5-0,7 MPa; oʻta ortiqcha oʻtagʻonlikka ega yuk avtomobillarida esa 0,05-0,35 MPa boʻlishi mumkin. Pnevmatik shinaning tuzilishi 5.2-rasmda koʻrsatilgan. Shina protektor, yostiq qatlam (breker) 2, karkas 3, yon tomon 4, bort 5, oʻzak 6, toʻgʻin (obod) lentasi 7, maxsus klapan-ventil 8, pokrishka 9 va kamera 10 lardan iborat. Shina protektori kameradagi havo bosimini qabul qiladi, kamerani teshilishdan saqlaydi va gʻildirakning yoʻl notekisliklari bilan ilashishini taʼminlaydi. Protektor oltingugurt, qurum, smola, boʻr va boshqa qoʻshilmalarni birgalikda termik ishlanishi mahsulidir. Yostiq qatlam (breker) 2 protektor 1 va karkas 3 oʻrtasida boʻlib, karkasni yoʻldan uzatilayotgan turtkilardan saqlaydi. Bu qatlamda kordga rezina qoplangan boʻlib, qalinligi 3-7 mm boʻladi. Karkas 3 qalinligi 1-1,5 mm

bo'lgan bir necha kord iplardan iborat bo'lib, yengil avtomobil shinalarida 4-6, yuk avtomobillarda 6-14 qatlam bo'lishi mumkin. Kord diametri 0,6-0,8 mm li paxta, viskoza, kapron, metall dan (0,15 mm) va bo'ylama joylashgan iplardan tayyorlangan matodir. Kord iplari g'ildirak o'qidan o'tkazilgan tekislikka nisbatan $50-58^\circ$ burchak ostida joylashishi mumkin. R va RS turdagi shinalar uchun bu burchak nol gradus. Ishlatiladigan ashyo turiga qarab kordning mustahkamligi har xil bo'ladi. Eng mustahkami diametri 0,15 mm po'lat simdan to'qilgan korddir.



5.2-rasm. Pnevmatik shinaning tuzilishi:

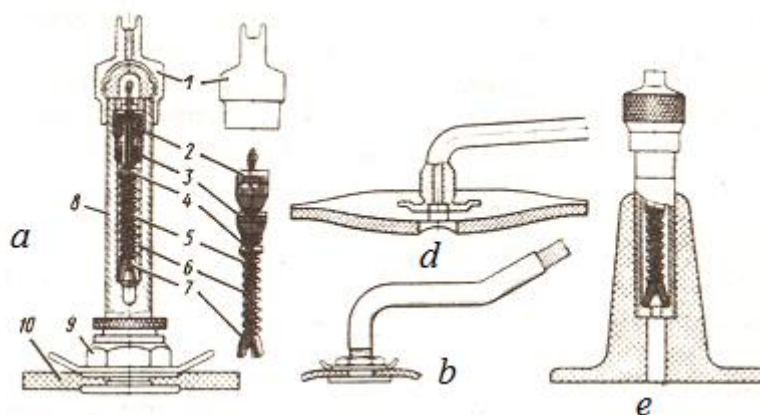
a-kamerali; b-kamerasiz; 1-shina protektori; 2-yostiq qatlam; 3-karkas; 4 -yon tomon; 5-bort; 6-o'zak; 7-to'g'in lentasi; 8-ventil; 9-pokrishka; 10-kamera; 11-havo o'tkazmaydigan rezina qatlami; 12-zichlagich shayba

Shinaning yon tomoni 4 uni namlikdan va ishdan chiqishdan saqlaydi va u 1,5-3,5 mm qalinlikka ega protektor rezinasidan ishlanadi.

Bort 5 shinaning g'ildirak to'g'iniga ishonchli mahkamlanishini ta'minlaydi. Bortning ikki tomonida rezina qatlami bo'lib, u shinani g'ildirakka kiydirish va chiqarishda yeyilishidan saqlaydi.

Bort 5 ning ichida esa simli o'zak 6 bo'lib, u bortning mustahkamligini orttiradi, cho'zilishidan saqlaydi. To'g'in lentasi 7 kameraning bort va to'g'inga ishqalanib teshilishidan saqlaydi. Kamera 10 yuqori darajadagi mustahkam rezinadan yasilib, siqilgan havoni shina ichida ushlab turadi. Kamera rezinasining qalinligi 1,5-5 mm bo'lishi mumkin. Kameraga havoni damlash uchun maxsus

klapan ventil 8 bor. Ventillar g'ildirak to'g'ining turi va o'lchamiga qarab to'g'ri (5.3-rasm, a), egri (5.3-rasm, b, d) bo'lishi mumkin.

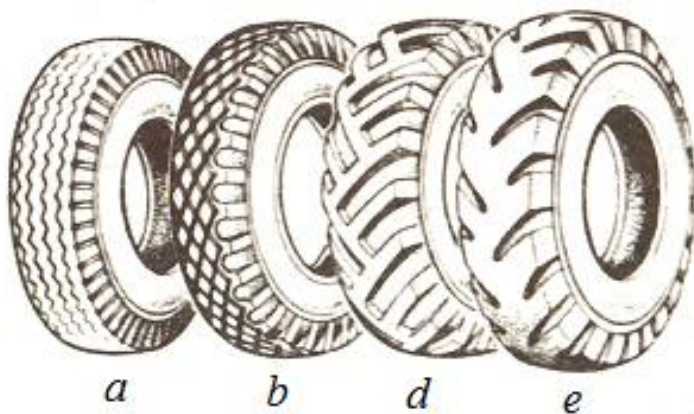


5.3-rasm. Kamera ventillarining turlari:

a- va b-metalli; d-metalli va tagi rezinali; e-rezina metalli; 1-qalpoqcha; 2-zolotnik; 3-zichlovchi rezina; 4-klapan; 5-o'zak tayoqcha; 6-prujina; 7-tutqich (skoba); 8-qobiq; 9-gayka; 10-kamera

Ventillar metalli (5.3-rasm, a, b), pastki qismi rezinali metallidan (5.3-rasm, d), rezina metalli (5.3-rasm, e) va kamerasiz shina 12 uchun turlari (5.2-rasm) bo'lishi mumkin. Ventil (5.3-rasm, a) qobiq 8, zolotnik 2, qalpoqcha 1 lardan iborat. Ventilning qobig'i 8 ma'lum diametrli egri yoki to'g'ri latun trubkasidan iborat bo'lib, u kamera 10 ning maxsus oval ko'rinishidagi yuziga shayba va gayka 9 yordamida biriktirilgan. Zolotnik 2 zichlovchi rezina vtulka 3, o'zak tayoqcha 5, klapan 4, skoba 7, prujina 6 lardan iborat. Prujina 6 klapan 4 ni rezina halqa yordamida zolotnikka 2 siqib turadi. Shinaga dam berilayotganda klapan 4 ochilib, kamera 10 ga havo kiradi. Kameradan ortiqcha havoni atmosferaga chiqarib yuborish uchun o'zak tayoqcha 5 ni bosib klapan 4 ochiladi. Ventil yuqori qismiga qalpoqcha 1 burab qo'yiladi, u zolotnikni ifloslanishdan saqlaydi va bir vaqtda zolotnikni burab o'rniga kirgizish-chiqarish vazifasini bajaradi. Ventillarning ichida eng yaxshisi rezinometallisi (5.3- rasm, e) hisoblanib, u boshqa turlarga nisbatan konstruksiyasining soddaligi, tannarxining kamligi va ishonchli germetiklikni ta'minlashi bilan ajralib turadi. Kamerasiz shina (5.2-rasm, b) da

kamera va to'g'in lentasi 7 bo'lmaydi, uni kamerali shinadan ajratish ham qiyin. Kameronasiz shina pokrishkasining ichiga 1,5-3,5 mm qalinlikdagi germetik rezina qatlami vulkanizatsiya qilingan. Shina bortlarida zichlovchi rezina qatlami bo'lib, u to'g'in va bortlar orasidan havo o'tmasligini ta'minlaydi. Shina ventili (5.2-rasm, b) shaybali gayka, ikkita rezinali zichlovchi shaybalar 12 yordamida g'ildirak to'g'iniga mahkamlangan. Kameronasiz shinalarning afzalliklari quyidagilar: harakat xavfsizligini yaxshilaydi; ta'mirlanishi oson; ish vaqtida kam qiziydi; chidamliligi kameralik shinaga nisbatan 10-20% yuqori; konstruksiyasi sodda; massasi kichik; teshilib germetikligi yomonlashsa, u kamerali shina kabi ishlatilishi mumkin; lekin zaxira g'ildiragining zaruriyati yo'qolmaydi. Kameronasiz shinaning kameralikka nisbatan kamchiliklari quyidagilar: tannarxi yuqori; maxsus to'g'in bo'lishi kerak; shinani to'g'inga o'rnatish va yechib olish qiyin; o'rnatish uchun maxsus moslamalar zarur. Transport vositasining harakatiga shina protektorining rasmi ta'sir etadi. Protektorining rasmiga qarab shinalar: oddiy yo'l rasmlil (MAN, Matiz, Tiko) (5.4-rasm, a), universal rasmlil (Matiz, KamAZ-5320) (5.4-rasm, b), ortiqcha o'tag'on avtomobillar uchun (MAN, Ural-377) (5.4-rasm, d) va karer avtomobillari uchun (BelAZ-548) (5.4-rasm, e) turlariga bo'linadi.

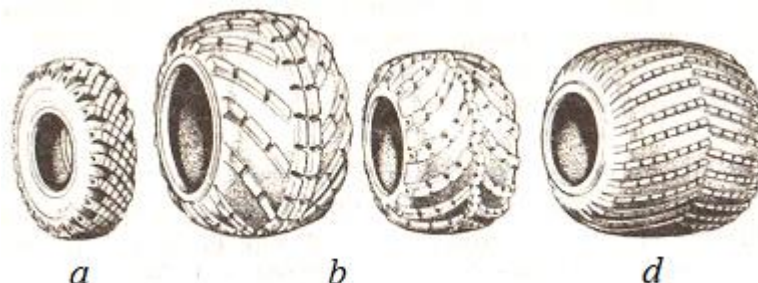


5.4-rasm. Shina protektorining turlari: a-oddiy yo'l uchun; b-universal; d-ortiqcha o'tag'on; e-karer uchun

Vazifasi bo'yicha shinalar yengil va yuk avtomobillari uchun turlariga bo'linadi. Yengil avtomobil shinalari hamma iqlim hududlarda, yengil avtomobil, kichik yuk ko'taradigan yuk avtomobili' mikroavtobularda ishlatiladi. Xuddi shu

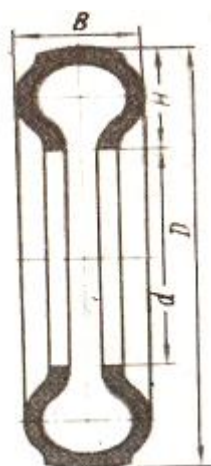
ekspluatasiya sharoiti uchun shinalar yuk avtomobillari, ularning tirkamalari, yarim tirkamalari, avtobuslarda ishlatiladi.

Shina profilining ko'rinishi bo'yicha (5.5-rasm) a – bosimi rostlanuvchi; b - arkasimon; d - pnevmokatoklarga bo'linadi.



5.5-rasm. Shina profilining turlari: a-bosimi rostlanuvchi b-arkasimon; d-pnevmatok

Oddiy profilli shinalarda (5.6-rasm) uning balandligi N ning eni V ga nisbati 0,9 dan kattadir. Uning ko'ndalang kesimi toroid shaklidir va u kamerali yoki kamerasiz qilib ishlanishi mumkin. Bu turdagi shinalar yaxshi yo'llarda yurishga mo'ljallangan hamma avtomobillarga o'rnatiladi.



5.6-rasm. Shinaning o'lchamlari:
d-to'g'inining diametri; B-shina eni; H-profilining balandligi; D-shinaning tashqi diametri

Keng profilli shinalar ko'ndalang kesimi oval shaklida bo'lib, $N/V=0,6-0,9$ bo'ladi. Bu shinalar kamerali yoki kamerasiz; o'zgarmas yoki o'zgaruvchi havo

bosimli bo'ladi. Shinaning bosimi oddiy shinaga qaraganda 1,5 marta kam. O'zgaruvchi havo bosimli shinalar avtomobilning o'tag'onligini orttirishda asqotadi. Keng profilli shinalarning yuk ko'tarish qobiliyati katta, g'ildirashiga qarshiligi kichik va boshqa afzalliklarga ega, natijada bu shina o'rnatilgan avtomobillarning boshqariluvchanlik, turg'unlik, o'tag'onlik kabi ekspluatatsion xususiyatlari yaxshi, yonilg'i tejamkorligi esa yuqori bo'ladi. Past profilli shinalarda $N/V=0,7-0,88$, o'ta past profillisida esa 0,7 dan ortiq emas. Bu turdagi shina o'rnatilgan yengil avtomobil va mikroavtobuslarning boshqariluvchanlik va turg'unlik kabi ekspluatatsion xususiyatlari yaxshi.

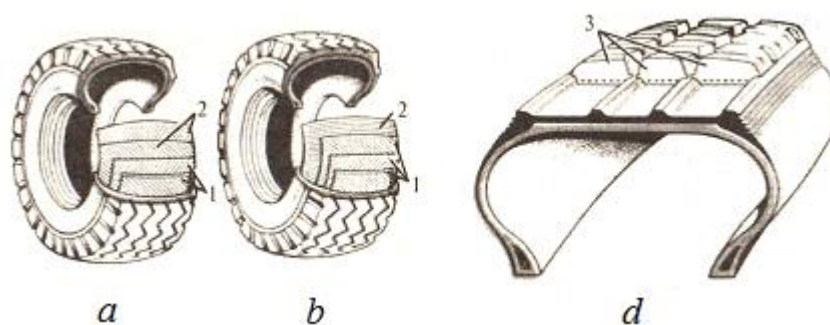
Arkasimon shinalar 5.5-rasm, b, d da ko'rsatilgan bo'lib, $N/V=0,35-0,5$ ga teng. Bu shinalar kamerasiz qilib yasaladi, ichki bosimi 0,05-0,15 MPa. Shinaning profili oddiy shinaga qaraganda 2,5-3,5 marta katta bo'lib, radial deformasiyasi ham 2 marta yuqori. Arkasimon shinalarning kamchiligi – narxi baland, yaxshi yo'llarda foydalanilsa, protektori tez yeyiladi. To'g'inga o'rnatish va yechib olish qiyin.

Pnevmatoklar (5.5-rasm, d) bochkasimon ko'rinishida bo'lib, $N/V=0,25-0,4$ ga teng. Uning eni tashqi diametridan 2 martagacha katta. Pnevmatoklar katta elastiklikka ega qobiqdan iborat bo'lib, arkasimon shinaga nisbatan 1,5-2 marta, oddiysidan 3-4 marta elastikligi yuqoridir. U kamerasiz qilib yasilib, ichki bosimi 0,01-0,05 MPa. Pnevmatokning yuqoridagi xususiyatlari unga yo'lga kichik solishtirma bosimli, yo'l sharoitiga moslashish koeffitsiyenti yuqori, teshilishga qarshiligining yuqori bo'lishi kabi afzalliklarni beradi.

Pnevmatoklar yuk ko'tarish qobiliyatining kichikligi, avtomobillarda ishlatish qiyinligi, tekis va qattiq yo'llarda ekspluatatsiya qilinganda xizmat qilish davri kichikligi kabi kamchiliklarga ega. Kord qatlamidagi iplarning joylashish usuli bo'yicha shinalar diagonal va radial turlariga bo'linadi (5.7-rasm, a, b, d). O'z navbatida radial shinalar R va RS turlarga ajraladi. Diagonal shinalar (5.7-rasm, a) da kord iplari qatlami 2 ikkitadir va shina diagonali bo'ylab joylashgan. Uning qolgan qismlarining tuzilishi radial (R) shinalar bilan bir xildir. Radial (R)

shinalarda (5.7-rasm, b) kord iplari 2 radius bo'ylab joylashgan, diagonal shinadan ikki marta kam. Uning uchun $N/V=0,7-0,85$ va kamerali yoki kamerasiz qilib tayyorlanadi.

Radial shinalar diagonal turiga nisbatan kattaroq yuk ko'tara olish qobiliyati, katta radial elastikligi, g'ildirashga qarshiligining kamligi, nisbatan kamroq qizishi, nisbatan kamroq qizishi, chidamligining 2 martagacha yuqoriligi bilan ajralib turadi. Lekin radial shina tannarxining yuqoriligi, yon tomonga elastikligining yuqoriligi, notekis yo'ldan yurilganda shovqin chiqarishi kabi kamchliklarga ega.



5.7-rasm. Shinaning turlari: a - diagonal kordli; b - R shinasi; d – RS shinasi; 1- yostiq qatlami; 2-karkas; 3-protektorning olinuvchi halqalari

Radial (RS) turidagi shinaning tuzilishi (5.7-rasm, d) xuddi R turidagiga o'xshash bo'lib, faqat protektorining yechilish usuli bilan ajralib turadi. RS turidagi radial shinalar protektor halqalarining almashishi hisobiga ko'p vaqtga chidaydi (150000 km gacha), lekin massasi kattaligi va halqalarning chiqib ketishi xavfi borligi kabi kamchliklarga ega. Transport vositalarida sovuqqa chidamli shinalar ham ishlatilib, ular 45° dan ham past haroratda ish qobiliyatini yo'qotmaydi, yetarlicha mustahkam va elastik bo'ladi. Tropik iqlimga mo'ljallangan shinalar esa yuqori harorat va namgarchilikda ham mahkam va elastik bo'ladi. Bosimi rostlanuvchi shinalar oddiysiga nisbatan profilining kengligi, kord qatlamining kamligi, tayanch yuzasining kattaligi, yo'lga solishtirma bosimining kamligi va ilashishi hamda elastikligi bilan ajralib turadi.

Bu shinalarda havo bosimi 0,05 dan 0,35 MPa gacha o'zgarishi mumkin. Havo bosimining o'zgarishi, ekspluatatsiya sharoitiga qarab bosimini rostlovchi va shina teshilsa, to'xtovsiz havo yetkazib beruvchi maxsus jihozlar bilan amalga oshiriladi. Bosimi rostlanuvchi shinalar o'ta yuqori o'tag'onlikka ega avtomobillarda, harorat - 60° dan + 55° gacha bo'lgan hududlarda ishlatiladi. Bu turdagi shinalarning xizmat muddati oddiysinikidan 2-2,5 marta kam, yuk ko'tarish qobiliyati ham kamdir. Shina rusumlari maxsus belgilanib, uning oichamlarini aks ettiradi. 5.6-rasmga asosan:

d - shina to'g'inning diametri;

B - shinaning eni;

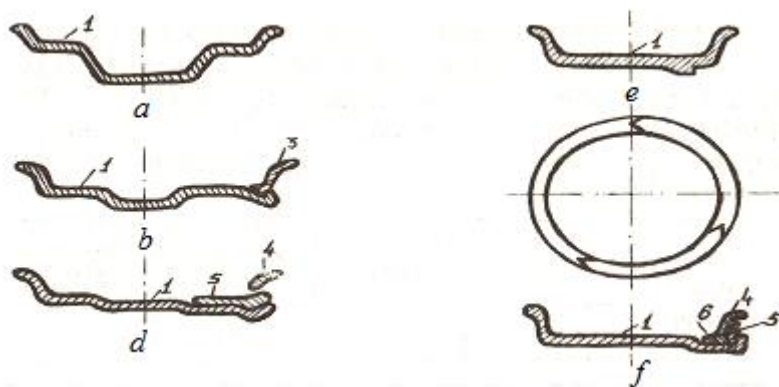
H - shinaning balandligi;

D - shinaning diametri.

Shina o'lchamlari xalqaro tizimda duym, MDH davlatlarida mm da yoki aralash o'lchamda ham beriladi. Masalan, 6.70-15 - birinchi raqam B ni, ikkinchisi d ni bildirib, ikkalasi duymda berilgan yoki 260-20 - birinchi raqam B mm da, ikkinchisi d duymda. Pnevmatoklar uchun o'lchamlari DxBxD shaklida bo'lib, (masalan, 1000x1000x250) mm da o'lchanadi. Shina belgilanishida, albatta, uni ishlab chiqaruvchi zavod, chiqqan sanasi, rusumi, tartib raqami, GOST, tezlik va yuk ko'tarish indeksi aks ettiriladi. Tezlik indeksi shartli ravishda shina uchun ruxsat etilgan harakat tezligini bildiradi. Masalan, L - 120 km/soat, R - 150 km/soat, Q - 160 km/soat, S - 180 km/soat.

Yuk ko'tarish qobiliyati indeksi yengil avtomobillar uchun (yuk avtomobillari uchun kord qatlami me'yori) 75 bo'lsa - 3870 N; 85-5750 N; 103-8750 N va h.k. ni bildiradi. Zaruriyat bo'lganda qo'shimcha «Radial»; «Tubeless» - kamerasiz shinalar uchun; «Sever» - sovuqqa chidamli va h.k. belgilar ham kiritilishi mumkin. G'ildirakning asosiy qismlaridan biri to'g'indir. U pnevmatik shinani o'rnatish uchun zarur. To'g'inlar qismlarga ajratilmaydigan va chuqur; qismlarga ajraladigan; diskli va disksizlarga bo'linadi (5.8-rasm, a, b, d, e, f).

Chuqur to'g'inlar (5.8-rasm, a) qismlarga ajralmaydigan va simmetrik bo'lib, asosan yengil avtomobillar va kichik yuk ko'tara oladigan yuk avtomobillariga o'rnatiladi. Bu tur to'g'inlar katta bikrligi, kichik massali va ishlab chiqarish osonligi kabi afzalliklarga ega. Qismlarga ajraladigan (5.8-rasm, b, d, e, f) to'g'inlar asosan yuk avtomobillari va avtobus shinalarida ishlatiladi.



5.8-rasm. G'ildirak to'g'inlarining turlari: 1-to'g'in asosi; 3, 4-ajraluvchi bort halqasi; 5, 6-elastik qulf halqasi

Qismlarga ajraladigan to'g'in (5.8-rasm, b) ikki bo'lakdan, to'g'in asosi 1 va ajraluvchi bort halqasi 3 dan iborat. Xuddi shunday to'g'inning uch bo'lakdan iborati (5.8-rasm, d) ham bo'lib, u to'g'in asosi 1, ajraluvchi bort halqasi 4 va elastik qulf halqasi 5 dan tuzilgan. Disksiz to'g'inning segmentli "Trilleks" turi (5.8-rasm, e) radius bo'yicha bo'lingan ikkita kichik va bitta katta sektordan iborat.

To'g'in sektorlarining birlashish joyi (qulfi)ga mexanik ishlov berilgan. To'g'in ikkita konussimon yuzasi bilan oltita spitsali gupchakka o'tkaziladi. Sektorlarning birlashish joyi spitsalarga joylashgan. To'rt bo'lakdan iborat to'g'in (5.8-rasm, f) uning asosi 1, ajraluvchi bort halqasi 4, elastik bort halqasi 5 va o'tkazish halqasi 6 dan iboratdir.

«Tiko» avtomobilining g'ildiragi shtampalanib tayyorlangan disk va to'g'indan iborat, qismlarga ajralmaydigan turiga mansub. O'lchamlari 4.00 Vx12. Shinasi radial turiga kirib, kamerasiz, o'lchamlari 135R12S yoki 70R12S. Shinadagi bosim birinchisi uchun 0,18 MPa, ikkinchisiniki 0,19 MPa.

«Neksiya» avtomobilining g'ildiragi qismlarga ajralmaydigan, po'latdan yasalgan 5,5 Jx13 yoki aluminiy qotishmasidan 5,5 Jx14 rusumlidir. Shinaning uch turdagisi ishlatiladi: 155SR13, 175/70R13, 185/60R14H. Uchchala turdagi shina ham radialdir va kamerasiz. Shinaga to'g'ri kelgan yuklamaga qarab, uning bosimi har xil bo'ladi. «Damas» avtomobilining g'ildiragi 4.00Vx12 rusumli bo'lib, konstruksiyasi «Tiko» avtomobilining o'zginasidir. Bu g'ildirakka 155R12C-6PR rusumli shina kiygaziladi. Shina radial turidagi bo'lib, kamerasizdir.

Shina rusumi	Salonda 3 kishi bo'lganda, shina bosimi, MPa		Salonda 5 kishi bo'lganda, shina bosimi, MPa	
	old g'ildirak	orqa g'ildirak	old g'ildirak	orqa g'ildirak
155 SR13	0,18	0,16	0,19	0,24
175/70R13	0,18	0,16	0,19	0,24
185/60R14 H	0,21	0,19	0,22	0,24

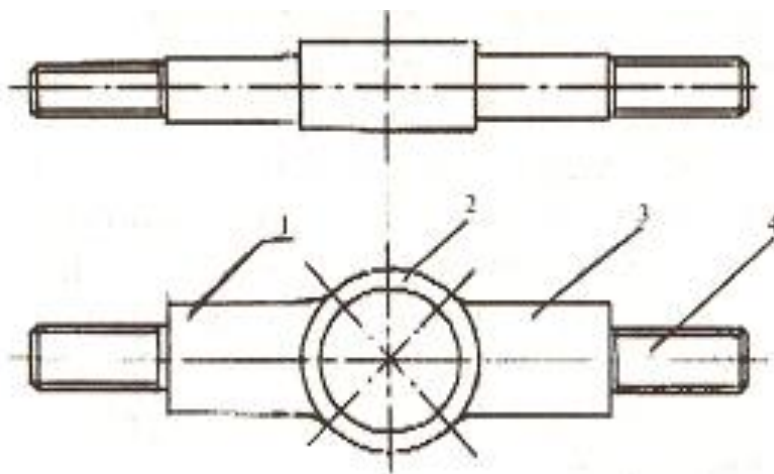
SamKochAvto rusumidagi avtomobillarda qismlarga ajraluvchi g'ildiraklar ishlatiladi. SamKochAvto M24.9, M24.12, M50, M29 turbo, M23.9, M23.12 avtobuslarida va 65.9, 80.12 yuk tashuvchi avtomobillarda 7.50 x 16S-12ZK rusumli shinalar va 5.5F-16SDC rusumli g'ildiraklar ishlatiladi. Shinalar kamerasiz va radial. SamKochAvto 120.14,85.12,85.14, rusumli yuk avtomobillarida esa 8.50x17.5S - 12PR shinalari ishlatilgan. Bu shinalar kamerasiz va radial bo'lib, asfalt-beton yo'llarga ekspluatatsiya qilishga mo'ljallangan. SamKochAvtoda esa 6.50x16S-10PR o'lchamli shinalar qo'llanilgan.

5.2. Avtotransport vositalari ko'priklari tuzilishi

Ko'priklar o'rtadagi vositachi agregat bo'lib, bir tomondan kuzov (rama)dan tushgan og'irlikni g'ildiraklarga uzatsa, ikkinchi tomondan yo'l notekisliklaridan hosil bo'layotgan turtkilarni kuzov (rama)ga beradi. Ko'priklarning vazifasi kuzov va ramani ularning yuklari bilan ushlab turish hamda ulardan tik yo'nalishda ta'sir etuvchi yuklamani g'ildiraklarga uzatish, shu bilan bir vaqtda g'ildirakdan kuzov

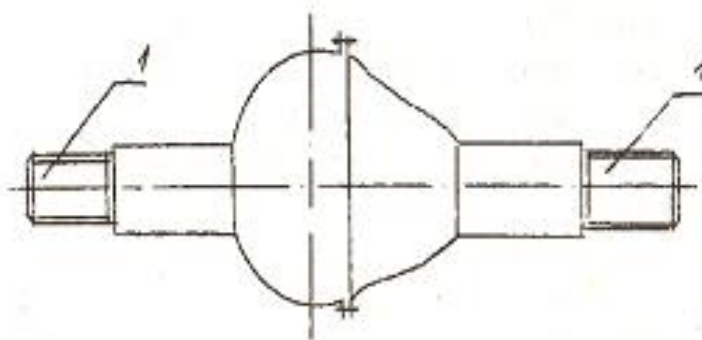
(rama)ga tortuvchi, tormozlovchi, yondan ta'sir etuvchi kuchlarni uzatishdir. G'ildiraklarga qo'yilgan vazifalarga ko'ra ko'priklar yetakchi, yetakchi-boshqariluvchi, boshqariluvchi, ushlab turuvchi, kombinatsiyalashgan turlariga bo'linadi. Yetakchi ko'priklar kuzov (rama)ga yetakchi g'ildirakdan tortish jarayonida itaruvchi kuchni, tormozlash jarayonida esa tormozlovchi kuchni uzatish vazifasini bajaradi. Yetakchi ko'priklarga misol tariqasida KamAZ-5320, MAZ-525, Damas avtomobillarining orqa ko'priklarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Yetakchi ko'priklarning uning o'zi, asosiy uzatma, differensial, yarim o'q, g'ildiraklari kiradi. Yetakchi ko'priklarning asosi biki g'ovak to'sin hisoblanadi va uning ikki chetida podshipniklarda yetakchi g'ildirak gupchaklari, ichida esa asosiy uzatma, differensial, yarim o'qlar, tashqarisida g'ildirak uzatmasi (MAZ, KamAZ) joylashtiriladi. Yetakchi ko'priklarning to'sini konstruksiyasiga ko'ra bo'laklarga ajralmaydigan (5.9-rasm) va ajraladigan (5.10-rasm) turlarga bo'linadi.

Bo'laklarga ajralmaydigan to'sin shtampalash yoki quyish usuli bilan tayyorlanadi. U bir butun to'sin (5.9-rasm) bo'lib, uning o'rta qismi 2 yumaloq shaklda; uning bir tomoniga asosiy uzatma va differensial mahkamlanadi. To'sinning ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchak yoki doirasimon bo'lib, shtampalangan ikki bo'lakni payvandlash bilan bir butun qilinadi. To'sinning ikki tomoniga trubasimon po'latdan yasalgan yarim o'q g'iloflari chulok 4 mahkamlanadi.



5.9-rasm. Bo'laklarga ajralmaydigan to'sin: 1, 3-to'sinning chap va o'ng tomonlari; 2-to'singa asosiy uzatmani biriktirish joyi; 4-chulok

Bundan tashqari, to'singa osma prujinasi (yoki resso)ni o'rnatish uchun tayanchlar, tormoz mexanizmiga tayanch disklar, kronshteynlar (5.9-rasmda ko'rsatilmagan) mahkamlanadi. Bu turdagi to'sinlar yengil avtomobil, kichik va o'rta vazn ko'taradigan yuk avtomobili, avtobuslarda ishlatiladi. Uning afzalligi - massasi va tannarxi kichik.



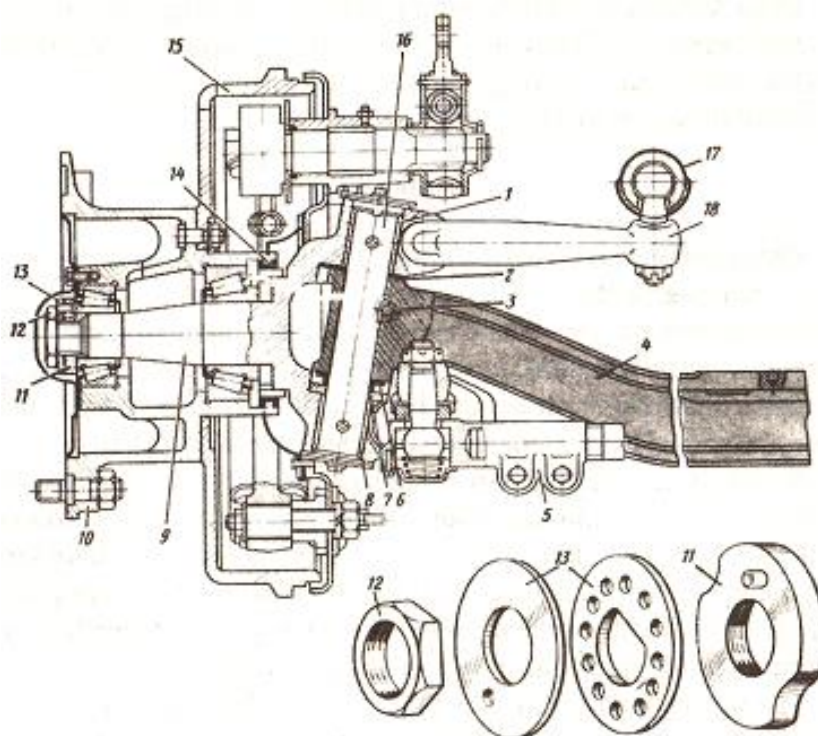
5.10-rasm. Bo'laklarga ajraladigan to'sin: 1-to'sin bo'laklarining chuloklari

To'sinni kulrang cho'yandan (yoki po'latdan) quyib ham tayyorlanadi. Unda ham uzel, qismlarini mahkamlash uchun tayanchlar bor. Bu turdagi to'sin katta vazndagi yukni ko'taradigan yuk avtomobillarida qo'llanilib, juda mustahkam va bikr hisoblanadi, lekin massasi va o'lchamlari katta. Boshqariluvchi ko'priklarning harakat yo'nalishini o'zgartiruvchi old g'ildiraklarni burish hamda yetakchi ko'priklari kabi unga tushgan yuklamani ko'tarib turish uchun zarur. Misol tariqasida ZIL-130 yuk avtomobilini ko'rsatish mumkin (5.11-rasm).

Uning to'sini 4 ko'ndalang kesimi ikki tavrli, bolg'alanib po'latdan yasalgan. Shkvoren 16 to'singa harakatsiz mahkamlangan. Buruvchi sapfa 9 esa shkvoren 16 ga bronza vtulkalarda 1 va 8 o'rnatilgan. Burish richagi 18 sapfa 9 ga mahkamlangan. To'sin 4 va burish sapfasi 9 orasida ikkita shayba 6 va 7 dan iborat tayanch podshipniklar mavjud. Burish sapfasi 9 ga tormoz mexanizmining tayanch diski mahkamlangan hamda ikkita rolikli podshipnikda gupchak o'rnatilgan.

Ytaklovchi-boshqariluvchi ko'priklari nomiga mos ravishda ortiqcha va o'ta ortiqcha yuk avtomobillarida hamda old g'ildiraklari yetakchi yengil avtomobillarda bir vaqtda yetakchi hamda boshqariluvchi ko'priklari vazifasini

bajaradi. Misol tariqasida MAN ortiqcha o‘tag‘on yuk avtomobilini ko‘rsatish mumkin. Uning ko‘prigi yarim o‘qlarining g‘ilofiga sharsimon tayanch o‘rnatilib, tayanchlarga burish sapfalari ilashtirilgan.



5.11-rasm. ZIL-130 yuk avtomobilining boshqariluvchi ko‘prigi:
1, 8-bronza vtulkalar; 2-rostlagich tiqinlar; 3-ponasimon bolt; 4-ko‘prik to‘sini; 5-
rulning ko‘ndalang tortqisi; 6, 7-tayanch podshipnik shaybalari; 9-burish sapfasi;
10-g‘ildirak gupchagi; 11-rostlovchi gayka; 12-kontrgayka; 13-qulf shayba; 14-
moy tutgich; 15-tormoz barabani; 16-shkvoren; 17-rulning bo‘ylama tortqisi; 18-
buruvchi richag

Sharsimon tayanch qismlari orasida burchak tezligi teng sharnirlar bo‘lgani uchun yetakchi g‘ildiraklar burilish va burovchi moment qabul qilish imkoniyatiga ega. Ushlab turuvchi ko‘priklar umumiy yukning bir qismini rama orqali g‘ildiraklarga uzatish vazifasini bajaradi. Bu turdagi ko‘priklar, og‘ir yuk ko‘taruvchi avtomobil, tirkama, yarim tirkamalarda ishlatiladi. Ushlab turuvchi ko‘prikning tuzilishi oddiy to‘sin bo‘lib, ikki tomonida o‘rnatilgan g‘ildiraklardan iborat. Bu ko‘priklar yuk vazni eng katta bo‘lganda asqotadi. Misol qilib, SamKochAvto 120.14 avtomobilining ko‘tarib turuvchi ko‘prigini aytish mumkin.

Tiko, Neksiya avtomobillari dvigateli oldinda va old g'ildiraklari yetakchi komponovkali bo'lgani uchun old ko'prik yo'q, orqa g'ildiraklari yetaklanuvchi ekanligi trubadan yasalgan o'q mavjudligini taqozo etadi.

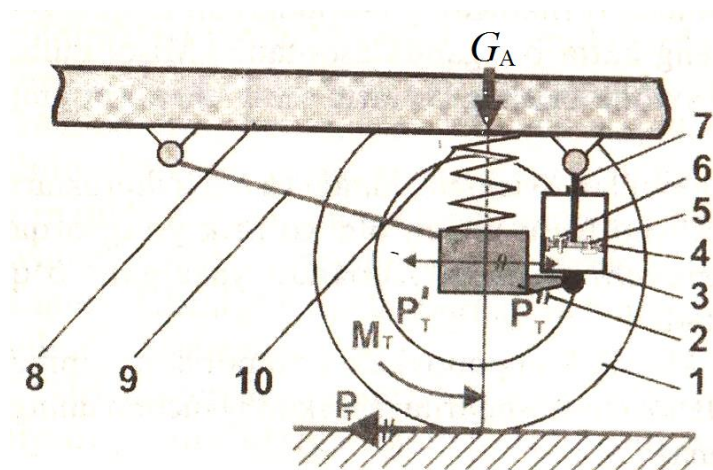
Damas avtomobili klassik komponovkali avtomobildir. Uning old g'ildiraklari yetaklanuvchi-boshqariluvchi ekanligi uchun uning old ko'prigi mavjud emas. Orqa ko'prik bir butun shtamplab tayyorlangan bo'lib, unga asosiy uzatma, differensial, yarim o'qlar, tormoz mexanizmlari mahkamlangan. Uning konstruksiyasi zamonaviy yuk avtomobillarining orqa ko'prigidan farq etmaydi.

5.3. Avtotransport vositalari osmalari tuzilishi

Osmavtomobil yurish qismining bir qismi bo'lib, kuzov (rama)ni yo'l bilan bog'laydi. Avtomobil yo'li notekisliklardan iborat bo'lib, ularning turtkilari kuzovga uzatilishi natijasida yuk yoki yo'lovchiga salbiy ta'sir qiladi. Bu ta'sirni kamaytirish uchun kuzov va g'ildirak o'rtasiga elastik qism (ressora, prujina, pnevmoballon va h.k.) kiritish kerak. Yetakchi g'ildiraklardan yetaklanuvchilarga itaruvchi kuchni uzatish va tormozlanuvchi g'ildiraklardagi tormoz kuchi yordamida avtomobilning kinetik energiyasini so'ndirish uchun g'ildirakni kuzov bilan bog'laydigan kuchlarni qabul etuvchi yo'naltiruvchi richaglar zarur. Yo'l notekisliklaridan ta'sir etayotgan turtkilardan hosil bo'layotgan tebranishlarni so'ndirish ham kerak. Osmalar tortuvchi va tormozlovchi kuchlarni, yo'l notekisliklaridan hosil bo'layotgan turtkilarni qabul qilib, me'yoriy darajagacha kamaytirish hamda tebranish amplitudasi va davomiyligini kamaytirish vazifasini bajaradi. Osmalar uchta bo'lakdan iborat: yo'naltiruvchi qism, elastik qism, so'ndiruvchi qism (5.12-rasm).

Transport vositasi harakat qilishi uchun yetakchi g'ildirakka transmissiya orqali keltirilgan burovchi moment M_t dan hosil bo'lgan R_t kuchini ramaga (kuzov) uzatib ilgariylashga majbur etishi kerak. Bu vazifani yo'naltiruvchi qism bajaradi. Bundan tashqari, yo'naltiruvchi qism avtomobil tormozlanishi jarayonida hosil bo'lgan va ko'prikni g'ildirak aylanish yo'nalishiga teskari buruvchi momentni hamda yondan ta'sir etuvchi kuchni (markazdan qochirma, yondan ta'sir

etgan turtki, qiya tekislikda harakatlanganida og'irlik kuchining bitta tashkil etuvchisi) qabul qiladi. Osmaning ish jarayonida yetakchi g'ildirakka transmissiyadan keltirilgan burovchi momentning itaruvchi R_t kuchi yo'naltiruvchi qism 9 orqali kuzov (rama)ni oldinga suradi, elastik qism 10 yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni yumshatadi va so'ndiruvchi qism elastik qism hisobiga vertikal yo'nalishda harakatlanayotgan kuzov (rama) tebranishini so'ndiradi.

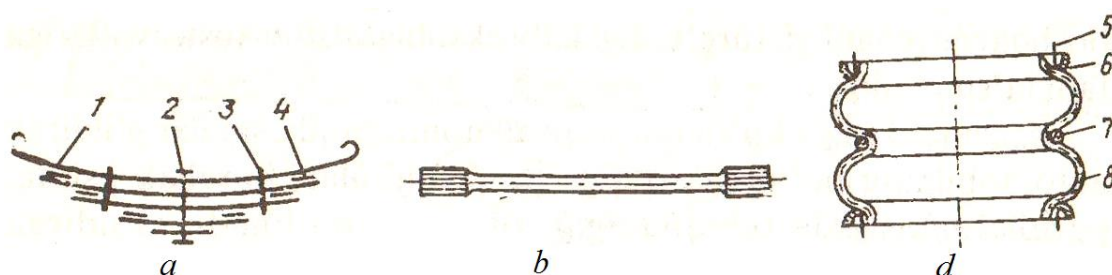


5.12-rasm. Osmaning prinsipial sxemasi:

1-g'ildirak; 2-ko'priq to'sini; 3-amortizator; 4-porshen; 5, 6 - klapanlar; 7- porshen shtoki; 8- avtomobil ramasi; 9-yo'naltiruvchi qism;10-prujina

Osmaning yo'naltiruvchi qismi nafaqat ko'ndalang, bo'ylama, yondan ta'sir etayotgan kuchlarni uzatadi, balki g'ildirakning kuzov (rama)ga nisbatan harakatini ham belgilaydi. Yo'naltiruvchi qismining turiga qarab osmalar mustaqil va nomustaqil turlariga bo'linadi. Mustaqil osmalarda chap va o'ng g'ildiraklar bir-biri bilan bog'lanmagan bo'lib, chap (yoki o'ng) g'ildirakka yo'l notekisligidan ta'sir etgan turtki o'ng (yoki chap) g'ildirakka uzatilmaydi. Bunga zamonaviy avtomobillar VAZ, GAZ, ZIL, Tiko, Neksiyalarning old osmalari misol bo'la oladi. Nomustaqil osmalarda esa chap va o'ng g'ildiraklar bir-biri bilan bog'langan bo'lib, chap (yoki o'ng) g'ildirakka yo'l notekisligidan ta'sir etgan turtkilar o'ng (yoki chap) g'ildirakka uzatiladi. Yengil avtomobillardan VAZ, GAZ, ZIL, Tiko, Damas, Neksiya avtomobillarining orqa osmalari, yuk avtomobili va

avtobuslarning oldingi va orqa osmalari misol bo'la oladi. G'ildiraklarning yo'lga nisbatan harakatlanishi uning kinematikasini belgilaydi. Osmalarning kinematikasi uning kuzov (rama)ining avtomobilning bo'ylama o'qiga nisbatan tebranishini ta'minlaydi va transport vositasining yurish ravonligi, boshqariluvchanligi, turg'unligi kabi ekspluatatsion xususiyatlariga faol ta'sir etadi. Kinematikasiga ko'ra mustaqil va nomustaqil osmalar gildirak avtomobilning bo'ylama o'qiga perpendikular, burchak ostida, parallel tekislikda tebranadigan turlariga bo'linadi. G'ildirak avtomobilning bo'ylama o'qiga parallel tebranadigan turiga ZAZ-968 avtomobilining old osmasi, yengil avtomobillarning shtanga-prujinali osmalari; burchak ostida tebranadiganiga yengil avtomobillarning old osmalari, parallel tebranadiganiga resorali osmalar misol bo'la oladi. Osmalarning elastik qismi yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni kamaytirib avtomobilning yurish ravonligini yaxshilaydi. Elastik qismning prujina, resora, torsion, pnevmoballon va h.k. turlari mavjud (5.13-rasm). Prujinalar yumaloq ko'ndalang kesimli po'lat simdan silindrik va bochkasimon qilib yasalishi mumkin. U faqat tik yo'nalishdagi kuchlarni qabul qilishga mo'ljallangan, shuning uchun ham u yo'naltiruvchi qism bilan mahkamlanadi. Torsionlar ham elastik qismning turi bo'lib, u metall sterjendan iborat (5.13-rasm, b). Sterjen bir butun yoki birlashtirilgan bir xil ko'ndalang kesimli, burilishga ishlovchi plastinalardan iborat. Torsionning bir uchi kuzovga, ikkinchisi osma richaglariga mahkamlanadi. Natijada g'ildirak va kuzovning elastik bog'lanishi torsionning buralishidan hosil bo'ladi.



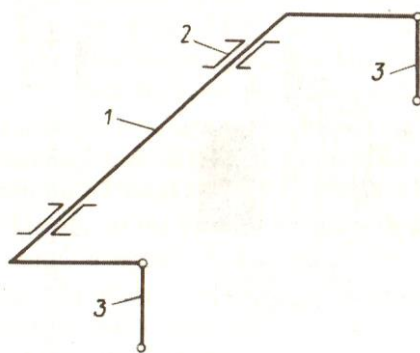
5.13-rasm. Osmalarning elastik qismlarining turlari:

a) resora; b) torsion; d) pnevmoballon; 1 -asosiy list; 2-markaziy bolt; 3-xomut (qisgich); 4-maxsus qisirma; 5-bolt; 6-siquvchi halqa; ajratuvchi

halqa; 8-elastik qobiq

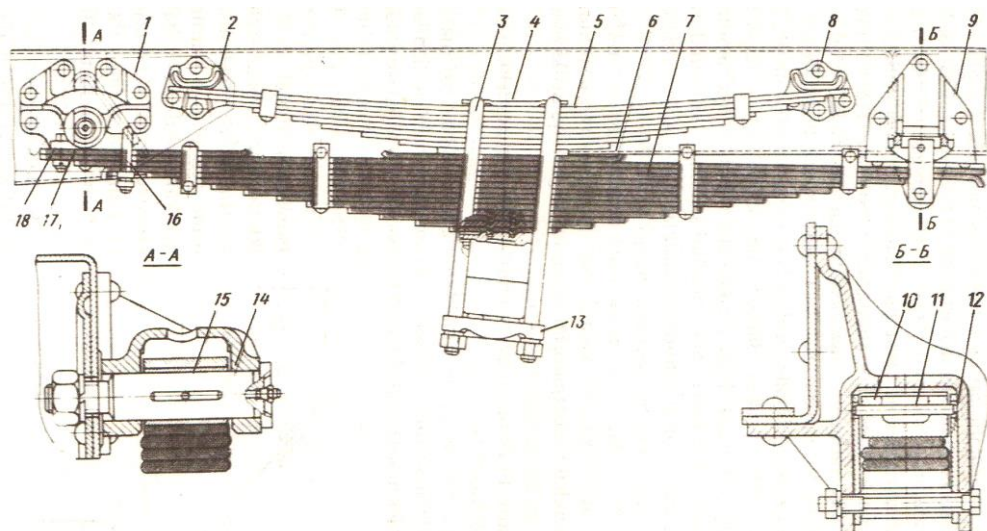
Ressoralar osmaning elastik qismi sifatida eng ko'p tarqalgan (5.13-rasm, a). U har xil uzunlikka va egrilikka ega listlarning yig'masidan iborat. Har xil egrilikka ega listlarning bo'lishi, ressa yig'lganda listlarning bir-biriga jips yaqinlashishiga va asosiy listning kamroq yuklanishiga olib keladi. Hamma listlar markaziy bolt 2 bilan mahkamlanadi, undan tashqari xomutlar 3 ham ushlab turadi. Zanglamasligi uchun va listlar orasidagi ishqalanishni kamaytirish maqsadida grafit suriladi, yengil avtomobillarda esa listlar o'rtasiga nometall qistirmalar 4 qo'yiladi. Ressora asosiy listining 1 uchlari ramaga sharnirli mahkamlanadi, natijada harakat davrida uning uzunligi o'zgarish imkoniyatiga ega. Og'ir yuk ko'taradigan avtomobillarda ressora qo'shimcha ressa osti ressori ham mahkamlanadi. Uning o'rnatilish sababi, ressa bikrligini yuk o'zgarishiga mos o'zgartirish, natijada avtomobilning yurish ravonligini yaxshilashdir. Ressora mustaqil bo'lmagan osmalarda ishlatiladi va bir vaqtda elastik, ham yo'naltiruvchi qismlar vazifasini bajargani, uning afzalligi hisoblanadi. Hozirgi zamon yuk avtomobillari va avtobus osmalarida siqilgan havo hisobiga elastik bo'lgan ballonlar ishlatiladi (5.13-rasm, d). Bu turdagi elastik qismda havo bosimini o'zgartirish hisobiga uning bikrligini orttirish-kamaytirish imkoniyati borligi uning afzalligidir. Ballonlar ikki yoki uch seksiyali bo'lib, uning har bir bo'linmasi 8 bo'luvchi halqa 7 bilan ajratilgan. Ballon bo'linmalari 8 ikki qavatli rezina korddan iboratdir. Bundan tashqari, ballonni mahkamlash uchun siquvchi halqa 6 bor. Ballonlardagi bosim 0,3-0,5 MPa bo'lib, 2-3 t yuk ko'tarishi mumkin. Ballonlarning kamchiligi - faqat tik yo'nalishdagi yukni qabul qila olgani uchun chidamliligi kamdir. Rezina elastik qismlar ham mavjud bo'lib, ular osmalarda qo'shimcha elastik qism sifatida g'ildiraklarning yuqori va pastga harakatini chegaralovchi bufer sifatida qo'llaniladi. Osmalarning elastikligi avtomobil kuzovining ko'ndalang tekisligida og'ishiga olib keladi. Natijada kuzov ko'ndalang tekislikda burchakli tebranadi, bu esa yo'lovchiga noqulaylikni sodir etadi. Stabilizator (5.14-rasm) avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligini

yaxshilaydi. Stabilizatorlar yengil avtomobillarning mustaqil old osmalarida oʻrnatiladi, lekin zaruriyat boʻlsa, orqa osmalarda ham qoʻllaniladi. Stabilizator P shimon shaklda boʻlib, yumaloq elastik poʻlat sterjendan 1 yasaladi. Sterjen 1 ning oʻrtasidan rezina tayanch 2 yordamida kuzovga mahkamlanadi. Sterjen uchlari ikkita ustun 3 bilan rezina yostiqchalar yordamida osma richaglariga sharnirli mahkamlanadi. Lekin baʼzi konstruksiyalarda sterjen 1 richagga toʻppa-toʻgʻri mahkamlanishi ham mumkin. Koʻndalang turgʻunlik kuzovi bir tomonga ogʻadi, ustun 3 ning bittasi yuqoriga, ikkinchisi pastga harakatlanadi. Natijada sterjen 1 buraladi va unda hosil boʻlgan elastik kuch kuzovning burchakli ogʻishiga qarshilik qiladi, kuzov ichidagi yoʻlovchi oʻzini qulay sezadi.



5.14-rasm. Koʻndalang turgʻunlik stabilizatorining kinematik sxemasi: 1-shtanga; 2-vtulka; 3-tirgak, ustun

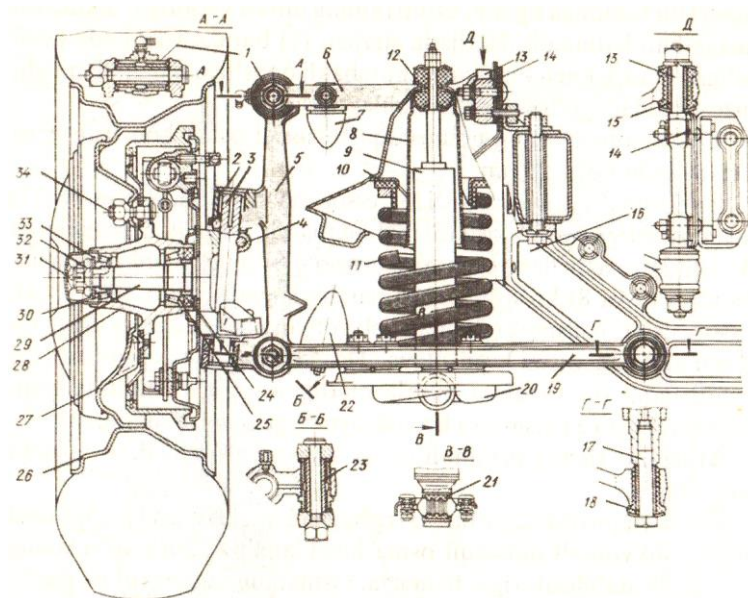
Yuk avtomobilining nomustaqil ressorali osma konstruksiyasi 5.15-rasmda koʻrsatilgan.



5.15-rasm. Yuk avtomobilining ressorali nomustaqil osmasi:

1, 2, 8, 9-kronshteynlar; 3-stremanka; 4-ustki nakladka; 5-ressor osti ressorasi; 6-oraliq list; 7-ressora; 10-suxar; 11, 14-barmoqlar; 12-vkladish; 13-ostki nakladka; 15-vtulka

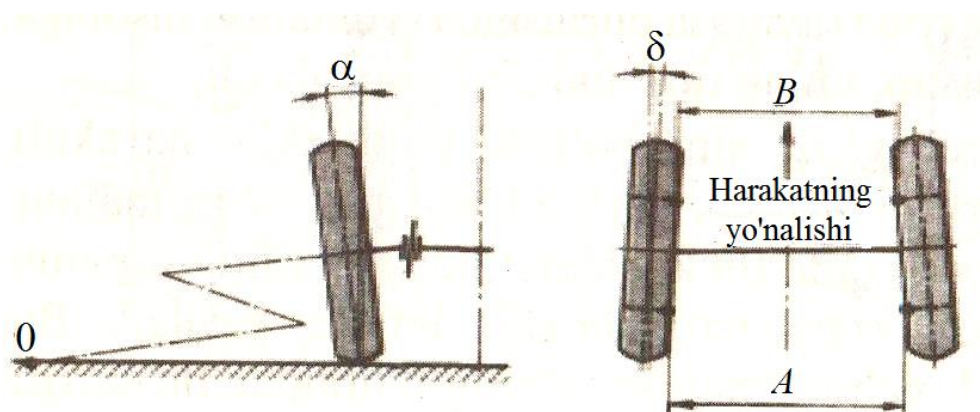
U ressora 7 va ressora osti 5 ressorasidan iboratdir. Ressora 7 va uning ustiga ressora osti 5 mahkamlanib, birgalikda stremanka 3 va 4, 13 qoplamalari yordamida orqa o'q to'siniga mahkamlangan. Ramaga 2 va 8 kronshteynlari parchinlangan bo'lib, ular orqali ressora osti 5 qismiga ramadan kelayotgan kuch uzatiladi. Ressora 7 ning oldingi qismi kronshteyn 1 ga barmoq 14 va vtulka 15 orqali faqat o'z atrofiga burala oladigan qilib mahkamlangan. Ressoraning orqa qismi esa kronshteyn 9 ga ozod o'rnatilgan. Mustaqil richag-prujinali osma konstruksiyasi 5.16-rasmda ko'rsatilgan. Osma yuqori 6 va pastki 19 richaglar hamda ustundan 5 iborat bo'lib, shkvorenli mustaqil osma hisoblanadi. Osma ko'ndalang turg'unlik stabilizatoriga ham ega. Osmaning yuqori 6 va pastki 19 richaglari avtomobil bo'ylama o'qiga tik yo'nalishda tebranadi va ko'ndalang to'singa 15 mahkamlangan. Yuqori va pastki richaglar o'rtasiga elastik qism prujina 11 joylashtirilgan bo'lib, uning o'rtasiga so'ndiruvchi qism amortizator 9 o'rnatilgan. G'ildirakning yuqoriga va pastga harakatini cheklagichlar 7 va 22 rezina buferlardan iborat.



4.16-rasm. Yengil avtomobilning richag-prujinali mustaqil osmasi:

1-tirgakning yuqori sharniri; 2-ninasimon podshipnik; 3-shkvoren; 4-siljimaydigan bolt; 5-tirgak; 6-yuqori richag; 7-qaytarish buferi; 8-amortizator g'ilofi; 9-amortizator; 10-qistirma; 11-prujina; 12-amortizator rezina vtulkasi; 13-yuqori richaglar o'qi; 14-rostlagich qistirma; 15-yuqori rostlagichlar vtulkasi; 16-ko'ndalang to'sin; 17-barmoq; 18-pastki richaglar vtulkasi; 19-pastki richag; 20-prujinaning tayanch pallasi; 21-rezina - metall sharnir; 22-siqish buferi; 23-tirgakning pastki sharniri; 24-salnik; 25, 30-gupchak podshipniklari; 26-g'ildirak to'g'ini; 27-g'ildirak diski; 28-g'ildirak gupchagi; 29-burish sapfasi; 31-yopqich; 32-rostlagich gayka; 33-tutqich shayba; 34-g'ildirakni mahkamlash shpilkasi

Old osmalarda (to'sinlarda ham) bir muammo bo'lib, vertikal o'rnatilgan g'ildiraklar to'singa tushgan og'irlikdan egiladi, natijada g'ildiraklar bir-biriga og'ib aylanganda, g'ildirashiga qarshilik juda ortib ketadi. Bu holatdan qutilish uchun chap g'ildirak chap tomonga, o'ngi o'ng tomonga α burchagiga og'diriladi. α -g'ildirakning og'ish burchagi deyiladi (5.17-rasm, a). G'ildirak og'ish burchagining bo'lishi avtomobil harakati davrida (ayniqsa burilishida) yuklanish hisobiga tiklanib, yo'lga jipslashib, uning turg'unligini yaxshilaydi.



5.17-rasm. Old boshqariluvchi g'ildiraklarning joylashish burchaklari:
a - g'ildirakning vertikal holatdan og'ish burchagi; b - old g'ildiraklarning yaqinlashuv burchagi

Lekin og'ish burchagi α ning bo'lishi g'ildiraklar harakati davrida ularni O markazi atrofida burilib harakatlanishga majbur etuvchi kuchlarni paydo etadi. Bu kuchlar g'ildiraklarning sirpanib harakatlanishini taqozo etadi, natijada shinalar tez yeyiladi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun chap va o'ng g'ildiraklar bir-biriga parallel emas, balki avtomobil bo'ylama o'qiga δ burchak ostida joylashtiriladi (5.17-rasm, b). G'ildiraklarning yaqinlashuv burchagi δ g'ildiraklar orasidagi A va B masofalarning to'g'inlar chetidan g'ildirak markazi balandligida o'lchangan ayirmasiga teng. Bu ayirma har xil avtomobillar uchun 2-12 mm g'ildiraklarning og'ish burchagi $\alpha = 0-20^\circ$ bo'lishi mumkin. Old g'ildiraklarining og'ish α va yaqinlashuv burchaklar bilan joylashishi, ularning yonga sirpanmasdan to'g'ri chiziqli g'ildirashini ta'minlaydi. Avtomobilning ekspluatatsiyasi davrida qismlarining yeyilishi α , δ burchaklarining o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun vaqtida ular rostlanib turiladi. G'ildiraklarning joylashishi burchagiga shkvorenning ko'ndalang va bo'ylama tekisliklarda og'ish burchaklari ham kiradi. Ularning mavjudligi g'ildiraklarning stabillanish momentlarini hosil etib avtomobilning boshqariluvchanligini yaxshilaydi. Bu burchaklar rostlanmaydi, osmaning konstruksiyasi hisobiga ta'minlanadi va har xil avtomobillar uchun $4^\circ-8^\circ$ ni tashkil etadi.

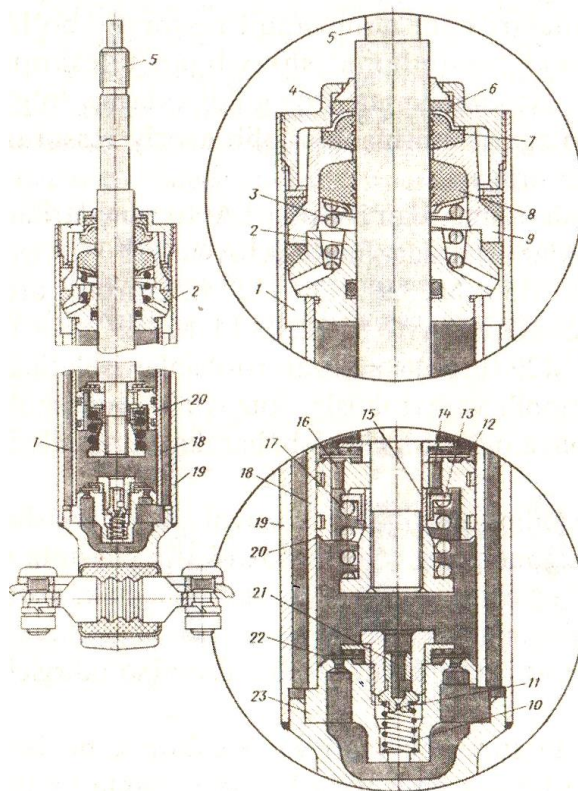
SamKochAvto rusumidagi hamma avtomobillarning old g'ildirak osmalari mustaqil emas, ressorali bo'lib, so'ndiruvchi qism sifatida ikki tomonlama ishlaydigan teleskopik amortizatorlar o'rnatilgan. Orqa g'ildirak osmalari ham nomustaqil ressorali bo'lib, so'ndiruvchi qismi ikki tomonlama ishlaydigan teleskopik amortizatorlardir. Yuk avtomobilining orqa g'ildiraklariga to'g'ri kelgan yuklamaning o'zgarishini hisobga olib asosiy ressora qo'shimcha ressora biriktirilgan. Nomustaqil ressorali osmalardan SamKochAvto osmalarining farqi shuki, old g'ildiraklar osmasida (SamKochAvto 120.14, 85.12, 85.14, M24.9, M24.12, M50, M23.9, M23.12, M29 turbo), orqa g'ildiraklar osmasida (SamKochAvto 85.12, 85.14, M24.9, M24.12, M50, M23.9, M23.12, M29 turbo) stabilizator-to'sinlar ishlatilgan bo'lib, ular yuk avtomobili va avtobuslar kuzovining avtomobil burilishidagi yon tomonga og'ishini cheklab, harakat turg'unligini yaxshilaydi. Osmada elastik qismning mavjudligi kuzovni tik yo'nalishda tebratadi. Tebranishning me'yoriy chegarasidan katta chastota va amplitudasi yuk va yo'lovchiga salbiy ta'sir etadi. Demak, kuzov tebranishini me'yorlash muammosi paydo bo'ladi. Osmaning uchinchi asosiy qismi, kuzov tebranishini so'ndirgich - amortizatordir. Amortizatorlar ikki turli, richagli va teleskopik bo'ladi. Teleskopik amortizatorlar o'z navbatida bir tomonlama va ikki tomonlama ishlaydiganlarga ajraladi. Richagli amortizatorlar zamonaviy avtomobillarda ishlatilmaydi. Ikki tomonlama ishlaydigan teleskopik amortizatorning konstruksiyasi 5.18-rasmda ko'rsatilgan. Ikki tomonlama ishlaydigan amortizator nafaqat kuzov yuqoriga harakatlenganda, balki pastga tushayotganda ham uning tebranishini so'ndiradi. Natijada avtomobilning yurish ravonligi yanada yaxshilanadi. Amortizator uchta bo'lakdan, silindr 18 va silindr tagi 23, shtok 5 va porshen 20 hamda yo'naltiruvchi vtulka 2 lardan iborat.

Porshen 20 da doira bo'yicha ikki qator joylashgan teshikchalar bo'lib, yuqori qator teshikchalar 16 tepasidan o'tkazuvchi klapan 12 va uning kuchsiz prujinasi bilan berkilib turadi; pastki qator teshikchalar 14 esa kuchli prujinali 17 qaytish klapani 13 bilan berkitilgan. Silindr tagi 23 da esa siqish 21 va o'tkazuvchi

klapanlar 22 joylashgan. Ikkinchi o'tkazuvchi klapan 22 ham kuchsiz prujina bilan teshiklarni berkitib turadi. Amortizator maxsus suyuqlik bilan to'ldirilgan bo'lib, suyuqlikni bir hajmdan ikkinchisiga haydashda hosil bo'ladigan qarshilikdan kuzov tebranishi so'ndiriladi.

Teleskopik amortizatorning o'ziga xos xususiyati, shtok harakatlanganda ish silindrining ikki tomonidagi suyuqlik hajmini to'ldiruvchi kamera 1 borligidir.

G'ildirak ohista ko'tarilib, osma prujinasi siqilganda shtok ish silindriga kiradi. Porshenning kichik bosimi ta'sirida suyuqlik porshen tepasidagi bo'shliqqa va kamera 1 ga o'tadi. Suyuqlik porshenning yuqori qatordagi teshikchalar 16 dan o'tib, o'tkazuvchi klapan 12 ni ochadi va porshen tagidan ustidagi bo'shliqqa o'tadi. Shtok siqib chiqargan hajmdagi suyuqlik esa siqish klapani 21 ning kalibrlangan teshiklari 11 dan kamera 1 ga o'tadi va undagi bosimni orttiradi. Bu jarayonda siqish klapani 21 kuchli prujina 10 ta'sirida yopiq bo'ladi. G'ildirak ohista pastga tushib osma prujinasi cho'zilganda, porshen 20 yuqoriga harakatlanib, shtok 5 ish silindridan chiqadi. O'tkazuvchi klapan 12 yopiladi va porshen ustidagi bosim oshadi. Natijada porshen ustidagi suyuqlik uning ichki qator teshiklar 14 dan o'tib, klapan 13 va vtulka 15 o'rtasidagi halqa bo'shliqdan porshen osti hajmiga o'tadi.



5.18-rasm. Teleskopik amortizatorning tuzilishi:

1-kompensatsiya hajmi; 2-yoʻnaltiruvchi vtulka; 3-prujina; 4-gayka; 5-shtok; 6, 7, 8- salniklar; 9-halqa-gʻilof; 10-prujina; 11-kalibrlangan teshik; 12-oʻtkazgich klapan; 13-qaytarish klapani; 15-vtulka; 14,16-teshiklar; 17-prujina; 18-silindr; 19-rezervuar; 20-porshen; 21-siqish klapani; 22-oʻtkazish klapani; 23-ostki qism

Bosim pastligi uchun klapan 13 yopiq, kamera 1 dagi bosimdan suyuqlik silindr tagi 23 teshiklaridan oʻtkazish klapani 22 ning kuchsiz prujinasini siqib, yana silindrga oʻtadi. Gʻildirak tezkor koʻtarilganda porshen 20 tez harakatlanib, silindr ichidagi bosim ortadi. Katta bosim siqish klapani 21 ni ochadi, natijada amortizator qarshiligining ortishi tezkor sekinlashadi. Demak, siqish klapani amortizatorni qattiq turtkilar taʼsiridan saqlaydi. Gʻildirak tezkor pastga tushganda porshenning harakat tezligi ortib, porshen ustidagi bosim ham ortadi. Natijada klapan 13 ochilib, suyuqlik porshen osti hajmiga tushadi, amortizatorning qarshiligi tezkor kamayadi. Klapan 13 amortizatorni qattiq turtkilar asoratidan saqlaydi.

Nazorat savollar

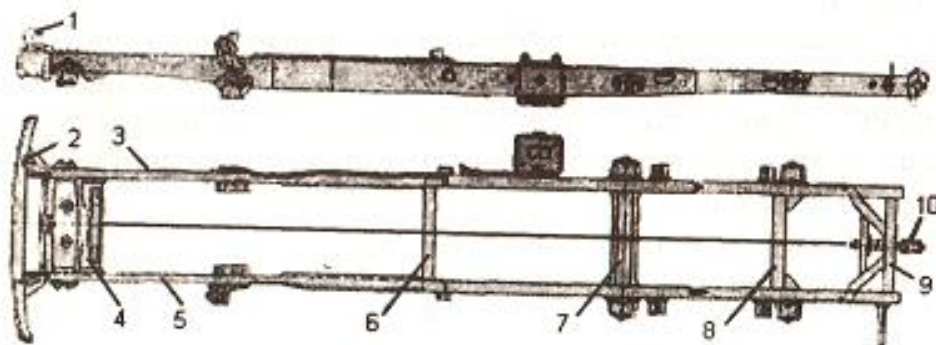
6. Avtotransport vositalarining ramasi va kuzovi

6.1. Avtotransport vositalari ramasi tuzilishi

Avtomobilning energiya manbai dvigatel, transmissiya, yurish qismi, boshqarish tizimlari o'z vazifasini bajara olishi uchun biror qismga mahkamlanishi kerak. Bundan tashqari, avtomobilda yukni va yo'lovchilarni ham joylashtirish zarur. Yuk avtomobillarida haydovchiga ayrim joy ajratilgani uchun kabina ham kerak. Ko'tarib turuvchi qism avtomobilga zarur hamma agregat, uzellarni joylashtirish uchun kerak. Ko'tarib turuvchi qismga asosan rama mansub bo'lib, ramasiz konstruksiyalarda esa kuzov hisoblanadi. Rama avtomobilning kuzovi, kabinasi, transmissiya agregatlari va h.k. larni biriktirish uchun kerak. Transport vositasining harakati davrida rama ustidagi yukning og'irligi, itaruvchi, burovchi kuch va momentlar, yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan dinamik turtkilarni qabul qiladi.

Transport vositalaridan yuk avtomobillarining hammasi ramaga ega (haydovchiga kabinasi ham bor); oliy sinfdagi yengil avtomobillarning kuzovi ham ramasi bo'ladi. Ramaning umumiy tuzilishi 6.1-rasmda ko'rsatilgan.

U asosan bo'ylama joylashgan ikkita 3, 5 lonjeronlardan iborat bo'lib, ular ko'ndalang traversalar 4, 6, 7, 8, 9 bilan mahkamlangan. Lonjeron va traversalar shtampalab tayyorlangan profillardan iborat.

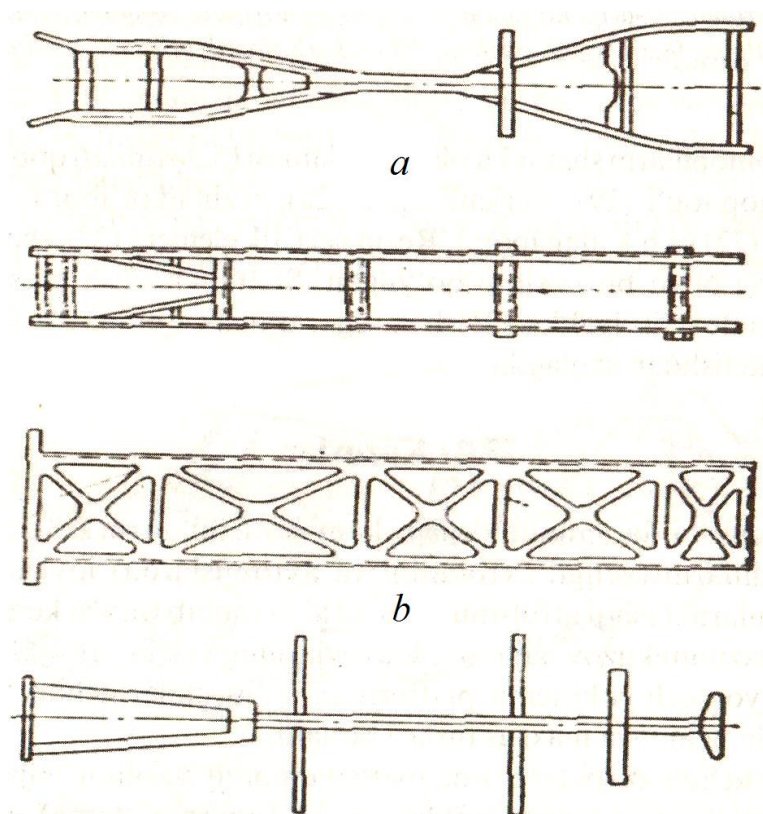


6.1-rasm. Avtomobil ramasining umumiy tuzilishi:

1-shatakka olish ilgagi; 2-bamper; 3, 5-lonjeronlar; 4, 6, 7, 8, 9-ko'ndalang (traversalar) to'sinlar; 10-shatakka olish moslamasi

Traversalar lonjeronlarga parchinlar yordamida yoki payvand yordamida mahkamlanadi. Lonjeronlarning 3, 5 old qismiga bamper 2 mahkamlangan, orqa qismiga esa shatakka olish moslamasi 10 biriktirilgan. Qo'shimcha, dvigatelni mahkamlash uchun tayanchlar, osma va boshqa agregatlarni ushlab turishga kronshteynlar ham bor. Ramalarning turlari ko'p bo'lib, ularning narvonsimon, umurtqasimon, X ga o'xshash va h.k. xillari avtomobillarda qo'llaniladi (6.2-rasm). Misol tariqasida KamAZ-5320 yuk avtomobilining konstruksiyasini ko'rib chiqamiz (6.3-rasm).

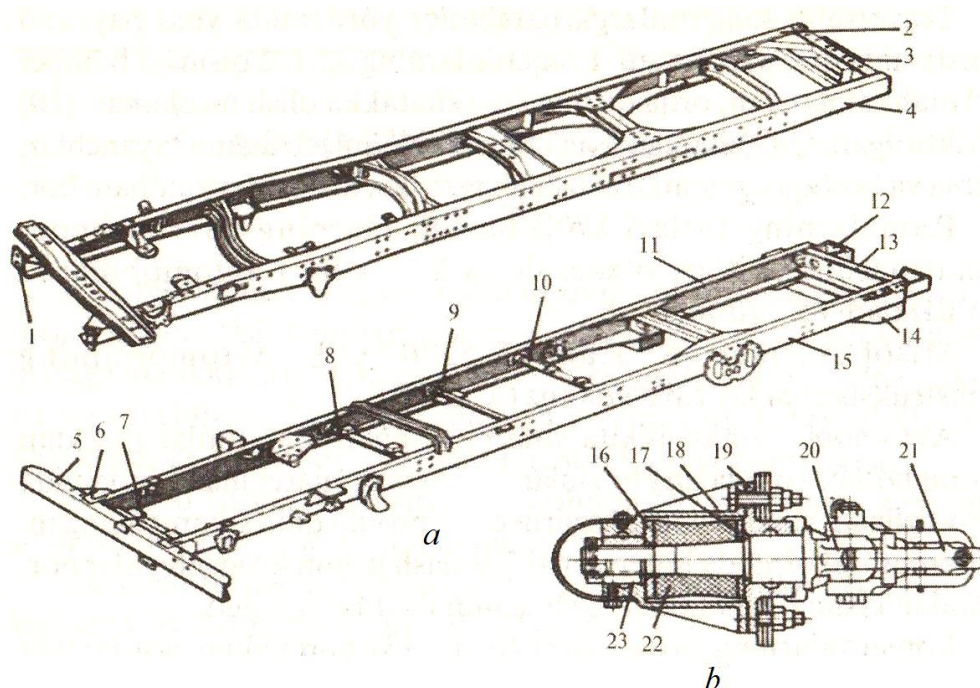
Avtomobil ramasi ikkita shtamplangan lonjeronlar 2, 4 dan iborat bo'lib, ko'ndalang to'sinlar (traversalar) parchinlar yordamida biriktirilgan. Lonjeronlar o'zgaruvchan profilli qilib shtamplangan. Ularning old qismida buferni mahkamlash uchun kronshteynlar bor, bundan tashqari shatakka olish uchun ilgaklar mavjud.



6.2-rasm. Ramalarning turlari: a-umurtqasimon; b-narvonsimon

Lonjeronlar orqa oxirgi toʻsini 3 burchaklar yordamida mahkamlangan boʻlib, shatakka olish moslamasi (6.3-rasm, b) biriktiriladi.

Avtomobillarni shatakka olish moslamasi qobiq 18, qobiq qopqogʻi 19, sterjenli ilgak 20, rezinadan iborat elastik element 22 va h.k. dan iborat. Rezina elastik element 22, shaybalar 16 va 17 bilan biroz siqib qoʻyilgan. Shatakka olish moslamasi muhofazalovchi ilgakka 21 ham ega, u ilgak qulfini oʻz-oʻzidan ochilib ketishdan saqlaydi.



6.3-rasm. KamAZ-5320 avtomobili ramasining tuzilishi:

a-KamAZ-5320 ramasi; b-shatakka olish moslamasi; 1-kronshteyn; 2, 4-lonjeronlar; 3-orqa koʻndalang toʻsin; 5-shaybalar; 6-qobiq; 7-qopqoq; 8-ilgak; 9-saqлагich surilma; 10-rezinali elastik qism; 11-gayka

6.2. Avtotransport vositalari kuzovlari tuzilishi

Avtomobilda shunday qism ham boʻlishi zarurki, u yukni, yoʻlovchilarni (yengil avtomobil va avtobuslarda) joylashtirish hamda ularni tashqi atrof-muhit taʼsiridan saqlab turishi kerak. Bu vazifani kuzov bajaradi. Kuzovlarning vazifasi boʻyicha yuk uchun (yogʻoch yoki temir platforma), yoʻlovchilar uchun, yuk va

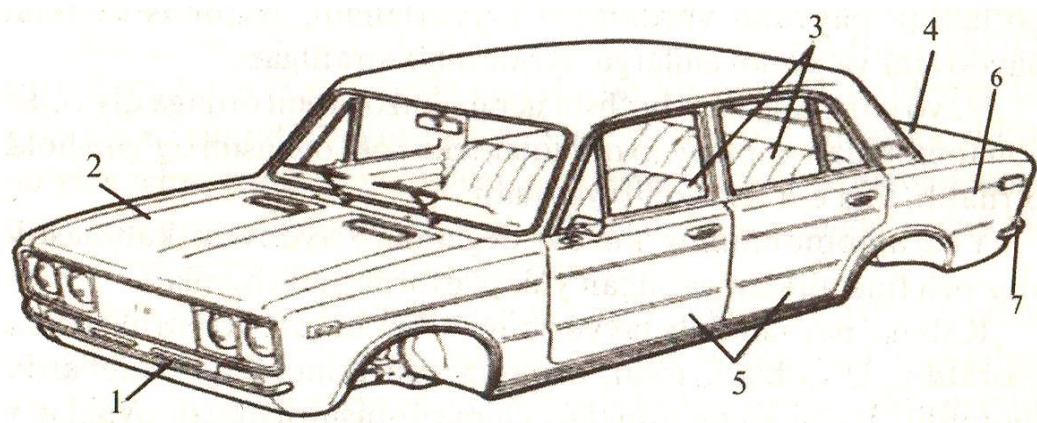
yo'lovchi uchun va maxsus turlari bo'ladi. Yuk uchun kuzovlar o'z navbatida umumiy vazifani bajaruvchi (platforma), maxsus (o'zi ag'dariluvchi, furgon, sisterna) turlarga ajraladi. Yo'lovchilar uchun mo'ljallangan kuzovlar umumiy vazifani bajaruvchi (yengil avtomobil va avtobuslar kuzoviga) hamda maxsuslariga (laboratoriya, ta'mirlashga mo'ljallangan, yong'indan xavfli) bo'linadi.

Yuk-yo'lovchiga mo'ljallangan kuzovlar asosan yuk avtomobillarida qo'llaniladi. Yuk avtomobillarining kuzovlari asosan yuk uchun yog'ochdan yoki metallardan kuzov va haydovchi uchun kabinalardan iboratdir.

Konstruksiyasiga qarab kuzovlar sinchli (karkasli), yarim sinchli, sinchsiz bir butun turlariga bo'linadi. Sinchli kuzovning qobig'iga ichidan va tashqarisidan qoplamalar mahkamlanadi (avtobus kuzovi). Yarim sinchli kuzov ayrim tik tayanch, yoysimon kuchaytirgichlardan iboratdir (kichik sinfli avtobuslar); sinchsiz kuzovlar bir butun bo'lib, yetarlicha biki bo'lishi uchun ayrim qismlarining ko'ndalang kesimi jimjimador bo'ladi (yengil avtomobil kuzovlari). Tushgan yuklamani qabul qilish usuli bo'yicha yuklamani to'la, yarmini, yuklamani umuman qabul qilmaydigan turlariga bo'linadi. Yuklamani to'la qabul etuvchi kuzovli avtomobillarda rama bo'lmaydi. Yuklamaning yarmini qabul qiluvchisida esa kuzovga biki mahkamlangan rama ham bo'lib, bir qism yuklama kuzovga tushadi. Yuklamani qabul etmaydigan turida kuzov va rama elastik qism bilan birlashtiriladi va kuzov faqat ustidagi yukni ko'tarish vazifasini bajaradi.

Zamonaviy yengil avtomobillarda yuklamani to'la qabul qiluvchi va yo'lovchilarni joylashtirishga mo'ljallangan kuzovlar ishlatiladi (6.4-rasm). Kuzov bir butun poiatdan shtampalab qilingan qobiq 1 bo'lib, unga kapot 2, yuk xonasining qopqog'i 4, eshiklar 5, qanotlar 6, radiator pardasi, oldingi va orqa bamperlar 1 va 7 dan iboratdir. Kuzovning qobig'i bir butun payvand qilingan qismlardan iborat bo'lib, ikkita old qanotlar, orqa qanot 6 bilan bir qilib ishlangan ikkita yon tomon, kuzov tomi, payvand qilib birlashtirilgan. Kuzovning ikki tomonida ikkitadan ochiq joylar bo'lib, ularga eshiklar sharnir yordamida mahkamlangan.

Eshiklar shtampalab tayyorlangan tashqi va ichki panellardan iborat bo'lib, payvand bilan biriktirilgan.

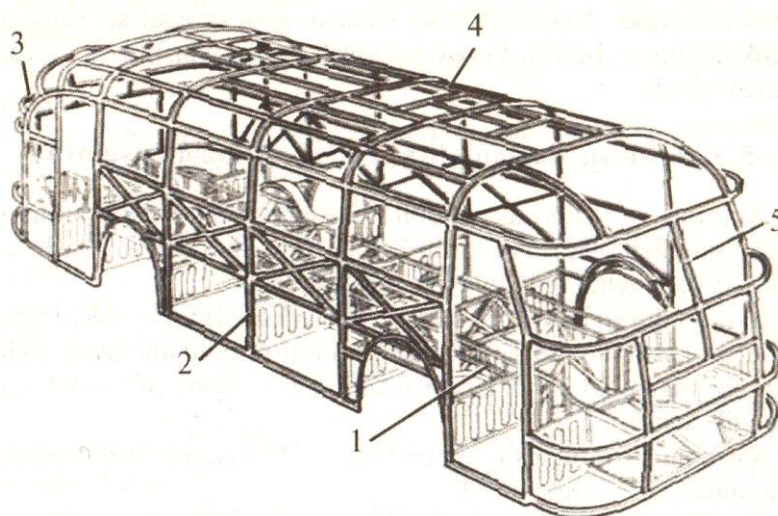


6.4-rasm. Yuklamani to'la qabul qiluvchi yengil avtomobil kuzovi:
1-oldingi hamper; 2-dvigatel kapoti; 3-haydovchi va yo'lovchi o'rindiqlari;
4-yuk xonasining qopqog'i; 5-eshiklar; 6-qanotlar; 7-orqa hamper

Eshiklar oynasi toblangan shishadan yasalgan. Old va orqa oynalar uch qavatli bo'lib, sinib ketganda o'z ko'rinishini yo'qotmaydi va xavfsiz hisoblanadi. Kapot kuzovning old qismini berkitib turadi, u kuzovga ikkita ilgak bilan biriktirilgan. Kapot uni yopiq holatda ushlab turuvchi qulfga ega. Qulf kuzov ichidan ochiluvchi ilgakka ega. Kuzov yukxonasi oldingi g'ildiraklari yetakchi va klassik komponovkali avtomobillarda orqada joylashgan. Unda yo'lovchilarning yuki, zaxira g'ildirak va haydovchi asboblari saqlanadi. U qo'shaloq ilgak yordamida kuzovga mahkamlangan bo'lib, old qismida ichidan qulf o'rnatilgan. Kuzov ichida bir yoki ikki qator o'rindiqlar o'rnatilgan, haydovchi va yo'lovchi o'rindig'i qulaylik uchun bo'ylama yo'nalishda va suyanchig'i og'ib, rostlanadigan qilib yasalgan. Avtobuslar kuzovi sinchsimon qobiqli bika konstruksiyadir (6.5- rasm). U tayanch fundament 1, yon tomoni 2, tomi 4, oldingi 5 va orqa 3 qismlardan iborat. Kuzov karkasi truba yoki boshqa profilli po'latdan payvand yordamida tayyorlanadi. Avtobus eshiklari haydovchi va yo'lovchilarga ayrim qilib ajratilgan.

Havo qarshiligi kam bo'lishi uchun kuzov tomi orqaga qiya qilib, yon tomonidan qoplangan qobiqlar tekis, old oynasini og'gan holda o'rnatib, tagi esa tekis qilib yasaladi.

Yuk avtomobilining kuzovi deganda, haydovchi kabinasi va yog‘och (metall)dan yasalgan yuk platformasi tushuniladi.



6.5-rasm. Sinchsimon qobiqli, yuklamani to‘la qabul qiluvchi avtobus kuzovi:
1-tayanch fundament; 2-yon tomon; 3-orqa qism; 4-tom; 5-oldingi qism

Kabina payvandlab tayyorlangan bir butun konstruksiyadan iboratdir. U qobig‘i, tomi, orqa va yon tomondagi panellardan iboratdir. Kabinaning eshiklari chiqarib-tushiriladigan oynalar va buriluvchi fortochkalarga egadir. Kabina o‘rindiqlari ikki yoki uch o‘rinli bo‘lib, haydovchi o‘rindig‘i umumiy va ayrim bo‘lishi mumkin. Avtomobil kuzovlarining konstruksiyasi harakat xavfsizligiga ta’sir qiladi. Faol xavfsizlikni ta’minlashda haydovchi o‘rindig‘idan tevarakatrofning yaxshi ko‘rinishi, oyna tozalagichning katta yuzani tozalay olish, old, yon va orqa oynalarning terlamasligi, haydovchi o‘rindig‘ining qulay boiishi kabi kuzovga xos xususiyatlar katta ahamiyatga ega. Faol bo‘lmagan xavfsizlikni ta’minlashda kuzovning xavfsizlik qayishlari, sinmaydigan oynalar, salonning juda mustahkamligi, yonmaydigan yumshoq qoplamalar kabi elementlari qatnashadi.

Tiko avtomobilining kuzovi yuklamani to‘la qabul qiluvchi ikki katta bo‘lakdan iborat, beshta eshikli bo‘lib, po‘latdan shtampalab yasaliq payvandlab yig‘ilgan. Kuzovning old qismiga ikkita bo‘ylama lonjeronli va ko‘ndalang joylashgan ikkita to‘siqdan iborat payvandlab yasalgan qurilma biriktirilgan bo‘lib, unga dvigatel va transmissiya agregatlari mahkamlanadi. Neksiya avtomobilining

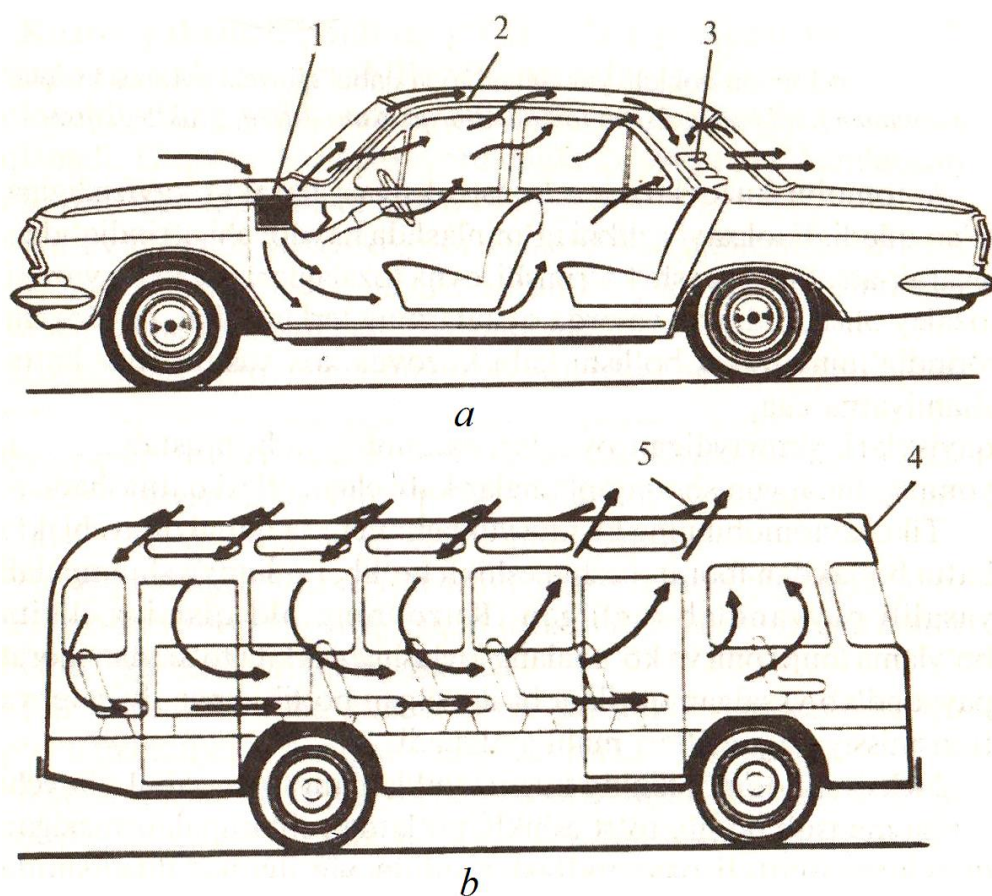
kuzovi yuklamani to'la qabul qiluvchi turiga mansub bo'lib, to'rt eshikli, po'latdan shtampalab yasalgan qismlarni nuqtali payvandlash usulida yig'ilgan. Old qismida ikkitadan lonjeron va to'sindan iborat qurilma bo'lib, unga dvigatel, transmissiya agregatlari biriktirilgan. Damas avtomobilining kuzovi shtampalab tayyorlangan qismlarni payvandlab yig'ilgan bo'lib, u zinapoyasimon ramaga mahkamlangan. Avtomobilning transmissiya agregatlari ramaga mahkamlangan bo'lib, kuzov yo'lovchilarni joylashtirish uchun xizmat qiladi.

Kuzovni shamollatish, isitish va konditsiyalash. Avtobus va yengil avtomobil kuzovini, yuk avtomobilining kabinasini shamollatish va isitish hamda havosini konditsiyalashdan maqsad yo'lovchilarga qulaylik yaratishdir. Issiq va quruq iqlimli mintaqada yozda kuzovni shamollatish va konditsiyalash, sovuq va mo'tadil iqlimli mintaqada esa qishda kuzovni shamollatish va isitish tizimining faoliyati yo'lovchilarga qulaylik tug'diradi. Havoni konditsiyalash - uning harorati va namligini bir me'yorda ushlab turishdir. Kuzovni shamollatishning tabiiy, oqib keluvchi va so'rib oluvchi turlari bor. Kuzovning tabiiy shamollatish jarayoni kirish eshiklarini ochish- yopish, oynalarni tushirish, oynaning buriluvchi darchalarini kam-ko'p ochish hisobiga amalga oshiriladi. Oqib keluvchi shamollatish, havoning uni qabul qilgich teshiklar 1 va 5 (6.6-rasm, a, b) hamda isitish tizimining ishlashi va so'rib olish tizimining kuzov yonidagi teshik 3 yordamida amalga oshiriladi. Kuzovni shamollatish - isitish jarayonini Matiz yengil avtomobili misolida ko'rib chiqamiz (6.7-rasm). Shamollatish - isitish tizimining asosiy qismi isitgich radiator 12 bo'lib, unga issiqlik dvigatelda qizigan suyuqlik orqali sovutish tizimidan keladi. Radiatordan issiqlikni olib kuzovga haydalganda, dvigatel kapoti orqasidagi teshikdan havo yo'naltirgichning qopqog'i 9 isitgichdan o'tayotgan havo miqdorini rostlab turadi. Atmosferadan havoning salonga so'rilishi asosan avtomobil harakatlanayotganda, havo bosimi orqali amalga oshadi. Avtomobil joyida turganda yoki sekin harakatlanganda havoni ichkarigi ventilator 3 haydaydi.

Kuzov ichiga kirayotgan havoning harorati, radiator 12 dan o'tayotgan issiq suyuqlik miqdorini jo'mrak 14 yordamida rostlash hisobiga amalga oshadi.

Isitgichdan o'tayotgan qizigan havo deflektor 8 lar va havo o'tkazgich 1 orqali salonga tarqaladi. Deflektor 8 larning buraluvchi va yo'naltiruvchi tirqishli qopqoqlari bo'lib, havo oqimi yo'nalishini o'zgartirish mumkin. Taqsimlagich qopqoq 16 esa havoning ko'p yoki kam kirishini ta'minlaydi. Qopqoq 16 batamom yopilsa, issiq havo deflektor 8 lar orqali kuzovning old oynasiga yo'naltiriladi va uni muzlashdan saqlaydi.

Avtobus kuzovini isitish asosan kalorifer tizimi yordamida amalga oshiriladi. Kaloriferli isitishda dvigatel sovitish tizimining radiatoridan issiq havo salon va haydovchi kabinasiga haydaladi. A

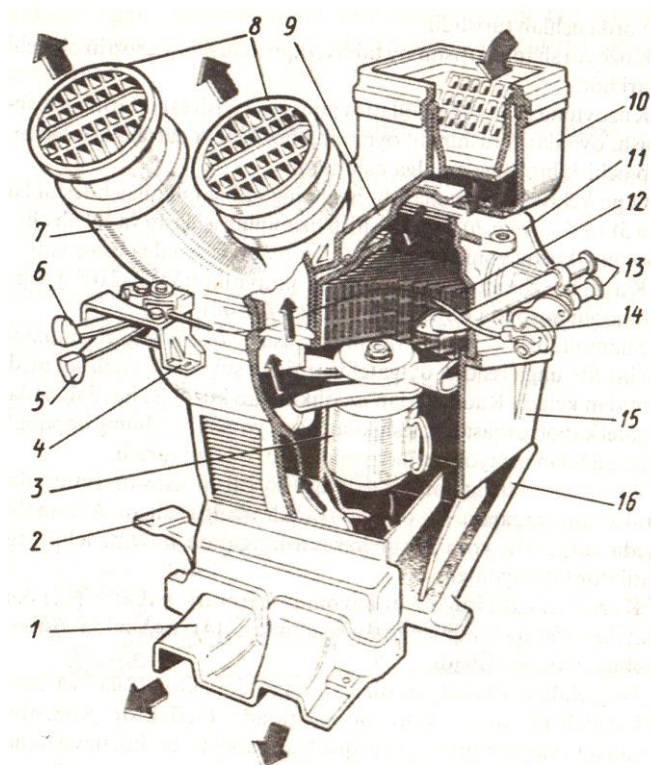


6.6-rasm. Kuzovni shamollatish:

a-yengil avtomobilining; b- avtobusining; 1, 3, 4-havo kiruvchi teshik; 2-salon tepasining jild-qoplamasi; 5-shamollatish teshiklari

Avtobus kuzovini shamollatish-isitish tizimining ishtirokida, yon tomondagi oynalarning ochilishi, shamollatish teshiklari 5 (6.6-rasm, b) yordamida amalga oshiriladi. Yuk avtomobilining kabinasi ham shamollatish-isitish tizimiga ega

boʻlib, u avtobusnikiga oʻxshashdir, uni MAZ-5335 yuk avtomobili misolida koʻrib chiqamiz (6.8-rasm). hamollatish-isitish tizimidagi radiator 5, isitgich 8, ventilator 6, elektrodvigatel 7, kiritish 4 va suyuqlikni chiqarish quvurlari 10, joʻmraklar 1, 9, shamollatish teshigi 3 kabinaning oldida joylashgan. Issiqlik sifatida dvigatel sovitish tizimi suyuqligining harorati ishlatiladi. Isitgich 8 sovitish tizimiga ulangan boʻlib, unda isigan havo kabinaga tarqaladi. Isitgich 8 ning ventilatori 6 ishlatilganda, ikkita shamollatish teshigi 3 dan oʻtgan havo isitgich radiatori 5 dan kabina va old oynaga yoʻnaladi.

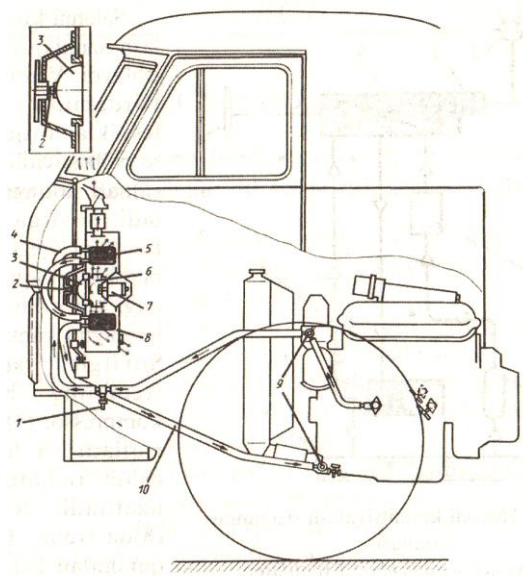


6.7-rasm. Matiz yengil avtomobili kuzovining isitgichi:

1-ichki shamollatishning havo oʻtkazgichi; 2-havo taqsimlagich qopqogʻining dastagi; 3-ventilator; 4-kronshteyn; 5-havo kiritgich qopqogʻning hoshqaruv dastagi; 6-isitgich joʻmragini boshqarish dastagi; 7-deflektorlarga havo oʻtkazgich; 8-deflektorlar; 9-havo yoʻnaltirgich qopqogʻi; 10-havo yoʻnaltirgichning qutisi; 11-radiator gʻilofi; 12-isitgich radiator; 13-oʻtkazgich trubalar; 14-joʻmrak; 15-ventilator gʻilofi; 16-havo taqsimlagich qopqogʻ

Shamollatish teshiklari 3 ning qopqogʻi rostlanuvchi boʻlib, havo oqimi meʼyorini belgilaydi. Issiq-quruq mintaqada salondagi havoning harorati va

namligi yoʻlovchi va haydovchiga qulay sharoitni muhayyo etadi hamda haydovchining ish faoliyatini yaxshilab, harakat xavfsizligini taʼminlashda asqotadi. Bu jarayonni havoni konditsiyalash tizimi boshqaradi. Havoni konditsiyalash tizimining sxemasi 6.9-rasmda koʻrsatilgan. U ventilator 3, sovitgich 4, havo qabul qilgichlar 1, 2, teshik 5, kompressor 7, radiator 8, ballon 9, filtr 10, klapan 6 lardan iboratdir. Salonni konditsiyalash tizimi quyidagicha ishlaydi.

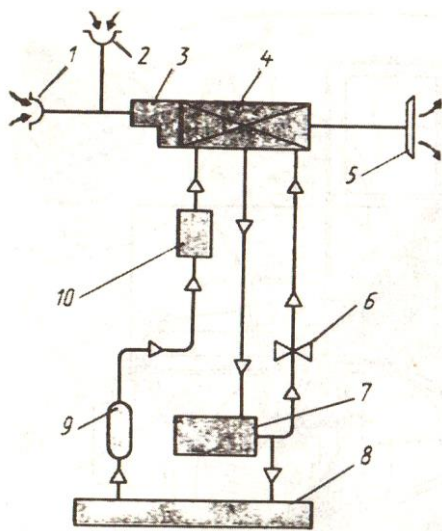


6.8-rasm. MAN yuk avtomobili kabinasini shamollatish va isitish sxemasi:

1, 9-joʻmraklar; 2-buriluvchi barmoq; 3-shamollatish teshigi; 4, 10-suyuqlikni kiritish va chiqarish quvurlari; 5-isitgich radiatori; 6-ventilator; 7-elektrodivigatel; 8-isitgich

Ventilator 3 yordamida 1 va 2 teshiklar orqali havo soʻrilib, sovitilib, teshik 5 dan salonga tarqatiladi. Sovitgich 4 da freon suyuqligi boʻlib, u bugʻlanish vaqtida havodagi haroratni yutadi, namligini kamaytiradi. Sovitgich suyuqlik freonning bugʻlari kompressor 7 ga oʻtib siqiladi va harorati oshib, radiator 8 ga uzatiladi. Radiator 8 da freon bugʻlari qarshidan kelayotgan havo oqimi bilan sovib suyuqlikka aylanadi va ballon 9 ga yigʻiladi. Ballon 9 dan suyuq freon filtr 10 da tozalanib, sovitgich 4 ga qaytadi. Oʻtkazgich klapan 6 tizimning sovitish samaradorligini avtomatik ravishda rostlab turadi. Konditsiyalash tizimida ikkita

termostatik uzgich bo‘lib, bittasi sovitgich 4 ning haroratiga qarab o‘tkazgich klapan 6 ni boshqaradi, ikkinchisi esa sovitgichda havo haddan tashqari sovib ketsa, kompressor 7 yuritmasini uzib qo‘yadi.



6.9-rasm. Havoni konditsiyalash tizimining sxemasi:

1, 2-havo qabul qilgichlar; 3-ventilator; 4-sovitgich; 5-teshik; 6-klapan; 7-kompressor; 8-radiator; 9-ballon; 10-filtr

Avtomobil salonini konditsiyalash tizimi asosan yuqori sinfli yengil avtomobillar (Mercedes-Bens, Tiko, Damas) va shaharlararo avtobuslarda ishlatiladi.

Nazorat savollar

7. Avtotransport vositalarining rul boshqarmasi

7.1. Rul mexanizmi va yuritmalari tuzilishi

Avtomobillardan transport vositasi sifatida foydalanish jarayonida, uni bir joydan ikkinchi joyga odam yoki yuk, shuningdek maxsus qurilmalarni tashish tushuniladi. Bunda avtomobil yuk jo‘natish punktidan qabul qilish punktigacha bo‘lgan yo‘lni o‘tganda turli egriliklardagi, shuningdek, turli murakkab shakldagi to‘g‘ri va egri chiziqli oraliqlardan o‘tadi.

Avtomobil yo'lining egri chiziqli bo'lishining sababini quyidagi asosiy omillar bilan tushuntirish mumkin:

1. Mukammal qurilgan yo'llar ham turli yo'nalishdagi to'g'ri chiziqli uchastkalardan iborat bo'lib, yo'l kategoriyasi qancha past bo'lsa, uning to'g'ri chiziqli qismlari qisqa va tez o'zgaruvchan yo'nalishli uchastkalardan tashkil topgan bo'ladi.

2. Avtomobil mo'ljallangan manzilga yetguncha ko'plab to'siqlarni aylanib o'tishi, kichik tezlik bilan harakatlanayotgan transportlarni quvib o'tishi kerak bo'ladi.

3. Avtomobillarni haydovchiga bog'liq bo'lmagan tashqi kuchlarni yengib harakatlantirish lozim bo'ladi. Shunday qilib, avtomobilning harakatini quyidagicha tasvirlash mumkin: Haydovchi, avtomobilni boshqarish jarayonida, yo'l harakati qoidalariga rioya qilgan holda, turli xil yo'llardan o'tishi, tashish ishlarini eng yuqori samara bilan bajarish uchun yo'ldagi yo'lovchilarga, harakatlanayotgan boshqa transportlarga xalaqit bermasdan o'tishi, shuningdek, detal va mexanizmlarni yuklantirmasdan boshqarishi lozim. Avtomobil harakatiga tegishli parametrlarni kerakligicha o'zgartirishga qaratilgan barcha harakatlar to'plamini avtomobilni boshqarish jarayoni deb ataymiz. Bu esa avtomobilda rul boshqarmasi orqali amalga oshiriladi.

Avtomobillarni burish.

Avtomobilning harakat yo'nalishini o'zgartirish uchun boshqariluvchi g'ildiraklarni, uning bo'ylama o'qiga nisbatan burish natijasida amalga oshiriladi.

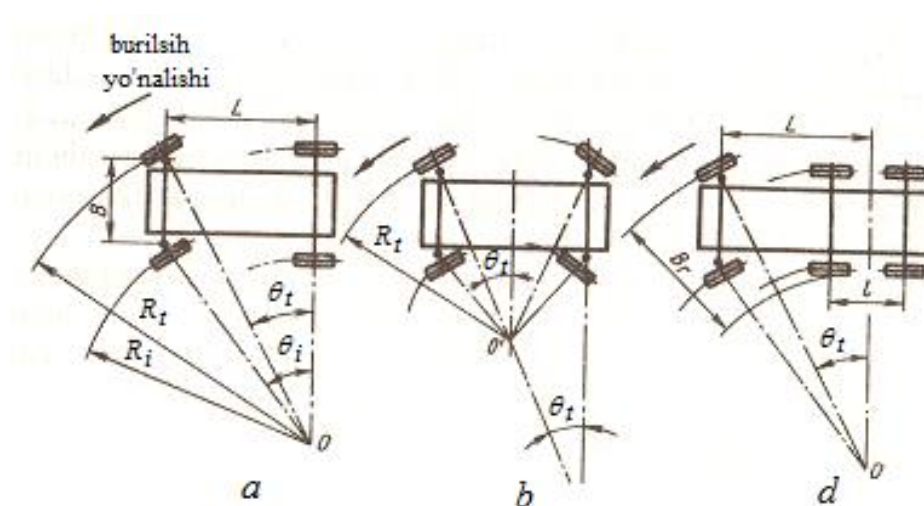
Boshqaruvchi g'ildiraklar burilganda avtomobil bo'ylama o'qiga parallel bo'lgan tezlik vektorlari yo'nalishi, g'ildiraklarining aylanish tekisligiga mos tushmay qoladi. Natijada g'ildirak bilan yo'l orasida, aylanish tekisligiga nisbatan perpendikular yonaki kuch boshqaruvchi g'ildiraklarni, shuningdek, avtomobilni to'g'ri chiziqli harakat yo'nalishidan chetga chiqishga, ya'ni avtomobilni burilishga majbur qiladi. Hozirgi paytda asosan old g'ildiraklari boshqariluvchi

boʻlgan avtomobillar keng qoʻllanilmoqda, bunday avtomobillarni burishni ikki usulda amalga oshirish mumkin:

1. Gʻildiraklar joylashgan oʻqning oʻzini gʻildiraklar bilan birga burish;
2. Oldingi oʻq qoʻzgʻalmas boʻlib, boshqariluvchi gʻildiraklarni burish.

Birinchi usulda burilganda, gʻildiraklar yoʻlda chetga sirpanmasdan gʻildiraydi, biroq buning bir qator kamchiliklari mavjudligi sababli yaxlit oʻqli burish konstruksiyasidan foydalanilmaydi, hozir asosan ikkinchi usul qoʻllaniladi. 7.1-rasm, a da oldingi gʻildiraklar boshqariladigan avtomobilning burilishi sxematik tasvirlangan. Uning oniy burilish markazi gʻildiraklarning tezlik vektorlariga oʻtkazilgan perpendikularlarning kesishish nuqtasida joylashgan.

Avtomobilning oldingi gʻildiraklari bir xil burchakka buriladigan boʻlsa, gʻildiraklarning tezlik vektorlari parallel boʻlib, har bir gʻildirakning oniy markazi alohida boʻladi, bu esa boshqariluvchi gʻildiraklarni yonga sirpanib, avtomobillarni boshqarish ogʻirlashadi, shinalarning yedirilishi va harakatga qarshilik oshib boradi.



7.1-rasm. Avtomobilning burilish sxemasi

Avtomobilning oldingi boshqariluvchi gʻildiraklari burilishda sirpanmasdan gʻildirashi uchun uning ichki va tashqi gʻildiraklari har xil burchakka burilishi lozim, yaʼni ichki gʻildirakning burilish burchagi θ_i , tashqi gʻildirakning qurilish

burchagidan katta bo'lishi θ_t lozim. Bu burchaklar orasidagi bog'lanish ushbu ifoda orqali aniqlanadi.

$$\operatorname{ctg} \theta_t = \operatorname{ctg} \theta_1 + \frac{B}{L}$$

bu yerda B - burilish sapfalarining o'qlari orasidagi masofa, m. L - avtomobil bazasi, m.

G'ildiraklarning burilish burchaklari orasidagi bog'lanishni saqlash uchun turli xil bog'lovchi mexanizmlar taklif etilgan, bu mexanizmlar nazariy hisoblangan burchaklardan sezilarsiz farq qiladigan burchaklarga burilishi lozim. Bu mexanizmlar zanjirli uzatma, kulisali uzatma, polzunlar, elleptik yulduzcha yoki sharnirli to'rtburchak - trapetsiya shakllarida bo'lishi mumkin.

Bog'lovchi mexanizm g'ildiraklarning nazariy hisoblangan burchakka aniq burilishini ta'minlash bilan bir qatorda u ishonchli, sodda va uzluksiz ishlashi lozim. Bunday mexanizm harakat jarayonida zarblardan, chang va loylar, yog'in-sochinlardan to'la himoyalanganligi e'tibordan chiqarmaslik kerak. Shu boisdan, ba'zi nazariy jihatdan ustunlikka ega bo'lgan kinematik bog'lanish sxema (mexanizm)lariga nisbatan avtomobillarda sharnirli to'rt burchak - trapetsiya mexanizmi keng qo'llaniladi. Rul trapetsiyasi boshqaruvchi g'ildiraklarni bir vaqtda har xil burchakka buradi. Rul trapetsiyasi ko'ndalang rul tortqisi (7.1-rasm) burish sapfalarining richaglari hamda oldingi o'qdan iborat.

Avtomobilning burilishi, ya'ni ma'lum kenglikdagi yo'lda aniq tizim asosida burila olishi qobiliyatini bildiruvchi texnik ko'rsatkichlardan biri, uning eng kichik burilish radiusi hisoblanadi.

$$R_{t.e.k.} = \frac{L}{\sin \theta_{t.e.yu.}}$$

Avtomobilning burilish radiusi qancha kichik bo'lsa, unda uni nisbatan kichikroq bo'lgan yo'llarda ham burila olish qobiliyati shuncha yaxshi bo'ladi.

Ko'pchilik avtomobillarda tashqi g'ildiraklarning eng yuqori burilish burchagi 30° dan ko'proq va eng kichik burilish radiusi esa, avtomobilning bazasi L dan ikki marotaba katta bo'ladi. Kuchaytirilgan va yuqori o'tuvchanlikka ega bo'lgan

avtomobillarning burilish radiuslarini kamaytirish uchun boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishi burchaklarini 40° - 45° gacha burish mumkin. Avtomobillarning majburiy texnik parametrlaridan biri uning burilish radiusidir. Zamonaviy yengil avtomobillarning burilish radiusi 7.1-jadvalda keltirilgan. Eng kichik burilish radiusi Nexia- 5,6, Matiz-5,6, Tico-4,0. O'rta va katta sinf turkumiga kiruvchi avtomobillarda bu qiymat, yengil avtomobillarnikiga nisbatan ikki barobarga yuqori bo'ladi (PAZ-3201da 11,0 m, LAZ-699 da 11,2 m va Ikarus-280 da 10,75 m). Manevrchanligi oshirilgan ba'zi maxsus avtomobillarning ham oldingi, ham orqa g'ildiraklari buriladigan qilib ishlanadi. Bunda uning eng kichik radiusi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{t.e.k.} = \frac{L}{2\sin\theta_{t\max}}$$

Formuladan ko'rinib turibdiki, bir xil baza va boshqariluvchi g'ildiraklarni maksimal burchakka burilganda burilish radiusi ikki marta kamayadi.

Avtomobillarning burilishi, yo'lakning o'lchamlari bilan xarakterlanadi, ya'ni yo'lak kengligi bilan. Shuning uchun, shu yo'lada avtomobil minimal radius bilan buriladigan kenglikdan chiqib ketmasligi lozim. 7.1-rasm, d da uch o'qli avtomobilni berilgan yo'lak kenglikdagi harakati keltirilgan. Yuqorida keltirilgan avtomobilning burilishini o'rganishda, boshqariluvchi g'ildiraklarni qattiq deb qaralgan. Hozirgi paytda g'ildiraklarga pnevmatik shinalar qo'yilishi natijasida ularning burilish radiusi birmuncha o'zgaradi. Rul mexanizmlari. Rul mexanizmi boshqariluvchi g'ildiraklarni yengil burishga imkon berish uchun, rul chambaragiga qo'yilgan burovchi momentni oshirgan holda rul soshkasiga yetkazib berish uchun xizmat qiladi.

Boshqariluvchi g'ildiraklarni yengil burish, rul mexanizmidagi uzatishlar sonini ko'paytirish yo'li bilan erishish mumkin.

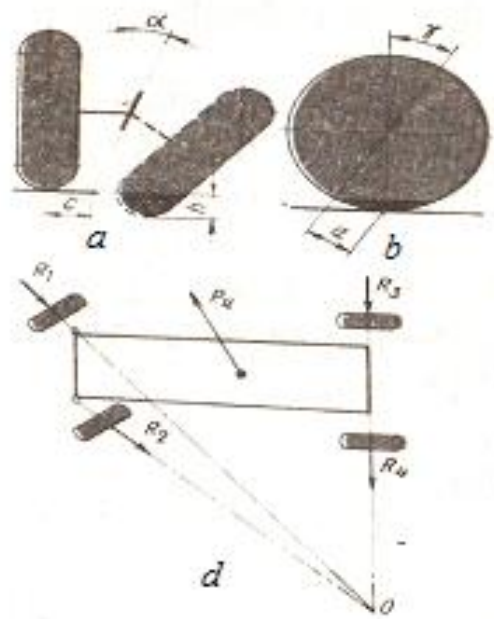
Uzatish soni qancha katta bo'lsa, boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishi shuncha yengil bo'ladi. Biroq uzatishlar soni ortganda, boshqariluvchi

g'ildiraklarni burish vaqti ham ortadi. Lekin uzatish sonining kattaligi o'z navbatida, boshqariluvchi g'ildiraklarni burish uchun sarflanadigan vaqtni uzaytiradi. Masalan, rul mexanizmining uzatish soni 50 bo'lsa, boshqariluvchi g'ildiraklarni 30° burish uchun saflanadigan vaqt nisbatan ko'p bo'lib, rul chambaragini to'rt martadan ko'proq aylantirishga to'g'ri keladi. Bu hol, ayniqsa, hozirgi zamon tezyurar avtomobillarini qisqa vaqtda burib ulgurishda qiyinchilik tug'diradi. Shunga ko'ra, rul mexanizmining uzatish soni belgilangan miqdorda chegaralangan bo'ladi.

Rul chambaragiga ta'sir etuvchi yerdan kelayotgan zarbalarni kamaytirish maqsadida uzatishlar soni o'zgaruvchan bo'lgan rul mexanizmlari qo'llaniladi. Rul chambaragiga yerdan ta'sir qilayotgan aks ta'sirlarni kamaytirish vositalaridan biri «S» masofani kamaytirishdan iboratdir (7.2-rasm). Rul mexanizmining ishlash jarayonida bir-biriga ishqalanuvchi yuzalar yediriladi. Bu ishqalanuvchi yuzalar avtomobil to'g'ri yoki kichik burchak ostida burilib harakatlanayotganda ko'proq ishlaydi. Rul mexanizmi ishqalanuvchi yuzalarining yedirilishi natijasida, rul chambaragining erkin burilish yo'li orta boradi, bu esa harakat xavfsizligini pasaytiradi. Shu sababdan rul mexanizmiga qo'yiladigan asosiy talablardan biri yedirilgan yuzalarni tez tiklash va rul chambaragining yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan erkin yo'lni sozlash yo'li bilan tiklashning oson bo'lishidir. Hozirgi paytda, avtomobillarni yengil boshqarishni ta'minlash uchun rul chambaragiga qo'yilgan kuchning eng kichik qiymati 60 N dan va eng katta qiymati esa 120 N dan oshmasligi lozim (kuchaytirgichsiz).

Rul mexanizmining turlari. Hozirgi zamonaviy avtomobillarda chervakli, vintli va shesternali rul mexanizmlari ishlatiladi. Chervak rolikli rul mexanizmi barcha yengil avtomobillarda (klassik komponovkadagi) va oldi boshqariluvchi o'qiga 25 kN gacha og'irlik tushadigan yuk avtomobillarda kuchaytirgichsiz va 40 kN og'irlik tushadigan yuk avtomobillarda kuchaytirgich bilan qo'llanishi mumkin. Vint reykali rul mexanizmi boshqariluvchi o'qqa 25 kN dan ortiq og'irlik tushadigan avtomobillarda kuchaytirgichsiz va 40 kN og'irlik tushadigan

avtomobillarda kuchaytirgich bilan qo'llash tavsiya etiladi. Chervakli rul mexanizmda rul chambaragiga qo'yilgan moment, rul valiga mahkamlangan chervakdan, chervak sektori orqali shu valda o'tirgan soshkaga uzatiladi. Ko'pchilik rul mexanizmlarida chervak glaboidsimon (glaboid chervakning tashkil etuvchisi - aylana yoyidan iborat), a sektor tishlarini esa, podshipnikda o'tirib aylanadigan rolik bilan almashtirilgan. Bunday rul mexanizmda chervak katta burchakka burilganda, tishlashish yaxshi saqlanib, ishqalanuvchi juftlarning yedirilishi kam bo'ladi. Vintli rul mexanizmda vintning aylanma harakati gaykaning ilgari lama harakatiga aylantiradi, unda reyka qilingan bo'lib, u sektor bilan ilashib turadi. Sektor soshka bilan bitta umumiy valga mahkamlangan. Rul mexanizmda ishqalanishni kamaytirish va vint bilan gayka orasidagi birikmaning yedirilishiga chidamliligini oshirish uchun sharchalar orqali biriktiriladi.

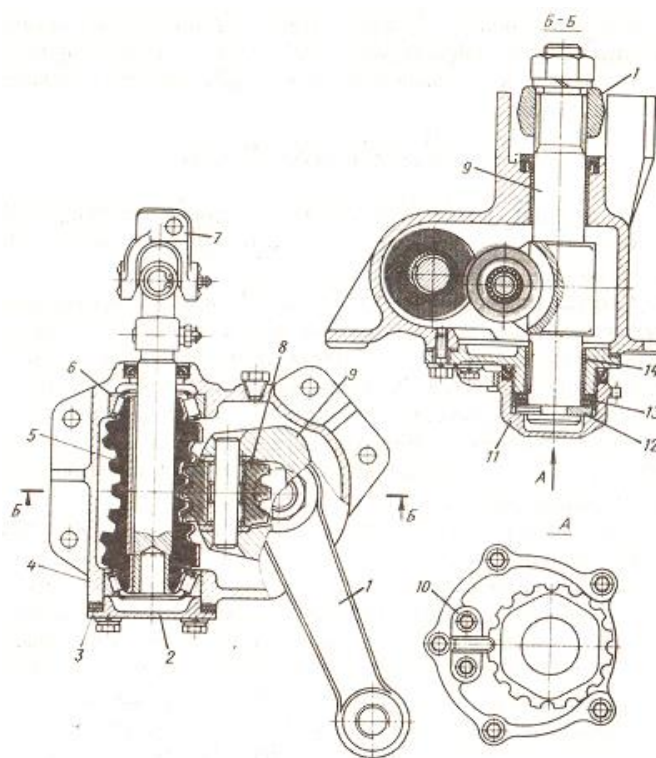


7.2-rasm. Rul boshqarmasini stabillash

Vint-gayka sektor tipidagi rul mexanizmda uzatishlar soni sektor tishlari boshlang'ich aylana radiusining vint qadamlari nisbatidan aniqlanadi. Shesternali rul mexanizmlari qatoriga silindrik yoki konus shesternali, shuningdek, reykali rul mexanizmlari kiradi. Reykali rul mexanizmda uzatma jufti shesterna va tishli

reykadan tashkil topgan. Rul valiga mahkamlangan shesterna aylanganda reykaning siljishiga sabab bo‘ladi va reyka ko‘ndalang tortqi vazifasini bajaradi. Bunday rul mexanizmi hozirgi zamon yengil avtomobillarida keng qo‘llanilmoqda.

Rul mexanizmi konstruksiyasi. Glaboidli chervak rolik 7.3-rasmda tasvirlangan rul mexanizmi glaboidal chervak 5 va u bilan ilashib turgan uch o‘rkachli rolik 8 dan tuzilgan. Chervak rul valining pastki ilashish uchiga tig‘izlanib, cho‘yan karter 4 ichida ikkita konussimon podshipniklar 6 bilan mahkamlangan. Bu podshipniklarda ichki oboyma bo‘lmasdan, uning vazifasini chervak chekkalaridagi konus yuzalari bajaradi. Tashqi oboymalari esa karterni uyalariga o‘rnatilib, ularni o‘q bo‘yicha siljishdan karterni old va orqa qopqoqlari ushlab turadi. Old qopqoqning 2 tagiga podshipniklarni rostlash maqsadida bir nechta yupqa qistirmalar 3 o‘rnatilgan. Rolik 8 soshka vali 9 ning kallagidagi o‘qqa ikkita rolik podshipnikda o‘tqazilgan. Soshkaning vali 9 karterni yon devorlarida ochilgan darcha orqali o‘rnatilib, qopqoq 14 bilan berkitilgan. Kartar va qopqoqqa zichlangan vtulkalar soshka valining tayanchi bo‘lib xizmat qiladi.



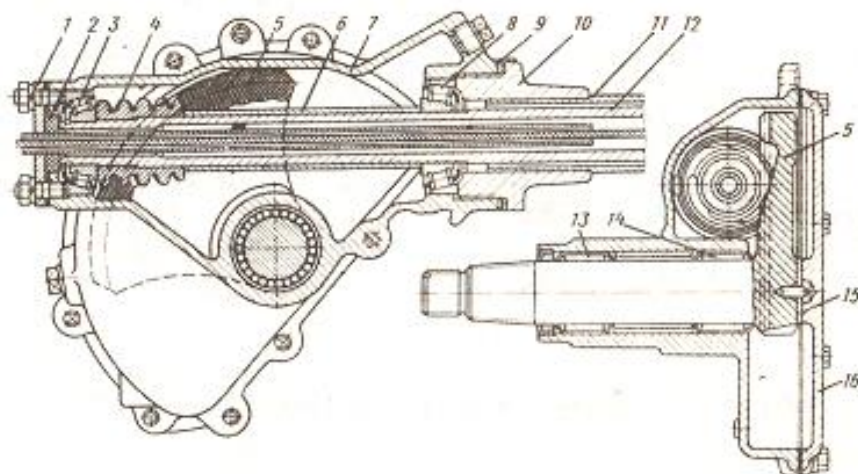
7.3-rasm. Globoidli chervak-rolikli rul mexanizmi

Uch o'rkachli rolik 8 soshka vali 9 ning kallagidagi o'qqa ikkita rolikli podshipnik orqali o'tqazilgan. Rolik o'qining ikkala tomoniga po'latdan yasali polirovka qilingan shayba o'rnatilgan. Soshka vali siljiganda, rolik o'qi bilan chervak o'qi orasidagi masofa o'zgaradi. Bu esa ilashish tirqishini rostlashga imkon beradi. Val 9 ning oxirgi uchida konus shakldagi shlitslar bo'lib, unga rul soshkasi 1 gayka bilan qotirilgan. Rul soshkasi valining ikkinchi uchida halqasimon ariqcha ochilgan bo'lib, unga tayanch shayba bilan 12 zichlab kiydirilgan. Shayba bilan qopqoq 14 orasiga qistirma 13 qo'yilgan. Bu qistirma rolik bilan chervak orasidagi ilashishni rostlab turishga xizmat qiladi. Tayanch shaybani rostlovchi qistirmalar to'plami karter qopqog'i gayka 11 bilan qotiriladi. Gaykaning kerakli vaziyati, qopqoqqa burab kiritilgan boltlar bilan stopor 10 yordamida qotiriladi. Rul mexanizmidagi ilashish tirqishi o'zgaruvchan bo'lib, rolik chervakning o'rta qismida bolganda tirqish eng kam bo'lib, rul chambaragini o'ng yoki chapga burganda tirqish ortib boradi. Rul mexanizmidagi ilashish tirqishining bunday o'zgarishi, chervakning eng ko'p ishlaydigan o'rta qismida ilashish tirqishining ko'p marta qayta rostlanishiga, ayniqsa, rolik chervakning chekka qismlarida yedirilishining oldini olishga imkon beradi.

Silindrik chervak va yon sektor. Bunday tipdagi rul mexanizmi hozirgi paytda KrAZ-256; Ural-375 tipidagi yuk avtomobillarida, shuningdek, LiAZ-677 va MAN tipidagi avtobuslarda qo'llaniladi. Rul valining pastki uchiga presslangan silindrik chervak 7, cho'yan karterda 4 ikkita konussimon rolikli 3 va podshipnik o'rnatilgan (7.4-rasm). Podshipnikni rostlab turish uchun qopqoqning flanetsi tagiga bir necha sozlovchi qistirmalar joylashtirilgan. Chervak bilan ilashgan spiral tishli yon sektor soshka vali bilan yaxlit qilib ishlangan va u karterda ikkita ninasimon podshipniklarda 13 va 14 aylanadi. Valning oxirgi uchida konusli sirt bo'lib, unga soshkani qotirish uchun mayda ariqchalar kesilgan. Chervak bilan sektorning ilashishi shunday ishlanganki, chervak o'rta holatdan, har ikki tomonga burilganda ilashishdagi tirqish oshib boradi. Chervak bilan yon sektorning ilashuvini ta'minlash va valning o'q bo'yicha siljishini yo'qotish maqsadida

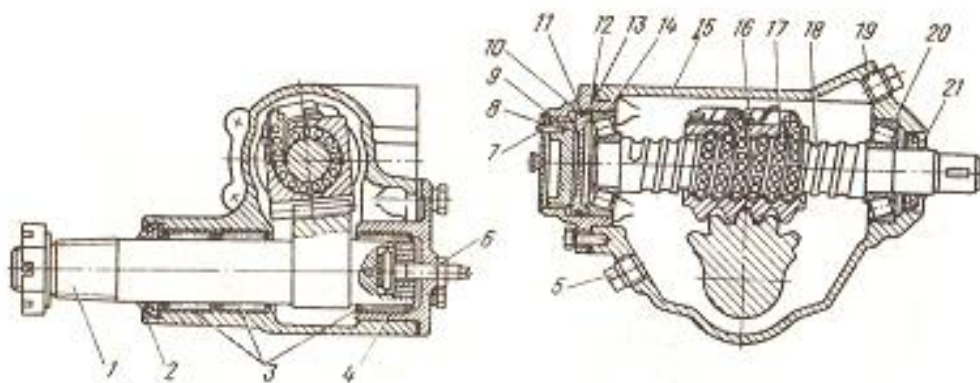
karterning yon qopqog'i 18 bilan sektor oralig'iga har xil qalinlikda bronza shayba 15 o'rnatiladi.

Vint-gayka, reyka-sektor tipidagi rul mexanizmi. Bu turdagi rul mexanizmlari hozirgi paytda MAN, KamAZ, MAZ va BelAZ kabi avtomobillarda o'rnatilgan. Rul mexanizmi (7.5-rasm) vint 18 dan va sharikli gaykadan 16 tashkil topib, u o'z navbatida tishli sektor 1 bilan ilashib turadi.



7.4-rasm. Silindrik chervak va sektor tipidagi rul mexanizmi

Vintning aylanma harakati, gayka-reykaning ilgarilama-qaytma harakatiga aylanadi. Rul mexanizmining vinti 18 karter ichida ikki sferik podshipnik 20 da o'rnatilgan, bu podshipniklarni gayka 9 yordamida rostlash mumkin.



7.5-rasm. Vint-gayka, reyka-sektor tipidagi rul mexanizmi

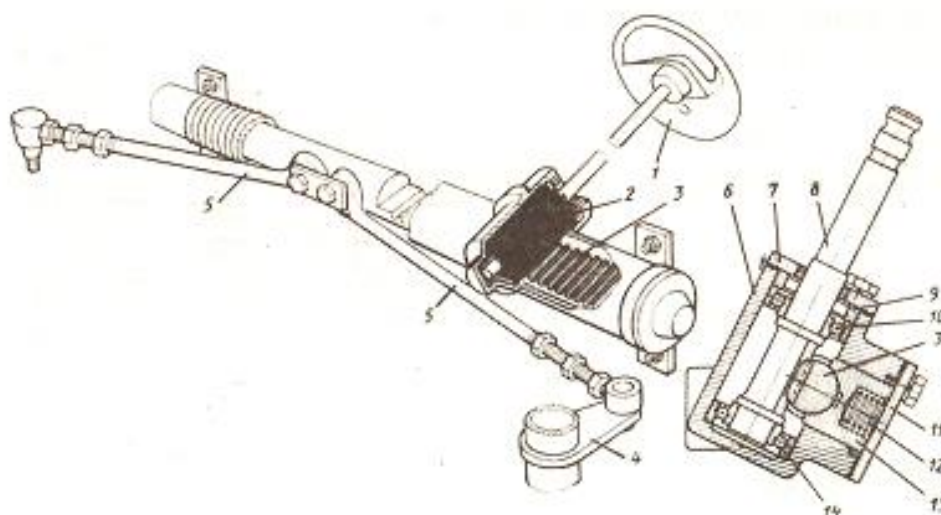
Bu gayka o'zidan-o'zi buralib ketmasligi uchun shtift 7 va stopor 8 plastina yordamida qotiriladi.

Rul mexanizmining sektori 1 soshka vali bilan yaxlit ishlangan va karter ichiga uchta ignali podshipniklarga o'rnatilgan. Sektor valining gorizontaal o'q bo'yicha sozlash vint 6 orqali amalga oshiriladi. Sektor tishlarining qalinligi uzunasiga bir o'lchamda tayyorlanmasdan, u konussimon shaklga ega bo'lgani uchun soshka valini sozlovchi vint 18 yordamida o'q bo'yicha siljitsa, sektor bilan reyka tishlarining ilashuvi rostlanadi. Rostlovchi vint 6 sektor vali bilan birga yig'iladi va karterning 4 yon qopqog'iga burab kiritilib, kontrgayka yordamida qotiriladi. Vint bilan gaykaning rezkali ariqchalari oralig'iga ikki qator qilib joylashtirilgan sharchalar 17 avtomobilning boshqarilishini yengillashtiradi. Sharchalarni yopiq kontur bo'yicha uzluksiz harakatlanishini ta'minlash uchun ular dumalab yuradigan vintli kanalning uchlari ikkita mustaqil yo'naltiruvchi naychalar bilan birlashtirilgan. Vint aylanganda gaykaning yon tarafida turgan sharchalar naychaning oxirgi uchiga tushib, gaykani o'rta qismiga harakatlantiradi, so'ngra vint ariqchalari orqali yana gayka yon tomoniga harakatlanadi. Hozirgi paytdagi ayrim ISUZU, MAN va MAZ avtomobillarida qo'llanilayotgan vint-gayka va reyka-sektor tipidagi rul mexanizmlarida sektorning tishi to'g'ri, ya'ni soshka o'qiga parallel qilib tayyorlangan (7.5-rasm). Bu mexanizmdagi ilashish ikkita vkladishlarni burash bilan amalga oshiriladi.

Reyka-shesternali rul mexanizmi. Bunday rul mexanizmlari hozirgi zamonaviy dvigatel oldinda joylashgan old o'q yetaklovchi va boshqariluvchi bo'lgan yengil avtomobilar - Tiko, Matiz, Lasetti, Neksiyalarda qo'llaniladi.

Rul mexanizmi valdagi shesternaning aylanma harakatini reykaning ilgari lama qaytma harakatiga aylantiradi. Reyka yonida joylashgan sharnirli tortqi yordamida boshqariluvchi g'ildiraklar buriladi. 7.6-rasmda reyka shesternali rul mexanizmining tuzilishi keltirilgan. Rul chambaragini 1 aylantirilganda shesterna 2 reyka 3 ni harakatga keltiradi, undan kuch rul tortqilari 5 ga uzatiladi. Rul tortqilari burilish richaglari 4 orqali boshqariluvchi g'ildiraklarni buradi. Reyka-shesternali

rul mexanizmi rul vali 8 bilan tayyorlangan qattiq tishli shesterna 2 va qattiq tishli reyka 3 dan tashkil topgan. Val karter 6 ichida joylashgan sharikli podshipniklar 10 va 14 da aylanadi. Ular halqa 9 va yuqori qopqoq yordamida tortiladi. Tayanch 13 prujina 12 orqali reykgaga siqib qo'yilgan bo'lib, unga ta'sir qilayotgan radial kuchni qabul qiladi va yoni yon tomondagi qopqoqqa 11 uzatadi, shuning hisobiga juft ilashuvining aniqligi amalga oshiriladi. Rul yuritmasi rul mexanizmida oshirilgan kuchni soshka orqali qabul qilib, boshqariluvchi g'ildiraklarning sapfalariga uzatadi va boshqariluvchi g'ildiraklarni buradi. Rul yuritmasi berilgan eng kichik burilish radiusi bo'yicha burilishini, ichki va tashqi boshqariluvchi g'ildiraklarning har xil burchakka burilishini va soshka vali bilan burish sapfalari orasida kerakli uzatish sonining bo'lishini ta'minlashi lozim.

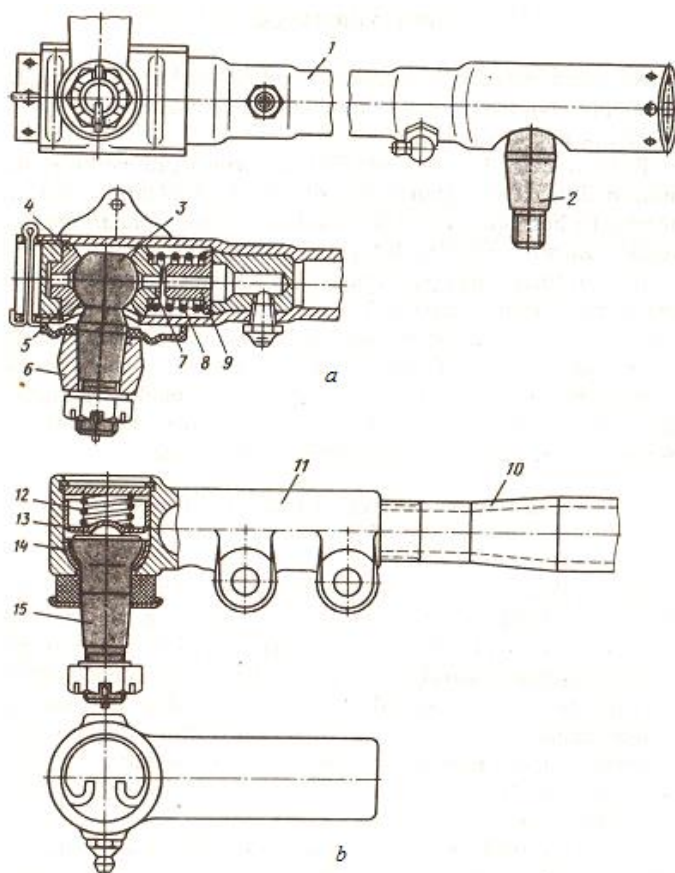


7.6-rasm. Reykali rul mexanizmi

Rul yuritmasi tortqi va richaglardan tashkil topgan bo'lib, rul trapetsiya shaklini hosil qiladi. Rul yuritmasi detallari, bir-biri bilan shunday bog'langanki, boshqariluvchi g'ildiraklarni burganda richag va tortqilar bir-biriga nisbatan birikmalarda turli tomonga yengil burila olishi, shuningdek, o'z birikmalaridan zarur miqdordagi kuchni uzata olishi lozim. Shuning uchun rul yuritmasining tortqilari bir-biri bilan sharnirlar orqali boglangan bo'lishi kerak.

Nomustaqil osmalarda rul yuritmasining konstruksiyasi. G'ildirakni burganda

rul yuritmasining detallari bir-biriga nisbatan harakatlanadi. G'ildiraklar notekis yoldan yurganda va kuzov g'ildiraklarga nisbatan tebranganda yuritma detallarining bir-biriga nisbatan harakati sodir bo'ladi. Yuritma detallari bir-birlariga nisbatan gorizontaal va vertikal tekisliklarda ishonchli harakatiga imkon yaratish uchun bo'ylama tortqi soshka bilan va burilish sapfasi richagi, shuningdek ko'ndalang tortqi, richaglar va bilan birikishi sharsimon sharnir usulda qotirilgan bo'ladi. Ba'zan (o'tuvchanligi oshirilgan avtomobillarda) ko'ndalang tortqi burilish sapfasi bilan silindrsimon barmoqlar yordamida biriktirilgan bo'ladi. 7.7-rasmda ISUZU avtomobilining bo'ylama tortqilari ko'rsatilgan. Quvur shaklida tayyorlangan rul yuritmasining bo'ylama tortqisiga ikki sharnirni mahkamlash uchun chekkalari kengaytirilib tayyorlanadi. Sharnirning har biri barmoq 3, barmoqning sharsimon kallagini sferik shaklda qoplab turuvchi 4 va 7 suxariklar, prujina 8 va cheklagich 9 dan tashkil topgan. Qopqoq 5 tortilganda, barmoq kallagini suxariklar siqa boshlaydi, natijada prujina 8 qisiladi.

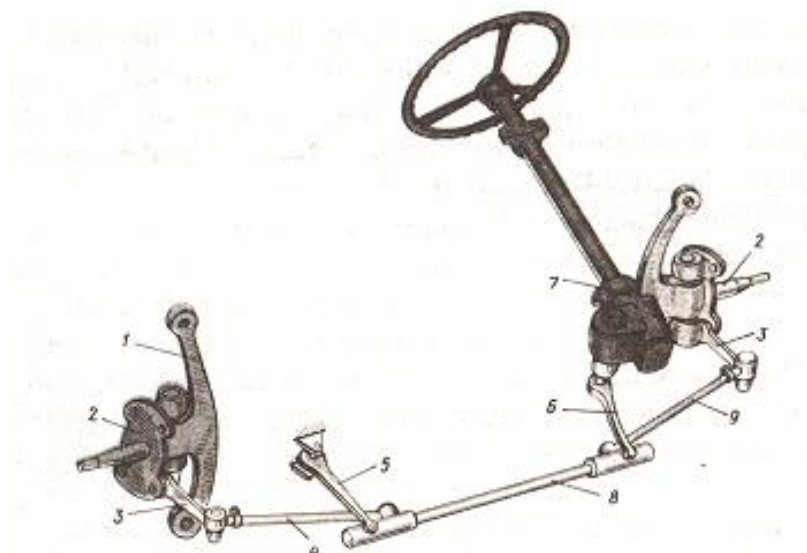


7.7-rasm. ISUZU avtomobilining rul tortqilari

Sharnirdagi prujina rul mexanizmiga yerdan ta'sir qilayotgan turtkilarni yumshatadi va yedirilish natijasida yuzaga keladigan tirqishlarning hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Prujina tortqi ichida 2 va 3 barmoqlarga nisbatan shunday joylashtiriladiki, tortqiga ta'sir etuvchi kuch uning qaysi tomonidan bo'lmasin (soshkadan yoki burish sapfasi richagidan) prujina orqali o'tadi. Ko'ndalang rul tortqining ikki uchiga burab kiritilgan uchliklar 11 bo'lib, unda sharnirlar joylashtiriladi (7.7-rasm). Rul tortqisining barmog'i 15, burish sapfalarining richagiga qattiq qotirilgan bo'lib, uchi yarim suyri ko'rinishda qilingan, u prujina 12 bilan tirsak 13 orqali ponalagich 14 ga bosib turadi. Sharnirning bunday tuzilishi ta'sir kuchlarning tortqiga har ikkala yo'nalishda bevosita uzatilishini ta'minlaydi. Prujina 12 ishqalanib yedirilish natijasida yuzaga keluvchi tirqishni zichlab turadi. Odatda tortqi uchlarida ochilgan rezbalar har xil o'ng va chap rezba bo'ladi. Shuning uchun uchlik 11 larga tegmasdan tortqini burab, uning uzunligini o'zgartirish mumkin, bu esa boshqariluvchi g'ildiraklarning yaqinlashuv burchagini to'g'ri o'rnatishga imkon beradi. Uchliklar o'zicha buralib ketmasligi uchun ular boltlar bilan qotirilgan. Shunday qilib, ko'ndalang tortqi sharniri bilan bo'ylama tortqi orasidagi asosiy farq shundaki, ko'ndalang tortqining sharnirli birikmalarida bo'ylama tortqinikiga o'xshash turtkilarni yumshatuvchi prujina yo'q. Bu g'ildiraklar ko'ndalang tebranishining oldini olish maqsadida qilinadi. Prujina 12 o'rindiqda tik qilib joylashtirilgan, natijada u ko'ndalang tebranishlarni qabul qilmaydi. Rul tortqilarining sharnirlari maydon 16 yordamida bosim ostida moylab turiladi. Ba'zi avtomobillarda sharnirlar ichiga ular yig'ilayotgan paytda moylab qo'yiladi, keyinchalik ularni moylash talab etilmaydi.

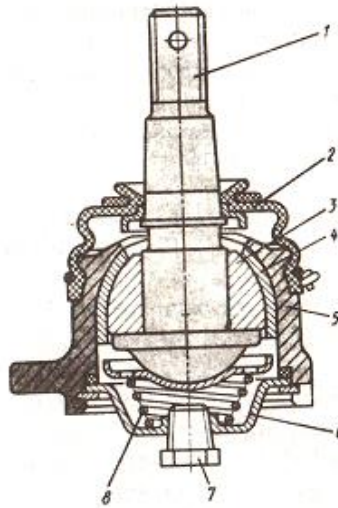
Mustaqil osmalarda rul yuritmasining konstruksiyasi. Mustaqil osmalarda rul yuritmasi boshqariluvchi har bir g'ildiraklarni o'z-o'zidan burilishiga yo'l qo'ymasligi lozim. Buning uchun g'ildirakning aylanish o'qi va yuritma tortqisining o'qi iloji boricha yaqin bo'lishi lozim, bunga erishish uchun bo'lingan

ko'ndalang tortqi qo'llaniladi. Bunday tortqi bir-biriga sharnir yordamida biriktirilgan qismlardan tashkil topgan bo'lib, ular bir-biriga bog'liq bo'lmagan ravishda g'ildiraklar bilan birga harakatlana oladi. 7.8-rasmda boshqariluvchi g'ildiraklar mustaqil osmaga o'rnatilgan rul yuritmasining keng tarqalgan sxemasi keltirilgan.



7.8-rasm. Mustaqil

Ko'ndalang tortqi uch qismdan iborat: o'rta tortqi 8 va u bilan sharnir ravishda birlashtirilgan ikki yon tortqi 4 va 9 ulangan. O'rta tortqi uchlari bilan bir tomondan soshka 6 ga, ikkinchi tomondan esa tebranuvchi mayatnikli richag 5ga shamirli biriktirilgan. Mayatnikli richag, o'z navbatida, avtomobil kuzoviga tebranuvchi qilib mahkamlangan.



7.9-rasm. “Tiko” avtomobilining rul yuritmasidagi sharnirli birikma

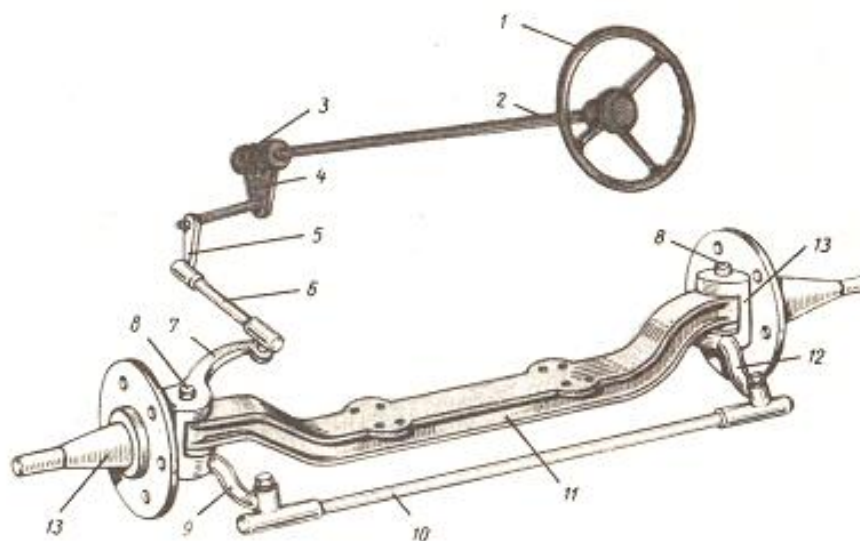
Har bir tortqini oʻrta tortqiga tutashtiruvchi sharnir, gʻildirak aylanadigan oʻqqa yaqin qilib joylashtirilgan. Shuning uchun osma ressorlari deformatsiyalanganda gʻildirakning oʻz-oʻzidan burilishiga yoʻl qoʻymaydi. Matiz avtomobili rul yuritmasining sharnirli birikmasi 7.9-rasmda koʻrsatilgan. Barmoq kallagi 1 korpusga 5 metall-keramik suxarik 3 va qistirma 4 orqali prujina 8 bilan siqilgan. Uning korpusi 6 qopqoq va rezbali tiqin 7 bilan berkitilgan. Tayanchning oʻzi himoyalovchi gʻilof 2 bilan qoplangan. Sharsimon tayanch ichiga zavodda yigʻilayotganda moy bilan toʻldiriladi. Ishqalanishni kamaytirish maqsadida rul yuritmasidagi sharnirlar sonini qisqartirishga harakat qilinadi. Koʻrilayotgan rul yuritmasi oltita sharnirdan tashkil topgan. Reykali rul mexanizmining qoʻllanilishi sharnirlar sonini toʻrttagacha kamaytirish imkonini beradi.

7.2. Avtotransport vositalarining rul boshqarmalari tuzilishi

Rul boshqarmasi avtomobil harakatlenganda boshqariluvchi gʻildiraklarni burish yoʻli bilan uning yoʻnalishini oʻzgartirish va yurishini haydovchi belgilangan yoʻsinda saqlash uchun xizmat qiladi. Rul boshqarmasi avtomobillarning aniq va qulay boshqarilishini taʼminlash uchun rul chambaragiga qoʻyiladigan kuch kam boʻlishi, yoʻl notekisliklaridan boshqariluvchi gʻildiraklar

orqali rul chambaragiga uzatilayotgan turtkilar eng kam bo'lishi, shuningdek, rul boshqarmasining sezgirligini belgilovchi ma'lum elastik tavsifga ega bo'lishi va u boshqariluvchi g'ildiraklardan avtotebranish hosil bo'lishiga imkon bermaslik va rul boshqarmasi, osma qismlari kinematik jihatdan bir-biriga muvofiq bo'lishi lozim. Boshqariluvchi g'ildiraklarni burish uchun xizmat qiladigan mexanizmlar to'plami rul boshqarmasi deb ataladi.

Rul boshqarmasi rul mexanizmi bilan rul yuritmasidan tashkil topgan bo'lib, ularning umumiy tuzilishi 7.10-rasmda keltirilgan. Boshqariladigan har bir g'ildirak burilish sapfasi 13 ga o'rnatilgan, u esa old ko'prikk balkasiga 11 shkvoren 8 bilan biriktirilgan. Shkvoren balkaga qo'zg'almas qilib mahkamlangan va uning yuqori va pastki uchlari burilish sapfasining teshikchalariga kirib turadi. Richag 7 tsapfani burganda, u boshqariluvchi g'ildirak bilan birga shkvoren atrofida buriladi.



7.10-rasm. Nomustaqil osmali rul boshqarmasi sxemasi

Burilish sapfalari bir-biri bilan 9 va 12 richaglar hamda ko'ndalang tortqi 10 yordamida ulangan. Shuning uchun boshqariluvchi g'ildiraklar birgalikda bir vaqtda buriladi. Boshqariluvchi g'ildiraklarni burish haydovchi tomonidan rul chambaragini aylantirish bilan amalga oshiriladi. Rul chambaragini aylantirish natijasida val 2 aylanib, chervak 3 ni va u o'z navbatida sektor 4 ni harakatga

keltiradi. Sektor valiga soshka 5 mahkamlangan, u bo'ylama tortqi 6 va richag 7 orqali burilish sapfasini boshqariluvchi g'ildiraklar bilan birga buradi. Rul chambaragi 1, val 2, chervak 3 va sektor 4 birgalikda rul mexanizmini tashkil etadi va u haydovchining rul chambaragiga qo'ygan momentini boshqariluvchi g'ildiraklarni burish uchun oshirib beradi. Soshka 5, bo'ylama tortqi 6, burilish sapfalarining 7, 9, 12 richaglari va ko'ndalang tortqi 10 rul yuritmasini tashkil etadi, bu uzatma soshkaga uzatilgan kuchni, boshqariluvchi g'ildiraklarni burovchi sapfaga uzatadi. Ko'ndalang tortqi 10, 9 va 12 richaglar boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklarini muvofiqlashtiruvchi rul trapetsiyasini hosil qiladi. Rul chambaragi transport harakati yo'nalishiga muvofiq ravishda avtomobil kabinasi yoki yengil avtomobil kuzovi ichida o'ng va chap tomonga o'rnatilishi mumkin. Bizning mamlakatda va boshqa ko'pgina mamlakatlarda o'ng tomonlama harakat qoidasi joriy etilganligi sababli rul chambaragi ro'baro kelayotgan transportni yaxshi ko'rishi uchun chap tomonga o'rnatilgan.

Rul mexanizmi orqali momentning orttirilishi, uzatmalar soniga bog'liq bo'lib, u rul chambaragi burilish burchagining soshkaning burilish burchagiga bo'lgan nisbati bilan baholanadi.

$$U_{rm} = \frac{\alpha_{rul}}{\beta_{soshka}}$$

bu yerda α_{rul} - rul chambaragining burilish burchagi, gradus. β_{soshka} - soshkaning burilish burchagi, gradus. Rul mexanizmi turiga bog'liq holda (ish juftliklari) uzatishlar soni doimiy yoki o'zgaruvchan bo'lishi mumkin, ya'ni g'ildirakni burish jarayonida uzatmalar soni o'zgarishi mumkin. Yengil avtomobillarda rul mexanizmining uzatish soni $U_{rm} = 1220$, yuk avtomobillarda $U_{rm} = 15-25$ ni tashkil etadi. Rul yuritmasining uzatish soni burilish sapfasi va rul soshkasidagi richaglarning yelkalari nisbatiga bog'liq. Boshqariluvchi g'ildiraklar burilganda, bu richaglarning qiyalik burchagi o'zgarishi sababli rul yuritmasining uzatishlar soni U_{ryu} o'rtacha 0,85 dan 1,1 gacha o'zgaradi. Rul boshqarmasining uzatish soni U_{rb} quyidagicha aniqlanadi:

$$U_{rb} = U_{rm} \cdot U_{ryu}$$

Boshqariluvchi g'ildiraklar cheklangan miqdorda 28° - 35° burchakka buriladi. Buning sababi shuki, g'ildiraklar burilganda avtomobil ramasiga, qanotiga va boshqa detallarga tegib qolmasligi kerak.

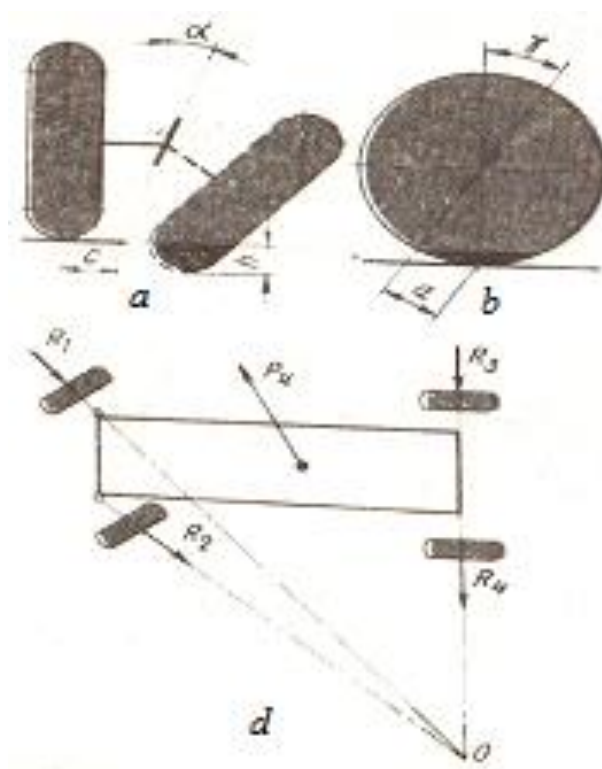
Boshqariluvchi g'ildiraklarni stabillash. Avtomobilga ta'sir qiluvchi kuchlar boshqariluvchi g'ildiraklarning to'g'ri chiziqli harakat yo'nalishidan chetga chiqarishga intiladi.

G'ildiraklarning tasodifiy kuchlardan burilib ketmasligi uchun boshqariluvchi g'ildirak to'g'ri chiziqli harakatini saqlay olish qobiliyatiga ega bo'lishi va har qanday holatdan yana o'z holatiga qayta olishga ega bo'lishi lozim. Bunday jarayon boshqariluvchi g'ildiraklarni stabillash deyiladi. Stabillash tufayli boshqariluvchi g'ildiraklarning tebranishi va rul boshqarmasiga tushadigan yuklanishlar kamayadi. Stabillanish boshqariluvchi g'ildiraklarga ta'sir etuvchi normal, yonaki va tangensial reaksiya kuchlari ta'sirida amalga oshadi, shuning uchun ular boshqariluvchi g'ildiraklarning yuqori stabillanishiga sababchi bo'ladi. Stabillanish shkvorenning ko'ndalang, bo'ylama tekisliklarda qiyalanishi va pnevmatik shinalarning elastiklik xususiyati tufayli amalga oshadi. Burilish sapfasining shkvorenleri yonga qiyalangan boshqariluvchi g'ildirak sxemasi 7.11-rasmda tasvirlangan. Gildirak burilganda shkvoren yonga qiyalanganligi tufayli g'ildirak h masofaga pastga tushadi (7.11-rasm, a). Aslida burilayotgan g'ildirak yo'lga tayangan holda avtomobilning old o'qi va massa markazini yuqoriga ko'taradi. Rul chamberagi qo'yib yuborilganda, avtomobilning old qismi pasayib boshqariluvchi gildiraklar to'g'ri chiziqli harakat holatiga qaytadi.

Shkvorenning qiyalik burchagining oshib borishi va oldi o'qqa tushadigan og'irlikning ortib borishi natijasida boshqariluvchi g'ildirakning stabillovchi momenti oshib boradi. Shkvorenning ko'ndalang qiyalanishi tufayli sodir o'luvchi stabillovchi moment tezlik va yo'l sifatiga bog'liq emas. Hozirgi zamon avtomobillarida shkvorenning qiyalik burchagi $\alpha = 6^{\circ}$ - 10° .

Shkvorenning ko'ndalang qiyaligi selkani kamaytirib, yo'ldan rul boshqarmasiga ta'sir etuvchi zarbiy yuklanishlarni kamaytiradi. Odatda shkvorenning bo'ylama qiyalik burchagi shunday tanlanadiki, shkvorenning pastki uchi uning markazidan o'tuvchi vertikal o'qqa nisbatan oldinga siljigan vaziyatda tanlanadi (7.11-rasm,b). Buning natijasida shkvoren o'qining yo'1 bilan kesishgan nuqtasi, yo'1 bilan g'ildirakning tutashuv yuzasi markazidan oldinroqda joylashadi.

Avtomobil harakatlanganda yerdan ta'sir qilayotgan kuchlar ostida uning harakat trayektoriyasi egri chiziqli bo'lishiga olib keladi, burilish oniy markazi va markazdan qochma kuch R_{mq} paydo bo'ladi (7.11-rasm, d). Bu markazdan qochma kuch R_{mq} avtomobilning burilish markazidan siljishiga intiladi. Bunga esa burilish markaziga yo'nalgan R_1, R_2, R_3, R_4 yo'lning reaksiya kuchlari qarshilik ko'rsatdi. R_1 va R_2 reaksiya kuchlari shkvorenning qiyaligi tufayli yuzaga kelgan «a» yelkaga ta'sir etib, boshqariluvchi g'ildirakni dastlabki to'g'ri chiziqli harakatga qaytarishga intiladi.

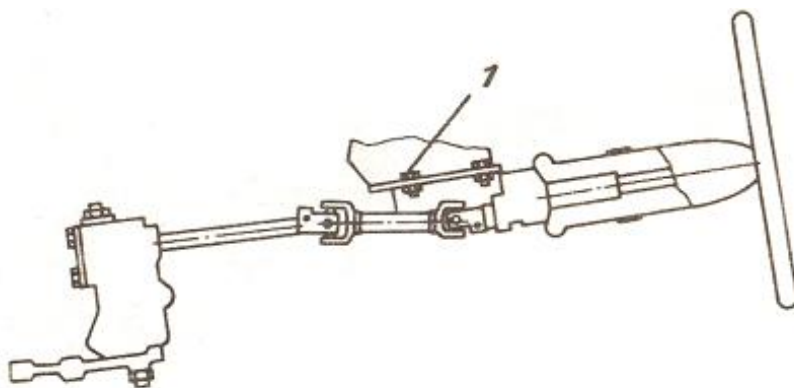


7.11-rasm. Rul boshqarmasini stabillash

Bo‘y lama tekislikda shkvoren qiyaligi natijasida hosil bo‘lgan boshqariluvchi g‘ildirakning stabillovchi momenti, avtomobil tezligi-kvadratiga proporsional bo‘lgani uchun ko‘pincha u tezlatuvchi stabillovchi moment deyiladi. Shkvorenning bo‘ylama tekislikdagi qiyalik burchagi $\gamma=1^{\circ}-4^{\circ}$ bo‘ladi.

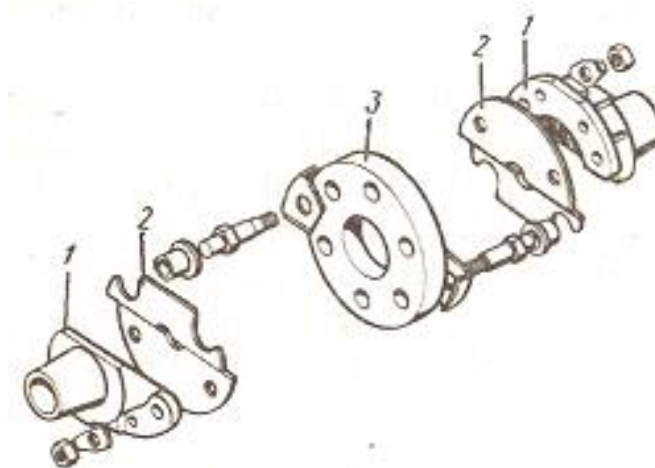
Xavfsizligi oshirilgan rul boshqarmasi. Avtomobil to‘siq bilan to‘qnashishda hosil bo‘lgan energiyani so‘ndirish uchun qurilgan maxsus qurilmalar haydovchini jarohatga olib keluvchi kuchlarni kamaytiradi. Xavfsizligi oshirilgan rul boshqarmasining tuzilishi turlicha.

Matiz avtomobilida to‘qnashuv jarayonida hosil bo‘ladigan energiyaning teleskopik konstruksiyali rul vali va kolonkasidagi ishqalanish hisobiga so‘ndiriladi, bunda rul chambaragi sezilarsiz siljiydi. Matiz avtomobilida energiyani so‘ndirish rul valini ikkiga bo‘lib, birlashtiruvchi rezinali mufta orqali amalga oshiriladi (7.12-rasm).



7.13-rasm. Matiz avtomobilining xavfsizligi oshirilgan rul mexanizmi

Matiz avtomobilining rul mexanizmi ko‘rsatilgan. Rul vali uch qismdan iborat bo‘lib, ular kardan sharnirlari bilan bog‘langan.



7.12-rasm. MAN avtomobilining xavfsizligi oshirilgan rul mexanizmi

Yuzma-yuz to‘qnashuv jarayonida oldi qismi eziladi, rul vali esa sharnir hisobiga yig‘ilib, rul mexanizmining siljishi ichkariga sezilarli bo‘lmaydi.

7.3. Hidrokuchaytirgichli va gidrohajmiy rul boshqaruvi tuzilishi, ishlash prinsipi va mexanizmlari

Hozirgi paytda o‘rtacha vaznli o‘tag‘on hamda o‘rta va og‘ir vaznli yuk avtomobillari, shuningdek, avtobuslarning rul yuritmalarida kuchaytirgichlar ishlatiladi.

Kuchaytirgich - g‘ildiraklarni burishga sarflanadigan kuchni kamaytiradi, natijada avtomobilning boshqarilishini osonlashtirib, yengil va qulay burilishni ta‘minlaydi. Kuchaytirgich avtomobil notekis yo‘ldan yurganda, rul chambaragiga ta‘sir etadigan turtkini yumshatadi va avtomobilni katta tezlikda uning harakatlanish xavfsizligini oshiradi. Masalan, boshqariluvchi g‘ildiraklardan biri shikastlansa, avtomobilning to‘g‘ri chiziqli harakatini va turg‘un holatini saqlab qolishga imkon yaratadi. Shuning uchun hozirgi paytda tezyurar yengil avtomobillarning (Neksiya) rul boshqarmasi ham kuchaytirgich bilan jihozlangan.

Kuchaytirgichlar boshqarish jarayonida to‘la kuzatish qobiliyatiga ega bo‘lishi (ya‘ni, yo‘naltiruvchi g‘ildirakning burilishi, haydovchi tomonidan rul chambaragining burilishiga to‘la mos kelishi); avtomobilning to‘g‘ri chiziqli

harakati paytida g'ildirakning to'siqqa uchrab majburan burilishida o'z-o'zidan ishga tushmasligi, biror sabablar bilan shikastlanib ishdan chiqmasligi; avtomobilning boshqarilishiga xalaqit bermasligi; yuqori sezgirlikka ega bo'lib, juda ham qisqa vaqt ichida sistemaning ishga solinishini ta'minlashi kerak.

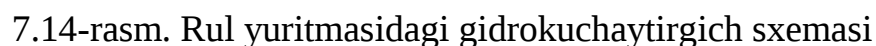
Kuchaytirgich quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan:

- a) ta'minlash manbai – gidronasos yoki compressor;
- b) taqsimlagich;
- d) gidrosilindr.

Kuchaytirgichlarni harakatga keltiradigan yuritma gidravlik va pnevmatik bo'lishi mumkin.

Kuchaytirgich qismlarining bir-biriga nisbatan joylashuvi to'rt xil bo'lishi mumkin:

1. Kuchaytirgichning hamma qismlari bir joyda joylashgan (ta'minlash manbaidan tashqari) - bularga MAN va KamAZ avtomobillari kiradi.
2. Rul mexanizmi alohida. Taqsimlagich va gidrosilindr bir agregatda joylashgan - bularga MAZ-5335 avtomobillari kiradi.
3. Rul mexanizmi va taqsimlagich bir agregatda gidrosilindr ayrim joylashgan - bularga Ural-4320, KAZ-4540 avtomobillari kiradi.
4. Hamma qismlari (rul mexanizmi, taqsimlagich, gidrosilindr) ayrim joylashgan - bularga MAN avtomobillari kiradi. Yuqorida qayd etilgan kuchaytirgichning joylashuv tartibida va konstruksiyasida o'ziga xos afzalliklar va kamchiliklar mavjud. Bular puxtaligi, ishonchli ishlashi, ixchamligi va narxi bilan baholanadi. Hidrokuchaytirgich sxemasi 7.14-rasmda keltirilgan. Nasos 13 avtomobil dvigatelidan harakatni oladi. Nasosning tepa qismida moy solish uchun maxsus asbob 14 o'rnatilgan. Moy nasosdan o'tkazgichlar orqali taqsimlagichga uzatiladi.



Zolotnik uch gardishli qilib ishlangan. Taqsimlagich korpus ichiga uchta o'yiq darcha ishlangan. Ikki chetki darchalarga nasosdan suyuqlik (moy) berib turiladi. O'rta qismdagi darchaga moyni, moy bakiga qaytarib quyuvchi moy o'tkazgich ulangan. Taqsimlagichning korpusida joylashgan zolotnikning gardishlari oralig'ida ikkita a va b kameralar hosil bo'ladi. Bundan tashqari, taqsimlagich korpusi ichida d va e reaktiv kameralar mavjud bo'lib, ular a va b kameralarga kanallar bilan bog'langan. Reaktiv kameralariga, zolotnikning o'rta vaziyatda turishini ta'minlash maqsadida siqilgan prujinalar 11 va 7 joylashtirilgan.

Porshen 8 gidrosilindrning ichki hajmi ikkita (A va B) boʻlib, ularga taqsimlagichning a va b kameralari moy oʻtkazgichlar bilan ulangan.

Silindrning ikkala qismi (A va B), taqsimlagichning hamma kameralari va moy o'tkazgichlar bilan to'ldirilgan.

Avtomobil to'g'ri chiziqli yo'nalishda harakatlanayotganda, zolotnik korpus ichida shunday holatni egallaydiki, unda uchala darcha ochiq bo'ladi.

Zolotnik o'rta holatda turganda suyuqlik (moy) nasosdan, moy o'tkazgich 2 orqali a va b kameralarga uzatiladi, u yerdan moy o'tkazgich 3 orqali nasosning moy bakiga quyiladi.

Taqsimlagichning a va b kameralarida barqaror topgan bosim 9 va 10 moy o'tkazgichlardagi suyuqlik orqali gidrosilindrning A va B bo'shliqlariga uzatiladi.

Zolotnikka o'q bo'yicha ta'sir qilayotgan kuch oldindan siqib qo'yilgan prujining kuchidan katta bo'lganda, zolotnik korpusga nisbatan siljiydi.

Zolotnikning siljishi natijasida kamera b moy o'tkazgich 3 ning yo'li berkiladi va yuqori bosimli moy o'tkazgich 2 bilan ulanadi, shu bilan bir vaqtda kamera a yuqori bosim moy o'tkazgich 2 dan uzilib, ochiq darcha orqali past bosimli moy o'tkazgich 3 dan to'kish tarmog'iga uzatiladi. B bo'shliqdagi va b kameradagi suyuqlik bosimi g'ildirak 5 ning burilishiga qarshilik kuchi mos ravishda ortadi va porshen 8 ni siljitadi. Bunda ortib borayotgan B bo'shliqqa nasosdan suyuqlik haydaladi, kichrayotgan A bo'shliqdan porshen siqib chiqarayotgan suyuqlik nasos ustidagi moy bakiga haydaladi. Porshen surilib g'ildirak 5 ni chapga buradi. Shtanga 6 orqali teskari bog'lanish bor bo'lgani uchun taqsimlagich korpusi ham bir vaqtda zolotnik siljigan tomonga siljiydi. Darcha ochilishi bilan gidrosilindrning A bo'shlig'idagi suyuqlik bosimi porshen 8 ga ta'sir etuvchi kuchlarni muvozanatlaydi. Porshen to'xtaydi va chapga g'ildirak 5 ning burilishi to'xtaydi. Taqsimlagichdagi darchalarning burilishdagi ochilishi, avtomobil to'g'ri chiziqli harakatlengandagidan farq qiladi. Darchalardan o'tuvchi suyuqlik oqimini drosellash turlicha, shuning uchun suyuqlik bosimi b va d kamerada, B bo'shliqda katta, a va e kanali, A bo'shliqda esa kichik bo'lib, ortiqcha bosim burilgan g'ildiraklarni ushlab turish uchun kerak, chunki burilgan g'ildirakka stabillovchi moment ta'sir qiladi. Shuning uchun boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish

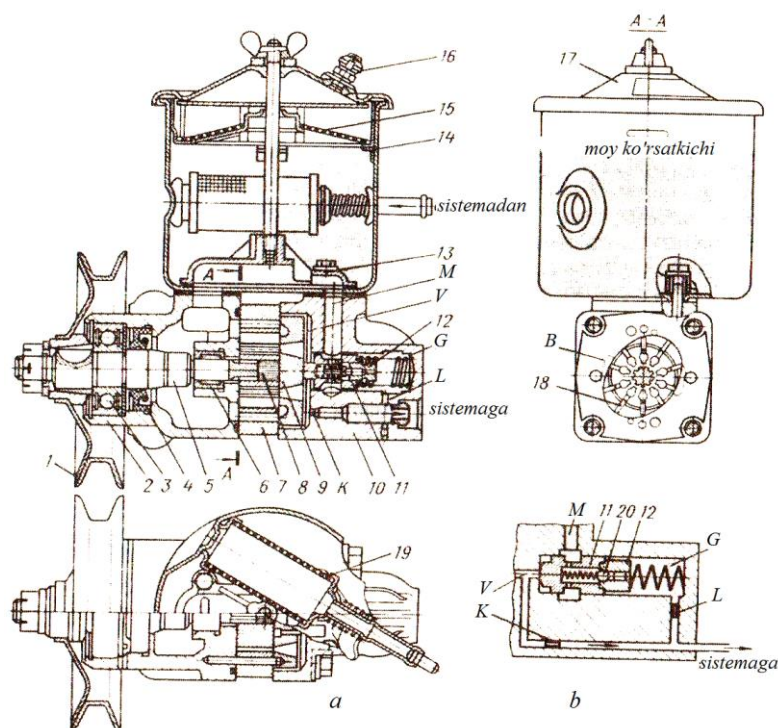
burchagi, rul chambaragining burilish burchagiga aniq to'g'ri keladi. Rul chambaragi boshqa tomonga burilganda, taqsimlagichning a va b kameralari o'zgaradi, boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishi esa gidrosilindrning A bo'shlig'idagi bosim hisobiga amalga oshiriladi. Kuchaytirgichsiz rul boshqarmasida boshqariluvchi g'ildirakning burilishdagi qarshiligi, rul chambaragiga qo'yilgan kuchning oshib borishi bilan belgilanadi. Bu hol haydovchining yo'lni sezib turishiga imkon beradi. Shu sezgirlikni amalga oshirish uchun kuchaytirgichning taqsimlagichida d va e reaktiv kameralar qilingan, ulardagi bosim a va b kameralardagi bosim bilan bir xil. Avtomobil burilayotganda reaktiv kameralardagi bosim farqi, taqsimlagich korpusiga va zolotnikka o'q bo'yicha ta'sir etuvchi kuchni yuzaga keltiradi. Bu kuch zolotnikdan rul mexanizmi orqali rul chambaragiga uzatiladi. Gidrosilindrdagi va reaktiv kameralardagi suyuqlik bosimi burilishga qarshilik ortishi bilan orta boradi, shu sababli rul chambaragini burish uchun qo'yiladigan kuch ham ortadi. Shunday qilib, rul yuritmasida gidro kuchaytirgichlarni qo'llash hisobiga rul chambaragiga qo'yilgan kuchning o'zgarib borishi haydovchida "yo'lni sezish" hissiyotini paydo qiladi. Rul yuritmasi kuchaytirgichi faqat rul chambaragiga qo'yiladigan kuch ta'siridagina ishga tushmasdan, balki boshqariluvchi g'ildiraklar tomonidan uzatilayotgan kuchlar ta'siridan ham ishga tushadi. Faraz qilaylik, boshqariluvchi g'ildirak biror turtki tufayli o'ngga, katta bo'lmagan burchakka burilgan bo'lsin. G'ildirak 5 richag va shtanga 6 orqali korpus bilan, teskari bog'langanligi tufayli korpus 1 zolotnik 4 ga nisbatan siljiydi, natijada suyuqlik bosimi b va d bo'shliq B da oshib, g'ildirakning burilishiga qarshilik ko'rsatadi. Shu tarzda, rul yuritmasining kuchaytirgichlari, boshqariluvchi g'ildiraklarni, rul chambaragining burilish holatiga mos ushlab turadi, hatto shina teshilib, havosi chiqib ketgan holatlarda ham o'zining holatini saqlab qoladi. Boshqariluvchi g'ildiraklarga ta'sir qilayotgan, aytarli katta bo'lmagan kuchlar ta'siri ostida kuchaytirgichni ishlab ketmasligining oldini olish uchun uning taqsimlagichiga ma'lum kuch bilan siqib qo'yilgan markaziy prujinalar 7 va 11 o'rnatilgan. Boshqariluvchi g'ildiraklardan

kelayotgan kuch taqsimlagichga o'q bo'yicha ta'sir qiladi. Agar oldindan siqib qo'yilgan markaziy prujinalarning kuchini yenga olmasa, u holda taqsimlagich ishga tushmaydi. Taqsimlagichning reaktiv kameralaridagi bosim uning o'z-o'zidan ishga tushib ketishiga yo'l qo'ymaydi. Sxemada ko'rsatilgan taqsimlagich, gidrosilindr va rul mexanizmi alohida joylashgan. Bunday sxema hozirgi paytda MAN, KAZ-608 avtomobillarida ishlatiladi.

Gidrokuchaytirgichlar konstruksiyalari. Gidronasos. Hozirgi paytda yuk avtomobillarining ko'pchiligida gidrokuchaytirgich nasosi parrakli bo'lib, u tasmali uzatma yordamida dvigateldan harakatga keladi (7.15-rasm). Nasosning shkivi 1 valga 5 qotirilgan. Val korpus 2 ichida sharchali 3 va rolikli 6 podshipniklarda aylanadi. Val uchidagi shlitsalarga rotor 8 mahkamlangan. Rotor, stator 7 ning ichida o'rnatilgan bo'lib, korpusga nisbatan aniq joylashtirilgan. Rotorda o'nta ariqcha ochilgan bo'lib, ularga parraklar 18 joylashtiriladi. Statorni korpus bilan qopqoq orasiga joylashtirib, bolt 10 bilan qotiriladi. Bir-biriga tegib turadigan yuzalar orasiga zichlovchi rezinali halqalar qistiriladi. Qopqoq ichida taqsimlovchi disk 9 joylashgan bo'lib, u statorning o'tkazish klapanini 11 siqib turadi. O'tkazish klapani ichiga sharikli saqllovchi klapan 20 joylashtirilgan. Korpus va qopqoq ustiga bakcha 14 o'rnatilgan. Bakchaning qopqog'iga sapun 16 burab kiritilgan. Bakchaga quyiladigan yog'ni tozalash (filtratsiyalash) maqsadida uning moy quyish joyiga to'rsimon filtr 15 qo'yilgan. Bundan tashqari bakchaga sistemadan qaytuvchi moyni ham filtrlash maqsadida to'rsimon filtr 19 qo'yilgan.

Rotor aylanganda, uning parraklari markazdan qochma kuch ta'sirida statorning ellips shaklidagi ichki yuzasiga tiralib harakatlanadi.

Shunda statorning ichki yuzasi bilan parraklar oralig'idagi bo'shliq o'zgarib (kengayib va torayib) turadi.



7.15-rasm. ISUZU avtomobilining gidravlik nasosi

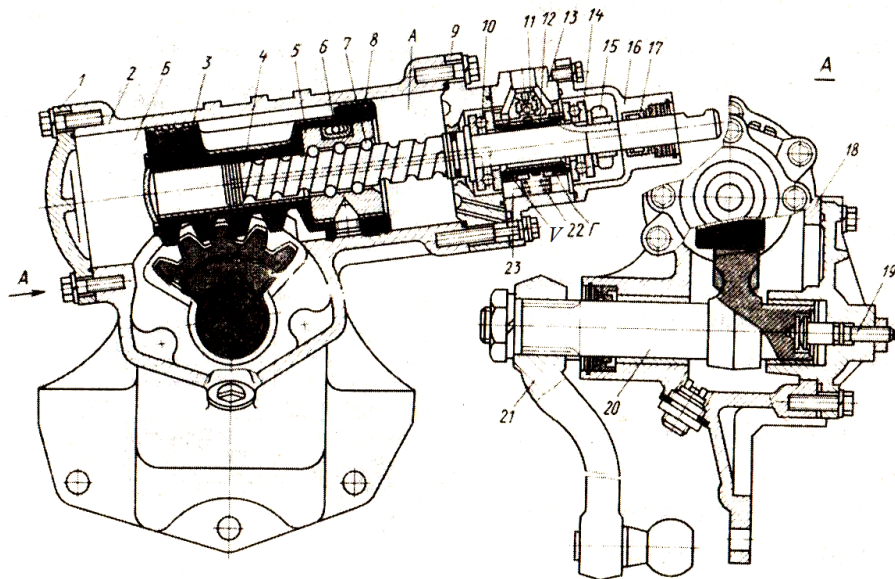
Bo'shliq kengayganda unda siyraklanish vujudga kelib, bakdan moy so'rilsa, torayganida esa moy siqilib, uni kalibrlangan teshik orqali sistemaga haydaydi. Rotor bir marta aylanganda, ikki marta so'rish va haydash sodir bo'ladi. Moy bo'shliq V dan kalibrlangan teshik K orqali kanalga, undan so'ng moy o'tkazgich nayiga o'tadi. Moy bosimi L teshikchadan G bo'shliqqa uzatiladi, unda o'tkazib yuboruvchi va saqlovchi klapanlar joylashgan. Natijada nasosning ishlash jarayonida o'tkazib yuboruvchi klapan 11 ga ikki tomondan moy bosimi ta'sir etib turadi. Kalibrlangan (me'yorlangan) teshikchaning qarshiligi sezilarli bo'lgani sababli, o'tkazib yuboruvchi klapaniga bo'shliq G tomonidan ta'sir etuvchi moy bosimi bo'shliq V tomonidan ta'sir etuvchi bosimdan har doim kichik bo'ladi. Rotorning aylanish chastotasi qancha katta bo'lsa, klapaniga ta'sir etuvchi bosim farqi shuncha yuqori bo'ladi.

Dvigatel tirsakli valining aylanish tezligi ortganda me'yorlangan teshik oldidagi bo'shliqda moyning bosimi maromidan oshib ketmasligi maqsadida nasosning qopqog'ida o'tkazish klapani o'rnatilgan. Agar bosim ortib ketsa, klapan prujinaning kuchini yengib, moyning bir qismini kanal orqali bakka o'tkazib

yuboradi. Moyning bakka shovqinsiz qaytishini ta'minlash maqsadida kollektor o'rnatilgan. Nasos hosil qilgan bosim 6,5-7,0 MPa atrofida bo'lib, sistemada bosim ko'rsatilgan darajadan oshib ketsa, unda saqlash klapani 20 ochiladi va suyuqlikning bir qismi bo'shatish bo'linmasiga oqib o'tadi. ISUZU, KamAZ rusumidagi avtomobillarda taqsimlagich va gidrosilindr rul mexanizmi bilan bitta blokda joylashgan. Misol tariqasida, rul mexanizmi bilan yaxlit qilib joylashgan ISUZU avtomobilining gidravlik kuchaytirgichini ko'rib chiqamiz (7.16-rasm). Vint 4 ning tayanchi rolikli podshipnik bo'lib, u qopqoq 16 da o'rnatilgan, ikkinchi tomondan esa sharikli gayka 5 bilan bog'langan bo'lib, u o'z navbatida porshen 3 ga mahkamlangan. Vint o'z navbatida, zolotnik 12 va korpus 13 ning uzunliklari farqli bo'lgani sababli o'z o'qi yo'nalishida porshenga nisbatan biroz siljishi mumkin. Bu siljish har ikki tomonga taxminan 1,1 mm ni tashkil qiladi. Zolotnikda 3 ta poyas, taqsimlagich korpusida uchta o'yiqlik halqa shaklida darchalar mavjud. Zolotnik korpus ichida ikkita V va G kamerani hosil qiladi. Nasos shlang orqali o'rtadagi darchaga suyuqlik (moy) haydaydi, chekkadagi ikki darchadan esa boshqa o'zaro ulangan kanallar orqali nasos bakchasiga qaytadi.

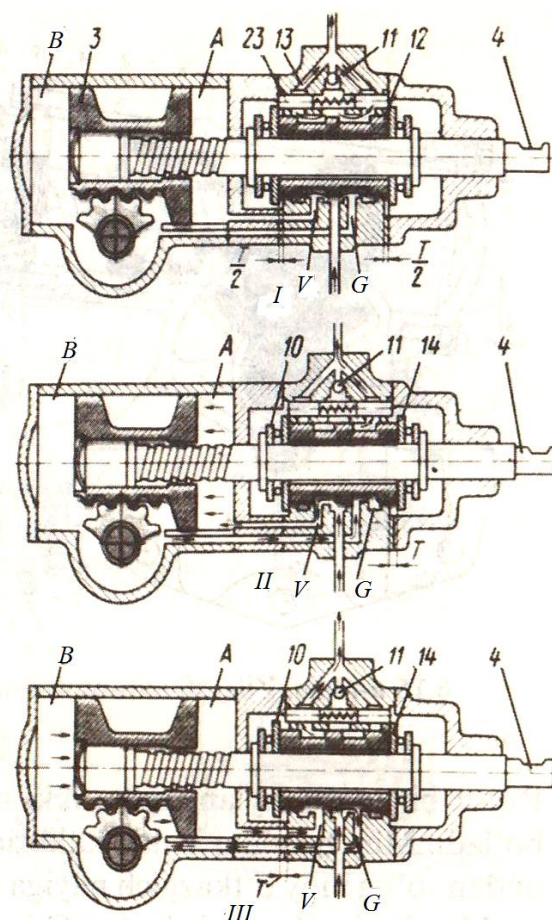
Taqsimlagich korpusdagi olti kanalning har birida ikkitadan reaktiv plunjer 23 o'rnatilgan bo'lib, ular oraliq va yuqori qopqoq orasiga joylashgan. Har bir juft reaktiv plunjer, markaziy prujina 22 bilan ajratib turiladi. Markazlovchi hamma prujinalar gayka 15 yordamida avvaldan siqib qo'yilgan bo'ladi.

Kanallarning ichki bo'shlig'i bilan reaktiv plunjerlar korpusning o'rta darchasi bilan ulangan. Taqsimlagich korpusida nasos ishlamay turganda, bosim magistrali bilan chiqarib yuborish kanalini tutashtiruvchi sharchali klapan 11 o'rnatilgan. Rul mexanizmining karteri 2 kuchaytirgichning gidrosilindri vazifasini o'taydi. Porshen 3 silindrni A va B bo'shliqlarga bo'ladi, bu bo'shliqlar taqsimlagichning tegishli kameralariga ulangan. Avtomobil to'g'ri chiziqli harakat qilayotganda reaktiv plunjerlar, siqilgan prujina va moy bosimi ta'siri ostida bo'lib, zolotnikni 12 taqsimlagich korpusi 13 ichida o'rta vaziyatda turishga majbur qiladi.



7.16-rasm. ISUZU avtomobilining gidravlik kuchaytirgichi

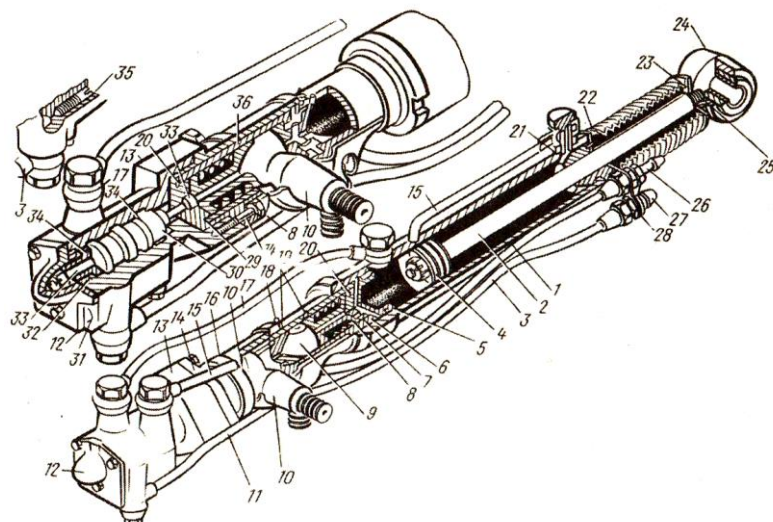
Bu holatda tayanch podshipniklarning katta gardishi bilan taqsimlagich korpusining chekkalari orasidagi tirqish taxminan bir xil bo'ladi. Nasosdan haydalayotgan moy taqsimlagichning V va G kameralaridan o'tib, oqib chiqib ketuvchi magistralga o'tadi. Rul chambaragi o'ngga burilsa, 7.17-rasm vint 4 gaykadan buralib chiqishga intiladi va o'zining chiqig'i bilan podshipnikka tayanadi. Natijada podshipnik ichkari halqasi bilan boshqarish klapanining korpusiga taqalguncha reaktiv plunjerlarning kuchini yengib suriladi. Reaktiv plunjerlarga ta'sir etuvchi prujinalar kuchi rul chambaragiga uzatiladi. Podshipnik 14 bilan korpus chekkasi orasidagi oraliq tirqishi maksimal bo'ladi. Taqsimlagichning V kamerasi, oqib chiqish magistralidan uzilgan, G kamera esa nasosdan uzilgan bo'ladi. Gidrosilindrning A bo'shlig'ida suyuqlik bosimi ortadi va rul chambaragidan porshenga uzatilayotgan kuch bilan birga porshenni siljitadi va boshqariluvchi g'ildirak buriladi. Shu paytda porshen bilan birgalikda vint va zolotnik (teskari bog'lanish) ham o'q bo'yicha surila boshlaydi, bu jarayon zolotnik korpusning taqsimlagichida o'rta holatni olguncha davom etadi. Bunda boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchagi, rul chambaragining burilish burchagiga mos keladi. Boshqariluvchi g'ildiraklarni chapga burganda ham kuchaytirgich shu tartibda ishlaydi (7.17-rasm).



7.17-rasm. ISUZU avtomobilining gidravlik kuchaytirgichini ish tartibi

Boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishiga qarshiligi ortib borishi bilan suyuqlikning reaktiv plunjerlarga bosim kuchi ortadi. Natijada rul chambaragiga qo'yiladigan kuch ham ortadi. Boshqariluvchi g'ildiraklarni haydovchi kuchaytirgich ishlamay turganda burmoqchi bo'lsa, rul chambaragiga ancha katta kuch qo'yish kerak, chunki bu kuch g'ildiraklarni burish bilan birga gidrosilindrdagi suyuqlikni sharchali klapan II orqali bir bo'shliqdan boshqasiga haydash uchun ham sarf bo'ladi. MAZ avtomobillarda gidrokuchaytirgich alohida joylashtirilgan bo'lib, u taqsimlagich barmoqli shamirlar korpusi va gidrosilindrdan iborat. Taqsimlagich korpus 13 va zolotnik 30 dan tuzilgan. Zolotnik sapfasi rezina halqalar bilan zichlashtirilgan. Bu halqalardan biri bevosita korpusning ichida, ikkinchisi esa korpus ichiga kiritilgan tiqin 32 va yopiq qopqoq 12 ichiga joylashgan (7.18-rasm). Zolotnik korpusning ichki yuzasida uchta

halqasimon ariqcha bor. Ularning ikki chetidagisi o‘zaro va nasosning yuqori bosim magistrali bilan kanal orqali tutashgan, o‘rtadagisi oqib chiqish magistrali orqali nasos bakchasi bilan tutashtirilgan. Zolotnik sirtida ikkita halqasimon ariqchalar bo‘lib, ular bog‘lovchi kanal 34 orqali berk hajmlarga tutashtirilgan - ular reaktiv kameralar deyiladi. Zolotnik korpusi, sharnir korpusi 6 ning flanetsiga mahkamlangan. Korpus 6 ichiga ikkita sharsimon barmoq 10 joylashtirilgan bo‘lib, unga rul soshkasi va bo‘ylama tortqi 9 biriktirilgan. Ikkala 9 va 10 barmoqlar sferik shakldagi suxariklar orasiga qisib tiqin 29 va prujina vositasida rostlovchi gayka 7 bilan mahkamlanadi. Suxariklarning tortilishi turtkich 8 yordamida cheklab turiladi. Sharnirlar ichiga chang tuproq tushishidan saqlash uchun rezina g‘ilof kiydirilgan va xomut bilan qotirilgan. Barmoqlar suxariklar ichida ma’lum oraliqda buraladi, suxariklarning o‘zi aylanib ketmasligi uchun ariqchalarga shtiftlar 19 kiritib qo‘yilgan. Rul soshkasining barmog‘i 10 stakan 36 ga mahkamlangan bo‘lib, korpus 6 ga nisbatan o‘q bo‘yicha 4 mm siljishi mumkin. Bu siljishni stakanga burab kiritilgan tiqin 29 ning borti cheklab turadi. Burtikning chekka holati, taqsimlagich korpusi 13 va sharsimon korpus 6 ning chekkasiga tirilgan bo‘ladi. Stakan 36 bilan birga zolotnik 30 ham siljiydi, chunki ular bolt va gayka yordamida mustahkam qotirilgan. Barmoqli sharnirlar korpusi 6 ga bir tomondan boltlar bilan taqsimlagichning korpusiga, ikkinchi tomondan rezbali tomoni bilan kuchaytirgichning gidrosilindriga mahkamlangan. Silindr ichida shtokka 2 gayka orqali mahkamlangan porshen 4 harakat qiladi. Porshenga ikkita cho‘yan halqa kiydirilib, zichlashtirilgan. Silindr bo‘shlig‘i bir tomondan rezina halqa kiydirilgan tiqin 5 bilan, boshqa tomondan shunday rezina halqa va shayba bilan zichlanuvchi qopqoq 21 bilan berkitilgan. Shtok qopqoqqa rezina halqa kiydirib o‘tkaziladi. Shtokning tashqi qismiga garmoshkali rezina g‘ilof kiydirilgan. Shtokning uchiga rezba orqali kallak 24 mahkamlangan. Kuch silindri ichidagi bo‘shliqni porshen ikki qismga bo‘ladi: porshen osti bo‘shlig‘i A va porshen usti bo‘shlig‘i B ga (7.19-rasm) bo‘lingan. Bu bo‘shliqlar 5 va 6 naychalar vositasida taqsimlagich korpusidagi kanallar bilan ulangan.

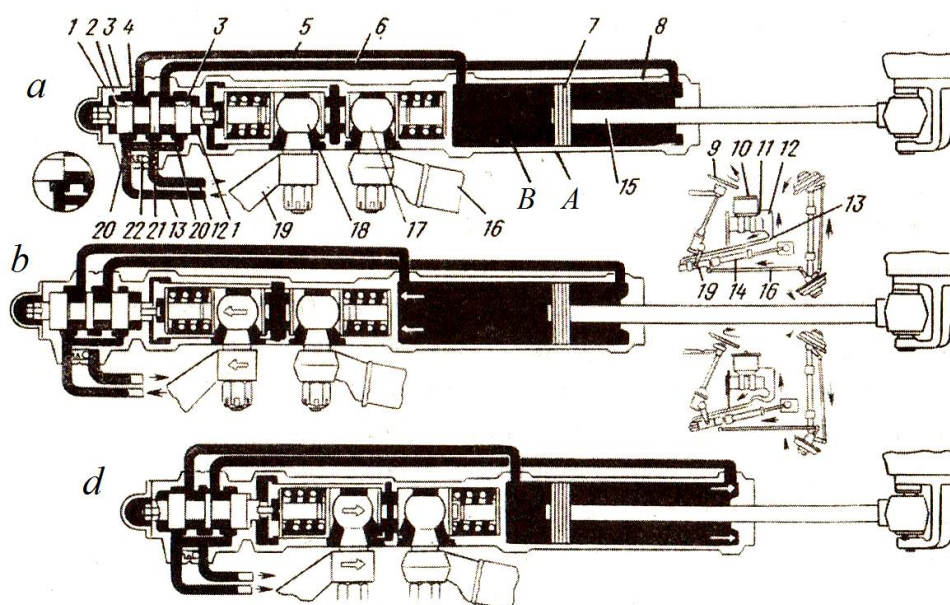


7.18-rasm. MAZ-5335 avtomobilining gidrokuchaytirgichi

Kuch silindrining porshen osti va porshen usti bo'shliqlari o'zaro sharcha va tiqin bilan qisilgan prujinadan tuzilgan teskari klapan 35 orqali tutashishi mumkin.

Avtomobil dvigateli ishlab turganda, nasos 11 gidrokuchaytirgich 14 ga uzluksiz moy haydaydi, avtomobilning harakat yo'nalishiga bog'liq holda bu moy bakcha 10 ga qaytadi yoki kuch silindrining A yoki B bo'shliqlaridan biriga 5 va 6 naychalar orqali keladi. Bunda bu bo'shliqlarning ikkinchisi to'kish magistrali 12 orqali bakcha 10 ga tutashgan bo'ladi.

Moy bosimi zolotnik 2 ichidagi kanal 3 orqali reaktiv kamera 1 ga uzatiladi va zolotnikni korpusga nisbatan neytral holatga keltirishga intiladi. Natijada nasos orqali yuborilayotgan yuqori bosimli moy haydash naychasi orqali taqsimlagichning tuynugiga kiradi va ikkita bo'linmaga bo'lingan bo'shliqni to'ldirib zolotnik 2 ariqchalari bo'ylab markaziy bo'linmaga keladi va bo'shatish naychasi orqali nasos bakchasi 10 ga qaytadi. Rul chambaragini chapga yoki o'ngga burganda rul soshkasi 19 sharchali barmoq 18 orqali zolotnikni neytral holatdan chiqarib, kerakli yo'sinda harakatga keltiradi.



7.19-rasm. MAZ-5335 avtomobilining gidrokuchaytirgichini ishlash sxemasi

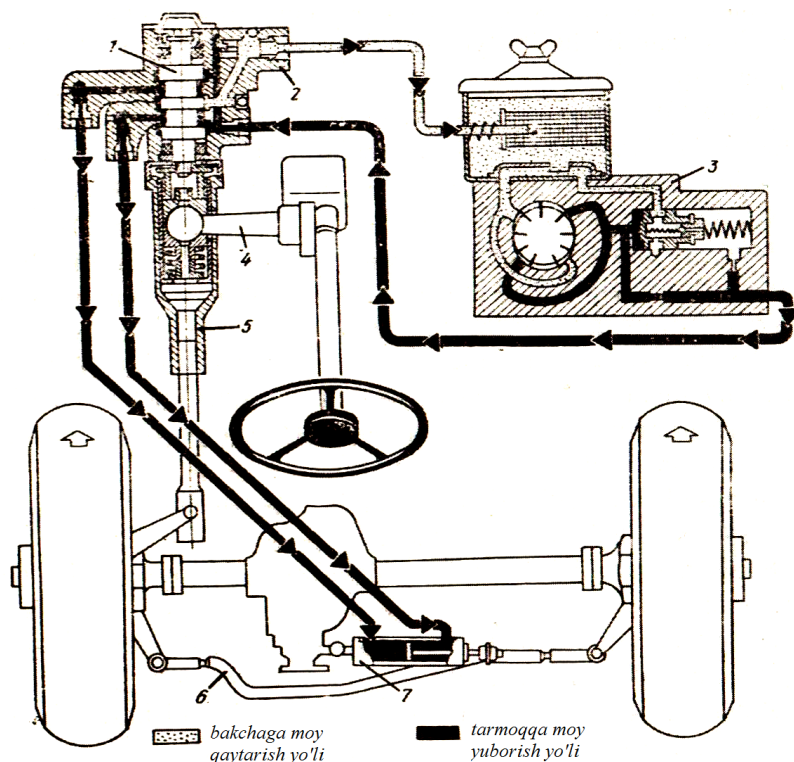
Buning natijasida, yonaki va markaziy bo'shliqlar zolotnikning chiqig'i bilan to'silib bir-biridan ajraladi. Shunda silindring yonaki bo'shliqlarining biri haydovchi kanal 13, ikkinchisies bo'shatuvchi tuynuk 12 bilan ulanadi. Nasosdan kelayotgan moy, haydovchi tuynuk orqali u bilan ulangan bo'shliqqa va boshqa bo'shliqdan bo'shatish tuynugi orqali bakcha 10 ga oqib o'tadi. Shu daqiqada moy bosimi ta'sirida gidravlik silindr 8 bo'ylama tortqining barmog'i 17 orqali zolotnikni suradi va boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishini yengillashtiradi. Agar rul chambaragi 9 ni burishdan to'xtatsak, zolotnikning surilishi to'xtaydi, taqsimlagich korpusi esa uning ustiga kelib, neytral vaziyatni egallaydi. Moy bakchaga qaytib quyila boshlaydi va g'ildiraklarning burilishi to'xtaydi. Gidrokuchaytirgich yuqori sezgirlikka ega. Avtomobil g'ildiraklarini burish uchun zolotnikni 0,4-0,6 mm ga siljitish kifoya. G'ildiraklarning burilishga qarshilik ko'rsatishi ortib borishi bilan kuch silindri ichidagi moy bosimi ortib boradi. Bu bosim reaktiv kameralarga uzatiladi va zolotnikni neytral vaziyatga qaytarishga intiladi. Rul chambaragini burish uchun sarflanadigan kuch, burish boshlanishida 50 H, burishning oxirgi davrida 200 H ga yetadi. Gidrokuchaytirgich ishlayotganda avtomobilni boshqarish mumkin bo'lishi uchun taqsimlagich

korpusi ichiga teskari klapan 22 o'rnatilgan bo'lib, u moyni silindrning bir bo'shlig'idan ikkinchi bo'shlig'iga o'tkazib turadi. Rul boshqarmasi 7.20-rasmda keltirilgan bo'lib, gidrokuchaytirgichning barcha agregatlari: nasos, gidrosilindr va taqsimlagich ayrim-ayrim o'rnatilgan. Rul boshqarmasining kuchaytirgichi nasos 3, bo'ylama rul tortqisi 5 da joylashgan boshqaruvchi klapan 2, asosiy uzatmaning karterida sharnir orqali bog'langan kuch silindri 7 dan tashkil topgan bo'lib, bo'ylama rul tortqisi porshen shtoki bilan bog'langan.

Nasos 3 boshqaruvchi klapan 2 ga moy uzatadi, bu holatda zolotnik 1 sharchali barmoq orqali rul soshkasi 4 bilan bog'langan. Agar avtomobil to'g'ri chiziqli harakat qilayotgan bo'lsa, u holda moy quyidagicha harakatlanadi: Nasos - haydovchi magistral - boshqaruvchi klapan - bo'shatuvchi magistral - nasos va kuch silindri ichidagi ikkala bo'shliq moy bilan toldirilgan bo'ladi. Rul chambaragini burganda, boshqaruvchi klapaning zolotnigi suriladi, natijada nasosdan kelayotgan moy bosimi kuch silindri 7 bo'shlig'ining chap yoki o'ng tomoniga ta'sir ko'rsatib, bo'ylama rul tortqi 6 yordamida g'ildirakni buradi.

Burilishda kuch silindridagi bosim boshqariluvchi g'ildiraklarni burishdagi qarshiligi bilan o'lchanadi. Boshqariluvchi klapan va zolotnikning ishlashini ko'rib chiqamiz. Bo'ylama rul tortqisining uchligiga boshqaruvchi klapan bog'langan bo'lib, uning ichida zolotnik joylashgan.

Zolotnik boshqarish klapanining korpusiga nisbatan, o'rta holatdan ikki tomonga 1,5 mm ga surilishi mumkin. Zolotnikning o'rta holatida (rul chambaragi burilmaganda) nasosdan kelayotgan moy bo'shliqqa, undan keyin korpus bilan zolotnik orasidagi tirqishdan bo'shliqlarga va bo'shliq orqali moy nasosining bakchasiga qaytadi. Bu holatda korpus ichida joylashgan klapaning bo'shliqlarida va kuch silindrining ikkala bo'shliqlarida bosim bir xil bo'ladi. Rul chambaragi o'ng yoki chapga burilganda boshqarish klapanining zolotnigi 1,5 mm atrofida o'rta holatdan ikki tomonga suriladi. U holda haydovchi va bo'shatuvchi magistrallar ajralib, boshqarish klapanidan moy bosim ostida kuch silindrining biror-bir bo'shlig'iga yuboriladi.



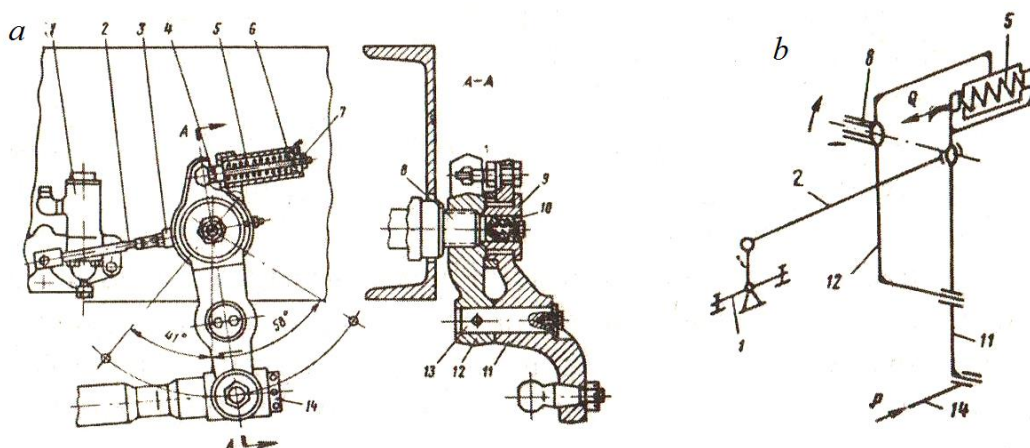
7.20-rasm. Hidrokuchaytirgichli rul boshqarmasi

Kuch silindrining boshqa bo'shlig'idan moy boshqarish klapani orqali siqib chiqarilib, bo'shatish magistraliga yuboriladi.

Harakat davomida boshqariluvchi g'ildiraklarning burilish burchaklari ortib borishi rul chambaragiga qo'yilgan kuchni oshirib boradi. Bunday holat konstruksiyada zolotnikdagi teshik orqali amalga oshiriladi. Boshqariluvchi g'ildirakni qanchalik katta burchakka bursak, bo'shliqlarda bosim ortadi, bu esa zolotnikni siljigan holatda ushlab turishni qiyinlashtiradi va haydovchi katta kuch bilan rul chambaragini ushlab turadi yoki aylantiradi. Natijada haydovchi yo'lni sezib boradi. Nasos ishlamagan paytda boshqariluvchi g'ildiraklar burilsa, moy gidrosilindrning bitta bo'shlig'iga siqib chiqariladi, bunda moysiz bo'shliqqa nasosdan moy kelmaganligi sababli unda siyraklanish hosil bo'ladi. Bu holatni barqarorlashtirish maqsadida taqsimlagichning boshqarish tarmog'ida teskari klapan qo'yilgan. Bu klapan haydash bo'linmasining bo'shlig'ida siyraklanish vujudga kelishi bilanoq ochilib, moyni bo'shatish bo'shlig'idan haydash

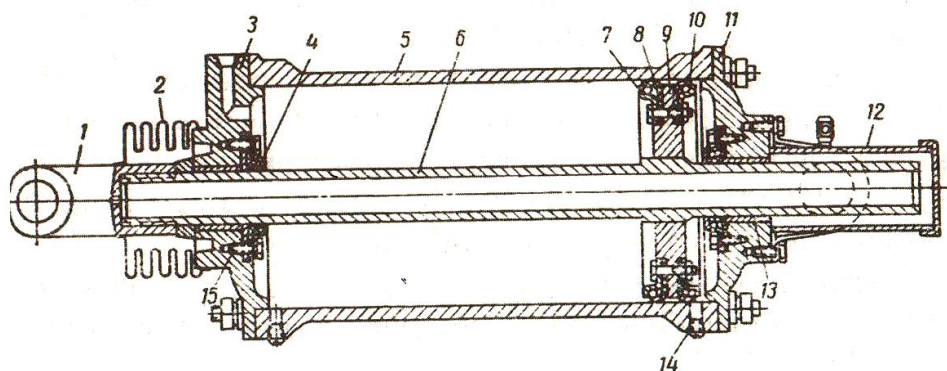
boʻshligʻiga oʻtkazadi. Pnevmatik kuchaytirgichlar. KrAZ-214, KrAZ-219 va KrAZ-257 avtomobillarida rul boshqarmasiga pnevmatik kuchaytirgichlar oʻrnatilgan boʻlib, ular oldi boshqariluvchi gʻildiraklarni burishini yengillashtiradi. Bunday pnevmatik kuchaytirgich siqilgan havo energiyasidan foydalanib, haydovchining rul chambaragiga qoʻyadigan kuchini ancha kamaytiradi. U bir paytning oʻzida, rul mexanizmining uzatish sonini oʻzgartirmasdan saqlagan holda avtomobilning burilishini yengillashtiradi. Kuchaytirgich ishlashi uchun avtomobilning pnevmatik tormoz yuritmasidan havo beriladi va ulash joʻmrangi orqali magistraldan havo taqsimlagichga uzatiladi. Kuchaytirgich kabinaning oldingi shtokining pastki qismida joylashgan oʻtkazuvchi joʻmrak ochilib, ishga tushiriladi. Rul boshqarmasining pnevmatik kuchaytirgichlari asosan uchta mustaqil harakatlanuvchi mexanizmdan tashkil topgan: ikki tomonlama harakatlanuvchi ishchi silindr, havo taqsimlagich yoki boshqarish klapani va oʻzini-oʻzi boshqarib boruvchi richagli boshqarish sistemasidan iborat (7.21-rasm).

Qoʻshimcha pnevmatik qurilmalar qatoriga kuchaytirgichni ulovchi va havo olish joʻmrangi va pnevmatik sistemada siqilgan havo zaxirasini hosil qilish uchun qoʻshimcha havo balloni kiradi.



7.21-rasm. Pnevmatik kuchaytirgichli rul boshqarmasi

Ishchi silindr (7.22-rasm) 150 mm diametrli alumin qotishmasidan tayyorlangan korpusdan iborat.



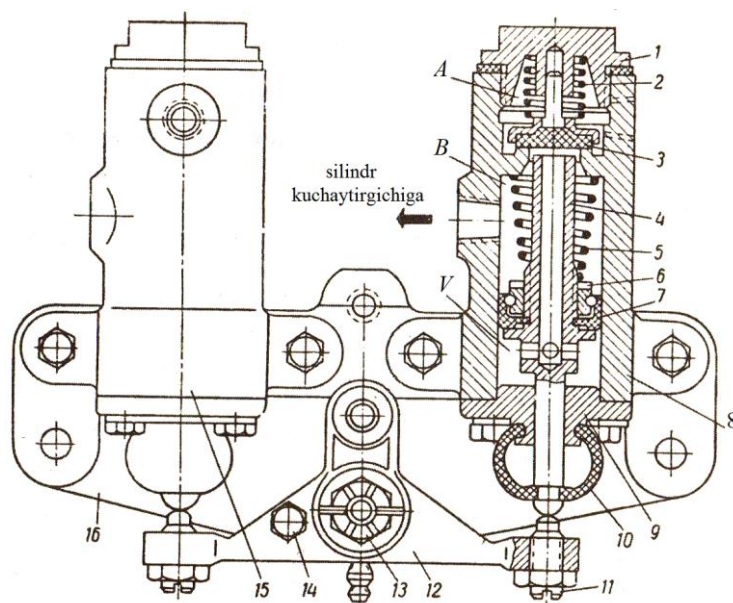
7.22-rasm. Pnevmatik kuchaytirgich ishchi silindri

Kuchaytirgich silindrining porsheniga qo'yilgan rezinali manjet KrAZ-214 avtomobili tormoz silindri porsheniga qo'yilgan rezinali manjet bilan bir xil.

Porshen har ikkala tomonga bir xil ishlagani uchun, uning ikki tomonidan silindr devorlariga prujinali halqalar 10 bilan siqib turadigan bir xil manjetalar qo'yilgan. Rul tortqilariga ulangan ikki yelkali richag shtok orqali ta'sir qilayotgan kuchni qabul qilib rezbali vilkaga uzatadi. Silindr korpusining quyi qismida tiqinlar bilan burab berkitilgan ikkita rezbali teshik mavjud bo'lib, bu teshiklar silindr ichiga to'planib, qolgan kondensatlarni chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.

Havo taqsimlagich (7.23-rasm) havoni ishchi silindrning oldingi yoki orqa bo'shliqlarga yetkazib berish uchun xizmat qiladi. Havo taqsimlagich ikkita kran 15 dan tashkil topgan bo'lib, umumiy kronshteynga mahkamlangan va ish jarayonida koromislo 12 bilan birga ishlaydi. Porshen bilan klapan kranning ichki bo'shlig'ini uch qismga bo'ladi: Havo balloni bilan ulangan, doimiy bosim ostida bo'ladigan A bo'shliq o'ngga yoki chapga burganda kuchaytirgich silindrining oldingi yoki orqa bo'shliqlari bilan ulangan B bo'shliq tashqi muhit bilan tutashgan V bo'shliq. Porshen kranning ichki bo'shlig'ini nafaqat qismlarga bo'lib turadi, balki kuchaytirgich silindriga havo kirishini me'yorlab turadi, ya'ni teskari ta'sir klapani vazifasini ham bajaradi. Havo taqsimlagichning koromislosi 12 ikkita kontrgaykali rostlovchi tayanch vint 11 va bitta cheklovchi vint 14 ga ega. Ishlamay turgan (neytral) holatda koromislo kranlarining porshenlari shtangaga ta'sir qilmaydi va ishchi silindrga siqilgan havo o'tmaydi. Richagli boshqarish

sistemasining vazifasi boshqariluvchi g'ildiraklarni burayotganda havo taqsimlagichni ishga tushirish uchun mo'ljallangan bo'lib, avtomobilning burilishiga qarshiligi ma'lum bir qiymati, ya'ni rul chambaragiga qo'yilgan kuch 100-110 kN dan oshgandan so'ng ishga tushadi.



7.23-rasm. Pnevmatik kuchaytirgich havo taqsimlagichi

Kuzatuvchi sistema bir-biri bilan sharnirli ulangan ikki 11 va 12 richagdan va silindrik kojuxda joylashgan kuzatuvchi prujina 5 dan tashkil topgan. Yetaklovchi richag 12 rul boshqarmasi sektorining validagi shlitsalariga o'tqazilgan ichki oltiburchak gayka bilan qotirilgan.

Ikkinchi yetaklanuvchi richag ko'ndalang rul tortqisi 14 bilan rul trapetsiyasining chap burish burchagiga ulangan. Boshqarish richagi yetaklovchi richagning o'qi 13 atrofida, ichki teshik va dumaloq gayka 9 orasidagi oraliq 5 mm tirqish oralig'ida tebrana oladi. Bu tirqish havo taqsimlagich yuritma tortqisi 2 ning maksimal mumkin bo'lgan yo'lini belgilaydi. Yetakchi richag bilan boshqaruvchi richagning yuqori qismida ma'lum yuklanishgacha siqilgan, kuzatuvchi prujina 5 o'rnatilgan. Prujinaning bir tomoni qirqilgan halqali gayka bilan tortib qo'yilgan

bo'lib, u yetaklovchi richag kojuxi 6 ga burab, payvandlab qo'yilgan. Boshqa tomondan esa prujina vtulka orqali qo'shish tortqisi 4 ning gaykasi bilan siqilgan.

Avtomobil tekis yo'lda harakatlanayotganda, uning boshqariluvchi g'ildiraklarining rul chambaragiga ko'rsatadigan qarshiligi nisbatan kichik bolganligi tufayli yengil buriladi. Bunda kuchaytirgich ishga tushmaydi, chunki g'ildiraklarning burishdagi qarshiligi richaglar 12 va 11 ni bir-biriga tortib, qo'shib turgan kuzatuvchi prujina 5 ning kuchini yengishga yetarli bo'lmaydi. Shuning uchun richaglar bir butun bo'lib, sektor vali bilan buriladi. Bunda koromislo 12 gorizontal vaziyatda qoladi. Natijada ikkala havo taqsimlagichdagi klapanlar 3 yopiq holda bo'lib, rezervuarlardan kuchaytiruvchi silindr 5 ga havo o'tkazmaydi. Boshqariluvchi g'ildiraklarning qarshilik kuchi R katta bo'lganda, kuchaytirgich ishga tushadi, chunki g'ildiraklarning og'ir burilishi boshqarish richagi 11 ni yetakchi richag 12 ga nisbatan (gayka 9 bilan boshqarish richagi 11 oralig'idagi 5 mm tirqish hisobiga) kuzatuvchi prujina 5 ning kuchini yengib, orqada qolib harakatlanishga majbur qiladi. Shunda richag 11 ning silindrik chiqig'iga kiydirilgan xomut ham orqada qolib, avtomobilning qaysi tomonga burilayotganligiga qarab, tortqini oldinga yoki orqaga suradi. Natijada koromislo 12 o'z o'qi atrofida buralib, havo taqsimlagichlar birining shtogi 4 ni ko'taradi. Shunda klapan 3 ochilib, rezervuardagi siqilib turgan havoni A va B bo'shliqlar orqali (shu vaqtda B va V bo'shliqlar bir-biridan ajraladi) kuch silindri 5 bo'shliqlarining biriga o'tkazadi. Havo bosimi ta'sirida porshen 9 shtok 6 ni, so'ngra richag va tortqini harakatlantirib, boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishini yengillashtiradi.

Nazorat savollar

8. Avtotransport vositalarining tormoz boshqarmasi

8.1. Avtotransport vositalarining tormoz tizimi, tormoz mexanizmlari va ularning yuritmalari tuzilishi

Avtomobilning harakati davomida vaziyatga qarab, sekinlatish yoki to'xtatish zaruriyati tug'iladi. Agar dvigatel yetakchi g'ildiraklardan ajratib qo'yilsa, avtomobil o'zining inersiyasi hisobiga harakatini davom ettiradi. Avtomobilning harakatlanishiga qarshi kuchlar hisobiga (yo'lning, havoning qarshilik kuchlari, transmissiyadagi ishqalanish kuchi va h.k.) avtomobilning tezligi pasayib boradi va nihoyat avtomobil to'xtaydi. Bu holda to'xtash yo'li katta bo'ladi. To'xtash yo'lini qisqartirish uchun qo'shimcha tormoz kuchidan foydalaniladi. Tormoz kuchi g'ildirak bilan yo'l orasida hosil bo'ladi. Tormoz boshqarmasi harakatlanayotgan avtomobil tezligini kamaytirish, to'xtatish va to'xtab turgan avtomobilni o'z joyida ushlab turish uchun xizmat qiladi.

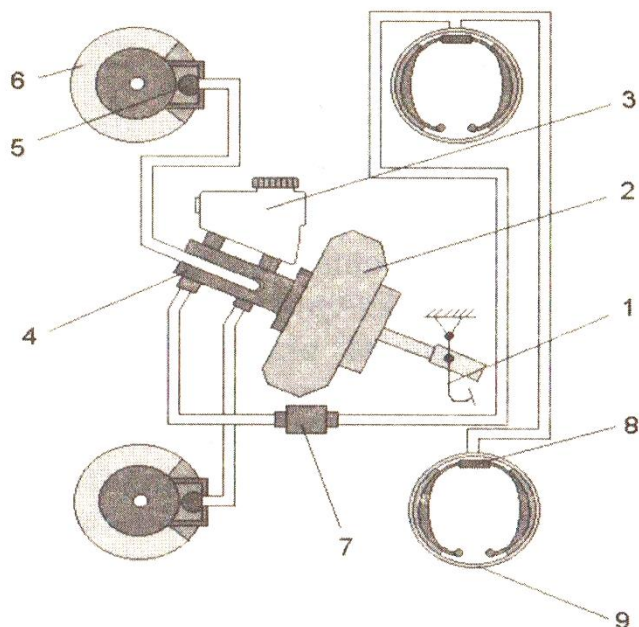
Tormoz tizimlarining turlari va ularning vazifasi. Avtomobil tormoz boshqarmasi quyidagi tormoz tizimlaridan tuzilgan:

- ishchi tormoz tizimi;
- ehtiyot tormoz tizimi;
- to'xtab turish tormoz tizimi;
- yordamchi tormoz tizimi.

Ishchi tormoz tizimi avtomobil harakatini sekinlatish, shu jumladan, to'xtatish uchun xizmat qiladi. Ishchi tormoz tizimining samaradorligi tormoz yo'li, tormoz vaqti va maksimal sekinlanish qiymatlari bilan baholanadi. 8.1-rasmda «Tiko» avtomobilining ishchi tormoz tizimi ko'rsatilgan. Ehtiyot tormoz tizimi ishchi tormoz tizimi ishlamay qolganda avtomobilni to'xtatish uchun xizmat qiladi. Agar avtomobilda alohida ehtiyot tormoz tizimi bo'lmasa, uning vazifasini ishchi tormoz tizimining ishlab turgan qismi (masalan, oldi yoki orqa tormoz mexanizmlarining konturi) yoki to'xtatib turish tormoz tizimi bajaradi. To'xtatib turish tormoz tizimi to'xtab turgan avtomobilni o'z joyida ushlab turish uchun xizmat qiladi. Bu tormoz tizimi to'la yuklangan avtomobilni qiyaligi 25% dan kam bo'lmagan yo'lda chegaralanmagan vaqt mobaynida ushlab tura olishi kerak.

Yordamchi tormoz tizimi qiyalikdan pastga harakatlanayotgan avtomobil tezligini cheklash uchun xizmat qiladi. Yordamchi tormoz tizimi to'la massasi 12

tonnadan ortiq avtomobillarga va to'g'ri joylarda foydalanish mo'ljallangan avtomobil hamda avtobuslarga o'rnatiladi. Har bir tormoz tizimi tormoz mexanizmlari va tormoz yuritmasidan tashkil topgan.



8.1-rasm. «Tiko» avtomobilining ishchi tormoz tizimi.

1-tormoz pedali; 2-vakuum kuchaytirgich; 3-asosiy silindr bachogi; 4-asosiy silindr; 5-oldingi g'ildirak ish silindri; 6-tormoz diski; 7-saqlagich klapan; 8-orqa g'ildirak ish silindri; 9-tormoz barabani

Tormoz mexanizmlari. Tormoz kuchini hosil qilish vazifasini tormoz mexanizmi bajaradi. Tormoz mexanizmlari g'ildiraklarda yoki transmissiyada joylashgan bo'lishi mumkin. Tormoz mexanizmi qancha katta qarshilik hosil qilsa, tormoz kuchi shuncha katta bo'ladi. Uning maksimal qiymati g'ildirak va yo'l orasidagi ilashishga hamda yo'ldan g'ildirakka ta'sir qiluvchi vertikal reaksiyaga (R_z) bog'liq, ya'ni:

$$P_{I \max} = R_z \cdot \varphi; \text{ (bu yerda: } \varphi \text{ - ilashish ko'effitsiyenti).}$$

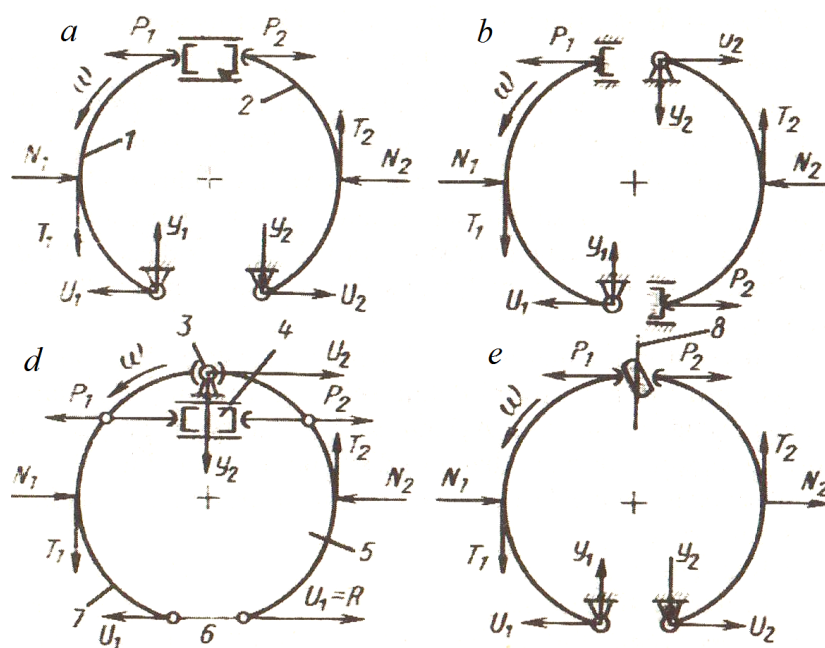
Ilashish ko'effitsiyenti qancha katta bo'lsa, tormoz kuchi shuncha katta bo'ladi. Masalan, quruq asfalt yo'lda ($\varphi=0,8$) tormozlanish samaradorligi yaxshi bo'lsa, xuddi shu yolda yomg'irdan keyin ($\varphi=0,5$) tormozlanish samaradorligi pasayadi.

G'ildirak bilan yo'1 orasidagi ilashish yaxshi bo'lishi uchun g'ildirak g'ildirashi kerak. Agar g'ildirak g'ildirashdan to'xtasa, ya'ni blokirovkalansa, u holda g'ildirak yo'1 ustida sirpanadi va ilashish koeffitsiyenti 20-30 % ga kamayadi. Friksion tormoz mexanizmlari keng tarqalgan bo'lib, ularning ishlash prinsipi aylanuvchi detallarning qo'zg'almas detallarga ishqalanishiga asoslangan. Aylanuvchi detallarning shakliga qarab tormoz mexanizmlari barabanli va diskli bo'lishi mumkin. Tormoz mexanizmlari quyidagi mezonlar orqali baholanadi:

- samaradorligi;
- barqarorligi;
- muvozanatlashgani;
- reversivligi.

Tormoz mexanizmi qancha katta tormoz momenti hosil qilsa, shunchalik samarador hisoblanadi. Tormoz mexanizmidagi ishqalanish koeffitsiyentining o'zgarishi (qizishi, namlanishi, moylanishi va h.k. natijasida) tormoz samaradorligi ta'sir etmasa, bunday tormoz mexanizmlari barqaror hisoblanadi. Tormozlanish vaqtida tormoz mexanizmi hosil qilayotgan ishqalanish kuchlari aylanayotgan detallarning tayanchi (podshipnik)ga yuklanish hosil qilmasa, bunday tormoz mexanizmlari muvozanatlashgan deyiladi. Avtomobilning oldinga va orqaga harakati davomida tormoz samaradorligi o'zgarmasa, bunday tormoz mexanizmlari reversiv deyiladi. Barabanli tormoz mexanizmlari kolodkalar tayanchining joylashgan joyiga qarab va keltirilgan kuchlarning xarakteriga qarab quyidagi turlarga bo'linadi. Keltirilgan kuchlari teng bolgan va tayanchlari bir tarafga joylashgan tormoz mexanizmi (8.2-rasm, a). Ishchi silindrdagi porshen yuzalari teng bo'lgani uchun keltirilgan kuchlar R_1 va R_2 o'zaro teng bo'ladi. Tormoz mexanizmini baholash uchun sxemada barabanning kolodkaga berayotgan reaksiyasi N_1 va N_2 hamda T_1 va T_2 ko'rsatilgan. Shuningdek, tayanchda hosil bo'layotgan reaksiyalar vertikal Y va gorizonta U tashkil etuvchilari orqali ko'rsatilgan. Agar kolodkalarga ta'sir etayotgan kuch momentlari yig'indisini ko'rib chiqsak, 1-kolodka hosil qilayotgan tormoz momenti 2-kolodka hosil

qilayotgan tormoz momentidan katta bo'ladi. Buning sababi shundaki, 1-kolodkaga ta'sir qilayotgan kuch R_1 bilan ishqalanish kuchi T_1 uning yo'nalishi bir tarafga yo'nalgan va natijada 1-kolodka aylanayotgan barabanga yanada kuchliroq ishqalanadi. 2-kolodka esa kolodkaga ta'sir qiluvchi kuch R_2 bilan ishqalanish kuchi T_2 qarama-qarshi tarafga yo'nalgan va natijada 2-kolodka aylanayotgan barabanga yaxshi ishqalanmaydi. 1-kolodka aktiv kolodka deb ataladi, 2-kolodka esa passiv kolodka deb ataladi. Agar avtomobil orqa tarafga harakatlansa, kolodkalarining roli almashadi. Yuqorida keltirilgan mezonlar bo'yicha baholaydigan bo'lsak, 8.2-rasm, a da ko'rsatilgan tormoz mexanizmi avtomobil oldingi va orqa tarafga harakatlanganda bir xil samarador ishlaydi, ya'ni reversiv, tormoz mexanizmi muvozanatlashgan emas, chunki N_1 va N_2 , T_1 va T_2 o'zaro teng emas. Tormoz mexanizmining barqarorligi yetarli emas.



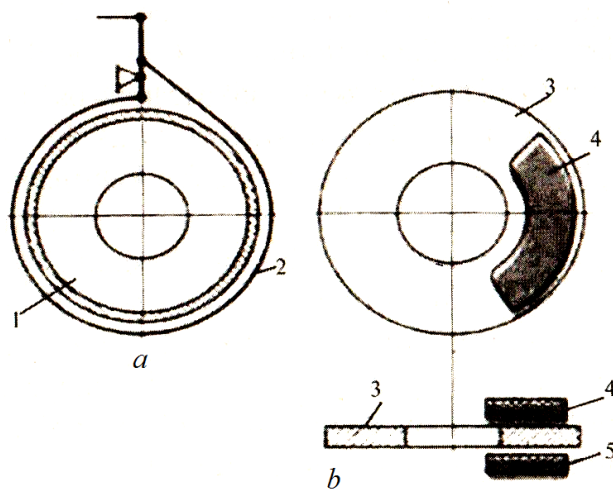
8.2-rasm. Kolodka-baraban turidagi tormoz mexanizmlarining asosiy sxemalari: 1-aktiv kolodka; 2-passiv kolodka; 3-tayanch barmog'i; 4-gidrosilindr; 5-orqa kolodka; 6-sharnir; 7-oldingi kolodka; 8-keruvchi musht

Bu tormoz mexanizmi toia massasi 7,5 tonnadan ortiq bo'lmagan yuk avtomobillarida (MAN, O'zotayo'1) va yengil avtomobillarda (Neksiya, Tiko, Damas, MAN avtomobillarining orqa g'ildiraklarida) ishlatiladi.

Keltirilgan kuchlari teng bo'lgan va tayanchlari ikki tarafga joylashgan tormoz mexanizmi (8.2-rasm, b). Bu tormoz mexanizmida har bir kolodka o'zining ishchi silindri orqali harakatga keltiriladi. Silindrlarning o'lchami bir xil bo'lgani uchun keltirilgan kuchlar R_1 va R_2 o'zaro teng bo'ladi. Avtomobil oldinga harakatlanganda ikkala kolodka ham aktiv hisoblanadi va shuning uchun bu tormoz mexanizmi oldingi tormoz mexanizmiga qaraganda samaraliroq hisoblanadi. Avtomobil orqaga harakatlanganda ikkala kolodka passiv hisoblanadi va tormoz samaradorligi pasayadi. Tormoz barabani ikkala tarafga aylanganda ham bu tormoz mexanizmi muvozanatlashgan. Tormoz mexanizmining barqarorligi esa yetarli emas. Bu turdagi tormoz mexanizmi asosan oldingi g'ildiraklarda ishlatiladi, chunki tormozlanish vaqtida oldingi g'ildiraklarda yuklanish ortadi va avtomobilni tez to'xtatish uchun samarali tormoz mexanizmidan foydalanish zarur.

Kolodkalarining ishqalanishi hisobiga qo'shimcha tormoz kuchi hosil qiluvchi tormoz mexanizmi (8.2-rasm, d). Bu tormoz mexanizmlari servotormoz deb ham ataladi. Sharnir 6 bilan biriktirilgan oldingi kolodka 7 va orqa kolodka 5 prujinalar yordamida qo'zg'almas tayanch 3 ga tiralib turadi. Tormozlanish vaqtida gidrosilindr 4 ning porshenlari kolodkalarini baraban tarafga siljitadi va kolodkalarining yuqori uchlari bilan tayanch 3 orasida tirqish hosil bo'ladi. Kolodkalar aylanayotgan barabanga ishqalanganda baraban bilan birga biroz aylanadi va orqa kolodka 5 ning yuqori uchi tayanch 3 ga tiralib qoladi. Shundan keyin oldingi kolodka 7 aktiv kolodka bo'lib hisoblanadi va uning tayanchi bo'lib orqa kolodka 5 ning pastki uchi xizmat qiladi. Orqa kolodka 5 ham aktiv kolodka deb hisoblanadi. R kuchi hosil qilayotgan momentning yo'nalishi keltirilgan kuch R , hosil qilayotgan moment yo'nalishi bilan bir xil bo'lgani uchun kolodka 5 ning barabanga siqilishi sezilarli darajada oshadi. Bu turdagi tormoz mexanizmining samaradorligi avval ko'rib o'tilgan tormoz mexanizmlariga nisbatan yuqori. Avtomobil orqaga harakatlanganda tormoz mexanizmining samaradorligi o'zgarmaydi, faqat kolodkalarining roli o'zgaradi. Bu tormoz mexanizmlarining kamchiligi ular muvozanatlashmagan va barqarorligi past.

Kolodkalari teng siljuvchi tormoz mexanizmi (8.2-rasm, e). Ajratuvchi musht 8 buralganda oldi va orqa kolodkalarining uchlari bir xil masofaga siljiydi. Bu mexanizmda keltirilgan kuchlar ta'siri teng emas, ya'ni $R_2 > R_1$. Kolodkalar teng siljigani uchun kolodkalarining reaksiya kuchlari o'zaro teng ($N_1 = N_2$), shuningdek ishqalanish kuchlari ham teng ($T_1 = T_2$). Bu tormoz mexanizmi muvozanatlashgan, samaradorligi avtomobil oldinga va orqaga harakatlenganda ham bir xil, barqarorligi yuqori. Bu tormoz mexanizmlari to'la massasi 8 tonnadan ortiq bo'lgan avtomobillarda ishlatiladi. Lentali-barabanli tormoz mexanizmi aylanuvchi baraban 1 dan va aylanmaydigan lenta 2 dan iborat (8.3-rasm, a). Tormozlanish vaqtida lenta barabanga siqiladi va tormoz momenti hosil boiadi. Bu vaqtda baraban tayanchlariga katta radial yuklamalar ta'sir etadi va ravon tormozlanishni ta'minlab bo'lmaydi. Lentaning bikrligi kichik bo'lgani uchun lenta va baraban orasidagi tirqish katta bo'lishi kerak (boshqa tormoz mexanizmlariga nisbatan).



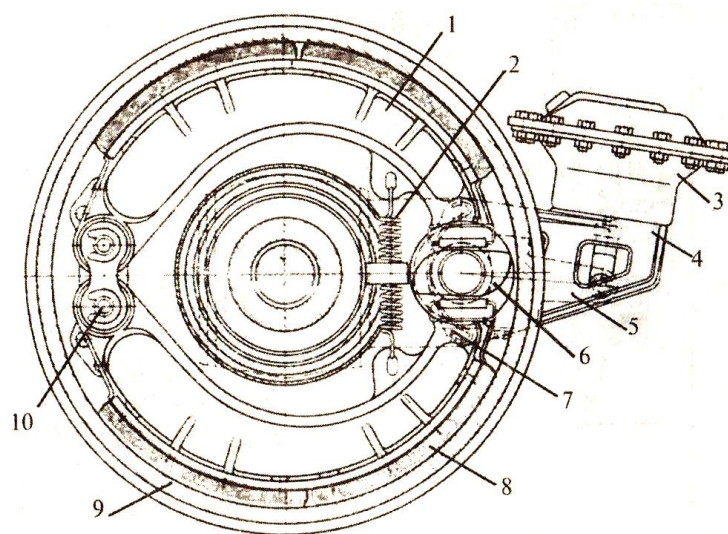
8.3-rasm. Lentali-barabanli va diskli tormoz mexanizmlarning sxemalari:
1-aylanuvchi baraban; 2-aylanmas lenta; 3-disk; 4 va 5-kolodkalar

Lentali tormoz mexanizmlarida tirqishni sozlovchi qurilma murakkab va ishonchli emas. Shu kamchiliklari uchun lentali tormoz mexanizmlari zamonaviy avtomobillarda juda kam ishlatiladi.

Diskli tormoz mexanizmi aylanuvchi disk 3 dan va ikkita aylanmaydigan kolodkalar 4 va 5 dan iborat (8.3-rasm, b). Tormozlanish vaqtida kolodkalar diskka siqiladi va tormoz momenti hosil qilinadi. Diskli tormoz mexanizmining samaradorligi barabanli tormoz mexanizmiga nisbatan past, lekin barqarorligi yuqori. Ishqalanish kuchlari disk tayanchida yuklama hosil qiladi, shuning uchun diskli tormoz mexanizmi muvozanatlashmagan.

Tormoz mexanizmining konstruksiyalari. Barabanli tormoz mexanizmlari ishqalanuvchi, aylanuvchi va qo'zg'almas detallardan, shuningdek qo'shuvchi va sozlovchi qurilmalardan tashkil topgan. Ishqalanuvchi detallar tormoz momenti hosil qiladi, qo'shuvchi qurilma ishqalanuvchi detallarni bir-biriga siqadi. Sozlovchi qurilma esa tormozlanish bo'lmaganda ishqalanuvchi detallar orasida kerakli tirqish bolishini ta'minlaydi. 8.4 -rasmida keltirilgan kuchlari teng bo'lgan va tayanchlari bir tarafga joylashgan barabanli tormoz mexanizmi ko'rsatilgan. Tayanch disk 3 ko'prik karteriga qotirilgan. Tayanch diskning pastki tarafiga ikkita barmoq 13 o'rnatilgan va bu barmoqlarga ekssentrik halqalar mahkamlangan. Barmoqlar holati gayka 14 lar bilan ushlab turiladi. Ekssentrik halqalar 1 va 5 ga kolodkalarining pastki uchlari kiygizilgan. Qaytaruvchi prujina 4 yordamida har bir kolodka o'zining sozlovchi ekssentrigi 11 ga tiralib turadi. Szozlovchi ekssentriklar tayanch diskka bolt 9 yordamida mahkamlanadi. Prujina 10 yordamida sozlovchi ekssentriklarning kerakli holati ushlab turiladi. Shunday qilib, har bitta kolodka barabaniga nisbatan sozlovchi ekssentrik 11 va ekssentrik halqa 12 yordamida sozlanadi. Kolodkalarining yuqori uchlari silindr 2 ning porshenlariga tiralib turadi. Kolodkalarining yon tarafga siljishdan skoba 7 ushlab turadi. Oldingi va yuqori kolodkalarga mahkamlangan friksion qoplamalarning uzunligi bir xil emas. Oldingi qoplama 8 orqa qoplama 6 dan uzunroq. Buning sababi ikkala qoplama bir xil yoyilishini ta'minlash, chunki oldingi kolodka aktiv bo'lgani uchun kattaroq tormoz momenti hosil qiladi. Tormoz barabani g'ildirak gupchagiga mahkamlangan. Kolodkalarni almashtirish uchun tormoz barabanini yechib olish mumkin.

balki tormozlanish tugagandan keyin porshenlarni avvalgi holatiga qaytarish uchun ham xizmat qiladi va disk bilan kolodka orasidagi kerakli tirqishni (0,05-0,08 mm)



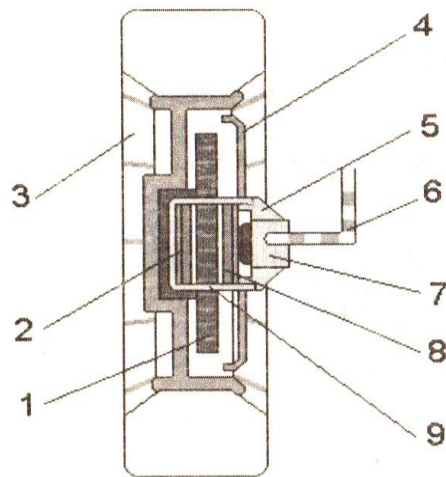
8.6-rasm. Havo yuritmalı tormoz mexanizmi:

1-kolodka; 2-qaytaruvchi prujina; 3-tormoz kamerasi; 4-kronshteyn; 5-richag;
6-keruvchi musht; 7-prujina; 8-friksion qoplama; 9-tormoz barabani;10-kolodka
o‘qi

ushlab turadi. Ichki tarafdin diskli tormoz mexanizmi kojux 4 bilan yopilgan.

Tormoz mexanizmlarini sozlash. Tormoz mexanizmlarini sozlashdan maqsad baraban va kolodka orasidagi kerakli tirqishni ta‘minlab berishdan iborat. Avtomobildan foydalanish vaqtida kolodkalardagi friksion qoplamalarning yeyilishi natijasida bu tirqish kattalashadi, shuning natijasida tormoz tizimining ishga tushish vaqti ko‘payadi va tormoz samaradorligi pasayadi.

Tormoz mexanizmlarini sozlash to‘liq yoki qisman bo‘lishi mumkin. Tormoz mexanizmlarini qisman sozlash baraban va kolodka orasidagi kerakli tirqishni o‘rnatish uchun o‘tkaziladi. To‘liq sozlash esa friksion qoplamalarning barabanga to‘liq yopishishini ta‘minlash uchun o‘tkaziladi. Bunday to‘liq sozlashni, masalan, tormoz mexanizmini sohib qayta yiqqandan keyin o‘tkazish kerak. Ikkala turdagi sozlash ham tormoz mexanizmi sovuq holatda bo‘lganida va g‘ildirak podshipniklari to‘g‘ri o‘rnatilgandan so‘ng o‘tkaziladi.



8.7-rasm. «Neksiya» avtomobilining diskli tormoz mexanizmi:

1-tormoz diski; 2-tormoz kolodkasi; 3-g'ildirak; 4-kojux; 5-support; 6-trubka; 7-ish silindri; 8-tormoz kolodkasi; 9-skoba

Tormoz mexanizmlarini qisman sozlaganda g'ildirak ko'tariladi va qo'l bilan aylantirilib, har bitta kolodka barabanga tekkuncha sozlovchi ekssentrik yordamida kolodka suriladi. Kolodka barabanga tekkandan so'ng g'ildirak erkin aylanishni boshlaguncha kolodka orqaga qaytariladi. Ikkinchi kolodka bilan ham shu ish amalga oshiriladi. Tormoz mexanizmlarini to'liq sozlaganda kolodkalar tayanchlarining ekssentrik o'qlaridagi belgilar bir-biriga yaqinlashguncha ekssentrik o'qlar buraladi. Shundan so'ng tormoz pedali bosiladi va tormoz mexanizmi ishga tushiriladi. So'ngra kolodkalar barabanga tekkuncha sozlovchi ekssentrik o'qlar teskari tarafga buraladi va bu o'qlar shu holatda qotiriladi. Nihoyat tormoz pedali qo'yib yuboriladi va sozlovchi ekssentriklar yordamida kolodka va baraban orasidagi tirqish sozlanadi. Avtomobilga texnik xizmatni soddalashtirish uchun ba'zi tormoz mexanizmlarida kolodka va aylanuvchi disk orasidagi tirqish avtomatik tarzda sozlanadi (Neksiya).

8.2. Mexanik va gidravlik tormoz yuritmalari vazifasi, tuzilishi va turlari

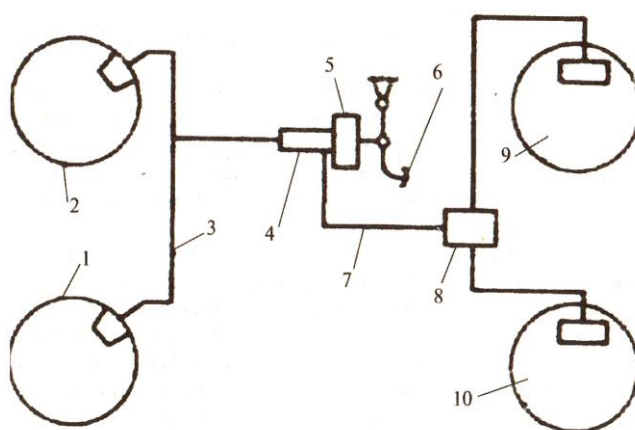
Tormoz yuritmasining vazifasi haydovchi tormoz pedalida yoki tormoz richagida hosil qilgan kuchini tormoz mexanizmiga yetkazish yoki tormoz mexanizmini ishga tushiradigan energiya manbaini boshqarishdan iborat. Tormoz yuritmasi tormoz mexanizmlarini oson, tez va bir vaqtda ishga tushirishi kerak va tormoz mexanizmlariga yetkazilayotgan kuchlarni kerakli miqdorda taqsimlab borishi kerak. Shuningdek, tormoz yuritmasi tormoz pedalidagi kuch bilan tormoz mexanizmlarini ishga tushiruvchi kuchlar orasidagi mutanosiblikni ta'minlab borishi zarur. Tormoz yuritmalari yuqori FIK ga ega bo'lishi, konstruksiyasi sodda bo'lishi va foydalanishda ishonchli bo'lishi kerak. Tormoz yuritmalari mexanik, gidravlik (suyuqlik yordamida), pnevmatik (havo yordamida), elektrik yoki kombinatsiyalashgan (pnevmogidravlik, pnevmo-elektrik va h.k.) turlarga bo'linadi.

Mexanik tormoz yuritmasi richag, tortqi, valik va troslardan iborat bo'lib, shu detallar orqali tormoz pedalidagi kuch tormoz mexanizmlariga uzatiladi. Mexanik tormoz yuritmasi tormoz mexanizmlarining bir vaqtda ishga tushishini va tormoz ta'minlab bera olmaydi. Sharnirli birikmalarning va tayanchlarning ko'pligi ishqalanishga sarflanadigan energiyani ko'paytiradi. Shuning uchun bu yuritmalarda FIK ancha past. Yuqorida sanab o'tilgan kamchiliklari hisobiga mexanik tormoz yuritmasi ishchi tormoz tizimlarida ishlatilmaydi. Lekin avtomobillarni o'z joyida chegaralanmagan vaqt mobaynida ushlab turish uchun mexanik tormoz yuritmasi to'xtatib turish tormoz tizimida keng qo'llaniladi.

Gidrablik tormoz yuritmasi gidrostatik hisoblanadi, ya'ni tormozlanish vaqtida gidravlik tormoz yuritmasining hamma qismida suyuqlik bosimi bir xil oshadi va shu bosim hisobiga pedaldagi kuch tormoz mexanizmlariga uzatiladi. Gidravlik yuritmalik tormoz tizimining prinsipial sxemasi 8.8-rasmda ko'rsatilgan. Yuritma tormoz pedali 6 dan, vacuum kuchaytirgich 5 dan, asosiy tormoz silindri 4 dan, oldingi 1, 2 va orqa 9, 10 g'ildirak tormoz mexanizmlarining silindrlaridan, tormoz kuchi rostlagichi 8 dan va hamma silindrlarni birlashtiruvchi trubkalar 3, 7 lardan tuzilgan. Asosiy tormoz silindri va g'ildirak silindrlari, shuningdek barcha

trubkalar suyuqlik bilan to'ldirilgan. Tormoz pedali 6 bosilganda asosiy tormoz silindrining porsheni suyuqlikni trubkalar orqali g'ildirak silindrlariga siqib chiqaradi. Suyuqlik g'ildirak silindrlarining porshenlarini har tarafga siljitadi va shuning natijasida tormoz kolodkalari barabanga siqiladi. Kolodka va baraban orasidagi tirqish yo'qolgandan keyin asosiy silindrdagi suyuqlikning g'ildirak silindrlariga uzatilishi to'xtaydi. Agar tormoz pedaliga qo'yilgan kuch yana davom ettirilsa, yuritmadagi suyuqlik bosimi osha boshlaydi va bir vaqtda hamma g'ildiraklarda tormozlanish hosil bo'ladi. G'ildiraklardagi tormozlanishning baravar boshlanishi va tormoz pedalidagi kuch bilan tormoz mexanizmlarini ishga tushiruvchi kuchlarning o'zaro bog'liqligini gidravlik yuritmaning ishlash prinsipi ta'minlab beradi.

Tormoz pedaliga ta'sir etayotgan kuch olinganda, pedal prujina ta'sirida o'zining avvalgi holatiga qaytadi. Shuningdek, prujina ta'sirida asosiy tormoz silindrining porshenlari ham o'zining avvalgi holatiga qaytadi. Tormoz mexanizmidagi prujinalar hisobiga kolodkalar ham avvalgi holatiga qaytib, g'ildirak silindrlarining porshenlari orqali suyuqlikni trubkalardan asosiy silindrga siqib chiqaradi. Tormoz tizimi ishlashining ishonchligini oshirish uchun gidravlik tormoz yuritmasi ikki konturli qilib tayyorlanadi.



8.8-rasm. Gidravlik yuritmalı ishchi tormoz tizimining sxemasi:

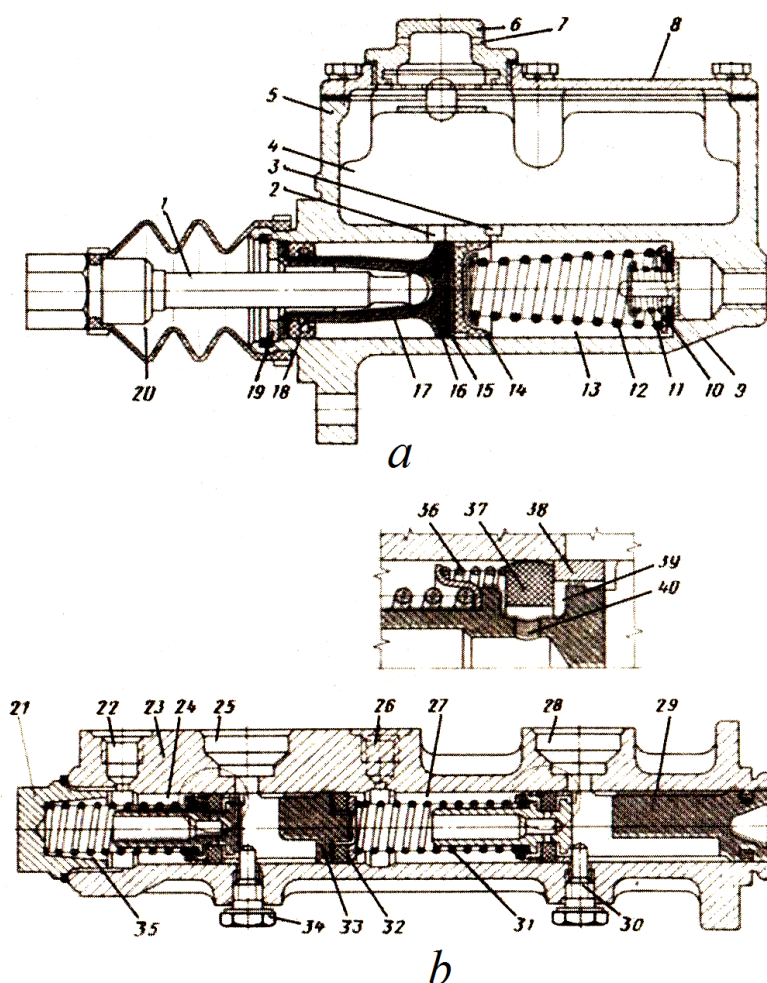
1 va 2-oldingi g'ildiraklardagi diskli tormoz mexanizmlari; 3-tormoz yuritmasining old konturi; 4-asosiy tormoz silindri; 5-vakuum kuchaytirgich;

6-tormoz pedali; 7-tormoz yuritmasining orqa konturi; 8-tormoz kuchlarini rostlagich; 10-orqa g'ildiraklarning barabanli tormoz mexanizmlari

Masalan: Neksiya, Matiz avtomobillarining ishchi tormoz tizimi ikki konturli qilib ishlangan. Gidravlik tormoz yuritmasining afzalliklari quyidagilardir: g'ildirak silindrlari porshenlarining o'lchamlarini o'zgartirish hisobiga g'ildiraklar va ko'priklarga taqsimlanayotgan tormoz kuchlarining kerakli qiymatini hosil qilish mumkin; tormoz mexanizmlarining ishga tushish vaqti juda kam; FIK yuqori, massa va o'lchamlari kichkina; yuritmani avtomobilda kompanovka qilish (joylashtirish) qulay. Gidravlik tormoz yuritmasining kamchiliklari: uzoq vaqt tormozlanish mumkin emas, chunki suyuqlikning bosimi katta bo'lgani uchun (10-12 MPa), uzoq vaqt tormozlanganda, zichlovchi rezina halqalar bu bosimni ushlab tura olmaydi; mahalliy nosozlik boiganda butun tormoz tizimi ishlamay qolishi mumkin (masalan, trubkalardan bittasi yorilganda); past haroratda (-30°C dan past) FIK sezilarli pasayadi.

Gidravlik tormoz yuritmasining konstruksiyasi. Bir porshenli asosiy tormoz silindrining konstruksiyasi 8.9-rasm, a da ko'rsatilgan. Asosiy tormoz silindrining korpusi 5 ikki hajmdan iborat bo'lib, ular ikkita teshik 2 va 3 bilan o'zaro tutashgan. O'tkazuvchi teshik 2 kompensatsiya qiluvchi teshik 3 dan kattaroq qilib ishlangan. Yuqoridagi hajm 4 tormoz suyuqligi uchun rezervuar boiib xizmat qiladi va qopqoq 8 bilan yopilgan. Qopqoqda suyuqlik qo'shish uchun teshik ishlangan va rezbali probka 6 bilan yopilgan. Hajm 4 atmosfera bilan probka 6 dagi kichkina teshikcha 7 orqali tutashgan. Asosiy silindrning pastki qismida silindr 13 va porshen 17 joylashgan. Tormoz pedali bilan boglangan turtkich 1 ning kallagi porshen 17 ning ichki qismiga tiralib turadi. Silindr 13 ning turtkich tarafi chexol 20 bilan yopilgan. Porshenning yo'naltiruvchi qismida zichlovchi halqa 18 joylashgan. Porshen silindridan chiqib ketmasligi uchun tiraluvchi halqa 19 xizmat qiladi. Porshen kallagida oltita teshik 16 joylashgan va ular halqasimon klapan 15 bilan yopib turiladi. Halqasimon klapanga rezinali manjet 14 prujina 12 yordamida siqib turiladi. Silindrning ichida rezinadan tayyorlangan teskari klapan 10

joylashgan va bu klapan ham prujina 12 yordamida silindr qirrasiga siqib turiladi. Teskari klapan 10 ning o'rtasida o'tkazish klapani 9 joylashgan va o'z o'rindig'iga prujina 11 yordamida siqib turiladi.



8.9-rasm. Asosiy tormoz silindrlari:

1-shtok; 2-o'tkazuvchi teshik; 3-kompensatsiya teshigi; 4-hajm; 5-korpus; 6-probka; 7, 16;; 8-qopqoq; 9-o'tkazish klapani; 10-teskari klapan; 11, 12, 31, 35, 36-prujina; 13-silindr; 14, 32, 37-manjeta; 15-halqasimon klapan; 17, 29, 33-porshen; 18-manjet; 19-halqa; 20-chexol; 21-rezbali qopqoq; 22 va 26-rezbali teshik; 23-korpus; 24 va 27-kameralar; 25 va 28-teshiklar; 30, 34-chekladich; 38-tayanch vtulka; 39-tirqish; 40-teshik.

Tormozlanish vaqtida turtkich prujina 12 ni siqib, porshenni o'ng tarafga siljitadi. Porshenning siljishi boshlanishi bilan rezinali manjeta 14 kompensatsion teshik 3 ni yopadi. Suyuqlik o'tkazish klapani prujinasi 11 ning kuchini yengib, silindrdan trubkalarga va g'ildirak silindriga siqib chiqariladi hamda tormoz mexanizmlarini ishga tushiradi.

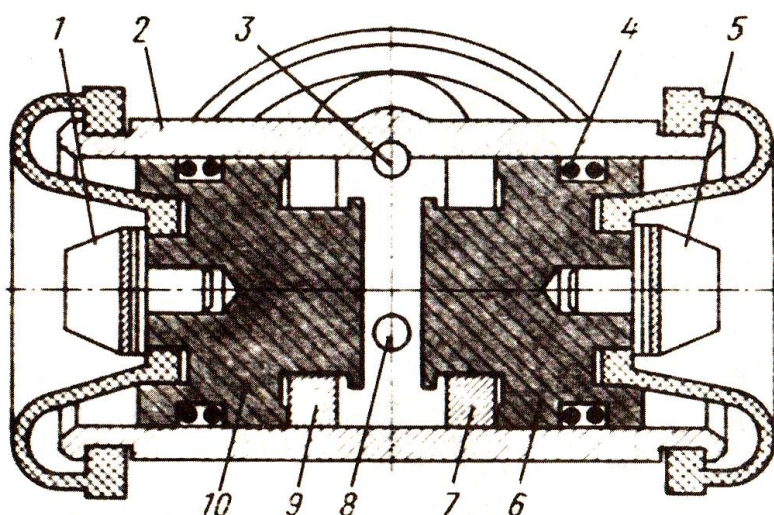
Tormozlanish tugagandan so'ng suyuqlik g'ildirak silindrlaridan asosiy silindrlarga teskari klapan 10 orqali o'tadi. Trubkalardagi suyuqlik bosimi taxminan 0,1 MPa bo'lganda qaytarish prujinasi teskari klapani yopib qo'yadi va shuning hisobiga porshenning rezina manjetalari silindr devorlariga zich yopishib turadi, natijada yuritma ichiga havo kirmaydi. Tormoz pedali tez qo'yib yuborilganda prujina 12 ta sirida asosiy silindrning porsheni o'zining avvalgi holatiga tez qaytadi. Lekin g'ildirak silindrlaridan va trubkalardan qaytayotgan suyuqlik bunday tezlikda asosiy silindrga qaytolmaydi. Natijada asosiy silindrda siyraklanish hosil bo'ladi. Siyraklanish hisobiga suyuqlik yuqori hajmdan (rezervuar) o'tkazish klapani 2 orqali porshen kallagining ortiga o'tadi va porshen 17 orqali rezinali manjetaning chetlarini bukib, asosiy silindrga o'tadi. Shuning hisobiga asosiy silindrga havo kirishi bartaraf qilinadi. Keyinchalik g'ildirak silindrlaridan va trubkalardan kelayotgan suyuqlik ortiqcha suyuqlikni asosiy silindrdan yuqori hajmga (rezervuar) kompensatsion teshik 3 orqali siqib chiqaradi. Asosiy silindrdagi o'tkazish va teskari klapanlar haroratdan qat'i nazar g'ildirak silindrlaridagi va trubkalardagi suyuqlikning hajmini bir xil ushlab turadi. Agar harorat hisobiga bosim oshib ketsa, suyuqlikning ortiqchasi teskari klapan va kompensatsion teshik orqali rezervuarga qaytib boradi. Harorat pasayib ketib, g'ildirak silindrlari va trubkalardagi suyuqlikning hajmi kamaysa, yetishmagan suyuqlik o'tkazish klapani orqali trubkalarga yetib boradi.

Tandem tipidagi asosiy tormoz silindri cho'yan korpus 23 dan (8.9-rasm, b) va uning ichidagi ikkita porshendan iborat. Oldingi g'ildiraklar konturini ishga soluvchi porshen 29 tuzilishi bo'yicha orqa g'ildiraklarni ishga soluvchi porshen 33 dan uncha farq qilmaydi. Porshen 29 ga tormoz pedalining shtoki tiralib turadi. Porshenlar asosiy silindrni ikkita hajmga, ya'ni kamera 24 va 27 larga ajratib turadi. Bu kameralar 22 va 26 teshiklar orqali oldingi va orqa g'ildirak silindrlari bilan bog'langan. Shuningdek, kameralar 25 va 28 teshiklar orqali o'z rezervuari bilan bog'langan. Tormoz pedali bosilmagan paytda prujina 35 porshen 33 ni o'ng tarafdagi holatda ushlab turadi. Bu paytda porshen 33 cheklagich 34 ga tiralib

turadi. Prujina 31 ta'sirida porshen 29 cheklagichga 30 tiralib turadi. Kameralar bir-biridan porshen 33 da joylashgan manjeta 32 orqali ajralib turadi. Har bir porshenda rezinali zichlovchi halqa 37 va tayanch vtulka 38 joylashgan. Boshlang'ich holatda prujina 36 zichlovchi halqani tayanch vtulkaga siqib turadi va natijada tirqish 39 hosil bo'ladi. Shu tirqish va teshik 40 orqali kameralar rezervuar bilan tutashgan, shuning uchun suyuqlikning ortiqcha bosimi hosil bo'lmaydi. Tormoz pedali bosilganda porshen 29 chap tarafga siljiydi, tirqish 39 yopiladi va porshenning qirrasi zichlovchi halqa 37 ga siqiladi. So'ngra suyuqlik g'ildirak silindrlariga siqib chiqariladi va oldingi g'ildirak konturida tormozlanish uchun yetarli bo'lgan suyuqlik bosimi hosil bo'ladi. Porshen 29 bilan bir vaqtda porshen 33 ham chap tarafga siljiydi va orqa g'ildiraklar konturida suyuqlikning bosimini oshiradi. Kamera 27 dagi suyuqlik bosimi porshen 33 orqali kamera 24 ga uzatiladi, shuning uchun ikkala kameradagi suyuqlik bosimi bir xil bo'ladi. Agar yuritmadagi nosozlik hisobiga oldingi g'ildiraklar konturidagi suyuqlik oqib chiqib ketsa, tormoz pedali bosilganda porshen 29 porshen 33 ga tiralib qoladi va avtomobil faqat orqa g'ildiraklardagi tormoz mexanizmlari hisobiga to'xtatiladi. Agar nosozlik orqa g'ildiraklar konturida hosil bo'lsa, porshen 33 probka 21 ga tiralib qoladi va suyuqlik bosimi faqat kamera 27 da oshadi, natijada avtomobil faqat oldingi g'ildiraklardagi tormoz mexanizmlari hisobiga to'xtatiladi. Ba'zi avtomobillarda (Matiz, Neksiya, Tiko) diagonal sxemali ikki konturli tormoz yuritmalari ishlatiladi. Bunda birinchi kontur oldingi chap va orqadagi o'ng g'ildiraklarni bog'lab tursa, ikkinchi kontur oldingi o'ng va orqadagi chap g'ildiraklarni bog'lab turadi. Bu tormoz yuritmalarida bitta kontur ishdan chiqsa, tormoz samaradorligi faqat 50 % ga kamayadi. G'ildirak silindri tormoz mexanizmining tayanch diskiga o'rnatilgan. G'ildirak silindrining korpusi 2 da ikkita porshen 6 va 10 joylashgan (8.10-rasm). Bu porshenlar turtkich 10 va turtkich 5 orqali tormoz kolodkalariga ta'sir etadi. Porshen o'yiqlarida rezinali zichlovchi halqa 4 joylashgan. Silindr korpusida ikkita teshik ochilgan. Pastki teshikka 8 shtutser orqali trubka ulangan, yuqori teshikka 3 esa o'tkazish klapani

oʻrnatilgan. Bu klapaning vazifasi silindrga suyuqlik toʻldirilganda silindrdagi havoni tashqariga chiqarib yuborish. Porshenlarga metallardan tayyorlangan kesik halqalar 7 va 9 lar kiydirilgan. Bu kesik halqalar silindr ichki yuzasiga sezilarli kuch bilan qadalib turadi. Har bir porshen kesik halqalarga nisbatan maʼlum bir masofaga siljiydi.

Tormozlanish vaqtida suyuqlikning hisobiga porshen va kesik halqalar kolodkalar tomonga siljiydi. Tormozlanish tugagandan keyin tormoz kolodkalarini qaytaruvchi prujinalar kesik halqalarni boshlangʻich holatiga qaytara olmaydi. Shuning hisobiga kolodkalar va baraban orasidagi tirqish avtomat tarzda sozlanadi.



8.10-rasm. Gʻildirak silindri:

1 va 5-turtkich; 2-korpus; 3-yuqoridagi teshik; 4-zichlovchi manjet; 6 va 10-porshen; 7 va 9- kesik halqa; 8-pastki teshik

Gidravlik tormoz yuritmasining kuchaytirgichlari. Tashqi energiya manbai sifatida siqilgan havoni (pnevmokuchaytirgich), dvigatelning kiritish kollektoridagi havoning siyraklanishini (vakuum kuchaytirgichlar) yoki nasos hosil qiladigan suyuqlik bosimini (gidrokuchaytirgich) ishlatish mumkin.

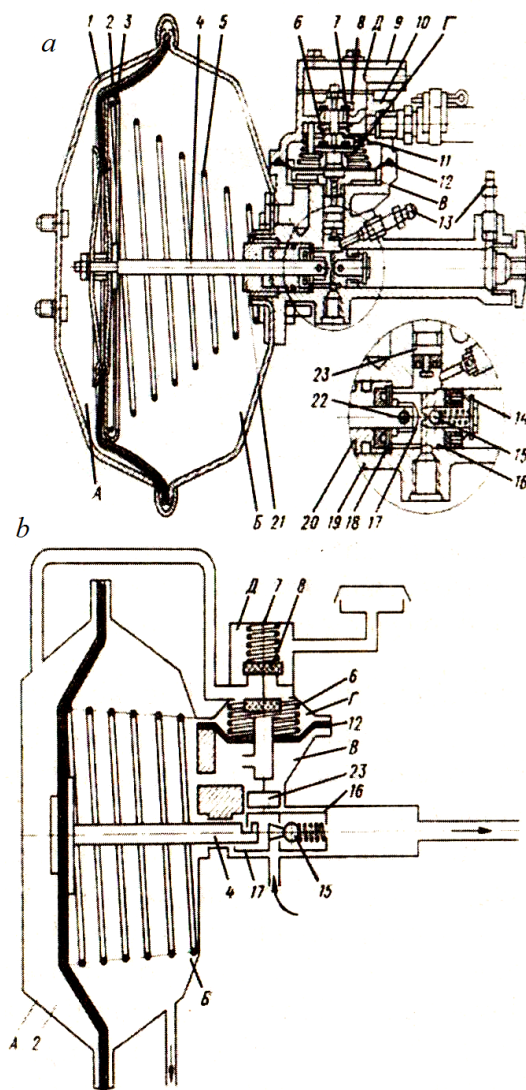
Gidravlik tormoz yuritmasidagi gidrovakuum kuchaytirgich vakuum kamerasidan, gidrosilindrlardan va membranali kuzatish mexanizmidan tashkil topgan. Vakuum kamera 1 korpusida (8.11-rasm) membrana 2 joylashgan.

Membrana o'rtasiga tarelka 3 o'rnatilgan bo'lib, prujina 5 ga tiralib turadi. Tarelkaning o'rtasiga porshen turtkichi 4 ning uchi qotirilgan. Vakuum kamerasidagi A bo'lim shlang orqali kuzatish mexanizmidagi G bo'lim bilan tutashgan. Vakuum kamerasidagi B bo'lim teskari klapan orqali dvigatelning kiritish kollektoriga tutashgan. Hidrovakuum kuchaytirgichining silindri 19 da zichlovchi korpus 20 joylashgan. Bu zichlovchi korpus, shuningdek, porshen turtkichi 4 uchun yo'naltiruvchi vazifasini ham bajaradi. Zichlovchi korpus bilan silindr qirrasi orasiga qadaluvchi halqa 18 joylashtirilgan. Bu halqa klapan turtkichi 17 va porshen 16 ning qaytaruvchi prujina 5 ta'sirida siljishini chegaralab turadi. Porshen turtkichi 4 porshen 16 bilan shtift 22 yordamida ulangan. Porshen ichiga sharikli klapan 15 joylashtirilgan. Porshen silindr ichida zichlovchi manjeta 14 yordamida zichlangan. Porshenning o'yiqlik qismiga klapan turtkichi 17 joylashtirilgan. Bu turtkich uchli plastinka shaklida bo'lib, porshenning o'yiqlik qismida harakatlanadi. Silindrning yuqori qismiga ikkita o'tkazish klapanlari 13 o'rnatilgan bo'lib, silindrga suyuqlik to'ldirilganda havoni chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Silindr 19 ning flanesi bilan kuzatish mexanizmining korpusi 10 orasiga membrana 12 o'rnatilgan. Membrananing o'rtasidagi teshikka vakuum klapanining egari joylashtirilgan. Bu egar plunjer 23 bilan bir butun qilib ishlangan va plunjerning qirrasi membrana 12 ga tegib turadi. Prujina 11 membrana va plunjerni pastki holatga siqib turadi. Plunjer 23 vakuum silindri 19 ning yuqori qismidagi teshikka joylashtirilgan. Yassi rezinadan tayyorlangan vakuum klapani 6 va atmosfera klapani 8 bir-biri bilan sterjen yordamida ulangan va prujina 7 ta'sirida pastki holatda bo'ladi. Atmosfera klapani o'z egariga joylashganda kuzatish mexanizmidagi G va D bo'limlar bir-biridan uziladi. D bo'lim havo filtri orqali atmosfera bilan tutashgan. Tormoz pedali bosilmaganda vakuum kamerasidagi membrana 2, porshen turtkichi 4 va porshen 16 qaytaruvchi prujina 5 ta'sirida eng chap (boshlang'ich) holatda bo'ladi. Klapan turtkichi 17 shayba 18 ga qadalib turadi va klapan turtkichining uchi sharikli klapan 15 ni ochiq holatda ushlab turadi. Bu paytda kuzatish mexanizmidagi membrana 12 va plunjer 23

prujina 11 ta sirida pastga siqilgan, vakuum klapani 6 ochiq va atmosfera klapani 8 yopiq holatda bo'ladi. Kuzatish mexanizmidagi V va G bo'limlarda bir xil siyraklanish hosil bo'ladi, shuning uchun membrana 2 ning ikkala tarafidagi bosim teng bo'ladi. Tormoz pedali bosilganda asosiy tormoz silindridagi suyuqlik trubkalar orqali va gidrovakuum kuchaytirgichidagi sharikli klapan 15 orqali g'ildirak silindrlariga uzatiladi. G'ildirak silindrlaridagi porshenlar kolodkalarni barabanga siqadi. Tormoz pedalidagi kuch oshirilsa, yuritmadagi suyuqlik bosimi oshadi va plunjer 23 hamda kuzatish mexanizmining membranasini yuqoriga siljitadi. Bu paytda vakuum klapani yopiladi hamda V va G bo'limlar bir-biridan uziladi. Plunjer 23 yana ham yuqoriga ko'tarilganda atmosfera klapani 8 ochiladi va bo'lim G bilan vakuum kamerasidagi bo'lim A ga havo kira boshlaydi. Bo'lim A da bosim oshadi. Vakuum kamerasining A va V bo'limlaridagi bosim har xil bo'lgani uchun porshen turtkichi va porshen o'ng tarafga siljiydi. Lekin klapan turtkichi 17 siljimaydi va shuning uchun sharikli klapan yopiladi. Sharikli klapan yopilgandan so'ng, porshen 16 ning siljishi natijasida suyuqlikning bosimi oshadi va bu bosim g'ildirak silindrlariga uzatiladi. Kuzatish mexanizmining G bo'limidagi havo bosimi oshishi bilan membrana pastga siljiydi va atmosfera klapani o'z egariga joylashadi. Bu vaqtda kuzatish mexanizmining membranasiga yuqoridan va pastdan ta'sir etuvchi kuchlar tenglashadi. Pastdan membranaga plunjer kuchi ta'sir etadi, bu kuch tormoz pedalidagi kuchga bog'liq bo'ladi. Yuqoridan membranaga kuzatish mexanizmining G bo'limidagi havo bosimi ta'sir etadi, bu bosim vakuum kamerasining A bo'limidagi bosimga teng bo'ladi. Ko'rilayotgan kuchlarning tengligi tormoz pedalidagi kuch bilan gidrovakuum kuchaytirgich hosil qilayotgan qo'shimcha bosim orasidagi bog'liqlikni aks ettiradi. Demak, tormoz pedaliga qo'yilgan ma'lum kuchga g'ildirak silindrlarida hosil bo'layotgan ma'lum bosim mos keladi. Tormozlanish tugaganda plunjerga ta'sir etayotgan bosim kuchi kamayadi va membranaga ta'sir etayotgan kuchlar tengligi buziladi. Membrana pastga siljiydi va vakuum klapanini ochadi. G va A bo'limlardagi havo bosimi pasayadi va membrana 2 ning ikkala tarafidagi

siyraklanish tenglashadi. Vakuum kamerasidagi membrana porshen turtkichi va porshen qaytaruvchi prujina ta'sirida o'zining boshlang'ich holatiga qaytadi.

Klapan turtkichi shayba 18 ga qadaladi va sharikli klapani ochadi. G'ildirak silindrdagi suyuqlik kolodkalarining qaytaruvchi prujinalari ta'sirida asosiy tormoz silindrlariga siqib chiqariladi.

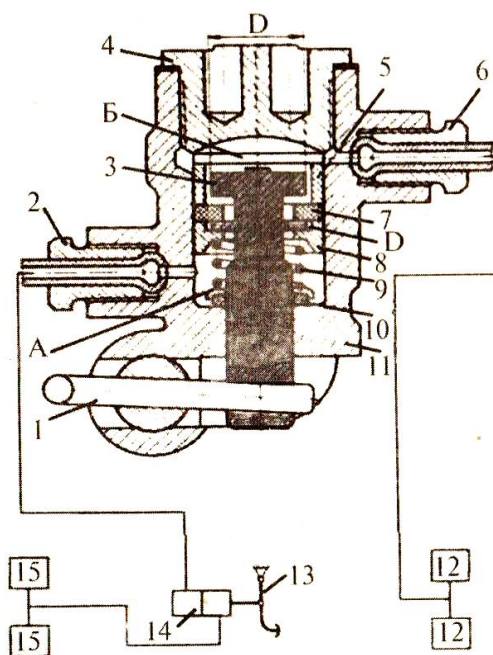


8.11-rasm. Gidrovakuum kuchaytirgichi sxemasi:

a-bo'ylama qirgim; b-sxema; 1-vakuum kamerasi; 2-membrana; 3-tarelka; 4-turtkich; 5 va 11-membrana prujinalari; 6-vakuum klapani; 7-klapanlar prujinasi; 8-atmosfera klapani; 9-qopqoq; 10-“kuzatuv” mexanizmining korpusi; 12-“kuzatuv” mexanizmining membranasi; 13-o'tkazish klapani; 14-manjeta; 15-sharikli klapan; 16-porshen; 17-klapan turtkichi; 18-tayanch shaybasi; 19-silindr; 20-zichlovchi korpus; 21-gayka; 22-shtift; 23-plunjer; A-D-hajmlar

Dvigatel to'xtaganda, teskari klapan gidrovakuum kuchaytirgichi va kiritish kollektorini bir-biridan ajratib qo'yadi. Shuning hisobiga vakuum kamerasida siyraklanish saqlanadi va ishlamayotgan dvigatelda bir-ikki marta samarali tormozlanish imkoniyatini beradi. Tormoz kuchlari rostlagichi orqa osmaning ezilishiga qarab, orqa g'ildiraklar konturidagi suyuqlik bosimini avtomat tarzda o'zgartirish uchun va shuning hisobiga orqa g'ildiraklardagi tormoz kuchini chegaralab, orqa gildiraklarni sirpanishdan saqlash uchun xizmat qiladi.

Tormoz kuchlari rostlagichining korpusi 11 avtomobil kuzoviga mahkam o'rnatilgan (8.12-rasm). Korpusning ichida porshen 3 joylashgan. Porshen shtoki avtomobilning orqa ko'prigiga ulangan torsion 1 ga tiralib turadi. Korpusning ichida vtulka 5 joylashgan bo'lib, vtulka va porshenning kallagi orasida halqasimon tirqish hosil bo'ladi.



8.12-rasm. Tormoz kuchlarini rostlagichi sxemasi:

1-torsion; 2-trubka; 3-porshen; 4-probka; 5-vtulka; 6-trubka; 7-porshen kallagi; 8-tarelka; 9-prujina; 10-rezina halqa; 11-korpus; 12-orqa tormoz mexanizmlari; 13-pedal; 14-asosiy silindr; 15-old tormoz mexanizmlari

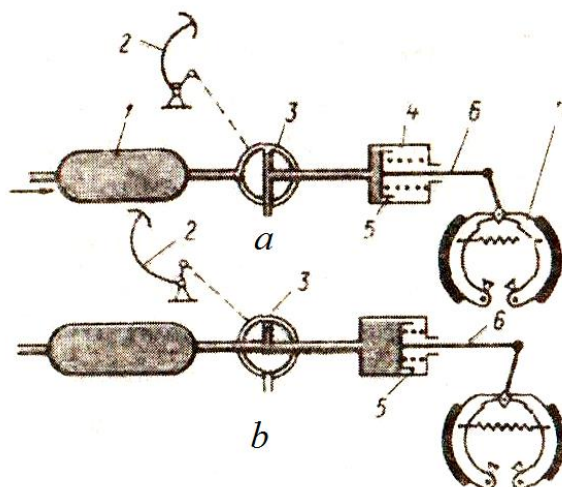
Vtulka porshenning rezinali zichlovchi manjetasi 7 ga siqib turiladi. Porshen shtokiga kiygizilgan prujina 9 bir uchi bilan tarelka 8 ga tiraladi, ikkinchi uchi

bilan zichlovchi rezina halqa 10 ga tiraladi. Porshenning yelkasida suyuqlik o'tishi uchun «a»teshiklar qoldirilgan. Rostlagich korpusi qopqoq 4 bilan yopilgan. Tormoz kuchlari rostlagichi korpusidagi A bo'lim asosiy tormoz silindri 14 ga trubka 2 orqali ulangan. B bo'lim esa orqa g'ildirak silindrlariga trubka 6 orqali ulangan. Tormoz pedali 13 bosilganda suyuqlik asosiy tormoz silindri 14 dan oldingi 15 va orqa 12 g'ildirak silindrlariga uzatiladi. Orqa g'ildirak silindrlariga suyuqlik tormoz kuchlari rostlagichi orqali o'tadi. Rostlagich korpusida suyuqlik A bo'lim orqali, porshen yelkasidagi teshik orqali va porshen kallagi bilan vtulka orasidagi halqasimon tirqish orqali o'tadi. Suyuqlik bosimining oshishi rostlagich porsheniga ikki tarafdin har xil ta'sir etadi: yuqori tarafdin bosim porshenning to'la yuzasi $\pi^2/2$ orqali ta'sir etsa, pastki tarafdin $\pi(D^2 - d^2)/4$ yuza orqali ta'sir etadi. Ta'sir etayotgan kuchlarning har xilligi hisobiga porshen pastga siljiydi. Natijada porshen kallagi bilan zichlovchi halqa 7 orasidagi tirqish kamayadi. Porshen kallagi zichlovchi halqaga siqilganda rostlagichning A va B bo'limlari bir-biridan ajraladi. Shuning natijasida A bo'limdagi suyuqlik bosimi ko'proq, B bo'limdagi suyuqlik bosimi kamroq oshadi. A va B bo'limdagi bosimlarning nisbati porshen kallagining ikkala tarafidagi yuzalar nisbatiga teng bo'ladi. Shuningdek oldingi g'ildirak silindrlaridagi bosim orqa g'ildiraklardagi bosimga nisbatan tezroq oshadi. Orqa osmadagi ezilish qancha kam bo'lsa, ya'ni orqa g'ildiraklardagi vertikal reaksiyalar qancha kam bo'lsa, torsiondan shtokka uzatilayotgan kuch shuncha kam bo'ladi va rostlagichning A va B bo'limlari kam bosimda ham bir-biridan ajraladi. Natijada orqa g'ildiraklardagi tormoz kuchlari g'ildiraklardagi yuklanishlarga va avtomobil sekinlashishiga qarab o'zgaradi. Orqa g'ildiraklarni blonirovkalanishdan saqlash avtomobil sirpanishining oldini oladi va harakat xavfsizligini oshiradi.

8.3. Pnevmatik tormoz yuritmalari vazifasi, tuzilishi va turlari.
Kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasi

Eng sodda pnevmatik tormoz yuritmasi kompressordan uzatilayotgan havo bilan to'ldirilgan resiver 1 dan, tormoz pedali 2 bilan boshqariladigan kran 3 dan,

tormoz silindri (kamerasi) 4 dan, shtok 6 dan va ajratuvchi musht 7 dan tuzilgan (8.13-rasm, a). Tormozlanish vaqtida kran tormoz silindrini resiver bilan ulaydi va siqilgan havo porshen 5 orqali tormoz mexanizmini harakatga keltiradi (8.13-rasm, b). Tormoz silindridagi havo bosimi resiverdagi havo bosimi bilan bir xil bo'ladi, natijada avtomobil doim bir xil kuch bilan tormozlanadi. Tormoz silindridagi havo bosimi tormoz pedalidagi kuchga mos bo'lishi uchun tormoz yuritmasida oddiy kran o'rniga avtomat tarzida ishlovchi kuzatish mexanizmi qo'llaniladi. Kuzatish mexanizmlari to'g'ri ishlovchi yoki teskari ishlovchi bo'lishi mumkin. To'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmlari tormoz yuritmasidagi havo bosimini tormoz pedalidagi kuchga mos ravishda o'zgartirib beradi. To'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmlari membrana 2 dan (8.14-rasm, a), sterjen 7 bilan bog'langan chiqarish 8 va kiritish 5 klapanlaridan, uchta bo'lim A, B, V ga bo'lingan korpus 1 dan tashkil topgan. Membrananing o'rtasida trubka shaklida ishlangan chiqarish klapanining egari 10 joylashgan.



8.13-rasm. Eng sodda pnevmatik tormoz yuritmasining sxemasi:
1-resiver; 2-pedal; 3-kran; 4-tormoz silindri; 5-porshen; 6-shtok; 7-tormoz mexanizmi

Trubkaning ichki qismi korpusning A bo'limi orqali atmosfera bilan tutashgan. B bo'lim trubka orqali tormoz silindri bilan tutashgan. Kiritish klapani 5 prujina 4 va V bo'limidagi havo bosimi ta'sirida o'z egari 6 ga joylashgan. Membranaga

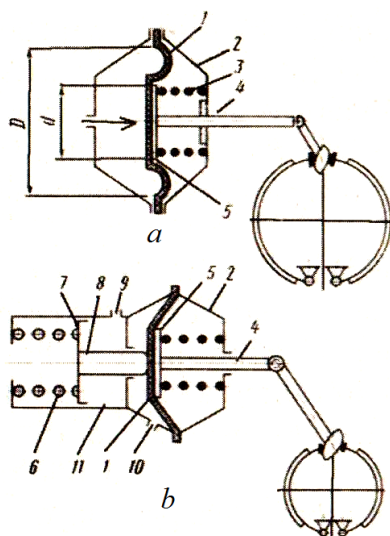
1-korpus; 2-membrana; 3-bo'lgich; 4-prujina; 5-kiritish klapani; 6-kiritish klapani egari; 7-sterjen; 8-chiqarish klapani; 9-qaytaruvchi prujina; 10-chiqarish klapani egari; 11-prujina; 12-richag; 13-pedal; 14-muvozanatlovchi prujina; 15-havo taqsimlagich; 16-resiver; 17-bo'lgich

Shundan so'ng B bo'limdagi havo bosimi boshqa oshmaydi va membranaga ikki tarafdin ta'sir etayotgan kuchlar tenglashadi, membrana siljishdan to'xtaydi. Membranaga chap tarafdin yuritma orqali uzatilayotgan tormoz pedalidagi kuch ta'sir ko'rsatadi, o'ng tarafdin esa B bo'limda va tormoz silindrlarida hosil bo'lgan havo bosimi ta'sir ko'rsatadi. Demak, kuzatish mexanizmi tormoz silindrlaridagi havo bosimi tormoz pedalidagi kuchga mos bo'lishini "kuzatib" turadi. Agar tormoz pedalidagi kuch oshirilsa, shunga mos ravishda B bo'limdagi havo bosimi ham oshadi, agar pedaldagi kuch kamaytirilsa, shunga mos ravishda B bo'limdagi va tormoz silindrlaridagi havo bosimi ham kamayadi. Tormoz pedalidagi kuch olib tashlansa, membrana havo bosimi ta'sirida chapga siljiydi va tormoz silindrlaridagi havo A bo'lim orqali atmosferaga chiqib ketadi. Tormoz silindrining porsheni va shtok boshlang'ich holatga qaytadi va kolodkalar bilan baraban orasida tirqish hosil bo'ladi. Membranaga ta'sir etuvchi kuchlarning tengligi doim ma'lum bir holatda va ikkala klapan yopiq bo'lganda hosil bo'ladi. Tormoz pedaliga qo'yilgan kuch oshib borsa, pedal yo'li ham oshib boradi va pedalning bu yo'lini prujina 11 ta'minlab beradi. Teskari ishlovchi kuzatish mexanizmi tormoz pedalidagi kuchga mos ravishda havo bosimini o'zgartirib beradi. Bu mexanizm korpus 1 dan (8.14-rasm, b), membrana 2 dan, tenglashtiruvchi prujina 11 dan, kiritish 5 va chiqarish 8 klapanlaridan hamda ularning egarlaridan tashkil topgan. Membrana 2 va to'siq 17 korpusda uchta A, B va V bo'limlarni hosil qiladi. A bo'lim atmosfera bilan tutashgan. B bo'lim havo taqsimlovchi apparat 15 va havo resiveri 16 bilan ulangan. V bo'limga havo kompressor orqali uzatiladi. Klapanlar 5 va 8 prujina 4 bilan bitta sterjen 7 ga joylashtirilgan. Chiqarish klapani 8 egari membrananing markaziga o'rnatilgan. Egarning ichida pedal prujinasi 11 joylashgan. Kuzatish mexanizmining ishi pedal 13 orqali boshqariladi. Ko'rinib turibdiki, teskari ishlovchi kuzatish mexanizmi to'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmidan siqilib turgan tenglashtiruvchi prujina 14 ning borligi bilan farq qiladi. Tormoz pedali bosilmaganda tenglashtiruvchi prujina 14 membranani o'ng tarafga siljitadi va

chiqarish klapani 8 o'z egariga jips o'rnashadi. Yopiq chiqarish klapani B bo'limni va havo taqsimlovchi apparat 15 ni atmosferadan ajratib turadi. Kompressordan kelayotgan siqilgan havo kiritish klapani 5, B bo'lim va apparat 15 orqali o'tib, resiver 16 ni havo bilan to'ldirib turadi. B bo'limda havo oshgan sari membrana chapga siljiydi va tenglashtiruvchi prujinani siqadi. Bu paytda kiritish klapani 5 va uning egari 3 orasidagi tirqish kamayadi. Chiqarish klapani o'z egariga jips o'rnashganda B bo'lim V bo'limdan ajraladi va membrana ikki tarafdin ta'sir etuvchi kuchlar ta'sirida tenglashadi, membrana siljishdan to'xtaydi. Membranaga chap tarafdin tenglashtiruvchi prujina 14 ning kuchi, o'ng tarafdin B bo'limdagi havo bosimi ta'sir ko'rsatadi. Tenglashtiruvchi prujinaning kuchini o'zgartirib, resiver 16 dagi havoning maksimal bosimini o'zgartirish mumkin. Tormoz pedaliga bosilganda membrananing muvozanati buziladi. Membrana chapga siljiydi, tenglashtiruvchi prujina yana ham ko'proq siqiladi, chiqarish klapani 8 ochiladi va B bo'limdagi havo bosimi kamayadi. Membranaga o'ng tarafdin ta'sir qiluvchi kuch kamaygani uchun tenglashtiruvchi prujina membranani o'ng tarafga siljitadi. Bu paytda chiqarish klapani va uning egari orasidagi tirqish kamayadi. Membranaga ikkala tarafdin ta'sir qiluvchi kuchlar tenglashganda chiqarish klapani yopiladi. Shunday qilib, teskari ishlovchi kuzatish mexanizmi tarmoq pedalidagi kuch bilan B bo'limdagi havo bosimi orasidagi bog'liqlikni avtomatik tarzda boshqarib turadi. Tormoz pedaliga qancha ko'p kuch qo'yilsa, B bo'limdagi havo bosimi shuncha past bo'ladi. Ko'pincha ishchi apparatlar kamera ko'rinishida tayyorlanadi. Bu kameralarda havo bosimi membrana orqali qabul qilinadi. Tormoz kamerasining sxemasi 8.15-rasm, a da ko'rsatilgan. Membrana 1 ga ta'sir etayotgan havo bosimi tayanch diski 5 ga ham ta'sir qiladi va prujina 3 ni siqadi. Disk 5 ning yuzasi qancha katta bo'lsa, shtokka 4 uzatilayotgan kuchning qiymati ham shuncha katta bo'ladi. Lekin disk yuzasining kattaligi membrana egiluvchi qismining kamayishiga olib keladi, natijada shtok yo'li ham kamayadi. $d/D=0,7-0,75$ optimal hisoblanadi. Pujinali energoakkumulatorga ega bo'lgan tormoz kamerasining sxemasi 8.15-rasm, b da ko'rsatilgan. Pujinali energoakkumulator

ichida porshen 7 va turtkich 8 joylashtirilgan silindr 11 ko‘rinishida tayyorlangan. Turtkich 8 tormoz kamerasining membranasi 1 ga tiralib turadi. Chap tarafdin porshenga prujina 6 ta’sir ko‘rsatadi. 8.15-rasm, b dagi holatda prujina 6 shtoklar 8 va 4 orqali tormoz kolodkalarini barabanga siqib turadi va avtomobilni o‘z joyida ushlab turadi. Tormoz mexanizmlarini tormozlanishdan bo‘shatish uchun prujina 6 ko‘proq siqilib, shtoklar 8 va 4 ni qo‘yib yuboradi. Bu holda avtomobil harakatlanishi mumkin. Agar avtomobil harakatlanayotganda teshik 10 orqali havo yuborilsa, tormoz kameralari yana ishga tushadi, bu holda ishchi tormoz tizimi ishlaydi. Pруjinali energoakkumulatorli tormoz kameralari nafaqat ishchi tormoz tizimining ishlashini, balki to‘xtatib turish va ehtiyot tormoz tizimlarining ishlashini ham ta’minlaydi.

Pnevmatik tormoz yuritmalarining turli sxemalari. Pnevmatik tormoz yuritmalaridagi havo kompressor 1 yordamida siqiladi (8.16-rasm, a). Kompressor harakatni dvigatel validan oladi.



8.15-sxema. Tormoz kameralarining sxemalari:

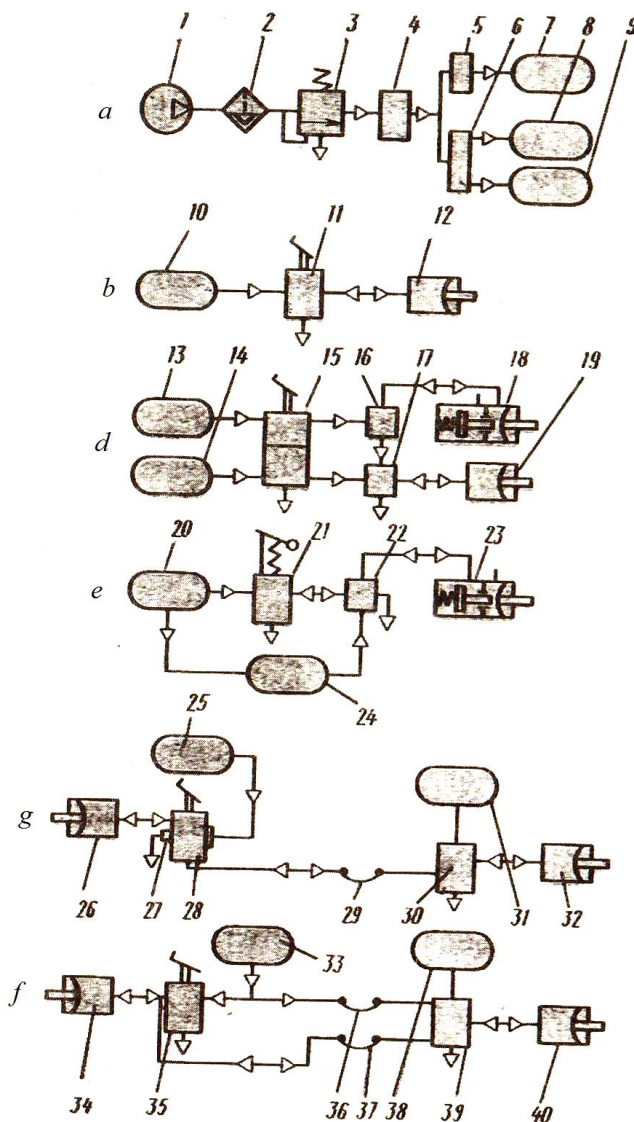
1-membrana; 2-korpus; 3-prujina; 4-shtok; 5-tayanch diski; 6-prujina;
7-porshen; 8-turtkich; 9-tirqish; 10-tirqish; 11-silindr

Resiverlardagi 7, 8 va 9 0,7-0,75 MPa ga teng maksimal bosim rostlagich 3 yordamida avtomatik ravishda chegaralanib turadi. Tormoz yuritmasidagi bosim shu miqdorga yetganda, resiverlarga havo yuborilishi to‘xtaydi va kompressor salt

ishlaydi, ya'ni havo kompressorning bir silindridan ikkinchisiga o'tkazib turiladi. Kompressorning bu rejimdagi ishlashiga 0,4-0,6 kVt quvvat sarf bo'ladi. Kompressor maksimal yuklanish rejimida ishlaganda esa 1,5-2,2 kVt quvvat sarflanadi. Resiverlardagi havo bosimi 0,62-0,65 MPa gacha pasayguncha kompressor salt rejimda ishlaydi, shundan so'ng rostlagich 3 yordamida avtomatik ravishda ishga tushadi. Kompressor bilan siqilayotgan havo qiziydi, trubkalarga va apparatlarga borguncha soviydi, natijada havodan namlik (suyuqlik) ajralib chiqadi. Siqilgan havodan namlikni ajratib olish uchun filtr 2 ishlatiladi. Namlikni ajratib olishda termodinamika yoki adsorbsiya usulidan foydalaniladi.

Zamonaviy pnevmatik tormoz yuritmalarining ta'minlash qismida ikkita himoyalovchi klapanlar 5 va 6 lar joylashgan. Bu klapanlar yuritmaning bajaruvchi qismini ikkita konturga ajratadi. Himoyalovchi klapanlar havoni faqat resiverlarga o'tishini ta'minlaydi. Qo'shaloq himoyalovchi klapan 6 esa konturlardan biri ishdan chiqqanda bu konturni ikkinchi konturdan uzib qo'yadi. Boshqa pnevmatik yuritmalarning ta'minlash qismida qo'shimcha asbob va apparatlar bo'lishi ham mumkin. Bir konturli pnevmatik tormoz yuritmasi pedal orqali tormoz krani 11 yordamida boshqariladi (8.16-rasm, b). Tormoz kranida to'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmi joylashgan va tormozlanish vaqtida havo resiver 10 dan kran 11 orqali tormoz kameralari 12 ga o'tadi. Tormozlanish tugaganda tormoz kameralaridagi havo tormoz krani orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Zamonaviy ishchi tormoz tizimlarining xususiyati shundaki, ularning pnevmatik tormoz yuritmalari ikki konturli qilib tayyorlanadi. Oldingi g'ildiraklarning konturiga resiver 14 (8.16-rasm, d), ikki seksiyali tormoz krani 15 ning bitta seksiyasi, bosimni cheklovchi klapan 17 va oldingi g'ildiraklarning tormoz kameralari 19 kiradi. Orqa g'ildiraklar konturiga esa resiver 13, tormoz krani 15 ning ikkinchi seksiyasi, tormoz kuchlarini rostlagich 16 va prujinali energoakkumulatorli tormoz kameralari 18 kiradi. Tormoz kranining ikkala seksiyasi to'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmi hisoblanadi. Tormozlanish vaqtida apparatlar 16 va 17 havo bosimini sozlab turadi, tormozlanish tugaganda esa ular orqali havo atmosferaga chiqarib yuboriladi. 8.16-

rasm, e da to'xtatib turish tormoz tizimining sxemasi ko'rsatilgan. Bu sxemada ikkita resiver 20 va 24 lar bor. Resiver 24 prujinali energoakkumulatorli tormoz kameralari 23 yoniga yaqin joylashtirilgan. To'xtatib turish tizimi kran 21 da joylashgan dastak orqali boshqariladi.



8.16-rasm. Pnevmatik tormoz yuritmalarining sxemalari:

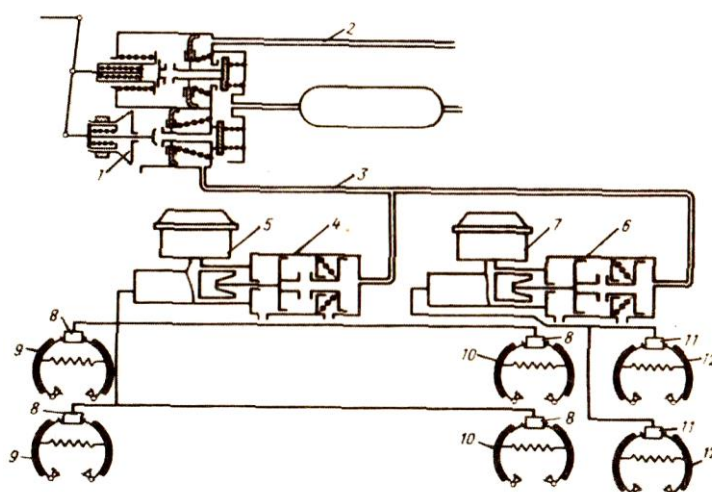
1-kompressor; 2-nam ajratgich; 3-rostlagich; 4-spirt to'ydirgich; 5, 6-himoyalovchi klapanlar; 7, 10-resiverlar; 1, 15-tormoz krani; 12-tormoz kamerasi; 13, 14-resiver; 16-tormoz kuchlarini rostlagich; 17-bosim cheklagich; 18, 23-energoakkumulatorli tormoz kamerasi; 19-tormoz kamerasi; 20, 24-resiver; 21-tezlatgich klapan; 25, 33-resiver; 26, 34-tormoz kamerasi; 27, 28, 35-kombinasiyalashgan tormoz krani; 29, 36, 37-shlang; 30, 39-havo taqsimlagich; 31, 38-pritsep resiveri; 32, 40-tormoz kamerasi

Tormoz krani tezlashtiruvchi klapan 22 dagi havo bosimini o'zgartiradi, shunga qarab resiver 24 dagi tormoz kamerasi 23 ning silindriga o'tadi yoki tormoz kamerasi silindridagi havo klapan 22 orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi. Dastakning birinchi chetki holatida tormoz kamerasi 23 ning silindridagi havo bosimi maksimal bo'ladi, ikkinchi chetki holatida esa bosim atmosfera bosimiga teng bo'ladi. 8.16-rasm, f va 8.16-rasm, g larda pritsep tormozlarini boshqaruvchi tormoz yuritmalarining sxemalari keltirilgan. Bir yo'lli tormoz yuritmasida (8.16-rasm, f) resiver 25, kombinatsiyalashgan tormoz krani 27, 28 va tormoz kameralari 26 avtomobilda joylashgan. Pritsepda esa havo taqsimlagich 30, resiver va tormoz kameralari 32 joylashgan. Avtomobil va pritsepdag i tormoz yuritmalari shlang 29 yordamida ulangan.

Tormoz pedali qo'yib yuborilganda resiver 25 dan, tormoz kranining seksiyasi 28 orqali (teskari ishlovchi kuzatish mexanizmi) siqilgan havo shlang 29, havo taqsimlagich 30 orqali pritsep resiveri 31 ga yuboriladi. Bu resiverdagi maksimal havo bosimi 0,48-0,53 MPa ga teng bo'ladi. Xuddi shu bosim shlang 29 da ham hosil bo'ladi. Tormoz pedali bosilganda tormoz kranining seksiyasi 27 (to'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmi) yordamida tormoz kameralari 26 da pedaldagi kuchga mos ravishda havo bosimi hosil bo'ladi. Bir vaqtda tormoz kranining seksiyasi 28 yordamida shlang 29 dagi havo bosimi pasayadi va natijada pritsep resiveri 31 dagi havo taqsimlagich 30 orqali pritsepning tormoz kameralari 32 ga o'tadi. Demak, tormoz kameralari 31 dagi bosim tormoz pedaldagi kuchga mos ravishda oshadi. Pritsep resiveri 31 ni havo bilan to'ldirish va pritsep tormozlarini boshqarish bitta yo'l orqali amalga oshiriladi. Agar tormozlanish ketma-ket sodir etilsa, pritsep resiveri 31 havo bilan toidirishga ulgurmay qoladi va pritsepning tormozlanishi mumkin bo'lmaydi. Pritsepning tormoz yuritmasi ikki yo'lli bo'lganda (8.16-rasm, g) tormoz krani 35 (to'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmi) avtomobil va pritsepning tormozlanishini boshqaradi. Pritsep resiveri 38 ga siqilgan havo avtomobil resiveri 33 dan alohida shlang 36 orqali yuboriladi. Resiver 38 dagi maksimal havo bosimi resiver 33 dagi havo bosimiga teng bo'ladi.

Pritsepning tormozlanishini boshqarish uchun havo taqsimlagich 39 alohida shlang 37 orqali tormoz krani 35 ga ulangan. Demak, ikki yo‘lli pnevmatik tormoz yuritmasida pritsep resiveri alohida shlang orqali havo bilan to‘ldiriladi va alohida shlang orqali pritsep tormozlanishi boshqariladi. Yana shuni ham aytish kerakki, pritsep resiveri tormozlanish paytida ham, tormozlanish bo‘lmagan paytda ham havo bilan muntazam to‘ldirib turiladi.

Kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasi. 8.17-rasmda pnevmogidravlik tormoz yuritmasining sxemasi ko‘rsatilgan. Oldingi, o‘rta va orqa ko‘priklardagi 9, 10 va 12 kolodkalar g‘ildirak silindrlari 8 va 11 orqali ishga tushadi. Oldingi va o‘rta ko‘priklarning g‘ildirak silindrlari trubkalar orqali asosiy tormoz silindri 5 bilan ulangan, orqa ko‘priknining g‘ildirak silindri esa asosiy tormoz silindri 7 bilan ulangan. Demak, kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasining gidravlik qismi ikkita mustaqil gidravlik yuritmadan iborat. Tormoz yuritmasining pnevmatik qismiga porshen tipidagi kombinatsiyalashgan tormoz krani 1, ikkita pnevmosilindrlar 4, 6 va ularni tormoz krani bilan ulab turadigan trubka 3 kiradi. Tormoz kranining yuqori seksiyasi yordamida pnevmatik yuritmalik pritsepning tormozlarini boshqarish mumkin. Tormoz yuritmasining pnevmatik qismiga havo resiver orqali kompressorlardan keladi.



8.17-rasm. Pnevmo gidravlik tormoz yuritmasining sxemasi:

1-tormoz; 2, 3-trubka; 4, 6-pnevmosilindr; 5, 7-asosiy tormoz silindri; 8, 11-g'ildirak silindri; 9, 10, 12-tormoz kolodkalari

Tormoz pedali bosilganda siqilgan havo trubka 3 orqali pnevmosilindrlar 4 va 6 ga yuboriladi, har bir silindrdagi ikkitadan porshenga ta'sir etadi va shtok hamda turtkich orqali asosiy tormoz silindrlari 5 va 7 ga ta'sir ko'rsatadi. Demak, gidravlik yuritma bajaruvchi qism hisoblanadi, tormoz krani va pnevmasilindrlar esa buyruq beruvchi qism hisoblanadi. G'ildirak silindrlari 8 va 11 dagi suyuqlik bosimi pnevmosilindrlar 4 va 6 dagi havo bosimiga bog'liq. Kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasining gidravlik qismi avtomobilning hamma g'ildiraklaridagi tormoz mexanizmlarini baravar ishga tushiradi va shunga o'xshash gidravlik yuritmaning boshqa afzalliklarga ega, pnevmatik qismi esa tormozlashni yengillashtiradi va pritsep tormozlarini boshqarish imkonini beradi.

Nazorat savollar

GLOSSARIY

Agregat mobilny —agregat, peredvijnoy [lotin tilida-harakatchan, ko‘chma].

Abraziv-fransuz tilidanabrasif -silliqlash, jilolash

Nasosli agregat— dalalarni mexanizatsiyalashtirilgan usulda sug‘orish uchun arikdan suv haydab baruvchi nasos va ichki yonuv dvigatelidan tuzilgan agregat.

Kuch agregati — o‘ziyurar mashinalarning etakchi g‘ildiraklariga burovchi moment uzatuvchi, to‘liq o‘zaro almashinuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lgan unifikatsiyalangan yirik uzeli.

Texnologiya - yunoncha so‘zidan olingan bo‘lib techne-mohirlik, ustalik logos-bilim, tushuncha

Konstruksiya - lotin tilida constructio— tuzish qurish

Kuzov – turk-tatar tilida «kozav» - savat

Transportyor – fratsuz tilida transporteur lotin tilida trans porto – siljitaman, tashiyman

Reduktor –lotin tilida reductor –tislantiruvchi, qaytaruvchi

Nasos – suyuqlik va gazni so‘rib bosim bilan yuqoriga ko‘tarish va oqizish uchun mo‘ljallangan

Klapan- nemis tilida Klappe-qopqoq

Mashinali agregat — muayyan bir ishni bajaruvchi mashina va uni yurituvchi elektr dvigatel yoki ichki yonuv dvigatelidan tuzilgan agregat. nasos ichki yonuv dvigateli; mashinasi elektr dvigatel.

Detal – mexanizm va mashinalarning yig‘ish operatsiyalarisiz tayyorlangan ayrim-ayrim qismlari (masalan, bolt, porshen barmog‘i, shesternya va x.k.).

Uzel – bir necha detallarning mashinada ma’lum mustaqil vazifani bajaruvchi birikmasi.

Mexanizm – harakatni ma’lum tartibda uzatuvchi va o‘zgartiruvchi tuzilma.

Tizim – bitta umumiy vazifani bajaradigan qismlar yig‘indisi (masalan, ta’minlash tizimi, moylash tizimi yoki sovitish tizimi va x.k.).

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Fayzullayev E.Z. Transport vositalari va nazariyasi. Darslik. 1-qism.-T.: “Yangi asr avlodi” , 2006. -375 b.
2. Solihov I.S. Traktorlar va avtomobillar. Darslik. – T.: “Cho‘lpon”, 2012. – 512 b.
3. Maxkamov Q.X. va b. Traktor konstruksiyalari. Darslik. 1, 2-qism.– T.: “O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi”, 2014. – 526-42 b.
4. Muhiddinov A. va b. Transport vositalarining tuzilishi. Darslik. – T.: “Cho‘lpon”, 2014. – 232 b.
5. Carroll E. Goering, Marvin L. Stone, David W. Smith, Paul K. Turnquist. “Of-Road vehicle Engineering principles”, American Society of Agricultural Engineers, 2006.
6. Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Теория и конструкция автомобиля и двигателя.–М.: “Академия”, 2003.– 816 с.

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. Avtotransport vositalarining tasnifi va umumiy tuzilishi	
1.1. Mamlakatimizda avtomobilsozlikning rivojlanish bosqichlari.	5
1.2. Avtotransport vositalarining tasniflanishi, belgilanishi va texnikaviy xarakteristikasi	6
2. Avtotransport vositalari dvigatellarining tuzilishi va ishlash prinsipi	
2.1. Avtotransport vositalarining dvigatellarining asosiy turlari va ish shikli	12
2.2. Avtotransport vositalari dvigatellarining krivoship-shatunli mexanizmi	32
2.3. Dvigatel gaz taqsimlash mexanizmi vazifasi, ishlashi va asosiy sxemalari	50
2.4. Dvigatel sovutish tizimi	67
2.5. Dvigatel moylash tizimi	77
2.6. Karburatorli dvigatellarning ta'minlash tizimi	85
2.7. Dizel dvigatelinig ta'minlash tizimi	95
2.8. Gaz bilan ishlaydigan avtomobillarning ta'minlash tizimi	105
2.9. Injektorli dvigatellarning zamonaviy yonilg'i purkash tizimi	109
3. Avtotransport vositalarining elektr jihozlari	
3.1. Elektr ta'minot va yoritish qurilmalari	113
3.2. O'lchash, nazorat qilish va ogohlantirish qurilmalari	118
3.3. Akkumulyator batareyalari, rele-rostlagichlar, generatorlar va elektrostartyorlar vazifasi, tuzilishi, ishlashi	125
4. Avtotransport vositalarining transmissiyasi	
4.1. Avtotransport vositalarining transmissiyalari vazifasi hamda tasnifi. Transmissiyalarning turlari	137
4.2. Avtotransport vositalarining ilashish muftalari tuzilishi va vazifasi	140
4.3. Avtotransport vositalarining uzatma qutilari	156
4.4. Avtotransport vositalarining taqsimlash qutilari	179
4.5. Avtotransport vositalarining kardan uzatmalarining tuzilishi va vazifasi	184
4.6. Avtotransport vositalarining asosiy uzatmasi tuzilishi	197
4.7. Avtotransport vositalarining differensial tuzilishi	203
4.8. Avtotransport vositalarining yetakchi g'ildiraklar yuritmalari tuzilishi	213
5. Avtotransport vositalarining g'ildiraklari, ko'priklari va osmalari	
5.1. Avtotransport vositalari g'ildiraklari tuzilishi	216
5.2. Avtotransport vositalari ko'priklari tuzilishi	228

5.3. Avtotransport vositalari osmalari tuzilishi	231
6 .Avtotransport vositalarining ramasi va kuzovi	
6.1. Avtotransport vositalari ramasi tuzilishi	241
6.2. Avtotransport vositalari kuzovlari tuzilishi	244
7 . Avtotransport vositalarining rul boshqarmasi	
7.1. Rul mexanizmi va yuritmalari tuzilishi.	252
7.2. Avtotransport vositalarining rul boshqarmalari tuzilishi.	267
7.3. Gidrokuchaytirgichli va gidrohajmiy rul boshqaruvi tuzilishi, ishlash prinsipi va mexanizmlari	273
8. Avtotransport vositalarining tormoz boshqarmasi	
8.1. Avtotransport vositalarining tormoz tizimi, tormoz mexanizmlari va ularning yuritmalari tuzilishi.	291
8.2. Mexanik va gidravlik tormoz yuritmalari vazifasi, tuzilishi va turlari	302
8.3. Pnevmatik tormoz yuritmalari vazifasi, tuzilishi va turlari. Kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasi	314
GLOSSARIY	324
Adabiyotlar	325
Mundarija	326

Оглавление

Введение	3
1. Классификация и общая структура транспортных средств	
1.1. Этапы развития автомобилестроения в нашей стране.	5
1.2. Классификация, назначение и технические характеристики автотранспортных средств	6
3. Структура и принцип работы двигателей автотранспортных средств	
2.1. Основные виды двигателей автотранспортных средств и рабочее напряжение	12
2.2. Кривошипно-шатунный механизм двигателей автотранспортных средств	32
2.3. Функция, производительность и основные схемы газораспределительного механизма двигателя	50
2.4. Система охлаждения двигателя	67
2.5. Система смазки двигателя	77
2.6. Система подачи карбюраторных двигателей	85
2.7. Система подачи дизельного двигателя	95
2.8. Система подачи автомобилей с газом	105

2.9. Современная система распыления топлива инжекторных двигателей	109
3. Электрооборудование автотранспортных средств	
3.1. Электропитание и осветительные устройства	113
3.2. Измерительные, контрольные и предупреждающие устройства	118
3.3. Функция, структура, производительность аккумуляторных батарей, реле-регуляторов, генераторов и электростартов	125
4. Трансмиссия транспортных средств	
4.1. Задача и классификация трансмиссий автотранспортных средств. Типы трансмиссий	137
4.2. Структура и назначение соединительных муфтелей транспортных средств	140
4.3. Коробки передач транспортных средств	156
4.4. Распределительные коробки автотранспортных средств	179
4.5. Структура и функции карданных передач транспортных средств	184
4.6. Структура основной передачи транспортных средств	197
4.7. Дифференциальная структура транспортных средств	203
4.8. Структура ведущих колесных приводов автотранспортных средств	213
5. Колеса, мосты и подвески автотранспортных средств	
5.1. Структура колес транспортных средств	216
5.2. Структура мостов транспортных средств	228
5.3. Структура подвесок автотранспортных средств	231
6. Рама и кузова транспортных средств	
6.1. Структура рамы транспортного средства	241
6.2. Структура кузова транспортных средств	244
7. Рулевое управление автотранспортных средств	
7.1. Структура рулевого механизма и приводов.	252
7.2. Структура рулевого управления автотранспортных средств.	267
7.3. Структура, принцип работы и механизмы управления гидроусилителем и гидроусилителем рулевого управления	273
8. Управление тормозами автотранспортных средств	
8.1. Тормозная система автотранспортных средств, тормозные механизмы и структура их приводов.	291
8.2. Функции, структура и виды механических и гидравлических тормозных приводов	302
8.3. Функция, структура и Виды пневматических тормозных приводов. Комбинированный тормоз	314
Глоссарий	324

Список литературы	325
Оглавление	326

Table of contents

Introduction	3
1. Classification and General structure of vehicles	
1.1. Stages of development of the automotive industry in our country.	5
1.2. Classification, purpose and technical characteristics of vehicles	6
2. Structure and principle of operation of motor vehicles engines	
2.1. Main types of motor vehicles engines and operating voltage	12
2.2. Crank mechanism of motor vehicle engines	32
2.3. Function, performance and main circuits of the engine timing mechanism	50
2.4. Engine cooling system	67
2.5. Engine lubrication system	77
2.6. Supply system of carburetor engine	85
2.7. Diesel engine feed system	95
2.8. Gas supply system for cars	105
2.9. Modern fuel spray system for injection engines	109
3. Electrical equipment of motor vehicles	
3.1. Power supply and lighting devices	113
3.2. Measuring, control and warning devices	118
3.3. Function, structure, performance of batteries, relay regulators, generators and electric starts	125
4. Transmission of vehicles	
4.1. Objective and classification of transmissions of motor vehicles. Types of transmissions	137
4.2. Structure and purpose of vehicle couplers	140
4.3. Vehicle gearboxes	156
4.4. Distribution boxes of motor vehicles	179
4.5. Structure and function of cardan gears of vehicles	184
4.6. Structure of the main transmission of vehicles	197
4.7. Differential structure of vehicles	203
4.8. The structure of the leading to the wheel drives of motor vehicles	213
5. Wheels, axles and suspensions of motor vehicles	
5.1. The structure of the wheels of vehicles	216
5.2. The structure of the bridges the vehicles	228
5.3. Structure of suspensions of motor vehicles	231

6. Frame and body of vehicles	
6.1. The structure of the vehicle frame	241
6.2. The body structure of the vehicle	244
7. Steering of motor vehicles	
7.1. The structure of the steering mechanism and actuator.	252
7.2. The structure of the steering of motor vehicles.	267
7.3. Structure, operating principle and control mechanisms of power steering and power steering	273
8. Control of the brakes of motor vehicles	
8.1. Brake system of motor vehicles, brake mechanisms and structure of their drives.	291
8.2. Functions, structure and types of mechanical and hydraulic brake drives	302
8.3. Function, structure and Types of pneumatic brake actuators. Combined brake	314
Glossary	324
Bibliography	325
Table of contents	326