

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

# **TRANSPORT VOSITALARI TUZILISHI VA NAZARIYASI**

**I qism**

**E.Z.FAYZULLAYEV tahriri ostida**

*O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan  
oliy o'quv yurtlarining «Yer usti transport tizimlari», «Transport  
vositalaridan foydalanish» ixtisosliklari talabalari uchun darslik sifatida  
tavsiya etilgan*

**Toshkent  
«Yangi asr avlodi»  
2006**

*Ushbu darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tasdiqlagan Davlat standarti asosida ishlab chiqilgan dastur asosida yozildi.*

*Darslikda avtomobil mexanizmi va sistemalarining vazifasi, umumiy tuzilishi, ishlash prinsipi va turlari bayon etilgan.*

*Bu kitob, asosan, Toshkent avtomobil yo'llar institutining «Yer usti transport tizimlari», «Transport vositalaridan foydalanish», «Yo'l harakatini tashkil etish», «Avtomobilda yuk va yo'lovchilarni tashishni tashkil etish» ixtisosligi talabalari uchun mo'ljallangan. Darslikdan, shuningdek avtomobil transporti kursi o'qitiladigan barcha oliy va maxsus o'rta texnika o'quv yurtlarining (kollej va litseylarining) talabalari, boshqa institutlarning talabalari va avtomobil transporti korxonalarida ishlaydigan injener-texnik xodimlar foydalanishi mumkin.*

#### MUALLIFLAR:

E.Z.FAYZULLAYEV (Umumiy tahrir. Kirish. I bob),

A.A.MUHITDINOV (3,1; 3,2; 3,3),

SH.SH.SHOMAHMUDOV (2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,5; 3,6; 3,7; 3,8),

M.O.QODIRXONOV (IV bob, V bob),

B.SOTIVOLDIYEV (2,6; 2,7; 2,8),

G'.G'.RASULOV (VI bob),

E.P.SHARAYEV (3,5),

O.K.QOSIMOV (VII bob),

SH.K.HAKIMOV (2,9; 3,4).

#### TAQRIZCHILAR:

Q.H.MAHKAMOV, *texnika fanlari doktori, professor*

B.R.TO'LAYEV, *texnika fanlari nomzodi*

ISBN 5-633-01932-6

© E.Fayzullayev va boshqalar «Transport vositalari tuzilishi va nazariyasi». «Yangi asr avlodi», 2006-yil.

## **S O ' Z B O S H I**

*Ushbu darslik mualliflarning bir necha yillar mobaynida Toshkent avtomobil yo'llar institutining «Avtomobillar» kafedrasida shu fandan o'qilgan ma'ruzalar, ilmiy-uslubiy tadqiqot natijalari va zamonaviy avtomobillardagi konstruktiv yangiliklarni hisobga olgan holda yozildi. Bu darslikni yozishda Davlat ta'lim standarti va O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim Vazirligi tasdiqlagan dastur asos qilib olindi.*

*Darslikda hozirgi vaqtda yurtimizda ishlab chiqarilayotgan «Neksiya», «Damas», «Tiko», «Matiz» yengil avtomobillari, «O'zotayo'l» yuk avtomobillari va hozirda Respublikamizda ko'p tarqalgan VAZ, GAZ, KamAZ avtomobillari konstruksiyasi misolida avtomobilning asosiy qismlari, mexanizm va sistemalarining vazifasi, tuzilishi, ishlash prinsipi, turlari hamda konstruktiv xususiyatlari batafsil bayon etilgan.*

*Mualliflar ushbu darslikni yozishda bergan foydali maslahatlari uchun akademik O.V.Lebedevga katta minnatdorchilik bildiradilar. Dunyoda hech narsa mukammal bo'lmaganidek, bu darslik ham ba'zi bir kamchiliklardan xoli emas, albatta. Shu sababli darslik haqida fikr va mulohazalarini bildirgan kitobxonlarga samimiy tashakkur bildiramiz.*

**Mualliflar**

## 1.1.MAMLAKATIMIZDA AVTOMOBILSOZLIKNING RIVOJLANISH BOSQICHLARI

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng, xalq xo'jaligida xom ashyo va tayyor mahsulotlarni, passajirlarni, qishloq xo'jalik mahsulotlarini, oziq-ovqat mahsulotlarini va keng iste'mol mollarni bevosita iste'molchilarga o'z vaqtida yetkazib berishda turli xil yengil va yuk avtomobillar, avtobuslarga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun o'zining avtomobil sanoatini yaratish yo'lidan bordi.

1994-yil 17-martda O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 143-sonli qarori bilan O'zbekiston Davlat qishloq xo'jalik va avtomobil mashinasozlik—qishloq xo'jalik mash—konserni O'zbekiston avtomobilsozlik korxonalari asotsiatsiyasi «O'zavtosanoat»ga aylantirildi.

Hozirgi kunda «O'zavtosanoat» o'z tarkibiga 37 dan ortiq yirik va o'rta korxonalarni jamlagan. O'z navbatida bu korxonalar yuzdan ortiq yuridik shaxslarni o'z ichiga qamrab olgan va ular Janubiy Koreya, Turkiya, Italiya, Germaniya, Gollandiya, Xitoy, AQSH va MDH dan keltirilgan xorijiy sarmoyalar va zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlangan.

Shu bugunda «O'zavtosanoat» korxonalarida 7,5 ming yangi ishchi o'rinlari tashkil etilgan.

«O'zavtosanoat» asotsiatsiyasida bir qancha zamonaviy texnologiyalarga mos qurilmalar bilan jihozlangan qo'shma korxonalar tashkil etilgan:

17-mart 1994-yil — Vazirlar Mahkamasining qaroriga muvofiq Avtomobil ishlab chiqarish korxonalarining Asotsiatsiyasi «O'zavtosanoat» tashkil etildi.

Mart, 1994-yil — Birinchi marotaba mutaxassislar Janubiy Koreyaga malaka oshirish uchun yuborildi.

19-iyul 1996-yil — «O'zDEU avto» qo'shma korxonasi tashkil etildi.

25-avgust 1996-yil — Rossiyaga eksport uchun birinchi avtomobillar jo'natildi.

3-sentabr 1996-yil — Ichki savdo uchun AO «Avtotexxizmat» tashkil etildi.



## TASHKIL ETILGAN QO'SHMA KORXONALAR:

25-may 1993-yil — «O'zDEU elektroniks» (elektronika).

30-may 1995-yil — «O'z-Tong Xong Ko» (avtomobil o'rindiqlari).

30-may 1995-yil — «O'z-Karam Ko» (bamper va oldi paneli).

30-may 1995-yil — «O'z-Dong-ju Peint» (avtoemal, germetik, industrial bo'yoqlar).

8-may 1996-yil — «СамКочавто» qo'shma korxonasi (yuk avtomobillari va avtobuslar).

4-iyun 1996-yil — «Funtijne» (Gollandiya) texnologiyasiga asoslangan korxonalar qurilishi boshlandi (g'ildirak disklari).

27-dekabr 1996-yil — «O'z Dong-Vong» (tovush so'ndirgich).

27-dekabr 1996-yil — «O'z SEMyung» (yoqilg'i baki).

5-fevral 1997-yil — «O'zavtosanoat» o'zining tashqi savdo tarmoqlarini yaratish boshladi.

«Alpomish» korxonasi mahsulotlari bo'lgan ichki yonuv dvigatellari Rossiya zavodlarining chizmalari va standartlariga mos keladi.

«O'zavtosanoat» korxonalarini asosan quyidagi viloyat va shaharlarda joylashgan:

— Toshkent shahrida «O'zavtosanoat» qo'shma korxonalarini vakolatxonalarini, Toshkent podshipnik zavodi, «O'zDEU elektroniks» qo'shma korxonasi, «Zafar» qo'shma korxonasi, «Baterfley» qo'shma korxonasi, AO «O'zavtotexxizmat» va AO «O'zbek-Lada».

— Andijon viloyatida «O'zDEUavto» qo'shma korxonasi, «O'z-Karam Ko», «O'z Tong-Xong Ko» qo'shma korxonasi, «O'zSEMyung» qo'shma korxonasi, AOOT «AZP» joylashgan.

— Samarqand viloyatida «SamKochAvto» qo'shma korxonasi va AO «Alpomish» joylashgan.

— Xorazm viloyatida «AOOT» «Xorazm avtomobil ishlab chiqarish birlashmasi» va AOOT «Tovat-podshipnik» joylashgan.

— Farg'ona viloyatida «Avtooyna» qo'shma korxonasi va AOOT «Evraziya-TAPO-Disk» joylashgan.

— Jizzax viloyatida «O'z Eksayd» qo'shma korxonasi joylashgan.

Respublikada Avtomobilsozlikni ishlab chiqarish bazasini yanada rivojlantirish va import miqdorini kamaytirish maqsadida «O'zkodji» qo'shma korxonasi (avtomobil elektr simlarini ishlab chiqarish) tashkil qilish rejalashtirilgan.

## 1.2. Avtomobil, tabiat va inson salomatligini muhofaza qilish

Doimiy o'sib borayotgan avtomobillar sonining ko'payishi atrof-muhitga va inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki, 1 ta avtomobil 1 soatlik ish jarayonida 50-70 m<sup>3</sup> chiqindi gazlarni hosil qiladi va ularning tarkibida 200 dan ortiq zararli kimyoviy birikmalar mavjud (uglerod oksidi, azot oksidi, uglevodorodlar, aldegidlar, ikki oksidli uglerod, oltingugurt gazi, qurum, qo'rg' oshin birikmalari, benzopirin va hokazo).

Avtotransport chiqindilari tarkibiga kiruvchilarning eng katta hissasini uglerod oksidi, azot birikmalari, uglevodorodlar va qurum tashkil qiladi (uglerod oksidi 87-98%, uglevodorodlar 82-96%, azot oksidlari 19-73%).

Amerikalik olimlarning aniqlashicha, havoni ifloslantiruvchi moddalarning umumiy miqdorining 55% i avtotransport vositalari chiqindilariga to'g'ri kelib, uning 90% i esa SO gazidir.

Havoga chiqarilgan uglerod oksidi 4 oy mobaynida saqlanib qoladi. Shahar magistrallarida qisqa vaqt davomida tashlangan chiqindi gazlar, ayniqsa, uglerod oksidining miqdori 250-500 mg/m<sup>3</sup> gacha yetadi. Shu bilan birga, avtomobil dvigatelinining ishlashi natijasida hosil bo'ladigan shovqin ham odamlarning salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari yuqori tezlikka ega bo'lgan avtomobillar yo'lda harakatlanayotgan odamlarning hayotiga xavf tug'diradi.

Avtomobillarning hamma salbiy ta'sirini yo'q qilish qiyin, lekin bu ta'sirni sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Buning uchun dvigatelning ish rejimini aniq tanlash va yonilg'i aralashmalarini tayyorlovchi apparatlarni rostdash, dvigatelni suyuqlashgan aralashmada ishlatish, elektron boshqaruv tizimini qo'llash, ishlatib bo'lingan gazlarni tashqi muhitga chiqarish oldidan filtrlash va neytrallash yo'llari bilan undan chiqayotgan zaharli gazlar miqdorini kamaytirish mumkin. Bu borada dvigatellarning konstruksiyasini mukammallashtirish, yangi turdagi yonilg'ildan foydalanish, «elektromobil», «quyoshmobil», gibrid uzatmali avtomobillar, velomobillar yaratish ustida ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

Shaharlarda hosil bo'ladigan shovqinning asosiy manbai avtomobildir. Shovqin asosan dvigatelning ishlashidan va g'ildirak shinalarining yer bilan ta'siridan hosil bo'ladi. Eng katta shovqin dizel dvigatelli yuk avtomobillaridan hosil bo'ladi.

Shovqinlarni kamaytirish bo'yicha asosiy yo'nalish so'ndirgichlarning yangi konstruksiyalarini yaratish va g'ildirak shinalarining konstruksiyalarini takomillashtirishdir. Ma'lumki, avtomobil transporti neft mahsulotlarining asosiy iste'molchisidir. Avtomobil korxonalarida hosil bo'lgan neft mahsulotlari chiqindilari, ishlatilgan suv tarkibida oqar suvlarga tushib, suv havzalarini zaharlashi, ifloslangan suv inson salomatligiga va tabiatga katta zarar yetkazishi mumkin. Buning oldini olish uchun Respublikamizda katta ishlar qilinmoqda, jumladan, suv havzalarini tozalash hamda suvlarni qayta ishlash masalalari hal qilinmoqda.

Avtomobillar sonining o'sishi yo'l transport halokatlarining o'sishiga olib keladi. Eng ko'p hosil bo'ladigan yo'l transport halokat turlariga avtomobillarning o'zaro to'qnashuvi, transport vositalarining turg'unligini yo'qotishi, piyodalarga va yo'l to'siqlariga urilishi misol bo'ladi.

Avtomobillarning aktiv xavfsizligi — bu avtomobilning yo'l transport halokatini sodir bo'lish ehtimolini kamaytirish qobiliyati (avtomobil turg'unligi, boshqaruvchanligi, rul boshqarmasi va tormoz boshqarmasining ishonchliligi, ko'rish kengligi va boshqalar).

Avtomobilning passiv xavfsizligi — bu avtomobilning yo'l transport halokati oqibatlarini kamaytirishga qaratilgan xususiyatlari (kuzov mustahkamligi, o'rindiqli konstruksiyasi, xavfsizlik kamarlari, salondagi ichki bezaklar va h.k.).

Avtomobillarning aktiv va passiv xavfsizligini takomillashtirish, yo'l harakati qoidalariga qat'iy rioya qilishni ta'minlash va avtomobil yo'llari sifatini yaxshilash yo'l transporti halokatlari sonini kamaytiradi.

### **1.3. Transport vositalarining klassifikatsiyasi, belgilanishi va texnikaviy xarakteristikasi**

Transport vositalarining klassifikatsiyasi turli xildagi avtomobillar, tirkamalar va yarim tirkamalar transport vositalarini tashkil etadi.

Avtomobil o'zi harakatlanuvchi («auto»-grekcha «o'zi», «mobil» — lotincha «harakatlanuvchi») degan ma'noni bildiradi.

Avtomobil — mustaqil energiya manbaiga ega bo'lgan, quruqlikda relssiz yo'llarda yuk va odamlarni tashishga yoki unga o'rnatilgan qurilmalar yordamida maxsus ishlarni bajarishga

mo'ljallangan kamfortabellik va xavfsizlikka ega bo'lgan g'ildirakli mashinadir.

Vazifasiga ko'ra avtomobillar transport, maxsus va poyga avtomobillariga bo'linadi.

Transport avtomobillariga passajir, yuk va yuk passajir avtomobillari kiradi.

Maxsus avtomobillar ma'lum ishlarni bajarishga mo'ljallangan mexanizm, asbob va uskunalar bilan jihozlangan bo'ladi. Bularga sanitariya, o't o'chirish, ko'cha supirish, yuk ortish avtomobillari kiradi.

Poyga avtomobillari sport avtomobillari bo'lib, avtomobil-sport poygasida qatnashishga mo'ljallangan.

Yuk avtomobillariga yetakchi avtomobillar, tirkamalar, yarim tirkamalar kiradi va ular yuk tashish uchun xizmat qiladi.

Passajir avtomobillari yo'lovchilarni tashish uchun mo'ljallangan bo'lib, ular ikkiga bo'linadi: yengil avtomobillar va avtobuslar. O'rindiqlar soni haydovchi o'rindig'i bilan birga 8 tagacha bo'lsa, yengil avtomobil, 8 tadan ortiq bo'lsa, avtobus deb ataladi.

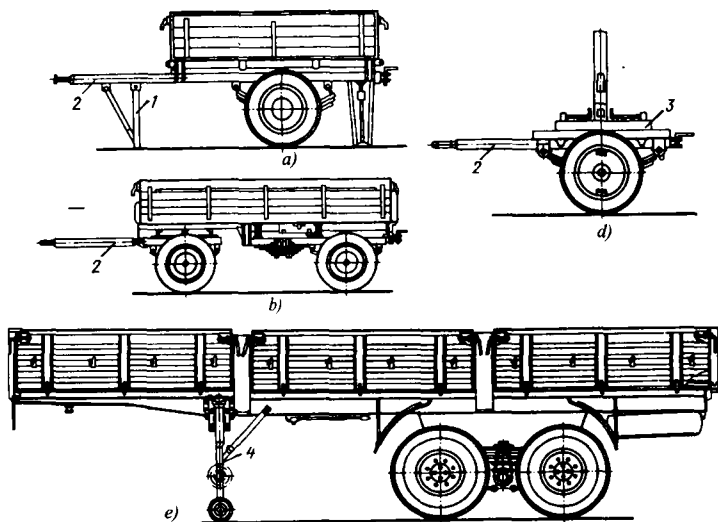
Yengil avtomobillar dvigatel silindrlarining ish hajmi bo'yicha quyidagi sinflarga bo'linadi:

<i>Mikro litrajli</i>	– 1,2 l gacha;
<i>Kichik litrajli</i>	– 1,2 l dan 1,8 l gacha;
<i>O'rta litrajli</i>	– 1,8 dan 3,5 l gacha;
<i>Katta litrajli</i>	– 3.5 l dan yuqori.

Avtobuslar gabarit uzunligi bo'yicha quyidagi sinflarga bo'linadi:

<i>Juda kichik</i>	– 5 m gacha;
<i>Kichik</i>	– 6,0 m - 7,5 m gacha;
<i>O'rtacha</i>	– 8,0 m - 9,5 m gacha;
<i>Katta</i>	– 10,5 m - 12,0 m gacha;
<i>Juda katta</i>	– 16,5 m va undan katta.

Yuk avtomobillari to'liq yuk vazniga qarab 7 ta sinfga bo'linadi.



1.1-rasm. Tirkamalar tarkibi

*a-bir o'qli tirkama; b-ikki o'qli tirkama; d-yoyma-tirkama; e-yarim tirkama*

**AVTOMOBIL VA AVTOBUSLARNING RAQAMLANISHI.** Bortlari ochiladigan universal kuzovli avtomobillarda xilma-xil yuklar tashiladi. Sochiluvchan yuklar yukni o'zi ag'daradigan (samosval) avtomobillarda, suyuqliklar sisternali avtomobillarda, oziq-ovqatlar refrejerator - furgonlarda tashiladi, bu avtomobillar ixtisoslashtirilgan avtomobillar deyiladi. Har xil yo'llardan **harakatlanish imkoniyatlariga qarab, oddiy va o'tag'on avtomobillar bo'ladi.**

1. Avtomobil qatnoviga moslashtirilgan qattiq qoplamali yo'llarda harakatlanuvchi bitta o'qi yetakchi bo'lgan avtomobillar oddiy avtomobillar deyiladi.

2. Yomon va moslashtirilmagan yo'llarda harakatlanuvchi ikkita yoki uchta o'qi yetakchi bo'lgan avtomobillar o'tag'on avtomobillar deyiladi.

Ikki va undan ortiq harakat vositalarining (tirkama va yarim tirkamalar) o'zaro ulanishidan tashkil etilgan avtoullov avtopoyezd deb ataladi.

Avtopoyezdlarning qo'llanilishi ish unumdorligini oshiradi va yukni tashish narxini kamaytiradi.

Tirkamalar quyidagi turlarga bo'linadi:

- a) *Tirkama (bir o'qli, ikki va undan ko'p o'qli);*
- b) *Yarim tirkama;*
- d) *Yoyma-tirkama.*

**AVTOMOBILLARNING BELGILANISHI.** MDH da ishlab chiqarilayotgan avtomobillar tarmoq me'yori (ON-025270-66) bo'yicha harf va raqamlar bilan belgilanadi. Dastlabki harf belgisi avtomobil ishlab chiqargan zavodni, undan keyingi 5 ta raqamlardan dastlabki ikki raqam avtomobil sinfini va turini, keyingi ikki raqam avtomobil modelini, so'nggi beshinchi raqam avtomobil modifikatsiyasining tartib raqamini bildiradi.

Avtomobil zavodida bir xil agregat va mexanizmlarda turli avtomobillar ishlab chiqarilsa, ulardan biri odatda eng ko'p chiqarilayotgan avtomobil modeli asosiy deb qabul qilinadi.

Asosiy modeldan qisman farq qiluvchi avtomobil modifikatsiya deb ataladi. Masalan: 1) VAZ 2106 quyidagilarni bildiradi: VAZ — Voljskiy avtomobilniy zavod. 2-avtomobil sinfi (o'rnatilgan dvigatelning ish hajmi —1,2-2,0 l).

1 — yengil avtomobil. 06 — avtomobil modelining tartib nomeri. Agar VAZ 21063 bo'lsa, oxirgi 3 raqami modifikatsiya tartib raqamini bildiradi (ya'ni, bu model VAZ 2106 avtomobilining modifikatsiyasi ekanligini bildiradi).

2 — KamAZ 5320.

KamAZ — Kamskiy avtomobilniy zavod.

5-avtomobil sinfi (to'liq vazni 15-20 t).

3-bort platformali avtomobil.

20-avtomobil modeli.

### **AVTOMOBIL VA AVTOBUSLAR QUYIDAGICHA RAQAMLANADI:**

#### ***Yengil avtomobillar***

Dvigatelning ish hajmi, (l)	1,2 gacha	1,3-1,8	1,9-3,5	3,5 dan yuqori
Raqamlanish	11	21	31	41

### *Avtobuslar*

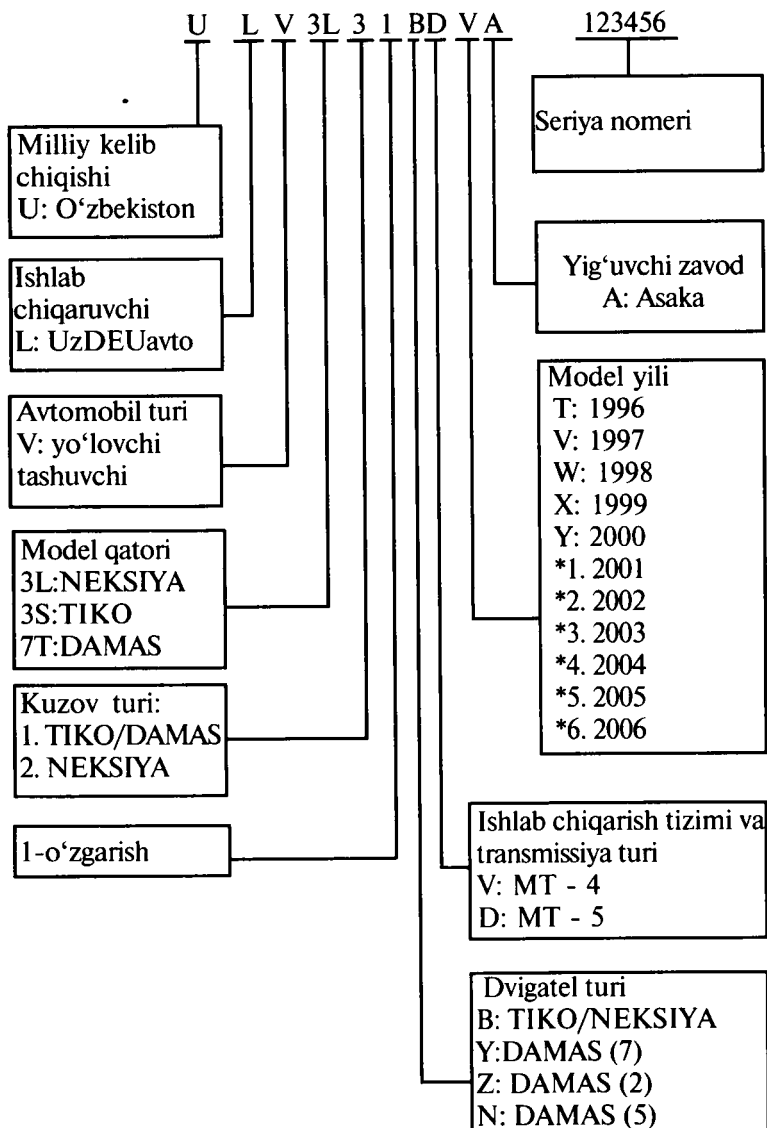
Uzunligi, (m)	5 gacha	6-7,5	8-9,5	10,5-12	16,5 dan yuqori
Raqamlanish	22	32	42	52	62

### *Yuk avtomobillari*

To'liq vazni (t)	1,2 gacha	1,3-2,0	2,1-8	9-14	15-20	21-40	40 dan yuqori
Raqamlanishi							
Bortli platforma	13	23	33	43	53	63	73
O'rindiqli tortqich	14	24	34	44	54	64	74
O'zi ag'daruvchi	15	25	35	45	55	65	75
Sistemalar	16	26	36	46	56	66	76
Furgon	17	27	37	47	57	67	77
Maxsus	19	29	39	49	59	69	79

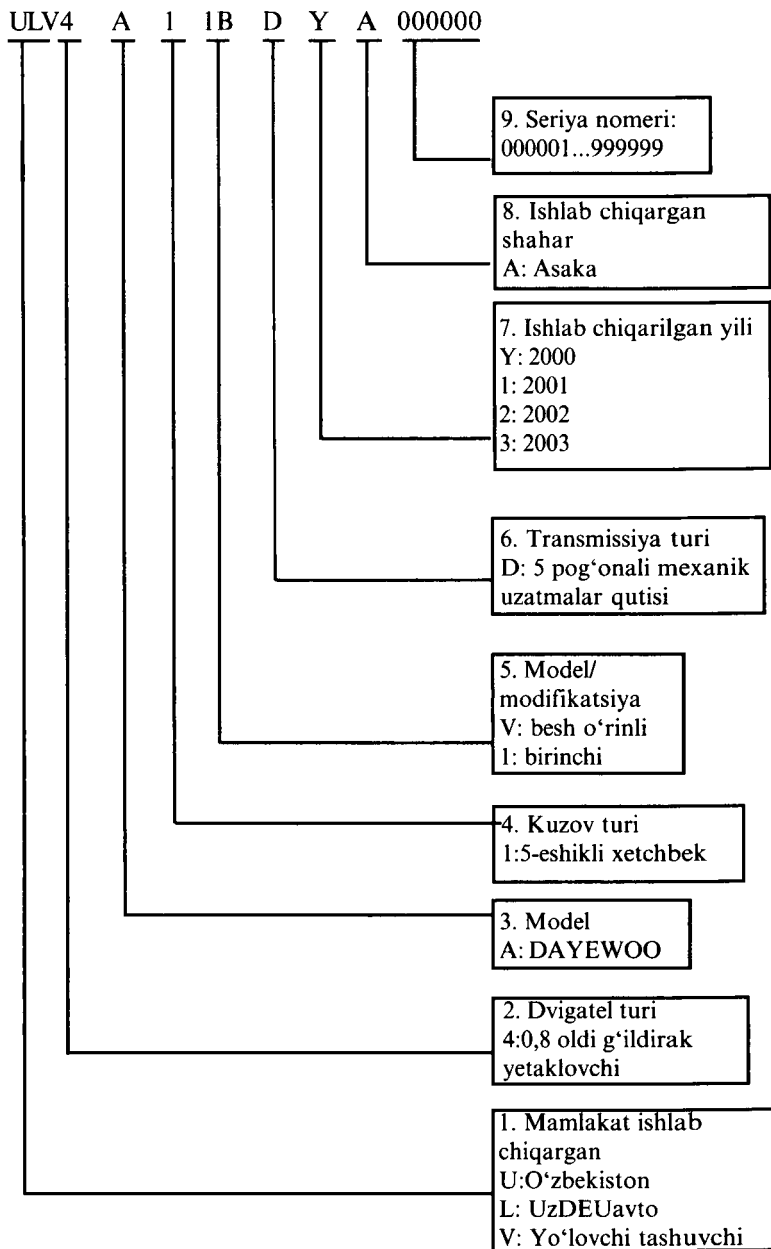
***O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar  
quyidagicha belgilanadi:***

***Damas, Tiko, Neksiya avtomobillarining identifikatsion tuzilma  
nomeri***



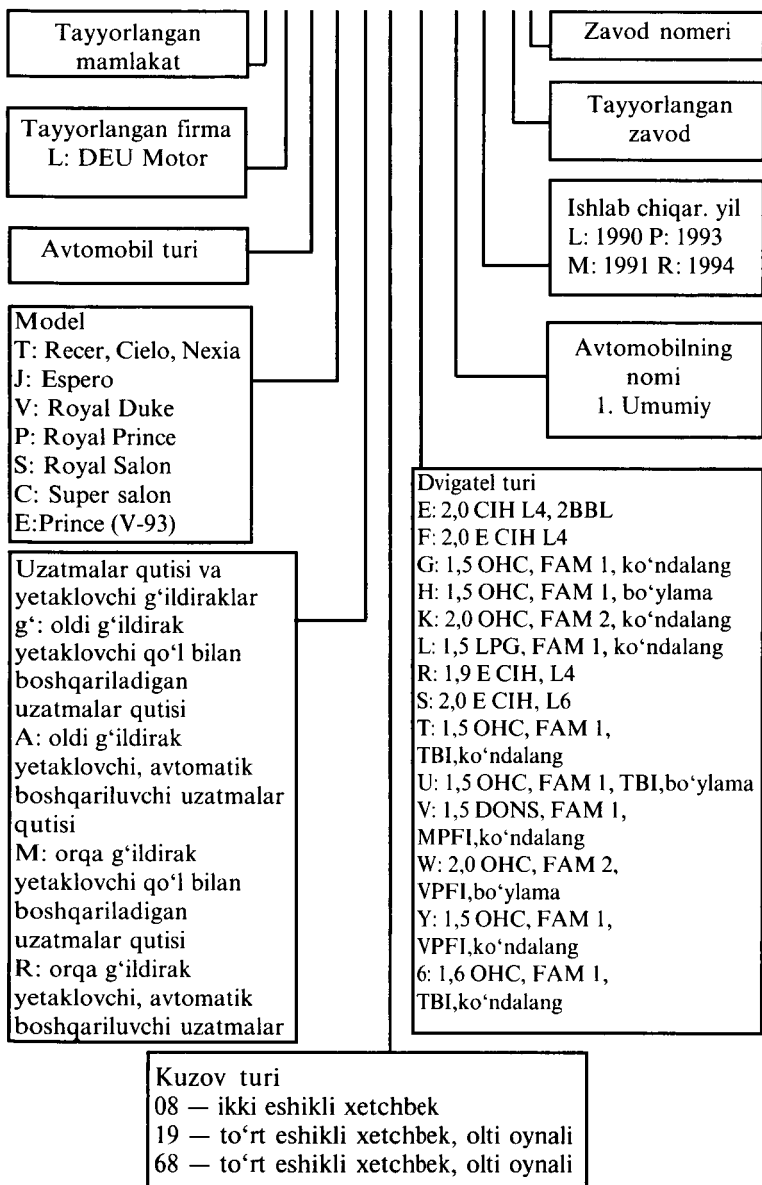


## Matiz avtomobilining identifikatsion nomeri

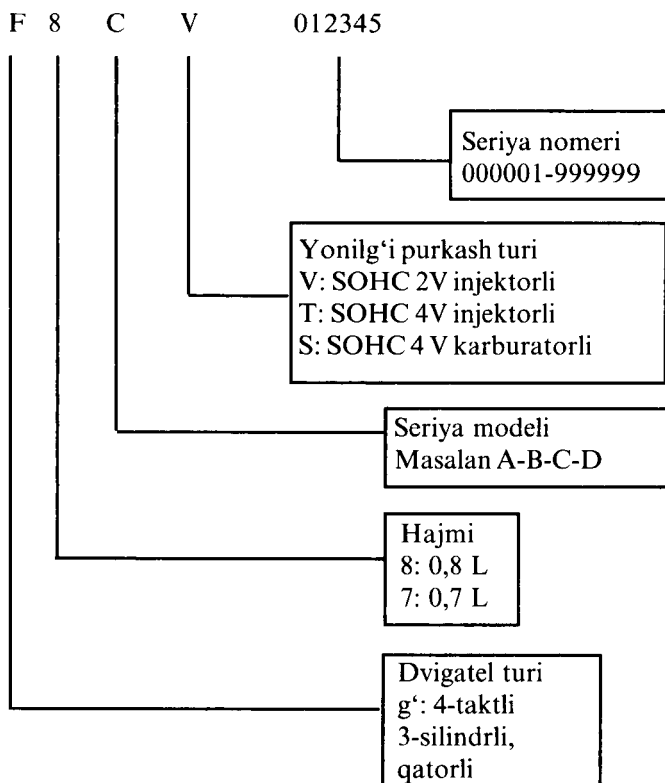


**Janubiy Koreyada ishlab chiqarilayotgan  
avtomobillarning belgilanishi**

K L A E M 19W 1 P B 1 2 3 4 5 6



*Matiz avtomobili dvigatelining belgilanishi*



***Avtomobillar quyidagicha qo‘shimcha harf va raqamlar bilan belgilanadi:***

- 31 — Dekorativ qalpoqli g‘ildirak
- 30 — Dekorativ qalpoqsiz g‘ildirak
- 61 — Rul kuchaytirgich o‘rnatilgan
- 60 — Rul kuchaytirgich o‘rnatilmagan
- 81 — Bameer bo‘yalgan
- 80 — Bamper bo‘yalmagan
- N3 — Keng shinalar o‘rnatilgan
- No — Tor shinalar o‘rnatilgan
- AV — Markaziy qulf o‘rnatilgan
- M2 — Tumanga qarshi faralar o‘rnatilgan
- NL — Rostlanadigan faralar o‘rnatilgan
- CG — Orqa oynaga tozalagich o‘rnatilgan
- B3 — Konditsioner o‘rnatilgan
- Bo — Konditsioner o‘rnatilmagan
- K 82 — Osiyo varianti
- E 92 — Yevropa varianti
- STD — Standart
- DLX — Lyuks
- VAN — Yuk avtomobili
- GL — Standart
- GLE — Lyuks

Avtomobilning har bir markasi uchun uni tayyorlovchi zavod tomonidan qisqacha texnikaviy xarakteristika beriladi.

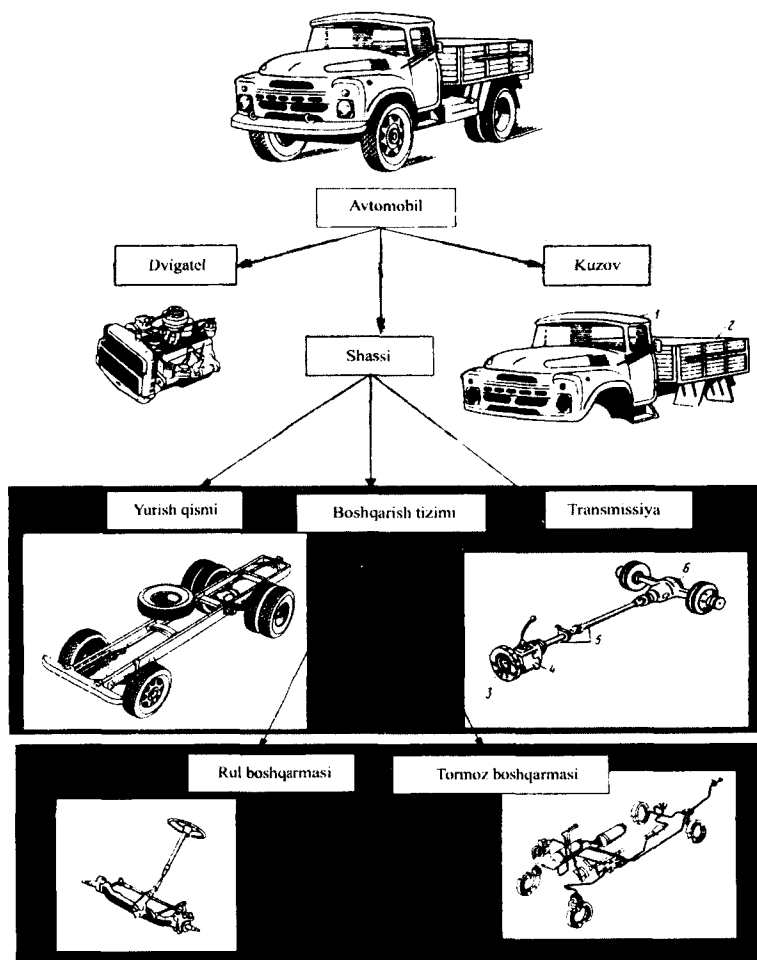
Unda quyidagilar ko‘rsatiladi:

— G‘ildirak formulasi, 4x2; 4x4; 6x4; 6x6... birinchi raqam umumiy g‘ildiraklar sonini, ikkinchi raqam ulardan nechta g‘ildirak yetakchi ekanligini bildiradi;

- Nominal yuk ko‘tarish qobiliyati;
- Avtomobil vazni;
- Oldingi va orqa g‘ildiraklar koleyasi;
- Eng katta tezlik;
- Buriish radiuslari;
- Yonilg‘i sarfi va hokazo.

Bundan tashqari dvigatel va shassi bo‘yicha ma’lumotlar beriladi.

## 1.4. Avtomobilning umumiy tuzilishi



1.2-rasm. Yuk avtomobilining asosiy qismlari.

1-kabina; 2-yuk platformasi; 3-ilashish muftasi; 4-uzatmalar qutisi;  
5-kardanli uzatma; 6-orqa ko'prik

Avtomobil — bu agregatlar, mexanizmlar va tizimlar yig'indisidan iborat murakkab mashinadir.

Avtomobillarning konstruksiyalari turlicha bo'lishi mumkin, lekin ularning ko'pchiligining mexanizm va sistemalarining ishlash prinsipi, tuzilishi bir-biriga o'xshash.

**Agregat** — bir necha tuzilmalarni bir butun qilib birlashtirgan qurilma.

**Tizim (sistema)** — bitta umumiy vazifani bajaruvchi qismlar yig'indisi (masalan, ta'minlash tizimi, moylash va sovitish tizimlari va boshqalar).

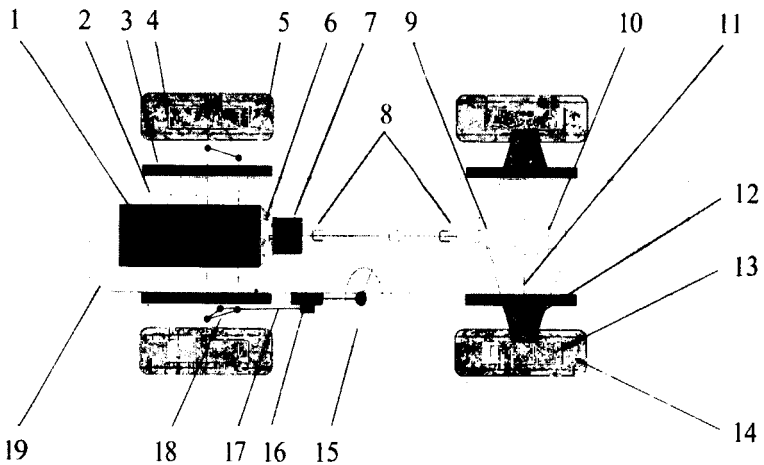
**Mexanizm** — harakatni ma'lum tartibda uzatuvchi va o'zgartiruvchi tuzilma.

**Uzel** — mashinada ma'lum mustaqil vazifani bajaruvchi bir necha detallar birikmasi.

**Detal**—mashina va mexanizmlarning yig'ish operatsiyalarisiz tayyorlangan ayrim qismi.

Avtomobil asosiy uch qismdan iborat: kuzov, dvigatel va shassi.

**Dvigatel** — yoqilg'i yonganda hosil bo'lgan issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beradi.



**1.3-rasm.** Avtomobilning umumiy tuzilishi:

1-dvigatel; 2-old o'qi; 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'qi; 12-orqa ko'prik; 13- orqa tormoz mexanizmi; 14-orqa  
g'ildirak; 15-rul chamberagi; 16-rul mexanizmi; 17-rul vali; 18-rul  
trapesiyasi; 19-rama

**Shassi**—o'z navbatida 3 qismga bo'linadi: transmissiya, yurish qismi va boshqarish tuzilmasi.

Boshqarish tuzilmasi ikki qismga bo'linadi:

Rul boshqarmasi va tormoz boshqarmasi.

Transmissiya dvigatel validan kelayotgan burovchi momentni o'zgartirgan holda yetakchi g'ildiraklarga uzatib beradi.

Transmissiyaga quyidagi mexanizmlar kiradi: ilashish muftasi (6), uzatmalar qutisi (7), kardan uzatma (8), asosiy uzatma (9), differensial (10), yarim o'qlar.

### AVTOMOBIL DVIGATELLARINING UMUMIY TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI

#### 2.1. Avtomobil dvigatellarining asosiy turlari va ish sikli

Avtomobil harakatlanish uchun mustaqil energiya manbaiga ega bo'lishi kerak. Energiya manbai sifatida issiqlik ichki yonuv dvigatelidan foydalaniladi. Ichki yonuv dvigateli (IYOD) mexanizm va tizimlar : ajmuasidan tashkil topgan bo'lib, silindrlarida yondirilgan yonilg'ining issiqlik energiyasini mexanik ishga o'zgartiradi.

Zamonaviy avtotransport vositalarida asosan ichki yonuv dvigatellari keng tarqalgan. Konstruksiyasi bo'yicha ichki yonuv dvigatellari porshenli va rotorlilarga bo'linadi. Avtomobillarda asosan porshenli ichki yonuv dvigatellari qo'llaniladi. Porshenli dvigatellarda yonilg'ining yonishi natijasida gazning kengayishida hosil bo'lgan bosimni porshen o'ziga qabul qiladi va to'g'ri chiziqli ilgarilama 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.
- d) *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.



e) *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.

f) *Konstruktiv belgilari bo'yicha:*

Silindrlar soni va ularning joylashuviga qarab:

— Vertikal qatorli;

— Burchak ostida;

— Burchaksimon (V simon);

— Gorizontaal qatorli;

— Yulduz shaklli;

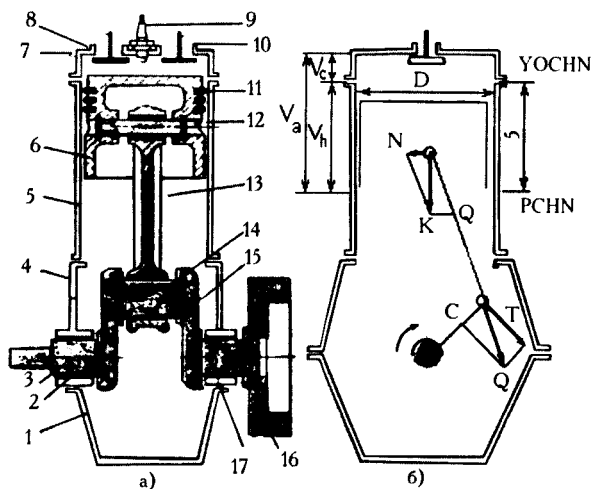
— Qarama-qarshi yotuvchi silindrlilar.

Rotorli dvigatellarda yonilg'ining yonishi natijasida kengaygan gazlar bosim bilan rotorga ta'sir etib, uni aylantiradi. Hozirgi vaqtda, rotorli dvigatellar, ayrim kamchiliklari tufayli avtomobillarda kam qo'llanilmoqda. Rotorli dvigatellar o'z navbatida gaz trubinali va rotor-porshenlilarga bo'linadi. Dvigatellar boshqa belgilar bo'yicha ham turlarga bo'linadi.

## **PORSHENLI DVIGATELLARNING UMUMIY TUZILISHI VA ASOSIY KO'RSATKICHLARI**

Porshenli dvigatel bir necha mexanizm va tizimlardan tashkil topgan bo'lib, u issiqlik energiyasini mexanik energiyaga o'zgartirib berish vazifasini bajaradi. Bunday dvigatellar quyidagi mexanizm va tizimlardan tashkil topgan: krivoship-shatunli mexanizm, gaz taqsimlash mexanizmi hamda sovitish, moylash, ta'minlash va yondirish (benzinli dvigatellarda) tizimlari.

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 xalqalar (11) yordamida zichlashtirilgan. Shatun pastki kallagi bilan tirsakli valning shatun bo'yniga biriktirilgan.



## 2.1-rasm. Bir silindrli porshenli ichki yonuv dvigateli:

*a-bo'ylama qirgim; 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 xalqalari; 12-porshen barmog'i; 13-shatun; 14-shatun bo'yni; 15-jag'lar; 16-maxovik; 17-o'zak bo'yinlar*

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 jag'lar (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 yonilg'i 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 S kuchlariga ajratiladi. S 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 bo'ladi. 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'lli deyiladi. Ko'pchilik zamonaviy avtomobil dvigatellari qisqa yo'lli qilib ishlangan.

Porshenning silindr ichida yuqorida turish holati, porshenning yuqori chetki nuqtasi (YUCHN) deyiladi. Porshenning silindr ichida pastda turish holati, porshenning pastki chetki nuqtasi (PCHN) deyiladi. Porshen YUCHN dan PCHN gacha harakatlanganda hosil bo'lgan bo'shliq silindrning ish hajmi deyiladi. U  $V_h$  bilan belgilanib, quyidagi formula orqali aniqlanadi:

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

Bu yerda D — silindr diametri; S — porshen yo'li.

Ko'p silindrli dvigatellarda barcha silindrlar ish hajmlarining yig'indisi dvigatelning ish hajmi deyiladi. Dvigatelning ish hajmi litrda quyidagicha ifodalanadi:

$$V_l = V_{h i} = \pi D^2 S i / 4 * 1000 l$$

Bu yerda i — silindrlar soni.

Misol tariqasida quyida berilgan ma'lumotlarga asoslanib NEKSIYA avtomobili dvigatelining ish hajmini litrda aniqlaymiz:

silindr diametri  $D=7,65$  sm; porshen yo'li  $S=8,15$  sm; silindrlar soni  $i=4$ .

$$V_l = 3,14 \cdot 7,65^2 \cdot 8,15 \cdot 4 / 1000 = 1,498 \text{ l}$$

Yengil avtomobillarning dvigatellari ish hajmi bo'yicha mikrolitrajli, kichik litrajli, o'rta litrajli va katta litrajliarga bo'linadi. Porshen YUCHN da turganda uning yuqorisida hosil bo'lgan bo'shliq yonish yoki siqish kamerasining hajmi deyiladi va  $V_c$  bilan belgilanadi. Porshen PCHN da turganda uning ustida hosil bo'lgan silindr bo'shlig'i silindrning to'la hajmi deyilib,  $V_a$  bilan belgilanadi. Demak, silindrning to'la hajmi  $V_a$  silindrning ish hajmi  $V_h$  bilan siqish (yonish) kamerasining hajmi  $V_c$  ning yig'indisidan tashkil topadi:

$$V_a = V_h + V_c$$

Silindrning to'la hajmini siqish kamerasining hajmiga nisbati dvigatelning siqish darajasi deb ataladi.

$$\varepsilon = V_a / V_c$$

Siqish darajasi porshen PCHN dan YUCHN ga borganda silindr ichidagi ish aralashmasining hajmi, siqilishi tufayli necha marta qisqarishini ko'rsatadi. Siqish darajasini oshirish dvigatelning quvvatini oshiradi va uning yonilg'i tejamligini yaxshilaydi. Siqish darajasini oshirish asosan yonilg'ining sifati, krivoship-shatunli mexanizm detallarining yuklanishi bilan bog'liq bo'ladi. Siqish darajasi benzinli dvigatellarda 6,5-10, dizel dvigatellarida esa 15-22 oralig'ida bo'ladi.

Ko'p silindrli dvigatellarda tirsakli valning shatun bo'yinlariga ta'sir etuvchi urinma kuch  $T$  lardan vujudga kelgan umumlashtirilgan moment  $M_e$  dvigatelning effektiv burovchi momenti deyiladi. Moment  $M_e$  gazlarning bosimiga va dvigatelning ish hajmiga bog'liq bo'lib, kichik litrajli benzinli dvigatellarda  $M_e=70-120$  Nm, benzinli yuk avtomobillarining dvigatellarida  $M_e=200-450$  Nm, katta yuk ko'taruvchi avtomobillarining dizel dvigatellarida  $M_e=500-2500$  Nm oralig'ida bo'ladi.

Dvigatelning quvvati  $N_e$ , burovchi moment  $M_e$  va tirsakli valning aylanishlar chastotasi  $n$  ga bog'liq bo'ladi:  $N_e = M_e n$ .

Tirsakli valning maksimal aylanishlar chastotasi benzinli yuk avtomobillarda 3200-3600 min<sup>-1</sup>, benzinli yengil avtomobillarda 5500-6000 min<sup>-1</sup>, dizellarda esa 2600-2800 min<sup>-1</sup> ni tashkil etadi.

Dvigatelning litrli quvvati NI, uning ish hajmidan qanchalik to'liq foydalanganligini ko'rsatadi:  $NI = Ne / Vh$ .

Bu ko'rsatkich benzinli yuk avtomobillarining dvigatellarida NI=15-22 kVt/l, benzinli yengil avtomobillarning dvigatellarida NI=22-44 kVt/l, dizellarda NI =11-22 kVt/l oralig'ida bo'ladi. Qancha NI yuqori bo'lsa, shuncha dvigatelning mukammal ishlanganligini bildiradi. Lekin litrli quvvatni oshirish o'z navbatida krivoship-shatunli mexanizmning katta yuklanishiga olib keladi.

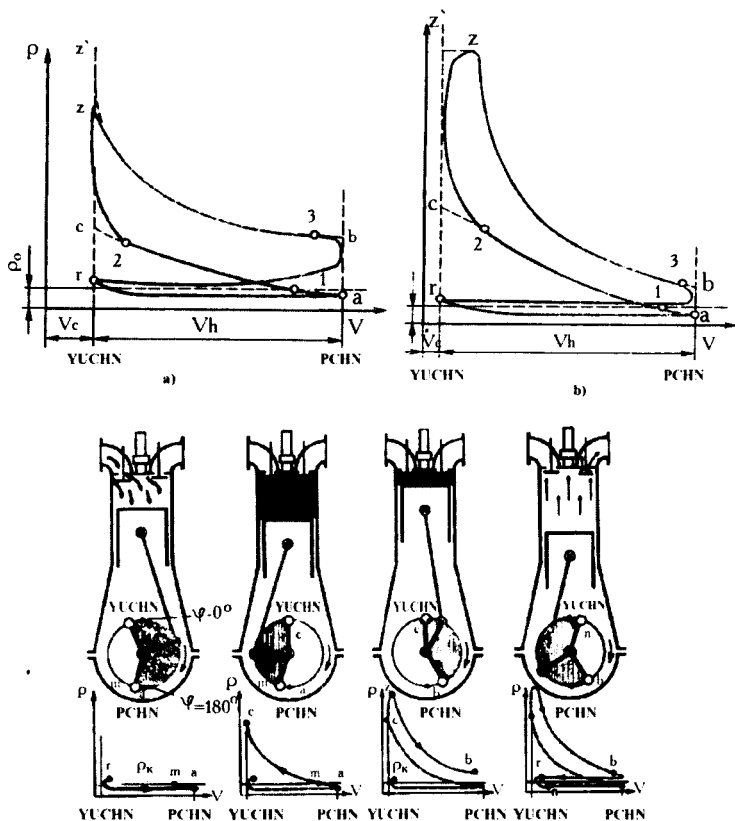
Dvigatelning yonilg'i tejamkorligi yonilg'ining effektiv sarflashi bilan baholanadi. Yonilg'ining solishtirma sarfi ge tajriba vaqtida bir soatda sarflangan yonilg'i miqdori Gc ning dvigatelning effektiv quvvati Ne ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$ge = 1000 \frac{Ge}{Ne}$$

Bu ko'rsatkich benzinli dvigatellarda  $ge = 280-340$  g/(kVt soat), dizellarda esa  $ge=220-260$  g/(kVtsoat) oralig'ida bo'ladi. Dizellarning benzinli dvigatellarga nisbatan yonilg'i tejamkorlik ko'rsatkichining yuqori bo'lishi, ularning asosiy afzalliklari hisoblanadi.

**TO'RT TAKTLI PORSHENLI ICHKI YONUV DVIKATELLARINING 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<sub>0</sub> atmosfera bosimini ko'rsatuvchi chiziq hisoblanadi.

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



2.2-rasm

saqlanadi. Bu taktning boshlanishi oldidan kiritish klapani ochiladi. Porshening 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  $40^{\circ}\text{--}80^{\circ}\text{C}$  ga yetadi. Kiritish taktida silindrning yonuvchi aralashma (benzinli dvigatellarda) yoki havo (dizellarda) bilan to'lishi turlicha bo'lib, u to'ldirilish koeffitsiyenti (kiritilgan yonuvchi aralashma hajmining silindr hajmiga nisbati) bilan belgilanadi. Benzinli dvigatellarda to'ldirilish koeffitsiyenti  $0,75\text{--}0,85$  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 silindrni yaxshiroq to'ldirish maqsadida kiritish taktida unga yonuvchi aralashma majburan puflanadi, ya'ni yangi aralashma yoki havo silindrga bosim bilan yuboriladi.

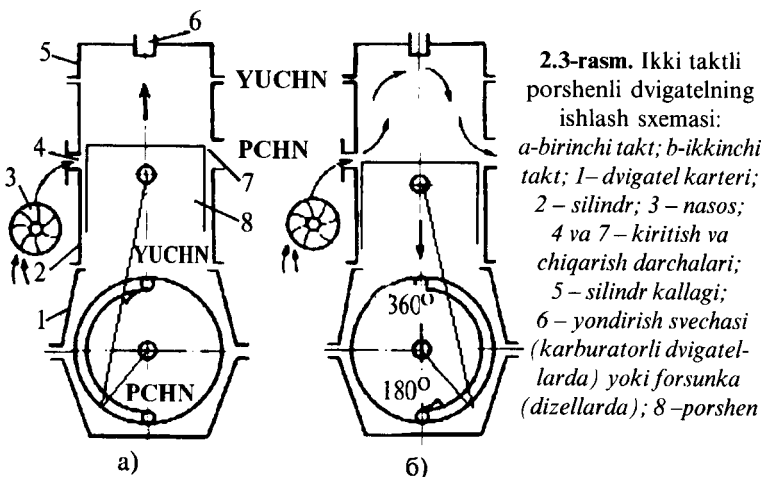
Siqish takti porshening PCHN dan YUCHN tomon siljiganida amalga oshadi va tirsakli valning  $180^\circ$  dan  $360^\circ$  gacha burilishiga to'g'ri keladi (as chizig'i). Bunda kiritish hamda chiqarish klapanlari yopiq bo'ladi. Nuqta 1 da silindrdagi bosim va harorat ko'tariladi va takt oxirida benzinli dvigatellarda 0,9-1,5 MPa va  $270-650^\circ\text{C}$  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  $540^\circ$  gacha burilishida amalga oshadi (Z<sup>1</sup>Z<sup>2</sup> 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<sub>z</sub> tirsakli valning YUCHN dan  $10-15^\circ$  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  $2200-2500^\circ\text{C}$  ga, dizellarda  $1600-1900^\circ\text{C}$  ga yetadi.

Chiqarish takti — porshening PCHN dan YUCHN ga tomon harakatlanishi bilan boshlanadi va tirsakli valning  $540-720^\circ\text{C}$  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  $600-950^\circ\text{C}$  ni tashkil etadi.

**IKKI TAKTLI PORSHENLI ICHKI YONUV DVIGATELLARINING ISH SIKLI.** Ikki taktli dvigatelning ish sikli porshening ikki yurishida yoki tirsakli valning bir marta aylanishi natijasida

sodir bo'ladi. Bunda ham xuddi to'rt taktli dvigatellar kabi ish aralashmasi 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 tomonida 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 (dvigatellarning turiga qarab) yuborish uchun xizmat qiladi.

Porshen PCHN dan YUCHNga harakatlana boshlaganda birinchi takt boshlanadi (2.3-rasm, a). Bu paytda kiritish (4) va chiqarish (7) darchalari ochiq. 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-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 bilanoq bosimga ega bo'lgan, ishlatilgan gazlar tashqariga chiqa 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. 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 bo'ladi. 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 diametrlil 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 simon ko'rinishida joylashgan silindrli.

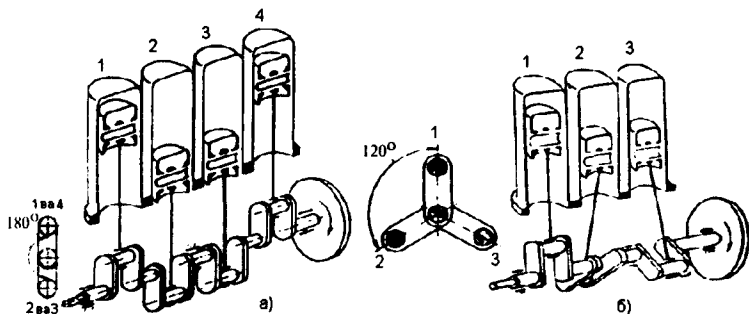
### **Silindrlari bir qator joylashgan dvigatellar**

*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  $720^\circ$  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  $720^\circ$  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.

*1-jadval*

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



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

Quyida 1-3-4-2 tartibli to'rt silindrli to'rt taktili dvigatelda bir xil nomli taktlar tirsakli valning har  $180^\circ$  ga burilganida takrorlanishi tushuntiriladi. Agarda tirsakli valning birinchi yarim aylanasida ( $0^\circ$ - $180^\circ$ ) ish yo'li taktili birinchi silindrda sodir bo'lsa, uning ikkinchi yarim aylanasida ( $180^\circ$ - $360^\circ$ ) ish yo'li uchinchi silindrda, uchinchi yarim aylanasida ( $360^\circ$ - $540^\circ$ ) to'rtinchi silindrda va to'rtinchi yarim

aylanasida (540°-720°) ikkinchi silindrda ro'y beradi. Bundan shu narsa ma'lum bo'ladiki, ish yo'li taktlari uzluksiz ravishda davom etib, qaysidir silindrda tugashi bilan unga boshqa silindrda 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», «Moskvich-2141», «Jiguli» 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.

2-jadval

*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
Birinci 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

**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.

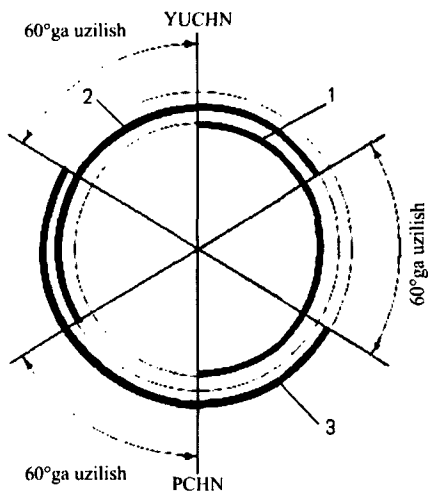
Birinci silindrda ish yo'li takti tirsakli valning birinchi yarim aylanasida (0-180°) sodir bo'ladi. Uchinchi silindrda ish yo'li takti birinchi silindrda ish yo'li taktining tugashi bilan tirsakli valning 180° burilganida, boshlanmasdan uning 240°ga burilganida, ya'ni 60° kechikkan holda sodir bo'ladi va 420°ga borganida tugaydi (3-jadval va 2.5-rasm). Shuningdek, ikkinchi silindrda 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 (2.5-rasm).

3-jadval

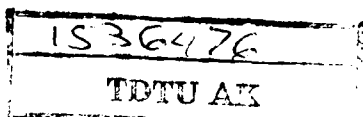
**To'rt taktli uch silindrli ish tartibi**  
**1-3-2 bo'lgan dvigatelda taktlarning takrorlanishi**

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



**2.5-rasm.** To'rt taktli uch silindrli ish tartibi 1-3-2 bo'lgan dvigatelda ish yo'li taktlarini o'tishida o'zaro uzilishni tasvirovchi diagramma:

1–birinchi silindrdagi ish yo'li takti; 2–uchinchi silindrdagi ish yo'li takti; 3–ikkinchi silindrdagi ish yo'li takti

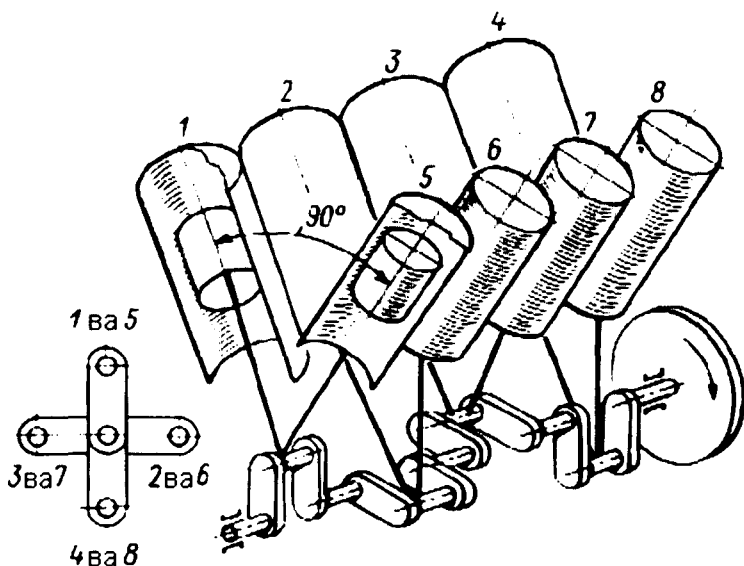


*To'rt taktli V simon cakkiz silindrii,  
ish tartibi 1-5-4-2-6-3-7-8 bo'lgan dvigatelda taktlarning takrorlanishi*

		Silindrlar							
Tirsakli valning burilish burchagi		1	2	3	4	5	6	7	8
Birinci aylana	0-90°	Ish yo'li	Kiritish oxiri	Chiqarish oxiri	Siqish	Siqish	Kiritish	Chiqarish	Ish yo'li oxiri
	90-180°		Siqish	Kiritish		Ish yo'li			Chiqarish
	180-270°	Chiqarish			Ish yo'li	Chiqarish	Siqish	Kiritish	Chiqarish
	270-360°		Ish yo'li	Siqish	Chiqarish		Ish yo'li		Kiritish
Ikkinchi aylana	360-450°	Kiritish	Chiqarish	Ish yo'li	Chiqarish	Kiritish	Ish yo'li	Siqish	Siqish
	450-540°								
	540-630°	Siqish	Kiritish boshlanishi	Chiqarish boshlanishi	Kiritish	Siqish boshlanishi	Chiqarish	Ish yo'li	Ish yo'li boshlanishi
	630-720°								

## SILINDRLARI V SIMON JOYLASHGAN DVIGATELLAR

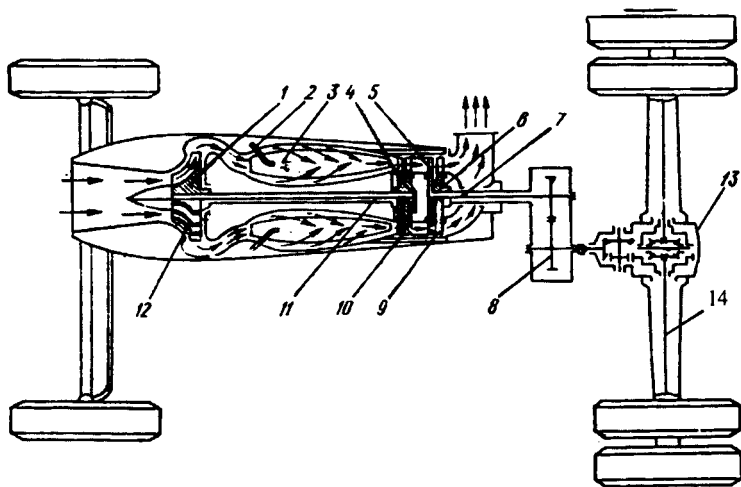
V SIMON SAKKIZ SILINDRLI DVIGATEL. KamAZ-5320 avtomobil dvigatellari silindrlarining biri ikkinchisiga nisbatan  $90^\circ$  burchak ostida joylashgan (2.6-asm). Bunday dvigatel silindrlaridagi bir xil nomli taktlar tirsakli valning har  $720^\circ:8=90^\circ$  burchagida takrorlanadi. Shuning uchun tirsakli valning krivoshipi «krest» shaklida bo'lib, ular o'zaro  $90^\circ$  burchak ostida joylashgan. Birinchi tirsakka birinchi va beshinchi silindrlarning shatunlari birlashtiriladi, ikkinchisiga ikkinchi va oltinchi silindrlarning shatunlari, uchinchisiga uchinchi va yettinchi silindrlarning shatunlari, to'rtinчисiga to'rtinchi va sakkizinchi silindrlarning shatunlari birlashtiriladi. Sakkiz silindrlilik to'rt taktli dvigatelda tirsakli valning ikki aylanasida sakkizta ish yo'li sodir bo'ladi. Tirsakli val  $90^\circ$  ga burilganida ish yo'lining baravariga ikkita silindrda bo'lishi, uning bir me'yorda tekis aylanishini ta'minlaydi. Sakkiz silindrlilik dvigatellarning ish tartibini 1-5-4-2-6-3-7-8 qilib tanlangan.



2.6-rasm. To'rt taktli sakkiz silindrlilik V simon dvigatel krivoship-shatunli mexanizmning sxemasi

## 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. 2.7-rasmda ikki valli gaz trubinali dvigatel sxemasi keltirilgan. Bunda kompressor trubinasi (10)ning diski (4) va parragi (1) birinchi val (11)ga o'rnatilgan bo'lib, kuch trubinasi (9)ning diski (6) ikkinchi val (7)ga o'rnatilgan. Kompressor trubinasi va kuch



2.7-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 kompressor; 13-asosiy uzatma; 14-yarim o'q



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.

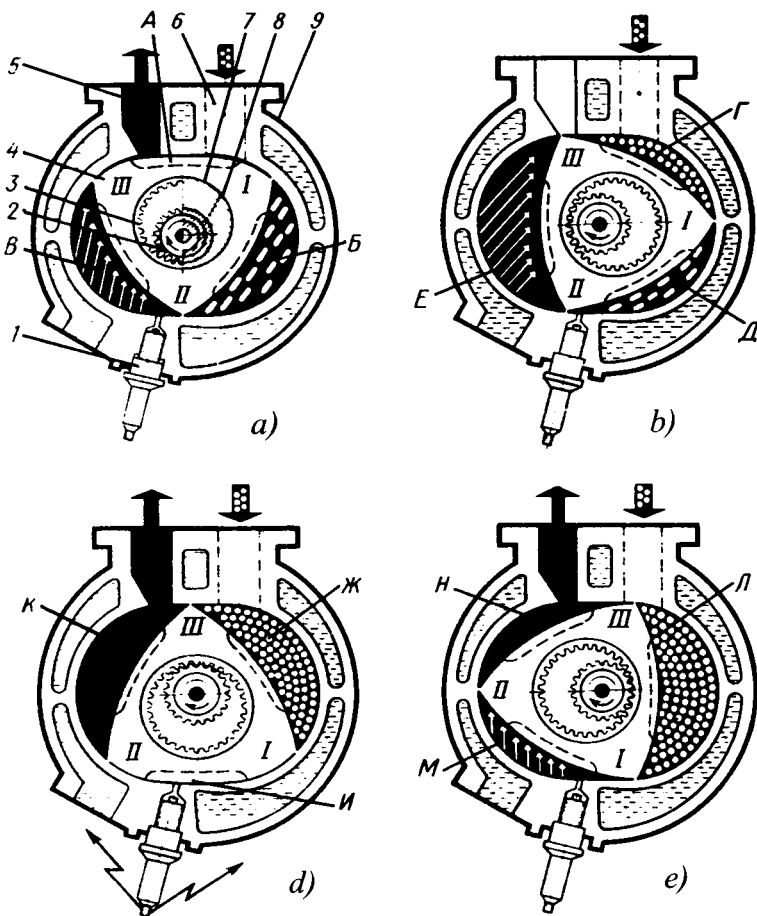
Gaz trubinali dvigatelning birinchi vali (11) starter yordamida harakatga keltiriladi. Birinchi valning aylanishlar chastotasining  $25=30\%$  ini tashkil qilgandagina markazdan qochma kompressor (12) siqilgan havoni yonish kamerasi (3)ga uzata boshlaydi. Shu payt yonilg‘i forsunka (2) orqali yonish 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 (5)ga uriladi va uni harakatga keltiradi. Hosil bo‘lgan mexanik energiya yordamchi mexanizmlar yordamida avtomobilni harakatga keltiradi. Kuch trubinasi 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 bo‘lmasa 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.

### **ROTOR-PORSHENLI AVTOMOBIL DVIGATELLARINING ISHLASH PRINSIPI**

Hozirgi vaqtda ayrim avtomobillarda rotor-porshenli dvigatellar qo‘llanilmoqda (*2.8-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. Eksentrikka erkin holda uch qirrali rotor-porshen (4) 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.



2.8-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—eksentrik; 8—val; 9—statorning ichki bo'shlig'i

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 2.8 a-rasmda ko'rsatilgan holatda bo'lganida, II-III qirrasida 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 qirrasida bilan cheklangan A hajmidan ishlatilgan gazlar kanal 5 orqali atmosferaga siqib chiqariladi, B hajmda esa (porshenning I-II qirrasida) ish aralashmasini siqish boshlanadi. Rotor-porshenning keyingi burilishida YE hajmida kengayish davom etadi (2.8-rasm,b). Shunda kattalashayotgan G hajmiga karburatordan kanal (6) orqali yangi yonuvchi aralashma so'rilsa, kichiklashayotgan D hajmida esa siqish davom etadi.

2.8 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 alanganadi. 2.8 e-rasmda ko'rsatilgan holatda porshenning I-II qirrasida bilan cheklangan hajmida, ish aralashmasining alanganishi 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.

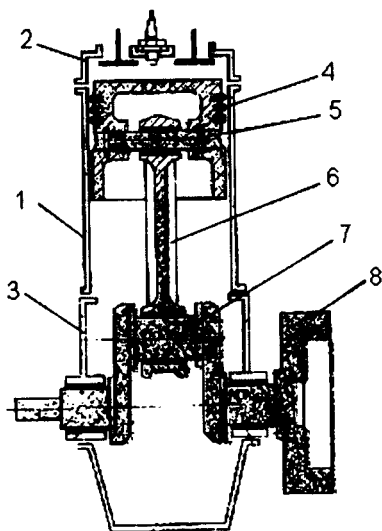
## 2.2. Krivoship-shatunli mexanizm

**Vazifasi, kompanovka sxemasi.** Ma'lumki, dvigatelda boshlang'ich harakat porshenda boshlanadi. Porshen silindrda to'g'ri chiziqli ilgarilama-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.

**Vazifasi.** 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.

**Tuzilishi.** Krivoship-shatunli mexanizmning barcha detallari harakatlanuvchi va harakatsizlarga bo'linadi. Harakatsiz detallari dvigatelning korpusini tashkil etib, ularga silindr (1) (2.9-rasm), uning kallagi (2) va karter (3)lar kiradi. Harakatlanuvchi detallari, porshen (4), uning barmog'i (5), shatun (6), tirsakli val (7) va maxovik (8) lardan tashkil topadi.

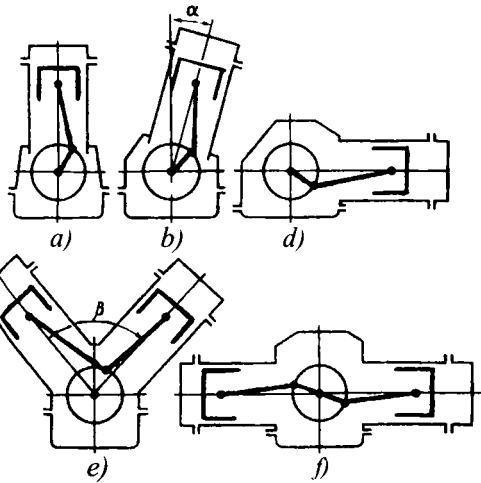


**2.9-rasm.** Bir silindrli porshenli ichki yonuv dvigateli: krivoship-shatunli mexanizm;  
 1-silindr; 2-silindr kallagi;  
 3-karter; 4-porshen; 5-porshen barmog'i; 6-shatun; 7-tirsakli val;  
 8-maxovik

Avtomobil dvigatellarida keng tarqalgan krivoship-shatunli mexanizmning kompanovka sxemalari 2.10-rasmda keltirilgan. Ko'pchilik bir qatorli (2.10-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 (2.10-rasm, b), masalan, «Moskvich-2140» yoki gorizontall joylashishi mumkin (2.10-rasm, v, d). Silindrlarni bu holda joylashtirish natijasida dvigatelning balandligi qisqaradi. Silindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarda ularning silindrlari orasidagi burchak  $180^\circ$  dan kam bo'lsa, bu holda ular V simon dvigatellar deyiladi (2.10-rasm, g). Agar  $180^\circ$  ga teng bo'lsa, ikki qatorli gorizontall dvigatellar deyiladi. Silindrlari gorizontall holda bo'lganda (2.10-rasm, v, d) dvigatelning balandligi qisqaradi va ularni kuzov tagida (avtobuslarda) joylashtirish

**2.10-rasm.** Krivoship-shatunli mexanizmning komponovka sxemalari:

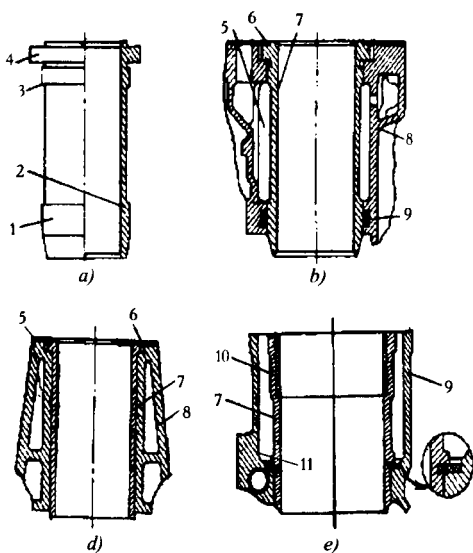
*a-silindrlari vertikal joylashgan; b - silindrlari vertikal yuzaga nisbatan og'ishgan; d va e-silindrlari gorizontall joylashgan; f-silindrlari V simon joylashgan*



mumkin. Ko'pchilik V simon dvigatellarning silindrlari  $90^\circ$  burchak ostida joylashadi (ZIL-130, 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 (2.11-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'ilofi deb ataladi (2.11-rasm, b). Ko'pincha silindrlar gilzasini qo'yib olinadigan qilib ishlanishi uni birmuncha yeyilishga chidamli, qimmatbaho bo'lgan legirlangan



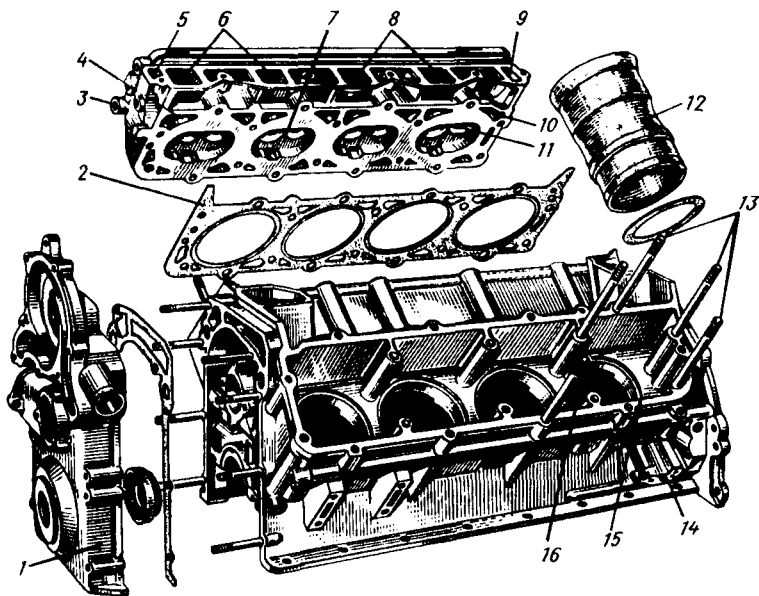
## 2.11-rasm. Silindrlar gilzasi:

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'ilofi; 6- silindrlar kallagining qistirmasi; 7- silindrlar gilzasi; 8- blok-karter; 9- jipslovchi rezina-xalqa; e) ZMZ dvigatelining blok-karteriga «ho'l» gilzalarning o'rnatilishi; 10- gilzaning yuqori qismiga o'rnatilgan «kalta gilza»; 11- jipslovchi mis xalqa

materiallardan tayyorlash imkonini yaratadi. Silindrlar blokining konstruksiyasi o'rnatiladigan 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 (2.11-rasm, b,e) deb ataladi.

Quruq gilzalar blok silindrlariga zich qilib, tig'izlab o'rnatiladi va ularning sirtqi devoriga suyuqlik tegmaydi (2.11-rasm, d). Bu turdagi gilzali silindrlar bloki SamKochavto avtomobillari dvigatelida qo'llanilgan. Hozirgi vaqtda ko'pchilik dvigatellarning bloklariga ho'l gilzalar (2.11-rasm, a,b) o'rnatiladi (Neksiya-2, ZMZ-53, 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).

2.12-rasmda V simon dvigatel krivoship-shatunli mexanizmining harakatsiz detallari tasvirlangan. Silindrlar bloki (15) aluminiy



**2.12-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 aralashma 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

qotishmasidan quyilgan. Blokda ho'l gilzalar (12)ni 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. 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

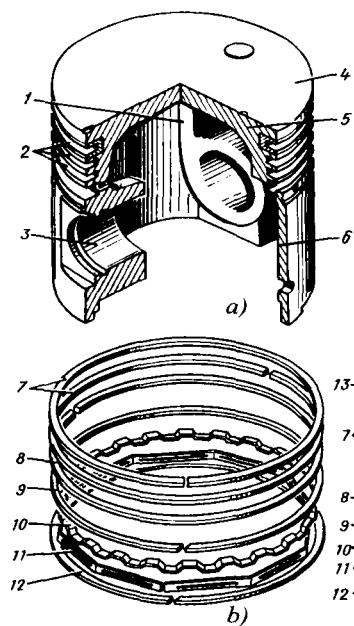
dvigatelning xizmat muddati oshadi. Blok-karterining tirsakli val o'qidan pastroqda joylashgan quyi qismiga moy rezervuari vazifasini bajaruvchi karter tubi boltlar yordamida mahkamlanadi. Karter tubi shtamplash usulida 1=2 mm qalinlikdagi po'lat listdan tayyorlanadi. Blok-karterning tubi bilan tutashish 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 (1) mahkamlanadi.

V simon dvigatellarida silindrlar bloki (15) qatorining bir tomoni ikkinchisiga nisbatan birmuncha siljirilgan. Chunki tirsakli valning har shatun bo'yniga ikkita shatun birlashtirilib, 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 mexanizmlil 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





**2.13-rasm.** Porshen va u bilan bog'liq detallar:  
*a*-umumiy ko'rinishi;  
*b*-porshen xalqalari;  
*d*-xalqalarning porshenda o'rnatilishi: 1-bikrlik qobirg'asi; xalqalar uchun ariqchalar; 3-porshen bahishkalari; 4-porshen tubi; 5-porshen kallagi; 6-porshen yubkasi; 7-yuqoridagi kompression xalqalar; 8-pastki kompression xalqa; 9 va 12- moysidirgich xalqaning diskleri; 10-o'q bo'yab kergich xalqa; 11-radial kergich xalqa; 13-porshenga quyilgan cho'yan xalqa

ega gazlarning tashqariga chiqishining oldini olish kerak bo'ladi. 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 yo'li 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 bo'lishi kerak.

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 bo'lishi bilan birga yana issiqlik o'tkazuvchan va ishqalanishni

kamaytiruvchi, antifriksion xususiyatlarga ham ega. Lekin aluminiyli qotishmadan tayyorlangan porshenlar yuqori haroratda kengayish ko'effitsiyenti va yedirilishi nisbatan ko'p. Bu kamchiliklarni porshenga maxsus konstruktiv shakl berish va mos bo'lgan materiallardan tayyorlash bilan yo'qotiladi.

Porshen (2.13-rasm) to'ntarilgan stakan shakliga ega bo'lib, tub qismi (4), zichlovchi qismi-kallagi (5) va yo'naltiruvchi qismi-yubkasi (6)dan iborat. Porshenning tub qismi silindrda bevosita gazlar bosimini qabul qiladi, yubkasi esa porshenni silindr ichida zich yo'naltiradi. Porshenning kallagida porshen xalqalari uchun ariqchalar (2) ochilgan. Pastki ariqchada drenaj teshikchalar ishlangan. Porshenning pastki qismida porshen barmog'i uchun mo'ljallangan babishkalari (3) mavjud. Babishkalarida porshen barmog'ini kiritib mahkamlash uchun teshiklar ochilgan. Porshenning mustahkamligini oshirish maqsadida babishkalari, tubi bilan qobirg'alar (1) yordamida tutashtiriladi. Ba'zi benzinli dvigatellarda porshen yubkasining pastki qismida o'yiqlik bo'ladi (ZMZ-53, ZMZ-24 dvigatellari). Bu o'yiqlik tirsakli val aylanganda uning posongisi porshen yubkasining pastki qismiga tegmasdan o'tishini ta'minlaydi. Ba'zi dvigatellarda (KamAZ-5320 avtomobili) o'rnatiladigan porshenlarning chidamliligini va ishlash muddatini oshirish maqsadida ularning kallak qismida ochilgan ariqchaga cho'yan xalqa qo'yilib, unda porshenning yuqori kompression xalqasi uchun ariqcha o'yilgan. Porshenning tub qismi yassi yoki murakkab shaklga ega bo'lishi mumkin. Benzinli dvigatellarda porshenning tubi asosan yassi shaklda ishlangan. Bunday shaklga ega bo'lgan porshenni tayyorlash texnologik jihatdan ancha oson. Dizellarda qo'llaniladigan porshenlarning tubi turli shaklda, ichiga botiq bo'lib, u yonish kamerasi vazifasini bajaradi. Yonish kamerasining qanday shaklda yasaliishi, gaz oqimining yo'nalishi va klapanlarning joylashuviga bog'liqlik bo'ladi. Dvigatel ishlaganda porshen yuqori haroratli gazlar ta'sirida qizib, kengayadi. Porshenning yuqori qismi, uning yubkasiga qaraganda ortiqroq qiziydi, natijada ko'proq kengayadi. Shuning uchun porshen kallak qismining diametri yubkasining diametriga nisbatan kichikroq qilib yasaladi, ya'ni porshen balandligi bo'yicha konus shaklida bo'ladi. Dvigatel qiziganda porshen balandligi bo'yicha turlicha kengayib, u konus shaklidan silindr shakliga yaqinlashadi. Shuningdek porshen yubkasining ko'ndalang kesimi oval shaklida yasaladi. Ovalning katta o'qi porshenning barmog'iga perpendikulyar tomoniga, kichik

o'qi esa ko'p metall joylashgan babishka tomoniga qaratiladi. Porshenning bunday tayyorlanishi dvigatel harorati past bo'lganda, porshen gilza devorlariga urilmasdan (shovqin chiqarmasdan) ishlashini ta'minlaydi. 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 yo'li 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 koeffitsiyenti 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 xalqalari 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 xalqalari ko'pincha maxsus cho'yandan, ayrim hollarda po'latdan ham tayyorlanadi. Porshen xalqalari vazifasiga ko'ra, kompression va moy sidirgich bo'ladi. Kompression xalqalar (7) (2.13-rasm) silindr va porshen oraliqlarini zichlashtiradi hamda silindrda hosil bo'lgan gaz bosimini karterga o'tishidan saqlaydi. Yuqorida joylashgan kompression xalqa 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 xalqaning yeyilishga chidamliligini va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning tashqi yuzasiga g'ovaksimon xrom qoplanadi. Xrom qatlami xalqaning ishlovchi yuzalarining qattiqligini oshiradi va yeyilishini kamaytiradi. 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 xalqa porshenga qo'yilgan cho'yan xalqada (vstavkada) ochilgan ariqchaga o'rnatiladi. Cho'yan ariqchaning mustahkamligi aluminiyli ariqchaga nisbatan yuqori bo'lgani uchun, u ishlash jarayonida balandligi bo'yicha kam kengayib porshening ishlash muddatini oshiradi.

Boshqa xalqalarning ishqalanib ishlaydigan ishchi yuzalarining silindrga tezroq moslashishini va zanglanishga chidamliligini oshirish uchun ularning tashqi sirtiga yupqa qalay yoki molibden qoplanadi. Pastki kompression xalqalarning tashqi yuzasi konus shaklida bo'lib, katta diametri pastga qaragan bo'ladi. Uchala kompression xalqalarning ichki tomonida zinasimon o'yi yasalganligi uchun ular «buraluvchan» bo'ladi va pastki qirrasini bilan silindrga zich tiraladi. Xalqalarning bunday konstruksiyada tayyorlanishi, ish jarayonida ularning ishchi yuzalarining silindrga tezroq moslashishini va zich holda harakatlanishini ta'minlaydi. Xalqadagi maxsus kesik qulf deb ataladi. Bu kesik xalqaning ishlashi jarayonida elastiklik xususiyatini oshiradi va uning silindrda qadalib qolmasligini ta'minlaydi. Xalqalar silindrga o'rnatilganida ularning qulfidagi tirqish 0,2-0,5 mm oralig'ida bo'ladi. Xalqalardagi qulflarning shakli to'g'ri yoki qiya bo'lishi mumkin. To'g'ri kesimli qulflar ko'proq qo'llaniladi.

Moy sidirgich xalqalar silindr devoridagi ortiqcha moylarni sidirib, ularni yonish kamerasiga o'tishini cheklab turadi. Moy sidirgich xalqalar konstruksiyasi bo'yicha yaxlit yoki bir nechta elementdan tashkil topgan yig'mali bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda yaxlit xalqa qo'llaniladi. Bundaylarida, silindr yuzasidan sidirilgan moylarni karterga o'tkazish uchun xalqada aylanasi bo'ylab bir tekis joylashgan drenaj darchalar yoki radial teshikchalar ishlangan. Ba'zi dvigatellarda yig'mali moy sidirgich xalqalar o'rnatiladi. Bunday xalqalar bir nechta elementdan tashkil topgan, ya'ni ikkita yupqa disksimon xalqa (9 va 12) (2.13-rasm), o'q bo'ylab kergich (10) va radial kergich (11)dan yig'iladi. Bunday xalqalar silindr yuzasiga tez moslashishga va yaxshi elastik xususiyatlarga ega, shuning uchun ular silindr devorlariga tez va yaxshi zichlashadi.

Porshen barmog'i (6) (2.14-rasm) porshenni shatun bilan sharnirli holda tutashtirish vazifasini bajaradi. Ish taktida barmoq gazlarning bosim kuchini porshendan shatunga, yordamchi taktlarda esa (kiritish,



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 (VAZ-2108, 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.

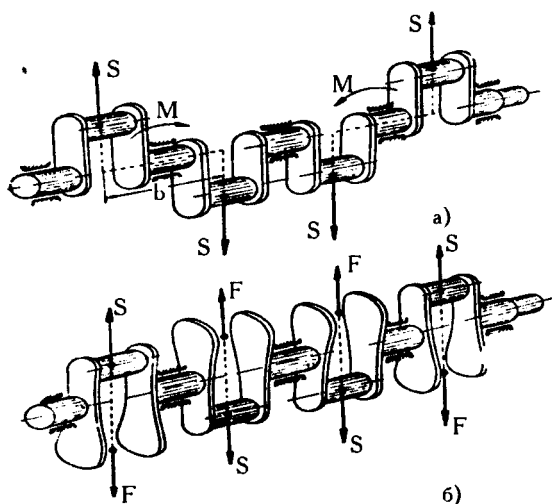
Shatunlar porshenni tirsakli valning shatun bo'yni bilan biriktirgan holda ish taktida porshendan tirsakli valga, yordamchi taktlarda esa (kiritish, siqish va chiqarish) tirsakli valdan porshenga harakat uzatadi. Shatun murakkab harakatga ega bo'lishi bilan birga yana unga katta inersiya kuchlari ham ta'sir etadi. Shatun yo'nalishi va qiymati bo'yicha o'zgaruvchan katta yuklanishda ishlaydi. Shuning uchun shatun mustahkam, birk 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 (2.14-rasm) asosan quyidagi elementlardan iborat. Porshen barmog'i bilan birikadigan yuqori kallagi (7), tirsakli val shatun bo'yini bilan tutashuvchi pastki kallagi (10) va uning qopqog'i (11), yuqori va pastki kallaklarini birlashtiruvchi o'zak qismi (8) o'zak qismining mustahkamligini oshirish uchun uning ko'ndalang kesimi qushtavr 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 (GAZ-3102, Damas, Tiko avtomobillaŕi) 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 pardozlanadi.

Tirsakli val (2.14-rasm) quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan: tirsakli valning oldingi uchi (32)ga gaz taqsimlash vali tishli g'ildiragiga harakat uzatuvchi tishli g'ildirak (31) shponka yordamida mahkamlanadi. Shuningdek oldingi uchiga dvigatelni qo'l 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



2.15-rasm

6) olish birinchi o'zak bo'yinda ikkita tirak xalqa (2) (GAZ-3102 avtomobil dvigateli), oxirgi o'zak bo'yinda to'rtta yarim xalqa (KamAZ, MAZ avtomobil dvigatellari), o'rta o'zak bo'yinda ikkita yarim xalqa (VAZ-2108, Neksiya, Tiko, Damas avtomobil dvigatellari) bilan amalga oshirilgan. Tirsakli valning massasi yengil bo'lishi uchun shatun bo'yinlarining ichi kovaksimon qilib yasalgan. Bu kovaksimon bo'shliqdan (23) val podshipniklariga moy yuborishda, shuningdek, moyni markazdan qochma usuli bilan tozalashda (kirtutgich sifatida) foydalaniladi. Val aylanganda moydagi ifloslantiruvchi zarrachalar markazdan qochma kuch ta'sirida moydan ajralib kirtutgich kovakning devorlariga yopishib qoladi, natijada shatun bo'yinlariga nisbatan tozalangan moy o'tadi. Bundan tashqari, kirtutgich 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 (2.15-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 (2.15-rasm,b) markazdan qochma kuchlar S ga teng va unga qarama-qarshi yoʻnalgan F kuchlar paydo boʻladi, bu kuchlar oʻzaro muvozanatlanadi, natijada tirsakli valning posongilari shatun boʻyinlaridan vujudga keladigan markazdan qochma kuchlarning oʻzak boʻyinlariga taʼsirini kamaytiradi.

Shuning bilan tirsakli val oʻzak boʻyinlarini bir tomonlama yuklanishidan saqlaydi va aylanasi boʻylab bir tekis ishlashini taʼminlaydi. Posongilar koʻpchilik 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 oʻzak boʻynida moy qaytargich burt (21) va valning aylanishiga teskari yoʻnalgan rezba ishlangan. Valning orqa uchi (20) maxovikni (18) mahkamlash uchun moʻljallangan flanes bilan tugaydi.

Tirsakli valning shakli va uning krivoshiplarining oʻzaro joylashuvi silindrlarning soniga, shuningdek, qabul qilingan dvigatel silindrlarining ish tartibiga bogʻliq boʻladi. 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.

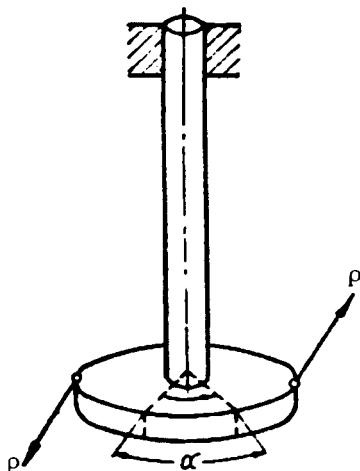
Maxovik tirsakli valning notekis aylanishini kamaytiradi. U ish yoʻli taktida yiqqan energiyasi hisobiga, yordamchi taktlar bajarilishida tirsakli valni aylantiradi va krivoship-shatunli mexanizm detallarining chetki nuqtalaridan oʻtishida yordam beradi. Shuningdek yigʻilgan energiya hisobiga dvigatelning starter bilan oʻt oldirilishini va avtomobilning joyidan qoʻzgʻalishini osonlashtiradi. Maxovik (18) (2.14-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. Natijada valning sinishiga ham olib kelishi mumkin.

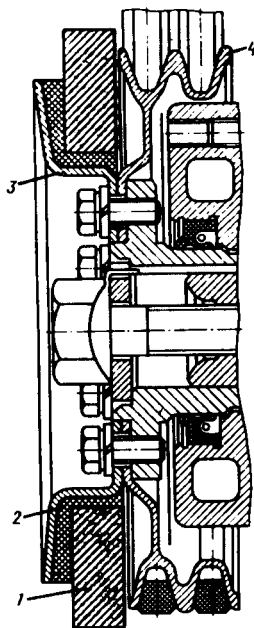
Bunday holning oldini olish uchun tirsakli valning imkon darajada bikrligi oshiriladi. Lekin aylanishlar chastotasida «rezonans» hodisasining oldini olishga har doim ham erishish mumkin emas. Agar bir uchi mahkamlangan val oxiriga oʻrnatilgan (2.16-rasm) maxovikka R kuchlar taʼsir etsa, val  $\alpha$  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 (2.17-rasm). Soʻndirgichlarning ish prinsipi burama-tebranishlarning energiyasi soʻndirgichlarda sodir boʻladigan ishqalanish ishiga sarf boʻlishiga asoslangan. ZIL-114 avtomobilining tirsakli valida oʻrnatilgan burama-tebranishlarni soʻndirgich (2.17-rasm) ogʻir disk (1) va unga vulkanizatsiya usuli bilan yopishtirilgan rezina (2), flanes (3) va shkiv (4) dan iborat.

Tirsakli valning tebranishi disk (1)ning valga nisbatan tebrani-shiga olib keladi. Diskning burama tebranish energiyasi rezina (2)ning ichki ishqalanish ishiga sarflanadi, natijada burama tebranishlar amplitudasi kamayadi.

**Tirsakli valning oʻzak va shatun podshipniklari.** Tirsakli valning yeyilishini kamaytirish va ishlash muddatini oshirish



2.16-rasm



2.17-rasm

maqsadida uning o'rindig'iga odatda (sirpanish) podshipniklar o'rnatiladi. Bunday podshipniklarning vazifasini, ikkita bir xil po'lat yarim xalqadan tashkil topgan va ichki yuzasiga yupqa antifriksion qotishma quyilgan, vkladishlar (4,14 va 26) bajaradi (2.14-rasm). Bunday, ikki qatlamli vkladishlar deb nomlangan podshipniklarning o'zak qismi po'lat lenta bo'lib (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 qo'rg'oshin bo'lgan SOS-6-6 markali babbitt qotishmalari, yoki hozirgi vaqtda keng qo'llanilayotgan, qalay-aluminiyli qotishmalardan (25=30% qalay, qolgani aluminiy) foydalanilmoqda. Ayrim hollarda babbittning asosi hisoblangan po'lat lentaga mustahkam o'rnashishi 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 jiplashishi va zanglamasligini ta'minlaydi. Vkladishlar shatunning pastki kallagida aniq o'rnashib, siljimasligi uchun ulardagi shtamplash usuli bilan ishlangan chiqiqlari shatunda va uning pastki ajraladigan kallagida (11) 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 o'lchamli 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.

Dvigatellar ramaga yoki yarim ramaga uch (barcha yengil va MAZ-500 avtomobil dvigateli), to'rt va besh (KamAZ-5320 avtomobil dvigateli) joydan mahkamlanadi.

KamAZ-5320 avtomobilining dvigateli ramaga beshta joyi (2.18-rasm), silindrlar blokining (1) oldi qismida ikki tomonida joylashgan tayanchlari, maxovik karterining (13) ikki tomonida joylashgan tayanchlari va uzatmalar qutisining karterida (22) joylashgan bitta yordamchi tayanch bilan mahkamlangan.

Oldingi tayanchlari silindrlar blokiga (1) qotirilgan kronshteyn (4), rezina yostiqcha (7), kronshteynga (8) biriktirishda foydalanilgan tortqi (6), kronshteynni (8) ramaga (10) mahkamlash uchun qo'llanilgan ustun (9)lardan tashkil topgan.

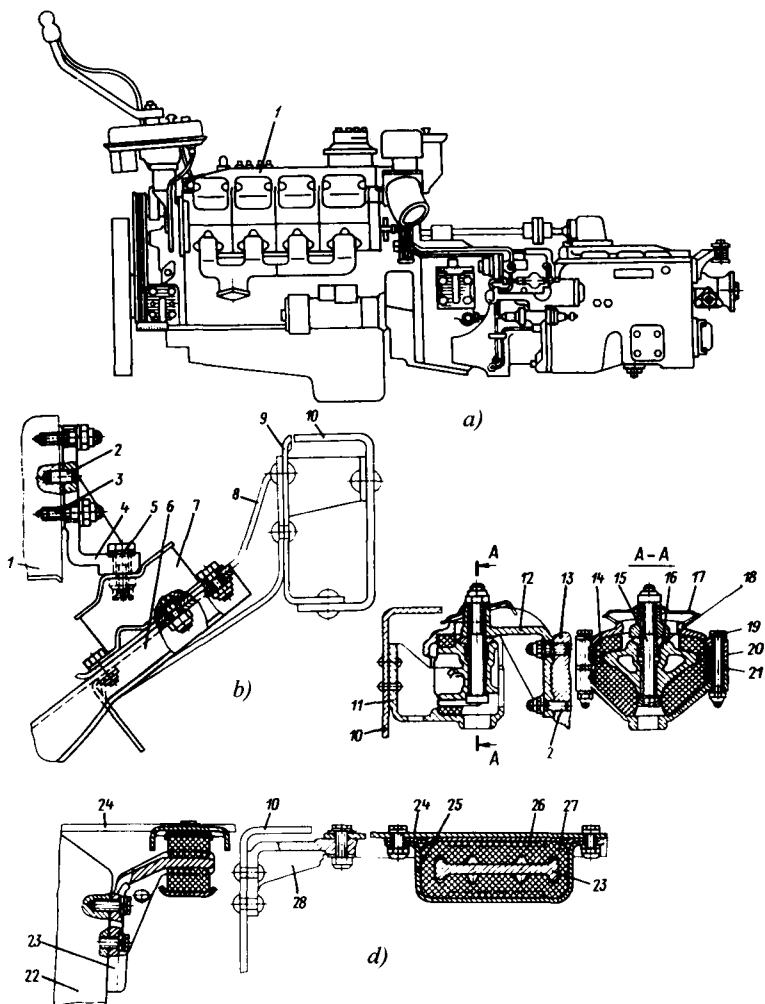
Orqa tayanchlari maxovik karteriga (13) mahkamlangan dvigatel kronshteyni (12) rama lonjeroniga (10) biriktirilgan orqa tayanch kronshteyni (11), qopqog'i (20) bilan barmoq (16) va boshqalardan tashkil topgan. Barmoq (16) rezina yostiqchada (14) joylashtirilgan. Qopqog' (20) bilan kronshteyn (11) oralig'iga rostlovchi qistirmalar (21) qo'yilgan.

Aluminiyli qotishmadan tayyorlangan barmoqni (16) ezilishdan saqlash uchun uning ichki tomoniga po'lat vtulka (18) presslangan.

Yordamchi tayanch, uzatmalar qutisi karteriga (22) biriktirilgan kronshteyn (23), aboyma (25), rezina yostiqcha (27), ko'ndalang list (24), kronshteyn (28) va boshqalardan tashkil topgan. Rezina yostiqchali tayanchlar avtomobilning harakatlanishida dvigatelga beriladigan turtki zarblarni kamaytiradi va dvigatelni bo'ylama siljishidan ushlaydi.

### **2.3. 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



**2.18-rasm.** KamAz-5320 avtomobili dvigatelining mahkamlanishi:  
*a*–dvigatel; *b*–old tayanch; *d*–orqa tayanch; *e*–ushlab turuvchi tayanch;  
 1–silindrlar bloki; 2–shtift; 3–shpilka; 4,8,23 va 28 – kronshteynlar; 5,15 va  
 19–boltlar; 6–tortgich; 7,14 va 27–rezina yostiqlar; 9–ustun; 10–rama  
 lonjeroni; 11–orqa tayanch kronshteyni; 12–dvigatel kronshteyni;  
 13–moxovik karteri; 16–barmoq; 17–himoya qalpg‘i; 18–vtulka;  
 20–qopqoq; 24–rostlovchi qistirma; 22–uzatmalar qutisi karteri;  
 24–ko‘ndalang list; 25–yostiqlaning oboymasi; 26–yostiqlaning  
 nakladkasi

mexanizmi qo'llaniladi. Bunday mexanizmlar klapanlarning silindrga nisbatan joylashuviga qarab, pastda (silindrlar blokining yon tomonida) yoki yuqorida (silindrlar kallagida) joylashgan klapanli gaz taqsimlash mexanizmlariga bo'linadi.

Yonuvchi aralashma yoki havoni silindrga kirituvchi klapanlar kiritish, ishlatilgan gazlarni silindrdan tashqariga chiqaradiganlari esa chiqarish klapanlari deyiladi. Ko'pchilik avtomobil dvigatellarida har bir silindrda bitta kiritish va bitta chiqarish klapani bo'ladi. Ayrim dvigatellarda har bir silindrda uchtdan (ikkita kiritish va bitta chiqarish) yoki to'rttdan (ikkita kiritish va ikkita chiqarish) klapanlar o'rnatiladi.

To'rt 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 mexanizmida (2.19-rasm, a) klapan (5) silindrlar blokining yon tomonida joylashadi. Bu turdagi mexanizm quyidagi detallardan iborat: taqsimlash vali, tishli g'ildiragi (1) bilan, klapanlar (5), klapanlarni yo'naltiruvchi vtulkalar, klapan prujinasi (7) va tayanch shayba (8), turtkich (9), rostlash bolti (4) qotiruvchi gaykasi bilan, suxariklar hamda klapanlar kallagining joylashishiga mo'ljallangan o'rindiq (6).

**Ishlash prinsipi.** Tirsakli val (3) aylanma harakatni tishli g'ildiraklar (2 va 1) orqali taqsimlash valiga uzatadi. Taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi (10) turtkich (9) ga tiralib, uni tepaga ko'taradi. Turtkichning rostlash bolti (4) klapan 5 sterjenining tubiga tegib, uni yuqoriga ko'taradi, natijada, klapan kallagi o'z o'rindig'idan (6) tepaga siljib ochiladi. Klapan ko'tarilganida prujina (7) siqiladi. Silindr yangi zaryad (yonuvchi aralashma yoki havo) bilan to'ldirilgandan yoki ishlatilgan gazlar chiqarilgandan so'ng mushtcha turtkich tubidan chiqadi va prujina o'z kuchi bilan klapani avvalgi holatiga qaytaradi, natijada klapan kallagi o'z o'rindig'iga jips joylashadi. Klapaning jips o'rnashishini ta'minlash uchun yig'ishdan oldin uni o'rindig'iga tirab, aylanma harakat bilan ishqalanadi (pritirka). Shunda ularning ishlaydigan konus yuzalari bir-biriga yaxshi moslashadi.

**Klapanlari yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmi (2.19-rasm, b)** o'zining afzalliklari tufayli, konstruksiyasining birmuncha

**2.19-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;*

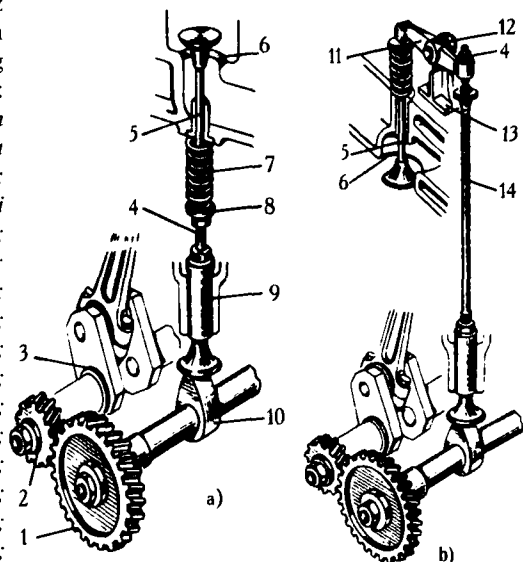
*10-mushtcha;*

*11-koromislo;*

*12-koromislo o'qi;*

*13-kronshteyn;*

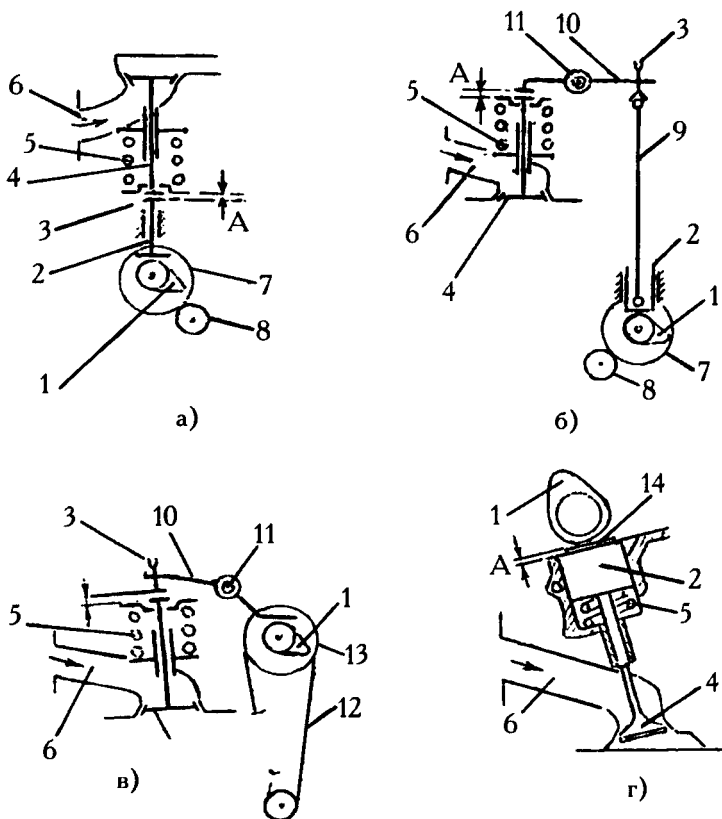
*14-shtanga*



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 prujinalari va yo'naltiruvchi vtulkalari.

**Ishlash prinsipi.** Taqsimlash vali aylanganda 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 buriladi. Burilishi 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 mushtchanning eng yuqori qismida turgan holatiga to'g'ri keladi.



**2.20-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 shkviv yoki zanjir; 14-rostlovchi shayba

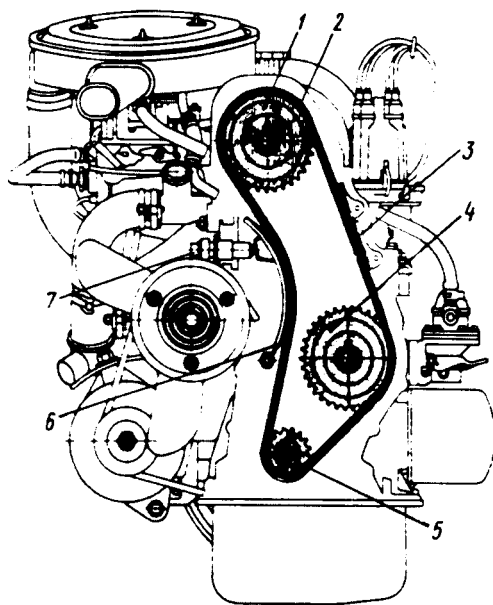
Taqsimlash vali burilgan sari turtkich mushtchani (2) do'ng qismidan o'tadi va shtanga bilan birgalikda pastga siljiydi. Klapan esa prujina ta'sirida yuqoriga siljib, avvalgi vaziyatini egallaydi, ya'ni uning kallagi o'z o'rindig'iga jips o'rnashadi. Klapanlari yuqorida joylashgan mexanizmda taqsimlash valining, o'rnatilish



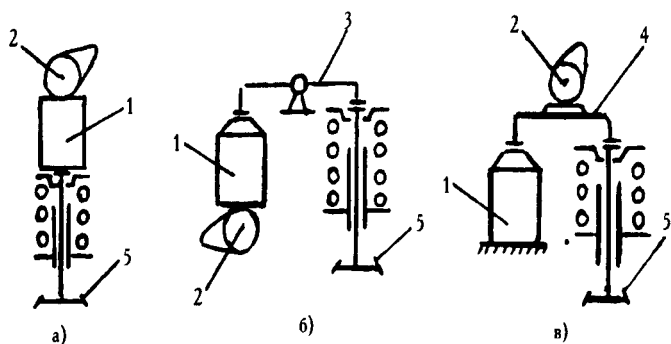
joyiga qarab silindrlar blokida joylashgan yoki silindrlar bloki kallagida joylashgan bo'lishi mumkin. Klapanlari va gaz taqsimlash valining dvigatelda turlicha joylashtirish usullarining sxemalari 2.20-rasm<sup>da</sup> ko'rsatilgan.

Zamonaviy yengil avtomobil dvigatellarida ko'pincha taqsimlash vali silindrlar blokining kallagida maxsus korpusda joylashadi (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 (VAZ-21011 avtomobil dvigateli) yoki sintetik materialdan tayyorlangan tishli tasma (VAZ-2108, Neksiya, Tiko, Damas, avtomobil dvigatellari) orqali oladi.

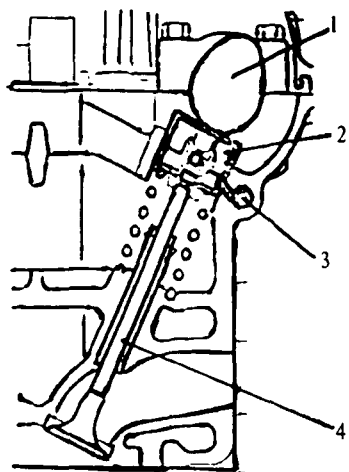
Klapanlar yuqori harorat sharoitida ishlaydi. Qizigan dvigatelda klapaning o'z o'rindig'iga jips o'rnashishi ishonchli bo'lishi uchun klapan sterjeni bilan koromislo (10) (2.20-rasm, b, v) yoki turtkich (2) (2.20-rasm, a) oraliq'ida katta bo'lmagan ( $A=0,15=0,30$  mm) tirqish nazarda tutilishi lozim. 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'yoridan 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. Gidrokompensatorni yuritmada joylashtirish usullari turlicha bo'lishi mumkin (2.22-rasm). Neksiya avtomobilining S2 rusumli dvigatelida gidrokompensator



**2.21-rasm.** VAZ-21011 avtomobil dvigateli taqsimlash valining zanjirli yuritmasi:  
 1-etaklanuvchi yulduzcha; 2-ikki qatorli zanjir; 3-zanjirni tinchlantirish tuzilmasi;  
 4-moy nasosining yulduzchasi; 5-etakchi yulduzcha; 6-bashmak; 7-taranglash tuzilmasi



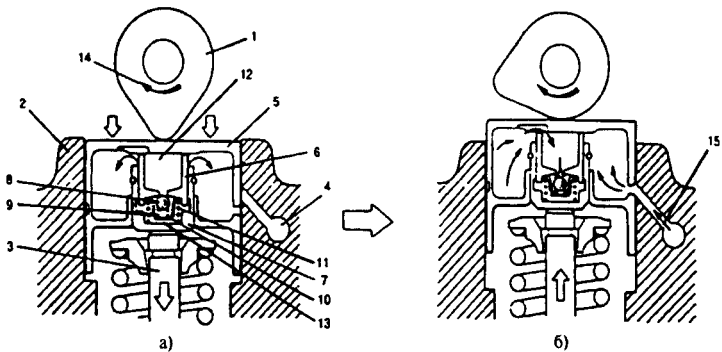
**2.22-rasm.** Hidrokompensatorni joylashtirish usullarining sxemalari:  
 a-gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan klapan oralig'ida joylashgan; b-gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan koromislo oralig'ida joylashgan; d-gidrokompensator silindrlar bloki kallagi bilan klapan richagi oralig'ida joylashgan; 1-gidrokompensator; 2-taqsimlash vali; 3-koromislo; 4-klapan richagi; 5-klapan



2.23-rasm. Neksiya avtomobili S2 rusumli dvigatelining gaz taqsimlash mexanizmidagi gidrokompensatorning joylashtirish sxemasi:  
 1-taqsimlash valining mushtchasi;  
 2-gidrokompensator; 3-moy kanali;  
 4-klapan

turtkich ichida joylashtirilgan bo'lib, u dvigatelning moylash tizimi bilan bog'langan (2.23-rasm).

**GIDROKOMPENSATORNING ISHLASHI:** klapan yopiq holatda bo'lganda, turtkich (5) (2.24-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) oz miqdorda sizib o'tadi. Ishlash davomida mushtchanning klapan 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



**2.24-rasm.** Hidrokompensatorning ishlash sxemasi: *a*-klapan ochilganda; *b*-klapan yopilganda; *A*-plunjer bo'shlig'i; *B*-gilza bo'shlig'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

va u yerdagi moyning kami to'ldiriladi. Natijada klapan yuritmasida doimo tirqishsiz holat ta'minlanadi.

### GAZ TAQSIMLASH MEXANIZMINING FAZALARI

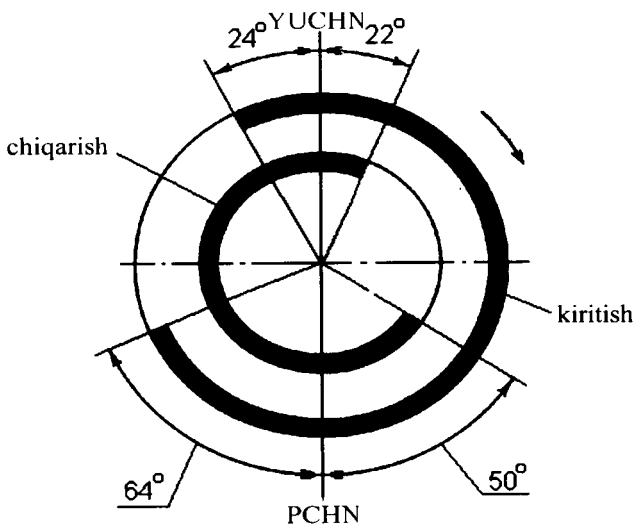
To'rt taktli dvigatelning ishlashi tushuntirilganda, har bir takt tirsakli val  $180^\circ$  ga burilganda sodir bo'lib, klapanlar porshen chetki nuqtalarga borganda ochilishi yoki yopilishi mumkinligi shartli ravishda olingan edi. Dvigatel quvvatini oshirish uchun silindr yonuvchi aralashma yoki havo 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 bo'lib, tirsakli valining aylanishlar chastotasi  $6000 \text{ min}^{-1}$  bo'lganda,  $0.0025 \text{ s}$  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  $180^\circ$  burilishiga nisbatan ko'proq bo'ladi.

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 2.27-rasmda keltirilgan. Diagrammada ko'rsatilganidek, kiritish klapani tirsakli valning aylanishi bo'yicha porshen YUCHN ga 24<sup>o</sup> yetmasdan ochiladi va porshen PCHN dan 64<sup>o</sup> o'tgandan so'ng yopiladi. Shunday qilib, yonuvchi aralashma silindrga tirsakli valning 268<sup>o</sup> 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. 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<sup>o</sup> yetmasdan ochiladi va porshen YUCHNdan 22<sup>o</sup> o'tgandan so'ng yopiladi. Demak, chiqarish klapanining ochiqlik davri 252<sup>o</sup> ga teng. Chiqarish klapani porshenning PCHNga yetmasdan ilgari lab 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<sup>o</sup> ga kechikib yopilishi esa yonish kamerasini gazlardan yaxshi tozalash uchun kerak. Chunki, birinchidan, porshenning pastga harakatlanishining boshida, ya'ni kiritish takti boshlangan bo'lsa ham yonish kamerasida ishlatilgan gazlar hali ortiqcha bosimda



2.25-rasm. GAZ - 53 A avtomobil dvigateli gaz taqsimlash fazalarining doiraviy diagrammasi

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  $46^\circ$  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 ketishga ulgurmaydi. Demak, bu davr davomida silindr puflanadi, ya'ni u ishlatilgan gazlardan yana ham yaxshi tozalanadi. Klapanlarning bunday baravariga 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.

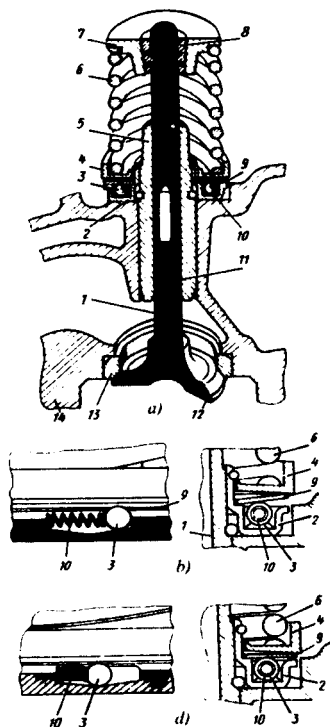
**Avtomobil dvigatellarining gaz taqsimlash fazalari  
(tirsakli valning aylanish burchagi bo'yicha graduslarda)**

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

### GAZ TAQSIMLASH MEXANIZMINING DETALLARI

Klapanlar silindrga yonuvchi aralashma kiradigan va silindrdan ishlatilgan gazlar chiqadigan teshiklarni ochib-yopib turadi (2.26-rasm). Klapan kallak (12) va sterjen (11)dan iborat. Klapani kallak qismi konussimon faskali bo'lib, u silindrlar blokining kallagida yoki silindrlar blokida ishlangan klapan o'rindig'iga (13) jips o'rnashishi uchun moslashtirilgan. Klapaning suxarlar (8) yordamida prujina (6) bilan mahkamlash uchun sterjenning uchida xalqasimon 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  $45^{\circ}$  qilib ishlansa, ayrim hollarda kiritish klapaniniki  $30^{\circ}$  bo'ladi. 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 ishlaydi. 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 (GAZ-53A, ZIL-130 avtomobillar)da chiqarish klapanlari ish faskasining o'tga chidamliligini oshirish maqsadida, uning sirtiga xromli nikel qotishmasi eritilib quyiladi. Klapan sterjenining ichi kovak qilib ishlanib, bo'shlig'ining yarmiga yoki uchdan ikki qismiga issiqlikni yaxshi tarqatish imkonini beradigan natriy quyiladi. Ayrim dvigatellar (GAZ-3102, GAZ-53A, 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



**2.26-rasm.** ZIL-130 dvigateli gaz taqsimlash mexanizmining chiqarish klapani: a) klapaning silindrlar bloki kallagida o'rnatilishi; b) va d) klapani 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 diskli prujinasi; 10-aylantirish mexanizmining qaytarish prujinalari; 11-natriy to'ldirilgan sterjen kavagi; 12-klapan kallagi; 13-klapan o'rindig'i; 14-silindrlar blokining kallagi



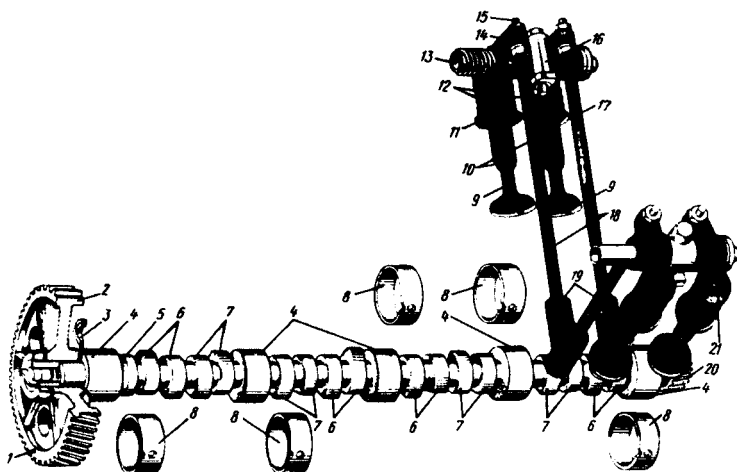
qirradi tarelkaga tiralgan, tashqi yuzasi esa tarelka ichida tirqish bilan joylashgan. Tarelkaning gardishiga prujina tiralgan. Klapaning prujina bilan bunday ulanishi natijasida bog'langan detallarning o'zaro ishqalanish kuchi kamayadi. Shunda, dvigatel ishlayotganda, klapan burilib turadi. Natijada klapan, o'rindig'i va yo'naltiruvchi vtulkaning bir tomonlama yoyilishining oldi olinadi va ishlash muddati ortadi.

Yuqori haroratli ishlatilgan gazlar chiqarish klapanlari o'rindig'ining tez yoyilishiga va zanglashiga sabab bo'ladi. Shuning uchun ularning o'rindig'iga maxsus issiqbardosh nikel va xrom bilan legirlangan cho'yandan tayyorlangan xalqa presslab o'rnatiladi. Agar dvigatelda yuqorida joylashgan klapanli gaz taqsimlash mexanizmi qo'llanilgan va silindrlar kallagi aluminiyli qotishmadan ishlangan bo'lsa, unda barcha klapanlarning o'rindiqlariga issiqbardosh cho'yan xalqa presslanadi.

Ba'zi dvigatellar (ZIL-130 avtomobili)da chiqarish klapanlari maxsus mexanizm (2.26-rasm,b,v) yordamida ish paytida majburan aylantiriladi, shunda klapanlarning faskasida qurum hosil bo'lmaydi, natijada ularning ish muddati oshadi. Bu mexanizm silindrlar kallagining o'yiqchasiga o'rnatilgan. 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 (2.26-rasm,d) prujina (6) ning bosimi ortib, tirak shayba (4) orqali diskli prujina (9) to'g'rilanadi. Bunda diskli prujinaning ichki cheti korpus (2) yelkasidan uzoqlashadi va klapan prujinasi sharchalarga tayanib, barcha bosimni ularga o'tkazadi. Keyinchalik sharchalar korpus ariqchasining o'yiqlariga tushib, diskli prujina (9)ni va u bilan birga klapan prujinasi (5)ning tirak shaybasi (4)ni hamda klapani buradi. Klapan yopilganda (2.26-rasm,b) barcha detallar o'z holatiga qaytadi. Demak, aylantirish mexanizmi yordamida klapan har ochilib-yopilganida, oz-ozdan burilib, o'z o'qi atrofida aylanadi.

Kiritish taktida klapan sterjeni bilan yo'naltiruvchi 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 (2.27-rasm), tayanch bo'yinlar (4),



**2.27-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

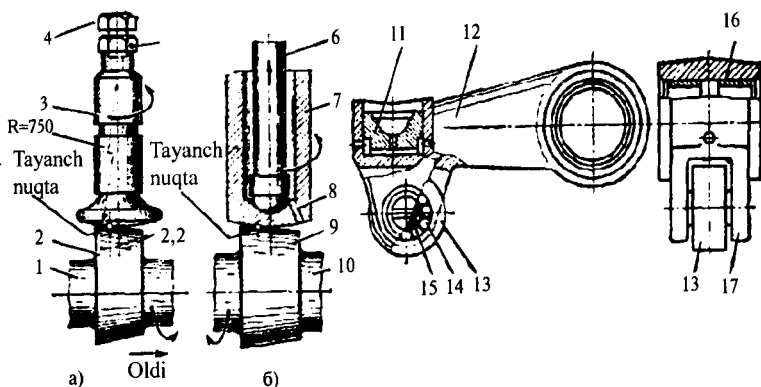
mushtchalar (6 va 7), taqsimlash tishli g'ildiragi (2), yonilg'i nasosining harakatga keltiruvchi ekssentrik (5), moy nasosi va uzgich-taqsimlagichni harakatga keltiruvchi vintsimon shesterna (20) dan tuzilgan. Taqsimlash vali, sifatli po'latdan yoki maxsus cho'yandan quyma qilib yasaladi. Tayanch bo'yinlar bilan mushtchalarni yoyilishga chidamliligini oshirish maqsadida ularning tashqi qatlamiga termik ishlov beriladi, so'ngra silliqlanadi. 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 (2.19-rasm), zanjirli (2.21-rasm) yoki tishli tasma bo'lishi mumkin. Taqsimlash vali blokda joylashganda (2.27-rasm) tishli g'ildirak yuritma qo'llanilib, shovqinsiz ishlashi uchun valning tishli g'ildiragi (2) ko'pincha tekstolitdan qiya tishli qilib ishlanadi. Klapanlar, porshening 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 (VAZ-21011 avtomobil dvigateli) yoki sintetik materialdan tayyorlangan tishli tasmadan tashkil topadi (VAZ-2101, Neksiya, Tiko, Damas avtomobillar dvigatellari). Yuritma tishli tasma bo'lganda shovqinsiz ishlaydi va moylanmaydi. Yuritma zanjirli yoki tasmali bo'lganda, taqsimlash valining oldingi uchiga yetaklanuvchi yulduzcha (1) (2.21-rasm) yoki tishli shkv mahkamlanadi. Zanjir (2)ning tarangligi bashmak (6) va taranglash tuzilmasi (7) bilan rostlansa, tasmali bo'lganda esa g'altak bilan amalga oshiriladi.

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 (2.28-rasm, a). Klapanlari yuqorida joylashgan mexanizmlarda (2.28-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 silliqiladi. 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 (2.28-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 (2.28-rasm, d). Bu yerda sirpanib ishqalanish dumalab ishlaydiganga almashtirilgan.

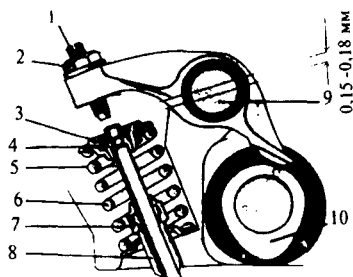


2.28-rasm. Turtkichlar:

*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 (ZIL-130 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.

Koromislar — 14 (2.27-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. Koromislar qo'zg'almas o'q (13)ga 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. Koromiso gubchagining teshigiga podshipnik vazifasini bajaruvchi bronzali vtulka presslangan bo'ladi. Vtulkani moylash uchun koromiso o'qining ichki bo'shlig'idan bosim ostida moy yuboriladi.



**2.29-rasm.** Tiko avtomobilining gaz taqsimlash mexanizmi:

- 1-issiqlik tirqishini rostlash vinti;  
 2-kontrgayka; 3-tarelka; 4-suxarik;  
 5-klapan; 6-prujina; 7-klapan  
 salnigi; 8-klapan yo'naltiruvchi  
 vtulkasi; 9-koromislo o'qi;  
 10-taqsimlash vali mushtchasi

metallokeramik vtulkalardan foydalaniladi. Vtulkalar silindrlar blokiga presslab o'rnatiladi.

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

Prujining 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 klapaniga bitta prujina emas, balki ikkita, o'ramlari turli yo'nalishda bo'lgan va birini ikkinchisining ichiga kiritilgan prujinalar o'rnatiladi. Bunday konstruktsiya qo'llanilganda, birinchidan, prujinalarning uzunligi qisqaradi, ikkinchidan, dvigatelning ishonchli ishlashi ta'minlanadi, ya'ni prujinalarning biri singudek bo'lsa, ikkinchisi klapani ushlab turadi (YAMZ-236 va KamAZ-740.10 dvigatellari).

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'rnashishini 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

## 2.4. 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 quyuqlashib, 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 sovitib 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°C (100-110°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.

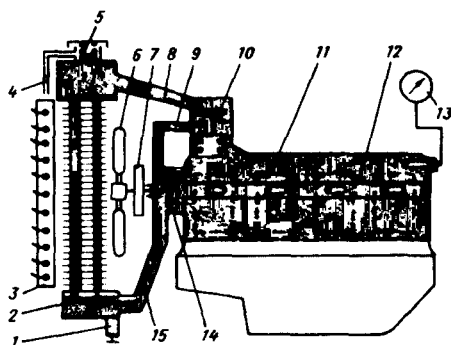
## SUYUQLIK BILAN SOVITISH TIZIMI

**Tuzilishi.** 2.30-rasmda suyuqlik bilan ishlaydigan sovitish tizimining sxemasi keltirilgan. Dvigatelning silindrlari (11) atrofida, shuningdek, kallagi ichida bo‘shliqlar (sovitish g‘iloflari) bo‘lib, ular sovituvchi 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 qopqog‘ (5) bilan zich berkitiladi. Qopqog‘da klapanlar bo‘lib, sovitish tizimining ichki bo‘shlig‘i ular orqali atmosfera bilan bog‘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° 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

**2.30-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 patrubkalar; 9-kichik doira kanali; 10-termostat;  
11-silindr atrofi; 12-suv taqsimlovchi quvur;  
13-termometr; 14-suyuqlik nasosi



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 shkividan 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 tizimiga 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. Dvigatelning optimal harorat rejimini saqlash, asosan radiatordan o'tayotgan havo oqimining jadalligini o'zgartirish bilan erishiladi. Jalyuza (3) yordamida radiatordan o'tayotgan havo miqdorini, shu



bilan birga sovitishni jadallashtirilishini rostdab turiladi. Havo oqimining radiatoridan o'tish tezligini ventilator (6) yana ham oshiradi. Ba'zida ventilator, dvigatelning harorat rejimi me'yoridan ortogandagina ishga tushadigan qilib ishlanadi. Ayrim dvigatellarda esa cning 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.

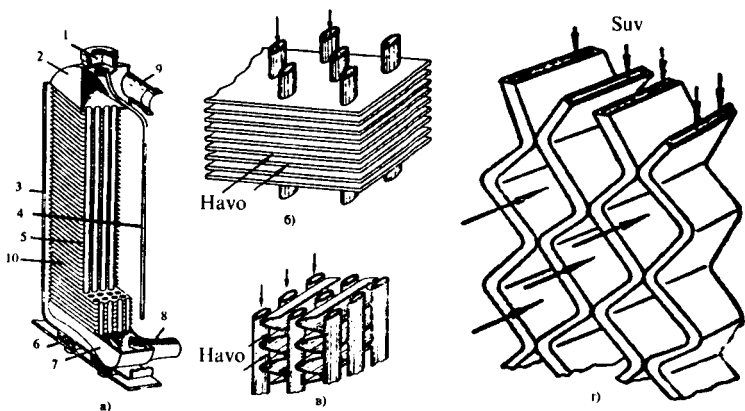
### SOVITISH SUYUQLIGI

Sovitish suyuqligi sifatida asosan suv ishlatiladi, chunki u issiqlikni o'ziga tez oladi va o'zidan tez tarqatadi, arzon va yetarli miqdorda. Lekin sovitish tizimida qaynagan suvning quyqasi (nakip) cho'kib, suv g'ilofi devorlarida tuz qatlami hosil qiladi. Buning natijasida silindrlar blokining issiqlik o'tkazish qobiliyati sustlashadi, suv g'iloflarining devorlari zanglaydi. Qish faslida tizimdan to'kilmagan suv muzlab, silindrlar blokini yorib yuborishi mumkin. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida, yuqorida aytib o'tilgan kamchiliklardan xoli bo'lish uchun antifriz suyuqligidan keng foydalanilmoqda. Antifrizning ikki xili ishlab chiqariladi: tarkibi 47% suv va 53% etilen-glikol bo'lgan antifriz M-40 (muzlash harorati  $-40^{\circ}\text{C}$ ). 34% suv va 66% etilenglikoldan tashkil topgan antifriz M-65; (muzlash harorati —  $65^{\circ}\text{C}$ ). Antifriz kishi organizmi uchun zaharli hisoblanadi. Uning issiqlik sig'imi suvnikiga nisbatan kam. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida antifriz qo'llanilganda tizimning issiqlik tarqatish qobiliyati suv bilan sovitilgandagiga nisbatan past bo'ladi, natijada silindrlar devorining harorati  $15-20^{\circ}\text{C}$  ga ortiqroq qiziydi. Antifriz qiziganda suvga nisbatan birmuncha ko'proq kengayadi. Tizimda suyuqlik sifatida suv ishlatilganda yomg'ir 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 o'tkazib filtrlanadi.

## SUYUQLIK BILAN SOVITISH TIZIMI QISMLARINING KONSTRUKSIYASI

Radiator blokda isigan suyuqlikning issiqligini tashqi muhitga tarqatish uchun xizmat qiladi (2.31-rasm). U yuqori (6) va pastki (3) bakchalar, radiator o'zagi (10) va radiator qopqog'idan (7) iborat. Suyuqlik radiatorga yuqori bakchani bo'g'zi (8)dan quyiladi. Bo'g'iz qopqog' (7) bilan zich berkitilgan. Radiator o'zaklarining turlari naycha-plastinkali yoki naycha-lentali bo'lishi mumkin. Naycha-plastinkali bo'lganda, naychalari gorizontal joylashtirilgan qator yupqa plastinkalar orasidan o'tkazilib, uchlari yuqori (6)ga va pastki (3) bakchalarga kavsharlanadi. Naycha-lentali bo'lganda naychalari oralig'iga, sovitish yuzasini oshirish maqsadida to'lqinsimon shaklda ishlangan lentalar joylashtiriladi. Radiator o'zagining ikkala turida ham qo'llaniladigan naychalar asosan yassi oval kesimli bo'ladi. Naychalar, radiator o'zagida vertikal yoki gorizontal o'rnatilgan bo'lishi mumkin. Ko'pchilik avtomobillarda vertikal o'rnatilgan bo'lsa, ayrim yengil avtomobillar (VAZ-2108 va Neksiya avtomobillari)da naychalari gorizontal joylashtirilgan (2.31-rasm).

Radiator o'zagining detallari, issiqlikni tez tarqatuvchan xususiyatga ega bo'lgan latundan tayyorlanadi. Naychalari gorizontal joylashgan radiatorlar (VAZ-2108 va Neksiya



**2.31-rasm.** Radiator va jalyuz:

*1 va 9-birlashtiruvchi shlanglar; 2-jo'mrak; 3 va 6 - pastki va yuqori bakchalar; 7-radiator qopqog'i; 8-radiator bo'g'zi; 10-radiator o'zagi*

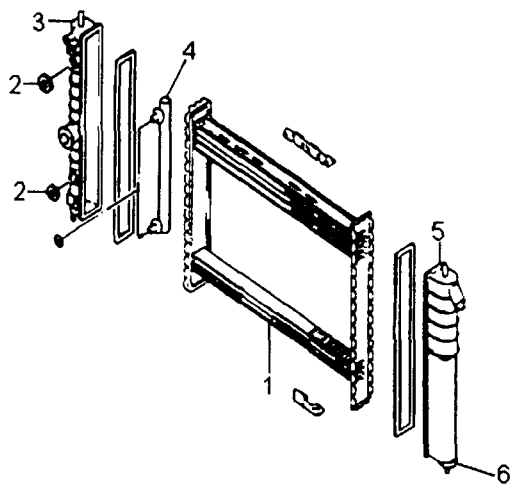
avtomobillari)da o'zak detallari aluminiydan, bakchalari esa plastmassadan tayyorlangan.

Sovituvchi suyuqlik radiatorga quvur (9) orqali o'tsa (2.31-rasm), undan chiqishi esa quvur (1) orqali bo'ladi. Radiator, dvigatel oldida ramaga rezina yostiqchaga o'rnatilgan holda mahkamlanadi.

Qopqoq (7) radiator bo'g'zini zich berkitadi. Qopqoqda bug'-havo klapanlari o'rnatilgan bo'lib, radiatorning ichki bo'shlig'i atmosfera bilan shu klapanlar orqali tutashadi. Radiator bo'g'zini yopib turuvchi bug' klapani (3) (2.33-rasm) kuchli prujina (4)ga ega bo'lib, tizimdagi bosim, suyuqlikning bug'lanishi natijasida, atmosfera bosimidan 45-55 kPa ga ortganda ochiladi. Havo klapani (2), sovituvchi suyuqlik sovib, tizimdagi bosim siyraklashganda (bug'larning suv tomchisiga aylanishi hisobiga) radiator naychalarining puchqayib qolishidan saqlaydi. Havo klapani kuchsiz prujina (1)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.

Sovitish tizimida kengayish bakchasi bo'lgan ayrim dvigatellar (VAZ-2108, Neksiya, Tiko, 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

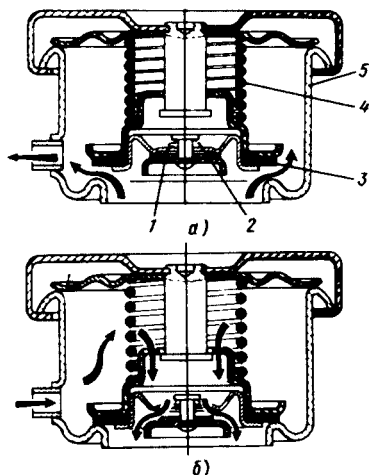


2.32-rasm. Neksiya avtomobili radiatorining detallari:  
1-radiator o'zagi;  
2-mahkamlovchi gaykalar; 3-chiqarish bakchasi;  
4-transmissiya moyi sovitgichi (gidromexanik uzatma bo'lganda); 5-kiritish bakchasi; 6-to'kish jo'mragi

radiatordan 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.

### SUYUQLIK NASOSI.

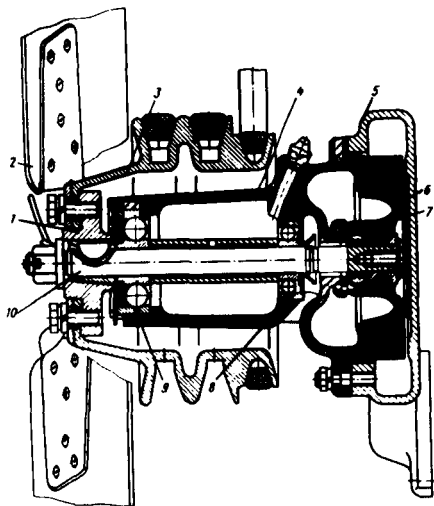
Sovitish tizimida suyuqlikning majburiy harakatlanishi nasos yordamida amalga oshiriladi. Odatda past bosimli (40-100 kPa) markazdan qochma suyuqlik nasosi ishlatiladi. 2.34-rasmda suyuqlik nasosi bilan ventilatorning umumiy tuzilishi keltirilgan. Suyuqlik nasosining vali (10) korpus (4)ga ikkita sharsimon podshipnik (9 va 8) yordamida o'rnatilib, ular oralig'ida vtulka joylashtiriladi. Podshipniklarga moy moydon orqali yuboriladi. Valning oldingi uchiga shponka yordamida gubchak (1) o'rnatiladi va unga ariqchali shkiv (3) va ventilator (2) biriktiriladi. Valning



2.33-rasm. Radiator qopqog'i: a-bug' klapani ochiq, 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

keyingi uchiga gubchagi metall dan ishlangan plastmassali parrak (6) o'tkazilib bolt yordamida qotiriladi. Parrak (6)ning valga o'tkazilgan joyida siquvchi salnik (7) o'rnatilgan bo'lib, uning aylanadigan tekstolit shaybasi prujina yordamida korpus (4)ning silliqilgan 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'ymaydi. 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 yo'naltiruvchi kojux ichiga joylashtiriladi. Ventilator, odatda, radiatorning orqa tomoniga yaqin o'rnatiladi. Ventilator parraklari (2) (2.34-rasmga qarang) yuk avtomobillari, dvigatellarida asosan



**2.34-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

listli po'latdan shtamplash usuli bilan yasaladi va gupchagi (1)ga parchin mixlar bilan biriktiriladi.

Nasos vali aylan-ganda, suyuqlik siyraklanish ta'sirida parrak markaziga suriladi. Shunda, parrak kurakchalari suyuqlikni markazdan qochma kuchlar ta'sirida korpusning chetki aylana bo'shlig'iga yo'naltiradi. U yerda yig'ilib, qisilgan suyuqlik past bosim bilan haydash patrubogi orqali silindrlar blokida (yoki kallagida) joylashgan suv taqsimlagichga (12) (2.30-rasm) yo'naltiriladi. Dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi

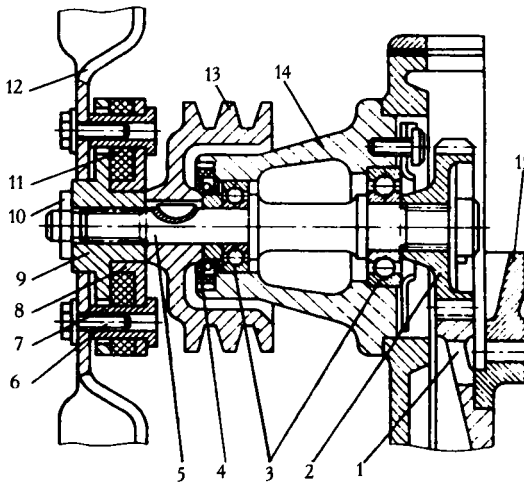
3000 min<sup>-1</sup> ga yetganda nasosning suyuqlikni haydashi 240 l/min ni tashkil etadi. Dvigatelning effektiv sovitilishi uchun nasos yuritmasi tasmasining tarangligi me'yorida rostlangan bo'lishi kerak. Buning uchun tasmaning tarangligini rostlovchi tuzilma nazarda tutiladi.

Yengil avtomobil dvigatellarida ventilator ko'pincha plastmassadan tayyorlanadi.

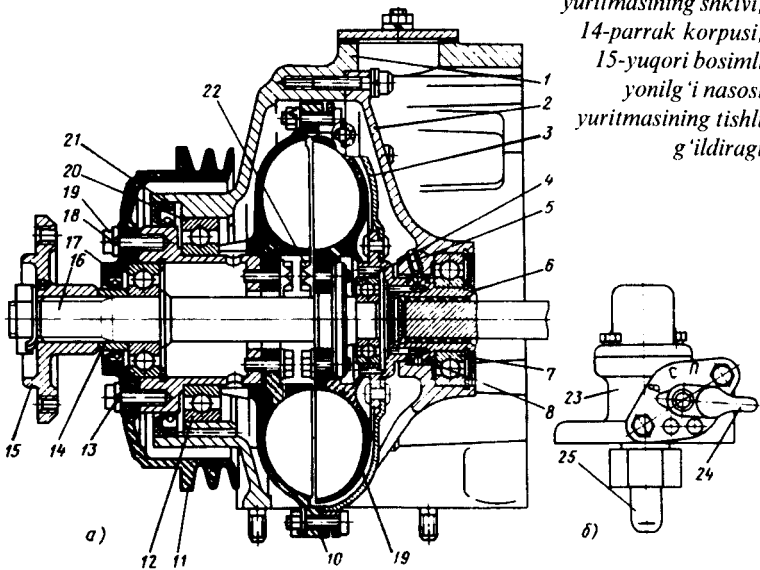
Radiatordan o'tayotgan havo oqimining tezligi ventilatorning diametriga, parraklarining soni va qiyalik burchagiga, shuningdek aylanishlar chastotasiga bog'liq bo'ladi. Avtomobil dvigatellarida ventilator to'rt, besh, olti yoki sakkiz parrakli bo'ladi. Avtomobil dvigatellarida ventilatorni harakatga 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 (2.34-rasm), harakatni tirsakli valning shkividan ponasimon tasma orqali oladi.

YAM3-236 dvigatelida ventilator vali harakatni shesternalar tizimi orqali gaz taqsimlash mexanizmi valining tishli g'ildiragi



**2.35-rasm.** YAMZ-236 dizelinging ventilator yuritmasi:  
 1-taqsimlash valining tishli g'ildiragi;  
 2-parrak shesternasi;  
 3-podshipniklar;  
 4-siquvchi salnik;  
 5-parrak vali; 6-bolt;  
 7-keruvchi vtulka;  
 8-mufta gupchagi;  
 9-parrak gupchagi;  
 10-gayka; 11-rezinali elastik mufta;  
 12-parrak;  
 13-generator va kompressor yuritmasining shkivi;  
 14-parrak korpusi;  
 15-yuqori bosimli yonilg'i nasosi yuritmasining tishli g'ildiragi



**2.36-rasm.** Hidravlik yuritmal ventilatorning gidromuftasi:  
 a-konstruksiyasi; b-gidromuftaning termodatchikli uzgichi; 1-old qopqoq;  
 2-korpus; 3-kojux; 4,7,12, 13 va 20-sharchali podshipniklar; 5-moy keladigan nay; 6-yetakchi val; 8-zichlovchi xalqa; 9-yetaklanuvchi g'ildirak;  
 10-yetakchi g'ildirak; 11-shkiv; 14-tirak vtulka; 15-parrak gupchagi;  
 16-yetaklanuvchi val; 17 va 21 siquvchi salniklar; 18-qistirma; 19 va 22 - boltlar; 23-uzgich korpusi; 24-kran richagi; 25-termodatchik

(1)dan oladi. Yuritma validan ventilatorga aylanma harakat rezinali elastik mufta (11) orqali uzatiladi (2.35-rasm). Elastik mufta, tirsakli val aylanishlar chastotasining o'zgarishidan vujudga keladigan inersiya kuchlarni so'ndiradi. Shunda ventilator vali qo'shimcha burama kuchlardan yuksizlantiriladi.

KamAZ-740 dvigatelida ventilator gidravlik yuritmal bo'lib, burovchi momentni dvigatelning tirsakli validan gidromufta orqali oladi (2.36-rasm). Gidromufta sovitish tizimida dvigatel uchun eng maqbul bo'lgan harorat rejimini ta'minlaydi. Shuningdek, tirsakli valning aylanishlar chastotasi birdaniga o'zgarganda yuritmada vujudga keladigan burama tebranishlarni ham so'ndiradi.

Gidromufta dvigatelning oldida tirsakli valga o'qdosh holda o'rnatiladi. Ventilatorning aylanishlar chastotasi gidromuftaga kelayotgan moyning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Moyning miqdori sovitish tizimidagi suyuqlikning haroratiga qarab avtomatik o'zgarib turadi. Buning uchun sovitish tizimiga o'rnatilgan termodatchik gidromuftaning ichki bo'shlig'ini, dvigatelning moylash tizimi bilan bog'lab turuvchi kanal yo'lini avtomatik ochib (sovitish tizimidagi suyuqlikning harorati 85°C dan yuqori bo'lganda) yoki yopib (suyuqlik harorati 85°C dan past bo'lganda) turadi. Termodatchik ventilatorning ish rejimini boshqaruvchi uzgich bilan birgalikda dvigatelning oldida, silindrlarga sovituvchi suyuqlikni kirituvchi patrubokda o'rnatiladi. Ventilatorni harakatga keltiruvchi gidromuftani uzgich yordamida quyidagi uch rejimda ishlatish mumkin:

— *Avtomatik rejim* — ventilator dvigateldagi sovituvchi suyuqlikning harorati ko'tarilib 85-90°C larga borganda avtomatik ishga tushadi;

— *Ventilator o'chirilgan rejim* — bunda ventilator podshipnik va manjetalarning aylanishidan vujudga kelgan ishqalanish kuchi ta'sirida, shuningdek, avtomobilning harakatidan vujudga kelgan qarshi havo oqimining ta'sirida past chastotada aylanib turadi.

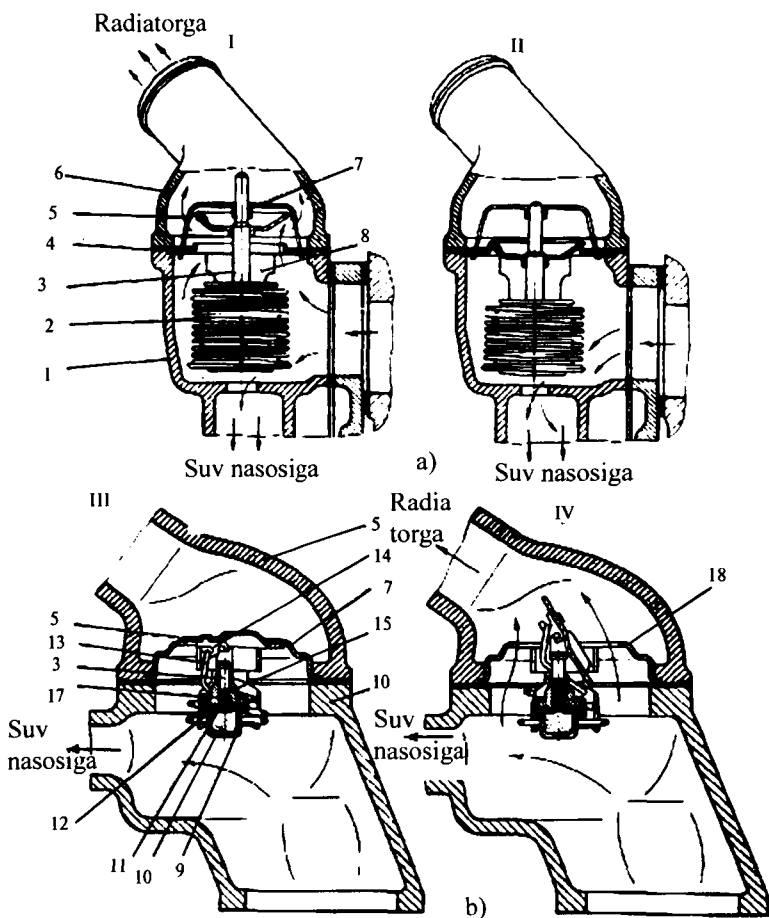
— *Ventilator doim ulangan rejim* — bunda ventilatorning aylanishlar chastotasi, dvigateldagi sovituvchi suyuqlik haroratining qanday bo'lishidan qat'i nazar taxminan tirsakli valning aylanishlar chastotasiga teng bo'lgan holda doim aylanadi.

Yuqorida aytilgan rejimlarning asosiysi, gidromuftaning avtomatik rejimda ishlashi hisoblanadi. Qandaydir nosozlik tufayli avtomatik ish rejimi ishlamay qolganda, vaqtincha ikkinchi yoki uchinchi rejimlarda ishlatish mumkin.

Zamonaviy yengil avtomobillar dvigatellarida ko'pincha elektr ventilatorlar qo'llanilmoqda. Bunday ventilatorlar gidromuftali ventilatorlar kabi dvigatelning sovitish tizimida eng maqbul harorat rejimini avtomatik saqlaydi. Ventilyatorning avtomatik ravishda harakatga kelishi yoki harakatdan to'xtashi sovituvchi suyuqlikning haroratiga bog'liq bo'lib, radiator bakchasiga o'rnatilgan datchikning signali bilan boshqariladi. Neksiya avtomobili dvigatelida elektr ventilator sovituvchi suyuqlikning haroratiga qarab, ikki rejimda ishlashi nazarda tutilgan. Sovituvchi suyuqlikning harorati  $90^{\circ}\text{C}$  dan ortganda, radiator bakchasiga o'rnatilgan elektr datchigining signali bo'yicha kichik aylanishlar chastotasida avtomatik ishga tushadi. Ventilyatorning katta aylanishlar chastotasiga o'tishi sovituvchi suyuqlikning harorati  $105^{\circ}\text{C}$  dan ortganda, dvigatelning elektron bloki boshqaruvida (EBB) o'rnatilgan rele yordamida avtomatik ravishda bo'ladi.

Termostat — avtomatik klapan bo'lib, sovuq dvigatel yurgazilganda, uning tez qizishiga imkon yaratish bilan radiatoridan o'tayotgan suyuqlik miqdorini rostlab, sovitish tizimida optimal haroratni saqlashda xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellarida suyuq va qattiq to'ldirgichli termostatlar qo'llaniladi. Suyuqlik termostatining balloni (2) (2.37-rasm,a) bo'yiga elastik xususiyatga ega, qobirg'ali silindr shaklida yupqa latundan yasalgan bo'lib, ichiga tez bug'lanadigan etil spirtning suvli aralashmasi to'ldiriladi. Ballon (2) termostatning korpusi (7)ga joylashtirilgan bo'lib, uning yuqori qismiga klapan (5)ning shtogi (3) skoba (8) bilan birga kavsharlangan. Sovuq dvigatel yurgazilganda, uning sovitish tizimidagi suyuqlikning harorati ( $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) dan past bo'lganligi sababli ballon (2)dagi bosim kichik bo'lib, qobirg'ali silindri qisilgan holatda klapan (5)ni yopib turadi. Shunda sovituvchi suyuqlik o'tkazuvchi teshikcha (9) orqali suyuqlik nasosiga qaytadi. Bunda suyuqlik kichik doira bo'yicha aylanishi sababli tez isiydi, natijada dvigatelning qizishi ancha tezlashadi. Sovitish tizimidagi suyuqlikning harorati ma'lum darajaga ( $70-80^{\circ}\text{C}$ ) ko'tarilganda, ballondagi aralashmaning bug'lanishi natijasida bosim ortib, qobirg'ali silindr bo'yiga uzayadi. Termostat klapani (5) qisman ko'tarilib, suyuqlikning ma'lum miqdori radiatorga, ma'lum miqdori esa suyuqlik nasosiga o'ta boshlaydi. Keyinchalik suyuqlikning harorati  $90-95^{\circ}\text{C}$  ga yetishi bilan klapan (5) to'la ochiladi, suyuqlik asosan radiatorga yuboriladi. Bunday termostatlardan sovitish suyuqligining ortiqcha bosimi katta bo'lgan yopiq tizimli dvigatellarda foydalanilmaydi. Bunday





**2.37-rasm.** Termostatlarning sxemalari:

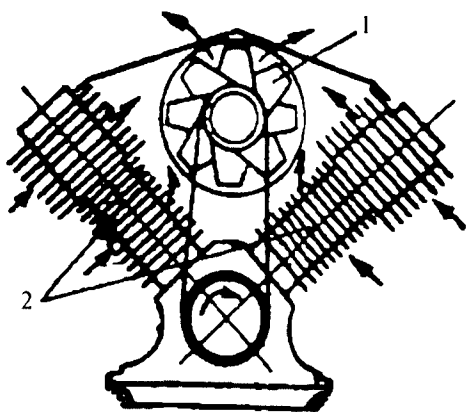
*a-suyuqlik termostati; b-qattiq to'ldirgichli termostat; I va IV-termostatlar ochiq; II va III -termostatlar yopiq; 1-suv nasosining korpusi; 2-suyuqlik balloni; 3 va 13-shtoklar; 4-qistirma; 5 va 15-termostatlarning klapanlari; 6 va 16-qaynoq suyuqlikni chiqarish patrubkalari; 7 va 18-termostatlarning korpuslari; 8-kronshteyn; 9-termostat balloni; 10-qattiq aralashma; 11-diafragma; 12-yo'naltiruvchi vtulka; 14- qaytargich prujinasi; 17-klapan koromislosi*

termostatlarning balloni yupqa devorli bo'lgani uchun sovitish tizimidagi ortiqcha bosimga sezgirligi yuqori bo'ladi. Bunday hol termostatning aniqlik bilan ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Qattiq to'ldirgichli termostatlar suyuqlikli termostatlarga nisbatan yetarli mexanik mustahkamlikka ega bo'lgani uchun ular tizimdagi suyuqlik bosimining o'zgarishidan qat'i nazar ishlashi barqaror bo'ladi. Shu sababli hozirgi vaqtda dvigatellarda ko'pincha qattiq elementli termostatlar qo'llanilmoqda. Bunday termostat qalin devorli ballonga (9) (2.37-rasm, b) ega bo'lib, ichiga kengayish hajmi katta bo'lgan serezin (neftyanoy vosk) aralashtirilgan mis kukuni (10) to'ldiriladi. Qalin devorli ballon (9) rezinali diafragma (11) bilan yopilgan. Diafragma ustiga rezinali bufer (15) orqali o'rnatilgan shtok (3) yo'naltiruvchi vtulka (12) yordamida klapan (5)ga mahkamlangan. Koromiso (14) sharnirli ravishda termostat klapani (5) bilan birlashgan. Dvigatel sovuqligida ballon ichidagi aralashma qattiq holda bo'ladi va termostat klapani qaytargich prujina (13) ta'sirida yopiq holda bo'ladi. Shunda suyuqlik faqat suv nasosiga o'tadi. Sovituvchi suyuqlik harorati ( $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) dan oshgach, ballondagi qattiq aralashma (10) eriy boshlaydi va uning hajmi kengayib, diafragma (11) shtok (3) ni ko'tarib, klapan (5) ni ochadi, natijada suyuqlikning ma'lum qismi radiator tomon yo'naladi. Harorat ( $83\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) ga yetganda, klapan to'la ochiladi va radiator orqali o'tadigan suyuqlikning miqdori yanada ko'payadi. Suyuqlik harorati pasayib, ballon ichidagi element hajmi qisqarsa, klapan (5) qaytargich prujina (13) ta'sirida yopiladi. Natijada sovituvchi suyuqlik yana suv nasosiga o'tib, kichik doira bo'yicha aylana boshlaydi. Ba'zida (Tiko, Damas avtomobillari dvigatellari) termostat ballonida qattiq to'ldirgich sifatida qirrali parafin donalaridan foydalanilgan.

## HAVO BILAN SOVITISH TIZIMI

Havo bilan sovitiladigan avtomobil dvigatellarida, asosan, havo oqimini majburiy yo'naltirish usuli qo'llaniladi. Dvigatelning silindrlari va kallagidan issiqlikning tez tarqalishini ta'minlash maqsadida ularning tashqi devorlariga qobirg'alar yasalgan. Bunday tizimda dvigatellarning yaxshi sovitilishi havo oqimining tezligiga va bu oqimning silindr va kallagi atrofidan aylanib o'tishiga bog'liq. Dvigatel atrofi kapot bilan yopiq bo'lganligi sababli, sovitish uchun yetarli quvvatga ega bo'lgan ventilator va yo'naltiruvchi kojux



2.38-rasm. Havo bilan sovitish tizimining sxemasi: 1—*parrak*; 2—*silindr qobirg'alari*

yordamida uning tashqi qismini kuchli havo oqimi bilan majburiy shamollatish zarur bo'ladi. Tizimda ventilator va yo'naltiruvchi kojuxlarni qo'llash sababi yana shundaki, issiq tarqatuvchi qobirg'alar, dvigatelning sovitish yuzalarini oshirish bilan birga sovuq havoni silindrlar va kallakning ko'p qiziydigan joylariga yetib borishiga birmuncha qarshilik ham ko'rsatadi.

Mikrolitrajli «Zaporojes» avtomobilining havo bilan sovitiladigan dvigatelining sxemasi 2.38-rasmda keltirilgan. Bu dvigatel to'rt silindrli V simon bo'lib, avtomobilning orqa qismida joylashgan. Ventilator (1) yordamida havo oqimi silindrlar qatori oralig'iga haydaladi. Dvigatelning ustki tomoni, oldingi va orqa qismi qanot bilan o'ralgan bo'lib, qanot sovuq havo oqimini silindr qobirg'alari (2) bo'ylab yo'naltirish va issiq havoni tashqi muhitga tarqatish uchun xizmat qiladi. Dvigatel maksimal quvvat bilan ishlaganda ventilator uning 8% ga yaqin quvvatini sarflaydi.

Bundan tashqari yana shovqin bilan ishlashi va ayrim detallarining ortiqcha qizishi kabi kamchiliklari tufayli avtomobil dvigatellarida havo bilan sovitish tizimi kam ishlatiladi.

## 2.5. Moylash tizimi

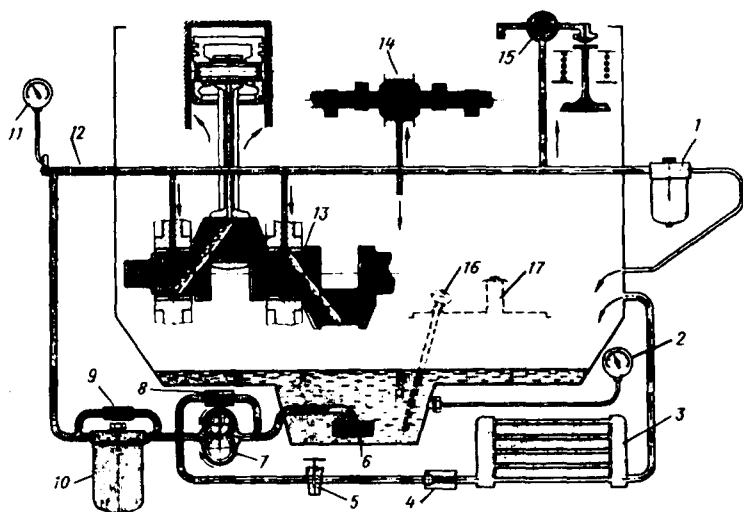
**Vazifasi, sxemalari va ishlashi.** Dvigatelning ma'lum quvvati detallarning o'zaro ishqalanishidan vujudga keladigan qarshilikni yengishga sarflanadi. Detallardagi ishqalanish yuqori bo'lsa, ular tez yoyiladi, qiziydi, dvigatelning quvvati va tejamkorligi pasayadi. Shunday ekan, moylash tizimi dvigatel detallarining ishqalanuvchi yuzalariga yetarli miqdorda moy yetkazib berish bilan ulardagi

ishqalanishni va yeyilishni kamaytirish vazifasini bajaradi. Shuningdek ishqalanuvchi yuzalarni qisman sovitadi va ularda yoyilishdan hosil bo'lgan metall zarrachalari bilan birga moy qurumlarini yuvadi, so'ngra karter tubidagi ifloslangan moylarni filtrlaydi.

Moy dvigatel detallariga sachratish, bosim ostida yoki aralash usulda berilishi mumkin. Shunga ko'ra, zamonaviy avtomobil dvigatellarida asosan kombinatsiyalashgan (aralash) moylash tizimi qo'llaniladi. Bu turdagi moylash tizimida katta yuklanib ishlaydigan detal yuzalariga moy nasos orqali bosim ostida majburiy, qolganlariga esa sachratish va tomchi usuli bilan yuboriladi. Kombinatsiyalashgan moylash tizimi quyidagi detal, mexanizm va tuzilmalardan tashkil topadi: moy karteri, moy qabul qilgich, moy nasosi, moy filtrlari, moy radiatori, moy klapanlari, moy kanallari, moyning sathi, bosimi va haroratini ko'rsatuvchi asbob-uskunalar.

2.39-rasmda shu turdagi moylash tizimining soddalashtirilgan sxemasi keltirilgan. Moy quyish patrubogi (17) orqali moy karter tubiga quyiladi. Kartar tubidagi moyning sathi aniq, ma'lum belgida bo'lishi kerak va uni moy o'lhagich sterjeni bilan nazorat qilinadi. Moy o'lhagichning pastki uchi karter tubidagi moyga kiritilgan bo'ladi. Kartar tubiga ishlatilgan moyni to'kish uchun rezbali probka buralgan.

Karter tubining eng pastki qismida moy nasosi (7)ning moy qabul qilgichi (6) joylashadi. Dvigatel ishlaganda karter tubidagi moy nasos (7) yordamida moy qabul qilgich (6) orqali so'riladi va dag'al filtrga (10) bosim bilan haydaladi. Dag'al filtrda birlamchi tozalangan moy blok karterida ishlangan va bo'ylama joylashgan asosiy moy kanali (12)ga yuboriladi. Nasos bilan hosil qilingan tizimdagi moyning bosimi me'yorida ortib ketmasligini reduksion klapan (8) yordamida cheklab turiladi. Moy nasosida o'rnatilgan bu klapan (8) tizimga o'tayotgan oshiqcha moyning bir qismini nasosning so'rish kanaliga qaytarib, moy bosimini bir me'yorda ushlab turadi. Dag'al filtr (10)ning ifloslanishi natijasida uning moy o'tishiga bo'lgan qarshiligi ortib, tizimga moyni yetarli miqdorda (ba'zi hollarda butunlay) o'tkazmasligi mumkin. Bu paytda moy o'tkazish klapani (9) orqali filtr (10)ni chetlab, asosiy moy kanaliga o'tadi va detallarning ishqalanuvchi yuzalarini moysiz qolishdan saqlaydi. Asosiy moy kanaliga yuborilgan moyning ma'lum qismi, yanada yaxshiroq tozalanishi uchun mayin deb nomlangan filtr (1)ga yuboriladi. Asosiy moy kanaliga yuborilgan moyning hammasi dag'al filtr (10)dan



**2.39-rasm.** Moylash tizimining oddiy sxemasi:

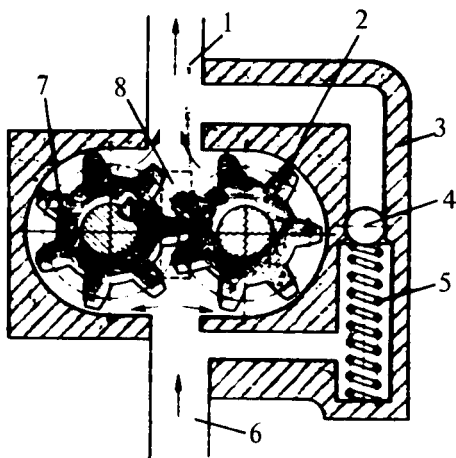
1-mayin filtr; 2-termometr; 3-moy radiatori; 4-saqлагich klapani; 5-jo'mrak;  
 6-moy qabul qilgich; 7-moy nasosi; 8-reduksion klapan; 9-o'tkazish klapani;  
 10-dag'al filtr; 11-manometr; 12-asosiy moy kanali; 13-tirsakli valning  
 o'zak bo'yinlari; 14-taqsimlash valining bo'yinlari; 15-koromislo o'qi;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

o'tkazilgani uchun ketma-ket ulangan yoki to'la oqimli filtr deb atalsa, mayin filtr (1)ni esa parallel ulangan deyiladi. Moy, asosiy moy kanalidan blokda vertikal joylashgan kanalchalar orqali bosim bilan tirsakli valning o'zak bo'yinlari (13) taqsimlash valining podshipniklari (14) va koromisloning kovaksimon o'qi (15)ga yuboriladi. O'q ichidagi moy, bosim bilan koromislolarning vtulkalariga taqsimlanadi. Vtulkalardan sachrab chiqqan moy klapan sterjenini moylaydi. Koromisloning kalta yelkasida ochilgan kanalcha orqali moy shtanganing yuqori uchiga o'tadi. So'ngra shtanga bo'ylab oqib tushayotgan moy uning pastki uchining keyin turtkich va taqsimlash vali mushtchalarini moylab, karter tubiga tushadi. Tirsakli valning shatun podshipnigiga moy, o'zak bo'yinidan shatun bo'yiniga ochilgan kanalcha orqali bosim bilan o'tadi. Ba'zi dvigatellarda (YAMZ-236 dizeli) porshen barmog'i bosim bilan moylanadi. Buning uchun shatun o'zagi ichida moy o'tishi uchun kanal ishlangan. Tirsakli val aylanganda, uning podshipniklaridan

markazdan qochma kuch ta'sirida moy sachrab karter devoriga urilib, mayda zarrachalarga bo'linadi va moy tumani hosil qiladi. Moy tumani silindr devorlariga o'tirib, porshen, porshen xalqalari va barmog'i, taqsimlash valining harakat uzatuvchi elementlari va boshqa detallari moylanadi. Ayrim dvigatellarda shatunning pastki kallagida teshikcha ishlangan bo'lib, u shatun bo'ynidagi kanal teshigi bilan ustma-ust kelganida, moy silindr devorining yuzasiga bosim orqali sachraladi. Moylash tizimidagi moyning bosimi elektrik manometr (11) bilan nazorat qilinadi. Ayrim dvigatellarda moyning haroratini ko'rsatuvchi elektrik termometr (2) bo'lib, uning datchigi karter tubida o'rnatiladi. Tizimda qizigan moy radiator (3)da sovitiladi. Radiatorga moyning borishini to'xtatish uchun jo'mrak (5) va saqlagich klapan (4) o'rnatilgan. Tizimdagi moyning bosimi 100 kPa dan pasayganda, saqlagich klapani berkilib, radiatorga moyning o'tishini to'xtatadi.

### MOYLASH TIZIMI QISMLARINING KONSTRUKSIYASI

Moy nasosi, moyni bosim ostida dvigatel mexanizmlarining ishqalanuvchi yuzalariga, shuningdek, moyni tozalash va sovitish tuzilmalariga yuborish uchun xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellarida, asosan, shesternali nasoslardan foydalanib, ular oddiy tuzilgan va ishonchli ishlaydi. Nasoslar shesternalarning ilashishi bo'yicha, tashqi va ichki ilashgan shesternalilarga bo'linadi. Tashqi ilashgan shesternali nasoslar o'z navbatida bir yoki ikki seksiyali, ya'ni bir juft yoki ikki juft shesternali bo'lishi mumkin. Zamonaviy yengil avtomobillarda (VAZ-2108, Neksiya, Tiko, Damas avtomobil dvigatellari) ko'pincha ichki ilashishda bo'lgan, aylanma harakatni tirsakli valdan oladigan nasoslardan foydalanilmoqda. Katta yuk avtomobillarida (ZIL-130, KamAZ-5320, MAZ-500 avtomobil dvigatellari) ikki seksiyali tashqi ilashishdagi nasoslardan foydalanilgan. 2.40-rasmda bir seksiyali tashqi ilashishda bo'lgan shesternali nasosning sxemasi keltirilgan. Nasos korpusida (3) yetakchi (7), yetaklanuvchi (2) tishli g'ildiraklar joylashgan. Nasos ishlayotganda tizimda yetarli bosim hosil bo'lishi uchun ikkala g'ildirak tishlarining qirralari bilan korpus devori oralig'idagi radial tirqish kichik (0,06-0,1mm) bo'lishi nazarda tutiladi. Yetakchi tishli g'ildirak (7) harakatni valikdan oladi va unga shponka yordamida



**2.40-rasm.** Bir seksiyali tashqi ilashishda bo'lgan shesternali moy nasosining sxemasi: 1-haydash kanali; 2-yetaklanuvchi tishli g'ildirak; 3-korpus; 4-reduksion klapan sharchasi; 5-reduksion klapan prujinasi; 6-kiritish kanali; 7-yetakchi tishli g'ildirak; 8-ilashishda bo'lgan tishlar orasidan moyni o'tkazish ariqchasi

mahkamlanadi. Yetaklanuvchi tashqi g'ildirak (2) esa o'z o'qida erkin aylanadi.

Nasos ishlayotganda uning tishli g'ildiraklari strelka bo'yicha yo'nalishda aylanadi.

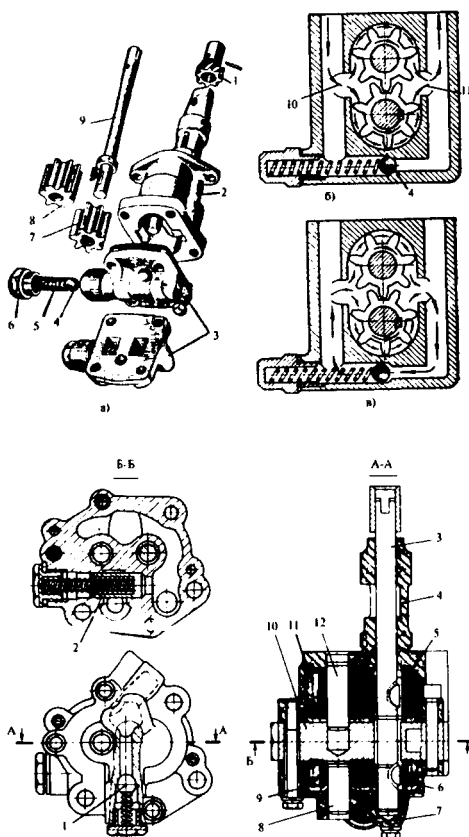
Shunda moy karter tubidan qabul qilgich orqali nasosning kiritish kanaliga (6) vujudga kelgan siyraklanish ta'sirida so'riladi va korpus devori bilan tishlar oralig'idagi bo'shliq to'ldiriladi. Tishli g'ildiraklarning aylanishi davomida bo'shliqlardagi moy korpus devori bo'ylab nasosning haydash kanali orqali asosiy moy kanaliga bosim bilan yuboriladi. Tishlar ilashishga kirayotganda ular oralig'idagi, o'ramda qolgan moy qisilib g'ildiraklarni radial yo'nalishda ikki tomonga keradigan kuch hosil qiladi va ularning erkin aylanishiga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun tishlarning ilashgan joyida, korpusda ariqcha (8) o'yiladi va uni kanalcha orqali haydash bo'shlig'i (1) bilan tutashtiriladi. Shunda g'ildiraklarning erkin aylanishiga qarshilik ko'rsatayotgan tishlar oralig'idagi qisilgan moylar haydash bo'shlig'iga o'tkazib yuboriladi. Nasos bilan hosil qilinadigan bosim asosiy moy kanalidan moyning qay darajada sarflanishi, tishli g'ildiraklarning aylanishlar chastotasi va moyning qovushoqligiga bog'liq bo'ladi. Benzinli dvigatellarda tizimdagi moyning bosimi 0,3-0,5MPa, dizellarda esa 0,5-0,7MPa bo'ladi. Tizimdagi moy bosimini belgilangan me'yoridan ortib ketmasligini reduksion klapan ta'minlaydi. Bosim belgilanganidan ortib ketsa, reduksion klapaning sharchasi (4) prujina (5) kuchini yengib

o'rindig'idan siljiydi va moyning ma'lum miqdorini nasosning so'rish bo'shlig'iga o'tkazadi va tizimdagi bosim pasayadi.

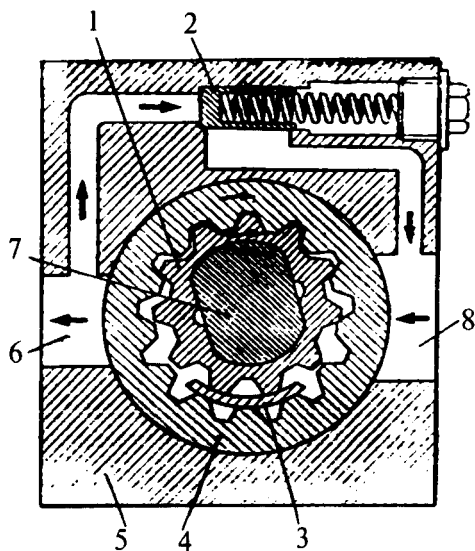
Ikki seksiyali moy nasosining konstruksiyasi 2.41-rasmda keltirilgan (ZIL-130 avtomobil dvigateli). Nasos korpusi yuqori (4) (asosiy) va pastki (7) (radiatorniki) seksiyalardan tashkil topib, ular o'zaro to'siq (10) bilan ajratilgan. Yuqori va pastki seksiyalarning yetakchi tishli g'ildiraklari (5 va 6) shponka yordamida nasosning yetakchi vali (3)ga o'rnatilgan. Yetakchi val aylanma harakatni taqsimlash validan (ZIL-130 avtomobil dvigateli) yoki tirsakli val (YAMZ-236, KamAZ-740 dizellari)dan oladi. Yetaklanuvchi tishli g'ildiraklar (11 va 9) korpusga presslab o'rnatilgan o'qlarda (12 va 8) erkin aylanadi. Nasosning yuqori seksiyasi asosiy seksiya

**2.41-rasm.** Ikki seksiyali shesternalari tashqi ilashgan moy nasosining sxemasi:

1-pastki seksiya o'tkazish klapani;  
 2-reduksion klapan;  
 3-yetakchi val; 4 va 7-yuqori va pastki seksiyalarning korpusi;  
 5 va 6-yetakchi tishli g'ildiraklar; 8 va 12-yetaklanuvchi tishli g'ildiraklarning o'qlari;  
 9 va 11-yetaklanuvchi tishli g'ildiraklar;  
 10-seksiyalarni ajratib turuvchi to'siq







2.42-rasm. Shesternalari ichki ilashgan moy nasosining sxemasi:

1 va 4-tishli g'ildiraklar; 2-reduksion klapan;  
3-to'siq; 5-korpus; 6 va 8-haydash va so'rish  
kanallari; 7-tirsakli val

hisoblanib, moyning ko'p qismini asosiy moy kanaliga haydaydi, pastki seksiyasi esa moyning kamroq qismini radiatorga uzatadi. Shuning uchun yuqori seksiya tishli g'ildiraklarining balandligi pastki seksiya tishli g'ildiraklarining balandligiga qaraganda uzunroq bo'ladi. Yuqori seksiyaning plunjerli reduksion klapani (2) moyning 0,3 MPa (dizellarda YAMZ-236, 0,65-0,70 MPa; KamAZ-710; 0,40-0,45 MPa) bosimiga rostlansa, pastki seksiyaning sharchali o'tkazish klapani (1) esa 0,12

MPa bosimga moslanadi.

Moy qabul qilgich (6) (2.39-rasm) moy tarkibidagi yirik zarrachalarni ushlab qoluvchi filtr vazifasini o'taydi va qo'zg'almas holda karter tubining eng pastki qismida o'rnatiladi. Shu sababli, avtomobil qiya turganda ham moy qabul qilgich karter tubidagi moyga tegib turadi va tizimga havo so'rilishiga yo'l qo'ymaydi. Moy qabul qilgichning po'latdan shtamplab yasalgan korpusi bo'lib, uning pastki qismiga filtrlovchi simto'r tortilgan. 2.42-rasmda ichki ilashishdagi shesternali moy nasosining ishlashi tasvirlangan. Bunday nasoslar VAZ-2108, Neksiya, Tiko, Damas avtomobil dvigatellarida qo'llanilgan. Nasos, so'rish (8) va haydash (6) kanallariga ega bo'lgan korpus (5), tashqi tishli yetakchi va ichki tishli yetaklanuvchi g'ildiraklar (1 va 4), plunjerli reduksion klapandan (2) iborat. Tishli g'ildiraklar ilashgan holda korpus ichida o'rnatilgan. Korpusda, g'ildiraklarning ilashishdan chiqqan joyida tishlarning o'yiqlarini (vpadini) bir-biridan ajratib turuvchi o'roqsimon to'siq (3) ishlangan.

Moy haroratining o'zgarishidan qat'i nazar g'ildiraklar bilan korpus oralig'idagi tirqishning me'yorida bir xil qolishligini ta'minlash maqsadida korpusni cho'yandan quyilgan va tishli g'ildiraklarni esa metalli keramikadan tayyorlanadi. Nasos, dvigatelning oldi qismida tirsakli valga o'qdosh holda o'rnatiladi. Nasosning yetakchi tishli g'ildiragi tirsakli valning oldingi uchiga o'rnatilgan bo'lib, to'g'ridan-to'g'ri undan aylanma harakat oladi. Nasos ishlaganda uning so'rish kanali tomonidagi ilashishdagi tishlarning bir-biridan uzoqlashishi hisobiga ular oralig'idagi bo'shliq kattalashadi va u joyda siyraklanish vujudga keladi. Siyraklanish ta'sirida bo'shliqqa moy qabul qilgichdan moy so'riladi. So'ngra tishlar, o'yiqchalari bilan moyni to'siq bo'ylab nasosning haydash kanali tomon o'tkazadi. U tomonda tishlarning bir-biriga yaqinlashishi hisobiga ular oralig'idagi bo'shliq kichiklashadi va moyni siqib nasosning haydash kanaliga uzatadi. Nasosning haydash bosimi 0,45 MPa dan ortganda, reduksion klapan (2) ochilib, moyning bir qismini nasosning so'rish kanali (8)ga o'tkazadi.

**Moy filtrlari** moyni, dvigatel detallarining yeyilishi natijasida hosil bo'ladigan metall zarrachalari, shuningdek, chang va moyning eskirishi natijasida hosil bo'ladigan turli oksid moddalari va boshqa ifloslantiruvchi elementlardan tozalaydi. Organik va noorganik zarrachalar bilan ifloslangan moy, detallarning ishqalanib ishlaydigan yuzalarining tez yeyilishiga sabab bo'ladi. Moy kanallarini ifloslantiruvchi smola va moy quyqalari bilan to'lib 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) (2.39-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

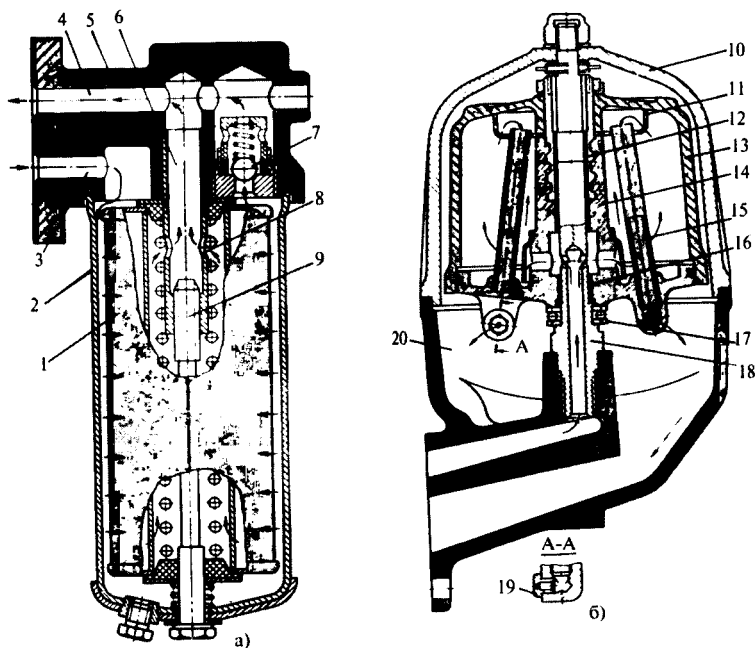
moyning o'tishiga katta qarshilik ko'rsatadi. Shuning uchun bunday filtrlar odatda to'la oqimli plastinka-tirqishli dag'al filtrdan so'ng parallel holda ulanadi va undan tozalanib o'tgan moy karter tubiga tushadi. Bunday filtrda, moyning kichik tirqishlardan oz miqdorda sekinlik bilan sizib o'tishi hisobiga 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 oddiyi 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.



**2.43-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 qalpoq'i; 14-rotor; 15-naylar; 17-podshipnik; 18-kovakli o'q; 19-jiklyorlar; 20-bo'shliq*

Qog'oz elementga ega tirqishli mayin filtrlarning bir turi 2.43 a-rasmda keltirilgan. Filtrning korpusi (2) qopqoq (5)qa bolt (9) bilan biriktirilgan. Korpus ichida qog'ozli filtr elementi (1) joylashtirilgan. Sharchali o'tkazish klapani (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 filtdan o'tishi qiyinlashdi 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 qo'llaniladi. Bunday filtrlar reaktiv yuritmaga ega bo'lib, qarama-qarshi yo'nalishda bosim ostida chiqayotgan moy oqimi ta'sirida aylanma harakatlanadi (*2.43-rasm, b*). Rotor (14) sentrifuga o'qi (18)ga tayanch vazifasini bajaruvchi sharchali podshipnik (17) va vtulkalar (12 va 16)da o'tqazilgan. Rotorning pastki qismiga, o'qlari gorizontal holda bo'lgan jiklyorlar (19) burab kiritilgan. Jiklyorlar rotor ichida joylashgan naylar (15) bilan tutashtirilgan. Naylarning yuqori uchlari simto'r (11) bilan yopilgan. Filtrga moy, o'q (18)ning kovagidan bosim ostida o'tib, rotor bo'shlig'ini to'ldiradi. So'ng moy rotorning pastki qismidagi o'qlari tangensial yo'nalgan jiklyorlar (19)dan bosim ostida otilib chiqadi, natijada moy oqimining reaktiv kuchlari rotorning 5000- 7000 min<sup>-1</sup> chastota bilan aylanishini ta'minlaydi. Shunda markazdan qochma kuchlar ta'sirida moydagi og'ir 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 bo'shlig'i (20) orqali karter tubiga oqib tushadi. Soz ishlaydigan sentrifuga, dvigatel to'xtatilgandan so'ng ham 2-3 minut, o'ziga xos ovoz chiqarib aylanishda davom etadi. Dvigatel karteridagi moyni almashtirishda rotor qalpog'i ichki devoridagi qattiq qatlam primeslaridan tozalanadi.

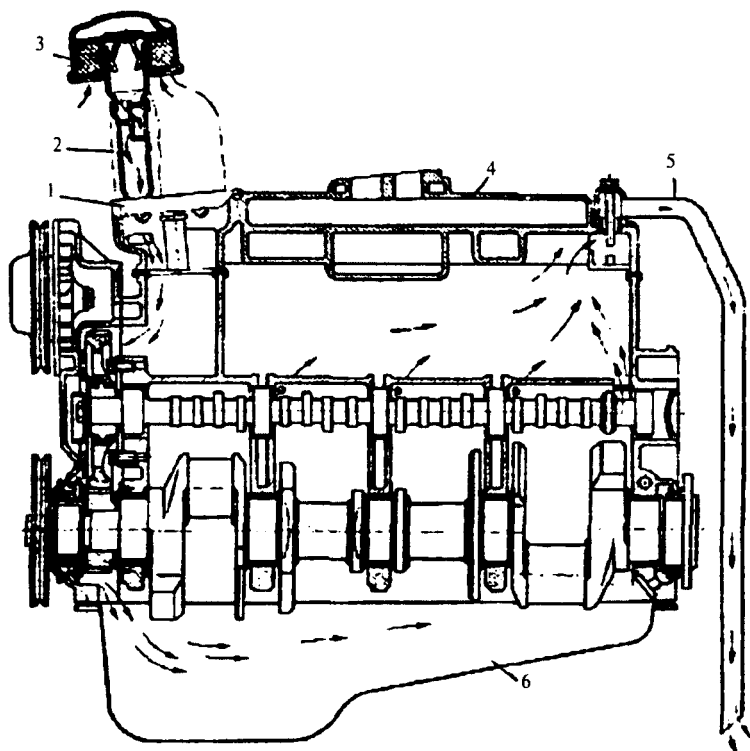
Sentrifugalar, shuningdek, mayin tozalovchi filtrlar moylash tizimida ikki xil usul bilan, ya'ni parallel yoki ketma-ket (to'liq oqimli holda) ulanishi mumkin. Ikkala usulning ham o'ziga xos xususiyatlari (afzallik va kamchiliklari) bo'ladi. Birinchi usul qo'llanilganda, ya'ni parallel ulanganda, mayin filtrda yoki sentrifugada yaxshi tozalangan moy asosiy moy kanaliga yuborilmasdan, karter tubiga tushiriladi. Asosiy moy kanaliga esa ketma-ket ulangan dag'al filtrdan to'la tozalanmagani yuboriladi. Lekin dag'al filtrning moy o'tishiga kam qarshilik ko'rsatishi tufayli tizim doimo yetarli miqdorda kafolatli moy bilan ta'minlanib turadi.

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 yuqori 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 bo'ladi.

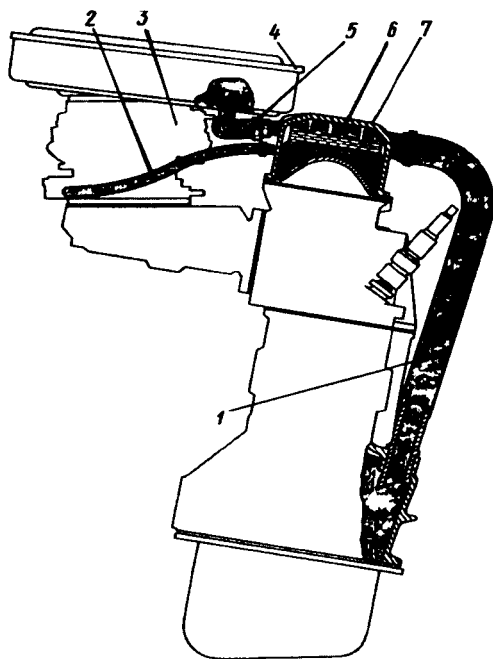
Moy radiatori, dvigatelning ishlashi natijasida qizigan moy haroratini me'yorida saqlash uchun kerak bo'ladi. Moy radiatorlari asosan yuk avtomobillarida qo'llaniladi, chunki ular ko'pincha og'ir yo'l sharoitlarida ishlaydi. Shuningdek radiatorlar o'tuvchanligi yuqori va dvigateli nisbatan katta quvvatga ega bo'lgan ayrim yengil avtomobillarda ham qo'llaniladi.

Konstruksiyasi 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) (2.39-rasm) o'rnatiladi. Bu klapan tizimda moy bosimi 0,1 MPa dan ortogandagina 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) (2.41-rasm) 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) (2.39-rasm) bilan berkitiladi.

**KARTERNI SHAMOLLATISH.** Dvigatelning ish jarayonida porshen ustida hosil bo'lgan yuqori bosimga ega gazlarning bir qismi porshen xalqalari bilan silindr oralig'idagi tirqishdan karterga o'tadi. Bu gazlar yonuvchi aralashma, to'la va qisman yongan mahsulotlardan iborat bo'lib, karter gazlari deb ataladi. Karterga o'tadigan gazlarning miqdori dvigatel yuklanishining ortishi, shuningdek silindr, porshen va porshen xalqalari yeyilishining oshishi natijasida ko'payib boradi. Bu gazlarning tarkibida yonilg'i va suv bug'i, karbonat anidrid, oltingugurt, azot va qisman karbon-vodorod birikmalari bo'ladi. Yonilg'i bug'i tomchiga aylanib, moyni suyultiradi, suv bug'i va boshqa birikmalar moyni oksidlaydi, natijada moyning sifati yomonlashadi. Karter gazlarining moyga yomon ta'sirini kamaytirish uchun ularni karter bo'shlig'idan uzluksiz



**2.44-rasm.** Karterni ochiq usul bilan shamollatish sxemasi:  
*1-sentrifuga korpusi; 2-moy quyish trubasi; 3-filtr; 4-kiritish trubasi;  
 5-karter gazlarini so'rish trubasi; 6-karter tubi*



**2.45-rasm.** Karterni yopiq usul bilan shamollatish sxemasi:  
 1- karterdan so'ruvchi shlang; 2-karburatorga so'rish shlangi;  
 3 - karburator; 4 - havo filtri; 5-havo filtriga so'rish shlangi; 6-simto'r;  
 7-moy ajratgichning korpusi

ravishda chiqarib turish lozim bo'ladi. Shuningdek karter bo'shlig'i yetarli darajada shamollatilmasa, karterda gaz bosimi ortib, tirsakli valning salnik elementi va karterni zichlovchi qistirmalaridan moy oqa boshlaydi. Bundan tashqari, gazlar kabina yoki kuzovga o'tsa, haydovchi va yo'lovchilarni zaharlaydi.

Gazlarni karterdan uzluksiz chiqarib turish karter bo'shlig'ini shamollatish; bu jarayonni ta'minlovchi majmua tuzilmalar karterni shamollatish tizimi deb ataladi.

Shamollatilganda karter moyining sifati nisbatan yaxshi saqlanadi, uni almashtirish oralig'i uzayadi va dvigatelning xizmat muddati ortadi.

Avtomobil dvigatellarida ikki xil shamollatish usuli qo'llanilgan bo'lib, agar karter gazlarini to'g'ridan-to'g'ri tashqariga, atmosferaga so'rilishi ta'minlansa, ochiq (2.44-rasm) yoki dvigatelning ta'minlash tizimiga, ya'ni kiritish taktiga majburiy qaytarilsa, yopiq shamollatish tizimi deyiladi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida ko'pincha yopiq shamollatish tizimi qo'llanilmoqda. 2.45-rasmda yopiq shamollatish



tizimi ko'rsatilgan (VAZ-2108 avtomobil dvigateli). Karter gazlari so'ruvchi shlang (1) orqali moy ajratgichning korpusi (7)ga yuboriladi. Simto'r (6)da ushlanib yig'ilgan moy tomchilari karter tubiga tushadi. Karter gazlari moy ajratgichdan ikki yo'nalish bo'yicha so'rilishi mumkin. Dvigatelning salt ish rejimida karter gazlari shlang (2) bo'yicha shtuserdagi kalibrlangan teshik orqali karburatorning (3) birlamchi kamerasidagi drossel yopqich (zaslonka)ning pastki bo'shlig'iga so'riladi. Kalibrlangan teshik, so'rilayotgan gazlarning miqdorini cheklab turish bilan drossel yopqichning pastki bo'shlig'idagi siyraklanishning pasayib ketishining oldini oladi va dvigatelning salt ish rejimining barqarorligini ta'minlaydi. Dvigatelning boshqa ish rejimlarida, karter gazlari shlang (2) dan tashqari yana shlang (5) orqali ham havo filtri (4)ga so'riladi va unda tozalangan havo bilan birga aralashib karburator (3)ga o'tadi. Moy ajratgichning simto'ri (6) alanga so'ndirgich (plamegasitel) vazifasini ham bajarib, karburatorda yonuvchi aralashma alangalangudek bo'lsa, uni karterga o'tib ketishidan saqlaydi.

Yopiq shamollatish tizimi o'ziga xos xususiyatlarga ega: karter gazlarining karburator va kiritish trubasi orqali silindrga qaytarilishi va undagi qoldiq yonilg'i bug'larining qayta yondirilishi, natijada tashqi muhitga chiqarilayotgan zaharli gazlar miqdorining ma'lum darajada kamayishi tizimning afzalligi hisoblanadi. Karter gazlarining karburatordan o'tishi natijasida smola yuqining vujudga kelishi, yonuvchi aralashmaning ifloslanishi va tarkibining buzilishi natijasida dvigatelning ayrim rejimlarda notekis ishlashi, shuningdek, karter moyi sarfining birmuncha ortishi uning kamchiligi hisoblanadi.

## **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.

## TA'MINLASH TIZIMINING SXEMASI VA ISHLASHI

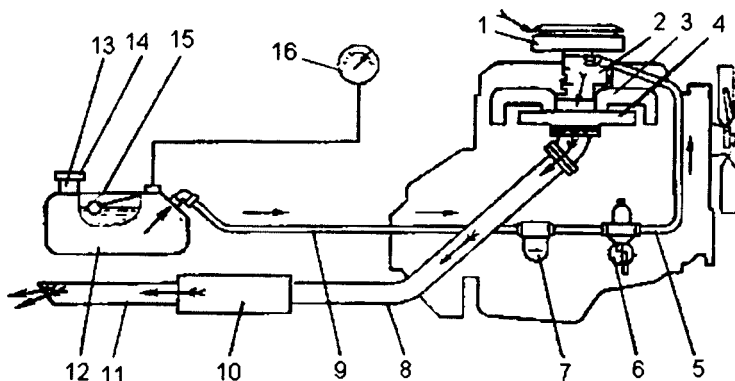
**Tuzilishi.** Ta'minlash tizimini tashkil etuvchi ba'zi bir asboblarni konstruksiyalaridagi farqlarga qaramasdan, har xil rusumdagi avtomobillar ta'minlash tizimining umumiy tuzilishi va ishlashi qariyb bir xildir.

Karburatorli dvigatellarni ta'minlash tizimining sxemasi 2.46-rasmda keltirilgan. —→

yonilg'i —→

havo —→

ishlatilgan gazlar



**2.46-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-qalqoviehli 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 saqlovchi, 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 bog'liqdir.

## **YONUUVCHI ARALASHMA VA UNI TAYYORLASH**

Karburatorli dvigatellarda yonilg'i sifatida benzin qo'llaniladi. 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.

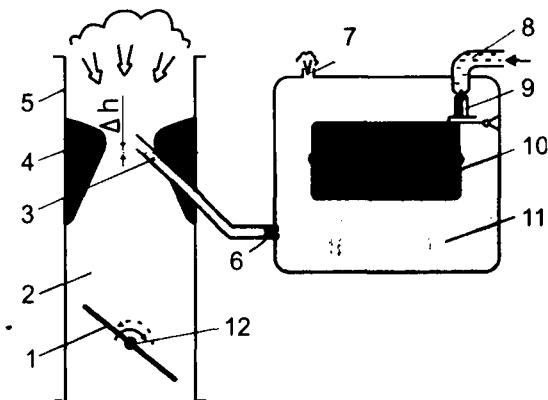
Yonuvchi aralashmaning tarkibi havo ortiqlik koeffitsiyenti ( $\alpha$ ) bilan baholanadi. Yonish jarayonida ishtirok etayotgan haqiqiy havo miqdorining ( $L$ ) yonilg'ini to'la yonishi uchun zarur bo'ladigan nazariy havo miqdoriga ( $L_0$ ) nisbati havo ortiqlik koeffitsiyenti deyiladi.

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 m<sup>3</sup>) 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 tejankorligi 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.



**2.47-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

Haddan tashqari boy yoki kambag'al yonuvchi aralashma alangalanmaydi. Havoni benzina 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 (2.47-rasm).

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  $\Delta h$  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 patrubkasi (5)ga o'zgaruvchan ichki diametrli diffuzor (4) atalmish qism o'rnatilgan. Diffuzorning eng tor qismiga purkagichning uchi joylashtirilgan. Diffuzor havo patrubkasidan 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  $\Delta P_a$  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 diffuzorning eng tor qismidagi bosim ( $P_q$ ) farqi  $\Delta P_q$  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 qo'llanilmoqda.

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 bo'lgan 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 karburatorlarda 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 karburatorlarda siyraklanish shunchalik kam bo'ladi, 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 ( $\alpha \approx 1,05 \div 1,15$ ) tejimli 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.

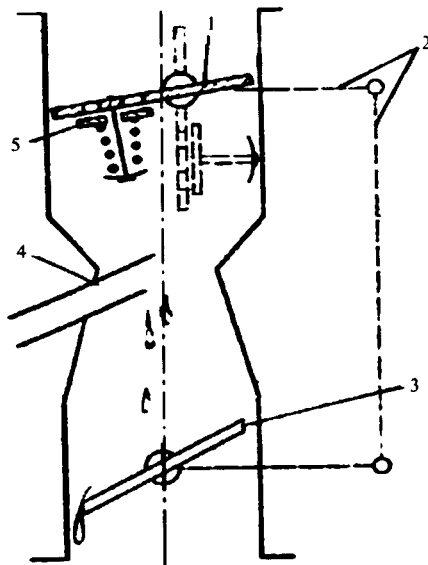
## KARBURATOR QURILMALARINING SXEMALARI VA ISHLASH PRINSIPLARI

ISHGA TUSHIRISH QURILMASI sovuq dvigatelning ishonchli o't olishini va qizishini ta'minlaydi. O't oldirishning qiyinligi tirsakli valning sekin aylanishi tufayli ( $50 \div 100 \text{ min}^{-1}$ ) yonilg'ining yaxshi sachramasligi va havo bilan aralashishini yomonlashuvidadir.

Karburatorlarda ishga tushirish qurilmasi sifatida havo zaslonkasi (1) qo'llaniladi (2.48-rasm). Havo zaslonkasi karburatorning havo patrubkasiga uning o'qiga nisbatan eksentrik holatida o'rnatilib, haydovchi kabinasida joylashgan knopka bilan ulangan tros yordamida harakatga keltiriladi.

Havo zaslonkasi (1) tortqi va richaglar (2) orqali drossel zaslonkasi bilan kinematik bog'liqdir. Shu bois, dvigatel o't oldirilayotganda havo zaslonkasi to'la yopiq holatida drossel zaslonkasini biroz (taxminan  $10 \div 12^\circ$ ) ochadi va tirsakli valning aylanishi oqibatida kiritish traktidagi siyraklanish bosh dozalovchi qurilma purkagichi (4) qismga ta'sirini o'tkazadi. Siyraklanish ta'sirida purkagichdan mo'lgina yonilg'i oqib chiqq boshlaydi va drossel zaslonkasiga oqib tushadi. So'ngra kiritish quvurida siyraklangan muhitda qizg'in bug'lanadi.

Agar silindrning biror-tasiga yetarli miqdorda yonilg'i bug'i kirsas, birinchi alanganish sodir bo'lib, so'ng dvigatel mustaqil ishga tushib ketadi. Dvigatel o't olganda diffuzorda siyraklanish oshadi va bunda havo zaslonkasi yopiq holatda qolaversa, aralashmaning boyishi natijasida dvigatel o'chib qolishi mumkin. Bu holat ro'y bermasligining oldini olish maqsadida zaslonkaning teng yarim qismida avtomatik klapan (5) o'rnatilgan. Klapan



2.48-rasm. Ishga tushirish qurilmasi



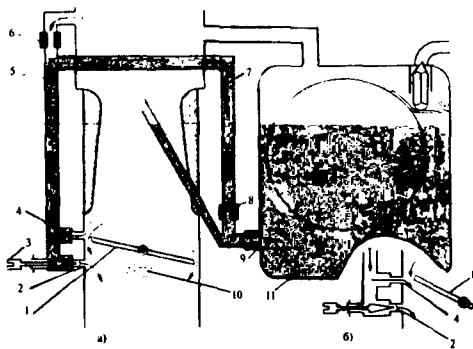
prujina yordamida yopiq holatda ushlanadi. Birinchi alanganishdan so'ng klapan atmosfera bosimi ta'sirida darhol ochiladi va aralashtirgich kameradagi siyraklanishni kamaytirib, yonuvchi aralashmaning boyib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Dvigatel qiziy boshlagan sari havo zaslonkasi ochilishini kattalashtira borish lozim, chunki avtomatik klapan kerakli havoning kirishini ta'minlay olmaydi va nihoyat sovitish tizimidagi suyuqlik harorati taxminan 50°C bo'lganda, zaslonkani to'la ochish kerak.

**SALT ISHLASH TIZIMI** dvigatelning salt ish rejimida kerakli tarkibda yonuvchi aralashma tayyorlaydi va tirsakli valning o'rnatilgan aylanishlar chastotasida yuklanishsiz barqaror ishlashini ta'minlaydi.

Dvigatelning salt ishlashida drossel zaslonka yopiq holatda turadi (2.49 a-rasm). Karburatorning diffuzor qismida siyraklanish haddan tashqari kam bo'lganligi sababli bosh dozalovchi qurilma ishlashdan to'xtaydi. Ayni bir vaqtda drossel zaslonkasi ostidagi siyraklanish avjiga chiqadi va ushbu siyraklanishdan salt ishlash tizimi orqali yonilg'i uzatishda foydalaniladi. Yonilg'ining yetarli darajada nafis purkalishi havoning katta tezligi tufayli drossel zaslonkasining qirrasida sodir bo'ladi.

Dvigatel salt ishlayotganda drossel zaslonkasi (1) ostidagi siyraklanish (5 va 7) kanallar orqali yonilg'i jiklyori (8)ga ta'sir ko'rsatadi. Natijada yonilg'i qalqovichli kamera (11)dan bosh dozalovchi qurilmaning yonilg'i jiklyori (9) va salt ishlash tizimi yonilg'i jiklyori (8) orqali kanallar (5 va 7)ga o'ta boshlaydi. Kanal (5)da



**2.49-rasm.** Salt ishlash tizimi:

- 1-drossel zaslonkasi;
- 2-rostlanuvchi chiqarish teshigi; 3-rostlovchi vint;
- 4-rostlanmaydigan o'tish teshigi; 5-kanal; 6-salt ishlash tizimining havo jiklyori; 7-kanal; 8-salt ishlash tizimining yonilg'i jiklyori; 9-bosh dozalovchi qurilmaning yonilg'i jiklyori; 10-dvigatel valining aylanishlar chastotasini rostlovchi vint;
- 11-qalqovichli kamera

yonilg'i havo jiklyori (6) orqali kirayotgan havo bilan aralashadi, teshik (4) chegarasida emulsiyaga yana qo'shimcha havo qo'shiladi. Teshik (2) orqali drossel zaslonkasi ostiga chiqayotgan emulsiya havo oqimiga duch kelib va aralashib yonuvchi aralashma hosil qiladi.

Drossel zaslonkasi ochila boshlanishi bilan diffuzor orqali o'tayotgan havo sarfi oshadi va zaslonka ostidagi siyraklanish kamayadi. Biroq aralashmaning kambag'allashishi yuz bermaydi, chunki purkagichni ikkala teshigi (2 va 4) drossel zaslonkaning pastida qolib, teshik (4) orqali ham emulsiya chiqa boshlaydi (2.49 b-rasm). Shunday qilib, salt ishlash rejimidan yuklanish rejimiga ravon o'tish ta'minlanadi.

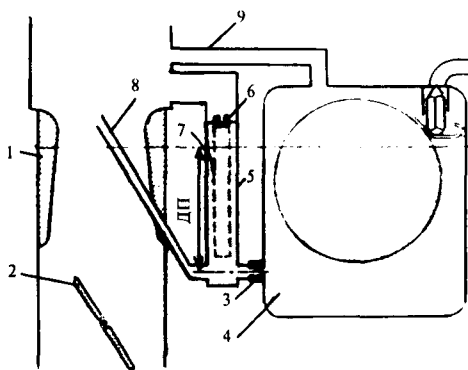
Drossel zaslonkasining yopilish darajasi, binobarin, tirsakli valning salt ishlashdagi aylanishlar chastotasi vint 10 yordamida rostlanadi. Teshik (2)dan chiqayotgan emulsiya miqdori esa vint (3) yordamida rostlanadi.

**BOSH DOZALOVCHI QURILMA** har bir karburatorning asosiy elementi hisoblanib, qisman yuklanishlarning hamma diapazoni bo'yicha yonuvchi aralashmani tejamli tarkibda tayyorlanishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, bu qurilma ekonomayzer bilan birgalikda drossel zaslonkasi to'la ochilganida, quvvatli aralashma tayyorlashda ham ishtirok etadi. Kichik yuklanishda (yuklanish deyarli bo'lmasa) bosh dozalovchi qurilma salt ishlash tizimi bilan ham ishga tushadi. Shuning uchun ham avtomobilning tortish xususiyati va yonilg'i tejamkorligi asosan bosh dozalovchi qurilmaga bog'liqdir.

Oddiy karburator bosh dozalovchi qurilma konstruksiyasini asosi hisoblanadi. Yuklanish yoki tirsakli valning aylanishlar sonining ortishi chog'ida aralashmani kerakli ravishda kambag'allashtirishga yonilg'ining oqib chiqish tezligi ortishini sekinlatish yo'li bilan erishiladi. Yonilg'ining oqib chiqishini sekinlatish yoki tormozlash quyidagi bir necha asosiy usullardan iborat: yonilg'i jiklyori oldidagi siyraklanishni kamaytirish; diffuzordagi siyraklanishni kamaytirish; diffuzordagi siyraklanishni tartibga solish (to'g'rilab, sozlab); jiklyor kesimini dozalovchi igna yordamida o'zgartirish; ikkita yonilg'i jiklyoridan foydalanish.

Zamonaviy karburatorlarda yonilg'i jiklyori oldidagi siyraklanishni kamaytirish (yonilg'ini pnevmatik tormozlash) usuli keng qo'llanilgan.

Yonilg'i jiklyori oldidagi siyraklanishni kamaytirish bosh dozalovchi qurilma sxemasi 2.50-rasmda keltirilgan. Bu qurilma



2.50-rasm. Bosh dozalovchi qurilma

oddiy karburatordan havo patrubkasi bilan tutashtiruvchi quduq (5) va havo jiklyori borligi bilan farq qiladi.

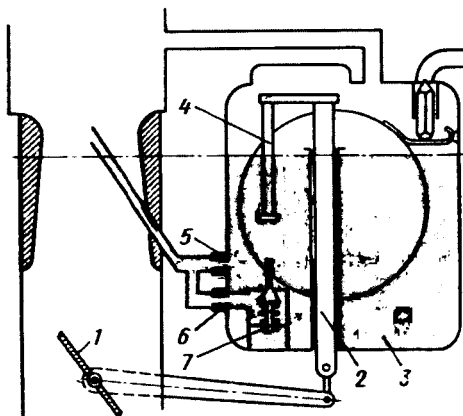
Yonilg'i dvigatel ishlayotganda qalqovichli kamera (4)dan yonilg'i jiklyori (3) orqali quduqqa o'tadi va havo jiklyori (6)dan kirgan havo bilan aralashib, emulsiyaga aylanib

(1) diffuzordagi (8) purkagichga uzatiladi. Yonilg'i yaxshi emulsiyalanishi uchun quduqda naycha (7) joylashtirilgan (bunday karburator emulsion karburator deyiladi). Diffuzordan quduq bo'shlig'iga uzatilayotgan siyraklanish yonilg'i sarfiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Siyraklanish qanchalik ortsa, jiklyor orqali o'tayotgan yonilg'i sarfi shunchalik oshadi. Jiklyordan (6) quduqqa kirayotgan havo, jiklyor (3) oldidagi siyraklanishni o'zgartiradi. Bunda oddiy karburatorga nisbatan solishtirganda, yonilg'ining oqib chiqish jadalligi pasayadi. Havo jiklyori kesimini o'zgartirish hisobiga, yonilg'i jiklyori oldidagi siyraklanishning o'zgarish tartibini shunday ta'minlash mumkinki, drossel zaslonkasi (2) ochilishi va diffuzordagi siyraklanishning oshishi yonuvchi aralashmasini kerakli chegarada kambag'allashtirishga imkon beradi.

Qalqovichli kamera oddiy karburatordagidek (2.47-rasm) tashqi muhit bilan emas, kanal (9) orqali havo patrubkasi bilan tutashtirilgan. Shu tarzda qalqovichli kamerada havo patrubkasidagi bosimga teng bosimni ushlab turishlikka erishiladi. Bu esa havo filtri qisman ifloslanganda yonilg'ining ortiqcha so'rilishining oldini oladi. Bunday karburatorlar muvozanatlashtirilgan kabyurator deyiladi.

EKONOMAYZER drossel zaslonkasi to'la (yoki to'la ochilishiga yaqin) ochilganda, tejamli aralashmaning quvvatli aralashmaga aylanishigacha boyitilishini ta'minlaydi. Ekonomayzer yordamida maksimal yuklanish rejimida yonilg'i sarfi ko'paytiriladi va qisman yuklanishga o'tishda kamaytiriladi. Shu tarzda dvigatelning qisman yuklanishda tejamkorligi ta'minlanadi.

**2.51-rasm.** Mexanik yuritmalı ekonomayzer:  
 1-drossel zaslonkasi;  
 2-qo'zg'aluvchan ustun;  
 3-qalqovıchlı kamera;  
 4-turtkich;  
 5-bosh dozalovchı qurılmaning yonilg'i jiklyori;  
 6-ekonomayzer jiklyori;  
 7-ekonomayzer klapanı

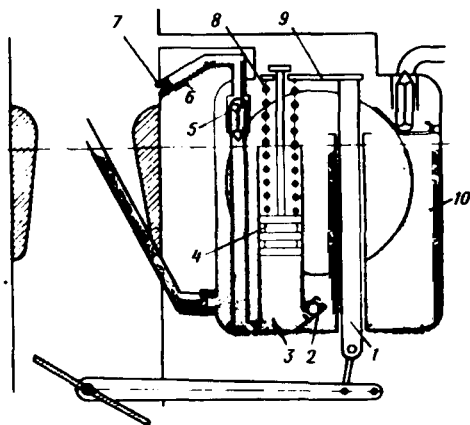


Ishlash prinsipiga ko'ra, ekonomayzerlar bosh dozalovchi qurilmadan istisno ravishda mustaqil ishlovchi va bosh dozalovchi qurilmaga kiritilgan turlarga bo'linadi. Oxirgi holda jiklyorlar ketma-ket yoki parallel o'rnatilishi mumkin. Mexanik va pnevmatik yuritmalı ekonomayzerlar mavjud.

Mexanik yuritmalı ekonomayzer (2.51-rasm) quyidagicha ishlaydi. Dvigatel qisman yuklanishda ishlayotganda prujina klapaning (7) uyasiga taqalgan holda ushlab turadi va purkagichga yonilg'i faqat jiklyor (5) orqali o'tadi. Dvigatel to'la yuklanishga o'tganda, ya'ni drossel zaslonkasi 80-85 foizga ochilishi bilan oq zaslonkaga sharnirli ulangan ustun (2) pastga qo'zg'aladi va turtkich (4) orqali ekonomayzer klapanini (7) ochadi. Purkagichga bosh dozalovchi qurilma jiklyoridan (5) tashqari ekonomayzer jiklyori (6) orqali qo'shimcha yonilg'i uzatiladi va yonuvchi aralashma boyitiladi.

**TEZLATISH NASOSI** avtomobilning ba'zi bir harakatlanish sharoitlarida (dovonga ko'tarilish, quvib o'tish, tezlanish) dvigatelning ish rejimi keskin o'zgarganida (kichik va o'rta yuklanishdan maksimal yuklanishga birdaniga o'tishida) yonuvchi aralashmaning kambag'allashib ketishining oldini oladi.

Drossel zaslonkasining keskin ochilishida tezlatish nasosi diffuzorning ustki qismiga qo'shimcha yonilg'i purkab, yonuvchi aralashmani qisqa muddatga (2-3 sek.) boyitadi. Tezlatish nasosi drossel zaslonkasi bilan kinematik ulangan. Nasos yuritmasi ekonomayzer klapani yuritmasi bilan birga ishlangan (2.52-rasm).



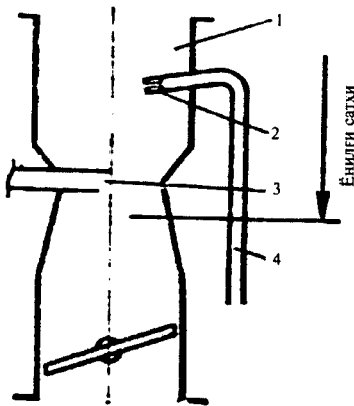
2.52-rasm. Tezlatish nasosi:

- 1-qo'zg'aluvchan ustun;
- 2-teskari (kiritish) klapan;
- 3-quduq;
- 4-porshen;
- 5-haydash (chiqarish) klapani;
- 6-tezlanish nasosining purkagichi;
- 7-jiklyor;
- 8-prujina;
- 9-planka;
- 10-qalqovichli kamera

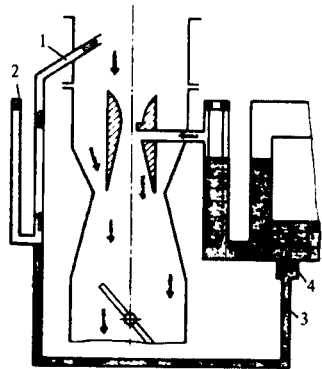
Drossel zaslonkasi yopiq bo'lganda porshen (4) o'zining yuqori holatida turadi va quduqchadagi ostki qismi sharikli klapan (2) orqali yonilg'i bilan to'ldirilgan bo'ladi. Plankada (9) teshik bo'lib, unga porshen shtogi erkin o'rnatilgan. Drossel zaslonkasi keskin ochilganda qo'zg'aluvchan ustun (1) plankaga (9) bilan pastga suriladi. Planka pastga surilib, prujinani (8) siqadi va porshenni pastga keskin siljishga majbur qiladi. Klapan (2) yonilg'i bosimi ostida uyasiga taqaladi. Quduqdagi (3) yonilg'i kanal orqali o'tib, haydash klapanini (5) o'rindig'idan ko'taradi, purkagich (6) va jiklyor (7) orqali nafas oqimida diffuzorning ustki qismiga sachraydi. Sachrab chiqqan yonilg'i havo bilan aralashib, karburatorning aralashtirgich kamerasiga o'tadi.

Drossel zaslonkasining ravon ochilishida nasos ishga tushmaydi, chunki porshen pastga asta-sekin siljiydi va yonilg'i klapan (2) atrofidan hamda porshenni ustki qismidan qayta qalqovichli kameraga o'tadi.

EKONOSTAT — boyitgichlarning turlaridan biri bo'lib, ekonomayzerdan farqli ravishda, yuritma va yonilg'ini dozlash bilan bog'liq bo'lgan hech qanday qo'zg'aluvchan qismlarga ega emas. Ekonostatlar purkagichiga joylashgan doiradagi bosimning pasayishi ta'sirida avtomatik ravishda ishga tushadi. Tezlik va yuklanishlar rejimining cheklangan diapazonida faoliyat (ta'sir) ko'rsatadi. Ular nisbatan kam sonli silindrlarni ta'minlovchi karburatorlarda qo'llaniladi. Mavjud ekonostatlar yonilg'ini purkagich (3) orqali bevosita diffuzor bo'g'ziga yoki karburatorning bosh havo kanalini kiritish patrubkasi doirasiga (1) uzatadi (2.53-rasm).



2.53-rasm. Oddiy ekonostat



2.54-rasm. Yonilg'i va havo jiklyorli ekonostat

Birinchi variantda bosh dozalovchi qurilmaga o'xshash ekonostat mustaqil dozalash tizimga ega yonilg'i va havo jiklyorlari qilib ishlanadi (2.54-rasm). Ikkinchi variantda esa ekonostat havo jiklyorisiz naycha (4) orqali yonilg'i uzatiladigan bitta jiklyor (2) bilan (2.53-rasm) oddiy karburator prinsipida ishlaydi. Lekin ikkala variantda ham ekonostatlar karburator xarakteristikasini to'g'rilashga yordamlashadi. Aniqrog'i o'rta va katta yuklanishlarda ba'zida sodir bo'ladigan yonuvchi aralashmasining kambag'allashib ketishini bartaraf qiladi.

Yonilg'i va havo jiklyoriga ega ekonostat 2.54-rasmda ko'rsatilgan. Tezlik rejimida drossel zaslonkasi maksimalga yaqin to'la ochiq holatida, ekonostat purkagichi (1) uchida siyraklanish aytarli darajada oshadi va qalqovichli kameradan jiklyor (4) orqali yonilg'i kanalga (3) o'tadi. Yonilg'iga havo jiklyoridan (2) kirayotgan havo aralashadi va hosil bo'lgan emulsiya purkagich (1) orqali kameraga sachrab, aralashmani boyitadi.

Ekonostatlar VAZ «Jiguli» avtomobillari oilasi karburatorlarida hamda K-126N, K-156, DAAZ-21081 va h.k. karburatorlarida qo'llaniladi.

### DVIGATEL VALINING MAKSIMAL AYLANISH CHASTOTASI (SONI) CHEKLAGICHI

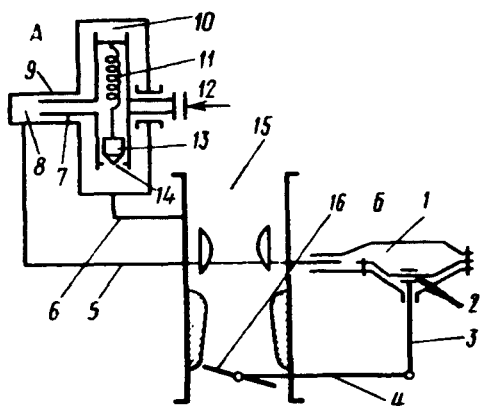
Yuk avtomobillarining dvigateli yengil avtomobillarning dvigateliga nisbatan og'ir sharoitlarda ishlaydi. Dvigatel

ishlayotganda ba'zi sharoitlarga ko'ra, tirsakli valning aylanishlar chastotasi texnik xarakteristikada ko'rsatilgan maksimal qiymatdan ortib ketishi mumkin. Natijada qismlarning yeyilishi kuchayadi, inersiya kuchlari tez kattalashadi va bu kuchlar keltirib chiqaradigan mexanik zo'riqishlar ortadi. Bunga yo'l qo'ymaslik uchun yuk avtomobillarining dvigatellari maksimal aylanish chastotasining cheklagichi bilan jihozlangan. Cheklagichlar karburatorning o'ziga o'rnatiladi yoki u bilan o'zaro bog'langan alohida qurilma tarzida ishlanadi. Ishlash prinsipiga ko'ra, cheklagichlar pnevmatik va pnevmomarkazdan qochma turlarga bo'linib, birinchi turlisida valni aylanishlar chastotasi me'yoriy qiymatdan ortib ketganida, zaslonkani keyinchalik ochilishini to'xtatishda yonuvchi aralashmani yuqori tezligidan foydalaniladi, ikkinchisida esa, gaz taqsimlash validan yuritma oluvchi markazdan qochma moslama, drossel zaslonkaga ta'sir etuvchi diafragmaning ustki qismidagi siyraklanishni boshqaradi.

Pnevmo-markazdan qochma cheklagichining sxemasi 2.55-rasmda tasvirlangan.

Cheklagich ikkita asosiy qismlardan iborat: naycha (5) bilan tutashtirilgan markazdan qochma A va pnevmatik B. Korpusda (9) taqsimlash validan (strelka 12) aylantiriladigan rotor (10) o'rnatilgan: kovak rotor ichida prujina (11) vositasida o'tkazuvchi teshikni (14) boshqaruvchi klapanni (13) osilgan.

Aylanishlar chastotasi belgilangan maksimal qiymatidan oshmagan paytda prujina klapanni ushlab turadi va teshikning (14) yopilishiga yo'l qo'ymaydi. Bu sharoitda diffuzor ustki qismi bo'shlig'i (15) diafragma ustki qismi bo'shlig'i (1) bilan naycha (6) —



2.55-rasm. Dvigatel valning maksimal aylanishlar chastotasini pnevmomarkazdan qochma cheklagichi

teshik (14) — bo'shliq (7) — bo'shliq (8) — naycha (5) orqali tutashirilib, bir xil siyraklanish aylanasini tashkil qiladi. Bu holatda diafragma zaslonkaga ta'sirini ko'rsatmaydi.

Aylanishlar chastotasi belgilangan maksimal qiymatiga erishganda, markazdan qochma kuch ta'sirida klapan (13) prujina qarshiligini yengib teshikni (14) yopadi va rotor bo'shlig'ini atmosferadan ajratib qo'yadi. Shunda diafragma ustki qismida (1) siyraklanish ortadi va natijada diafragma (2) yuqoriga bukilib, richaglar (3,4) orqali zaslonkaning yanada ochilishiga yo'l qo'ymaydi. Shunday qilib, valning maksimal aylanishlar sonini ushlab turadi.

### 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.

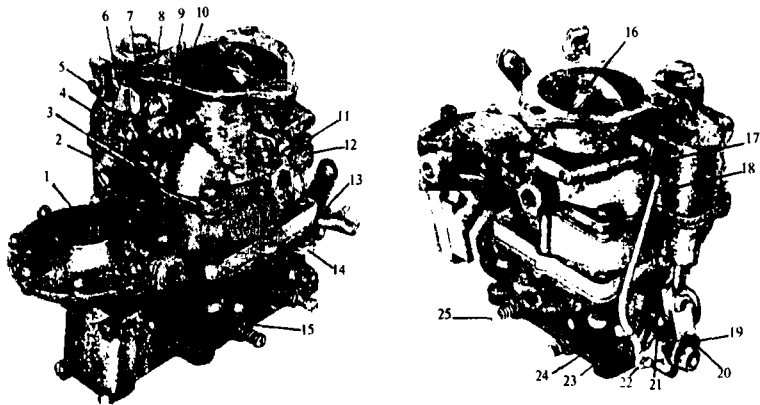
Karburator (2.56-rasm) uchta asosiy bo'laklardan iborat: yuqori — havo bo'g'ini korpusi (3); o'rta — qalqovichli kamera korpusi (2); pastki (quyi) — aralashtirgich kamera korpusi (15). Ularning hammasi o'zaro vintlar (11,14) bilan birlashtirilgan. Zichlash uchun ularning orasiga kartonli (12) va paronitli (13) qistirmalar o'rnatilgan.

Karburatorning yuqori va o'rta bo'laklari sinkli qotishmadan bosim ostida qo'yiladi, pastki qismi esa — kulrang cho'yandan.

Havo bo'g'ining korpusiga (2.57-rasm) quyidagi qismlar kiradi: havo zaslonkasi (14), avtomatik klapan bilan (15) to'rtli 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).

Havo zaslonkasi o'qiga tashqari tomondan richag (7) (2.56-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





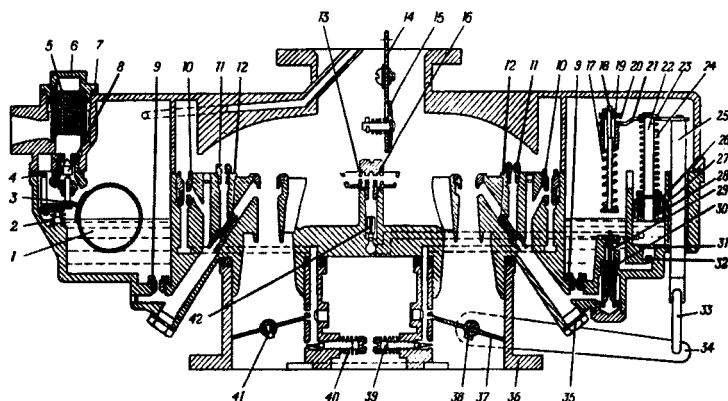
**2.56-rasm. K-88A karburatori:**

*1-diafragmali mexanizm; 2-qalqovichli kamera korpusi; 3-havo bo'g'zining 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-aralash tirgich kameralar korpusi; 16-muvozanatlashtiruvchi naycha (trubka); 18-tortqi; 21-panja (lapka); 23-yuritma korpusi; 24-tirgovuch vint; 25-sifatni rostdlash vinti*

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 o'qining ikkinchi uchiga, yuritma korpusi (23) o'yiqchasida erkin o'rnatilgan, tortqi (18) oraliq richag (22) bilan bog'langan richag (17) 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 (2.57-rasm) bosh jiklyorlar (9), to'la quvvat jiklyorlari (12), havo jiklyorlari (11) va salt ishlash jiklyorlari (10) kabi karburatorning dozalovchi elementlari joylashtirilgan. Bulardan tashqari qalqovichli mexanizm qismlari: qalqovich (1) kontaktlovchi plastina (3) bilan, qalqovich o'qi (4), qalqovich prujinasi (2) joylashtirilgan. Ekonomayzer klapani va to'la quvvat jiklyorlari kanallari rezbalı probka (tiqin) (35) bilan yopilgan. Qolgan kanallar esa tiqin bilan berkitilgan.



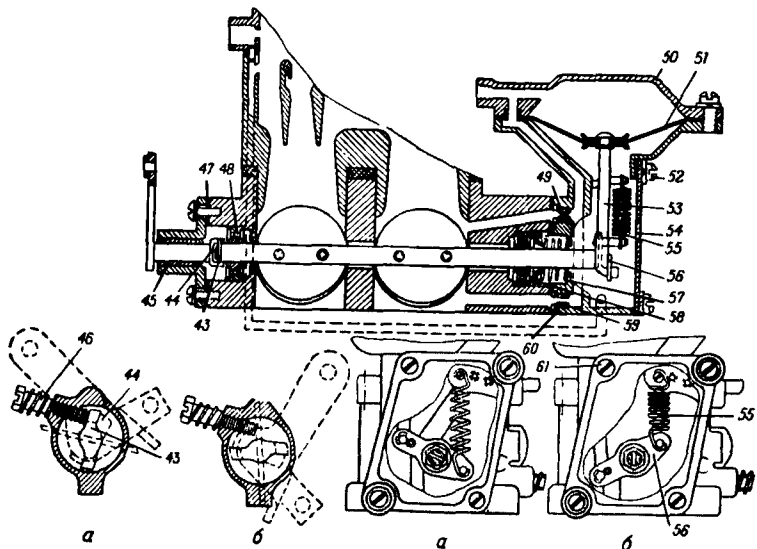
**2.57-rasm. K-88A karburatorining konstruktiv sxemasi:**

1-qalqovich; 2,17,24,27,40,55 va 57-prujinalar; 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-qulfllovchi xalqalar; 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-aralash tirgich kameralar korpusi; 37-drossel zaslonkasi; 38-valik (o'q); 39-sifatni rostlash vinti; 41,52 va 61-vintlar; 42-haydash klapani; 44-vilka; 46-tirgovuch vint; 48-podshipnik; 49,59-cheklangich 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

Ushbu korpusda mexanik yuritmalı 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 qulfllovchi xalqasi (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'ini keltirish g'ovak vint (12) kiradi. Sharikli kiritish klapani qulfllovchi xalqa (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 diafragmal mexanizmi korpusi (60) qotirilgan. Aralashtirgich kamera korpusida rostlovchi vintlar mavjud: salt yurishni sifat

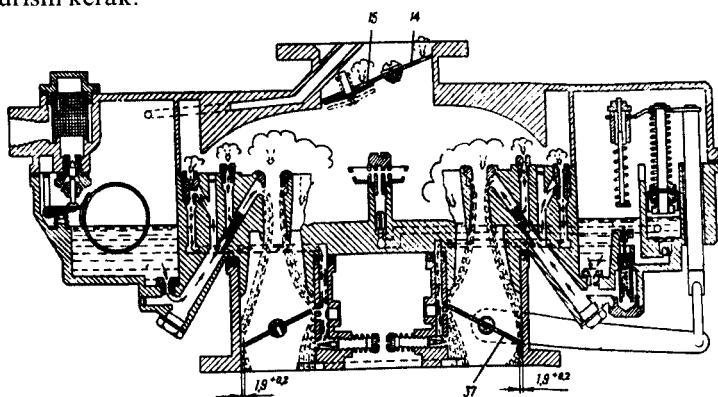
rostlagich vintlari (25) (2.56-rasm), tirgovich vint (24), drossel zaslonka richagiga (20) burab o'rnatilgan (19) vint. Vintlari (24,25) ushlab turuvchi prujinalarga ega. Vint (19) bilan drossel zaslonkasini maksimal ochilishi o'rnatiladi.

Quyida K-88A karburatorli dvigatelning har xil rejimlarda ishlashi ko'rib chiqiladi.

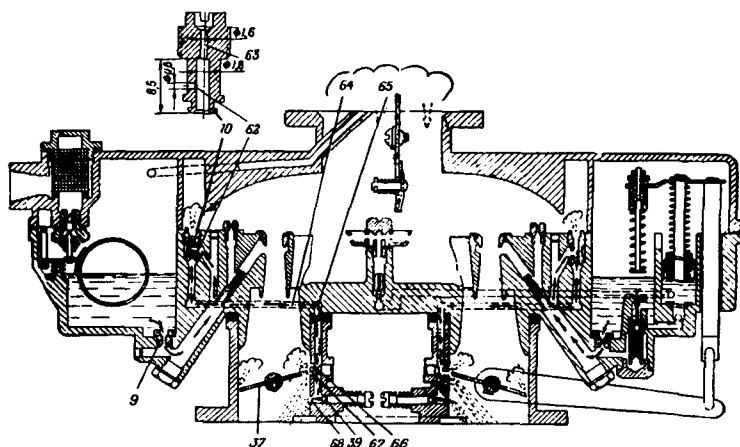
### KARBURATOR DVIKATELNING HAR XIL REJIMLARIDA ISHLASHI

**DVIKATELNI ISHGA TUSHIRISH.** Dvigatelni ishga tushirish uchun havo zaslonkasini (14) (2.58-rasm) to'la yopish va drossel zaslonkasini boshqarish pedalini bir-ikki marta keskin bosib, tezlatgich nasosidan benzin purkash lozim. Havo zaslonkasi kabinadagi uni boshqaruvchi knopkani tortish natijasida yopiladi. Bu holatda drossel zaslonkasi biroz ( $1,9^{+0,2}$  mm) ochiladi. Kiritish quvuridan kichik diffuzorlarni xalqasimon tirqishiga o'tayotgan siyraklanish natijasida yonilg'i zo'r berib oqib chiqa boshlaydi va aralashma quyuqlashadi.

Birinchi o't olishdan so'ng yonuvchi aralashma o'ta boyib ketishi mumkin. Buning oldini olish uchun havo zaslonkasida vaqti-vaqti bilan qisqa muddatga bosim farqi ta'sirida ochiluvchi va prujina ta'sirida yopiluvchi avtomatik klapan (15) o'rnatilgan. Dvigatel o't olgandan so'ng, uni qiziy boshlashiga qarab, havo zaslonkasini asta-sekin ochish lozim va to'la qiziganda esa butunlay ochiq holatda turishi kerak.



2.58-rasm. K-88A karburatorli dvigatelini ishga tushirishda ishlashi (pozitsiyalar 2.57-rasmdagining o'zginasi)



**2.59-rasm.** K-88A karburatorining salt ishlash rejimida ishlashi: 62-salt ishlash yonilg'i jiklyori; 63-salt ishlash havo jiklyori; 64 va 65-kanallar; 66,67 va 68-teshiklar (qolgan pozitsiyalar 2.57-rasmdagining o'zginasi)

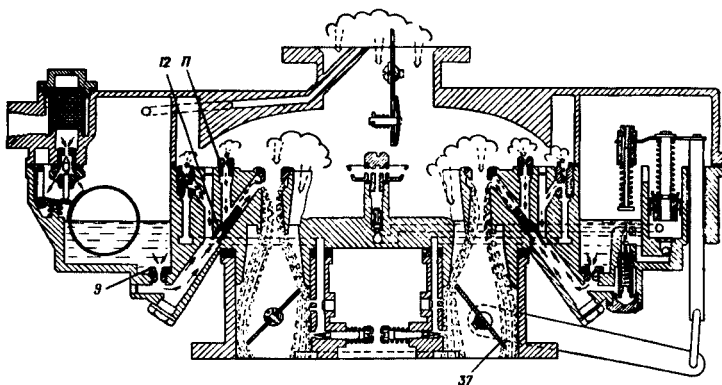
**SALT ISHLASH REJIMI.** Dvigatelning salt ishlashi kichik aylanishlarida kiritish quvuridan kanallarga (64 va 65) siyraklanish teshiklar (66,67 va 68) (2.59-rasm) orqali o'tadi. Yonilg'i qalqovichli kameradan siyraklanish ta'sirida bosh jiklyor (9) orqali salt ishlash yonilg'i jiklyoriga (62) o'tadi va havo jiklyoridan (63) kirayotgan havo bilan aralashadi.

Hosil bo'lgan yonuvchi aralashma kanallar (64 va 65) orqali vint (39) bilan rostlanuvchi chiqarish teshigiga (68) hamda teshiklarga (66 va 67) keltiriladi. Teshiklardan (67,68) o'tayotgan aralashma drossel zaslonkasi (37) qirrasini va aralashtirgich kamera devorlari orasidagi tirqishdan o'tayotgan asosiy havo oqimi bilan aralashadi.

Drossel zaslonkasining ochila borishi sari aralashma teshikdan (66) ham chiqa boshlaydi va kichik yuklanma rejimiga ravon o'tish ta'minlanadi.

Salt ishlash tizimini me'yoriy ishlashi tirgovuch vint (24) (2.56-rasm) va sifat vintlari (39) yordamida rostlanadi. Agarda vint (39) burab ochilsa, aralashma quyuqlashadi; agarda burab berkitilsa, aralashma siyraklanadi. Tirgovuch vint burab ochilsa, dvigatelning tirsakli valining aylanishlar soni kamayadi, aks holda ko'tariladi.

**O'RTACHA YUKLANISH REJIMI.** Drossel zaslonkasi 37 (2.60-rasm) ochilishining ortishi sari bosh havo kanalidan o'tayotgan



2.60-rasm. K-88A karburatorining o'rtacha yuklanishda ishlashi (pozitsiyalar 2.57-rasmdagining o'zginasi)

havo miqdori oshadi va kichik diffuzordagi siyraklanish shunday qiymatga yetadiki, bunda bosh dozalovchi qurilma ishga tushadi.

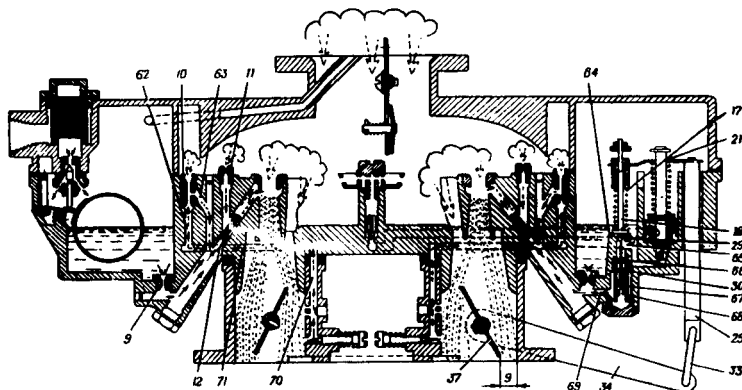
Yonilg'i qalqovichli kameradan kichik diffuzorlarni xalqasimon tirqishiga bosh jiklyorlar (9) orqali oqib chiqadi. Oqib chiqayotgan yonilg'iga yo'lda havo jiklyorlaridan (11) o'tayotgan uncha katta miqdorda bo'lmagan havo qo'shiladi. Natijada emulsiya hosil bo'ladi va to'la quvvat jiklyorlarida (12) siyraklanish kamayib, aralashma kompensatsiyalashga erishiladi. Kompensatsiyalash jarayoniga ma'lum darajada salt ishlash tizimi ham ta'sir ko'rsatadi, ya'ni bu tizim orqali o'tayotgan havo ham aralashadi.

**TO'LA YUKLANISH REJIMI.** To'la yuklanish rejimida karburator quvvat olishni ta'minlovchi yonuvchi aralashma tayyorlash lozim.

Bunga drossel zaslonkasining (37) aralashtirgich kamerasi devoridan 9 mm oraliqdagi holatidan boshlab, maksimal ochilishiga qadar 14,5+0,3 mm tobora ochila borishi natijasida ekonomayzer ishga tushirilganda erishiladi (2.61-rasm).

Richag (34), serga (33), shtok (25), planka (21), prujina (17), shtok (18) va oraliq turtkichlarning (29) kinematik bog'liqligi ekonomayzer klapanining (30) ochilishini ta'minlaydi.

Klapan egardan (66) nari siljigan paytda, yonilg'i qalqovichli kameradagi o'simta (64) teshigi (65) orqali, so'ngra oraliq turtkich va egar o'rtasidagi tirqishdan oqib, ekonomayzer klapani korpusidagi teshikdan (68) bosh yonilg'i kanaliga (69) o'tadi. Bu yerdan yonilg'i bosh jiklyorlardan (9) oqib chiqayotgan yonilg'i bilan qo'shib, qiya



**2.61-rasm.** K-88A karburatorining ekonomayzer qo‘shilganda ishlashi:  
 62,63,69,70 va 71-kanallar; 64-o‘simta; 65-teshik; 66-egar; 67-prujina;  
 68-tarirovkalangan teshik (qolgan pozitsiyalar 2.57-rasmdagining o‘zginasi)

kanallar orqali to‘la quvvat jiklyorlariga (12) va kichik diffuzorlarning xalqasimon tirqishidan sachrab chiqadi.

Yo‘lakay yonilg‘iga havo jiklyorlari (11) va salt ishlash tizimi orqali (70,71,62,10) o‘tayotgan havo ham aralashadi.

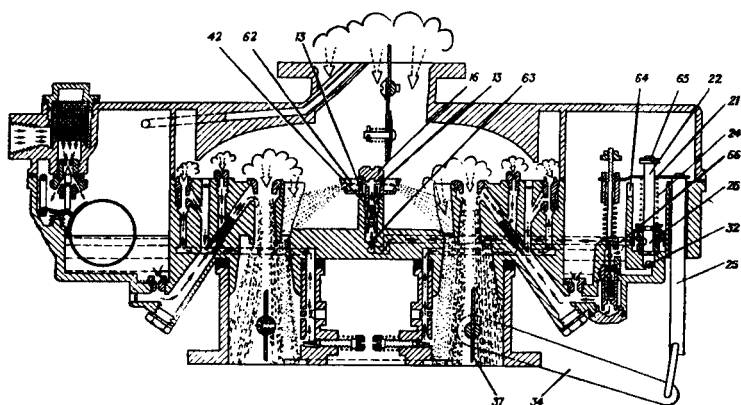
To‘la quvvat jiklyorlari (12) kesimining o‘lchami dvigatelga qo‘yilgan texnikaviy shartlarga ko‘ra to‘la quvvat olishni hisobga olgan holda tanlangan.

**TEZLANISH REJIMI.** Avtomobilni joyidan tez qo‘zg‘alishi va jadal yurishi hamda barqarorlashgan tezlikdan tezlanish uchun kerakli yonuvchi aralashmani boyitish tezlatgich nasos yordamida drossel zaslonkasining keskin ochilishida sodir bo‘ladi.

Tezlatgich nasos yuritmasi ekonomayzer klapani yuritmasi bilan birlashgan. Drossel zaslonkasi yopiq bo‘lganda, tezlatish nasosi porsheni manjetasi bilan (26) (2.62-rasm) yuqori holatda turadi va uning ostidagi bo‘shliq, sharikli kiritish klapani (32) orqali qalqovichli kameradan yonilg‘i bilan to‘ldirilgan bo‘ladi.

Drossel zaslonkasi (37) keskin ochilganda richag (34) buraladi va porshen yuritmasi shtokini planka (21) bilan birga pastga siljitadi. Plankada tezlatish nasosi porshenning shtoki (22) erkin kirib turuvchi teshik mavjud.

Planka surilib, prujinani (24) siqadi va u porshenni majburan pastga siljitadi. Sharikli kiritish klapani (32) bosim ostida o‘rindiqqa taqaladi va yonilg‘i kanaldan (66) yo‘lakay haydash klapanini (42) ochib, g‘ovak vint (16) orqali forsunkaning (13) chiqarish teshiklariga



**2.62-rasm.** K-88A karburatorining tezlanish rejimida ishlashi: 62-bo'shliq; 63 va 66-kanallar; 64-tirqish; 65-rostlovchi shayba (qolgan pozitsiyalar 2.57-rasmdagining o'zginasi)

o'tadi. Teshiklardan nafis oqim holatida chiqayotgan yonilg'i havo traktiga o'tib, mayda parchalarga ajraladi va havo bilan aralashib dvigatelning kiritish quvuriga yo'naladi.

Tezlatish nasosi tizimida, tirsakli valning yuqori aylanishlar sonida, ya'ni havoning katta sarflanishida yonilg'i so'rilishining oldini oluvchi elementlar ko'zda tutilgan. Ushbu maqsadda forsunka (13) maksimal siyraklanish zonasidan yuqorida, diffuzorlardan o'rnatilgan va bundan tashqari haydash klapani ko'zda tutilgan.

## DAMAS AVTOMOBILINING KARBURATORI

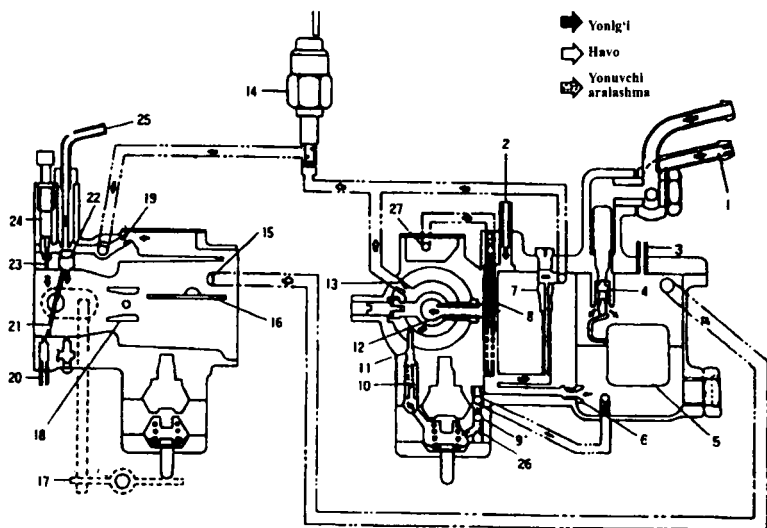
Bir kamerali, pastga yo'nalgan oqimli, ikki diffuzorli. Yonilg'i aralashmasi tarkibini to'g'rilash yonilg'ini pnevmatik tormozlash usuli bilan amalga oshiriladi.

Karburator majburiy salt ishlash ekonomayzeri va elektromagnitli klapaniga ega. Karburator sxemasi 2.63-rasmda keltirilgan.

Karburatordagi yonilg'ini qaytarish quvuri (1) ortiqcha yonilg'ini benzobakka qaytarish imkonini beradi. Natijada yonilg'i uzatish oqar tizimi vujudga keladi va bu esa o'z navbatida yonilg'ini uzluksiz sirkulyatsiyasi tufayli tizimdagi havo hamda bug' pufakchalarini chiqarishni amalga oshiradi.

**SALT ISHLASH REJIMI.** Tirsak valining aylanishlar soni past bo'lganda, dvigatelni kiritish quvuridagi siyraklanish salt ishlash teshigidan (23) kanallar orqali o'tadi. Siyraklanish natijasida yonilg'i





**2.63-rasm. DAMAS karburatorining sxemasi:**

1-yonilg'i qaytarish naychasi; 2-havo qaytarish bosh kanali; 3-qalqovichli kameradan nomaqbul aralashmalarni chiqarish teshigi; 4-ignasimon klapan; 5-qalqovich; 6-bosh jiklyor; 7-salt ishlash jiklyori; 8-emulsion trubka; 9-sharsimon kiritish klapani; 10-sharsimon haydash klapani; 11-nasos soplosi (konus naychasi); 12-bosh soplo; 13-salt ishlash havo jiklyori №1; 14-yonilg'ini to'xtatuvchi elektromagnit klapani; 15-ventilatsion (muvozanatlashtiruvchi) teshik; 16-havo zaslonkasi; 17-tezlatgich-nasos richagi; 18-kichik diffuzor; 19-salt ishlash havo jiklyori №2; 20-qalqovichli kameradan nomaqbul aralashmalarni chiqarish quvuri (naychasi); 21-drossel zaslonkasi; 22-o'tkazgich kanal; 23-salt ishlash kanali; 24-salt ishlash rostlovchi vinti; 25-salt ishlashda havo qaytarish patrubkasi; 26-tezlatgich nasosining chiqarish patrubogi; 27-bosh havo jiklyori

qalqovichli kameradan bosh jiklyor (6) orqali salt ishlash jiklyoriga (7) o'tadi va salt ishlash havo jiklyorlaridan (13,19) kirgan havo bilan aralashib, yonilg'i aralashmasini hosil qiladi. Yonilg'i aralashma, salt ishlash rostlovchi vinti (24) bilan rostlanuvchi kanal (23) orqali aralashtirgich kameraga o'tadi va drossel zaslonkasi (21) atrofidagi tirqishdan o'tayotgan havo oqimi bilan aralashadi. Drossel zaslonkasining ochila borishi bois siyraklanish o'tkazgich kanalga (22) ham ta'sir ko'rsata boshlaydi va bu kanaldan ham yonilg'i aralashmasi oqib tushadi. Ikkita kanallar (22,23) borligi salt ishlash rejimidan o'rtacha yuklanish rejimiga ravon o'tishni ta'minlaydi.

**O'RTACHA YUKLANISH REJIMI.** Drossel zaslonkasining (21) ochiq holati kattalashgan sari bosh havo kanalidan o'tayotgan havo miqdori osha boradi. Kichik diffuzorda (18) siyraklanish shunday darajada bo'ladiki, karburatorning bosh dozalovchi tizimi ishga tushadi. Yonilg'i qalqovichli kameradan bosh jiklyor (6) orqali o'tib, bosh havo jiklyoridan (27) kirayotgan havo bilan aralashadi va emulsiya hosil bo'ladi. Yonilg'i, drossel zaslonkasining ochiq holatiga mos ravishda, yaxshi emulsiyalanishini emulsion trubka (8) bajaradi. Hosil bo'lgan emulsiya bosh soplo (12) orqali kichik diffuzorga (18) purkaladi.

**TEZLANISH REJIMI.** Drossel zaslonkasining (21) keskin ochilishida yonilg'i aralashmasini boyitish tezlatgich nasos yordamida amalga oshiriladi. Tezlatgich nasos qalqovichli kamera bilan tutashgan va sharsimon kiritish klapani (9) orqali yonilg'i o'tadi. Drossel zaslonkasining keskin ochilishida, drossel o'qi bilan ulangan nasos richagi (17) diafragmani ochadi. Natijada kiritish klapani (9) bekilib, haydash klapani (10) ochiladi. Shunday qilib, nasos soplosi (konus naycha) (11) orqali yonilg'i karburatorining bosh havo traktiga purkaladi.

Yonilg'i aralashmasini to'g'rilash bosh jiklyordan (6) keyingi siyraklanishni o'zgartirish usuli bilan amalga oshiriladi. Drossel zaslonkasi to'la ochilishiga tegishli ravishda havo qaytarish bosh kanali (2) orqali bosh havo jiklyoridan (27) o'tayotgan havo olib ketiladi.

Majburiy salt ishlash ekonomayzeri, qayd qilingan rejimda salt ishlashda havo qaytarish patrubkasi (25) orqali havoni qaytarish natijasida bosh jiklyordan (6) yonilg'i o'tishini to'xtatadi.

## **TA'MINLASH TIZIMI ASBOBLARINING TUZILISHI VA ISHLASHI**

Karburatorli dvigatel ta'minlash tizimi asboblariga karburator-dan tashqari yonilg'i baki, yonilg'i va havoni tozalash asboblari, yonilg'i nasosi, kiritish va chiqarish quvurlari hamda so'ndirgichlar kiradi.

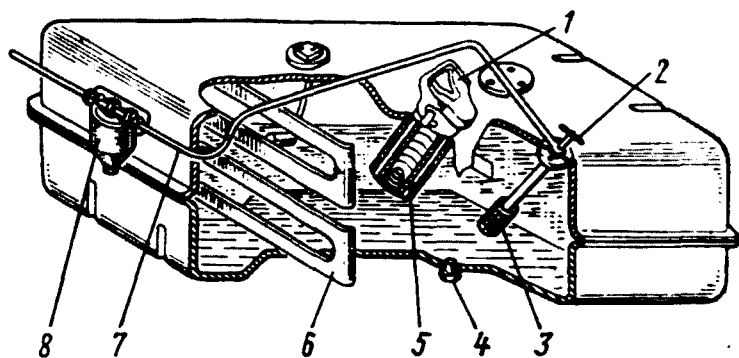
**YONILG'I BAKI** avtomobilning ishlashiga zarur yonilg'i zaxirasini saqlash uchun xizmat qiladi va u nafis varaqli po'latdan tayyorlanadi. Bikrligini oshirish va yonilg'i chayqalishini bartaraf qilish maqsadida bakning ichida pardevor (to'siqchalar) qilinadi. Ustki qismida qopqoq bilan berkitiluvchi qo'yish bo'g'zi bor.

Qopqoqda bak ichi bo'shlig'ini atmosfera bilan tutashtiruvchi katta bo'lmagan teshik qilingan. Ba'zi bir avtomobillarda bak qopqog'ida, yonilg'ining bug'lanish natijasida nobud bo'lishini kamaytirish maqsadida havo klapanlari mavjud: yonilg'i miqdori kamayganda, bakka havo kirituvchi; bakdagi bosim atmosfera bosimidan oshganda uni kamaytiruvchi-chiqaruvchi.

Bakdagi yonilg'i sathini o'lchash uchun uzatgich va ko'rsatkichdan iborat d'stansion elektr asbob qo'llaniladi. Uzatgich reostat bilan ulangan qalqovich ko'rinishida bo'lib, bevosita bakka, ko'rsatkich esa kabinadagi asboblar taxtasiga o'rnatiladi.

Yonilg'i baki yuk avtomobillarida ramaga, yengil avtomobillarda esa yukxonaga o'rnatiladi. Ularni kronshteynlarga po'lat tasmalar yoki boltlar bilan amortizatsiyalovchi qistirmalar orqali mahkamlanadi.

Avtomobilning yonilg'i baki (2.64-rasm) pardevorlar (6) bilan uchta bo'lmaga ajratilgan. O'rta bo'lmaning yuqori qismiga qo'yish bo'g'zi (1) qopqog'i bilan o'rnatilgan. Qopqoqda kiritish va chiqarish klapanlari mavjud. Bakni to'ldirish sharoitini yaxshilash uchun quyish bo'g'ziga suriladigan patrubka (5) o'rnatilgan. Yonilg'ini olish yonilg'i qabul qilgichning to'rtli filtri (3) orqali amalga oshiriladi. Uning yuqori qismida ajratish jo'mragi (2) bor. Shu bo'lmaning tepa devorida yonilg'i sathini nazorat qiluvchi uzatgich o'rnatish uchun teshik nazarda tutilgan.



2.64-rasm. Avtomobilning yonilg'i baki:

1-quyish bo'g'zi qopqog'i bilan; 2-ajratish (uzib qo'yish) jo'mragi; 3-to'rtli filtri; 4-to'kish teshigi tiqini; 5-suriladigan patrubka; 6-pardevorlar; 7-yonilg'i naychasi; 8-filtr-tindirgich

Bakning pastki qismida yonilg'i va quyqumni to'kishga mo'ljallangan to'kish teshigi tiqini mavjud. Boshqa avtomobillar ham yonilg'i baklariga o'xshash konstruksiyaga ega, lekin ularning shakli joylashtirilgan o'rni bilan aniqlanadi.

**YONILG'INI TOZALASH ASBOBLARI** yonilg'i tarkibida bo'lishi mumkin bo'lgan har xil mexanik aralashmalar (chang, zang, tola) va suvni ushlab qolishga mo'ljallangan. Bu asboblarga yonilg'ini karburatorga uzatish tarmog'iga o'rnatiladigan har xil filtrlar va tindirgichlar kiradi.

Avtomobillarning har xil ekspluatatsion sharoitlarda muttasil ishlashi ko'p jihatdan yonilg'ini tozalash darajasiga bog'liq.

Zamonaviy avtomobillarda yonilg'ini takror-takror tozalash ko'zda tutilgan (filtrlash va tindirish):

— Qo'yish bo'g'zining to'rli filtrida bakni yonilg'i bilan to'ldirishda filtrlanadi;

— Yonilg'i bakining tubida tindiriladi;

— So'rish trubkalarining to'rli filtrlarida;

— Tarmoq filtr-tindirgichida;

— Yonilg'i nasosining to'rli filtrlarida (ba'zi bir turdagi nasoslarda);

— Mayin tozalash yonilg'i filtrida;

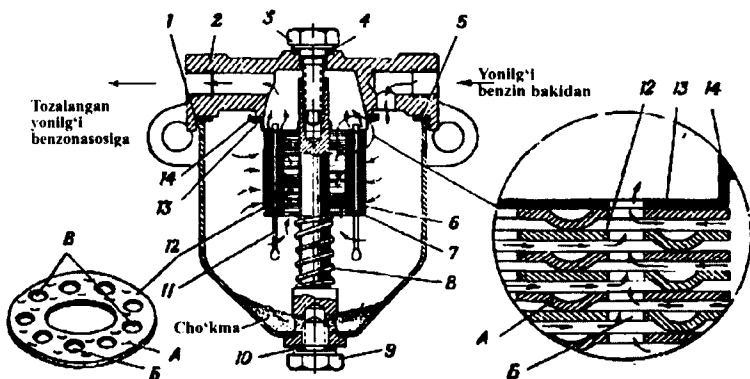
— Karburatorning to'rli filtrida.

Yuk avtomobillarining tarmoq filtr-tindirgichini (2.65-rasm) qopqoq (2) bilan yopilgan stakanida (1) filtrlovchi element (6) joylashgan. Uning pastki qismidagi tayanch shayba (7) prujina (8) yordamida qopqoqqa (2) jipslashib turadi. Stakan (1) qopqoq (2) bilan tortuvchi bolt (3) orqali ulangan. Quyqumni to'kish uchun filtr-tindirgich korpusida tiqin (9) o'rnatilgan.

Tindirgichni filtrlovchi elementi (6) ikkita sterjenlarga (11) jamlangan ko'p sonli, qalinligi 0,14 mm bo'lgan aluminiy yoki latun plastinalaridan (12) tashkil topgan. Plastinalarda (12) balandligi 0,05 mm chiqiq (A), yonilg'i o'tkazuvchi teshiklar (B) va sterjenlar uchun ikkita teshik (V) bor. Yonilg'i bakdan qopqoqdagi teshik orqali stakanga oqib tushadi. Suv va mexanik aralashmalarning yirik zarrachalari stakan tubida tindiriladi.

Chiqiqlar (A) tufayli filtrlovchi plastinalar (12) orasida 0,05 mm bo'lgan tirqishlar paydo bo'lganligi sababli teshiklar (B) orqali faqat yonilg'i o'tadi, 0,05 mm dan yirik zarrachalar filtrlovchi element yuzasida ushlab qolinadi.

Avtomobillarning so'nggi rusumlarida, ayniqsa, V simon



**2.65-rasm.** Yonilg'ining tarmoq filtr-tindirgichi:

1-stakan; 2-qopqoq; 3-bolt; 4,5,10 va 14-qistirmalar; 6-filtrlovchi element; 7-tayanch shayba; 8-prujina; 9-tiqin; 11-sterjen; 12-plastina; 13-filtrlovchi element korpusi; A-chiqiq (bo'rtiq); B va V- teshiklar

dvigatellarda mayin tozalash yonilg'i filtrlari o'rnatilmoqda (2.66-rasm). Asosan ikki turdagi filtrlar qo'llanilmoqda: to'rtli filtrlovchi elementli va keramik filtrlovchi elementli.

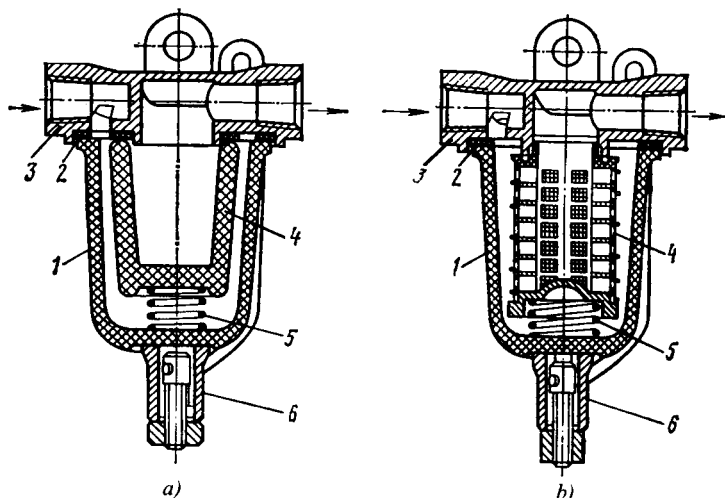
Ikkala turdagi filtrning ishlashi bir-biriga o'xshash. Yonilg'i filtrga qopqoqdagi (3) teshik orqali kirib, stakan-tindirgichga (1) o'tadi. Bu birinchi bosqichda suv tindiriladi va mexanik aralashmalarning yirik qismlari cho'kadi. Agarda magnet bo'lsa, temir zarrachalar tortiladi. Ikkinchi bosqichda yonilg'i filtrlanadi. Yonilg'i filtrlovchi elementdan (4) (g'ovak keramika yoki o'rilgan latun to'r) o'tib, qopqoqdagi teshik orqali ta'minlash tizimiga o'tadi.

**HAVONI TOZALASH ASBOBLARI** havo oqimidagi chang zarrachalarini tutib qolish uchun xizmat qiladi. Shu maqsadda so'rish patrubkasiga havo filtri o'rnatiladi. Yengil avtomobillarda havo filtri bilan birga havo shovqinining so'ndirgichi ham qo'llaniladi. Inersion-moyli va quruq filtrlovchi elementli havo filtrlari keng tarqalgan.

VM-16 havo filtri havoni ikki bosqichda tozalovchi inersion-moyli turidir (2.67-rasm).

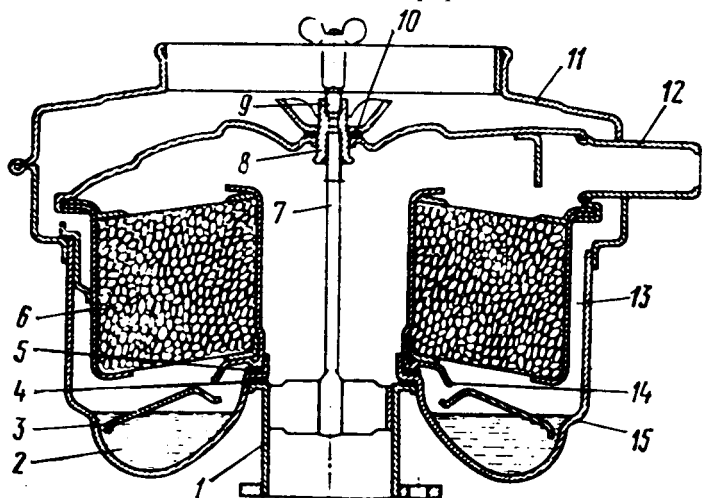
Havo filtri to'rtta asosiy qismlardan iborat: kaprondan qilingan filtrlovchi element (6), moy vannasi (2), karburatorga o'rnatish patrubkasi (1) va havo olish o'tkazgichi (11).

Asosiy qismlarni birlashtiruvchi joylarni zichlash maqsadida qistirmalar (4,5 va 10) o'rnatilgan. Filtrning qopqog'ida



2.66-rasm. Mayin tozalash yonilg'i filtrlari keramika (a) va to'rtli (b) filtrlovchi elementli:

1-stakan-tindirgich; 2-qistirma; 3-qopqoq; 4-filtrlovchi element;  
5-prujina; 6-stakan qisqichi



2.67-rasm. Inersion-moyli havo filtri VM-16:

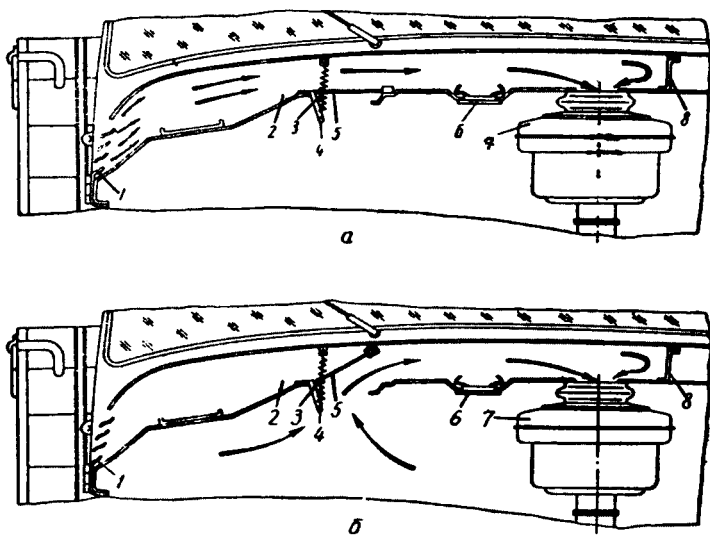
1-karburatorga o'rnatish patrubkasi; 2-moy vannasi; 3-qaytargich; 4,5,10-zichlovchi qistirmalar; 6-filtrlovchi element; 7-tortuvchi vint; 8-quloqli gayka; 9-vint qulog'i bilan; 11-havo olish o'tkazgichi; 12-kompressorga havo o'tkazish patrubkasi; 13-xalqasimon tirqish; 14-xalqasimon teshiklar; 15-filtr korpusi

kompressorga havo o'tkazish patrubkasi (12) bor. Karburatorga o'rnatish patrubkasi (1) uchta vintlar yordamida filtrni karburatorga mahkamlaydi.

Changli havo dvigatelda hosil bo'lgan siyraklanish ta'sirida havo tortish patrubkasi orqali xalqasimon tirqishga (13) o'tadi va pastga harakatlanib moyga uriladi. Shu tarzda havo changni yirik zarrachalaridan inersion usulda birlamchi tozalanadi.

Qaytargich (3) tepasidagi moy havo oqimi bilan qisman kapron iplardan tashkil topgan filtrlovchi elementga (6) sachrab, uni ho'llaydi va havo bu yerda batamom tozalanib, patrubka (1) orqali karburatorga o'tadi. Ortiqcha moy xalqasimon teshiklar (14) orqali qaytargichning (3) nishab tekisligidan moy vannasiga (2) oqib o'tadi. Qaytargichni nishab yuzasi bo'ylab moyning sirkulyatsiyasi natijasida u yerga o'rnashgan chang yuvilib, moy vannasining (2) tubiga cho'kadi.

Shunday qilib, inersion-moyli filtrda havo ikki hissa tozalanadi: birlamchi moy bilan moy vannasida kontaktda va ikkilamchi filtrlovchi elementdan o'tganda.



2.68-rasm. Havo filtriga havo keltirish sxemasi:

*a*-kapotdagi jalyuza orqali; *b*-kapot osti bo'shlig'i; 1-kapot jalyuzasi; 2-kapotdagi havo kanali; 3-zaslonka prujinasi; 4-zaslonka o'qi; 5-zaslonka; 6-boshqa avtomobillarda qo'llaniladigan havo filtrini o'rnatish uchun teshik tiqini; 7-havo filtri; 8-to'siq

Filtrga havoni olib kelish dvigatel kapotidagi havo kanali orqali amalga oshiriladi. Kanal bilan filtr qat-qat burma patrubka orqali birlashtirilgan.

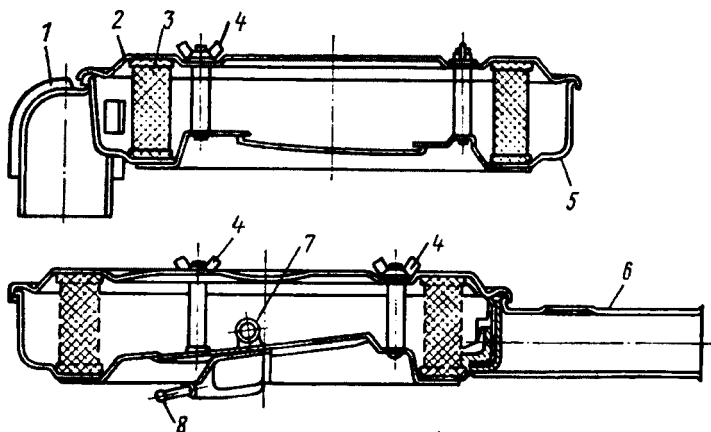
Havo kanalida joylashtirilgan zaslonkaning (5) holatiga ko'ra, kanalga havo tashqaridan yoki kapot osti bo'shlig'idan keltiriladi (2.68-rasm). Yilning sovuq mavsumida kanalni tashqi havo bilan ta'minlovchi teshikni yopib qo'yish lozim va uni faqat og'ir yo'l sharoitlarida ishlaganda ochish kerak.

Yilning issiq mavsumida kanalni tashqi havo bilan ta'minlovchi teshikni ochib qo'yish kerak.

**QURUQ FILTRLOVCHI ELEMENTLI HAVO TOZALAGICH (2.69-rasm)** ham ikki bosqichda havoni tozalaydi. Bu vazifa almashtiriluvchi quruq filtrlovchi element (3) yordamida bajariladi. Shu maqsadda elementning tashqi qatlami sintetik to'qimasiz toladan qilingan, ichki qatlamiga esa qat-qat burma karton joylashtirilgan.

Korpus (5) silindrik shaklli bo'lib, ustki qismi qopqoq (2) bilan yopilgan. Qopqoq korpus tubida o'rnatilgan uchta ustunchaga quloqli gayka (4) bilan qotirilgan.

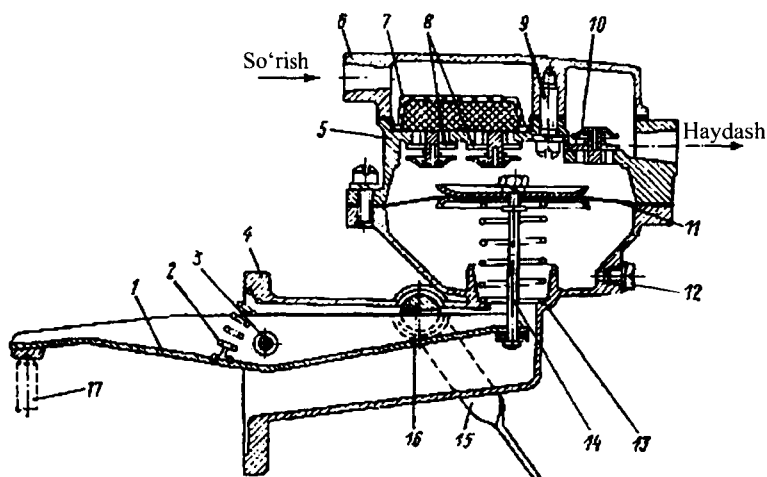
Filtr korpusiga (5) ikkita havo olish patrubkalari payvandlangan. To'g'ri patrubka (6) radiatorga qaratilgan va kapot osti bo'shlig'idan havo olish uchun xizmat qiladi. Pastga bukilgan patrubka (1) qish



**2.69-rasm.** VAZ dvigatellarining quruq filtrlovchi elementli havo tozalagichi:

*1,6-havo olish patrubkalari; 2-qopqoq; 3-quruq filtrlovchi element; 4-quloqli gaykalar; 5-korpus; 7,8-karterni shamollatish patrubkalari*





2.70-rasm. Diafragmali yonilg'i nasosi:

1-yuritish richagi; 2,3-qaytaruvchi prujina va yuritish richagining o'qi;  
 4-nasos korpusi; 5-kallak; 6-qopqoq; 7- to'rli filtr; 8,10-kiritish va chiqarish klapanlari; 9-vint; 11-diafragma; 12-tiqin; 13,14-haydash prujinasi va shtok;  
 15-qo'l bilan uzatish richagi; 16-richag o'qi; 17-ekssentrik shtogi

paytida chiqarish quvuri ustki bo'shlig'idan ilitilgan havoni olish imkonini beradi. Filtr qishki holatidan yozgi holatiga qopqoqni, uning ustida keltirilgan rangli belgiga mos ravishda,  $120^{\circ}$  ga aylantirish bilan o'tkaziladi.

Karterni yopiq shamollatish tizimida karter gazlari atmosferaga chiqarilmay, kiritish quvuriga so'rilishi bois havo tozalagichga ikkita patrubka o'rnatilgan. Tirsakli valning katta aylanishida ko'p miqdordagi karter gazlari patrubka (7) orqali o'tkaziladi. Dvigatelning salt ishlashida va kichik yuklanmasida karter gazlarini patrubka (8) karburatorni zolotnikli qurilmasi orqali so'radi.

YONILG'I NASOSI karburatorga yonilg'i uzatish uchun xizmat qiladi. Dvigatellarda asosiy uch qismdan: korpus (4), kallak (5) va qopqoqdan (6) (2.70-rasm) iborat diafragma turli nasoslar keng qo'llaniladi.

Korpusdagi o'qda (3) haydash prujinasini (13) yurituvchi ikki yelkali richag (1) va qo'l bilan uzatish richagi (15) o'rnatilgan. Kallakda kiritish (8) va chiqarish (10) klapanlari joylashgan. Kiritish klapanlari ustiga to'rli filtr (7) o'rnatilgan. Korpus va kallak orasiga maxsus rezinalashgan to'qimadan tayyorlangan va shtokka (14) yig'ilgan diafragma (11) qistirilib mahkamlangan.

Shtokning uchi yuritish richagi bilan ilashgan. Kallak (5) yonilg'ini qabul qilish va uzatish shtuserlari uchun qilingan rezkali teshiklari bo'lgan qopqoq (6) bilan yopilgan.

Taqsimlash vali eksstrigining do'ng qismi shtokni (17) turtganda richagning (1) ichki yelkasi pastga siljiydi va natijada haydash prujinasi (13) siqilib, shtok (14) orqali diafragma (11) bukiladi. Diafragma ustki bo'shlig'ida siyraklanish hosil bo'ladi va uning ta'sirida kiritish klapanlari (8) ochilib, bakdan kirayotgan yonilg'i diafragma ustki bo'shlig'ini to'ldiradi. So'ngra eksstrigining do'ng qismi shtokdan (17) qaytgach, haydash prujinasi ta'sirida diafragma yuqoriga ko'tariladi. Diafragma ustki qismida bosim osha boradi va shu bilan birga kiritish klapanlari yopilib, chiqarish klapanlari ochiladi. Yonilg'i nasos bo'shlig'idan naychaga va so'ngra karburatorning qalqovichli kamerasi o'tkaziladi.

Agarda karburatorning qalqovichli kamerasi yonilg'i bilan to'la to'ldirilgan bo'lsa, nasos diafragmasi pastki holatda bo'ladi va richag (1) shtokda (14) salt harakatlanishi mumkin. Bu holda haydash prujinasi naychada hosil bo'lgan bosimni yenga olmaydi, chunki qalqovichli mexanizm ignasimon klapanini bekilish kuchi nasos hosil qila oladigan bosimdan ancha yuqori bosimga mo'ljallangan.

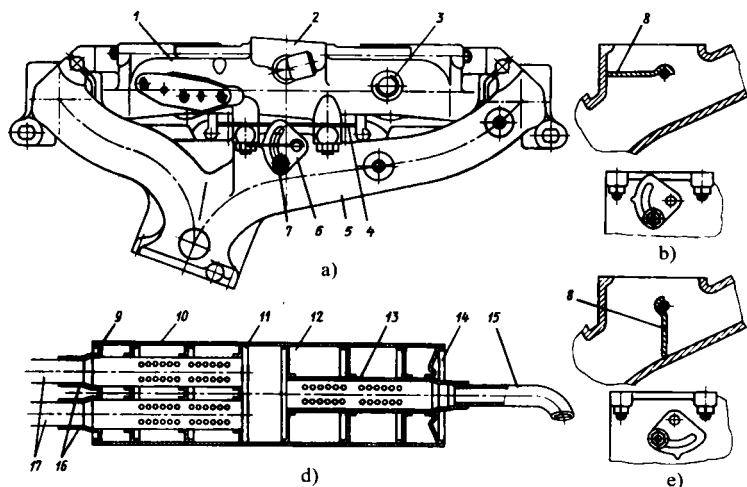
Dvigatel ishlamayotganda karburatorni yonilg'i bilan to'ldirish uchun richag (15) xizmat qiladi. U richagga (1) ta'sir qiluvchi bir tomoni qir qilgan o'qqa (16) ega. U tebratilsa, qir qilgan qismi ikki yelkali richagni turtib, diafragmani pastga siljitadi va yonilg'i uzatilishini amalga oshiradi.

**KIRITISH VA CHIQRISH QUVURLARI.** Har bir dvigatelda, odatda alohida quyilib tayyorlangan ikkita quvur mavjud — kiritish (1) (2.71-rasm) va chiqarish (5) quvurlari. Kiritish quvurlari karburatorni dvigatel kiritish klapanlari tuynuklari bilan tutashtirib, tayyorlangan yonuvchi aralashmani silindrlarga uzatish uchun xizmat qiladi.

Chiqarish quvuri silindrlardan ishlatilgan gazlarni atmosferaga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.

Bir qatorli, klapanlari pastda joylashgan dvigatellarda kiritish va chiqarish quvurlari blokning bir tomonida joylashadi, klapanlari yuqorida joylashgan dvigatellarda esa kiritish va chiqarish quvurlari aksariyat kallak qismiga, bir tomonda ustma-ust qilib o'rnatiladi.

Kiritish quvurlari aluminiy qotishmasidan, chiqarish quvurlari esa cho'yandan tayyorlanadi.



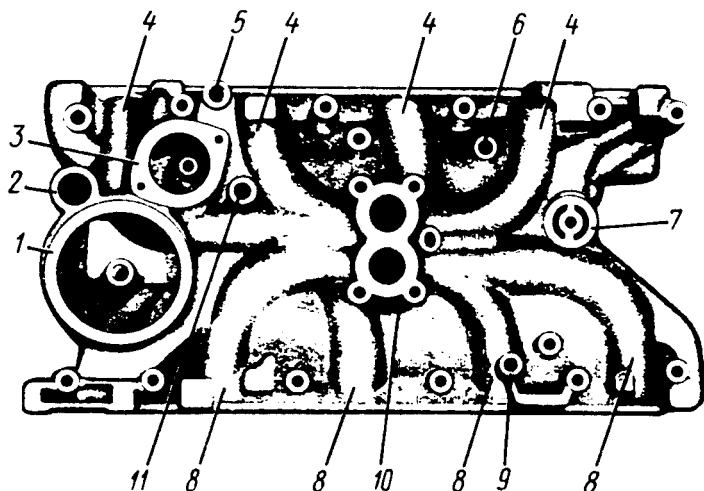
**2.71-rasm.** Kiritish va chiqarish tizimi hamda yonuvchi aralashmani isitish elementlari:

*a-kiritish va chiqarish quvurlari (GAZ-3102 «Volga»); b va d-zaslonkaning mavsumiy holatlari; e-so'ndirgich; 1-kiritish quvuri; 2-karburator o'rnatiladigan flanes; 3-tormoz yuritmasini vakuum kuchaytirgich naychasi shtutseri uchun teshik; 4-qistirma; 5-chiqarish quvuri; 6-isitishni rostlash sektori; 7-gaykali qayd qiluvchi shpilka; 8-zaslonka; 9 va 14-so'ndirgich tubi; 10-korpus; 11-pardevor; 12-kamera; 13-ichki quvur; 15-chiqarish quvuri; 16-so'ndirgich oldingi devorining patrubkalari; 17-so'ndirgichni qabul qilish quvuri*

V simon dvigatellarda kiritish quvurlari blokning yuqori ayirilish qismida, qo'sh xonalar oralig'iga o'rnatilgan.

Bir bo'linmali yoki ketma-ket ishlaydigan ikki kamerali karburator o'rnatilgan dvigatellarda kiritish quvurlari barcha silindrlar uchun umumiydir. Parallel ishlaydigan ikki kamerali karburator o'rnatilgan dvigatellarda esa kiritish quvurlari ikkita kiritish tuynugi bilan ta'minlangan.

Kiritish quvurining korpusida (2.72-rasm) yonuvchi aralashmasini silindrlarga yuborish uchun ikkita tuynuk bo'lib, ularning har biri karburatorning quyi qismi bilan birlashgan. Karburatorni o'rnatish uchun kiritish quvurining yuqori qismida flanes (10), shamollatish tizimining naychasi uchun flanes (7), to'la oqimli moy filtrini o'rnatish uchun flanes (1), termostat o'rnatish uchun flanes (3) mo'ljallangan. Bundan tashqari, moy quyish bo'g'zi uchun (2), isitgich krani uchun



2.72-rasm. Avtomobil dvigatelining kiritish quvuri:

1-to'la oqimli moy filtrini o'rnatish uchun flanes; 2-moy quyish bo'g'izi uchun teshik; 3-termostat uchun flanes; 4-o'ng taraf silindrlar blokiga uzatuvchi kanallar; 5-tiqin bilan berkitilgan texnologik teshik; 6-isitgich kranini o'rnatish uchun teshik; 7-karterni shamollatish flanesi; 8-chap taraf silindrlar blokiga uzatuvchi kanallar; 9-tormoz yuritmasini vakuum kuchaytirgichi naychasi shtuseri uchun teshik; 10-karburatorni o'rnatish uchun flanes; 11-sovitish suyuqligi harorati uzatgichi uchun teshik

(6), tormoz yuritmasini vakuum kuchaytirgichi naychasi shtuseri uchun (9) va sovitish suyuqligi harorati uzatgichi uchun (11) teshiklar ko'zda tutilgan. Kiritish quvurini silindrlar blokiga jips biriktirish uchun metall-asbest qistirmalar qo'yiladi.

Flanesga (10) o'rnatilgan karburatorni o'ng kamerasi kiritish quvurini kanallari (4) orqali yonuvchi aralashmani o'ng silindrlar blokiga, chap kamerasi esa kanallar (8) orqali chap silindrlar blokiga uzatadi.

Yonuvchi aralashma oqimidan kiritish quvurlarini devorlariga oqib tushgan yonilg'ining to'la bug'lanishini ta'minlash maqsadida sovitish suyuqligini issiqligidan yoki ishlatilgan gazlardan foydalanilgan holda kiritish quvurlarini isitish ko'zda tutilgan.

Yonuvchi aralashmani isitish maqsadida kiritish quvurini (1) karburatorga yaqin joylashgan qismini chiqarish quvuriga (5) (2.71-rasm) shpilkalar yordamida tutashirilgan va orasiga temir-asbest qistirma (4) o'rnatilgan.

Zaslonka (8) yordamida (2.71-rasm, b va d) kiritish quvurini isitish kamerasidan o'tayotgan ishlatilgan gazlar miqdori o'zgartiriladi. Isitishni roslash sektorida (6) "Yoz" va "Qish" belgilari bor. Sektorni burib va uni aniq holatda qotirib, kiritish quvurini isitish darajasi roslanadi.

ZIL-130, GAZ-53A va GAZ-53-12 (2.72-rasm) avtomobillari dvigatellarida kiritish quvurida sirkulyatsiyalanayotgan sovitish suyuqligi tegishli kanallarning atrofidan oqib o'tadi va ulardan o'tayotgan yonuvchi aralashmani isitadi. Lekin isitish darajasini roslash imkoniyati yo'q.

Chiqarish quvuri metall-asbest qistirma orqali blokka yoki blok kallagiga mahkamlanadi. Chiqarish quvurining bir tomoni chiqarish klapanlarining kanallari, ikkinchi tomoni esa qabul qilgich quvuri orqali so'ndirgich bilan birlashgan.

V simon dvigatellarda ikkita chiqarish quvuri bo'lib, ular qabul qilgich quvurlari orqali aksariyat, bitta so'ndirgich bilan birlashgan.

**SO'NDIRGICH.** Silindrlarda ishlatilgan gazlar katta tezlikda shiddat bilan harakatlanib, alanga va uchqun aralash shovqin hamda shitob bilan tashqariga chiqadi. Bunday holatni kamaytirish maqsadida issiqbardosh po'latdan tayyorlangan silindrik yoki oval shakldagi so'ndirgich qo'llaniladi.

So'ndirgichning ichida ko'p teshikli quvurchalar va bir necha ko'ndalang pardevorlar o'rnatilgan. So'ndirgichning ta'siri gazlarning ichki quvurchalar teshiklaridan korpus bo'shlig'iga chiqib kengayishi, so'ngra pardevorlar orasidan o'tib, yo'nalishini o'zgartirishi va chiqishda tormozlanishiga asoslangan.

Yuk avtomobillarining so'ndirgichi (2.71-rasm, e) korpus (10), teshikli ichki quvur (13), kengaytirish kameralarini (12) hosil qiluvchi pardevorlardan (11) iborat. Qabul qilish quvuri (17) orqali gazlar so'ndirgichga kiradi va trubada (13) harakatlanib, uning teshiklaridan chiqib, kamerada (12) kengayadi hamda ketma-ket pardevorlarga urilib harakat yo'nalishi o'zgaradi, tezligi birmuncha kamayadi va shovqin pasayadi. Yengil avtomobillarga asosiy so'ndirgichdan oldin ishlatilgan gazlarni kengaytiruvchi birlamchi so'ndirgich quyiladi. Bunday qo'shimcha so'ndirgich yordamida kengaytirilgan gazlar soviydi va ularning jamg'arilgan energiyasi birmuncha kamayadi.

So'ndirgichlar avtomobillarda elastik mahkamlanadi. Yuk avtomobillarida ularni lonjeronga, yengil avtomobillarda esa kuzov poliga qotiriladi.

## **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.

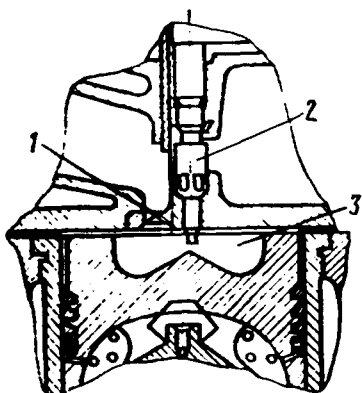
Karburatorli dvigatelda kiritish taktida silindrlarga karburatorda havo va benzindan tayyorlangan yonuvchi aralashma kiritilsa, dizelda esa sof havo kiritiladi. Siqish taktining oxirida karburatorli dvigatelda ish aralashmasi elektr uchqunidan alangalansa, dizelda esa silindrda siqilgan havoga dizel yonilg'isi purkaladi. Purkalgan yonilg'i mayda tomchilarga ajralib, yonish kamerasining butun hajmiga taqsimlanib, bug'lanadi, havo bilan aralashadi va ish aralashmasini hosil qilib, o'z-o'zidan alanganadi. Dizelda yonilg'ini yetarli darajada mayda zarrachalarga ajratish va yonilg'i 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.



2.73-rasm. Ajratilmagan yonish kamerasi:

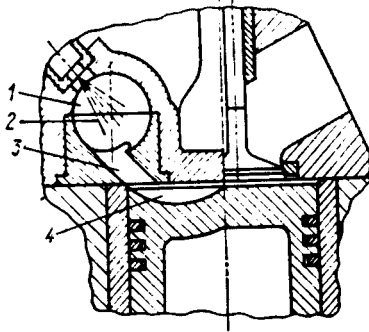
1-chiqarish klapani; 2-forsunka;  
3-porshen tubidagi yonish kamerasi

Ajratilmagan yonish kamerasi umumiy holda porshen yuqori chekka nuqta holatida bo'lganda, uning tubi va silindrlar kallagining ichki yuzasi oralig'idagi hajmni tashkil qiladi (2.73-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.

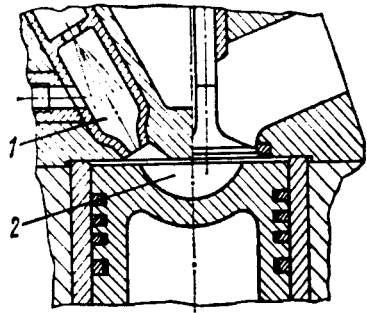
Ajratilgan yonish kameralari bir-biri bilan kanal bilan tutashgan ikkita hajmdan iborat. Ulardan biri—asosiysi porshen tubining ustida, ikkinchisi— qo'shimchasi esa silindrlar kallagida joylashgan. Yonilg'i qo'shimcha qismga purkaladi va bu yerda qisman alanganib ko'tarilgan bosim ta'sirida kameraning asosiy qismiga o'tib, uzil-kesil yonadi. Ajratilgan kameralar o'z navbatida uyurmali (2.74-rasm) va old kamerali (2.75-rasm) guruhlariga 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 to'la yonishi va silindrdagi havodan yaxshi foydalanish to'zitilgan yonilg'i mash'alini qisqa davrda siqilgan havo massasi ichiga chuqur kirib borishi holatidagina mumkin. Bunda to'zitilgan yonilg'i mash'alining shakli va yo'nalishini yonish kamerasining



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

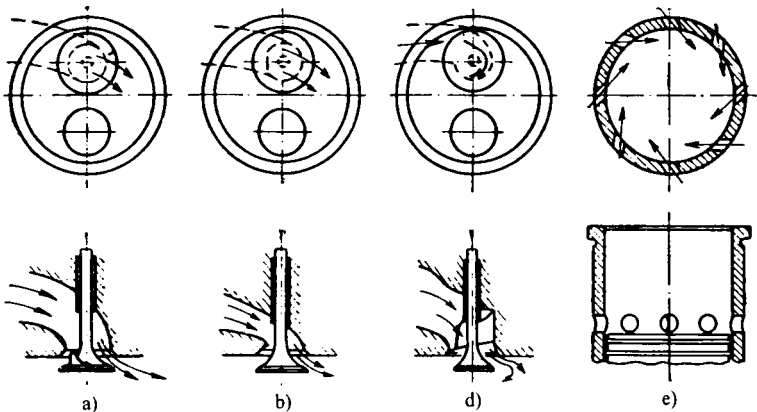


**2.75-rasm.** Old kamera turli ajratilgan yonish kamerasi:  
*1-old kamera; 2-kameraning asosiy qismi*

shakli va undagi harakatlanayotgan havo oqimining yo'nalishi bilan uyg'unligi katta ahamiyatga egadir.

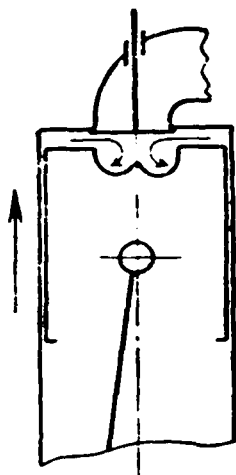
Bu shartlar ma'lum darajada yonish kamerasida havoning uyurilishiga bog'liqdir. Agar maxsus choralar ko'rilmasa, kiritish klapani orqali silindrga kiritilgan havoning tezligi so'nishi mumkin.

Kiritilayotgan havo oqimini silindr yuzasiga tangensial yo'nalishini vujudga keltirish maxsus choralaridan biridir. Bunga kiritish klapaniga parda o'rnatish (2.76-rasm, a) silindrlar kallagidagi kiritish kanaliga toraytirish shaklini berish (2.76-rasm, b) va kiritish kanalini spiralsimon yo'nalishda ishlash (2.76-rasm, d) bilan



**2.76-rasm.** Kiritish jarayonida havoni uyurish usullari





2.77-rasm. Siqish jarayonida havoning uyurilishi

erishiladi. Ikki taktli dvigatellarda havo uyurilishini puflash teshikchalari o'qlarini radiuslarga nisbatan birmuncha burchak ostida joylanganligi ta'minlaydi (2.76-rasm, e). Havoning yonish kamerasida uyurilishiga siqish jarayonida porshen tubi va silindr kallagi tekisligi oralig'idagi xalqasimon tirqishdan surib chiqarishlik bilan ham erishiladi (2.77-rasm).

Bu holda yonish kamerasi porshen tubida (2.77-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.

Hajmli va pardali aralashma hosil qilish usullarini ng 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.

Aralash usul ajratilgan yonish kamerali dizellarda qo'llaniladi. 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 silindrlariga yonilg'ini purkash; yonish kamerasi hajmida

yonilg'ini to'zitiv va uni bug'lantirib, havo bilan aralashtirib ish aralashmasini hosil qilish; purkalayotgan yonilg'i miqdorini haydovchi tomonidan o'zgartirish; tirsak vali burchak tezligiga mos ravishda purkalishni ilgariyatish burchagini avtomatik o'zgartirish; yuklanmaga mos ravishda purkaladigan yonilg'i dozasini o'zgartirish.

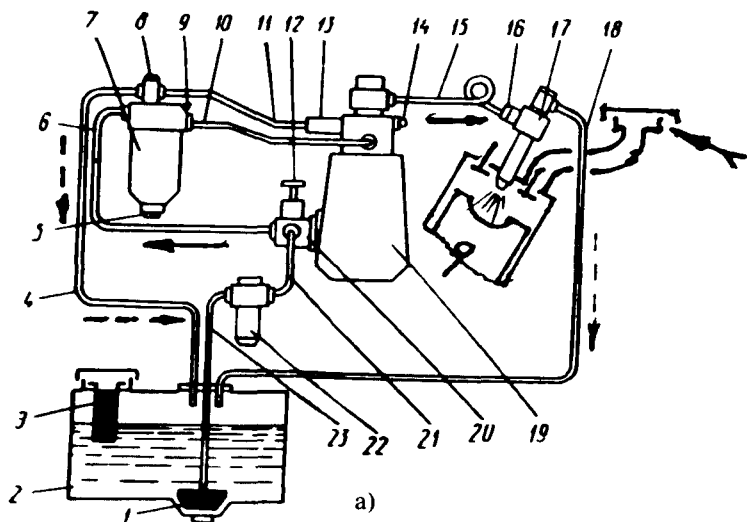
Ta'minlash tizimini nasos bilan purkovchi va akkumulyatorli tizimlarga ajratish mumkin. Birinchi tizimda yonilg'ini silindrlarga purkash forsunka orqali yuqori bosimli yonilg'i nasosida hosil qilingan bosim ostida ish siklini muayyan paytida purkaladi. Ikkinchi tizimda yuqori bosimli yonilg'i nasosi yonilg'ini akkumulyatorlarga uzatadi. Akkumulyatorlarda doimiy yuqori bosim ushlab turiladi va yonilg'ini silindrlarga purkash forsunka orqali vaqti-vaqti bilan amalga oshiriladi.

Sikllik yonilg'i miqdorini dozalash va silindrlarga taqsimlash uchun akkumulyatorli tizimlarda dozalovchi taqsimlash qurilmalari qo'llaniladi. Ular ishlashi dvigatelning ishlashi bilan sinxronlashtirilgan klapanli yoki zolotnikli ko'rinishidagi mexanizmidir. Dozalovchi qurilmalar silindrlarda o'rnatilgan forsunkalarni ta'minlash tizimi akkumulyatorlari bilan ish siklining muayyan paytida silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda ulaydi. Nasos bilan purkovchi ta'minlash tizimining umumiy sxemasi 2.78-rasmda keltirilgan.

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 YONILG'I 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, tirsak valining aylanishlar chastotasining barcha rejimli rostlagichi va yonilg'i purkalishini ilgariyatish 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 yonilg'i nasoslari keng



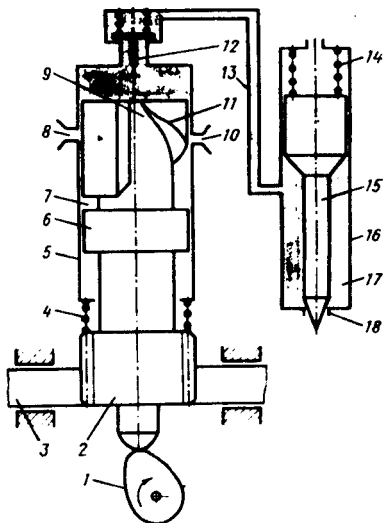
**2.78-rasm.** Dizel ta'minlash tizimining umumiy sxemasi:

1-yonilg'i qabul qilgich; 2-yonilg'i baki; 3-to'rt 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

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 dozalash va uning bosimini kerakli darajagacha ko'tarish hamda silindrlarning ishlash tartibiga ko'ra forsunkalarga uzatish amalga oshiriladi. Har bir bo'linmadan 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)

**2.79-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-qiyatilgan qirra; 12-haydash klapani; 13-yuqori bosim naychasi; 14-qaytarish prujinasi; 15-igna; 16-forsunka; 17-forsunka bo'shlig'i; 18-to'zitgich soplosi



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 uzelga 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'rsimli tozalagichda (3), shuningdek so'rish naychasidan (23) oldin qabul qilgich to'rsimida (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 (2.79-rasm). YUBYON dvigatel silindrlarining soniga teng bir nechta bir xil tuzilishdagi bo'linmalardan tashkil topgan. Har bir

seksiya yonilg'i naychasi (13) va korpusining pastki qismi dvigatel silindriga kirib turadigan forsunka (16) bilan tutashirilgan. 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. Bunday juftlikni 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 ilgari lama-qaytma harakatlanadi. Mushtchani (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'rindiqliklarning 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 to'ldirish 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 o'ta boshlaydi. Plunjer yuqoriga harakatlanayotganda avvalda yonilg'ini kiritish teshigi (8) orqali teskari, ya'ni qayta chiqib ketishi kuzatiladi. Plunjerning ustki qirrasida kiritish teshigini yopishi bilan oq 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. 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.

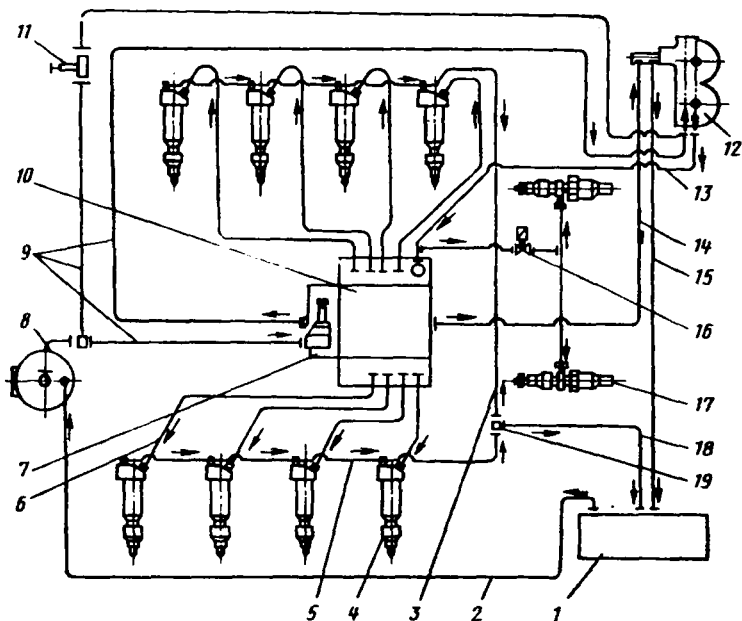
Ochiq turdagi forsunkalar oddiy hisoblanib, ularning to'zitivchi teshigi yuqori bosim naychasi bilan doimiy tutashgan. Shuning uchun ham ochiq forsunkali tizimlarda silindr bo'shlig'i va yuqori bosim magistrali o'zaro hech qachon bir-biridan aloqasini uzmaydi. Yopiq forsunkalar tirgakli qulflanuvchi 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.

#### **KAMAZ-5320 AVTOMOBILI DVIGATELINING TA'MINLASH TIZIMINING TUZILISHI VA ISHLASHI**

Ta'minlash tizimining umumiy sxemasi 2.80-rasmda keltirilgan.

Ta'minlash tizimiga yonilg'i baki, yonilg'ini dag'al va mayin tozalash filtrlari, past bosim yonilg'i haydash nasosi, ikkita yonilg'i haydash qo'l nasoslari, yuqori bosim yonilg'i nasosi, forsunkalar, past va yuqori bosim naychalari kiradi.



**2.80-rasm.** KamAZ-5320 ta'minlash tizimining sxemasi:

1- yonilg'i baki; 2,9,13-past bosim yonilg'i naychalari; 3,5,18-forsunkalarni drenaj yonilg'i naychalari; 4-forsunkalar; 6-yuqori bosim yonilg'i naycha; 7- past bosim yonilg'i haydash nasosi qo'l nasosi bilan; 8-yonilg'ini dag'al tozalash filtri; 10-yuqori bosim yonilg'i nasosi; 11-yonilg'i haydash qo'l nasosi; 12-yonilg'ini mayin tozalash filtri; 14,15-tizimning drenaj yonilg'i naychalari; 16-elektromagnitli klapan; 17-mash'al shami; 19-uchlik

Dvigatel ishlayotganida yonilg'i bakdan (1) yonilg'ini dag'al tozalash filtri (8) orqali yonilg'i haydash nasosi (7) bilan suriladi va mayin tozalash filtri (12) orqali past bosim yonilg'i naychalaridan (2,9,13) yuqori bosim yonilg'i nasosiga (YUBYON) (10) uzatiladi. Silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda nasos yonilg'ini yuqori bosim yonilg'i naychalaridan (6) forsunkalarga (4) uzatadi. Ortib qolgan yonilg'i va u bilan birga tizimga kirib qolgan havo YUBYON o'tkazish klapani hamda yonilg'ini mayin tozalash filtrining klapan-jiklyori orqali qaytarish yonilg'i naychalaridan (14,15) yonilg'i bakka yuboriladi. Purkagich korpusi va igna orasidan sizib o'tgan yonilg'i bakka yonilg'i naychalari (3,5,18) orqali to'kiladi.

YONILG'I BAKI hajmi 170 l bo'lib, avtomobilning chap tomonidagi kronshteynlarga o'rnatilgan va xomutlar bilan qotirilgan.

U dvigatelning ishlashi uchun kerakli yonilg'i zaxirasini joylashtirishga mo'ljallangan.

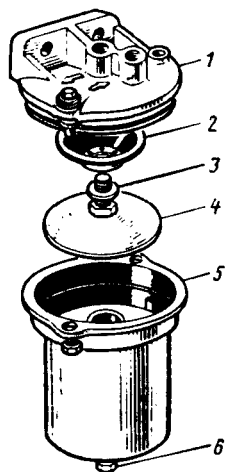
Yonilg'i baki korpus, quyish bo'g'zi va siljiydigan to'r simli filtrli quvurdan iborat. Quyish bo'g'zi qistirmali zich qopqoq bilan yopiladi. Zanglashdan saqlash maqsadida bakning ichki yuzasi qo'rg'oshinlangan. Bakning bikrligini oshirish hamda yonilg'ining chayqalishi va ko'pik hosil bo'lishini kamaytirish uchun bakda to'siqchalar mavjud. Bakning tubida quyqumni to'kish uchun jo'mrak o'rnatilgan. Bakdagi yonilg'i miqdori o'zida o'rnatilgan elektr reostatli sath uzatkichi bilan o'lchanadi va asboblari taxtachasidagi ko'rsatkich yordamida nazorat qilinadi.

**YONILG'INI DAG'AL TOZALASH FILTRI (2.81-rasm)** filtr-tindirgich ko'rinishida bo'lib, so'rish magistralida yonilg'i haydash nasosidan oldinda avtomobil ramasiga mahkamlangan. Korpus (1) teshigidan taqsimlagichga (2) uzatilgan yonilg'i stakanga (5) oqib tushadi va bu yerda tindiriladi, ayni bir vaqtda yirik zarrachalar va suv cho'kadi. Tozalangan yonilg'i to'rtli filtr (4) orqali magistralga o'tadi.

**YONILG'INI MAYIN TOZALASH FILTRI (2.82-rasm)** yonilg'ining yuqori bosimli yonilg'i nasosiga o'tishidan avval batamom tozalash, shuningdek, tizimga kirib qolgan havoni to'plab, qisman yonilg'i bilan birga to'kish klapan-jiklyor (9) orqali bakka chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Klapan-jiklyorning ochilishi bo'shliqdagi bosim  $150 \pm 20$  kPa bo'lganda sodir bo'ladi. Shayba (11) qalinligini tanlash bilan klapan-jiklyorning ishlashi rostlanadi.

Havoni mumkin qadar yaxshi to'plash maqsadida filtr ta'minlash tizimining eng yuqori qismiga o'rnatilgan.

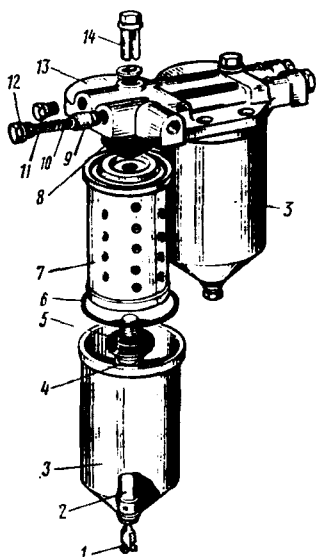
Filtr korpusdan (13) va filtrlovchi elementli (7) ikkita stakanlardan (3) iborat. Stakanlarning tubiga tiqin (1) bilan berkitiladigan to'kish teshigi bor sterjenlar (2) payvandlangan. Har



**2.81-rasm.** KamAZ-740 dvigatelining yonilg'ini dag'al tozalash filtri:

- 1-korpus;
- 2-taqsimlagich;
- 3-shayba;
- 4-to'rtli filtr;
- 5-stakan;
- 6-to'kish teshigining tiqini (probkasi)





**2.82-rasm.** KamAZ-740 dvigatelining yonilg'ini mayin tozalash filtri:  
 1,12-to 'kish teshiklari va klapan tiqinlari; 2-sterjen; 3-stakanlar;  
 4-prujina;5,8-zichlovchi qistirmalar; 6-kolpak qistirmasi;  
 7-filtrlovchi element; 9-to 'kish klapan-jiklyori; 10- to 'kish klapan-jiklyorining prujinasi;  
 11-rostlovchi shayba; 13-korpus;  
 14-tiqin

bir stakan korpus (13) bilan qistirma (6) orqali tiqin (14) yordamida biriktiriladi.

**YONILG'I HAYDASH QO'L NASOSI** (2.83-rasm) dvigatelni ishga tushirishdan avval tizimdan havoni chiqarib yuborish va yuqori bosimli yonilg'i nasosiga yonilg'i uzatish uchun xizmat qiladi.

Avtomobilida ikkita yonilg'i haydash qo'l nasosi o'rnatilgan bo'lib, bittasi past bosim yonilg'i haydash nasosining flanesiga zichlovchi mis shayba orqali, ikkinchisi esa ilashish muftasi korpusidagi kronshteynga o'rnatilgan. Ishlash prinsipiga ko'ra ikkala qo'l nasosi bir xil. Korpus (1) va silindr (14) hamda porshen (12) nasosning asosiy elementlarini tashkil qiladi. Korpus ichida haydash (7) va so'rish (17) klapanlari biriktiruvchi qismlari bilan joylashgan.

Shuningdek korpusda kiritish va chiqarish yonilg'i naychalarini ulash uchun teshiklar mavjud. Silindr korpusi (11) korpusga (1) burab mahkamlangan bo'lib, ichiga so'rish klapani (17) o'rnatilgan. Korpus (11) yordamida silindr (14) va porshen (12) nasos korpusi bilan biriktirilgan.

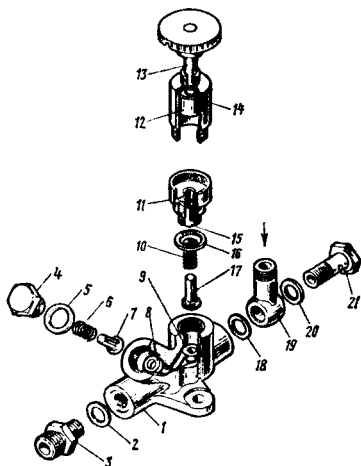
Nasos ishga tushmagan paytda porshen (12) pastki chekka holatda turadi. Haydash va so'rish klapanlari esa prujinalar (6,10) kuchi ta'sirida yopiq bo'ladi va natijada silindr bo'shlig'i magistraldan ajratiladi.

Yonilg'i haydash uchun shtok (13) dastasini burab bo'shatiladi va uni shtok hamda porshen (12) bilan birga tepadan-pastga, pastdan-tepaga suriladi.

Porshen tepaga harakatlenganda porshen ostki bo'shliqda siyraklanish hosil bo'ladi, so'rish klapani (17) ochilib, yonilg'i nasos

**2.83-rasm.** Yonilg'i haydash qo'l nasosi:

1,11-nasos va silindr korpusi;  
 2,5,16,18,20-zichlovchi shaybalar;  
 3-shtutser; 4-haydash klapanining tiqini (probkasi); 6,10-prujinalar;  
 7,17-haydash va so'rish klapanlari;  
 8,9-haydash va so'rish klapanlarining egarlari; 12-porshen; 13-porshenning dastali (sopli) shtogi; 14-silindr;  
 15-vtulka; 19-snakonechnik;  
 21-kovak bolt



silindriga o'tadi: porshen pastga harakatlenganda bosim ostida haydash klapanini (7) ochadi va yonilg'i magistralga o'tadi. Porshenni qaytalanuvchi harakatlanishi tizimdan kirib qolgan havoni chiqarish va yonilg'i bilan to'ldirish imkoniyatini yaratadi.

**YUQORI BOSIM YONILG'I NASOSI (YUBYON) (2.84-rasm)** dvigatel ish rejimiga bog'liq ravishda yonilg'ini aniq dozlash va uning siklni berilgan qismida aniq muddat mobaynida silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda forsunkalarga uzatishga xizmat qiladi.

YUBYON dvigatel silindrlar bloki qatori orasida o'rnatilgan va taqsimlash vali shesternasidan ishga tushiriladi. U haydash seksiyalardan iborat korpusdan, mushtchali val, past bosim yonilg'i nasosi, qo'l nasosi bilan, tirsakli val aylanishlar sonini rostlagichi va yonilg'i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftalardan tashkil topgan.

**TUZILISHI.** Nasos korpusi (1) uchta bo'shliqdan iborat. Ikkita yuqori bo'shliqlar bir-biriga nisbatan 75° burchak ostida yasalgan bo'lib, haydash seksiyalarini o'rnatish uchun mo'ljallangan. Korpusning pastki bo'shlig'ida mushtchali val (26) joylashtirilgan. Uning orqa qismi korpusning oldingi ko'ndalang kesik joyidan chiqib turadi. U yonilg'i purkalishini ilgarilatish, avtomatik muftasini (28) mahkamlash uchun xizmat qiladi. Korpusning orqa kesik joyida tirsakli val aylanishlar sonini rostlagichining qopqog'i (36) o'rnatilgan. Unda yonilg'i haydash va yonilg'i haydash qo'l nasosi (13) joylashtirilgan. YUBYON yuqori qismi qopqog' (31) bilan yopilgan.

Har bir haydash seksiyasi quyidagi asosiy qismlardan iborat: korpus (8); reyka (6) bilan kinematik bog'langan plunjer (5) va gilzalar (7); haydash klapani (10). Har bir haydash seksiyasining plunjeri rolikli podshipnikda (25) aylanuvchi mushtchali valning (26) tegishli mushtchasidan harakatga keladi. Haydash seksiyalariga yonilg'i korpusdagi bo'ylama kanaldan keltiriladi.

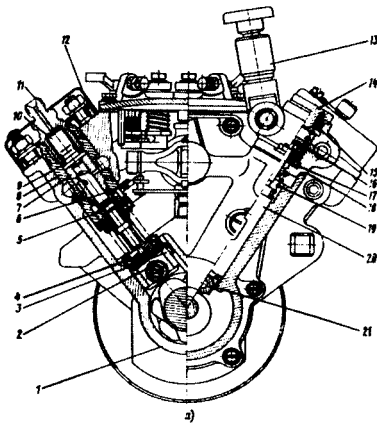
Mushtchali valning orqa qismiga tirsakli val aylanishlar sonini rostlagichining yetakchi shesternasi (24) o'rnatilgan. U oraliq shesterna orqali yuklarni tutib turgich (35) bilan yaxlit ishlangan yetaklanuvchi shesterna bilan ilashgan. Rostlagich muftasi (33) barmoqqa (32) tiralib, yukchalarning (34) tarqalgan holatidagi kuchini plunjerlarning buralishini boshqaruvchi chap va o'ng tishli reykalari bilan bog'liq bo'lgan rostlagich richagiga o'tkazish mumkin. Yuqori qopqoqda (31) rostlagichni boshqarish richaglari hamda quvvatni va tirsakli val minimal, maksimal aylanishlar sonini cheklovchi boltlar joylashgan.

**ISHLASHI.** Mushtchali val aylanganda ayni bir paytda haydash seksiyalarini va yonilg'i haydash nasosini ishga tushiradi. Ekssentrik (22) turtgich roligiga taqalib, prujinani (15) siqadi va yonilg'i haydash nasosi porshenini (16) yuqoriga suradi. Natijada, porshen ustki bo'shliqdagi yonilg'i haydash klapani orqali magistralga — mayin tozalash filtriga, so'ngra YUBYON haydash seksiyalariga o'tadi.

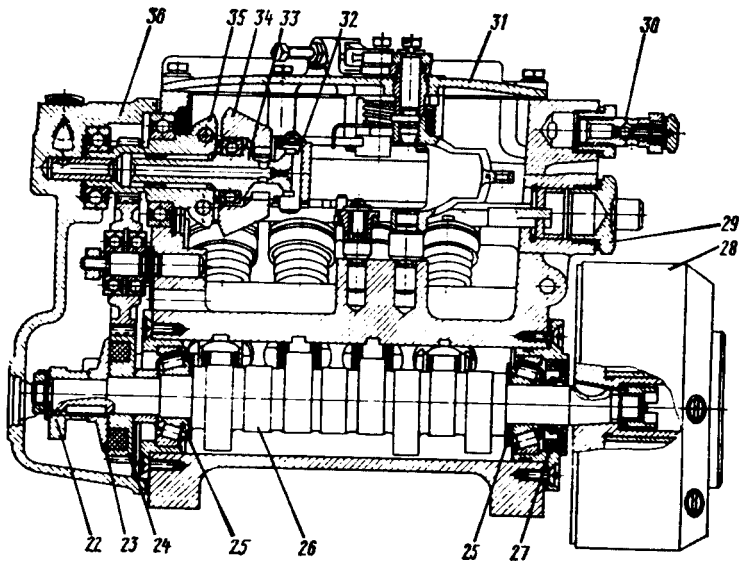
Porshening qaytma harakati ekssentrik turtkich roligidan uzoqlashganda prujina (15) ta'sirida sodir bo'ladi. Bu holatda porshen ustki qismida siyraklanish yuzaga keladi, natijada kiritish klapani ochiladi va yonilg'i porshen ustki bo'shlig'iga o'tadi. Ekssentrikning turtkich roligiga navbatdagi taqalishida yonilg'ini haydaydi va butun jarayon qaytariladi. Shu tarzda yonilg'i nasos korpusidagi kanallar orqali plunjerning pastki holatda bo'lgan paytida gilzadagi (7) teshikdan har bir seksiyaning plunjer ustki bo'shlig'iga kiradi.

Mushtchali val aylanganda uning kulachogi rolikli turtkich (2) orqali plunjerni yuqoriga siljitadi va uning qirrasi gilzadagi kiritish teshigini berkitishi bilan yonilg'i bosim ostida qoladi, haydash klapanini (10) ochadi va yonilg'i yuqori bosimda yonilg'i naychalariga o'tadi. Plunjerning keyingi ko'tarilishi sari yonilg'i bosimi 18 Mpa gacha yetadi, natijada forsunka ignasi ko'tarilib, purkalish sodir bo'ladi. Plunjer yana ham yuqoriga siljib, o'zini vintsimon qirrasi bilan gilzadagi to'kish teshigini ochadi. Shu paytdan boshlab yonilg'i bosimi birdaniga pasayadi va purkalish to'xtaydi. Kulachokning aylanishi davomiyligida plunjer yuqori holatini o'tib,

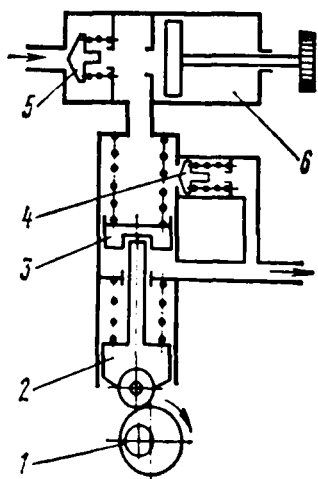
**2.84-rasm.** KamAZ-740 dvigateli yuqori bosim yonilg'i nasosining ko'ndalang (a) va bo'ylama (b) kesimlari:



1-korpus; 2-rolikli turtkich; 3-rolikli turtkich prujinasining tarelkasi; 4,19-rolikli turtkich prujinalari; 5-plunjer; 6-o'ng taraf reykasi; 7-plunjer gilzasi; 8-seksiya korpusi; 9-haydash klapanining qistirmasi; 10-haydash klapani; 11-shtutser; 12-seksiya korpusini mahkamlash uchun flanes; 13-yonilg'i haydash qo'l nasosi; 14-porshen prujinasining qopqog'i; 15-porshen prujinasi; 16-porshen; 17-turtkich shtoki; 18-yonilg'i haydash nasosining korpusi; 20-silindrik turtkich; 21-silindrik turtkich roliki; 22-yonilg'i haydash nasosi yuritmasining eksentrigi; 23-yetakchi shesterna flanesi; 24-rostlagichning yetakchi shesternasi; 25-podshipnik; 26-mushtchali val; 27-o'z-o'zidan suriladigan salnik; 28-yonilg'i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi; 29-reyka qopqog'i; 30-o'tkazish klapani; 31-yuqori qopqog; 32-barmoq; 33-mufta; 34-yukchalar; 35-yuklarni tutib turgich; 36-rostlagich qopqog'i



6)



**2.85-rasm.** Past bosimli yonilg'i haydash nasosining ishlash sxemasi:  
 1-ekssentrik; 2-turtgich; 3-porshen;  
 4-haydash klapani; 5-kiritish klapani;  
 6-yonilg'i haydash qo'l nasosi

(16), porshen prujinasi (15), turtgich shtogi (17) va turtgich (20) rolik (21) bilan nasosning asosiy qismlari hisoblanadi. Nasos korpusida kiritish va haydash klapanlari bor. Haydash klapani bilan yonilg'i haydash qo'l nasosi (13) konstruktiv bog'liq. Yonilg'i haydash nasosining ishlash sxemasi 2.85-rasmda keltirilgan.

**TIRSAKLI VAL AYLANISHLAR SONINING ROSTLAGI-CHI** — barcha rejimli, mexanik, to'g'ri ta'sir etuvchi.

Tirsakli val aylanishlar sonining rostlagichi, silindrlarga uzatilayotgan yonilg'i miqdorini yuklanmaga bog'liq ravishda avtomatik o'zgartirish yo'li bilan dvigatelning o'rnatilgan tezlik rejimini ushlab turadi.

Yuklarni tutib turgichga (35) (2.84-rasm) qotirilgan yukchalar (34) rostlagichning asosiy elementi hisoblanadi.

Yuklarni tutib turgich (35) aylanganda markazdan qochma kuch ta'sirida yukchalar (34) tarqalib, richaglar tizimi orqali haydash seksiyalari plunjerlarining burovchi reykgaga ta'sir ko'rsatadi.

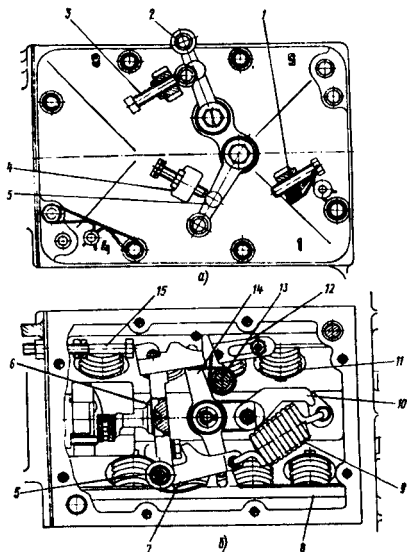
Rostlagich quyidagi tartibda ishlaydi (2.86-rasm):

Rostlagichni boshqarish richagi (5) bosilganda kuch prujina (9) va oraliq richag (7) orqali plunjerlarning burovchi reyklariga

prujina ta'sirida pastga harakatlana boshlaydi. Plunjer ustki bo'shlig'i yana yonilg'i bilan to'ldiriladi va purkalishni butun jarayoni qaytariladi.

Purkalayotgan yonilg'i miqdori plunjer o'z o'qi atrofida tishli reyka yordamida burab o'zgartiriladi. Reyka holati aylanishlar chastotasining barcha rejimlar regulyatori orqali bajariladi. U esa haydovchi kabinasidagi yonilg'i uzatishni boshqarish pedali bilan bog'langan.

**YONILG'I HAYDASH NASOSI** (2.84-rasm) rostlagich qopqog'iga (36) o'rnatilgan va kulachokli (mushtchali) val ekssentrigidan (22) yuritma oladi. Korpus (18), porshen



**2.86-rasm.** Tirsakli val aylanishlar chastotasining rostlagichini boshqarish sxemasi: a-qopqoqning ustidan ko'rinishi; b-qopqoq olingandagi ko'rinish: 1-maksimal aylanishlar chastotasini cheklovchi bolt; 2-to'xtatish richagi; 3-ishga tushirishdagi yonilg'i uzatilishini rostlash bolti; 4-minimal aylanishlar chastotasini cheklovchi bolt; 5-rostlagichni boshqarish richagi; 6-yukchalar muftasi; 7-oraliq richagi; 8-chap tomon reyka; 9,11-boshqarish richagi va haydash seksiyasi prujinalari; 10-prujina richagi; 12-yanilg'i uzatilishini to'xtatish richagi; 13-to'xtatish richagining o'qi; 14-reyklar richagi; 15-rostlovchi bolt

uzatiladi va ular yonilg'i uzatilishini ko'paytirish tomoniga suriladi.

Yukchalarni markazdan qochma kuchlari prujinani taranglash kuchini baravarlashtirmaguncha va o'rnatilgan tezlik rejimiga erishilmaguncha tirsakli val aylanishlar chastotasi o'saveradi.

Richagning (5) har bir holatiga tirsakli valning muayyan aylanishlar chastotasi to'g'ri keladi. Boshqarish richagining ma'lum holatida dvigatelga bo'lgan yuklanma kamaysa, tirsakli valning aylanishlar chastotasi o'sadi va rostlagich yukchalarining markazdan qochma kuchlari oshadi. Bu kuchlar prujina taranglik kuchlaridan oshib boradi va reykalarning yonilg'i uzatilishini kamaytirish tomoniga suradi. Natijada tirsakli valni boshqarish richagi o'rnatgan aylanishlar chastotasi tiklanadi.

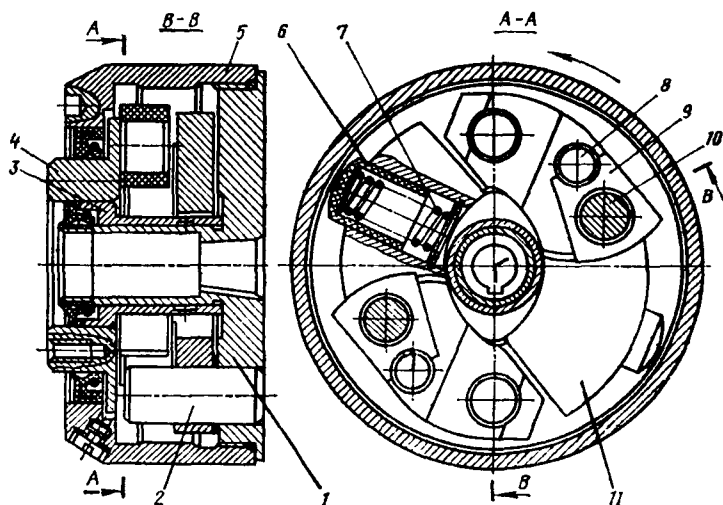
Yuklanma oshganda tirsakli valning aylanishlar chastotasi va yukchalarning markazdan qochma kuchi kamayadi. Bu esa, prujina kuchini nisbatan oshib borishi ta'sirida reykalarni yonilg'i uzatilishini ko'paytirish tomoniga surilishini ta'minlaydi. Shu tarzda, yuklanma o'zgarishida o'rnatilgan tezlik rejimi ushlab turiladi. Dvigatel to'xtash richagi (2) yordamida to'xtatiladi.

**YONILG' I PURKALISHINI ILGARILATISH AVTOMATIK MUFTASI** tirsakli valning aylanishlar chastotasiga bog'liq ravishda yonilg' i uzatishning boshlanish paytini avtomatik tarzda o'zgartirish uchun mo'ljallangan.

Mufta markazdan qochma turi yonilg' i uzatishning boshlang'ich o'rnatilgan burchagi  $18^\circ$  ni tashkil qiladi. Yonilg' i uzatishning boshlanish burchagining o'zgartirish, nasos mushtchali valini ishlagan paytda mufta yordamida nasosni yuritish valiga nisbatan u yoki bu tomonga qo'shimcha burilishi evaziga amalga oshiriladi. Mufta yetakchi (4) va yetaklanuvchi (1) yarim muftalardan tashkil topgan (2.87-rasm).

Yetaklanuvchi yarim mufta (1) burab o'rnatilgan korpus (5) bilan birga mushtchali valning oldingi uchining konussimon yuzasiga shponka yordamida o'rnatilgan va gayka bilan qotirilgan. Yarim mufta gupchagiga vtulka (3) joylashtirilgan.

Yetakchi yarim mufta (4) oraliq vtulka (3) orqali yetaklanuvchi yarim mufta gupchagiga o'rnatilgan va yetaklanuvchiga nisbatan aylanish imkoniyatiga ega. Yetakchi yarim mufta yuritmani yonilg' i nasosi yuritmasi shesternasi orqali taqsimlash vali shesternasidan



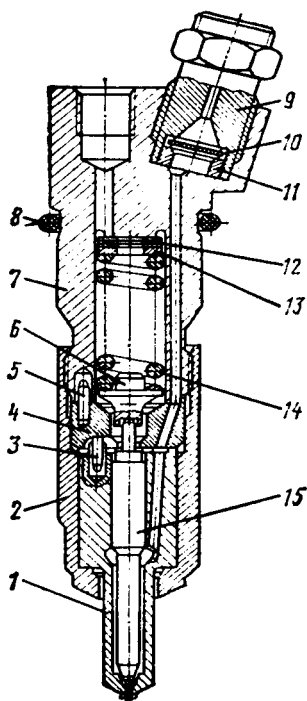
**2.87-rasm.** Yonilg' i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi:  
 1-yetaklanuvchi yarim mufta; 2-yuk o'qi; 3-yetakchi yarim mufta vtulkasi;  
 4-yetakchi yarim mufta; 5-mufta korpusi; 6-prujina stakani; 7-prujina;  
 8-yuk barmog' i; 9-yetakchi yarim mufta prostavkasi; 10-prostavka o'qi; 11-  
 yuk

oladi. Yetakchidan yetaklanuvchi yarim muftaga harakat o'qda (2) tebranuvchi ikkita yuklar (11) orqali o'tadi. Yetakchi yarim mufta prostavkasi (9) bir uchi bilan yuk barmog'iga (8), ikkinchi uchi bilan yon turtib chiqqan joyga tiralib turadi. Prujinalar (7) o'zlarining kuchi bilan yuklarni (11) yetakchi yarim mufta vtulkasi (3) tirgagida ushlab turishga harakat qiladi.

Tirsakli valning aylanishlar chastotasi ortganda yuklar (11) prujinalarining qarshiligini yengib, markazdan qochma kuchlar ta'sirida tarqaladi. Natijada yetaklanuvchi yarim mufta nasosning mushtchali vali bilan birga yetakchiga nisbatan mushtchali valning aylanish yo'nalishi bo'ylab buriladi, bu o'z navbatida yonilg'i uzatishning boshlanish burchagini, ya'ni tegishli ravishda yonilg'i purkalishini ilgarilatish burchagini oshirishga olib keladi. Tirsakli valning aylanishlar chastotasi, binobarin, markazdan qochma kuchlar kamayganda, prujinalar ta'sirida avvalgi holatiga qaytadi. Yetaklanuvchi yarim mufta nasos vali bilan birga aylanish yo'nalishiga qarama-qarshi tomonga buriladi va yonilg'i purkalishini ilgarilatish burchagi kamayadi.

**KAMAZ-740 DVI GATELI FORSUNKASI** yopiq turli, igna ko'tarilishini boshqarish gidravlik va ko'p teshiklardan iborat to'zitgichli (2.88-rasm) bo'ladi.

U silindrlar kallagi uyasiga band bilan o'rnatiladi va yuqori qismi rezinali xalqa (8), pastki qismi esa silindr kallagini o'rnatish teshigi bilan gayka (2) orasiga o'rnatilgan po'lat konus hamda mis shayba yordamida zichlanadi.



**2.88-rasm.** KamAZ-740 dizelning forsunkasi:

- 1,2,15—to'zitgich korpusi, gaykasi va ignasi; 3,5-o'rnatish shtiftlari; 4-prostavka; 6-shtanga; 7-forsunka korpusi; 8-zichlovchi xalqa; 9-shtutser; 10-filtr; 11-zichlovchi vtulka; 12,13-rostlovchi shaybalar; 14-prujina

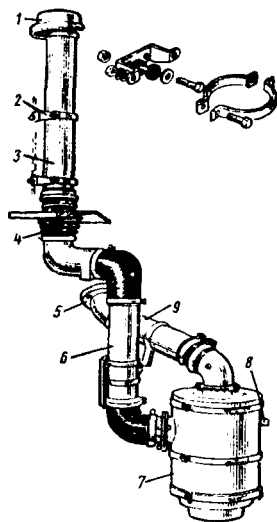


Forsunka to'zitgichi korpus (1) va igna (15) presizion juftligidan iboratdir. To'zitgich ignasi shtanga 6 orqali prujina (14) bilan yuklangan. Prujinaning kerakli kuchi shaybalar (12) sonini tanlash bilan rostlanadi.

Yonilg'i nasosdan yuqori bosim ostida shtuserga (9) uzatiladi va filtrdan (10) o'tib, korpus (7) hamda prostavka (4) vertikal kanallari orqali ignaning xalqasimon bo'shlig'ini to'ldiradi. Igna bo'shlig'ida yonilg'i bosim prujina (14) kuchidan oshgan zahotiyoq, igna ko'tariladi va yonilg'i to'zitgich soplosidagi to'rtta teshikchalar orqali yonish kamerasiga purkaladi. To'zitgich korpusi va igna orasidagi tirqishdan forsunkaning ichki bo'shlig'iga sizib o'tgan yonilg'i korpusdagi (7) kanal orqali quyish naychalariga olib ketiladi.

DVIGATELGA HAVO UZATISH QURILMASI atmosferadan havo olish, uni chang va namdan tozalash hamda silindrlarga uzatishni amalga oshiradi (2.89-rasm).

Ikki bosqichda tozalovchi, changni avtomatik chiqaruvchi quruq xilli havo filtri qurilmaning asosiy elementi hisoblanadi (2.90-rasm).

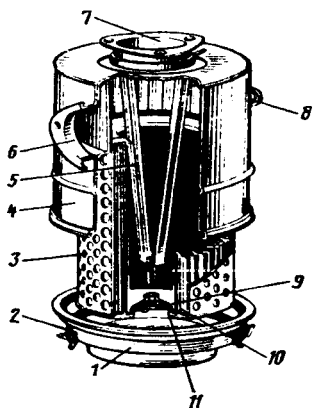


2.89-rasm. Dvigatelga havo uzatish qurilmasi:

1-kolpak; 2-kronshteyn; 3-havo olgich trubasi; 4-havo olgich; 5-chiqarish patrubkasining flanesi; 6,9-kiritish va chiqarish patrubkalari; 7-havo filtri; 8-changni chiqarish patrubkasi

Inersion panjarali havo filtrining korpusi (4) va patrubka (8) bilan ulangan so'ndirgichda o'rnatilgan changni so'rish ejektor havo tozalashning birinchi bosqichini tashkil qiladi. Inersion panjaraning ichki (11) va tashqi (3) kojuxlari orasiga o'rnatilgan qat-qat burma filtrlovchi kartondan (10) iborat filtrlovchi element ikkinchi bosqichni tashkil qiladi.

Havo filtrga avtomobil kabinasiga xomutlar bilan mahkamlangan va kiritish patrubkasi bilan ulangan havo olgich (4) (2.89-rasm) orqali uzatiladi. Filtrga kirgan havo harakatlanish yo'nalishi keskin o'zgarishi natijasida inersion panjaraga urilib, changning yirik zarrachalaridan xalos bo'ladi.



**2.90-rasm.** Havo filtri: 1-filtrlovchi element tutqichi; 2-qotirish ilgagi; 3,11-inersion panjaraning tashqi va ichki kojuxlari; 4-korpus; 5-markaziy kronshteyn; 6,7-kiritish va chiqarish trubkalar; 8-ejeksion chang chiqarish trubkasi; 9-filtrlovchi elementni qotirish gaykasi; 10-filtrlovchi karton

Ajralib chiqqan chang zarrachalari changni chiqarish ejektor bilan ulangan trubkadagi siyraklanish ta'sirida ishlatilgan gazlar bilan birga atmosferaga chiqarib yuboriladi. Birinchi bosqichda tozalangan havo ikkinchi bosqichga kirib, filtrlovchi kartondan o'tadi va changdan to'la tozalanadi. Toza havo filtrni markaziy teshigidan chiqib trubka orqali uni silindrlarga taqsimlovchi truboprovodga o'tadi.

Chang kiritish truboprovodida filtrning ifloslanganligini ko'rsatuvchi indikator o'rnatilgan. Agarda filtr ifloslangan bo'lsa, kiritish truboprovodida siyraklanish oshadi va indikator ishga tushib, qizil rangli bayroqchani siljitadi. Bu esa havo filtriga va butun tizimga texnik xizmat ko'rsatish zaruriyatini bildiradi.

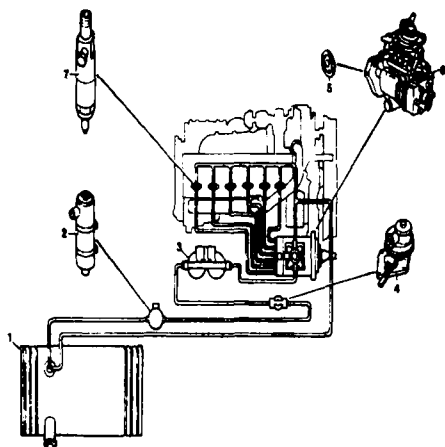
### «O'ZOTAYO'L» AVTOMOBIL DVIGATELI TA'MINLASH TIZIMINING TUZILISHI VA ISHLASHI

«O'ZOTAYO'L» avtomobili ta'minlash tizimining sxemasi 2.91-rasmda keltirilgan.

IVECO 8060.25R.4200 dvigateliga o'rnatilgan BOSCH firmasining yuqori bosim yonilg'i nasosining tuzilishi 2.92-rasmda keltirilgan.

### YUQORI BOSIM YONILG'I NASOSINING ISHLASH REJIMLARI

Taqsimlagich plunjeri (6) PCHN holatida polzun (8) yonilg'i uzatilishining to'xtatish teshigini (7) yopadi. Siqish kamerasiga (4) yonilg'i solenoidli klapan (2) yordamida ochilgan kiritish klapani (1) orqali o'tadi.



**2.91-rasm.** Ta'minlash tizimining sxemasi:  
 1-yonilg'i baki; 2-filtr-tindirgich; 3-yonilg'i filtri;  
 4-yonilg'i haydash nasosi;  
 5-uzatish nasosi; 6-yuqori bosim yonilg'i nasosi;  
 7-forsunkalar

Mushtchali diskning aylanishi natijasida taqsimlagich plunjeri (5) YUCHN ga siljiydi va ayni bir vaqtda o'z o'qi atrofida aylanadi.

Bu harakatlarning natijasida yonilg'i kiritish kanali (1) yopilib, siqish kamerasidagi (2) yonilg'i siqiladi. Bu bosqichda taqsimlash plunjerining ichki kanali (3) nasos va forsunka orasidagi yonilg'i kanali (4) bilan ulanadi va forsunkalarga yonilg'i uzatiladi.

Taqsimlagich plunjeri (6) YUCHN siljiganda, kiritish kanali (1) orqali yuqori bosim kamerasini ochadi, shundan keyin taqsimlash plunjerining ichki kanali va forsunkalarga hamda nasosga yonilg'i o'tkazish kanallari o'rtasidagi bosim kompensatsiyalanadi. Shu tarzda tizimdagi bosim kamayadi va forsunkalarga yonilg'i uzatilishi to'xtaydi. O't oldirish kaliti bilan dvigatel o'chirilganda, solenoidli klapani (4) ta'sir o'tkazuvchi elektr oqimi uzatiladi. Prujina (3) ta'siri ostida solenoidli klapan (4) suriladigan shtiftni (2) oxirigacha itaradi. Natijada kiritish kanali (1) yopiladi va yonilg'i oqimi to'xtaydi.

AVTOMATIK ILGARILATISH MUFTASI yuqori bosim yonilg'i nasosiga o'rnatilgan. Bu qurilma nasosdan o'tayotgan yonilg'i bosimi ta'sirida ishlaydi va rostlovchi klapan yordamida boshqariladi.

Plunjer (1) barmoq (6) bilan biriktirilgan va barmoq (3) orqali rolikli xalqaga (4) ulangan. Bu holat plunjerni ilgarilama - qaytma harakatini rolikli xalqaning (4) aylanma harakatiga o'zgartiradi. Dvigatel aylanishlar sonining ortishi bilan yonilg'i bosimi ham ortib, prujina (2) hosil qilgan kuch yo'nalishiga qarama-qarshi tomondan

plunjerga (1) ta'sir ko'rsatadi va purkalishni avtomatik tarzda ilgariyatadi. Prujina (2) tegishli ravishda plunjerni (1) kechikish holatida ushlab turadi.

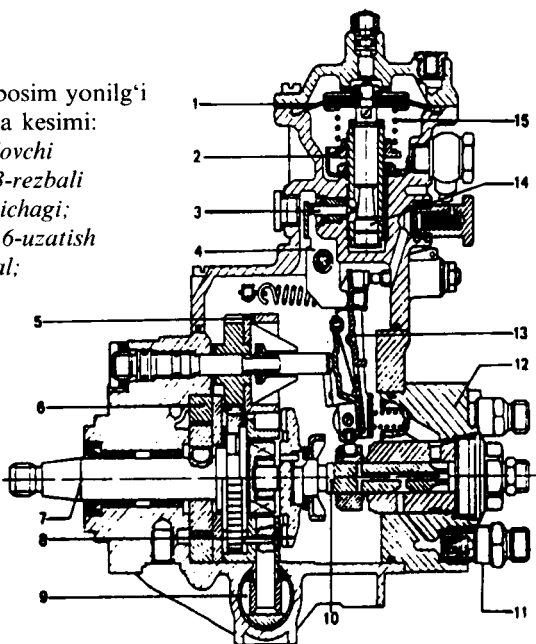
## BARCHA REJIMLI REGULATORNI ISHGA TUSHIRISH

Solenoidli klapan (6) elektr oqimi bilan ta'minlanganda, siqish kamerasida (7) yonilg'i oqib o'tadi. Bu holda rostlovchi vtulka (5) posongilari yopiq bo'lib, varaqli prujina (2) regulator richagini (1) turtib va polzun (4) qo'shimcha yonilg'i uzatish vaziyatida turadi. Shuning uchun nasos elementining to'la yo'lidan yonilg'ini forsunkalarga effektiv uzatish uchun foydalaniladi.

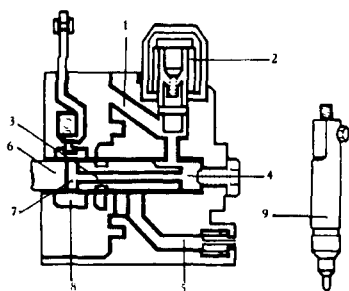
Dvigatel ishga tushirilganda, markazdan qochma kuch sababli posongilar (7) rostlovchi vtulkani (5) o'q bo'ylab siljishga majbur etadi va regulyator richagini (1) turtib, uni qarshilik ko'rsatish richagiga (3) taqaydi. Buning natijasida varaqli prujina (2) siqiladi va polzun (4) salt ishlash vaziyatiga siljib, yonilg'ining minimal uzatilishini ta'minlaydi.

**2.92-rasm.** Yuqori bosim yonilg'i nasosining bo'ylama kesimi:

1-diafragma; 2-rostlovchi xalqasimon gayka; 3-rezbalı barmoq; 4-nazorat richagi; 5-tezlik rostlagichi; 6-uzatish nasosi; 7-yetakchi val; 8-mushtchali disk; 9-ilgarilatish muftasi; 10-taqsimlash plunjeri; 11-uzatish birikmasi; 12-gidravlik kallak; 13-nazorat plastinasi; 14-rostlovchi bolt; 15-prujina



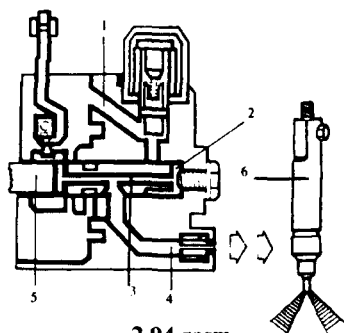
## I. YONILG'INI BILAN TO'LDIRISH JARAYONI



2.93-rasm.

1-yonilg'ini kiritish kanali; 2-solenoidli klapan; 3-bo'ylama tarnov; 4-siqish kamerasi; 5-nasos va forsunka orasidagi yonilg'ini kanali; 6-taqsimlagich plunjeri; 7-yonilg'ini uzatilishini to'xtatish teshigi; 8-polzun; 9-forsunka

## II. YONILG'INI PURKASH JARAYONI



2.94-rasm.

1-yonilg'ini kiritish klapani; 2-siqish kamerasi; 3-taqsimlash plunjerining ichki kanali; 4-nasos va forsunka oralig'idagi yonilg'ini kanali; 5-taqsimlagich plunjeri; 6-forsunka

## YONILG'INI UZATILISHINI ROSTLASH QURILMASI

Qurilma yonilg'ini oqimining kiritish quvuridagi havo bosimiga ko'ra o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Havo bosimi diafragma ta'sir ko'rsatadi va rostlovchi barmoqni (4) suradi. Rostlovchi barmoqning (4) quyi qismi (5) konussimon shaklli bo'lib, uning sirtiga o'lchov barmog'ini (6) taqalgan.

Rostlovchi barmoqning (4) o'q bo'ylab siljishi o'lchov barmog'ini (6) orqali o'q (8) atrofida aylanuvchi o'chirish richagiga (7) turtki beradi. Richag (7) esa nazorat plastinasi (13) (2.92-rasm) holatini o'zgartirib, yonilg'ini uzatilishini silindrlarga kirayotgan havo bosimiga mos ravishda rostlaydi.

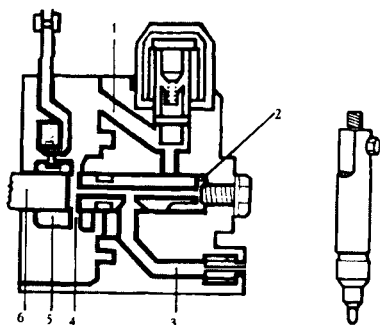
## 2.8. Gaz bilan ishlaydigan avtomobillarning ta'minlash tizimi

(Gaz ballonli avtomobillarning ta'minlash tizimi)

### GAZ BALLONLI QURILMALAR

Gaz bilan ishlaydigan dvigatellar zamonaviy shahar transport vositalarida keng qo'llanilmoqda. Bunda siqilgan yoki

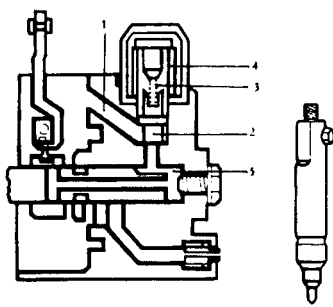
III. YONILG' I  
PURKALISHINING OXIRI



2.95-rasm.

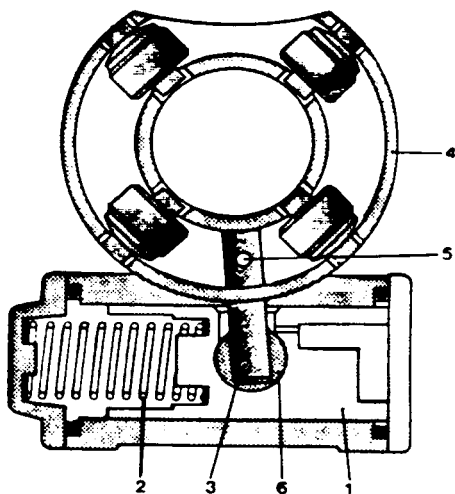
1-yonilg' i kiritish kanali; 2-siqish kamerasi; 3-nasos va forsunka orasidagi yonilg' i kanali; 4-yonilg' i uzatilishini to'xtatish teshigi; 5-polzun; 6-taqsimlagich

IV. DVIGATELNI  
TO'XTATISH



2.96-rasm.

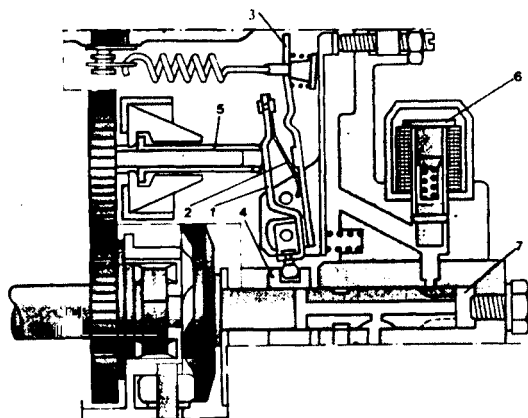
1-yonilg' i kiritish kanali; 2-suriladigan shtift; 3-prujina; 4-solenoidli klapan; 5-siqish kamerasi



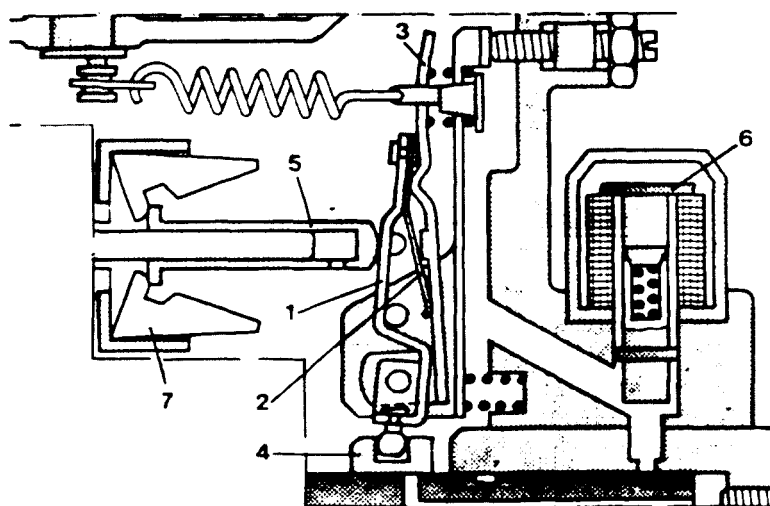
2.97-rasm.

1-plunjer; 2-prujina; 3-biriktiruvchi barmoq; 4-rolikli xalqa; 5-blokirovkalovchi barmoq; 6-biriktiruvchi barmoq

suyultirilgan holatdagi tabiiy, sanoat va sintetik gazlardan foydalaniladi. Siqilgan va suyultirilgan gazlar maxsus ballonlarda saqlanadi, shuning uchun ham transport vositalari gaz ballonli deyiladi.



**2.98-rasm.**  
 1-regulator richagi;  
 2-varaqli prujina;  
 3-qarshilik ko'rsatish richagi;  
 4-polzun;  
 5-rostlovchi vtulka;  
 6-solenoidli klapan;  
 7-siqish kamerasi

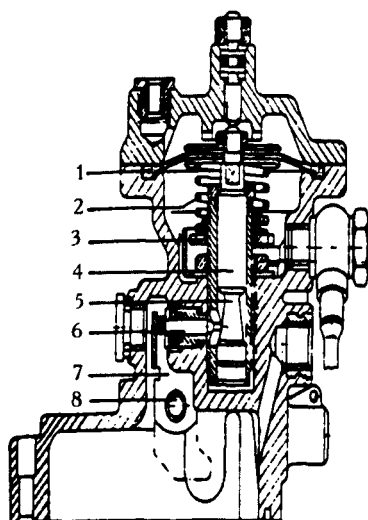


**2.99-rasm.** Regulatorning to'xtatilishi.  
 1-regulator richagi; 2-varaqli prujina; 3-qarshilik ko'rsatish richagi;  
 4-polzun; 5-rostlovchi vtulka; 6-solenoidli klapan; 7-posongilar

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 aralastirgich 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 alangalanadigan gaz dvigateliga qayta jihozlash. Buning uchun silindrlardagi siqish darajasi 8-9 gacha kamaytirilib, o't oldirish tizimi va gazballon qurilmalari o'rnatiladi.



**2.100-rasm.**

- 1-diafragma; 2-prujina;  
 3-rostlovchi xalqasimon gayka;  
 4-rostlovchi barmoq;  
 5-barmoqning konussimon qismi;  
 6-o'lchov barmog'i;  
 7-o'chirish richagi; 8-o'q



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 aralashirgich 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.

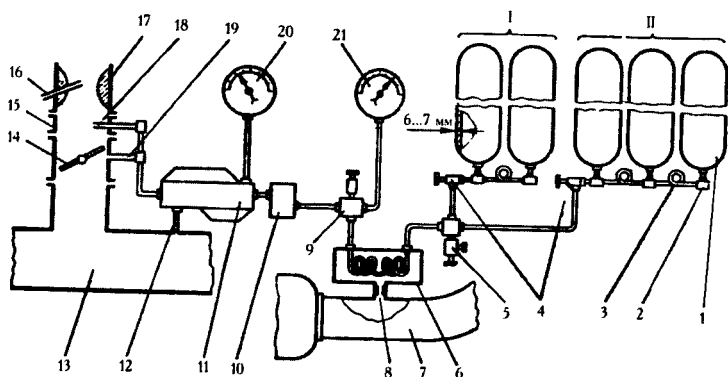
Gaz ballonli qurilmalar asosan ikki turga ajratiladi: siqilgan va suyultirilgan gazlar uchun.

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 2.101-rasmda keltirilgan.

20 MPa bosimgacha siqilgan gaz ikki guruhga (I va II) ajratilgan, har biri 50 l hajmli yuk platformaning 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.



**2.101-rasm.** Gaz ballonli qurilmaning sxemasi:

- 1-ballonlar; 2-biriktiruvchi armatura asbob; 3-po'lat naychalar; 4-sarflash ventili (jo'mragi); 5-to'ldirish ventili (jo'mragi); 6-isitgich; 7-ishlatilgan gazlarni chiqarish tizimining trubasi (quvuri); 8-dozalovchi shayba; 9-magistral ventil (jo'mrak); 10-filtr; 11-ikki pog'onali reduktor; 12-kiritish quvuri bilan ulovchi naycha; 13-kiritish quvuri; 14-drossel zaslonkasi; 15-taglik (prostavka); 16-purkagich; 17-karburator-aralashtirgich; 18-forsunka; 19-salt ishlash naychasi; 20-past bosim manometri; 21-yuqori bosim manometri

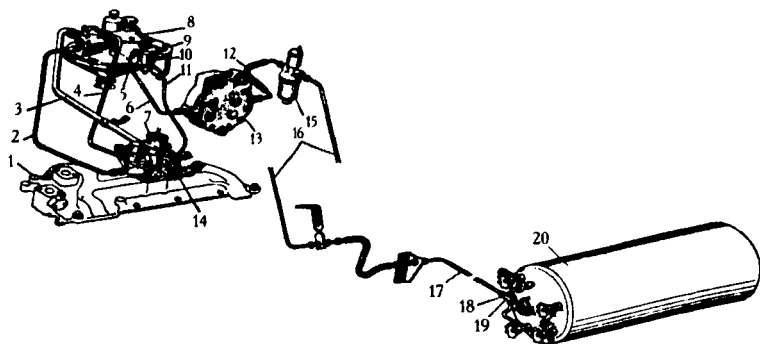
Dvigatel ishlamay turganda, reduktor gaz magistralini berkitib qo'yadi. Ishlayotgan dvigatelda esa hosil bo'lgan siyraklanish evaziga gaz forsunka (18) orqali karburator-aralashtirgichga (17) o'tadi va havo bilan aralashib, gaz-havo aralashmasi tayyorlanadi. Salt ishlash rejimida gaz bevosita naycha (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 to'ldiriladi.

Rasmda keltirilgan qurilma universal bo'lib, zaxiradagi benzin yonilg'ini 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,



**2.102-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

balki gaz aralashmasining komponent tarkibi va atrof-muhit haroratiga bog'liqligidadir. Suyultirilgan gaz qurilmasida siqilgan gaz qurilmasidan farqli ravishda, ballondagi suyultirilgan gaz miqdorini aniqlash uchun maxsus sath, ko'rsatkich o'rnatilishi lozim bo'ladi.

Suyultirilgan gaz bilan ishlaydigan qurilmali avtomobilning ta'minlash tizimi (2.102-rasm) ko'rib chiqiladi.

Suyultirilgan gaz platforma ostida o'rnatilgan va ramaning chap tomon lonjeroniga qotirilgan hajmi 225 litrli ballonda (20) saqlanadi. Ballonning old devoriga sarflash jo'mraklari o'rnatilgan bo'lib, ular orqali gaz ballon uchligidan (19) tezlik klapaniga (18) o'tadi. Gaz yuqorida o'rnatilgan sarflash jo'mragi orqali bug'simon fazadan, pastda o'rnatilgan sarflash jo'mragidan esa suyuq fazadan olinadi.

Uchlikdan (19) gaz naychalar (16,17) orqali elektromagnit klapaniga (15) o'tadi. O't oldirish ulanganda gaz yuqori bosimli shlang orqali (12) dvigatelning kiritish kollektoriga (1) o'rnatilgan

bug'latgichga (13) uzatiladi. 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 aralastirgichga (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 aralastirgichni 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  $0,12 \pm 0,15$  MPa bo'lishi lozim.

### **GAZ BALLONLI QURILMALARNING REDUKTORLARI**

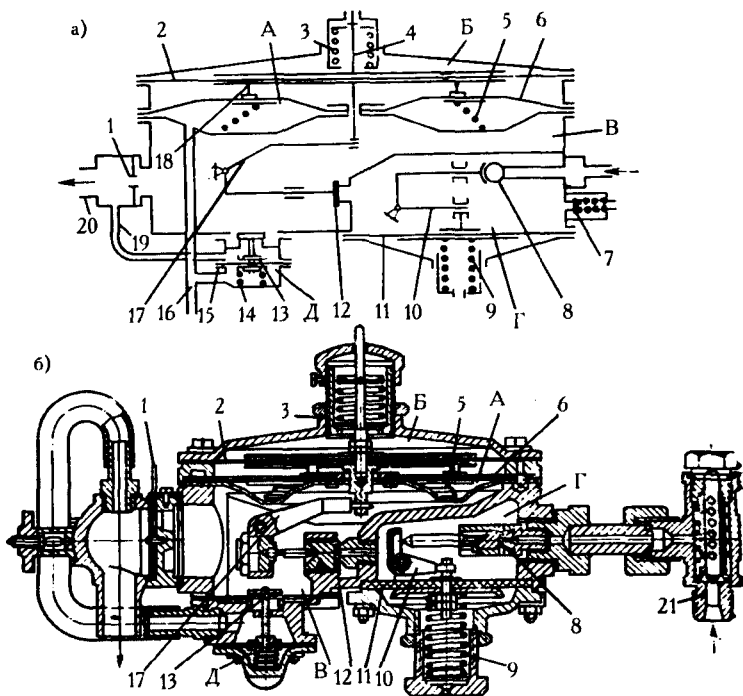
Gaz reduktorining vazifasi ballondan dvigatelga kirayotgan gaz bosimini kamaytirish, dvigatelni ish rejimlariga mos ravishda aralastirgichga uzatilayotgan gaz miqdorini avtomatik rostlash hamda dvigatel ishlashdan to'xtaganda gaz magistralini bir lahzada uzib qo'yishdan iborat.

Konstruktiv nuqtai nazaridan avtomobil gaz reduktorlari dozalovchi, pasaytiruvchi qurilmalar va pnevmatik yuritmalik ekonamayzerdan iborat membrana-richag turli ikki pog'onali avtomatik bosim regulyatoridir.

Ikki pog'onali universal reduktorning prinsipial (a) va konstruktiv (b) sxemalari 2.103-rasmda keltirilgan.

Reduktor birinchi pog'ona yuqori bosim bo'shlig'i (G), ikkinchi pog'ona past bosim bo'shlig'i (V), pasaytirish qurilmasi (A) bo'shlig'i va dozalovchi teshikli chiqarish patrubkasidan iborat.

Magistral jo'mrak ochilganda gaz setkali filtr (21) va ochiq holatda turgan sharikli klapan (8) orqali birinchi pog'onaga kiradi. Buning natijasida G bo'shlig'ida bosim osha boshlaydi va membrana (11) kalibrlangan prujina (9) qarshiligini yengib pastga bukiladi. Uning harakati tirsakli richag (10) orqali klapaniga (8) ta'sir qiladi. G bo'shlig'idagi bosim belgilangan chegaraga ko'tarilganda klapan yopiladi. Agar dvigatel ishga tushmagan holatda bo'lsa, gazning uzatilishi to'xtaydi, chunki shtok (4), richag (17), membrana (2) va



**2.103-rasm.** Ikki pog'onali universal gaz reduktorining prinsipial (a) va konstruktiv (b) sxemalari:

1-dozalovchi zolotnik; 2-membrana; 3-prujina; 4-shtok; 5-konussimon prujina; 6-xalqasimon membrana; 7-saqlagich klapan; 8-sharikli klapan; 9-kalibrlangan prujina; 10-tirsakli richag; 11-membrana; 12-plastinali elastik klapan; 13-ekonomayzer klapani; 14-ekonomayzer prujinasi; 15-ekonomayzer membranasi; 16-kiritish quvuri bilan tutashtiruvchi kanal; 17-richag; 18-tirgak; 19-kanal; 20-patrubka; 21-setkali filtr

pasaytirish qurilmasi xalqasimon membranasi (6), kalibrlangan prujina (5), tutib turuvchi tirgaklar (18) bilan kinematik bog'liq bo'lgan prujina (3) yordamida plastinali klapan (12) yopiq holatda ishonchli ushlab turiladi.

Dvigatel tirsakli valining aylana boshlanishi bilan kelib chiqqan siyraklanish kiritish quvuridan (13) (2.101-rasm) kanal (16) orqali A bo'shlig'iga tarqaladi. Siyraklanish  $800 \div 900$  Pa teng bo'lganda, pasaytirish qurilmasining xalqasimon membranasi (6) prujina (5) qarshiligini yengib pastga bukiladi, tirgaklar (18) membranadan (2)

olib ketiladi va klapanga (12) ta'sir etuvchi kuch qisman kamayadi. Prujina (3) kuchining o'zi kifoya qilmaydi, G bo'shlig'idagi gaz bosimi ta'sirida klapan (12) ochiladi va gaz V bo'shlig'iga o'ta boshlaydi. So'ngra dozalovchi teshik (1) va patrubok (20) orqali gaz aralash tirgichga so'riladi. Salt ishlash va kichik yuklanma rejimlarida V bo'shlig'ida ortiqcha bosim ( $50 \div 100$  Pa) paydo bo'ladi. Shuning o'zi drossel zaslonkasining keskin ochilishida mumkin qadar aralashmaning kambag'allashishiga yetarli bo'ladi. Yuklanma va gaz sarfining ortishi bilan V bo'shlig'idagi bosim pasayadi. To'la yuklanmada siyraklanish  $200 \div 300$  Pa darajasida bo'ladi. B va V bo'shliqlaridagi bosim farqi tufayli membrananing (2) bukilishi va klapaning (12) ochilishi ortadi. Bu esa gaz sarfini avtomatik o'zgartirish imkonini beradi.

Gaz sarfini dastlabki rostdash qisman yuklanmada tejamli yonuvchi aralashma olish nuqtai nazaridan dozalovchi-zolotnik (1) yordamida bajariladi. To'la yuklanmada diafragma pnevmatik yuritma D bo'shlig'i kanal (16) orqali kiritish quvuri bilan tutashgan ekonomayzer klapani (13) ishga tushadi.

Ekonomayzer klapani va kanal (19) orqali dozalovchi-zolotnikdan (1) tashqari gaz bevosita patrubkaga uzatiladi va shu tufayli aralashma boyitiladi. Ekonomayzerning ishga tushish payti membrana (15) prujinasining (14) tarangligi bilan belgilanadi. Dvigatel o'chirilishi bilanoq klapan (12) prujinalar (3,5) ta'sirida ishonchli yopiladi. Universal reduktor siqilgan gaz uchun ham, suyultirilgan gaz uchun ham foydalanishga yaroqlidir. Agar boshqa turdagi gaz bilan ishlashga o'tilganda birinchi pog'ona klapani (8) almashtiriladi va prujinaning 9 tarangligi o'zgartiriladi. Siqilgan gaz uchun zanglamaydigan po'latdan sharik ko'rinishida tayyorlangan klapan (8) o'rnatiladi. Suyultirilgan gaz uchun klapan (8) ikkinchi pog'ona klapaniga (12) o'xshash benzin va muzlashga chidamli rezinadan tayyorlanadi. Undan tashqari birinchi pog'ona membranasing (11) prujinasi (9) suyultirilgan gaz uchun yuqorida ko'rib chiqilgan reduktordagi diametri 4 mm sim o'rniga, diametri 3,5 mm simdan o'raladi.

Siqilgan gaz reduktorlarida membrana (11) prujinasining (9) tarangligi  $0,25 \div 0,35$  MPa bosimga, suyultirilgani uchun  $0,15 \div 0,25$  MPa bosimga rostlanadi. Agar birinchi pog'onada, ya'ni G bo'shlig'ida bosim kutilmaganda belgilangan qiymatdan ko'tarilib ketsa yoki klapaning zichligi buzilsa, saqlagich klapan (7) ishga tushadi va gazni atmosferaga chiqarib yuboradi.

Zamonaviy gaz dvigatellarida bug‘latgich umumiy bitta korpusda mujassamlangan gaz reduktorlari keng tarqalmoqda. Masalan, GAZ-24-07, ZIL-138 va h.k. Bunday «reduktor- bug‘latgich»larda gazni isitish uchun dvigatelning sovitish tizimi suyuqligining issiqligidan foydalaniladi.

## GAZ BALLONLARI VA GAZ ARALASHTIRGICHLAR

Gazlarni saqlovchi ballonlar transport vositalarida muayyan gazlar uchun mo‘ljallangan: siqiluvchan gazlar metan ( $SN_4$  va  $N_2$ ) va suyuluvchan propan — butan gazlar. Siqiluvchan gazlar uchun ballonlar 20 MPa ish bosimga mo‘ljallangan, devorining qalinligi  $6,5 \div 7,0$  mm pastlegirlangan yaxlit tortilgan po‘lat trubalardan tayyorlanadi. Sig‘imi 50 l (suv hisobida) va massasi 100 kg atrofida bo‘lgan bunday ballonlar avtomobillarga yuk ko‘taruvchanligiga qarab 5-8 ta o‘rnatiladi. Ballonlar 30 MPa bosim ostida gidravlik sinovdan o‘tkaziladi va zavod tamg‘asi bosiladi. Xavfsizlik texnikasi nuqtai nazaridan bunday sinash har ikki yilda qaytarilishi lozim.

Suyuluvchan gazlar uchun ballonlar 1,6 MPa ish bosimga mo‘ljallangan bo‘lib, qalinligi  $5,2 \div 6,0$  mm uglerodli po‘lat varaqdan payvandlash yo‘li bilan 250 l hajmgacha tayyorlanadi.

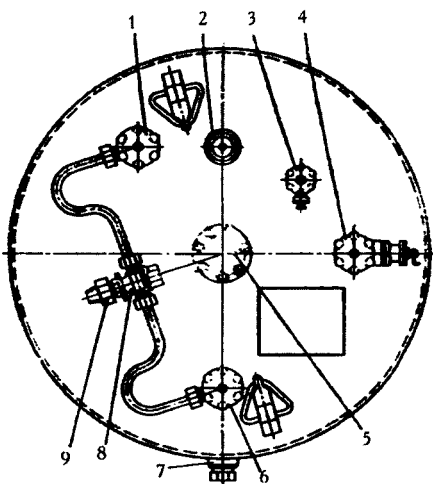
Odatda, avtomobilga bitta yoki ikkita ballon o‘rnatiladi. Gidravlik sinov 2,4 MPa bosim ostida o‘tkaziladi.

Ballonga gazni uning sig‘imidan 90 foizdan oshiq to‘ldirish man etiladi, chunki isigan chog‘da suyuq fazaning kengayishi natijasida ballon yorilishi mumkin. Bu ballonlarga ham siqiluvchan gaz ballonlariga qo‘yilgan xavfsizlik texnikasi talablari taalluqli.

**BALLON ARMATURASI YIG‘INDISI (2.104-rasm)** to‘ldirish ventili (4), ikkita sarflash ventillari (16), ballonni maksimal to‘lganligini nazorat ventili (3), saqlagich klapan (2) va suyultirilgan gaz sathini ko‘rsatkichining uzatgichlaridan (5) tashkil topgan.

**TO‘LDIRISH VENTILI 2.105-rasmda** ko‘rsatilgan. Ventil korpusiga (4) egar (3) burab o‘rnatilgan, unga doim zichlagichli klapan (6) taqalib turadi. Korpusdagi to‘ldirish teshigi probka (1) bilan berkitilgan. Teskari klapan (2), quyish shlangi ajralib qolgan holatda, gazning chiqib ketishining oldini oladi.

Ballon quyidagi tartibda to‘ldiriladi: probka (1) burab chiqariladi va gaz taqsimlash kolonkasi shlangining uchi ulanadi, so‘ngra gaz taqsimlash kolonkasining ventili hamda ballonni to‘ldirish ventili maxovik (9) yordamida ochiladi. To‘ldirish tamom bo‘lgandan so‘ng,

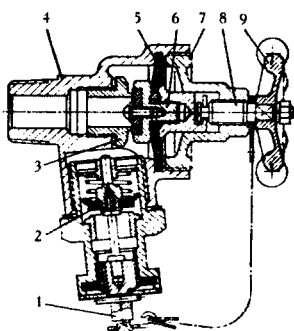


**2.104-rasm. Ballon armaturasi:**

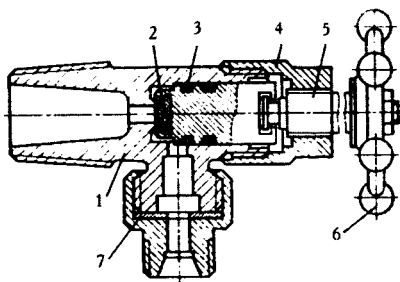
1-gazsimon fazani sarflash ventili; 2-saqلاغich klapan;  
3-nazorat ventili; 4-to'ldirish (quyish) ventili; 5-suyultirilgan gaz sathi ko'rsatkichining uzatkichi (datchiki); 6-suyuq fazani sarflash ventili; 7-to'kish tuynugining qopqog'i; 8-ballon uchligi; 9-tezlik klapani

to'ldirish ventili va kolonka ventili yopiladi. Shlang uchini uzib, probkaning o'rniga burab qo'yiladi. To'ldirish ventili ichida to'planib qolgan gaz probkadagi teshik orqali atmosferaga chiqib ketadi.

SARFLASH VENTILLARI (2.106-rasm) ballondan gaz olishga mo'ljallangan. Yuqoridagi sarflash ventildan gaz tizimga gazsimon holatda, pastdgisidan esa suyuq holatda uzatiladi. Maxovik 6 soat strekasi bo'ylab buralsa, klapan (2) korpus (1) egaridagi teshikni qaytadan berkitib qo'yadi.

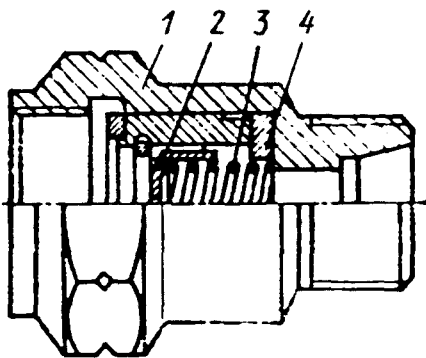


**2.105-rasm. To'ldirish ventili:**  
1-qopqoq; 2-teskari klapan; 3-egar; 4-korpus; 5-diafragma; 6-klapan; 7-qopqoq; 8-shtok; 9-maxovik



**2.106-rasm Sarflash ventili:**  
1-korpus; 2-klapan; 3-zichlovchi xalqa; 4-qopqoq; 5-shtok; 6-maxovik; 7-qistirma





2.107-rasm. Tezlik klapani:  
1-korpus; 2-plunjer; 3-prujina; 4-egar

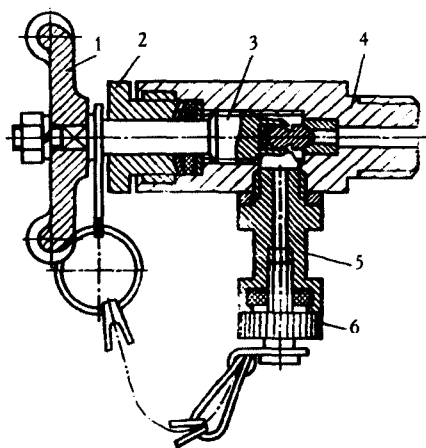
TEZLIK KLAPANI (2.107-rasm) naychalar tasodifan uzilgan holatda gazning chiqishini cheklash uchun mo'ljallangan, natijada avtomobilning yong'in xavfsizligi oshadi.

Sarflash ventillari ochilgandan so'ng ballondagi gaz bosimi ostida plunjer (2) siljiydi va klapan korpusidagi gaz o'tadigan teshikni berkitadi.

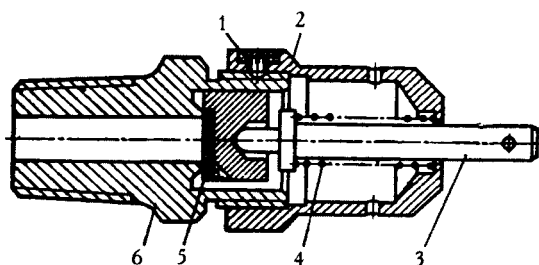
Tizimga gaz faqat diametri  $0,13=0,19$  mm bo'lgan plunjer teshigi orqali o'tadi. Bosim tenglashgandan so'ng, buning uchun 2-3 minut ketadi, prujina ta'sirida plunjer siljib, klapan korpusidagi teshikni ochadi. Gaz tizimga kerakli miqdorda o'ta boshlaydi.

Mabodo naychalar uzilib qolsa, ballondagi gaz bosimi ostida klapan bekiladi va gaz plunjerning teshigi orqali atmosferaga chiqa boshlaydi. Bu esa zudlik bilan yong'iniga qarshi choralar ko'rish imkoniyatini beradi.

NAZORAT VENTILI (2.108-rasm) ballonning maksimal to'lganlik paytini aniqlashga mo'ljallangan. Ballonga gaz quyishdan avval nazorat ventilining shtutseriga (5) kuzatish qurilmali shlang



2.108-rasm. Nazorat ventili:  
1-maxovik; 2-yo'naltirgich;  
3-shtok klapani; 4-korpus;  
5-shtutser; 6-probka



**2.109-rasm.**  
Saqlagich klapan:  
1-plomba;  
2-to'xtatish vinti;  
3-shtok; 4-prujina;  
5-klapan; 6-korpus

uchini ulash lozim. Shlangning ikkinchi uchini gaz quyish stansiyasi bergan maxsus idishga tushirish kerak.

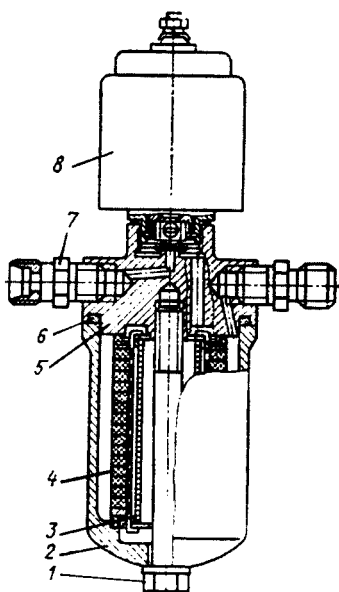
Ballonni to'ldirish jarayonida nazorat ventili ochiladi va kuzatish qurilmasi yordamida suyultirilgan gazning paydo bo'lish payti aniqlanadi. Bu esa to'ldirishni darhol to'xtatishdan dalolatdir.

**SAQLAGICH KLAPAN (2.109-rasm)** ochilishning boshlang'ich bosimi 1,68 MPa qilib rostlangan. To'la ochilish bosim 1,8 MPa bo'lganda sodir bo'ladi, bunda egar va klapan (5) orasidagi tirqish (zazor) 2,6 mm ga teng bo'ladi.

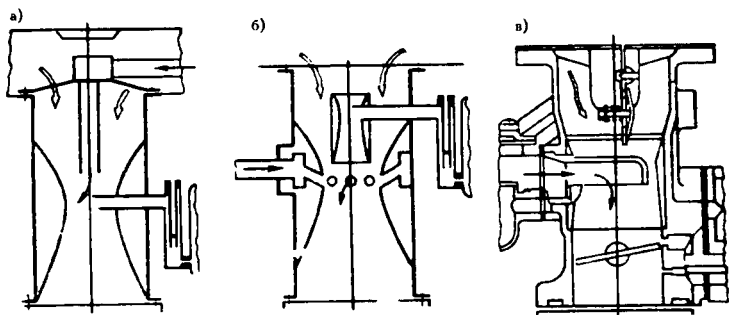
Agar bosim yuqorida keltirilgan qiymatdan oshib ketsa, klapan zichlagich bilan prujina (4) kuchini yengib egardan qaytadi (uzoqlashadi) va ballondan gaz chiqaruvchi teshikni ochadi.

Klapanni muntazam ravishda har uch oyda tekshirib turish lozim.

**ELEKTROMAGNITLI KLAPAN (2.110-rasm)** kabina-ning old devoridagi kronshteynga o'rnatilgan. Klapan korpus (5), elektromagnit klapani bilan (8), filtrlovchi element (4), aluminij qopqoq (2), tortib turuvchi bolt (1), kiritish va chiqarish shtuserlaridan (7) iborat.



**2.110-rasm.** Elektromagnitli klapan:  
1-bolt; 2-qopqoq; 3-qistirmalar;  
4-filtrlovchi element; 5-korpus;  
6-zichlovchi xalqa; 7-shtutser;  
8-elektromagnit klapani



2.111-rasm. Gaz aralashtirgichlari:

*a-karburator-aralashtirgich; b-gazni diffuzor teshiklari orqali kirituvchi karburator-aralashtirgich; d-sof gaz dvigateling aralashtirgichi*

O't oldirish ulanmaganda prujina ta'sirida elektromagnitning klapani yopiq turadi va reduktorga gazni o'tkazmaydi. O't oldirish ulanganda klapan ochiladi va gaz bug'latgichga, so'ngra reduktorga hamda aralashtirgichga o'tadi.

GAZ ARALASHTIRGICHLARNI faqat gaz variantli dvigatel bo'lsa, avtonom asbob sifatida yoki ikki xil yonilg'i (benzin va gaz) bilan ekspluatatsiya qilish ko'zda tutilgan bo'lsa, karburator bilan birgalikda tayyorlanadi.

Karburator—aralashtirgichlar odatdagi karburatorlardan gaz kirituvchi forsunkasi borligi bilan farq qiladi. Gaz forsunkasini taglikka (prostavka) (2.101-rasm,15) yoki diffuzor yuqorisiga (2.111-rasm,a) joylashtiriladi. So'nggi variantda karburator o'zining seriyali kompanovkasini deyarli saqlab qoladi va bunday karburator-aralashtirgichning, shubhasiz, afzalligi ham shunda bo'lsa kerak. Lekin yonuvchi aralashmaning tarkibi bo'yicha bir jinsligiga (gomogenligiga) gazni parmalangan teshiklar orqali kiritilganda yuqori darajada erishiladi. Bu nuqtai nazardan diffuzor bo'g'zining aylanasi bo'ylab joylashtirilgan teshiklardan gazni kiritish maqsadga muvofiqdir (2.111-rasm, b).

Sof gaz bilan ishlaydigan dvigatellarda qo'llaniladigan aralashtirgichlar konstruksiyalari variantlaridan biri 2.111 v-rasmda ko'rsatilgan.

## 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;

— Yonilg'i 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-D=jetronik, 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.

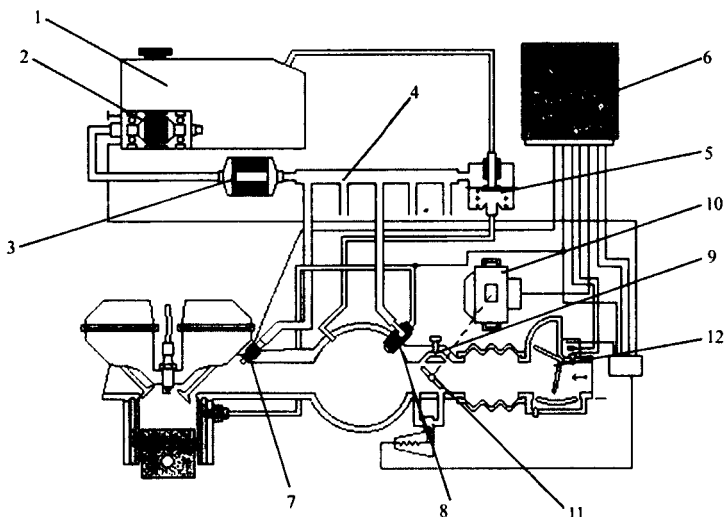
Yonilg‘i uzatish tizimi yonilg‘i nasosi, yonilg‘i filtri, yonilg‘i taqsimlash trubasi, bosim rostlagich, sovuq holda ishlaydigan va purkash forsunkalaridan tashkil topgan.

Yonilg‘i 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 (2.112-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 blokidan (6) boshqariladi.

**Ishlash prinsipi.** Tok berilmagan holda purkash ignasi prujina ta‘sirida o‘rindiqa siqilib turadi. Agar elektromagnitga elektr impulsi berilsa, igna 0,1 mm masofaga o‘rindiqdanda ko‘tariladi, igna va o‘rindiqa 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



**2.112-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

dvigatelga (ishchi hajmi, yonish kamerasi, kiritish klapanlarining joylashishi, kiritish trubalarining shakli) o'zining forsunkasi o'rnatilishi kerak.

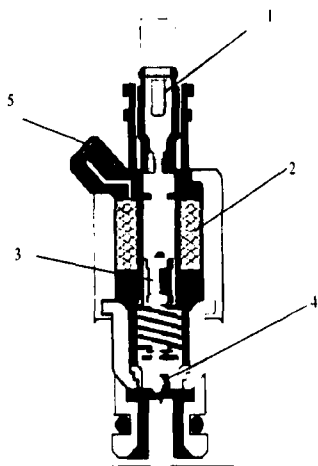
Forsunka kronshteynga maxsus rezina detallari orqali biriktiriladi. Bu issiqlikdan benzin bug'lari hosil bo'lishdan saqlaydi.

**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.

**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.



**2.113-rasm.** Purkash forsunkasi quyidagilardan tashkil topgan:  
*1-filtr; 2-elektromagnit o'rami;*  
*3-elektromagnit yakori;*  
*4-purkash ignasi; 5-elektrol ulagich*

**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 (2.112-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. 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.

### TRANSMISSIYA

#### 3.1. Transmissiyaning vazifasi va turlari

**Vazifasi.** Transmissiya dvigateldan yetaklovchi g'ildiraklarga burovchi moment yo'nalishi, qiymatini o'zgartirib, uzatish va yetakchi g'ildiraklarga bo'lib berish uchun xizmat qiladi.

Transmissiya dvigatel bilan yetakchi g'ildiraklar orasidagi bog'lanishga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:

1) Mexanik; 2) G'idrohajmli; 3) Elektr; 4) Kombinatsiyalashgan (gidromexanik va elektromexanik).

#### MEXANIK TRANSMISSIYA

Zamonaviy avtomobillarda asosan mexanik transmissiya qo'llanilib, ular avtomobillarning vazifasi va agregatlarning o'zaro joylashishiga qarab turli sxemalarda tayyorlanishi mumkin.

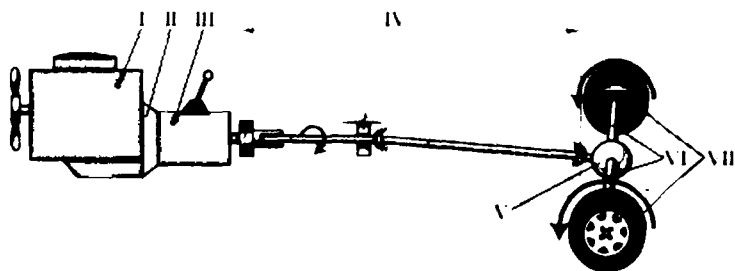
Klassik sxemaga ega bo'lgan mexanik transmissiya 3.1- rasmda keltirilgan (Damas, Jiguli, VAZ-2101, 2107, Volga, O'zotayo'l va hokazo).

Oldi g'ildiraklari yetaklovchi bo'lgan zamonaviy avtomobillarning transmissiyasining sxemasi 3.2-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 (3.1- rasm).

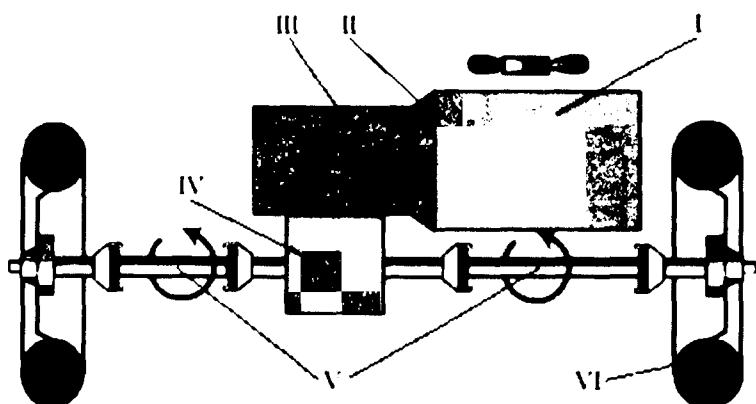
G'ildiraklarga uzatilgan moment miqdorining g'ildirak radiusiga nisbati g'ildirak bilan tayanch yuza orasida hosil bo'ladigan yetaklovchi kuchga tengdir. Bu kuch avtomobilning harakatiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlarni yengishga va avtomobilning tezlanishiga sarf qilinadi.





**3.1-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*

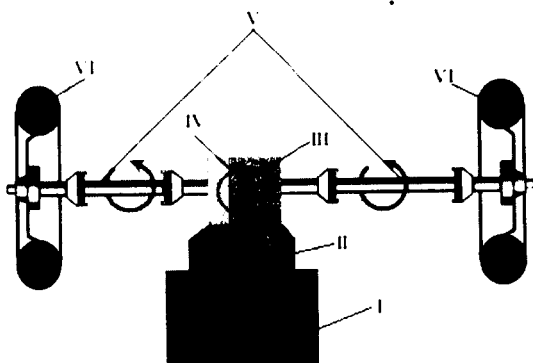


**3.2-rasm.** Mexanik transmissiya (old yuritmalı sxema):

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

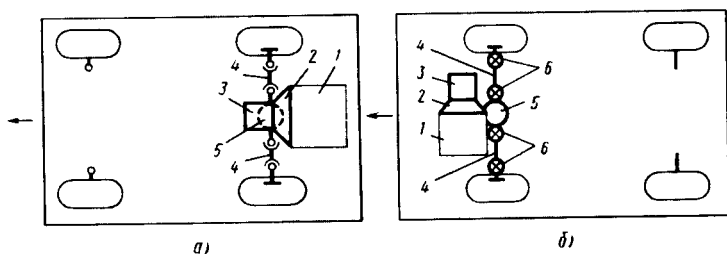
Asosiy uzatma, differensial va yarim o'qlar birgalikda yetaklovchi ko'priknı tashkil etadi.

Orqa g'ildiraklar yetaklovchi va dvigatel orqada joylashgan avtomobillarning transmissiyasi 3.3-rasmda keltirilgan (ZAZ-968M, «Zaporojes»).



**3.3-rasm.** Mexanik transmissiya (orqa g'ildiraklar yetaklovchi, dvigatel orqada):

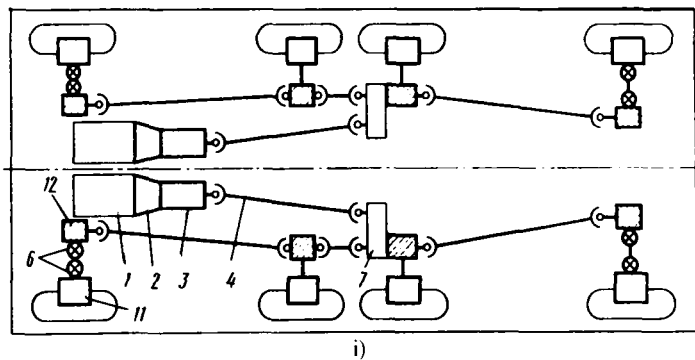
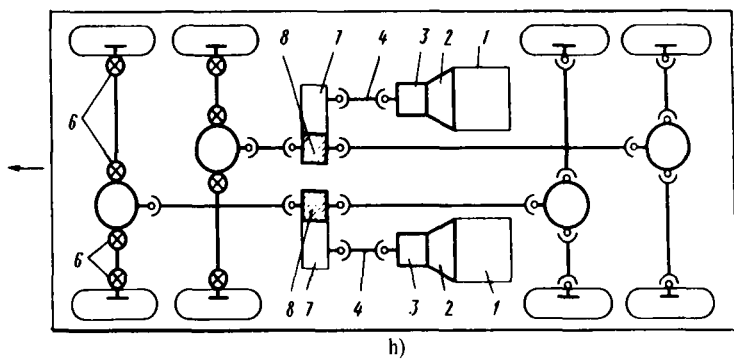
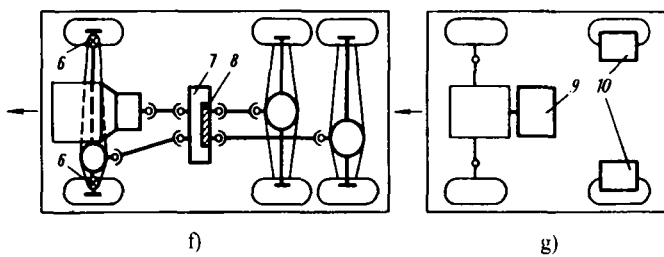
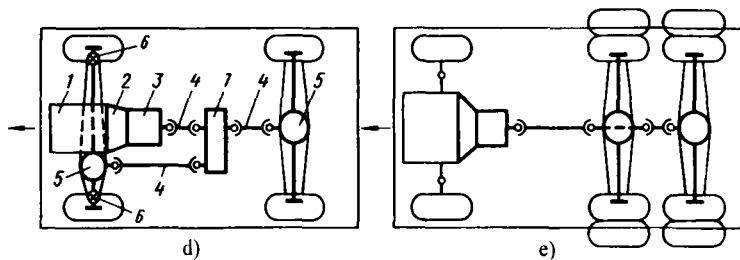
*I - dvigatel; II - ilashish muftasi; III - uzatmalar qutisi; IV - asosiy uzatma; V - yetakchi g'ildiraklar uzatmasi; VI - yetakchi g'ildiraklar*



**3.4-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-gidrohajimli va elektrik transmissiya 4x2 avtomobil uchun; h, i-mexanik transmissiya 8x8 avtomobili uchun.  
*1-dvigatel; 2-ilashish muftasi; 3-uzatmalar qutisi; 4-kardan uzatmasi; 5-asosiy uzatma; 6-kardan sharniri; 7-taqsimlash qutisi; 8-differensial; 9-nasos (generator); 10-gidromotor (elektrodvigatel)*

3.4.d-rasmda 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 buruvchi moment kardan uzatmalari (4) orqali yetaklovchi ko'priklarga uzatiladi.

Oldingi yetaklovchi ko'prikda asosiy uzatma, differensial va yarim o'qlardan tashqari buruvchi 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.

Uch o'qli avtomobillarning mexanik transmissiyalarida oraliq va orqa yetaklovchi ko'priklarga burovchi moment bir umumiy val orqali (3.4-rasm,e) uzatiladi.

## ELEKTRIK VA GIDROHAJMLI UZATMALARI

Elektrik va gidrohajmli transmissiyalarning prinsipial sxemalari o'xshashdir. Elektrik transmissiyalarda ichki yonuv dvigateli generator (9)ni harakatga keltiradi 3.4.g-rasm 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.

### 3.2. Ilashish muftasi

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;

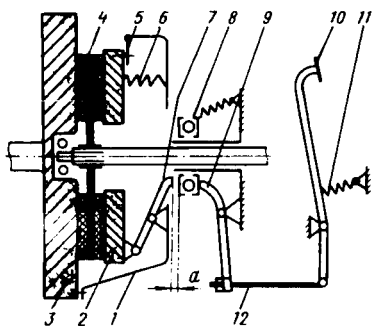
— Detallardagi yuklanishlarni oshirmay, pog'onalarni almashtirishni ta'minlaydi;

— 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.



3.5-rasm. Friksion ilashish muftasi sxemasi

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 yuzalari-

dagi ilashish kuchi yordamida uzatiladi. Gidravlik (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‘zgarimas holda uzatiladi — yetakchi qismdagi moment  $M_1$  yetaklanuvchi qismdagi moment  $M_2$  ga teng.

Friksion ilashish muftasi 3.5-rasmda ko‘rsatilgan. Yetaklovchi qismga dvigatel maxovigi (3), g‘ilof (1) va siquvchi disk (2), yetaklanuvchi qismga yetaklanuvchi disk (4) kiradi. Siquvchi disk (2) g‘ilof (1) bilan biki 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.

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'lof 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 bo'lishi 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.

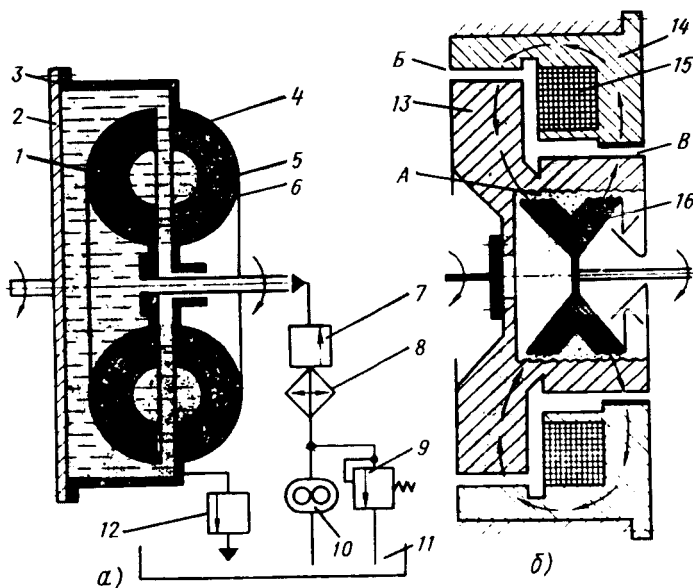
Ilashish muftalari yetaklanuvchi disklarning soniga qarab bir diskli, ikki diskli va ko'p diskli bo'lishi mumkin. Friksion ilashish muftalarini ulash uchun bitta markaziy prujina yoki bir nechta aylana bo'yicha joylashgan prujinalar, ayrim hollarda suyuqlik bosimi, magnit maydon, markazdan qochma kuchlardan 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 to'ldirilgan hajmi hosil qiladigan nasosli g'ildirak (3) (3.6-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. Hidromufta 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 o'tilib 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 (3.6. a-rasmda strelka bilan ko'rsatilgan). 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



3.6-rasm. a-gidravlik; b-elektromagnit kukunli ilashish muftasi sxemalari



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.

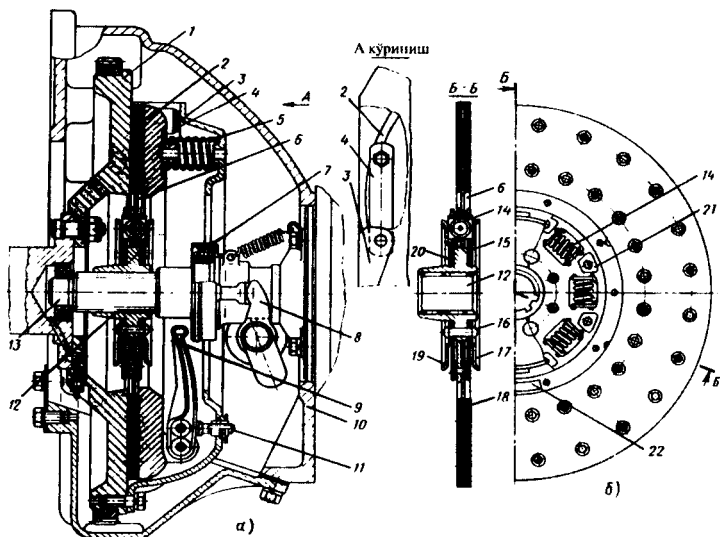
Trubina g'ildiragining aylanish chastotasi nasos g'ildiragining aylanish chastotasiga qaraganda ortib ketishi mumkin, masalan, pastga qarab harakatlanganda. Unda suyuqlikning aylanma harakat yo'nalishi teskarisiga o'zgaradi. Burovchi moment trubina g'ildiragidan nasos g'ildiragiga uzatiladi va shu bilan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

Elektromagnit kukunli ilashish muftasi uch asosiy qismga ega: qo'zg'almas korpus (14) bilan qo'zg'atish o'rami (15) (3.6-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 (3.7-rasm) boltlar yordamida ilashish muftasining po'latdan shtamplangan g'ilofi birlashtirilgan. Cho'yan siquvchi disk (2) g'ilofdan siquvchi diskka aylanma harakatni uzatuvchi to'rt juft prujinali plastina (4)lar yordamida g'ilofga birlashtirilgan. G'ilof va siquvchi disk orasida prujina (5)lar o'rnatilgan. Har bir prujina g'ilof va siquvchi diskda ishlangan bo'rtiqlar bilan markazlashtirilgan. Prujina va siquvchi disk orasida issiqdan himoyalovchi shaybalar o'rnatilgan.



3.7-rasm. Bir diskli friksion ilashish muftasi

Ilashish muftasini ajratish richaglari (9) ignasimon podshipnikli o'qlar bilan birga siquvchi disk va vilka (11) bilan birlashtirilgan. G'ilofda vilkalarining 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.

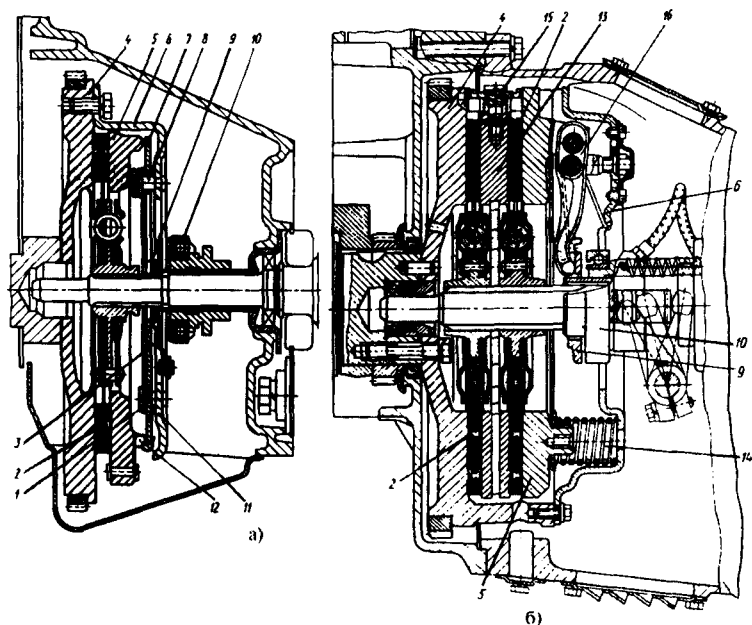
Ajratish muftasi ekspluatatsiya jarayonida to'ldirilmaydigan, moylash materialining doimiy zaxirasiga ega tayanch podshipnik (7) bilan ta'minlangan. Vilka (8) karter (10)da vtulkalarda aylanadi.

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. Prujinalar disk (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.

Burovchi tebranishlarni so'ndirgich dvigatelning burrovchi momentning tebranishi natijasida hosil bo'ladigan burrovchi momentlardan transmissiyani himoya qiladi. Burovchi momentning tebranishlarida so'ndirgich prujinalari diskka gupchakka nisbatan o'zaro surilishga imkon beradi. Ular burrovchi moment ortganda siqiladi va kamayganda cho'ziladi. Bunda disk (15,20)larning suxar (21)ga ishqalanishi ro'y beradi va burrovchi tebranishlar energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi. Umuman olganda, burrovchi tebranishlarni so'ndirgich uzatmalar qutisi detallarini, ayniqsa, tishli g'ildiraklar va kardanning umrini uzaytiradi. Bundan tashqari, u ilashish muftasining ravon ishga tushishini oshiradi.

Bir diskli ilashish muftasida (3.8 a-rasmda ko'rsatilgan) markaziy diafragmalı prujina (7) qo'llanilgan. Erkin holatda u ichki chetlaridan ketadigan radial qirqimli kesik konus ko'rinishiga ega. Diafragma prujina (7) parchinlar (8) va ikki tayanch xalqa (1,11) yordamida ilashish muftasi g'ilofi (6)ga qotirilgan. Bunda diafragmalı prujinaning tashqi cheti prujinadan diskka (5) kuch uzatadi.

Pedalgā bosilganda podshipnik (10) friksion xalqaga (9) tayanadi, tayanch flans (3)ni prujinaning ichki chetiga siqadi va uni maxovik



3.8-rasm. Bir va ikki diskli ilashish muftasi

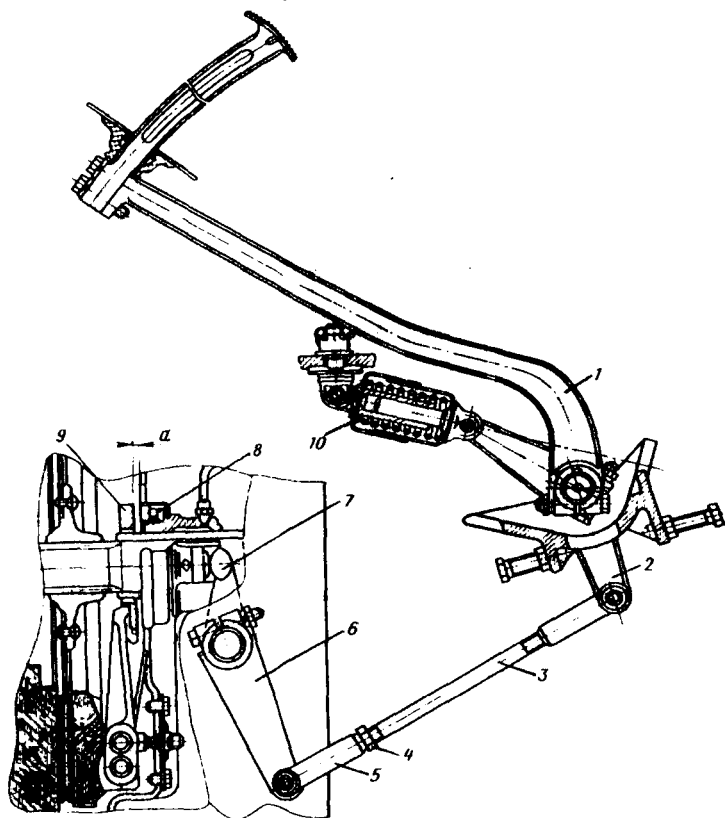
(4) tomonga suradi. Prujina qarama-qarshi tomonga buklanadi, uning tashqi cheti fiksatorlar (12) bilan siquvchi disk (5)ni yetaklanuvchi disk (2)dan ajratadi va ilashish muftasi ajraladi.

Ikki diskli ilashish muftasi (3.8-rasm,b) quyidagi detallarga ega: yetakchi qism maxovik (4), o'rta yetakchi disk (13), siquvchi disk (5) va g'ilof (6), yetaklanuvchi qism-burovchi tebranishlarni so'ndirgichlar bilan ikkita yetaklanuvchi disk. Disklarni siquvchi kuch prujinalar (14) bilan hosil qilinadi. Moment dvigateldan ilashish muftasini ishga tushirish va uzishda maxovikka nisbatan o'q bo'yicha suriluvchi disklar (13 va 5)ning bo'rtliqlari kirib turuvchi maxovikdagi to'rta paz yordamida uzatiladi.

O'rta yetakchi disk (13)da richag mexanizmi (15) o'rnatilgan. Uning prujinasi ilashish muftasi ajralishida Z simon richagni buradi, richag esa maxovik (4) va siquvchi diskka (5) tayanib, o'rta yetakchi disk (13)ni maxovik va siquvchi diskdan bir xil masofada turishini ta'minlaydi. Ajratish richaglari (16) ilashish muftasini uzish muftasi podshipniki (10)ning tashqi oboymasi ilashish muftasi ajralishida tayanadigan tayanch xalqa (9) bilan birlashtirilgan.

Ilashish muftasining asosiy aylanuvchi detallari statik balansga keltiriladi. Bundan tashqari, ilashish muftasini dvigatelning maxovigi va tirsakli vali bilan yig'ilganda balanslashtiriladi. Balans aniqligi ilashish muftasining o'lchamlari va dvigatelning tezligiga bog'liq. Siquvchi diskning g'ilof bilan jamlanmasini babishkalaridan metallni o'yib olib balanslashtiriladi, yetaklanuvchi diskka esa balanslovchi plastinalar (22) o'rnatiladi (3.7-rasm). Maxovikdan ilashish muftasini yechishda ularning o'zaro jamlangan holdagi balansini buzmaslik uchun ularning o'zaro joylashishini belgilab olishi kerak.

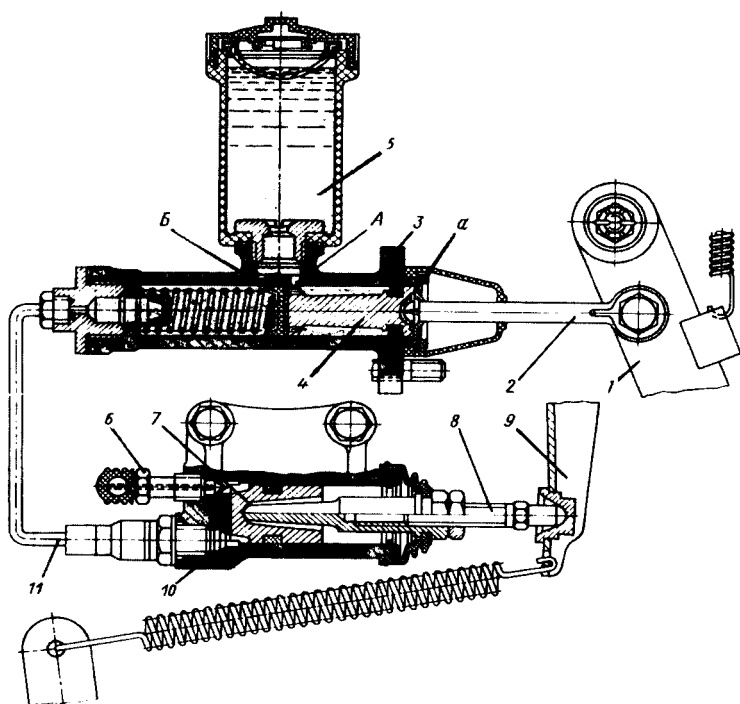
Ilashish muftasining mexanik yuritmasi, odatda, pedal ilashish muftasiga yaqin joylashganda qo'llaniladi (3.9-rasm). Ilashish muftasini ajratish vilkasi (7) vali birlashtirilgan richag (6), pedal (1) richagi (2) bilan tortqi vositasida birlashtirilgan. Vilka tayanch podshipnikli (8) muftaga ta'sir ko'rsatadi. Ilashish muftasi ishlayotgan paytda ajratish richaglarining xalqa (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.



3.9-rasm. KrAZ avtomobili ilashish muftasi yuritmasi

Ilashish muftasining gidravlik yuritmasi bosh silindr (3) (3.10-rasm), bajaruvchi silindr (10) va ularni tutashtiruvchi quvur (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.

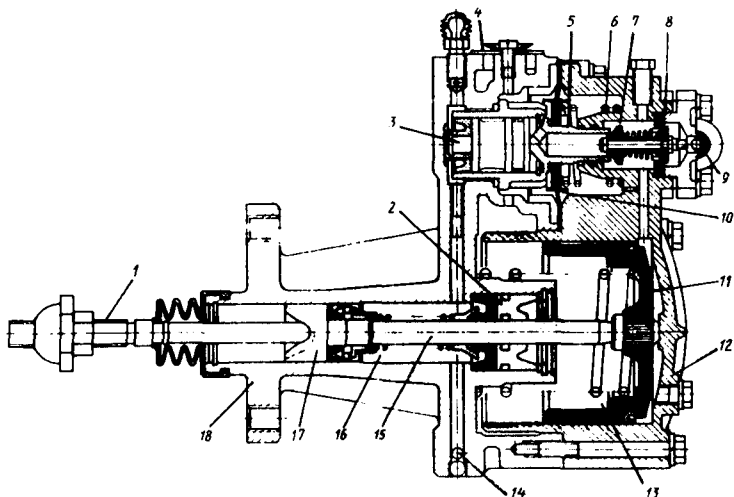


3.10-rasm. Ilashish muftasi gidravlik yuritmasi

Pedal qo'yib yuborilganda detallar boshlang'ich holatga qaytadi. Ilashish muftasi qo'shiladi, silindr va quvurlardagi suyuqlik bosimi atmosfera bosimiga tenglashguncha kamayadi.

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 (3.11-rasm) uch asosiy qismdan tashkil topgan:



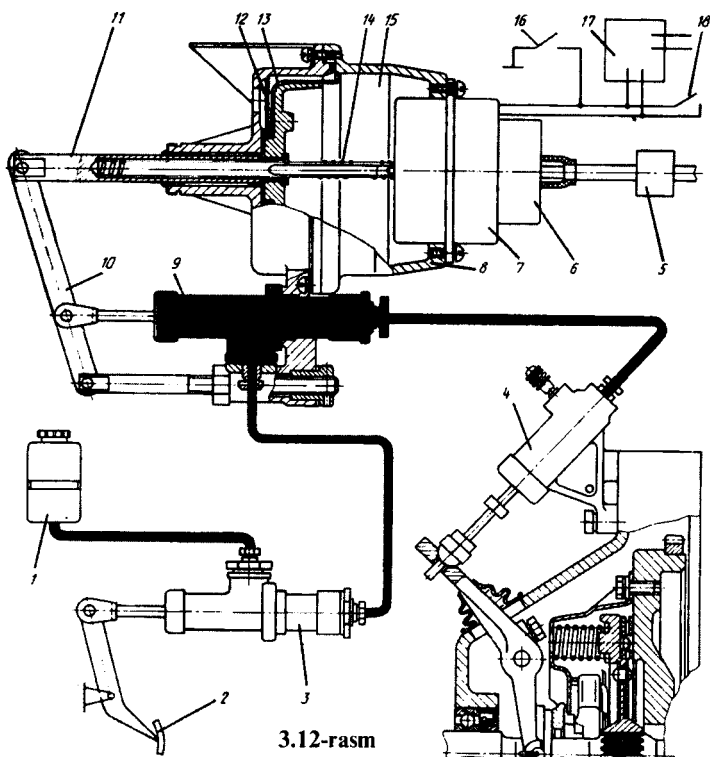
3.11-rasm. KamAZ avtomobillari ishlash muftasi yuritmasi pnevmokuchaytirgichi

energiya manbai (berilgan holatda kompressor va resiver siqilgan havo bilan), bajaruvchi mexanizm-bajaruvchi silindr (13) va silindr (13)ning 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.

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, egar (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



3.12-rasm

turtkichdagi kuch ikkita tashkil etuvchiga ajratiladi: pedaldagi 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'llanadigan ilashish muftasining elektrovakuum boshqaruvi (3.12-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.



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 erda 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 (3.10-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.

GAZ-3102 avtomobilning ilashish muftasi yuritmasidagi vilka (9)ni shtokka (3) siquvchi prujina shtok (8)ni vilka (9)ga siquvchi va bajaruvchi silindr (10)da o'rnatilgan prujina bilan almashtirilgan (3.10-rasm). Shuning uchun GAZ-3102 ilashish muftasida mufta podshipnigi va tayanch xalqa orasida tirqish yo'q. Ilashish muftasining bunday yuritmasidan foydalanganda rostlashning hojati yo'q va shtok (8) rostlovchi gaykalarga ega emas.

### 3.3. Uzatmalar qutisi

**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.

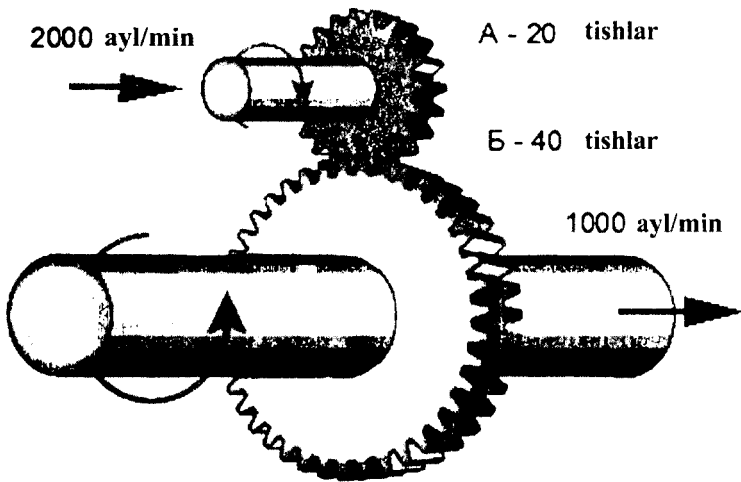
**Uzatmalar qutisining turlari.** Uzatishlar sonini o'zgartirish tavsifiga binoan uzatmalar qutisi pog'onali, pog'onasiz va aralash turlarga bo'linadi. Yetakchi va yetaklanuvchi vallar orasidagi bog'lanish tavsifiga asosan uzatmalar qutisi mexanik, gidravlik, elektrik, aralash; boshqarish usuli bo'yicha 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 og'irlashadi, o'lchamlari oshadi va mavjud harakat sharoitlari uchun optimal bo'lgan uzatmalarni tanlash qiyinlashadi.

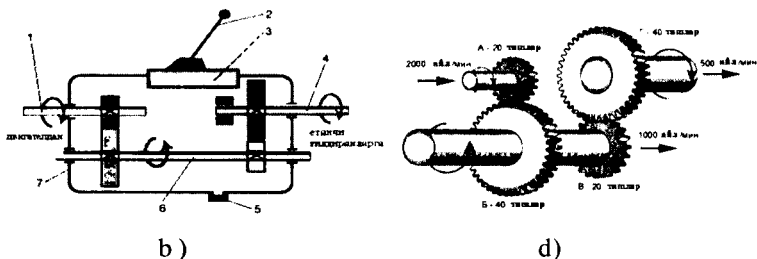
Avtomobil uzatmalar qutisining tishli mexanizmlari odatda silindrik tishli g'ildiraklardan iborat va qo'zg'almas geometrik o'qli yoki planetar qilib tayyorlanadi. Ikkita ilashib turgan tishli g'ildiraklarning kichigi shesterna, kattasi g'ildirak deb ataladi.

**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 (3.13-rasm,a). 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.

Uzatmalar qutisida bir nechta yetaklovchi va yetaklanuvchi tishli shesterna va tishli g'ildiraklar o'rnatish hisobiga bir nechta uzatishlar sonini olish mumkin. Masalan, (3.13-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



3.13-rasm. a-yetakchi (A) va yetaklanuvchi (B) vallar

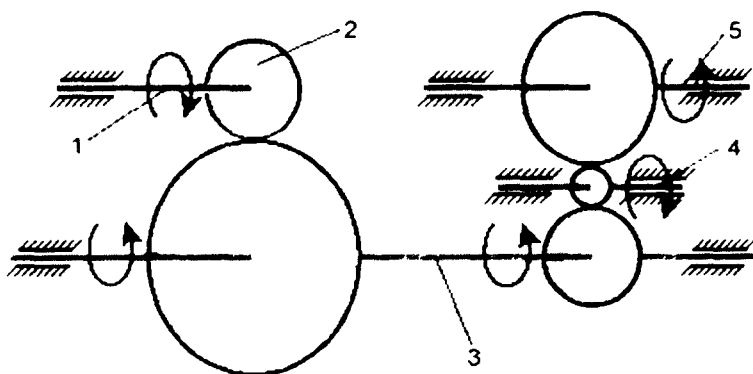


3.13-rasm. b, d - uzatishlar sonining o'zgarishi

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.

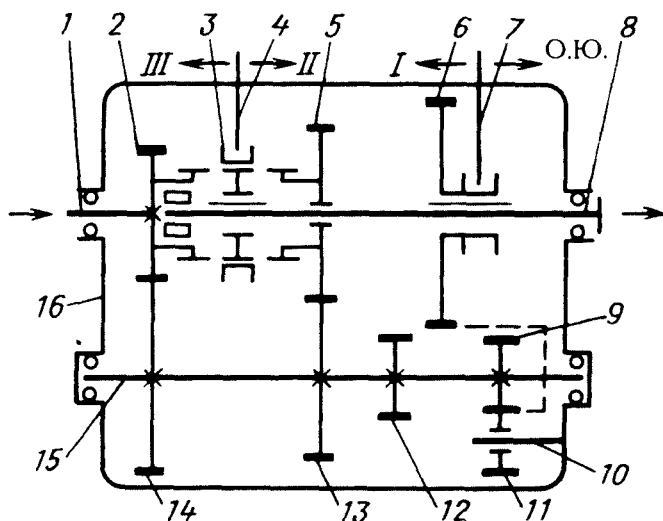
Dvigateldan kelayotgan burovchi momentning yo'nalishini o'zgartirish sxemasi 3.14-rasmda keltirilgan. Dvigateldan kelayotgan burovchi moment birlamchi (yetaklovchi) val (1), shesterna (2)dan oraliq val (3)ga uzatiladi, so'ngra burovchi moment orqaga yurishni



3.14-rasm. Burovchi moment yo'nalishining o'zgarishi

ta'minlash (4) shesternasidan o'tadi va o'z yo'nalishini o'zgartiradi, yo'nalishi o'zgargan burovchi moment (yetaklanuvchi) ikkilamchi val (5)dan yetaklovchi g'ildiraklarga yetkaziladi.

Tishli g'ildiraklarning qo'zg'almas o'qli, uch valli, uch pog'onali uzatmalar qutisining sxemasini (3.15-rasm) ko'rib chiqamiz. Yetakchi (1), yetaklanuvchi (8) va oraliq (15) vallar, yetakchi va yetaklanuvchi vallar quti (16)da podshipniklarda o'rnatilgan. Yetakchi valda oraliq



3.15-rasm

valning g'ildiragi (14) bilan doimiy ilashishda turgan shesterna (2) qattiq qotirilgan. Boshqa shesternalar (9, 12 va 13) oraliq valda qattiq qotirilgan. Yetaklanuvchi valning g'ildirak-koretkasi (6) val bilan shlitsalar yordamida shunday birlashtirilganki, uni val bo'yicha surish mumkin. Xuddi shunday, yetaklanuvchi valdagi tishli mufta (3)ni val bo'ylab siljitish mumkin. Tishli g'ildirak (5) bu valda erkin o'rnatilgan va shesterna (13) bilan doimiy ilashishda bo'ladi.

Birinchi uzatish pog'onasini ulash uchun koretka (6)ni vilka (7) yordamida val bo'ylab suriladi va shesterna (12) bilan ilashtiriladi. Burovchi moment yetaklovchi valdan yetaklanuvchi valga ketma-ket tishli g'ildiraklar (2, 14, 12 va 6) orqali uzatiladi. Agar tishlar sonini  $Z$  deb belgilasak, u holda bu uzatish pog'onasining uzatish soni  $U_1=(Z_{14}/Z_2)(Z_6/Z_{12})$  bo'ladi.

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 bo'ladi.

Uchinchi pog'onani ulash uchun mufta (3)ni chapga, shesterna (2)ning tishlari bilan ilashguncha suriladi. Burovchi moment yetaklovchi valdan yetaklanuvchi valga to'g'ridan-to'g'ri uzatiladi. Bu holda uzatmalar qutisidagi burovchi moment o'zgar olmaydi. Bunday uzatish pog'onasi to'g'ridan-to'g'ri uzatish pog'onasi deyiladi. Uning uzatish soni 1ga teng. Avtomobil harakati asosan to'g'ri uzatish pog'onasida ro'y 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.

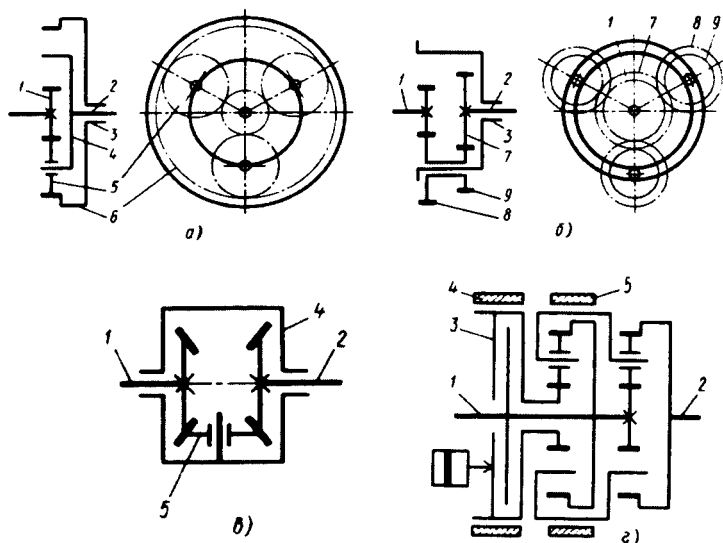
Koretka tishli g'ildiraklari va tishli mufta koretkalari, odatda, polda, ayrim hollarda rul kolonkasi yoki asboblari panelida joylashgan richag yordamida suriladi.

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 friksionining 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 qo'llanilishi 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 tushirishning 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.



3.16-rasm

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 (3.16, a-rasm) 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.

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).

3.16 b-rasmda silindrik tishli g'ildiraklarning tashqi tishli ilashmasiga ega bo'lgan ikkilangan satellitli planetar mexanizm tasvirlangan. Bu mexanizmda 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.

3.16 d-rasmda konus tishli (3) valli planetar mexanizm tasvirlangan. Shesterna (5) uning o'qi vodilo (4)da qotirilgan.

3.16 e-rasmda 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  $\alpha$ -teskari ishora bilan olingan planetar mexanizmning vodilasi to'xtatilgan holdagi uzatishlar soni, bu holda  $\alpha=Z_4/Z_1=1,4\div 5$  (3.16 a-rasm);  $\alpha=(Z_4/Z_1)(Z_7/Z_6)=-1\div 8$  (3.16 b-rasm);  $\alpha=1$  (3.16 d-rasm). Bundan tashqari:

$$M_1+M_2+M_3=0$$

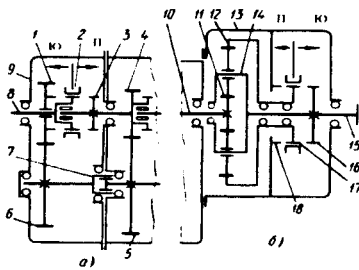
Vallarning burchak tezliklari bir-biri bilan quyidagicha bog'langan.

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

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 demultiplikatorda uzatishlar sonining nisbati



3.17-rasm

(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 demultiplikator 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) (3.17a-rasm) 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.

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) (3.17b-rasm) asosiy uzatmalar qutisi karterining orqa qismiga biriktirilgan. Asosiy uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali (10)da demultiplikator planetar mexanizmining markaziy shesternasi (11) o'rnatilgan. Vodilo (14), tishli gardish (16) mavjud bo'lgan demultiplikatorning yetaklanuvchi vali (15) bilan biriktirilgan epitsiklik (12) tishli gardish (17) bilan ilashgan.

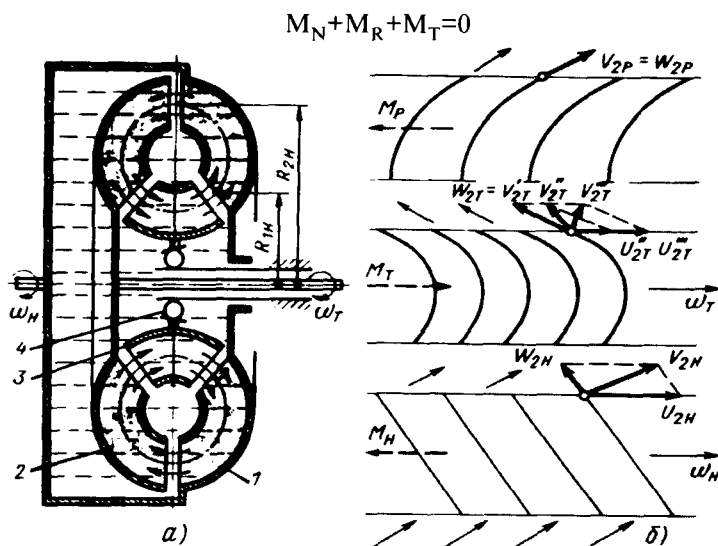
Demultiplikatorning pastki pog'onasini P ishga tushirish uchun, uning tishli muftasi chapga suriladi, tishli gardish (17) karter (13)da qotirilgan tishli gardish (18) bilan ilashtiriladi. Bunda epitsiklik (12)

to'xtatilgan va burovchi moment markaziy shesterna (11)dan yetaklanuvchi val (15)ga satellitlar va vodilo (14) orqali uzatiladi. Demultiplikatorning yuqori pog'onasini Yu ishga tushirish uchun tishli muftasi o'ngga suriladi, tishli gardishlar (16 va 17) o'zaro ilashtiriladi. Bunda planetar mexanizm to'g'ri pog'onada ishlay boshlaydi. Bu holda demultiplikator uzatishlar soni (1)ga teng.

**Pog'onasiz uzatma qutillari.** Bunday uzatmalar qutisini qo'llash ayrim chegaralangan diapazonda istalgan uzatishlar sonini hosil qilish imkonini beradi. Pog'onasiz uzatmalar qutisi mexanik (impulsi, friksion va boshqa), gidravlik (gidrodinamik, gidrohajmli), elektrik va aralash bo'lishi mumkin. Eng keng tarqalgani gidrodinamik pog'onasiz uzatma (gidrotransformator) va unga ketma-ket biriktirilgan mexanik pog'onali uzatmalar qutisidan iborat aralash gidromexanik uzatmalar qutisidir.

Gidrotransformator (3.18-rasm, a) parrakli g'ildiraklardan tashkil topgan. Hidromuftadan farqli o'laroq gidrotransformatorda yetaklovchi (nasosli) (1) va yetaklanuvchi (turbini) (2) g'ildiraklardan tashqari reaktiv momentni qabul qiluvchi qo'zg'almas parrakli g'ildirak-reaktor (3) mavjud.

Har bir parrakli g'ildirak o'z valiga qotirilgan. Vallardagi barcha burovchi momentlarning yig'indisi quyidagicha:



3.18-rasm

Bu yerda  $M_N, M_R$  va  $M_T$  — mos ravishda reaktor, nasos va turbin g'ildirak 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.

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 g'ildirakdan 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'nalishiga bog'liq bo'ladi.

3.18 b-rasmda 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  $M_T$  (3.18-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  $\omega_r$  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,  $\omega_r$  ravn va uzluksiz orttirib borilganda  $M_R$  va  $M_T$  momentlar kamayadi.

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

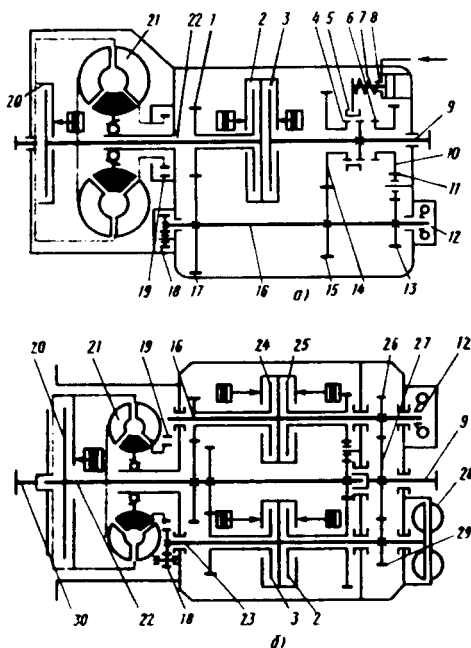
Avtomobil gidrotransformatorlarida reaktor uning qo'zg'almas o'qi bilan erkin yurishning rolikli mexanizmi (4) orqali biriktiriladi.  $M_R$  moment yo'nalishi o'zgarganda ( $\omega_r$  burchak tezligi ortgani uchun), reaktor o'chadi va reaktiv burovchi momentni o'ziga qabul qilmagan holda erkin aylanadi. Gidrotransformator bu holda  $M_T = M_N$  ( $K = 1$ ) da gidromufta kabi ishlaydi. Turbin g'ildirak burchak tezligini  $\omega_r$  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, gidrotransformatorlarni 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 pog'onali uzatmalar qutisi bilan hamkorlikda qo'llanadi — aralash gidromexanik uzatmalar qutisi.

Gidromexanik uzatmalar qutisi gidrotransformator, mexanik pog'onali uzatmalar qutisi va boshqarish tizimidan iborat. Mexanik pog'onali uzatmalar qutisi planetar yoki tishli g'ildiraklarning qo'zg'almas o'qi bilan, boshqarish tizimi esa ko'pincha gidravlik yoki gidroelektrik qilib tayyorlanadi.

3.19 a-rasmda 2 pog'onali gidromexanik uzatmalar qutisining sxemasi keltirilgan. Unga kompleks gidrotransformator (21), boshqarish tizimi va mexanik pog'onali uzatmalar qutisi tegishli. Mexanik pog'onali uzatmalar qutisi yetakchi (22), yetaklanuvchi (9), oraliq (16) vallar tishli g'ildiraklari bilan, ko'p 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.



3.19-rasm

Salt holatda friksionlar (2, 3, 20) o'chirilgan va burovchi moment val (9)ga uzatilmaydi. 1-bosqichda (kamaytiruvchi) boshqarish tizimi yordamida friksion (2) ishga tushiriladi. Buruvchi moment gidrotransformator, friksion (2), tishli g'ildiraklar (1, 17, 15 va 14), tishli mufta (5) orqali val (9)ga uzatiladi. 2-bosqichga o'tish (to'g'ri pog'ona) avtomat ravishda bir vaqtning o'zida friksion (2)ning o'chishi va friksion (3)ning ishga tushishi bilan ro'y beradi. Moment val (22)dan

friksion (3) orqali val (9)ga uzatiladi. Friksion (20) ishga tushganda gidrotransformatorning nasos va turbin g'ildiraklari birlashadi.

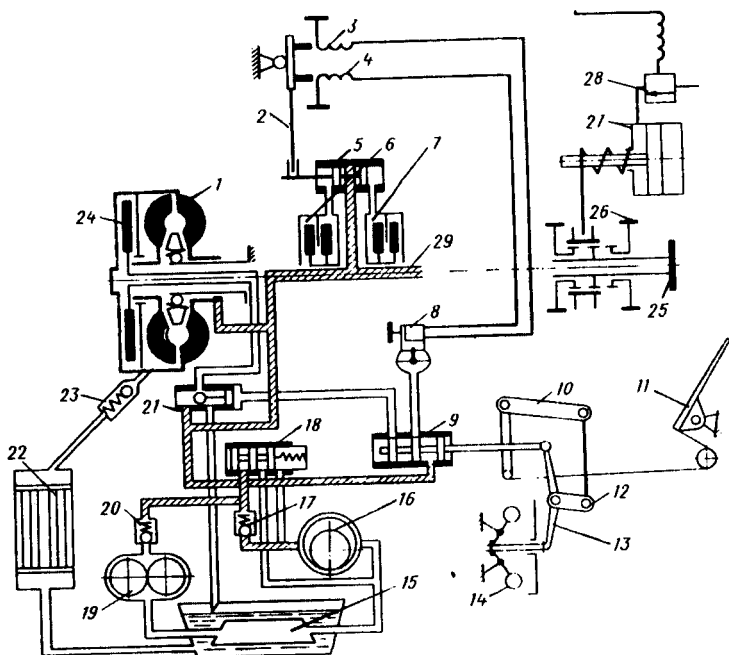
Orqa bilan yurish uchun tishli mufta (5) o'ng holatga suriladi. Keyin friksion (2) ishga tushiriladi. Burovchi moment gidrotransformator, friksion (2), tishli g'ildiraklar (1, 17, 13, 11, 10), tishli mufta (5) orqali val (9)ga uzatiladi. Oxirgisi val (22)ga qarama-qarshi yo'nalishda aylanadi.

3.19 b-rasmda shahar avtobusining (3) pog'onali 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 g'ildiraklari 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 (3.20-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) va yoqilg'i uzatish pedali (11) (pedal kuch rostlagich hisoblanadi) bilan biriktirilgan, orqaga yurishni ishga



3.20-rasm

tushirish silindri (27) ning elektropnevmatik klapani (28), bo'shatish klapani (23) bilan radiator (22)dan tashkil topgan.

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 (3.20-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



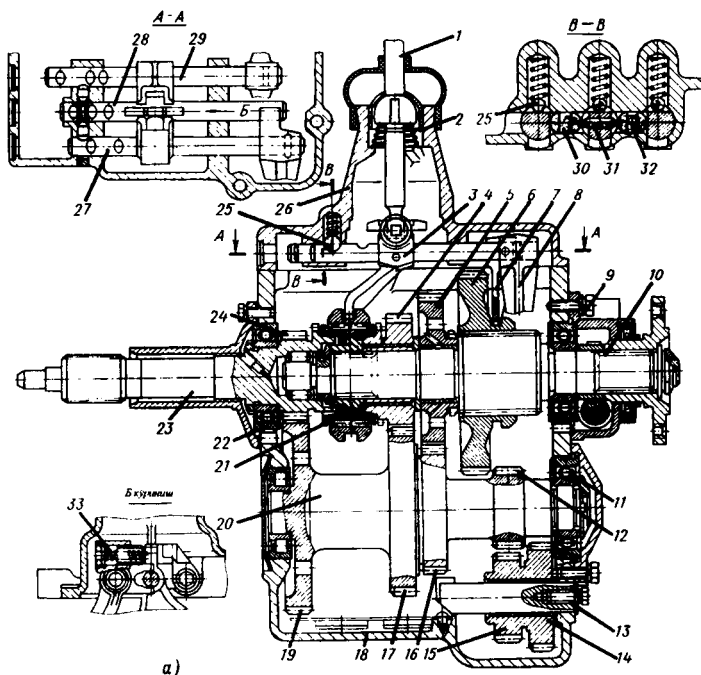
uzatishi tizimning ishlashi uchun yetarli bo'lganda oldingi nasosni o'chiradi.

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 solenoidi (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-pog'onaning friksion silindri (6)ga o'tadi, unda 1-pog'ona (kamaytiruvchi) ishga tushadi va avtomobil harakatlana boshlaydi.

Avtomobil tezligini oshirish bilan markazdan qochma rostlagich (14)ning yukchalarining aylanish chastotalari ham ortadi. Ularning ko'chishi richag (13) orqali bosh klapan (9)ning zolotnigini chapga surishga olib keladi. Aniq bir tezlikka erishilganda, bu surilish bosh magistraldan klapan (9) orqali mikroo'zgartirgich klapani (8)ga bosim ostidagi moyning o'tishi uchun yetarli bo'ladi. Solenoid (3)ning zanjiri uziladi, solenoid (4)ning zanjiri esa ulanadi. Periferiyli klapanlar (5) povodok (2) yordamida chetki o'ng holatga o'tkaziladi. Moy bosim ostida friksion (7)ning silindriga keladi. Bu o'z navbatida 2 (to'g'ri)-pog'onani ishga tushiradi. Bu vaqtda moy friksion (6)ning silindridan poddonga oqib tushadi.

**Uzatmalar qutisi konstruksiyasi.** Yuk avtomobilining to'rt pog'onali uzatmalar qutisi cho'yan karterga ega bo'lib (18) (*3.21-rasm,a*), karter shpilkalar yordamida ilashish muftasi karteriga mahkamlangan. Kartar qopqog'i (26)da uzatmalar qutisini boshqarish mexanizmi joylashgan. Kartar chap tomonida, moyning me'yoriy sathiga mos keluvchi balandlikda moy quyish teshigi mavjud. Kartar tubidagi teshik moyni to'kish uchun xizmat qiladi.

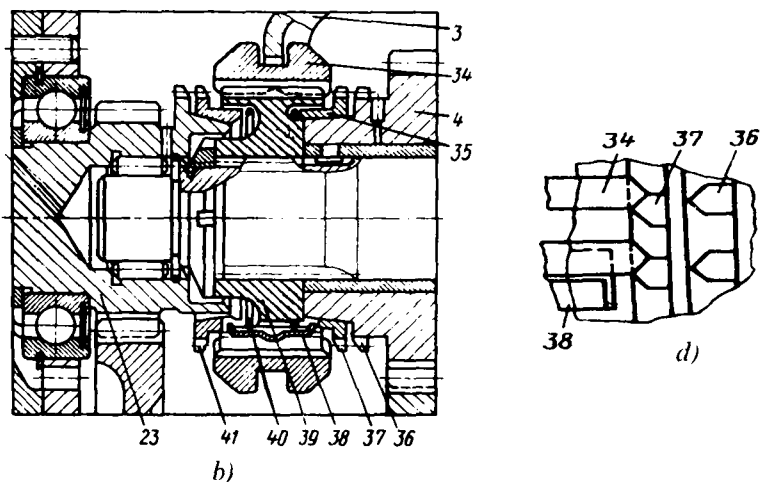
Karterga yetakchi (23), yetaklanuvchi (10) va oraliq vallar (20) podshipniklarda o'rnatilgan. Vallarga bo'ylama ta'sir etuvchi kuchlar sharchali podshipniklar (22,9 va 11) tomonidan qabul qilinib, ularning tashqi oboymasi karterga mahkamlangan. Yetakchi val shesterna (24), tishli gardish va konus bilan bir butun qilib ishlangan. Yetaklanuvchi valga: birinchi pog'onaning g'ildirak karetkasi 6 shlitsli, ikkinchi G'va uchinchi pog'onalarining g'ildiraklari (4 va 5) bronza vtulkalarda va sinxranizator (21)ning gupchagi shlitsga



**3.21-rasm.** GAZ-53A avtomobilining uzatmalar qutisi:

*a*-umumiy ko'rinishi; *b*-sinxranizator; *d*-blokirovka vaqtida sinxranizator tishlarining holatlari; 1-uzatma almashtirish richagi; 2-prujina; 3,7,8-vilka; 4-uchinchi uzatma g'ildiragi; 5-ikkinchi uzatma g'ildiragi; 6-g'ildirak-karetka; 9,(11), 22-sharchali podshipnik; 10-yetaklanuvchi val; 12-birinchi uzatma yetakchi shesternasi; 13-o'q; 14,15-orqaga yurish shesternalar bloki; 16-ikkinchi uzatma yetakchi shesternasi; 17-uchinchi uzatma yetakchi shesternasi; 18-karter; 19-tishli g'ildirak; 20-oraliq val; 21-sinxranizator; 23-yetakchi val; 24-shesterna; 25-fiksator; 26-qopqoq; 27,28,29-polzunlar; 30,32-suxarlar; 31-shtift; 33-saqlagich prujina; 34-mufta; 35-konussimon sirt; 36-tishli gardish; 37,41-blokirovkalovchi xalqalar; 38-suxar; 39-tishli gupchak; 40-xalqa prujina

o'rnatilgan. Oraliq val to'rt tishli g'ildiraklar bilan bir blokda ishlangan. G'ildirak (19) yetakchi valning shesternasi bilan, ikkinchi va uchinchi pog'onalar shesternalari (17 va 16) esa yetaklanuvchi val g'ildiraklari (4 va 5) bilan doimiy ilashishda. O'q (13)da orqaga yurish tishli g'ildiraklari (14 va 15) bloki o'rnatilgan. Uzatmalar qutisining (6, 12, 14 va 15) tishli g'ildiraklari egri tishga ega va doimiy ilashishda.



Birinchi uzatmani qo'shish uchun tishli g'ildirak — karetk (6) o'ng tomonga suriladi va shesterna (12) bilan tishlashadi. Ikkinchi uzatmani qo'shish uchun tishli g'ildirak — karetk chap tomonga surilib karetkadagi ichki tishli gardish g'ildirak (5)ning tashqi tishli gardishi bilan tishlashadi. Uchinchi uzatmada sinxranizator (21) g'ildirak (4)ni yetaklanuvchi val bilan bog'laydi, to'rtinchi uzatmada esa yetakchi val yetaklanuvchi val bilan bog'lanadi. Bunda tishli g'ildiraklar (12 va 14) hamda shesterna (15) g'ildirak — karetk (6) bilan tishlashadi.

Sinxronizator muftasi (34) (3.21-rasm, b) yetaklanuvchi valga mahkamlangan tishli gupchak (39)da siljishi mumkin. Gupchakning uch pazida suxarlar (38) joylashgan bo'lib, xalqa prujina (40)lar yordamida bo'rtiqlari bilan muftaning aylana bo'ylab o'yiqlariga kiradi. Muftaning ikki tomoniga bronzadan blokirovkalovchi xalqalar (37 va 41) o'rnatilgan. Blokirovkalovchi xalqalar tashqi tishli gardish va ichki konusli sirtga ega bo'lib, sirtning konuslik burchagi mos ravishda yetakchi (23) va uchinchi uzatma g'ildirak (4)larning konusli sirtlaridagi (35) kabidir. Aylana bo'ylab tirqishga ega bo'lgan blokirovkalovchi xalqalar yon yuzasidagi pazlarga suxar (38)lar uchi o'rnashadi.

Uzatmalarni qo'shishda, masalan, uchinchi uzatma, mufta (34), vilka (3) bilan g'ildirak (4) tomon suriladi. Muftaning harakati boshida suxarlar blokirovkalovchi xalqa (37)ni uchinchi uzatma g'ildiragi (4)ning konusli sirti (35)ga yaqinlashguncha siljitadi. Ishqalanish kuchi ta'sirida konusli sirtlarda blokirovkalovchi xalqa

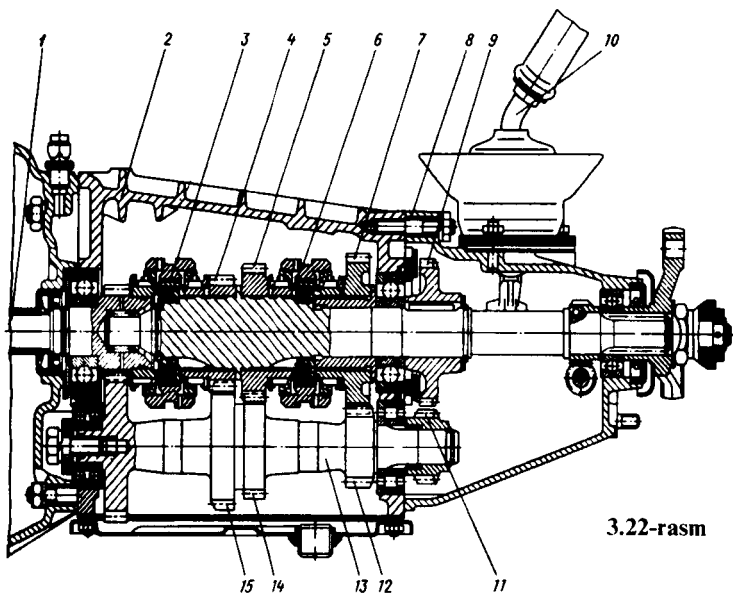
(37) muftaga nisbatan buraladi va muftaning tishlari xalqa (37)ning tishlariga tiriladi. Endi mufta ortiqcha siljiy olmaydi. G'ildirak (4) va yetaklanuvchi val aylanish chastotasi tenglashganda mufta (34)ning siljishiga qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar yo'qoladi va u gardish (36)ning tishlari bilan ilashadi. Uzatmalar qutisi boshqarish mexanizmi vilkalar (3,7,8), polzunlar (27, 29), uzatma almashtirish richagi (1), prujina (2), sharchali fiksator (25), qulf va prujinali saqlagichlardan tashkil topgan. Vilklar polzunlarga mahkamlangan. Richag prujina (2) bilan qopqoq (26)ning sferik sirtiga siqilgan. Fiksatorlar uzatmalarining o'z-o'zidan qo'shib qolish, uzatmadan chiqib ketish oldini olsa, qulflar bir vaqtda ikki uzatma qo'shib qolish oldini oladi. Orqaga yurish uzatmasining qo'shilishini qiyinlashtirish uchun prujinali saqlagich xizmat qiladi.

Qulf, qopqoqdagi o'rta va chetki polzunlar orasidagi gorizontall teshikda joylashgan suxarlar (30 va 32), o'rta polzun teshigida joylashgan shtift (31)dan tashkil topgan. O'rta polzun surilganda polzunlar harakatsizligini ta'minlab suxarlar chuqurchalardan chiqib chetki polzunlarga taqaladi. Chetki polzunlardan birontasi surilganda suxarlar chuqurchalardan chiqib, o'rta polzunga taqaladi va shtift orqali boshqa chetki polzunga ta'sir etib, uni harakatsiz holda ushlab turadi.

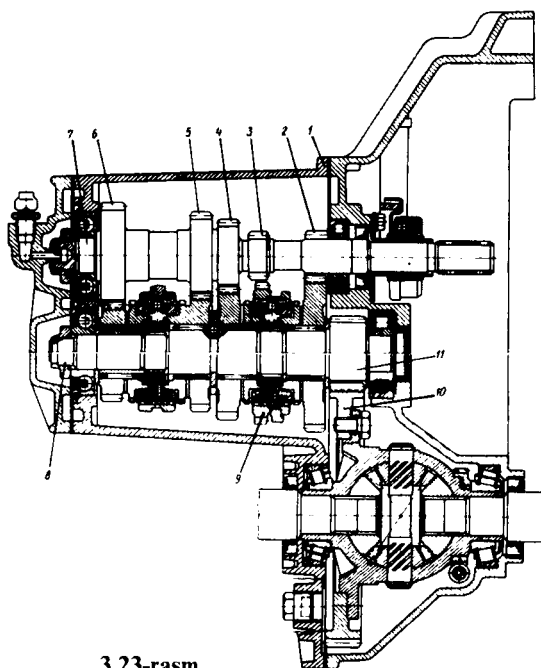
Orqaga yurgazish polzuni (27) kallagiga prujina saqlagich (33) o'rnatilgan. Prujinali saqlagich plunjerdan tashkil topgan bo'lib, plunjer prujina ta'siri ostida bo'ladi. Prujina plunjer bilan birgalikda richag kallagining pazga kirishiga to'sqinlik qiladi va shu bilan orqaga yurish pog'onasining qo'shilishi qiyinlashadi. Bu avtomobil oldinga harakatlanayotganda orqa uzatmaning qo'shib qolish oldini oladi.

Yengil avtomobilning to'rt pog'onali uzatmalar qutisi oldinga yurish uzatmalarini qo'shish uchun ikki sinxranizator (3 va 6)ga ega (3.22-rasm). Ularning ishlashi va tuzilishi yuqorida keltirilgan sinxranizatorga o'xshaydi. Uzatmalar qutisi orqa qopqog'ida (8) yetaklanuvchi va oraliq vallarda orqaga yurish tishli g'ildiragi (9) va shesternasi (11) o'rnatilgan. Orqaga yurish pog'onasini qo'shishda (bu tishli g'ildiraklar bilan) orqaga yurish oraliq shesternasi o'q bo'ylab siljib tishlashadi. Uzatma almashtirish mexanizmi orqa qopqoq ustiga o'rnatilgan. Uzatmalar qutisi avtomobil kuzovi polida joylashgan richag (10) yordamida boshqariladi.

Old yuritimli avtomobilning to'rt pog'onali uzatmalar qutisi karter (1) (3.23-rasm), yetakchi (7) va yetaklanuvchi (8) val hamda



3.22-rasm



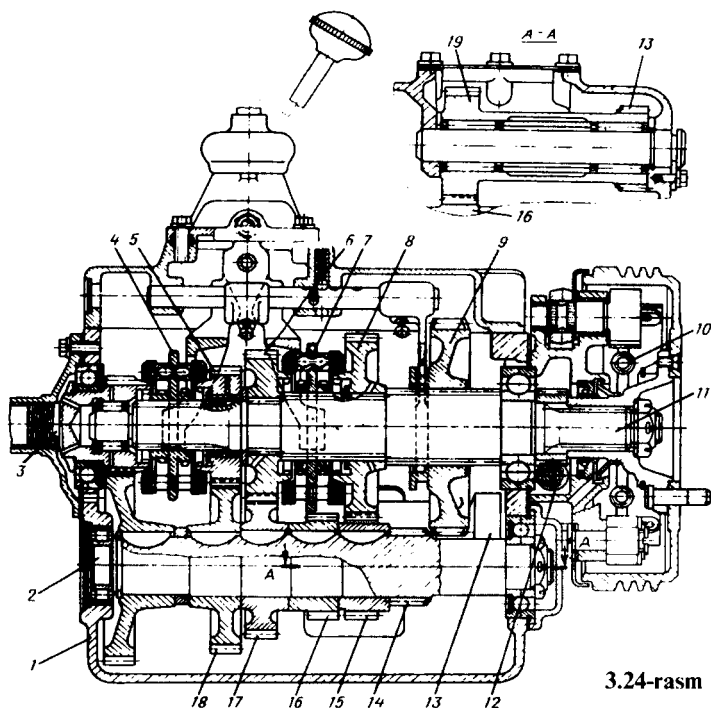
3.23-rasm

uzatma almashtirish mexanizmidan tashkil topgan. Yetaklanuvchi val o'ng uchida silindrik g'ildirak (10) bilan doimiy ilashishda bo'lgan 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. 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 (3.24-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 — karetk (9) yordamida qo'shiladi.

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

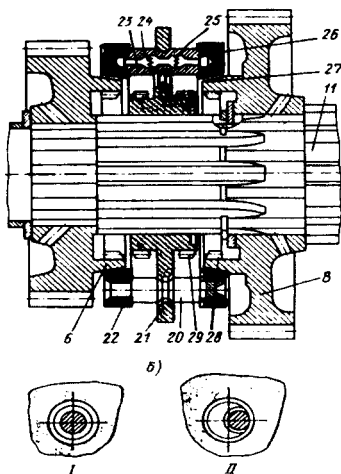
Ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxranizatori karetkasi (21) (3.24-rasm, b) yetaklanuvchi val (11) shlitsida o'rnatilgan. Karetk gubchagining har ikkala yonida tishli gardishlar (29) mavjud. Karetk flanesi uzatmalar almashtirish vilkasi paziga joylashadi. Flanesda oltita teshik bo'lib, ularning chetlari konusli qilingan. Flanes uchta teshigida bloklovchi barmoqlar (20) tirqish bilan o'rnatilgan. Barmoqlar konusli xalqalar (22 va 26)ni o'zaro biki bog'laydi. Har bir bloklovchi barmoqning o'rta qismida konusli yon sirtlarga ega o'yiqlar ishlangan. Karetk flanesining boshqa uchta teshiklarida



3.24-rasm

a)

qaydlovchi barmoqlar o'rnatilgan.



b)

Har bir qaydlovchi barmoq shtamlangan juftliklar (23 va 24)dan iborat bo'lib, ular ikki prujina yordamida radial yo'nalishda keriladi. Qaydlovchi barmoqlar konusli xalqalarni karetk bilan nobikr bog'laydi. Shuning uchun konusli xalqalar bloklovchi barmoqlar bilan birgalikda karetkaga nisbatan siljishi mumkin.

Karetkaning neytral holatida qaydlovchi barmoqlar o'yiqlari bilan flans teshigining tashqi devorlariga siqiladi va konusli

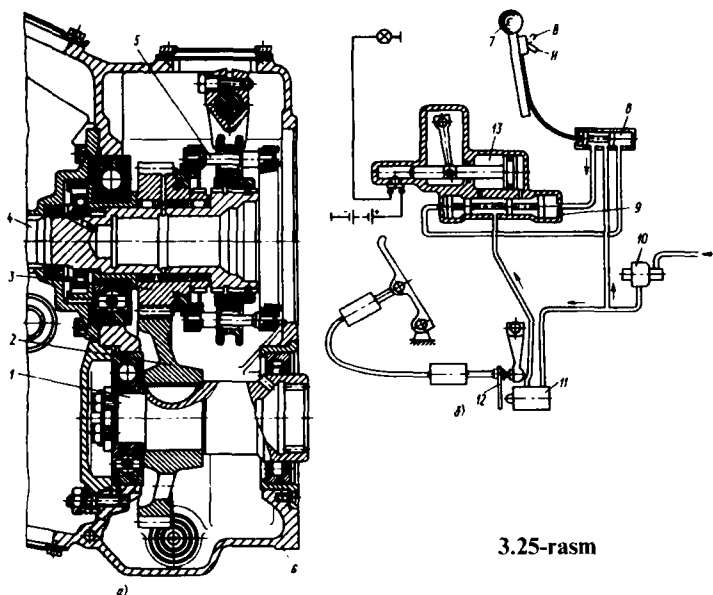
xalqalarning karetkaga nisbatan siljishiga to‘sqinlik qiladi. Konusli xalqalar va g‘ildirak (6 va 8)larning konusli sirtlari orasida tirqish mavjud. Bloklovchi barmoqlar (20) I holatda flans teshigi devorlariga tegmaydi.

Ikkinchi uzatma qo‘shilishida karetka shlits bo‘ylab siljiriladi va sinxranizatorning konusli xalqasi (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 xalqalar, 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‘yiqchalari bilan karetka flansi teshiklari devoriga taqaladi (3.24-rasm,b) va uning o‘q bo‘ylab siljishiga to‘sqinlik qiladi. Yetaklanuvchi val va g‘ildirakning aylanish chastotalari tenglashgach, blokirovkalovchi barmoqlar (20)ni karetka (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 karetka (21)ning tishlari g‘ildirak (6)ning tishlari bilan ilashadi.

Qo‘shimcha uzatmalar qutisi — bo‘lgich (3.25-rasm,a) karter (6), yetakchi (4) va oraliq (1) vallar, doimiy ilashishda bo‘lgan (2 va 3) tishli g‘ildiraklar 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 (3.25-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 pnevmotsilindr (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





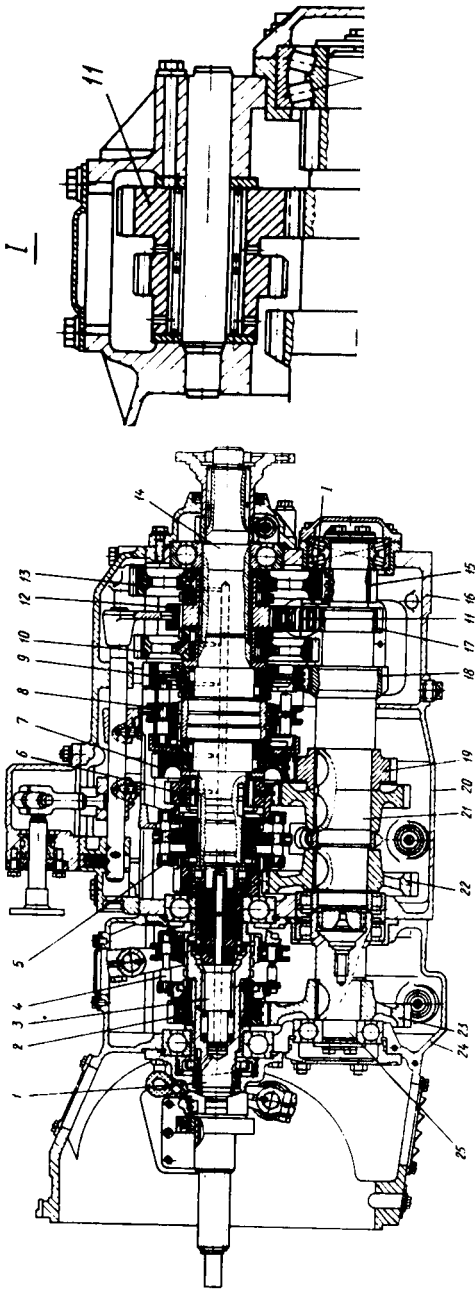
3.25-rasm

uzatmasi ilashish muftasi pedaliga bosilgandan so'ng qo'shiladi. Asosiy va qo'shimcha uzatmalar qutisi uzatish sonlari quyidagi tartibda joylashadi: 1Q-1Yu-2Q-2Yu-3Q-3Yu... (Q-quyi, Yu-yuqori) va h.k.

Bo'lgichli uzatmalar qutisi KamAZ-5320 avtomobilida qo'llanilgan (3.26-rasm). Ikki uzatmaga (to'g'ri va oshiruvchi) ega bo'lgan bo'lgich alohida karter (24)ga ega bo'lib, uzatmalar qutisi karteri (20)ga mahkamlangan. Bu konstruksiya zarurati yo'q joylarda, masalan, avtomobil-o'zi tushiruvchilarda uzatmalar qutisidan bo'lgichsiz foydalanish imkonini beradi.

Uzatmalar qutisining val bilan bir butun qilib ishlangan yetakchi val tishli g'ildiragi tishli g'ildirak (22) bilan doimiy ilashishda. Yetakchi val tishli g'ildiragi sinxranizator friksion xalqasi bilan bog'lanish uchun konusli qismga hamda sinxranizator tishli gardishi bilan ilashish uchun ichki tishli gardishga ega. Yetakchi val uyasiga o'rnatilgan rolikli podshipnik ikkilamchi val uchun old tayanch vazifasini o'taydi, orqa tayanch vazifasini esa karter devori uyasiga o'rnatilgan sharchali podshipnik bajaradi.

Barcha tishli g'ildiraklar oraliq valning tishli g'ildiraklari va gardishlari bilan doimiy ilashishda, orqaga yurish uzatmasi g'ildiragi



**3.26-rasm.** KamAZ avtomobillarining uzatmalar qutisi:

1-bo'lgich yetakchi vali; 2-bo'lgich yetakchi vali tishli g'ildiragi; 3-uzatmalar qutisi yetakchi vali; 4-bo'lgich sinxranizatori; 5-to'rinchi va beshinchi uzatmalar sinxranizatori; 6-yetaklanuvchi val to'rinchi uzatma tishli g'ildiragi; 7-yetaklanuvchi val uchinchi uzatma tishli g'ildiragi; 8-ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxranizatori; 9-yetaklanuvchi val ikkinchi uzatma tishli g'ildiragi; 10-yetaklanuvchi val orqaga yurish uzatmasi tishli g'ildiragi; 11-orqaga yurish uzatmasi tishli g'ildiraklari blok; 12-orqaga yurish va birinchi uzatmalarni qo'shish muftasi; 13-yetaklanuvchi val birinchi uzatma tishli g'ildiragi; 14-yetaklanuvchi val; 15-oraliq val birinchi uzatma tishli gardishi; 16 va 20 - uzatmalar qutisi karteri; 17-oraliq val orqaga yurish uzatmasini qo'shish tishli gardishi; 18-ikkinchi uzatma tishli gardishi; 19-oraliq val uchinchi uzatma tishli gardishi; 21-uzatmalar qutisi oraliq vali; 22-uzatmalar qutisi oraliq vali yuritmasi tishli g'ildiragi; 23-bo'lgich oraliq vali yuritmasi tishli g'ildiragi; 24-bo'lgich karteri; 25-bo'lgich oraliq vali

(10) esa orqaga yurish uzatmasi tishli g'ildiraklar bloki (11)ning kichik gardishi bilan doimiy ilashishda. Birinchi va orqaga yurish uzatmalari tishli g'ildiraklari to'g'ri tishli, qolganlari esa qiya tishli.

Oraliq val (21) old uchi bilan karterdagi uyaga o'rnatilgan silindrik rolikli podshipnikka tayanadi, orqa uchi bilan esa karter ketidagi uya stakaniga o'rnatilgan sferik rolikli podshipnikka tayanadi. Bo'lgichning oraliq vali bilan bog'lanish uchun uzatmalar qutisi oraliq vali old uchi shlitsga ega.

Uchinchi va to'rtinchi uzatmalar tishli g'ildiraklari hamda oraliq val yuritma shesternasi (22) valga presslangan va segmentli shponkalar bilan qaydlangan. Orqaga yurish, birinchi va ikkinchi uzatmalar tishli g'ildiraklari val bilan birga tayyorlangan. Orqaga yurish uzatmasi tishli g'ildiraklar bloki (11) stopor planka bilan qaydlangan o'qda ikki rolikli podshipniklarga o'rnatilgan. Katta diametri gardish oraliq val (21) gardishi (17) bilan doimiy ilashishda.

Pog'onalar sonini 2 marta oshiruvchi bo'lgich yetakchi (1) va oraliq vallar (25) bir juft tishli g'ildiraklar (2 va 23), sinxranizator (4) va uzatma almashtirish mexanizmidan tarkib topgan.

Bo'lgichning oraliq vali (25) yuritmasi g'ildiragi (23) bilan doimiy ilashishda bo'lgan qiya tishli g'ildirak (2) yetakchi valda rolikli podshipniklarda erkin aylanadi. Tishli g'ildirak (2) sinxranizator bilan birga ilashish uchun konus va tishli gardishga ega.

Bo'lgich to'g'ri va oshiruvchi uzatmalarga ega. To'g'ri uzatmada bo'lgich sinxranizatori o'ngga surilib, asosiy uzatmalar qutisi va bo'lgichning yetakchi vallarini o'zaro birlashtiradi. Oshiruvchi uzatmada esa sinxranizator chapga suriladi va bo'lgich yetakchi valini tishli g'ildirak (2) bilan bog'laydi. So'ng burovchi moment tishli g'ildirak (23) orqali bo'lgich va uzatmalar qutisi oraliq vallariga uzatiladi.

Mufta (12)ni o'ng va chap tomonga surib mos ravishda birinchi va orqaga yurish uzatmalari qo'shiladi. Orqaga yurish uzatmasida burovchi moment oraliq valdan yetaklanuvchi valga tishli gardish (17), blok (11) katta gardishi, kichik gardish, tishli g'ildirak (10) va mufta (12) orqali o'tadi.

Ikkinchi uzatmani qo'shish uchun sinxranizator (8) orqaga suriladi va tishli gardish (18) bilan doimiy ilashishda bo'lgan ikkinchi uzatmaning tishli g'ildiragi (9) ikkilamchi val bilan ulanadi. Sinxranizatorni oldinga surib, oraliq val tishli g'ildiragi (19) bilan doimiy ilashishda bo'lgan uchinchi uzatma tishli g'ildiragi (7) yetaklanuvchi val bilan qo'shiladi.

To'rtinchi va beshinchi uzatmalar esa sinxranizator (5)ni mos ravishda orqa va oldinga surib qo'shiladi. To'rtinchi uzatmada burovchi moment tishli g'ildiraklar orqali uzatiladi, beshinchi uzatmada esa yetakchi va yetaklanuvchi vallar sinxranizator yordamida ulanadi (to'g'ri uzatma). Bo'lgich ishga tushirilganda, ya'ni oshiruvchi uzatmalarda uzatmalar qutisi oraliq vali harakatni tishli g'ildiraklar (2 va 23) orqali bo'lgich sinxranizatori (4) oldinga surilishi natijasida oladi. To'rtta oshiruvchi uzatmaning qo'shilishi ham xuddi quyi uzatmalardagi kabi bo'ladi (ya'ni, bo'lgich qo'shilmagan holatdagi kabi).

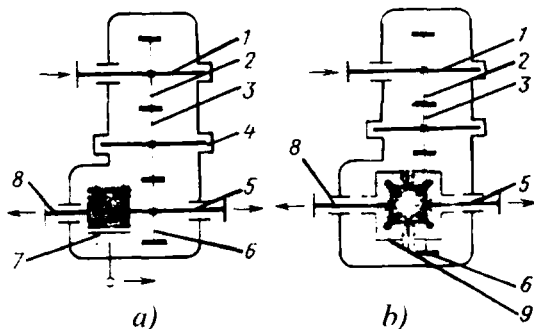
Oshiruvchi beshinchi uzatmada sinxranizator (5) oldinga suriladi va burovchi moment tishli g'ildirak (22) orqali uzatmalar qutisi yetakchi valiga so'ng sinxranizator orqali yetaklanuvchi valga o'tadi.

### 3.4. Taqsimlash qutisi

**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'prik qo'llanilgan hollarda yoki yetakchi ko'priklar uzatmalar qutisidan bir tomonda yotsa, o'tkazuvchi bo'lsa (*g'ildirak formulasi 6x4 avtomobillarda, qarang 3.4-rasm, e*) 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 (*3.27-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. 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 birk ulanganda g'ildiraklar yo'lga nisbatan sirpanadi, natijada yonilg'i sarfi oshadi va transmissiya detallari zo'riqadi. Bunday salbiy holatlarni bartaraf etish uchun



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

qattiq qoplamali yo'llarda harakatlenganda 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 (3.27-rasm, *b*). Ular (5 va 8) vallarga har xil chastotalar bilan aylanish imkonini beradi.

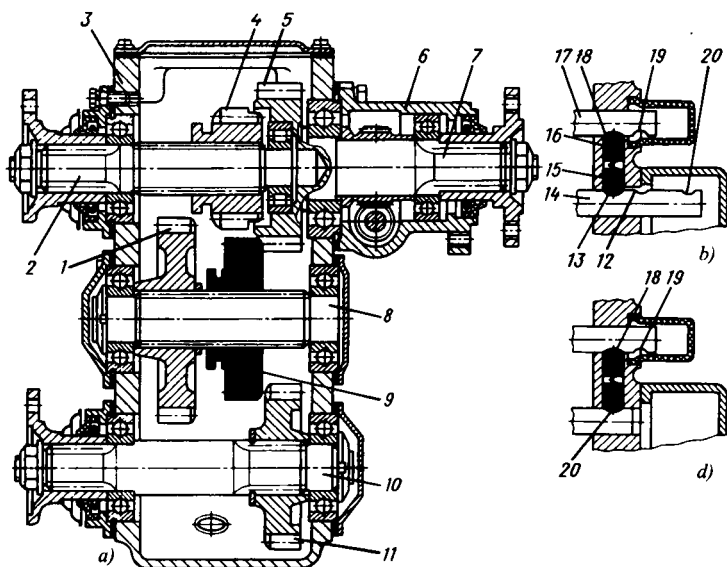
**Taqsimlash qutilarining konstruksiyasi.** Old va orqa ko'prik yuritmalari bloklangan taqsimlash qutisi 3.28-rasmda keltirilgan. Taqsimlash qutisi karteri (3) avtomobil ramasi ko'ndalang to'siniga mahkamlangan. Karter uyalarida sharchali podshipniklarda yetakchi val (2), orqa ko'prik yuritmasi vali (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.

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.

Birinci-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.

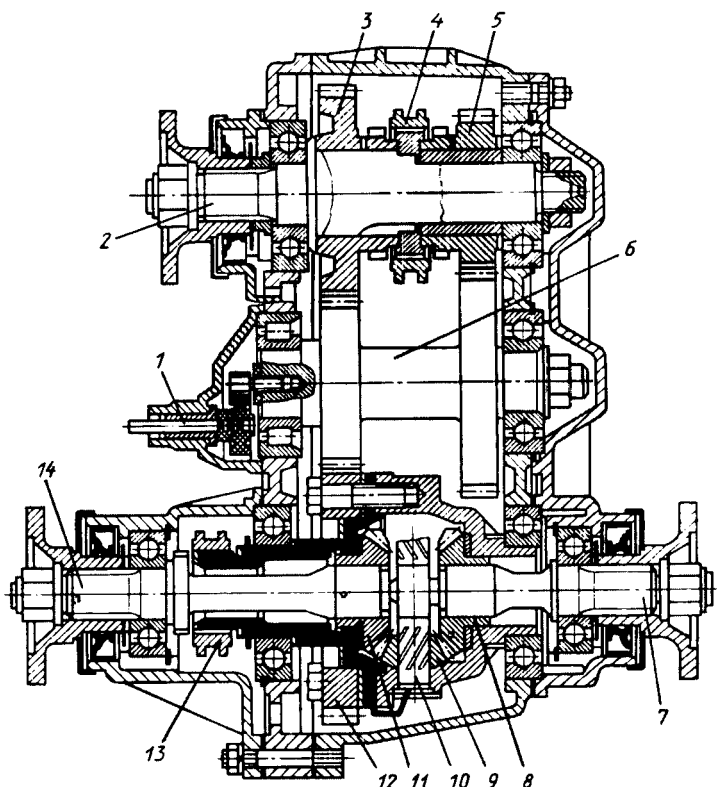
Taqsimlash qutisining uzatmalar almashtirish mexanizmi bloklovchi qurilmasi-qulfga ega. Qulf old ko'prik yuritmasi ajralgan vaqtda birinchi uzatmaning qo'shilishiga hamda birinchi uzatma qo'shilgan vaqtda shu yuritma ajralishiga to'sqinlik qiladi. Bunday qulf, avtomobil orqa yetakchi ko'prigi yuritmasi 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 3.28 b-rasmda ko'rsatilgan holatida ikkinchi - to'g'ri uzatma va old ko'prik qo'shilgan, 3.28 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.



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

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.



**3.29-rasm.** VAZ-2121 «Niva» avtomobilining taqsimlash qutisi:  
 1-spidometr yuritmasi; 2-yetakchi val; 3-yuqori uzatma shesternasi;  
 4-uzatmalarni 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

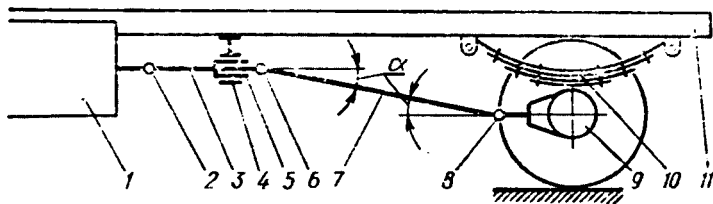
Old va orqa ko'priklarga differensial yuritmalni (o'qlararo differensial bilan) taqsimlash qutisi 3.29-rasmda ko'rsatilgan. Burovchi moment uzatmalar qutisidan yetakchi val (2)ga keladi. Yetakchi valda oraliq val (6)ning mos g'ildiraklari bilan doimiy ilashishda bo'lgan quyi uzatma shesternasi (5) va 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. Differensialning konusli shesternasi (11) old ko'prikl yuritmasi vali (14)ga o'rnatilgan, boshqa konusli shesterniya (8) esa orqa ko'prikl yuritmasi vali (7)ga o'rnatilgan. Differensial mufta (13) bilan bloklanadi, yuqori va quyi uzatmalar esa mufta (4) bilan qo'shiladi.

### 3.5. Kardanli uzatma

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  $\alpha$  burchak ostida joylashadi. Yetakchi ko'prikl ramaga elastik osmalar yordamida mahkamlanishi sababli avtomobilning harakatida u vertikal tebranib turadi. Bu esa o'z navbatida  $\alpha$  burchakning, shuningdek, kardan valning uzunligini o'zgarib turishiga olib keladi.

Kardanli uzatmaning vazifasi o'qlari bir chiziqda yotmagan va o'zaro joylashuvi o'zgarib turadigan vallar orasida burovchi momentni uzatib berishdan iborat.

Qutilar (1) (3.30-rasm) dvigatel bilan birgalikda ramaga birlashtirilgan, yetakchi ko'prikl (9) esa ramaga (11) osmalar (10)



**3.30-rasm.** Kardanli uzatma qismlarining joylashuv sxemasi:  
 1-uzatmalar qutisi; 2, 6, va 8-kardanli sharnirlar; 3-oraliq kardan vali;  
 4-oraliq tayanch; 5-shlitli birikma; 7-asosiy kardan vali; 9-asosiy uzatma;  
 10-ressora; 11-rama



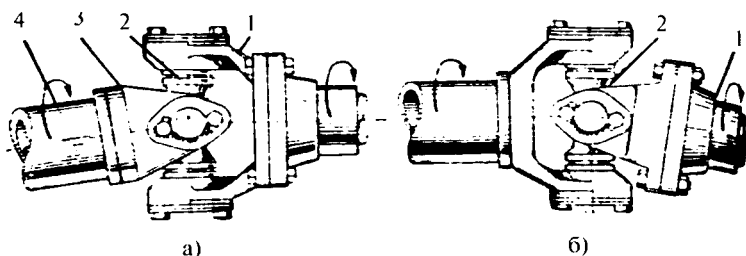
yordamida mahkamlangan, vallardagi (3,7) burovchi moment yetakchi ko'prikka o'zgaruvchan  $\alpha$  burchak ostida uzatiladi, shu sababli kardanli uzatma orqali berilayotgan burovchi moment o'zgaruvchan burchak ostida uzatiladi.

### KARDANLI UZATMANING TUZILISHI

Kardanli uzatmalarning o'rnatilish joylari: uzatmalar qutisi bilan yetakchi ko'prik 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) (3.30-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) vilkalaridan (3.31-rasm, a) ularni biriktiruvchi (2) krestovinalardan va ninasimon podshipniklardan tashkil topgan. Vilkalar bir-biriga nisbatan perpendikular bo'lgan tekislikda qo'zg'alishi mumkin.

Kardan sharnirlari aylanayotganida II kardan valining og'ishi, (3) yetaklanuvchi vilkaning krestovinada og'ishi hisobiga sodir bo'ladi,  $90^\circ$  gradusga burilganida esa, yetakchi vilkada (1) (3.31-rasm, b) krestovinaning (2) og'ishi sodir bo'ladi.

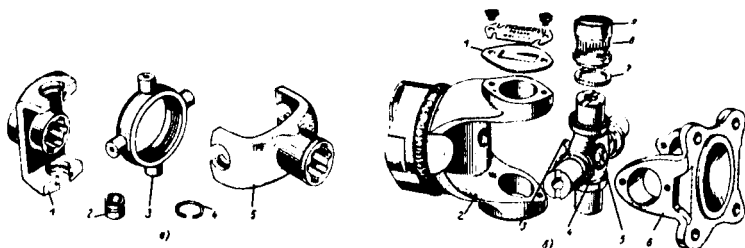


**3.31-rasm.** Bikr kardan sharniri:  
1 va 3 -vilkalar; 2-krestovina; 4-kardan val

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 (3.31-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, ZIS-5, GAZ-AA va ZIL-130 avtomobilini rul chamberagi va rul mexanizmi orasidagi kardanda ishlatilgan bo'lib, bu turdagi sharnirlar krestovinning barmoqlari vilkalar bilan birikish joyiga po'latdan yasalgan vtulkalar o'rnatilib, siljitmaydigan (stopor) xalqalar bilan mahkamlangan. Bu sharnirlar g'ilof bilan yopilgan bo'lib, uning ichiga ishqalanuvchi yuzalarni moylash uchun moy to'ldiradi. Ninasimon podshipnikli kardan sharnirlarida krestovinning barmoqlari vilkalar bilan (3.32-rasm), po'lat stakanlar (9) joylashgan ninasimon podshipniklar orqali biriktirilgan



3.32-rasm. Bikr kardanlarning konstruksiyasi:

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

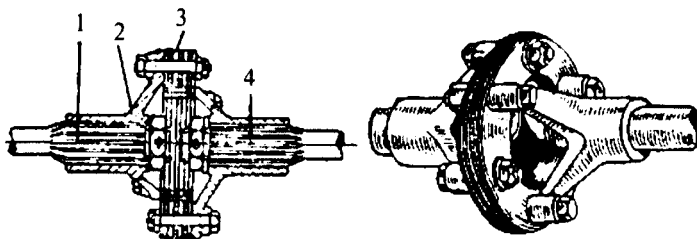
va podshipnik moyini changlardan muhofaza qilish maqsadida (7) salniklar qo'yilgan.

Krestovinaning podshipniklarini siljitmaydigan xalqalar yoki plastinka (1) va boltlar yordamida (2 va 6) vilkalarining 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 SHARNIHLARI

Elastik kardan sharnirlari ikkita flanesdan yoki vilkalardan iborat bo'lib, kardan vallarining biriktirish joylariga o'rnatiladi. Bu turdagi kardan sharnirlari uncha katta bo'lmagan ( $3^{\circ}$ - $5^{\circ}$ ) 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 (3.33-rasm) keltirilgan bo'lib, (1) valga  $120^{\circ}$  gradus burchak ostida joylashgan uchta kulchali (2) vtulka o'rnatilgan. Shu kabi vilka (4) valga nisbatan  $60^{\circ}$  gradusga siljitib maxsus elastik disk (3) bilan biriktirilgan. 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'lmashligi.

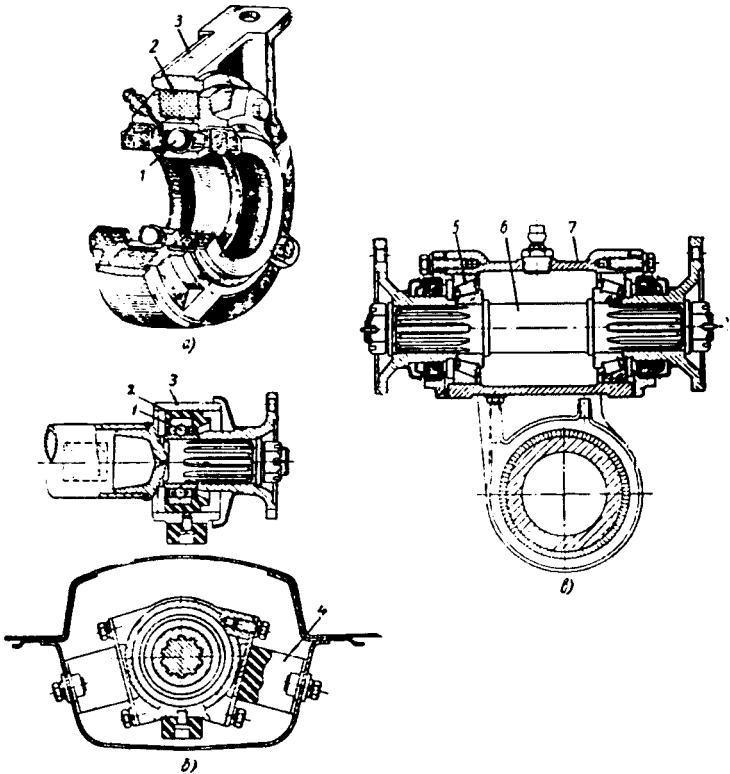


3.33-rasm. Elastik kardan sharniri: 1 va 4-vallar; 2-vilka; 3-elastik disk

## 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 tayanchga o‘rnatilgan oraliq valli kardan uzatmalari o‘rnatiladi. Oraliq val tayanadigan osma avtomobilning ramasiga biriktirilib, uning (3) kronshteyniga rezina xalqalar (2) orqali sharikli podshipnik (1) mahkamlangan (3.34-rasm, a).

Bu turdagi osmalar SamKochAvto, GAZ-53A, ZIL-130, VAZ-2101 avtomobillarida qo‘llanilgan. Ayrim avtomobillarda oraliq tayanchining podshipnigi kuzovning ostki qismiga rezina yostiqcha orqali biriktirilgan (3) kronshteyndagi rezina (2) xalqaga o‘rnatilgan



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

(3.34-rasm,b). Uch o'qli ZIL-157, KrAZ-257 avtomobillarida oraliq tayanch, ikkinchi yetakchi ko'priknig kardanli uzatmasiga kiritilgan bo'lib (3.34-rasm,d), valdan (6) va unga o'rnatilgan konussimon rolikli podshipniklardan (5) tashkil topgan. Osmaning korpusi (7) birinchi orqa ko'priknig karteriga mahkamlangan.

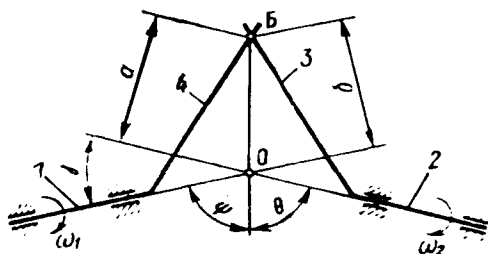
Avtomobilning uzatmalar qutisi bilan yetakchi ko'prigi oraliq'idagi masofa qancha katta bo'lsa, kardanli uzatmaning uzunligi ham shuncha katta bo'ladi. Kardanli uzatmaning uzun bo'lishi, o'z navbatida uning tekis ishlashini yomonlashtiradi. Natijada ishlash muddatini kamaytiradi. Xususan, unda vertikal 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 3.35-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:

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

Burchak tezliklari  $\omega_1 = \omega_2$  bo'lishi uchun  $\delta = \alpha$  bo'lishi lozim.

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

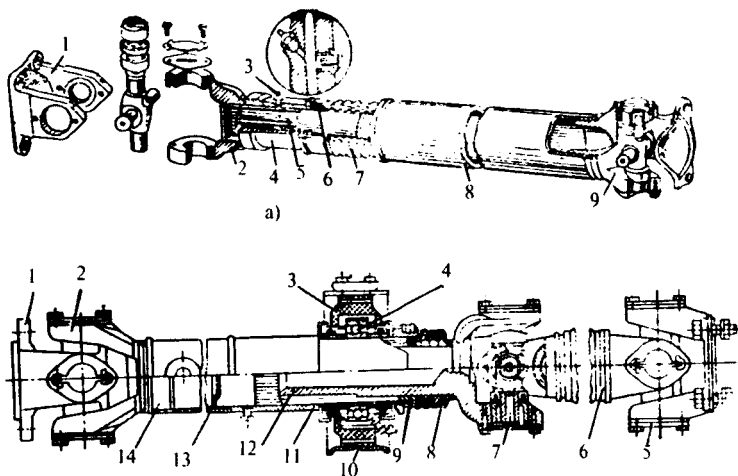


3.35-rasm. Burchak tezliklari bir xil bo'lgan kardanli sharnirning ishlash tizimi:  
1 va 2 -vallar;  
3 va 4 -richaglar

## KARDANLI UZATMANING KONSTRUKSIYASI

Avtomobillarda uzatmalar qutisidan yetakchi ko'prikning 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 (3.36-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



3.36-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 yostiqla; 4-sharikli podshipnik; 6 va 14-vallar; 8-g'ilof; 9-manjeta; 10-oraliq tayanah; 11-shlitsli vtulka; 12-shlits; 13-tiqin

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 birlashtirilgan bo'lsa, bunday kardanli uzatma ikki yoqlama uzatma deb yuritiladi. Misol tariqasida ZIL-130 avtomobilida (*3.36-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.

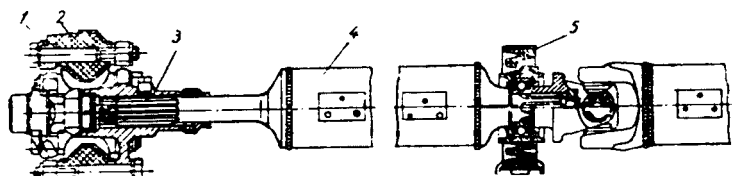
Kardanli uzatmaning vallari (14 va 6) yuqqa devorli po'lat trubalardan tayyorlangan. Oraliq kardan valining uchlariga kardanli sharnir hosil qiluvchi ikkita (2 va 7) vilkalar payvandlangan. Shlitsli sirpancha uchlik (12) shlitsli vtulka (11) ichiga joylashgan. Bu sirpanuvchi shlitsli birikma kardan valining uzayishi va qisqarishini ta'minlab, orqa ko'priknig 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 bo'lishi lozim. Aks holda vilkaga ta'sir etuvchi ko'ndalang yo'nalishdagi kuchlar burilma

tebranishlarni vujudga keltiradi. Bu holat kardanli sharnirlarning tez aylanishiga sabab bo'ladi. 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, GAZ-53 A, KrAZ va boshqa yuk avtomobillariga qo'yilgan.

Orqa ko'prikk yetakchi bo'lganda VAZ avtomobillarining kardanli uzatmasi (3.37-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 vali (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 shlitli birikma yordamida bajariladi. Ma'lumki, bunday siljish kardan valining qayishqoq burchagi va uzatmalar qutisi bilan orqa ko'prikk orasidagi masofa o'zgarishi natijasida kardanli uzatmaning ishlashini barqarorlashtirish uchun kerak.

Orqa ko'prikk yetakchi bo'lganda Moskvich-2140, Damas, GAZ-3102, «Volga» avtomobillari ikkita kardan sharnir va bitta kardanli valdan iborat. Bunda ham oldingi sharnir universal qilib ishlangan



3.37-rasm. Orqa g'ildirak yuritmal VAZ avtomobilining kardanli uzatmasi:

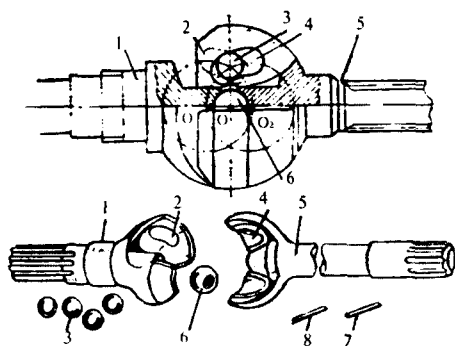
1 va 3 - vilkalar; 2-vazndor birikma; 4-val; 5-oraliq tayanch



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  $30^{\circ}$ - $50^{\circ}$  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.

Burchak tezliklari bir xil bo'lgan to'rt sharikli «Veys» turidagi kardan sharniri ZIL-131, GAZ-66, UAZ-469 avtomobillar turkumiga kiruvchi old ko'prigi yetakchi bo'lgan avtomobillarda qo'llaniladi (3.38- 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



3.38-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

m a h k a m l a b  
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

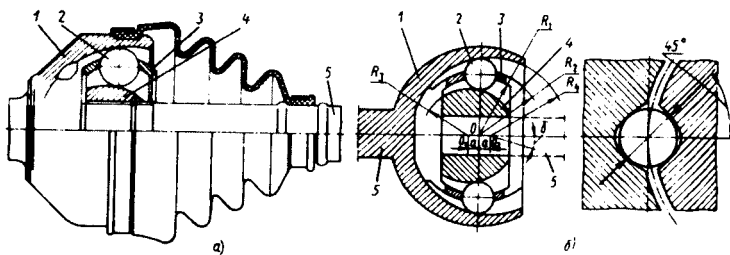
(1 va 5)ning o'qlari orasidagi bissektrisasida yotadi. Shuning uchun vilkalar bir xil burchak tezlikda aylanadi. Yengil avtomobillarning boshqariluvchi g'ildiraklari yetakchi bo'lsa, ularning yuritmasiga burchak tezliklari bir xil bo'lgan sharikli konstruksiyaga ega bo'lgan ikkita kardan sharnir va valdan tarkib topgan kardanli uzatma o'rnatiladi.

Birfild turidagi olti sharikli kardan sharniri old yuritmalı avtomobillarda («Matiz», «Tiko», «Neksiya», «VAZ-2108», «Moskvich-2141») qo'llaniladi.

Mushtcha (4)da (3.39-rasmga qarang) $R_1$  radiusli (markazi O) oltita ariqcha sferasimon yuzali qilib o'yilgan. Mushtchadagi ariqchalar  $R_3$  radiusda («O<sub>1</sub>» markaz «O» markazga nisbatan « $\alpha$ » masofaga siljirilgan) o'yilgani sababli o'zgaruvchan chuqurlikka ega.

Korpus (1)ning ichki yuzasi  $R_2$  radiusli ( markaz «O») sfera shaklida bo'lib, unda ham  $R_4$  radiusda (O<sub>2</sub> markaz sharnirning O markaziga nisbatan « $\alpha$ » 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 (5)  $\varnothing$  burchakka og'dirilganida, ariqchani torayuvchi bo'shlig'idan yuqori sharikni o'ngga suradi, pastki sharik esa chapga separator bilan ariqchani kengayuvchi bo'shlig'iga suriladi. Shariklarning markazi doimo ariqchalarning o'q chiziqlari kesishishida joylashadi. Bu o'z navbatida shariklarni bissektrisa tekisligida joylashishini ta'minlab, vallarni sinxron aylanish shartini bajaradi. Shariklarni ariqchalarda tiqilib qolmasligi uchun



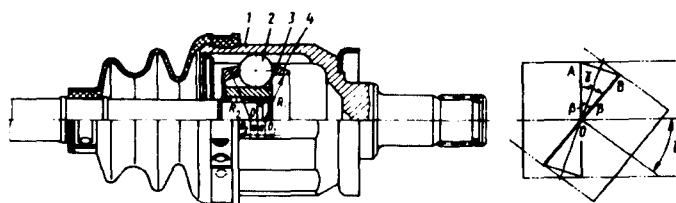
**3.39-rasm.** (Birfild turidagi) Olti sharikli kardan sharniri:  
*a*-konstruksiyasi; *b*-sxemasi; 1-korpus; 2-shariklar; 3-separator;  
 4-mushtcha; 5-val

ariqchalarning o'qlari kesishadigan burchak  $11^{\circ}20'$  dan kam bo'lmashligi kerak.

Bu turdagi sharnirlarning ishlash muddati taxminan 150 ming kilometrni tashkil etadi. Sharnirlarni muddatidan oldin ishdan chiqishiga, himoyalovchi rezina g'ildofining 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 3.40-rasmda ko'rsatilgan.

Sharnirning silindrsimon korpusining ichki yuzasiga ellips shaklidagi oltita bo'yлама ariqchalar o'yilgan. Shunday ariqchalar valning bo'yлама 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 « $\alpha$ » masofada). Separatorning tashqi sferasimon qismi (radius  $R_2$ ) konussimon shaklga o'tib (konusning burchagi  $10^{\circ}$  atrofida), valning maksimal og'ish burchagini taxminan  $20^{\circ}$  gacha cheklaydi. Val og'dirilganida separator sferasining markazlarini siljitish natijasida shariklar bissektrisa tekisligiga o'rnatiladi va ushlab turiladi. Bunga sabab, val og'dirilganida sharik ikkita markazlarga  $O_1$  va  $O_2$  ga nisbatan siljib, sharikning markazidan o'tuvchi, vertikal tekislik kesishmasida separatorning ichki va tashqi sferalarini o'rnatilishga majburlaydi. O'q bo'ylab siljish korpusning bo'yлама ariqchalarida sodir bo'lib, kardan valining siljishi korpusdagi ariqchalarning ishchi uzunligiga bog'liq bo'ladi va sharnirning o'lchamlariga ta'sir etadi. O'q bo'ylab siljishlarda shariklar aylanmasdan sirpanganligi sababli sharnirning FIK past bo'ladi. Bu sharnirlar oldi yetakchi va boshqariluvchi bo'lgan g'ildiraklarning kardanli valning ichki uchida



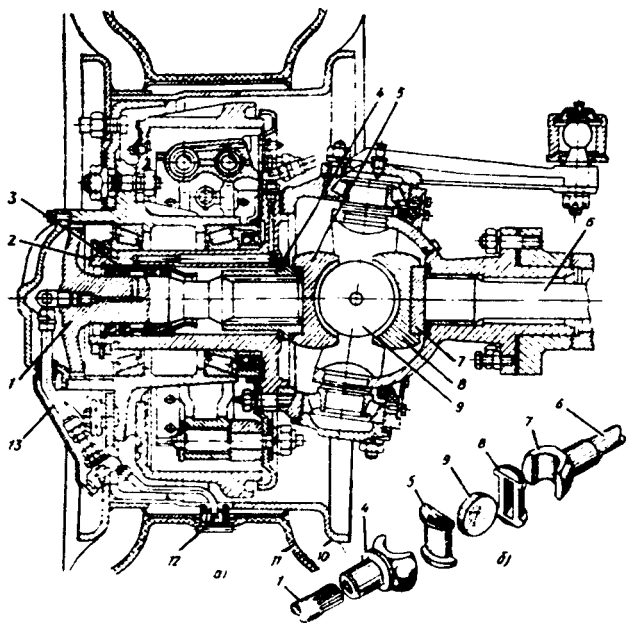
3.40-rasm. (GKN turdagi) Olti sharikli universal kardan sharniri: a-konstruksiyasi b-sxemasi; 1-korpus; 2-shariklar; 3-separator; 4-mushtcha

o'rnatiladi va kardanli valning uzunligini o'zgartira olish imkonini beradi. Katta burovchi momentlarni uzatishda sakkiz sharikli shu turdagi kardanli sharnirlar ishlatiladi.

Burchak tezliklari bir xil bo'lgan mushtchali kardan sharniri Kamaz-4310, KAZ-4540, KrAZ-260, Ural-4320 avtomobillarining old yuritmasiga o'rnatilgan.

Bunday vallar (yarim o'qlar) bilan yaxlit yasalgan ikkita vilka (4 va 7) (3.41-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



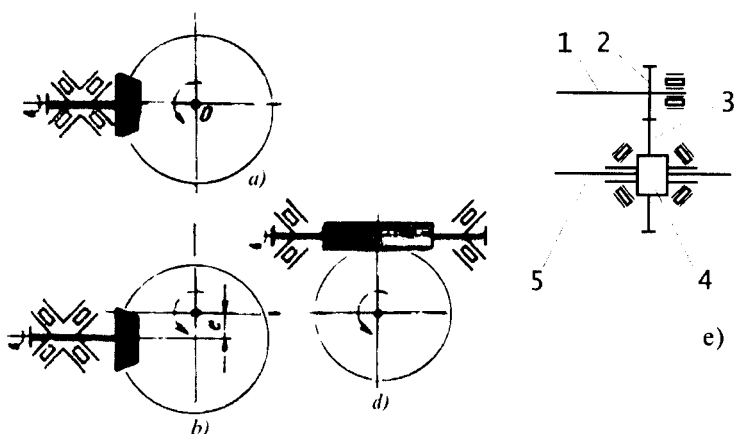
**3.41-rasm.** «Ural - 375» Avtomobilining old yuritmasiga o'rnatilgan burchak tezliklari bir xil bo'lgan mushtchali kardan sharniri: *a*-yuritmaning umumiy ko'rinishi; *b*-mushtchali kardan sharnirining qismlari: 1-tashqi yarim o'q; 2-burilish salfasi; 3-zichlovchi manjet; 4 va 7-vilkalar; 5 va 8-mushtchalar; 6-ichki yarim o'q; 9-markaziy disk; 10-g'ildirak to'g'ini; 11-shina; 12-tutashtiruvchi musta; 13-naycha

ikkala vilka ham bir xil burchak tezlighida aylanish xususiyatiga ega bo'ladi. Mushtchali kardanlar sharnirlar burovchi momentning uzatish burchagi  $50^\circ$  bo'lganda ham ishlaydi. Bu turdagi kardan sharnirlarda ishqalanuvchi detal sirtlarining katta yuzalar bo'yicha birikishi natijasida ular orqali o'tayotgan jami kuch yuqori bo'ladi. Shu sababli mushtchali kardan sharnirining o'lchami kichik va ixcham bo'ladi. 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.

### 3.6. Asosiy uzatma

**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'zgarimasdan, 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 bo'lsa, 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



**3.42-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

quvvatiga va tezyurarligiga, shuningdek, avtomobilning massasi va qanday ishga mo'ljallanganligiga bog'liq bo'lib, u yuk avtomobillarda 6,5-9,0; yengil avtomobillarda esa 3,5-5,5 oraliq'ida bo'ladi.

Asosiy uzatmalar ilashishdagi tishli g'ildiraklarning soniga qarab yakka yoki qo'shaloq bo'lishi mumkin.

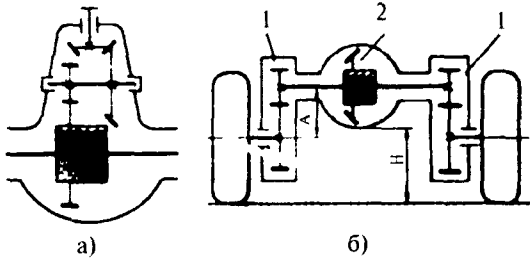
Yakka uzatma bir juft tishli g'ildirakdan, qo'shaloq uzatma esa ikki juft tishli g'ildiraklardan iborat. Yakka uzatmalar o'z navbatida silindrik, konussimon, gipoidli yoki chervakli bo'lishi mumkin (3.42-rasm). Qo'shaloq uzatmalar esa, odatda, bir juft konussimon va bir juft silindrik tishli g'ildiraklardan tashkil topib, ular o'z navbatida ko'prik o'rtasida yaxlit joylashgan—markaziy uzatma (3.43-rasm, a) yoki ikki qismga bo'lingan, ajratilgan uzatma (3.43-rasm, b) bo'lishi mumkin. Yakka uzatmalar ko'pincha yengil yoki o'rta yuk avtomobillarda qo'llaniladi. Dvigateli oldida va yetakchi ko'prigi orqada joylashgan kompanovkali avtomobillarda konusli yoki gipoidli uzatmalar ishlatiladi. Kompanovkasi old yuritmal bo'lgan yengil avtomobillar (Neksiya, Tiko, VAZ-2108)da silindrik uzatmalar qo'llanilmoqda.

Konussimon asosiy uzatmaning ishlashidagi o'ziga xos xususiyatlari (3.42-rasm, a) val tayanchlariga o'zaro perpendikular bo'lgan uchta yuzada katta kuchlarning ta'sir etishidir. Bu kuchlar

### 3.43-rasm.

Qo'shaloq asosiy  
uzatmalarning  
turlari:

*a*-ya'xlit joylashgan  
markaziy uzatma;  
*b*-ikki qismga  
bo'lingan-ajratilgan  
uzatma; 1-silindrik  
g'ildirak uzatma;  
2-konussimon  
markaziy uzatma



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 uchlarning 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 bikrligi 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 (3.42-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 bo'lgani 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, Tiko, VAZ-2108)da qo'llaniladi. Bunday uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy hisoblangan karterda joylashtiriladi (3.42-rasm,g). 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 oraliqida 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'prik o'rtasida yaxlit joylashgan markaziy qo'shaloq asosiy uzatmalar (3.43-rasm,a) katta va ayrim o'rta yuk avtomobillarida (ZIL-130, 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.

Ikki qismga ajratilgan asosiy uzatmalar (3.43-rasm,b) asosan katta yuk avtomobillarida (MAZ, BelAZ), shuningdek katta uzunlikka ega avtobuslarda (LAZ, Mercedes), ayrim yengil o'tag'on



avtomobillarda (UAZ-469) 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'priki 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'priki 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

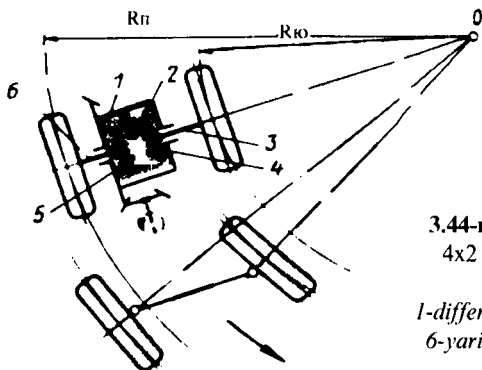
**Gipoidli asosiy uzatma.** Bunday uzatmalar, dvigateli oldida va yetakchi ko'prigi orqada joylashgan barcha yengil avtomobillarda, shuningdek ayrim yuk avtomobillari (GAZ-53A)da qo'llaniladi. Misol tariqasida Damas avtomobilining asosiy uzatmasini ko'ramiz (3.42-*rasm, b*). Uzatish soni 5,125 bo'lgan 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 vali 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 birlashtirilgan. 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 xalqa bilan bajariladi. Yig'ilgan asosiy uzatma karteri bilan birgalikda yetakchi ko'prikning karteriga o'rnatiladi va boltlar bilan qotiriladi.

**Silindrik asosiy uzatma.** Bunday uzatmalar dvigateli ko'ndalang joylashgan old yuritmalni yengil avtomobillarda qo'llaniladi. 3.42 e-rasmda VAZ-2108 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.

### 3.7. Differensial

Ma'lumki, avtomobil burilayotganda (3.44-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 diametrga (shinalarning yeyilishi yoki havo bosimi



3.44-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

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) (3.44-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 bo'lgan 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 mexanizmدا 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'ildiraklardagi burchak tezliklarning yig'indisi differensial qutisi burchak tezligining ikkiga ko'paytirilganiga teng, ya'ni

$$\omega_1 + \omega_2 = 2 \cdot \omega_3 ;$$

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  $M_{ch} = M_u$ .

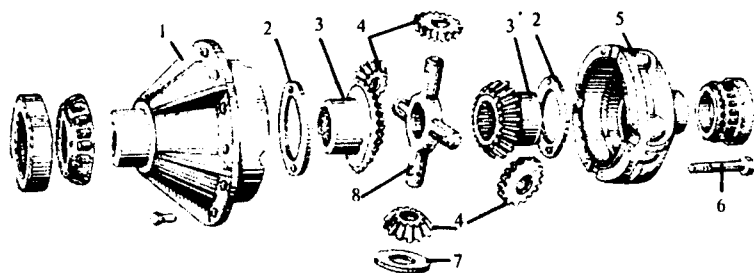
Quyida differensialning bunday xususiyati avtomobilning harakatlanishida qanday ifodalanishini ko'ramiz. Avtomobil to'g'ri harakatlanganda, tekis yo'lda, chap va o'ng g'ildiraklari bir xil burchak tezligida aylanadi, shuningdek, differensial qutisi ham shunday burchak tezligida bo'ladi ( $\omega_x = \omega_y = \omega_k$ ). Shunda satellitlar o'z o'qida aylanmasdan planetar harakatida bo'ladi. 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 ( $\omega_x < \omega_y$ ). 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 ( $\omega_x = 0; \omega_y = 2\omega_x$ ). 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 asosiy uzatmadan 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 ( $\omega_x = 0$ ), unda yetakchi g'ildiraklar ham to'xtashi mumkin yoki ular sirpanchiq yo'llarda turli tomonga aylanib ( $\omega_x = -\omega_y$ ), 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 koeffitsiyenti 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 3.45-rasmda ko'rsatilgan. Bunday differensial yarim o'q

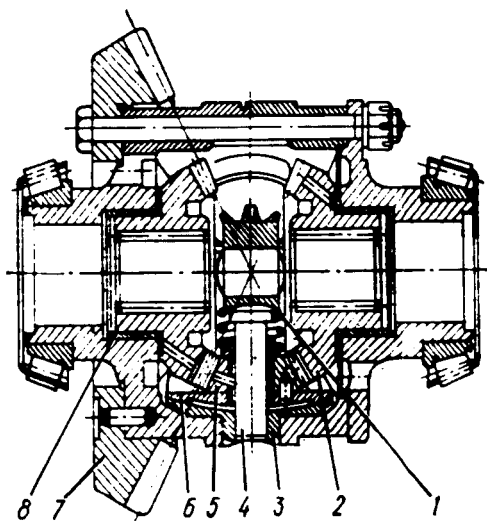


3.45-rasm

1 va 5-differensial qutisining chashkalari; 2 va 7-shaybalar; 3-yarim o'q shesternalari; 4-satellitlar; 6-bolt; 8-krestovina

shesternalari (3), satellitlar (4), krestovina (8) va differensial qutisini tashkil etuvchi chashkalar (1 va 5)dan iborat. Satellitlar krestovinning silindrik barmoqlariga erkin oʻrnatiladi. Krestovina satellitlar bilan birgalikda differensial qutisiga birlashtiriladi. Satellitlar oʻng va chap yarim oʻqlarning shesternyalari bilan ilashib turadi. Differensialning barcha shesternyalari toʻgʻri tishli boʻladi. Shesternyalar yarim oʻqlarga shlitlar yordamida oʻrnatiladi. Differensial qutisining ichida, uning devori bilan yarim oʻq shesternyalari hamda satellitlari orasiga ishqalanishni kamaytiruvchi tayanch shaybalar (2 va 7) oʻrnatiladi. Ishqalanib ishlaydigan yuzalarni yetarli miqdorda moy bilan taʼminlash maqsadida shesternya va shaybalarda teshikchalar ishlangan. Satellitlarning differensial qutisiga tirilib ishlaydigan yuzasi tayanch shaybalar bilan birgalikda sfera shaklida tayyorlanadi. Bunday shaklda boʻlishi ularning markazlashib yarim oʻq shesternyalari bilan toʻgʻri ilashgan holda boʻlishini taʼminlaydi.

Turli avtomobillarda qoʻllaniladigan gʻildiraklararo konussimon simmetrik differensialning konstruksiyasi asosan qutining tuzilishi va satellitlar soni bilan farqlanadi. Yengil avtomobillarda qoʻllaniladigan differensialning qutisi ajralmaydigan yaxlit boʻlib, ulardan katta boʻlmagan burovchi moment uzatilganligi uchun ikkita satellit qoʻllaniladi. Yuk avtomobillarida satellitlar soni uchta yoki toʻrtta boʻladi.



**3.46-rasm.** MAZ-500

A avtomobilining yuqori ishqalanishda ishlaydigan differensial:

1-prujina; 2 va 8-yarim oʻq shesternalari; 3-vkladish;

4-krestovina; 5-satellit;

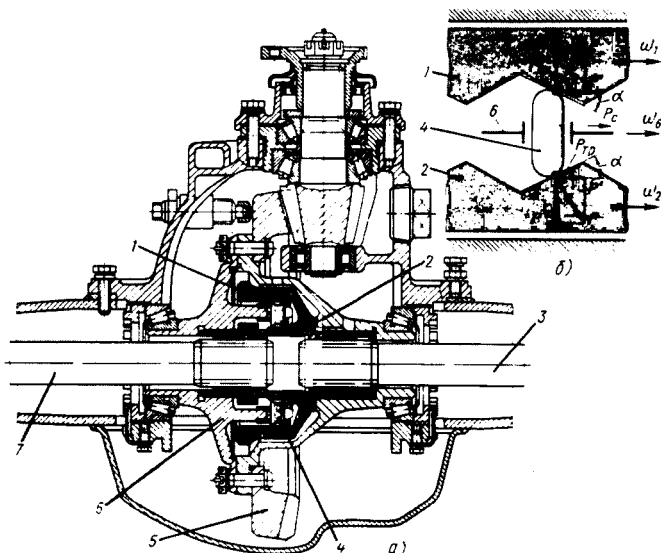
6-tayanch shayba;

7-asosiy uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi

Ayrim avtomobillar (MAZ-500A)da qo'llanilgan yuqori ishqalanishda ishlaydigan konussimon shesternyali differensial 3.46-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 tirilib turishi bilan farqlanadi. Avtomobil burilayotganida tayanch shayba bilan vkladish orasida prujinaning (1) ta'sirida kuchli ishqalanish vujudga keladi. Bunday ishqalanish (avtomobil yetakchi g'ildiraklaridan biri sirpanchiq yo'lda 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 (GAZ-66) qo'llanilgan, detallari o'zaro yuqori ishqalanishda sirpanib ishlaydigan mushtchali differensial 3.47-rasmda ko'rsatilgan. Asosiy uzatmaning yetaklanuvchi tishli g'ildiragi (5) bilan birlashtirilgan separator (6)da ikki qator (*rasmda bir qatorligi ko'rsatilgan*) 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  $R_{TR}$  (3.47-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.

**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 foydalaniladi. Ma'lumki, avtomobil burilayotganda, uning oldingi boshqariluvchi g'ildiraklarining bosib o'tgan yo'li orqa ko'priklarga g'ildiraklarining bosib o'tgan yo'lidan katta bo'ladi (3.44-rasm). Shunday ekan, taqsimlash qutisidan oldingi va orqa yetakchi ko'priklarga burovchi moment uzatayotgan kardanli uzatmaning



3.47-rasm. GAZ-66 avtomobilining asosiy uzatmasi va mushtchali differensial:

*a-konstruksiya, b-differensialda ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi*

aylanishlar chastotasi turlicha bo'lishi kerak. Ya'ni oldingi ko'priikka burovchi momentni uzatayotgan kardanli uzatma orqa ko'priikka 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. 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 (VAZ-2121, KamAZ avtomobilining orqa qo'sh ko'priklari) burovchi

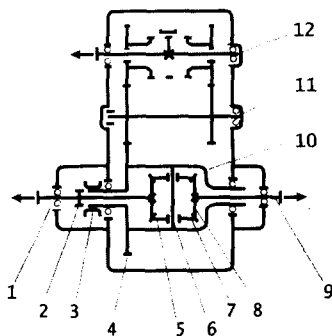


momentni ularga teng taqsimlaydigan simmetrik differensialdan foydalanilsa, massasi teng bo'linmagan avtomobillarda (KamAZ-4310 va Ural-4320 avtomobillari umumiy massasining taxminan 40% i oldingi ko'prikk, 60% i esa orqa qo'sh ko'priklarga to'g'ri keladi) nosimmetrik o'qlararo differensialdan foydalanilgan. Simmetrik bo'lganda burovchi momentni yetakchi ko'priklarga teng taqsimlash uchun differensialdagi yuritma vallari shesternyalarining (5 va 8) (3.48-rasm) o'lchamlari bir xil ishlanadi. Nosimmetrik bo'lganda esa, avtomobil massasining ko'priklarga qanday nisbatda taqsimlanganligiga qarab yuritma vallari shesternyalarining (3 va 7) (3.49-rasm) o'lchamlari ham o'sha nisbatda ishlanadi.

3.48-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.

3.49-rasmda KamAZ-4310 6x6 rusumli avtomobilda qo'llanilgan nosimmetrik o'qlararo silindrik differensial ko'rsatilgan.

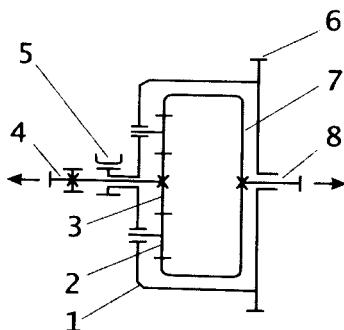


**3.48-rasm.** VAZ- 2121 avtomobil taqsimlash qutisida joylashgan simmetrik o'qlararo konussimon differensial:

- 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 o'qi;
- 7-satellit;
- 8-orqa ko'priklar yuritmasining shesternasi;
- 9-orqa ko'priklar yuritmasining vali;
- 10-differensial qutisi,
- 11-oralik vali;
- 12-yetakchi val

**3.49- rasm.** KamAZ-4310 avtomobili taqsimlash qutisida joylashgan nosimmetrik o'qlararo silindrik differensial:

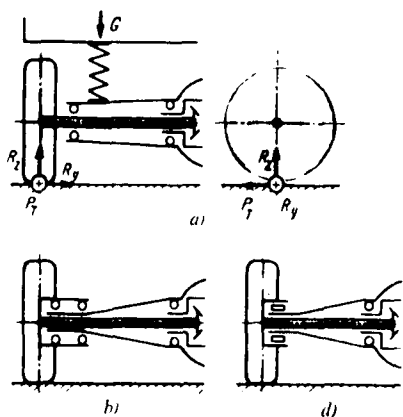
1-differensial qutisi; 2-satellit;  
3-oldingi ko'priklari yuritmasining shesternasi; 4-oldingi ko'priklari yuritmasining vali; 5-differensialning ponalash muftasi; 6-yetaklanuvchi tishli g'ildirak; 7-orqa qo'sh ko'priklari yuritmasining tishli g'ildiragi; 8-orqa qo'sh ko'priklari yuritmasining vali



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) qo'shiladi. Shunda differensialning barcha elementlari yaxlit bir butun bo'lib harakatlanadi. Ponalash tuzilmasi haydovchi tomonidan zarur bo'lganda qo'shiladi. Avtomobil quruq yo'lga o'tganda ponalash tuzilmasi darhol ajratilishi shart. Aks holda shinalarning tez yeyilishiga va transmissiyaning ortiqcha yuklanishiga sabab bo'ladi. KamAZ avtomobillarida orqa qo'sh ko'priklarga burovchi momentni taqsimlashda ham o'qlararo differensial ishlatilgan. Qo'sh ko'priklarga massasining bir xil taqsimlanganligini inobatga olib, simmetrik o'qlararo differensialdan foydalanilgan. Bu differensial konussimon shesternali bo'lib, o'rta ko'priklari asosiy uzatmasining oldida, yuritmasiga o'rnatiladi. Differensial 3.48-rasmda ko'rsatilgan VAZ-2121 avtomobilining o'qlararo differensialiga o'xshash bo'ladi. Farqi, satellitlar soni to'rtta bo'lib, ular krestovinaga o'rnatiladi. Differensialda majburiy ponalash tuzilmasi nazarda tutilgan.

### 3.8. Yetakchi g'ildiraklar yuritmalari

Differensialdan yetakchi g'ildiraklarga burovchi moment yarim o'qlar deb nomlangan vallar orqali uzatiladi. Zamonaviy avtomobillarda asosan ikki turdagi yarim o'qlardan foydalanilgan. Yarim o'qlarning tashqi uchlari g'ildirak gupchagiga flanes yoki



3.50-rasm. Yarim o'qlarning sxemasi:  
*a*-yarim yuksizlantirilgan; *b*-to'la  
 yuksizlantirilgan; *d*-3/4 qismga  
 yuksizlantirilgan

(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 (3.50-rasm, *a*), unga barcha kuchlar ta'sir etadi, shuningdek undan yana yetakchi g'ildiraklarga buruvchi 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 (3.50-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 (3.50-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 buruvchi moment uzatiladi, xolos.

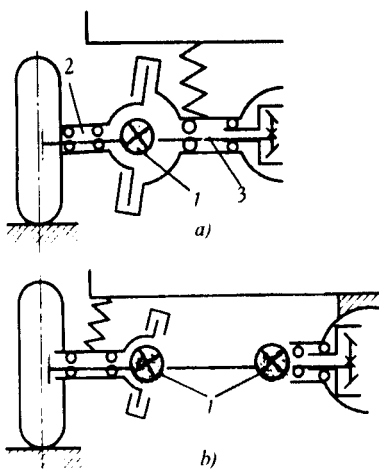
shlits yordamida ulanadi. Ichki uchlari esa ko'pchilik avtomobillarda differensialdagi yarim o'q shesternasi bilan shlits yordamida biriktiriladi.

Avtomobil harakatlanayotganida yarim o'qlarga buruvchi momentdan tashqari eguvchi momentlar ham ta'sir etadi. Eguvchi momentlar avtomobilning yetakchi g'ildiraklariga ta'sir etadigan quyidagi kuchlardan vujudga keladi (3.50-rasm):

avtomobilning og'irligidan  $G$  vujudga kelgan reaksiya kuchi  $R_z$ ; tortish kuchi  $R_T$

Bunday yarim o'qlar avtobus, shuningdek o'rta va katta yuk avtomobillarida yetakchi ko'priklarida qo'llaniladi.

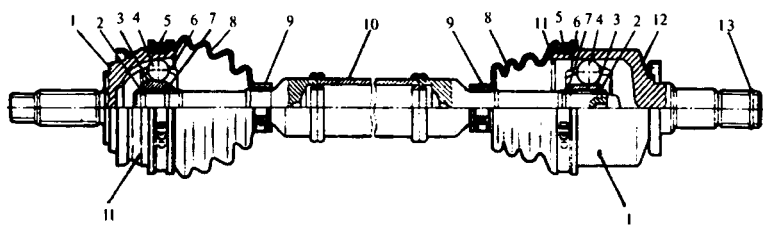
Boshqariluvchi yetakchi g'ildiraklar yuritmasida burovchi moment differensialdan har qaysi yetakchi g'ildirakka ikkita ichki (3) va tashqi (2) (3.51-rasm, a) yarim o'qlar va ularni bog'lab turuvchi burchak tezliklari bir xil bo'lgan, bo'luvchi ariqchaga (kanavka) ega to'rtta sharchali, kardanli sharnir (1) orqali uzatiladi. Bunday yuritma konstruksiyasi nomustaqil osmali, nokesma



3.51-rasm

(yaxlit) ko'priklarda (UAZ-469, GAZ-66, ZIL-131 avtomobillari) qo'llanilib 3.51a-rasmda ko'rsatilgan sxema tarzida bo'ladi.

Mustaqil osmaga ega old yuritmalı avtomobillarda (Neksiya, VAZ-2108, Tiko) har qaysi boshqariluvchi yetakchi g'ildirakka burovchi moment, burchak tezliklari bir xil bo'lgan ikkita kardanli sharnirlar (3.51-rasm, b) bilan uzatiladi. Misol tariqasidagi VAZ-2108 avtomobilining o'ng boshqaruvchi yetakchi g'ildiragining yuritmasini ko'ramiz (3.52-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'ylamasiga radiusli qilib bajarilgan. Radiusli shaklda bo'lishi g'ildirakning boshqarilayotganda burilishiga imkon beradi. Burilish burchagi  $42^\circ$  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. Oboymani shlitsda o'q bo'ylab siljimasligidan tayanch (7) va stopor (2) xalqalar ushlaydi. Ichki sharnir I tashqisidan farqlanib, korpus (12) va oboyma (7)dagi, sharchalar uchun ishlangan, ariqchalar radius shaklida (tashqi sharnirdagidek) bo'lmasdan 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



3.52-rasm

uzayib-qisqarishini ta'minlaydi. Neksiya va Tiko avtomobillarining ba'zi modellarida ichki sharchali kardanli sharnirning o'rniga «Tripod» turidagi uch rolikli sharnirdan foydalanilgan.

### G'ILDIRAKLAR. KO'PRIKLAR. OSMALAR

#### 4.1. G'ildiraklar

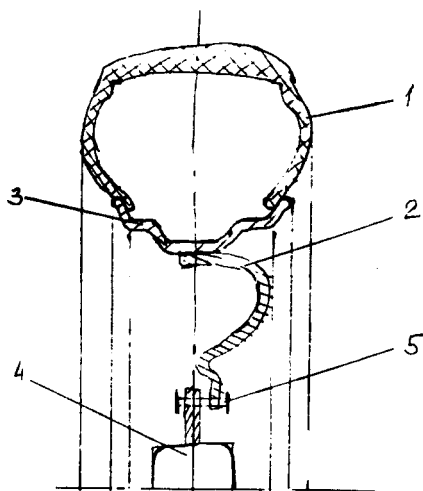
G'ildiraklar avtomobil yurish qismining uzellaridan biridir. Avtomobilning ilgarilama harakati yo'l ustida amalga oshadi. G'ildirakni harakatlantiruvchi burovchi moment yetakchi ko'prikk transmissiya agregatlari orqali uzatiladi. Burovchi moment biror qo'shimcha uzal yordamida yo'l sathi bilan muloqotda 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 harakatlani-shini 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 4.1-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 (2) va to'g'in (3) birgalikda g'ildirak deb aytiladi.



4.1-rasm. G'ildirakning prinsipial sxemasi:

1-pnevmatik shina; 2-disk; 3-to'g'in (obod); 4-gupchak; 5-bolt (shpilka)

Yig'ilgan g'ildirakni (4.1-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 shina (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.

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 harakatlenganda 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 so'ndirib, ularni osmaga uzatish darajasini kamaytiradi. Sababi shuki, pnevmatik shina deformatsiyalanishida, rezinasida ichki ishqalanish tufayli yo'ldan uzatilgan turtkining bir qismi issiqlik energiyasiga aylanib atmosferaga tarqaladi. Shina rezinasidagi ichki ishqalanish uning qizishiga, natijada yeyilishining tezlashishiga olib keladi. Demak, shina g'ildirashi tufayli avtomobilni ilgarilatadi, yo'ldan uzatilgan turtkilarni biroz so'ndiradi.

Pnevmatik shinaning deformatsiyalanishi g'ildirakning g'ildirashiga bo'lgan qarshilikni orttiradi, demak, avtomobilning yurishiga sarflangan quvvatning ortishini talab etadi.

Shina g'ildirakning asosiy qismi sifatida avtomobilni yo'l bilan bog'lash; g'ildirashi hisobiga avtomobilni ilgarilatish; avtomobildan

tik yo'nalishda yo'lga og'irlikni uzatish va yo'ldan uzatilayotgan turtkilarni biroz so'ndirish vazifalarini bajaradi.

Shinadagi ichki ishqalanishning katta-kichikligi uning konstruksiyasiga, ichki bosimiga, yuklanishiga, tezligiga, uzatilayotgan burovchi moment va h.k. larga bog'liq.

Shinaning bosimini, uning ichki ishqalanishni yengishga sarflangan energiyaning kamligi, turtkilarni yuqori darajada so'ndira olishi kabi talablarni qondira olish xususiyatini hisobga olgan holda hamda uning konstruksiyasini va ekspluatatsiya sharoitini hisobga olib tayinlanadi.

Yengil avtomobil va kichik yuk ko'tara oladigan yuk avtomobil shinalaridagi bosim 0,2-0,3 MPa; yuk avtomobili, avtobus, tirkamalarda 0,5-0,7 MPa; o'ta ortiqcha o'tag'onlikka ega yuk avtomobillarida esa 0,05-0,35 MPa bo'lishi mumkin.

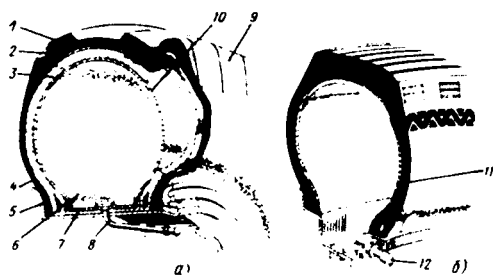
Pnevmatik shinaning tuzilishi 4.2-rasmda ko'rsatilgan.

Shina protektor, yostiq qatlam (breker) (2), karkas (3), yon tomon (4), bort (5), o'zak (6), to'g'in (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 g'ildirakning yo'l notekisliklari bilan ilashishini ta'minlaydi. Protektor oltingugurt, qurum, smola, bo'r va boshqa qo'shilmalarni birgalikda termik ishlanishi mahsulidir.

Yostiq qatlam (breker) (2) protektor (1) va karkas (3) o'rtasida bo'lib, karkasni yo'ldan uzatilayotgan turtkilardan saqlaydi. Bu qatlamda kordga rezina qoplangan bo'lib, qalinligi 3-7 mm bo'ladi.

Karkas (3) qalinligi 1-1,5 mm bo'lgan bir necha kord iplardan iborat bo'lib, yengil avtomobil shinalarida 4-6, yuk avtomobillarda



4.2-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



6-14 qatlam bo'lishi mumkin. Kord diametri 0,6-0,8 mm li paxta, viskoza, kapron, metallan (0,15 mm) va bo'ylama joylashgan iplardan tayyorlangan matodir. Kord iplari g'ildirak o'qidan o'tkazilgan tekislikka nisbatan 50-58° 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.

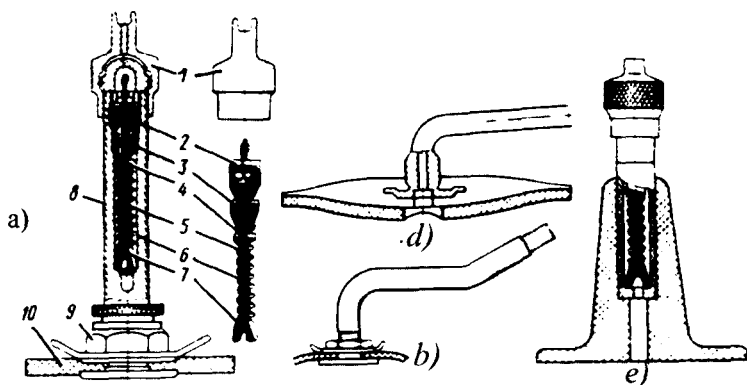
Shinaning yon tomoni (4) uni namlikdan va ishdan chiqishdan saqlaydi va u 1,5-3,5 mm qalinlikka ega protektor rezinasidan ishlanadi.

Bort (5) shinaning g'ildirak to'g'igina 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'inining turi va o'lchamiga qarab to'g'ri (4.3-rasm a), egri (4.3-rasm b, d) bo'lishi mumkin.



4.3-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 (4.3-rasm, a, b), pastki qismi rezinali metallardan (4.3-rasm, d), rezina metalli (4.3-rasm, e) va kamerasiz shina (12) uchun turlari (4.2-rasm) bo'lishi mumkin.

Ventil (4.3-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 xalqa 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 (4.3-rasm, e) hisoblanib, u boshqa turlarga nisbatan konstruksiyasining soddaligi, tannarxining kamligi va ishonchli germetiklikni ta'minlashi bilan ajralib turadi.

Kamerasiz shina (4.2-rasm, b)da kamera va to'g'in lentasi (7) bo'lmaydi, uni kamerali shinadan ajratish ham qiyin. Kamerasiz 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 (4.2-rasm, b) shaybali gayka, ikkita rezinali zichlovchi shaybalar (12) yordamida g'ildirak to'g'iniga mahkamlangan.

Kamerasiz shinalarning afzalliklari quyidagilar: harakat xavfsizligini yaxshilaydi; ta'mirlanishi oson; ish vaqtida kam qiziydi; chidamliligi kameralik shinaga nisbatan 10-20% yuqori; konstruksiyasi soddaga; massasi kichik; teshilib germetikligi yomonlashsa, u kamerali shina kabi ishlatilishi mumkin; lekin zaxira g'ildiragining zaruriyati yo'qolmaydi.

Kamerasiz 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 rasmlari (GAZ-31, VAZ, Tiko) (4.4-rasm, a), universal rasmlari (GAZ-53, ZIL-130, KamAZ-5320) (4.4-rasm, b), ortiqcha o'tag'on avtomobillar

uchun (GAZ-66, Ural-377) (4.4-rasm,d) va karer avtomobillari uchun (BelAZ-548) (4.4-rasm,e) turlariga bo'linadi.

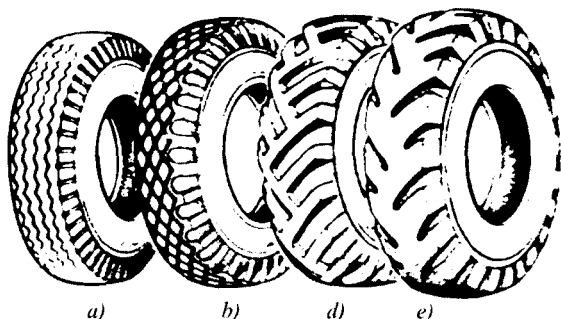
Shinalar vazifasi, profilining ko'rinishi, o'lchamlari, konstruksiyasi va germetikligini ta'minlash usuli bilan ham turlarga bo'linadi.

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, mikroavtobuslarda ishlatiladi. Xuddi shu ekspluatatsiya sharoiti uchun shinalar yuk avtomobillari, ularning tirkamalari, yarim tirkamalari, avtobuslarda ishlatiladi.

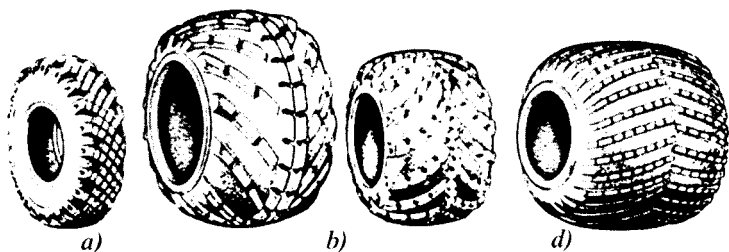
Shina profilining ko'rinishi bo'yicha (4.5-rasm) a) Oddiy profilli; b) Keng profilli; d) Past profilli, o'ta past profilli, arkasimon; e) pnevmokatoklarga bo'linadi.

Oddiy profilli shinalarda (4.6-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.

Keng profilli shinalar ko'ndalang kesimi oval shaklida bo'lib,  $N/V = 0,6 - 0,9$  bo'ladi. Bu shinalar kamerali yoki kamerasiz; o'zgaras 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.



4.4-rasm. Shina protektorining turlari:  
a) oddiy yo'l uchun;  
b) universal;  
d) ortiqcha o'tag'on;  
e) karer uchun



4.5-rasm. Shina profilining turlari:

a) bosimi rostlanuvchi; b) arkasimon; d) pnevmokatok

Past profilli shinalarda  $N/V=0,7-0,88$ , o'ta past profilisida esa 0,7 dan ortiq emas. Bu turdagi shina o'rnatilgan yengil avtomobil va mikroavtobuslarning boshqariluvchanlik va turg'unlik kabi ekspluatatsion xususiyatlari yaxshi.

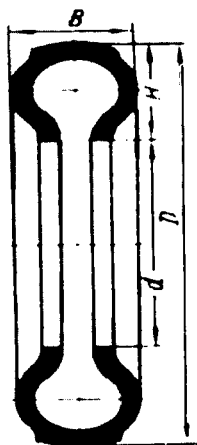
Arkasimon shinalar 4.5 b,d-rasmda ko'rsatilgan bo'lib,  $N/V = 0,35 - 0,5$  ga teng. Bu shinalar kamerasiz qilib yasaladi, ichki bosimi 0,05-0,15 MPa. Shinaning profili oddiy shinaga qaraganda 2,5-3,5 marta katta bo'lib, radial deformatsiyasi ham 2 marta yuqori. Arkasimon shinalarning kamchiligi — narxi baland, yaxshi yo'llarda foydalanilsa, protektori tez yeyiladi. To'g'inga o'rnatish va yechib olish qiyin.

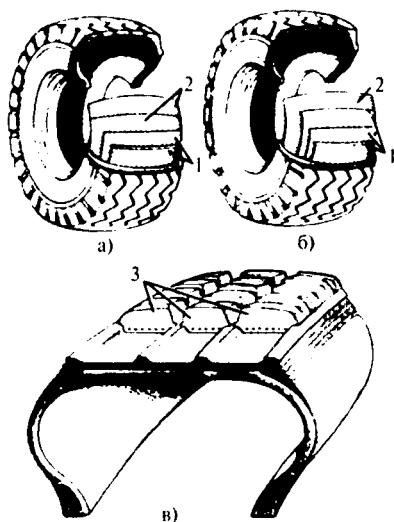
Pnevmokatoklar (4.5-rasm,d) bochkasimon ko'rinishida bo'lib,  $N/V = 0,25 - 0,4$  ga teng. Uning eni tashqi diametridan 2 martagacha katta. Pnevmokatoklar katta elastiklikka ega qobiqdan iborat bo'lib,

arkasimon shinaga nisbatan 1,5-2 marta, oddiysidan esa 3-4 marta elastikligi yuqoridir. U kamerasiz qilib yasalib, ichki bosimi 0,01-0,05 MPa. Pnevmo-katokning yuqoridagi xususiyatlari unga yo'lga kichik solishtirma bosimli, yo'l sharoitiga moslashish koeffitsiyenti yuqori, teshilishga qarshiligining yuqori bo'lishi kabi afzalliklarni beradi.

Pnevmokatoklar yuk ko'tarish qobiliyatining kichikligi, avtomobillarda ishlatish qiyinligi, tekis va qattiq yo'llarda

4.6-rasm. Shinaning o'lchamlari: *d*-to'g'ining diametri; *V*-shinaning eni; *N*-profilning balandligi; *D*-shinaning tashqi diametri





**4.7-rasm.** Shinaning turlari:  
*a) diagonal kordli; b) R shinasi;*  
*d) RS shinasi. 1 - yostiq qatlami;*  
*2 - karkas; 3 - protektorning olinuvchi*  
*xalqalari*

Radial shinalar diagonal turiga nisbatan kattaroq yuk ko'tara olish qobiliyati, katta radial elastikligi, g'ildirashga qarshiligining kamligi, nisbatan kamroq qizishi, chidamliligining 2 martagacha yuqoriligi bilan ajralib turadi. Lekin radial shina tannarxining yuqoriligi, yon tomonga elastikligining yuqoriligi, notekis yo'ldan yurilganda shovqin chiqarishi kabi kamchiliklarga ega.

Radial (RS) turidagi shinaning tuzilishi (4.7-rasm,d) xuddi R turidagiga o'xshash bo'lib, faqat protektorining yechilish usuli bilan ajralib turadi. RS turidagi radial shinalar protektor xalqalarining almashishi hisobiga ko'p vaqtga chidaydi (150000 km gacha), lekin massasi kattaligi va xalqalarning chiqib ketish xavfi borligi kabi kamchiliklarga ega.

Transport vositalarida sovuqqa chidamli shinalar ham ishlatilib, ular 45° dan ham past haroratda ish qobiliyatini yo'qotmaydi, yetarlicha mustahkam va elastik bo'ladi.

ekspluatatsiya qilinganda xizmat qilish davri kichikligi kabi kamchiliklarga ega.

Kord qatlamidagi iplarning joylashish usuli bo'yicha shinalar diagonal va radial turlariga bo'linadi (4.7-rasm,a,b,d). O'z navbatida radial shinalar R va RS turlarga ajraladi.

Diagonal shinalar (4.7-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 (4.7-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.

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 o'lchamlarini aks ettiradi. 4.6-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 V ni, ikkinchisi d ni bildirib, ikkalasi duymda berilgan yoki 260-20 — birinchi raqam V mm da, ikkinchisi d duymda.

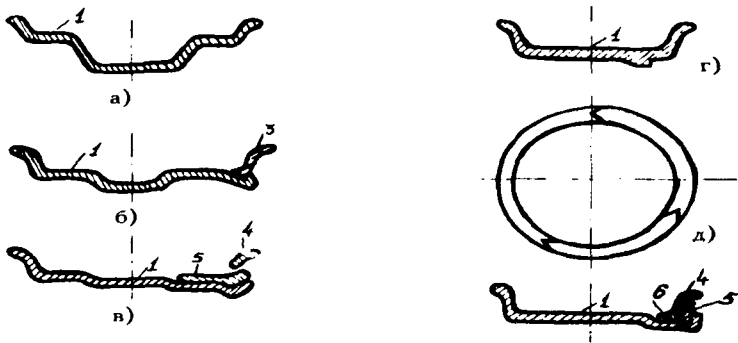
Pnevmatoklar uchun o'lchamlari DxVxd shaklida bo'lib, (masalan, 1000x1000x250) mm da o'lchanadi.

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



4.8-rasm. G'ildirak to'g'inlarining turlari:

1-to'g'in asosi; 3,4-ajraluvchi bort xalqasi; 5,6-elastik qulf xalqasi

va chuqur; qismlarga ajraladigan; diskli va disksizlarga bo'linadi (4.8-rasm,a,b,d,e,f).

Chuqur to'g'inlar (4.8-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 (4.8-rasm,b,d,e,f) to'g'inlar asosan yuk avtomobillari va avtobus shinalarida ishlatiladi.

Qismlarga ajraladigan to'g'in (4.8-rasm,b) ikki bo'lakdan, to'g'in asosi (1) va ajraluvchi bort xalqasi 3 dan iborat. Xuddi shunday to'g'inning uch bo'lakdan iborati (4.8-rasm,d) ham bo'lib, u to'g'in asosi (1), ajraluvchi bort xalqasi (4) va elastik qulf xalqasi 5 dan tuzilgan. Disksiz to'g'inning segmentli "Trilleks" turi (4.8-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 (4.8-rasm,f) uning asosi (1), ajraluvchi bort xalqasi (4), elastik bort xalqasi (5) va o'tkazish xalqasi (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, ikkinchisniki 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.

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
185/60R14H	0,21	0,19	0,22	0,24

«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.

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.

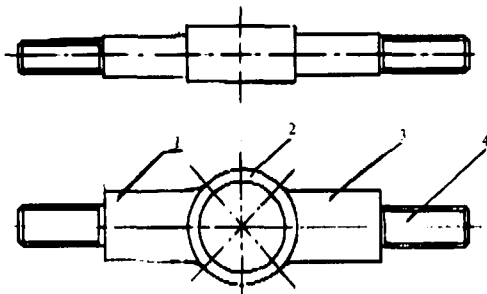
SamKochAvto 120.14, 85.12, 85.14, rusumli yuk avtomobillarida esa 8.50x17.5S - 12PR shinalari ishlatilgan. Bu shinalar kamerasiz va radial bo'lib, asfalt-beton yo'llarga ekspluatatsiya qilishga mo'ljallangan. SamKochAvtoda esa 6.50x16S-10PR o'lchamli shinalar qo'llanilgan.

## 4.2. Ko'priklar

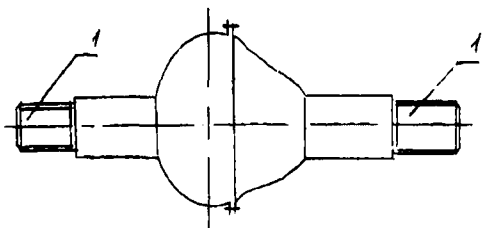
Ko'priklar o'rtadagi vositachi agregat bo'lib, bir tomondan kuzov (rama)dan tushgan og'irlikni g'ildiraklarga uzatsa, ikkinchi tomondan yo'l notekisliklaridan hosil bo'layotgan turtkilarni kuzov (rama)ga beradi.

Ko'priklarning vazifasi kuzov va ramani ularning yuklari bilan ushlab turish hamda ulardan tik yo'nalishda ta'sir etuvchi yuklamani





**4.9-rasm.** Bo'laklarga ajralmaydigan to'sin:  
 1,3-to'sinning chap va o'ng tomonlari;  
 2-to'singa asosiy uzatmani biriktirish joyi;  
 4-chulok



**4.10-rasm.** Bo'laklarga ajraladigan to'sin:  
 1 - to'sin bo'laklarining chuloklari

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'prik kuzov (rama)ga yetakchi g'ildirakdan tortish jarayonida itaruvchi kuchni, tormozlash jarayonida esa tormozlovchi kuchni uzatish vazifasini bajaradi.

Yetakchi ko'prikka misol tariqasida ZIL-130, KamAZ-5320, MAZ-525, Damas avtomobillarining orqa ko'priklarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Yetakchi ko'prikka uning o'zi, asosiy uzatma, differensial, yarim o'q, g'ildiraklari kiradi.

Yetakchi ko'prikning 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'prikning to'sini konstruksiyasiga ko'ra bo'laklarga ajralmaydigan (4.9-rasm) va ajraladigan (4.10-rasm) turlarga bo'linadi.

Bo'laklarga ajralmaydigan to'sin shtampalash yoki quyish usuli bilan tayyorlanadi. U bir butun to'sin (4.9-rasm) bo'lib, uning o'rta qismi (2) yumaloq shaklda; uning bir tomoniga asosiy uzatma va

differential 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'iloqlari chulok (4) mahkamlanadi. Bundan tashqari, to'singa osma prujinasi (yoki ressa)ni o'rnatish uchun tayanchlar, tormoz mexanizmiga tayanch disklar, kronshteynlar (4.9-rasm)da 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.

To'sinni kulrang cho'yandan (yoki po'latdan) quyib ham tayyorlanadi. Unda ham uzal, qismlarini mahkamlash uchun tayanchlar bor. Bu turdagi to'sin katta vazndagi yukni ko'taradigan yuk avtomobillarida qo'llanilib, juda mustahkam va bika hisoblanadi, lekin massasi va o'lchamlari katta.

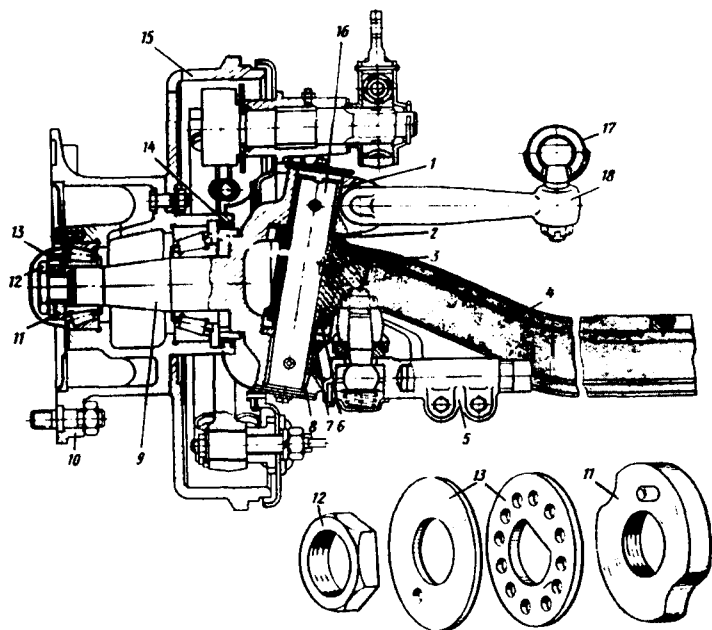
Boshqariluvchi ko'priklarning avtomobilning harakat yo'nalishini o'zgartiruvchi old g'ildiraklarni burish hamda yetakchi ko'priklarni kabi unga tushgan yuklamani ko'tarib turish uchun zarur. Misol tariqasida ZIL-130 yuk avtomobilini ko'rsatish mumkin (4.11-rasm).

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.

Yetaklovchi-boshqariluvchi ko'priklar nomiga mos ravishda ortiqcha va o'ta ortiqcha yuk avtomobillarida hamda old g'ildiraklari yetakchi yengil avtomobillarda bir vaqtda yetakchi hamda boshqariluvchi ko'priklarning vazifasini bajaradi. Misol tariqasida GAZ-66 ortiqcha o'tag'on yuk avtomobilini ko'rsatish mumkin. Uning ko'prigi yarim o'qlarining g'iloqlariga sharsimon tayanch o'rnatilib, tayanchlarga burish sapfalari ilashtirilgan. 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



**4.11 - 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 sapsasi; 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

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 shtampalab tayyorlangan bo'lib, unga asosiy uzatma, differensial, yarim o'qlar, tormoz mexanizmlari mahkamlangan. Uning konstruksiyasi zamonaviy yuk avtomobillarining orqa ko'prigidan farq etmaydi.

### 4.3. Osmalar

Osmo avtomobil yurish qismining bir qismi bo'lib, kuzov (rama)ni yo'l bilan bog'laydi.

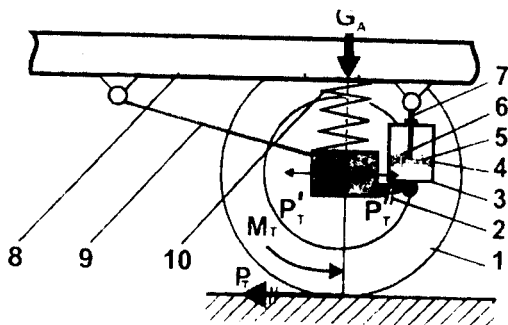
Avtomobil yo'li notekisliklardan iborat bo'lib, ularning turtkilari kuzovga uzatilishi natijasida yuk yoki yo'lovchiga salbiy ta'sir qiladi. Bu ta'sirni kamaytirish uchun kuzov va g'ildirak o'rtasiga elastik qism (ressora, prujina, pnevmoballon va h.k.) kiritish kerak.

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 (4.12-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 ilgarilashga majbur etishi kerak. Bu vazifani yo'naltiruvchi qism (9) bajaradi. Bundan tashqari, yo'naltiruvchi qism avtomobil tormozlanishi jarayonida hosil



4.12-rasm. Osmaning prinsipial sxemasi:  
 1-g'ildirak; 2-ko'prik to'sini; 3-amortizator; 4-porshen; 5,6 -klapanlar; 7-porshen shtoki; 8-avtomobil ramasi; 9-yo'naltiruvchi qism; 10-prujina

bo'lgan va ko'priki 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.

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. Osmo kinematikasi uning kuzov (rama)ning avtomobilning bo'ylama o'qiga nisbatan tebranishini ta'minlaydi va transport vositasining yurish ravonligi, boshqariluvchanligi, turg'unligi kabi ekspluatatsion xususiyatlariga faol ta'sir etadi.

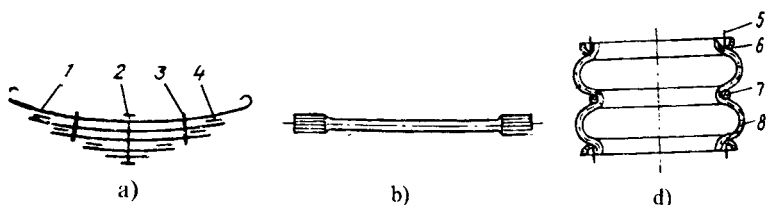
Kinematikasiga ko'ra mustaqil va nomustaqil osmalar g'ildirak avtomobilning bo'ylama o'qiga perpendikular, burchak ostida, parallel tekislikda tebranadigan turlariga bo'linadi. G'ildirak avtomobilning bo'ylama o'qiga parallel tebranadigan turiga ZAZ-968 avtomobilining old osmasi, yengil avtomobillarning shtanga-prujinali osmalari; burchak ostida tebranadiganiga yengil avtomobillarning old osmalari, parallel tebranadiganiga reszorali osmalar misol bo'la oladi.

Osmalarning elastik qismi yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni kamaytirib avtomobilning yurish ravonligini yaxshilaydi. Elastik qismning prujina, ressa, torsion, pnevballon va h.k. turlari mavjud (4.13-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 (4.13-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.

Ressoralar osmaning elastik qismi sifatida eng ko'p tarqalgan (4.13-rasm, a). U har xil uzunlikka va egrilikka ega listlarning yig'masidan iborat. Har xil egrilikka ega listlarning bo'lishi, ressa yig'ilganda 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. Ressa 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 ressorasini ham mahkamlanadi. Uning o'rnatilish sababi, ressa bikrligini yuk o'zgarishiga mos o'zgartirish, natijada avtomobilning yurish ravonligini yaxshilashdir. Ressa mustaqil bo'lmagan



4.13-rasm. Osma elastik qismlarning turlari:

- a) ressa; b) torsion; d) pnevballon. 1-asosiy list; 2-markaziy bolt;  
3-xomut (qisgich); 4-maxsus qistirma; 5-bolt; 6-siquvchi xalqa;  
7-ajratuvchi xalqa; 8-elastik qobiq

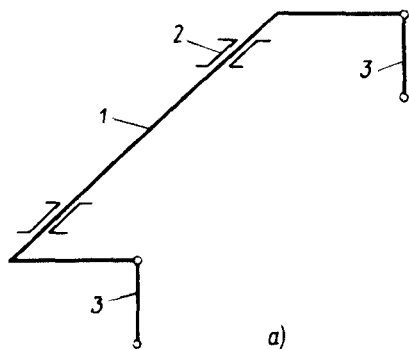
osmalarda ishlatiladi va bir vaqtda elastik, ham yo'naltiruvchi qismlar vazifasini bajargani, uning afzalligi hisoblanadi. Hozirgi zamon yuk avtomobillari va avtobus osmalarida siqilgan havo hisobiga elastik bo'lgan ballonlar ishlatiladi (4.13-rasm, d). Bu turdagi elastik qismda havo bosimini o'zgartirish hisobiga uning bikrligini orttirish-kamaytirish imkoniyati borligi uning afzalligidir. Ballonlar ikki yoki uch seksiyali bo'lib, uning har bir bo'linmasi (8) bo'luvchi xalqa (7) bilan ajratilgan. Ballon bo'linmalari (8) ikki qavatli rezina korddan iboratdir. Bundan tashqari, ballonni mahkamlash uchun siquvchi xalqa (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 (4.14-rasm) avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligini yaxshilaydi.

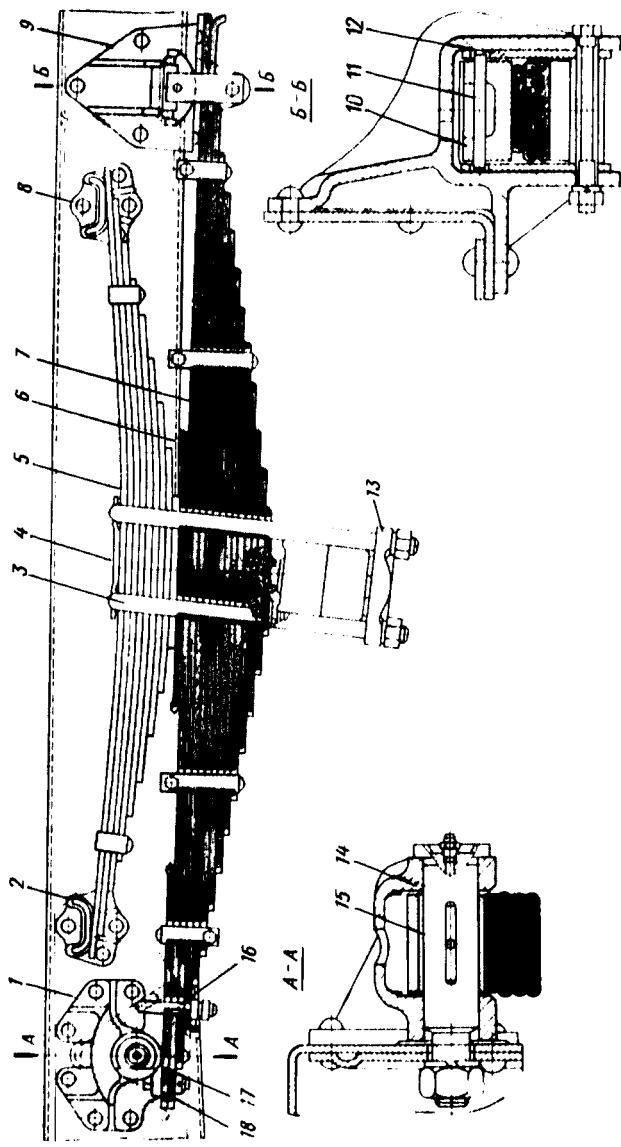
Stabilizatorlar yengil avtomobillarning mustaqil old osmalarida o'rnatiladi, lekin zaruriyat bo'lsa, orqa osmalarda ham qo'llaniladi. Stabilizator P simon shaklda bo'lib, yumaloq elastik po'lat sterjendan



(1) yasaladi. Sterjen (1)ning o'rtasidan rezina tayanch (2) yordamida kuzovga mahkamlanadi. Sterjen uchlari ikkita ustun (3) bilan rezina yostiqchalar yordamida osma richaglariga sharnirli mahkamlanadi. Lekin ba'zi konstruksiyalarda sterjen (1) richagga to'ppa-to'g'ri mahkamlanishi ham mumkin.

Ko'ndalang turg'unlik stabilizatorining ishlash prinsipi quyidagicha. Avtomobil burilayotganida

4.14-rasm. Ko'ndalang turg'unlik stabilizatorining kinematik sxemasi: 1 -shtanga; 2 -vtulka; 3 -tirgak, ustun



4.15-rasm. Yuk avtomobilining ressorali nomustaqil osmasi:

1,2,8,9-kronshteynlar; 3-stremanka; 4-ustki nakladka; 5-ressor osti ressorasi; 6-oralq liist; 7-ressora; 10-suxar; 11,14-barmoqlar; 12-vkladish; 13-ostki nakladka; 15-vtulka



kuzovi bir tomonga og'adi, ustun (3)ning bittasi yuqoriga, ikkinchisi pastga harakatlanadi. Natijada sterjen (1) buraladi va unda hosil bo'lgan elastik kuch kuzovning burchakli og'ishiga qarshilik qiladi, kuzov ichidagi yo'lovchi o'zini qulay sezadi.

Yuk avtomobilining nomustaqil ressorali osma konstruksiyasi 4.15-rasmda ko'rsatilgan.

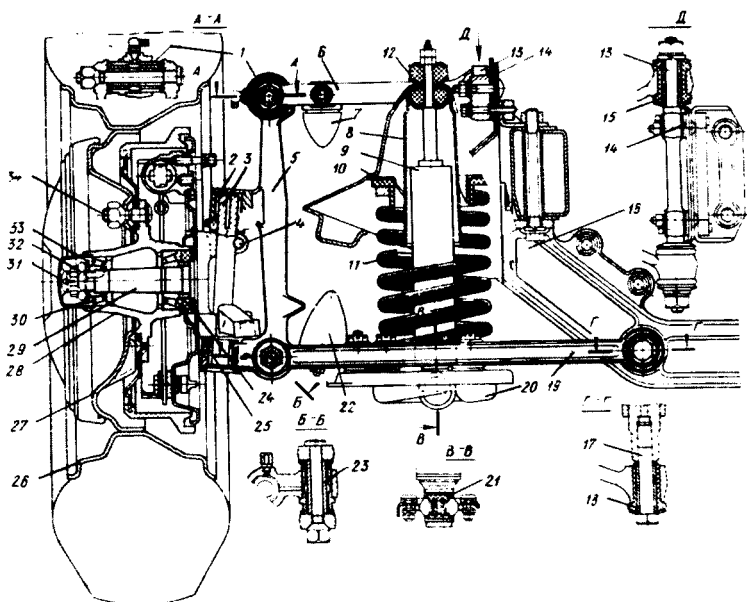
U ressora (7) va ressora osti (5) ressorasidan iboratdir. Ressora (7) va uning ustiga ressora osti (5) mahkamlanib, birgalikda stremanka (3 va 4,13) qoplamalari yordamida orqa o'q to'siniga mahkamlangan. Ramaga (2 va 8) kronshteynlari parchinlangan bo'lib, ular orqali ressora osti (5) qismiga ramadan 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 4.16-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.

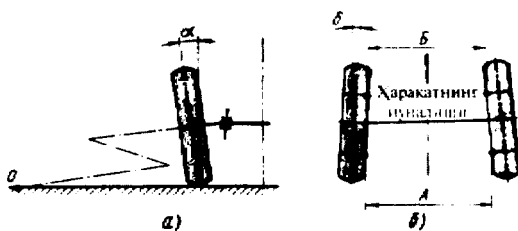
Old osmalarda (to'sinlarda ham) bir muammo bo'lib, vertikal o'rnatilgan g'ildiraklar to'singa tushgan og'irlikdan egiladi, natijada g'ildiraklar bir-biriga og'ib aylanganda, g'ildirashiga qarshilik juda ortib ketadi. Bu holatdan qutilish uchun chap g'ildirak chap tomonga, o'ngi o'ng tomonga  $\alpha$  burchagiga og'diriladi.  $\alpha$ -g'ildirakning og'ish burchagi deyiladi (4.17-rasm,a). G'ildirak og'ish burchagining bo'lishi avtomobil harakati davrida (ayniqsa burilishida) yuklanish hisobiga tiklanib, yo'lga jipslashib, uning turg'unligini yaxshilaydi.

Lekin og'ish burchagi  $\alpha$  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  $\delta$  burchak ostida joylashtiriladi (4.17-rasm,b).



**4.10-rasm.** Yengil avtomobilning richag-prujinani 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



**4.17-rasm.** Old boshqariluvchi g'ildiraklarning joylashish burchaklari:

$\alpha$ -g'ildirakning vertikal holatdan og'ish burchagi;  
 $\delta$ -old g'ildiraklarning yaqinlashuv burchagi

G'ildiraklarning yaqinlashuv burchagi  $\delta$  g'ildiraklar orasidagi A va B masofalarning to'g'inar chetidan g'ildirak markazi balandligida o'Ichangan ayirmasiga teng. Bu ayirma har xil avtomobillar uchun 2-12 mm g'ildiraklarning og'ish burchagi  $\alpha = 0-20'$  bo'lishi mumkin.

Old g'ildiraklarining og'ish  $\alpha$  va yaqinlashuv burchaklar bilan joylashishi, ularning yonga sirpanmasdan to'g'ri chiziqli g'ildirashini ta'minlaydi. Avtomobilning ekspluatatsiyasi davrida qismlarining yeyilishi  $\alpha, \delta$  burchaklarining o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun vaqtida ular rostlanib turadi.

G'ildiraklarning joylashishi burchagiga shkvorenning ko'ndalang va bo'ylama tekisliklarda og'ish burchaklari ham kiradi. Ularning mavjudligi g'ildiraklarning stabilanish 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 ressoraga qo'shimcha ressora birlashtirilgan.

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

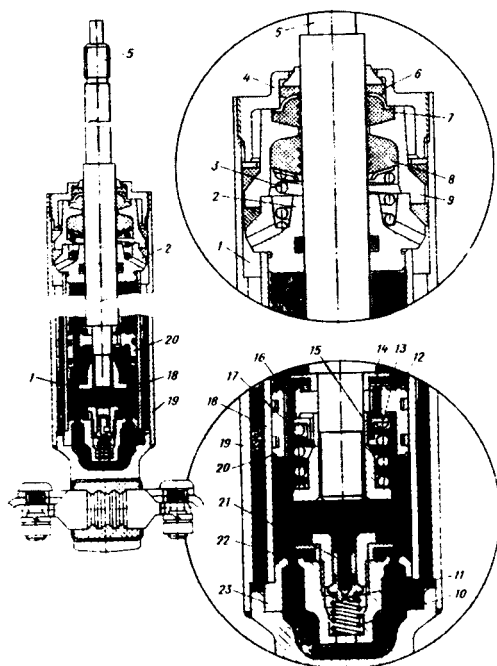
tomonlama ishlaydiganlarga ajraladi. Richagli amortizatorlar zamonaviy avtomobillarda ishlatilmaydi.

Ikki tomonlama ishlaydigan teleskopik amortizatorning konstruksiyasi 4.18-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.



**4.18-rasm.** Teleskopik amortizatorning tuzilishi:

- 1-kompensatsiya hajmi;
- 2-yo'naltiruvchi vtulka;
- 3-prujina; 4-gayka;
- 5-shtok; 6,7,8-salniklar; 9-xalqag'ilof; 10-prujina;
- 11-kalibrilang teshik;
- 12-o'tkazgich klapan;
- 13-qaytarish klapani;
- 15-vtulka;
- 14,16-teshiklar;
- 17-prujina; 18-silindr;
- 19-rezervuar;
- 20-porshen; 21-siqish klapani; 22-o'tkazish klapani; 23-ostki qism

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 qatoridagi 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 xalqa bo'shliqdan porshen osti hajmiga o'tadi. Bosim pastligi uchun klapan (13) yopiq, kamera (1)dagi bosimdan suyuqlik silindr tagi (23) teshiklaridan o'tkazish klapani (22)ning kuchsiz prujinasini siqib, yana silindrga o'tadi.

G'ildirak tezkor ko'tarilganda 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 ta'siridan saqlaydi.

G'ildirak 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.

## KO'TARIB TURUVCHI QISM

### 5.1. Rama

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.

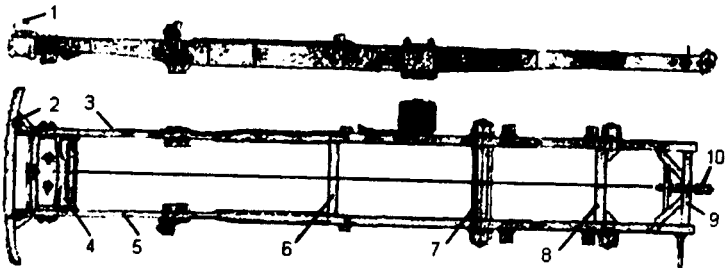
Ko'tarib turuvchi qism avtomobilga zarur hamma agregat, uzellarni joylashtirish uchun kerak.

Ko'tarib turuvchi qismga asosan rama mansub bo'lib, ramasiz konstruksiyalarda esa kuzov hisoblanadi.

Rama avtomobilning kuzovi, kabinasi, transmissiya agregatlari va h.k. larni birlashtirish 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 avtomobillarining kuzovi ham ramasi bo'ladi. Ramaning umumiy tuzilishi 5.1-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.



5.1-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

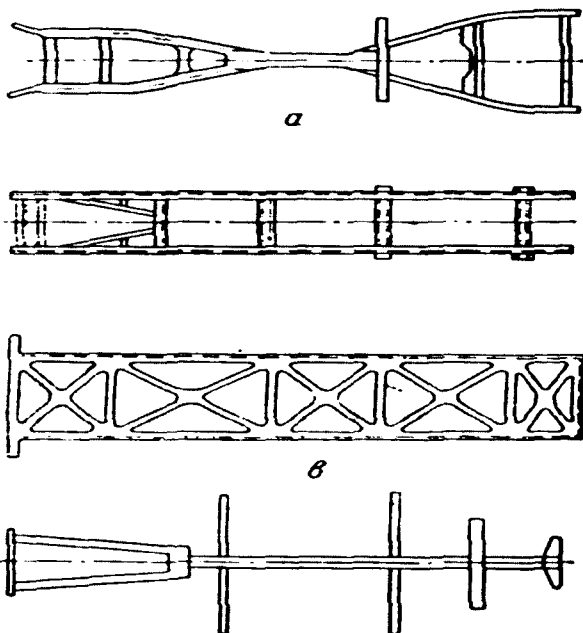
Traversalar lonjeronlarga parchinlar yordamida yoki payvand yordamida mahkamlanadi. Lonjeronlarning 3,5 old qismiga bamper (2) mahkamlangan, orqa qismiga esa shatakka olish moslamasi (10) biriktirilgan. Qo‘shimcha, dvigatelni mahkamlash uchun tayanchlar, osma va boshqa agregatlarni ushlab turishga kronshteynlar ham bor.

Ramalarining turlari ko‘p bo‘lib, ularning narvonsimon, umurtqasimon, X ga o‘xshash va h.k. xillari avtomobillarda qo‘llaniladi (5.2-rasm).

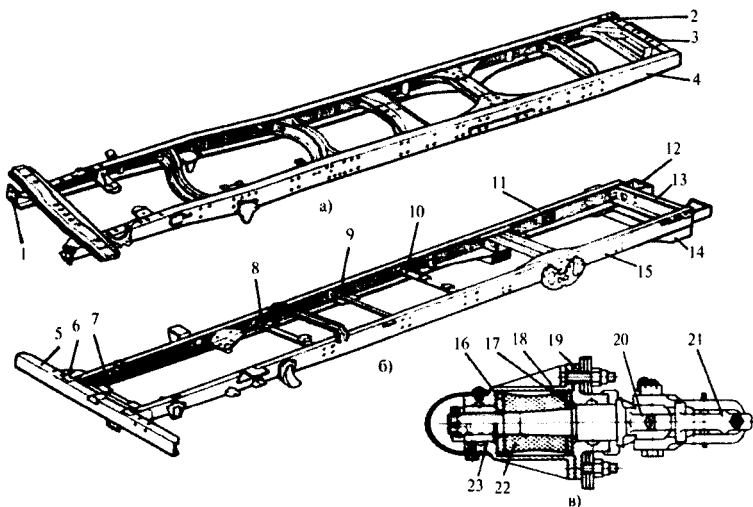
Misol tariqasida KamAZ-5320 yuk avtomobilining konstruksiyasini ko‘rib chiqamiz (5.3-rasm).

Avtomobil ramasi ikkita shtampalangan lonjeronlar (4,2)dan iborat bo‘lib, ko‘ndalang to‘sinlar (traversalar) parchinlar yordamida biriktirilgan. Lonjeronlar o‘zgaruvchan profilli qilib shtampalangan. Ularning old qismida buferni mahkamlash uchun kronshteynlar bor, bundan tashqari shatakka olish uchun ilgaklar mavjud.

Lonjeronlarning orqa oxirgi to‘sinini (3) burchaklar yordamida mahkamlangan bo‘lib, shatakka olish moslamasi (5.3-rasm,d) biriktiriladi.



5.2-rasm. Ramalarining turlari: a-umurtqasimon; b-narvonsimon



**5.3-rasm.** KamAZ-5320 avtomobili ramasining tuzilishi:

*a) KamAZ-5320 ramasi; b) shatakka olish moslamasi; 1-kronshteyn; 2,4-lonjeronlar; 3-orqa ko'ndalang to'sin; 5-shaybalar; 6-qobiq; 7-qopqoq; 8-ilgak; 9-saqلاغich surilma; 10-rezinali elastik qism; 11-gayka*

Avtomobillarni shatakka olish moslamasi (5.3-rasm, d) qobiq (18), qobiq qopqog'i (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 qo'yilgan. Shatakka olish moslamasi muhofazalovchi ilgakka (21) ham ega, u ilgak qulfini o'z-o'zidan ochilib ketishdan saqlaydi.

## 5.2. Kuzovlar

Avtomobilda shunday qism ham bo'lishi zarurki, u yukni, yo'lovchilarni (yengil avtomobil va avtobuslarda) joylashtirish hamda ularni tashqi atrof-muhit ta'siridan saqlab turishi kerak.

Bu vazifani kuzov bajaradi. Kuzovlarning vazifasi bo'yicha yuk uchun (yog'och yoki temir platforma), yo'lovchilar 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.

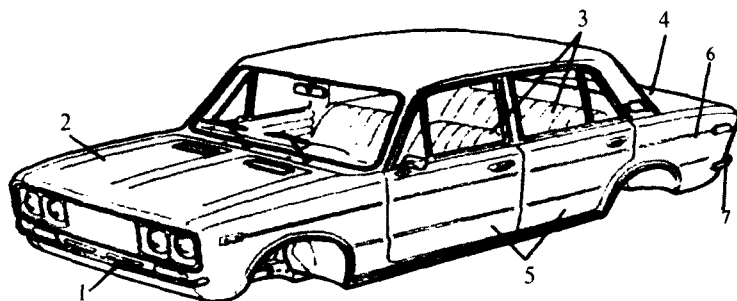
Yuk avtomobillarining kuzovlari asosan yuk uchun yog'ochdan yoki metallardan kuzov va haydovchi uchun kabinalardan iboratdir.

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 (5.4-rasm).



**5.4-rasm.** Yuklamani to'la qabul qiluvchi yengil avtomobil kuzovi:  
1-oldingi bamper; 2-dvigatel kapoti; 3-haydovchi va yo'lovchi o'rindiqlari;  
4-yuk xonasining qopqog'i; 5-eshiklar; 6-qanotlar; 7-orqa bamper

Kuzov bir butun po'latdan 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 birlashtirilgan. 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 birlashtirilgan. Kapot uni yopiq holatda ushlab turuvchi qulfga ega. Qulf kuzov ichidan ochiluvchi ilgakka ega.

Kuzov yukxonasi oldingi g'ildiraklari yetakchi va klassik komponentkali 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.

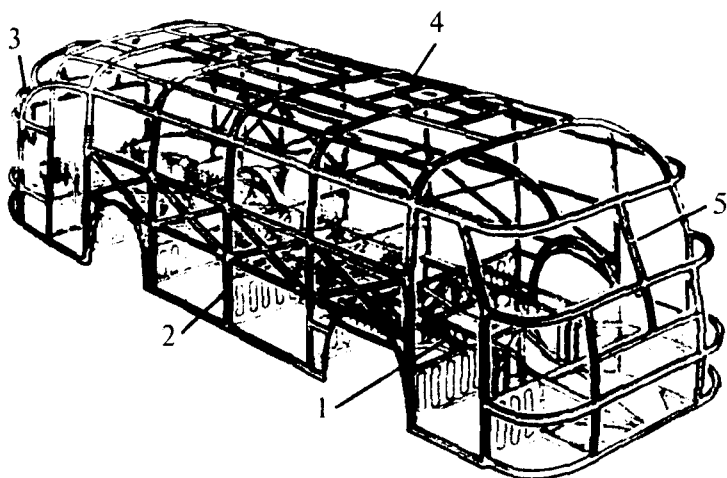
Avtobuslar kuzovi sinchsimon qobiqqli bika konstruksiyadir (5.5-rasm).

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.

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'rinni bo'lib, haydovchi o'rindig'i umumiy va ayrim bo'lishi mumkin.



**5.5-rasm.** Sinchsimon qobiqli, yuklamani to‘la qabul qiluvchi avtobus kuzovi:  
*1-tayanch fundament; 2-yon tomon; 3-orqa qism; 4-tom; 5-oldingi qism*

Avtomobil kuzovlarining konstruksiyasi harakat xavfsizligiga ta’sir qiladi. Faol xavfsizlikni ta’minlashda haydovchi o‘rindig‘idan tevarak-atrofning yaxshi ko‘rinishi, oyna tozalagichning katta yuzani tozalay olish, old, yon va orqa oynalarning terlamasligi, haydovchi o‘rindig‘ining qulay bo‘lishi 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 yasalib payvandlab yig‘ilgan. Kuzovning old qismiga ikkita bo‘ylama lonjeronli va ko‘ndalang joylashgan ikkita to‘siqdan iborat payvandlab yasalgan qurilma birlashtirilgan 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 birlashtirilgan.

Damas avtomobilining kuzovi shtampalab tayyorlangan qismlarni payvandlab yig‘ilgan bo‘lib, u zinapoyasimon ramaga

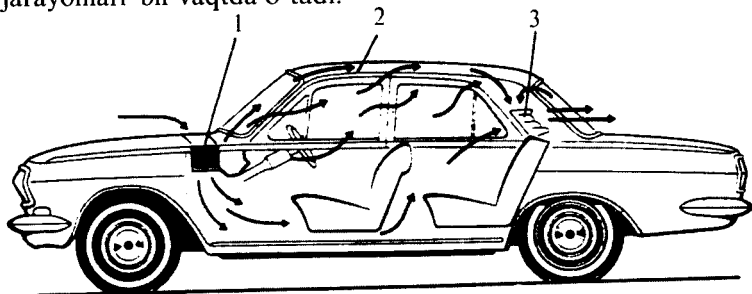
mahkamlangan. Avtomobilning transmissiya agregatlari ramaga mahkamlangan bo'lib, kuzov yo'lovchilarni joylashtirish uchun xizmat qiladi.

### 5.3. Kuzovni shamollatish, isitish va konditsiyalash

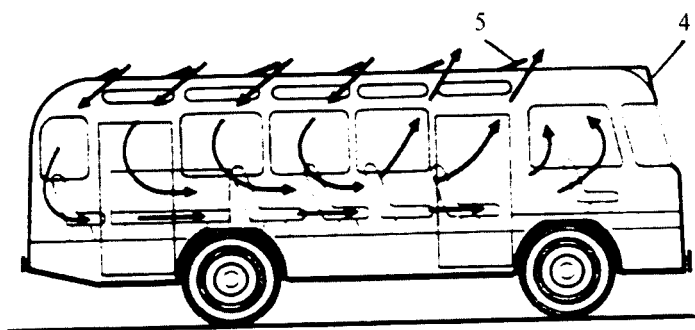
Avtobus va yengil avtomobil kuzovini, yuk avtomobilining kabinasini shamollatish va isitish hamda havosini konditsiyalashdan maqsad yo'lovchilarga qulaylik yaratishdir.

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.

Kuzovni shamollatish — konditsiyalash, shamollatish— isitish jarayonlari bir vaqtda o'tadi.



a)



b)

#### 5.6-rasm. Kuzovni shamollatish:

a) GAZ-24 yengil avtomobilining; b) PAZ-672 avtobusining. 1,3,4-havo kiruvchi teshik; 2-salon tepasining jild-qoplamasi; 5-shamollatish teshiklari

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 kamko'p ochish hisobiga amalga oshiriladi.

Oqib keluvchi shamollatish, havoning uni qabul qilgich teshiklar (1 va 5) (5.6-rasm, a, b) hamda isitish tizimining ishlashi va so'rib olish tizimining kuzov yonidagi teshik (3) yordamida amalga oshiriladi.

Kuzovni shamollatish — isitish jarayonini VAZ-2106 yengil avtomobili misolida ko'rib chiqamiz (5.7-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.

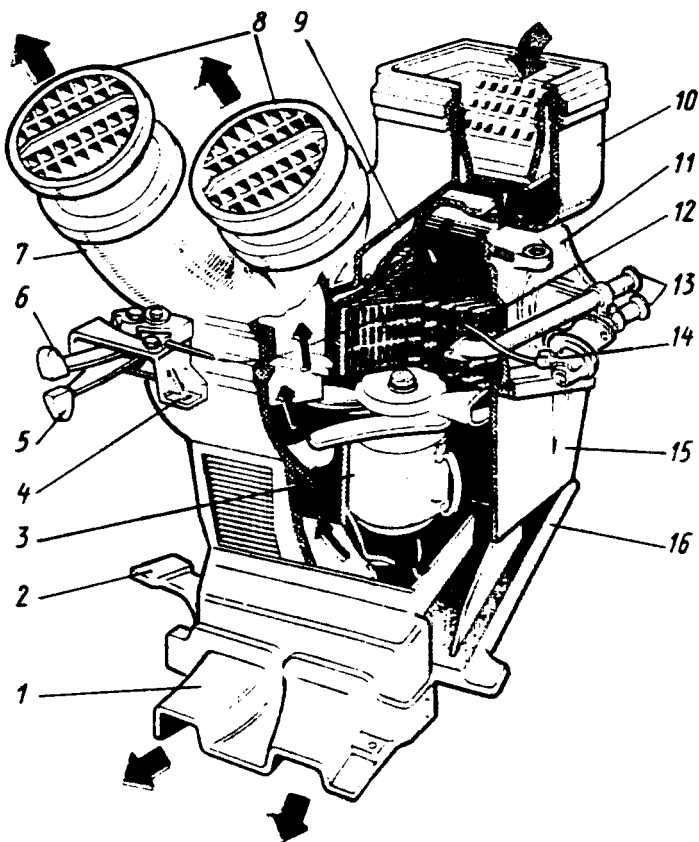
Kuzov ichiga kirayotgan havoning harorati, radiator (12) dan o'tayotgan issiq suyuqlik miqdorini jo'mrak (14) yordamida rostlash hisobiga amalga oshadi.

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 sovutish tizimining radiatoridan issiq havo salon va haydovchi kabinasiga haydaladi.

Avtobus kuzovini shamollatish-isitish tizimining ishtirokida, yon tomondagi oynalarning ochilishi, shamollatish teshiklari 5 (5.6-rasm, b) yordamida amalga oshiriladi.

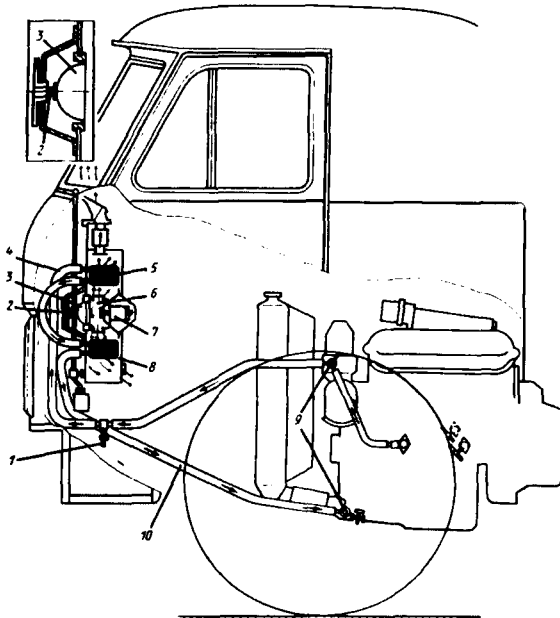
Yuk avtomobilining kabinasi ham shamollatish-isitish tizimiga ega bo'lib, u avtobusnikiga o'xshashdir, uni MAZ-5335 yuk avtomobili misolida ko'rib chiqamiz (5.8-rasm).



**5.7-rasm.** VAZ-2106, «Jiguli» yengil avtomobili kuzovining isitgichi: 1-ichki shamollatishning havo o'tkazgichi; 2-havo taqsimlagich qopqog'ining dastagi; 3-ventilator; 4-kronshteyn; 5-havo kiritgich qopqoqning boshqaruv dastagi; 6-isitgich jo'mragini boshqarish dastagi; 7-deflektorlarga havo o'tkazgich; 8-deflektorlar; 9-havo yo'naltirgich qopqog'i; 10-havo yo'naltirgichning qutisi; 11-radiator g'ilofi; 12-isitgich radiator; 13-o'tkazgich trubalar; 14-jo'mrak; 15-ventilator g'ilofi; 16-havo taqsimlagich qopqog'

Shamollatish-isitish tizimidagi radiator (5), isitgich (8), ventilator (6), elektrodvigatel (7), kiritish (4) va suyuqlikni chiqarish quvurlari (10), jo'mraklar (1, 9), shamollatish teshigi (3) kabinaning oldida joylashgan.

Issiqlik sifatida dvigatel sovitish tizimi suyuqligining harorati ishlatiladi. Isitgich (8) sovitish tizimiga ulangan bo'lib, unda isigan



**5.8-rasm.** MAZ-5335 yuk avtomobili kabinasini shamollatish va isitish sxemasi:

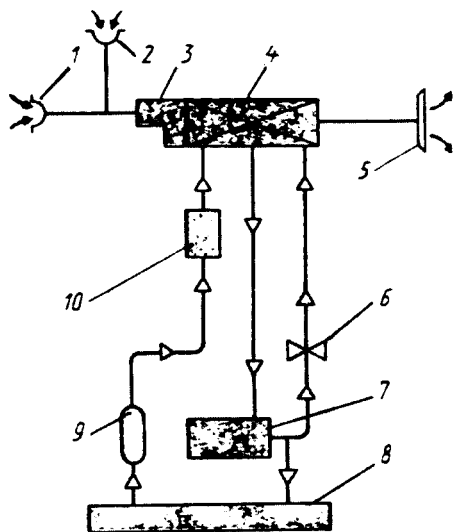
*1,9-jo'mraklar; 2-buriluvchi harmoq; 3-shamollatish teshigi; 4,10-suyuqlikni kiritish va chiqarish quvurlari; 5-isitgich radiatori; 6-ventilator; 7-elektrovigatel; 8-isitgich*

havo kabinaga tarqaladi. Isitgich (8)ning ventilatori (6) ishlatilganda, ikkita shamollatish teshigi (3)dan o'tgan havo isitgich radiatori (5)dan kabina va old oynaga yo'naladi. Shamollatish teshiklari (3)ning qopqog'i rostlanuvchi bo'lib, havo oqimi me'yorini belgilaydi.

Issiq-quruq mintaqada salondagi havoning harorati va namligi yo'lovchi va haydovchiga qulay sharoitni muhayyo etadi hamda haydovchining ish faoliyatini yaxshilab, harakat xavfsizligini ta'minlashda asqotadi. Bu jarayonni havoni konditsiyalash tizimi boshqaradi.

Havoni konditsiyalash tizimining sxemasi 5.9-rasmda ko'rsatilgan.

U ventilator (3), sovitgich (4), havo qabul qilgichlar (1, 2), teshik (5), kompressor (7), radiator (8), ballon (9), filtr (10), klapan (6)lardan iboratdir.



**5.9-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

Ballon (9)dan suyuq freon filtr (10)da tozalanib, sovitgich (4)ga qaytadi. O'tkazgich 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.

Avtomobil salonini konditsiyalash tizimi asosan yuqori sinfli yengil avtomobillar (ZIL-117, Mercedes-Bens, Tiko, Damas) va shaharlararo avtobuslarda ishlatiladi.

Salonni konditsiyalash tizimi quyidagicha ishlaydi. Ventilator (3) yordamida (1 va 2) teshiklar orqali havo so'rib, sovitilib, teshik (5)dan salonga tarqaladi. Sovitgich (4)da freon suyuqligi bo'lib, u bug'lanish vaqtida havodagi haroratni yutadi, namligini kamaytiradi. Sovitgich suyuqlik freonning bug'lari kompressor (7)ga o'tib siqiladi va harorati oshib, radiator (8)ga uzatiladi. Radiator (8)da freon bug'lari qarshidan kelayotgan havo oqimi bilan sovib suyuqlikka aylanadi va ballon (9)ga yig'iladi.



## RUL BOSHQARMASI

### 6.1. Rul boshqarmasining zaruriyati. Avtomobillarni burish. Boshqariluvchi G'ildiraklarni stabilash

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 harakatlantirishi 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.**

a. Avtomobilni burish sxemasi.

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 bo'lgan avtomobillar keng qo'llanilmoqda, bunday avtomobillarni burishni ikki usulda amalga oshirish mumkin:

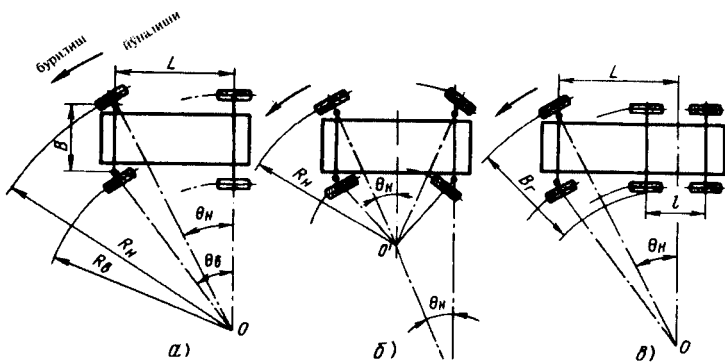
1. G'ildiraklar joylashgan o'qning o'zini g'ildiraklar bilan birga burish;

2. Oldingi o'q qo'zg'almas bo'lib, boshqariluvchi g'ildiraklarni burish.

Birinchi usulda burilganda, g'ildiraklar yo'lda chetga sirpanmasdan g'ildiraydi, biroq buning bir qator kamchiliklari mavjudligi sababli yaxlit o'qli burish konstruksiyasidan foydalanilmaydi, hozir asosan ikkinchi usul qo'llaniladi.

6.1a-rasmda oldingi g'ildiraklar boshqariladigan avtomobilning burilishi sxematik tasvirlangan. Uning oniy burilish markazi g'ildiraklarning tezlik vektorlariga o'tkazilgan perpendikularlarning kesishish nuqtasida joylashgan.

Avtomobilning oldingi g'ildiraklari bir xil burchakka buriladigan bo'lsa, g'ildiraklarning tezlik vektorlari parallel bo'lib, har bir g'ildirakning oniy markazi alohida bo'ladi, bu esa boshqariluvchi



6.1-rasm. Avtomobilning burilish sxemasi

g'ildiraklarni yonga sirpanib, avtomobillarni boshqarish og'irlashadi, shinalarning yedirilishi va harakatga qarshilik oshib boradi.

Avtomobilning oldingi boshqariluvchi g'ildiraklari burilishda sirpanmasdan g'ildirashi uchun uning ichki va tashqi g'ildiraklari har xil burchakka burilishi lozim, ya'ni ichki g'ildirakning burilish burchagi  $\theta_u$ , tashqi g'ildirakning qurilish burchagidan katta bo'lishi  $\theta_t$  lozim.

Bu burchaklar orasidagi bog'lanish ushbu ifoda orqali aniqlanadi.

$$Ctg\theta_r = Ctg\theta_u + \frac{B}{L}$$

*Bu ifodada:*  $V$  — 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 (6.1-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.

$$R_{T.Э.К.} = \frac{L}{\sin\theta_{T.Э.У.}}$$

Bu yerda —  $R_{t.e.k.}$  — eng kichik burilish radiusi  
 $R_{T.E.YU.}$  — tashqi g'ildirakning eng yuqori burilish burchagi.

Avtomobilning burilish radiusi qancha kichik bo'lsa, unda eni nisbatan kichikroq bo'lgan yo'llarda ham burilish qobiliyati shuncha yaxshi bo'ladi.

Ko'pchilik avtomobillarda tashqi g'ildiraklarning eng yuqori burilish burchagi  $30^{\circ}$  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  $40^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  gacha burilish mumkin.

Avtomobillarning majburiy texnik parametrlaridan biri uning burilish radiusidir. Zamonaviy yengil avtomobillarning burilish radiusi 1-jadvalda keltirilgan.

*1-jadval*

Avtomobil modeli	VAZ-2121	VAZ-2106	VAZ-2108	VAZ-2109	GAZ-3102	Nexia	Tico
Eng kichik burilish radiusi	5,5	5,6	5,0	5,0	5,9	-	4,4

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:

$$R_{T.E.K.} = \frac{L}{2\text{Sin}\theta_{T \max}}$$

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'lda avtomobil minimal radius bilan buriladigan kenglikdan chiqib ketmasligi lozim. 6.1d-rasmda uch o'qli avtomobilni berilgan yo'lak kenglikdagi harakati keltirilgan.



Boshqariladigan har bir g'ildirak burilish sapfasi (13)ga o'rnatilgan, u esa old ko'prik balkasiga (11) shkvoren (8) bilan birlashtirilgan.

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.

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.

$$U_{pm} = \frac{\alpha_{rul}}{\beta_{soshka}}$$

Bu yerda  $\alpha_{rul}$  — rul chambaraging burilish burchagi, gradus.  
 $\beta_{soshka}$  — 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  $U_{rm} = 12-20$ , yuk avtomobillarda esa  $U_{pm} = 15-25$  ni tashkil etadi.

Rul yuritmasining uzatish soni burilish salfasi va rul soshkasidagi richaglarning yelkalari nisbatiga bog'liq. Boshqariluvchi g'ildiraklar burilganda, bu richaglarning qiyalik burchagi o'zgarishi sababli rul yuritmasining uzatishlar soni Uryu 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  $28^{\circ}-35^{\circ}$  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 saphasining shkvorenleri yonga qiyalangan boshqariluvchi g'ildirak sxemasi 6.3-rasmda tasvirlangan.

G'ildirak burilganda shkvoren yonga qiyalanganligi tufayli g'ildirak h masofaga pastga tushadi (6.3-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 g'ildiraklar to'g'ri chiziqli harakat holatiga qaytadi.

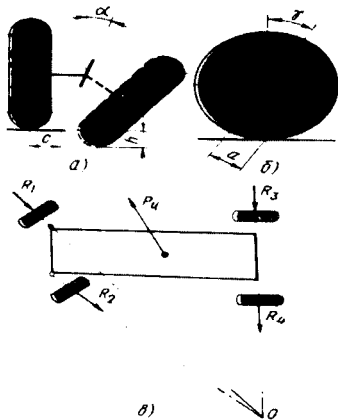
Shkvorenning qiyalik burchagining oshib borishi va oldi o'qqa tushadigan og'irlikning ortib borishi natijasida boshqariluvchi g'ildirakning stabillovchi momenti oshib boradi.

Shkvorenning ko'ndalang qiyalanishi tufayli sodir bo'luvchi stabillovchi moment tezlik va yo'l sifatiga bog'liq emas. Hozirgi zamon avtomobillarida shkvorenning qiyalik burchagi  $\alpha = 6^\circ - 10^\circ$ .

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 (6.3-rasm, b).

Buning natijasida shkvoren o'qining yo'l bilan kesishgan nuqtasi, yo'l bilan g'ildirakning tutashuv yuzasi markazidan oldinroqda joylashadi.



6.3-rasm

Rul boshqarmasini stabillovchi

Avtomobil harakatlanganda yerdan ta'sir qilayotgan kuchlar ostida uning harakat trayektoriyasi egri chiziqli bo'lishiga olib keladi, burilish oniy markazi va markazdan qochma kuch  $R_{11}$  paydo bo'ladi (6.3-rasm, d).

Bu markazdan qochma kuch  $R_{11}$  avtomobilning burilish markazidan siljishiga intiladi. Bunga esa burilish markaziga yo'nalgan  $R_1, R_2, R_3, R_4$  yo'lining 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.



Bo'ylama 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  $\phi = 1^0-4^0$  bo'ladi.

## 6.2. Rul mexanizmlari

**Vazifasi.** 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<sup>0</sup> burish uchun sarflanadigan vaqt nisbatan ko'p bo'lib, rul chambaragini to'rt martadan ko'proq aylantirishga to'g'ri keladi. Bu hol, ayniqsa, hozirgi zamon tezyurav 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 (6.3-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 chambaragingin 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 chambaragingin 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 chamberagiga qo'yilgan kuchning eng kichik qiymati 60N 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 25kN gacha og'irlik tushadigan yuk avtomobillarda kuchaytirgichsiz va 40kN og'irlik tushadigan yuk avtomobillarda kuchaytirgich bilan qo'llanishi mumkin.

Vint reykali rul mexanizmi boshqariluvchi o'qqa 25kN dan ortiq og'irlik tushadigan avtomobillarda kuchaytirgichsiz va 40 kN og'irlik tushadigan avtomobillarda kuchaytirgich bilan qo'llash tavsiya etiladi.

Chervakli rul mexanizmida rul chamberagiga 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 mexanizmida chervak katta burchakka burilganda, tishlashish yaxshi saqlanib, ishqalanuvchi juftlarning yedirilishi kam bo'ladi.

Vintli rul mexanizmida vintning aylanma harakati gaykaning ilgarilama harakatiga aylantiradi, unda reyka qilingan bo'lib, u sektor bilan ilashib turadi. Sektor soshka bilan bitta umumiy valga mahkamlangan. Rul mexanizmida ishqalanishni kamaytirish va vint bilan gayka orasidagi birikmaning yedirilishiga chidamliligini oshirish uchun sharchalar orqali biriktiriladi.

Vint-gayka sektor tipidagi rul mexanizmida 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 mexanizmida uzatma jufti shesterna va tishli reykanadan 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. 6.4-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 karterning uyalariga o'rnatilib, ularni o'q bo'yicha siljishdan karterning 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.

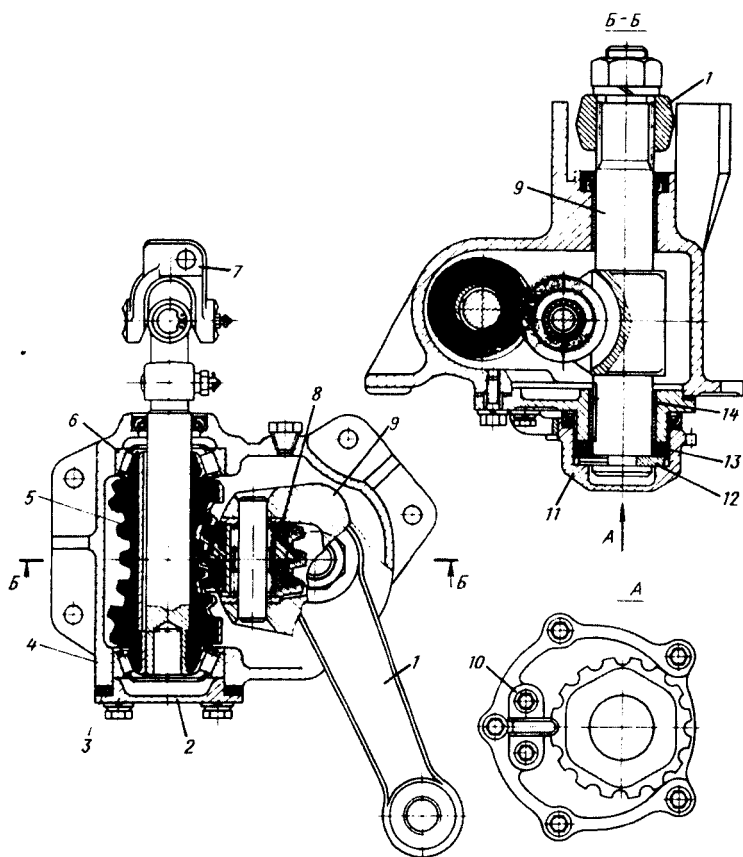
Soshkaning vali (9) karterning yon devorlarida ochilgan darcha orqali o'rnatilib, qopqoq (14) bilan berkitilgan. Kartar va qopqoqqa zichlangan vtulkalar soshka valining tayanchi bo'lib xizmat qiladi.

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 shlitlar bo'lib, unga rul soshkasi (1) gayka bilan qotirilgan. Rul soshkasi valining ikkinchi uchida xalqasimon 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 bo'lganda tirqish eng kam bo'lib, rul chamberagini o'ng yoki chapga burganda tirqish ortib boradi.

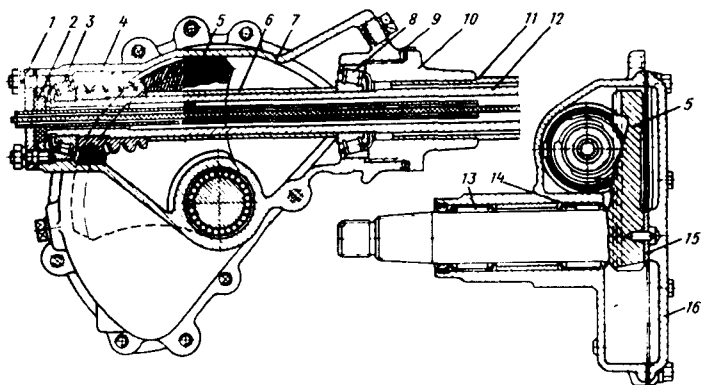


**6.4-rasm.** Globoidli chervak-rolikli rul mexanizmi

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 tipdagi yuk avtomobillarida, shuningdek, LiAZ-677 va LAZ-696 tipdagi avtobuslarda qo'llaniladi.

Rul valining pastki uchiga presslangan silindrik chervak (7), cho'yan karterda (4) ikkita konussimon rolikli (3) va podshipnik o'rnatilgan (6.5-rasm).



6.5-rasm. Silindrik chervak va sektor tipidagi rul mexanizmi

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.

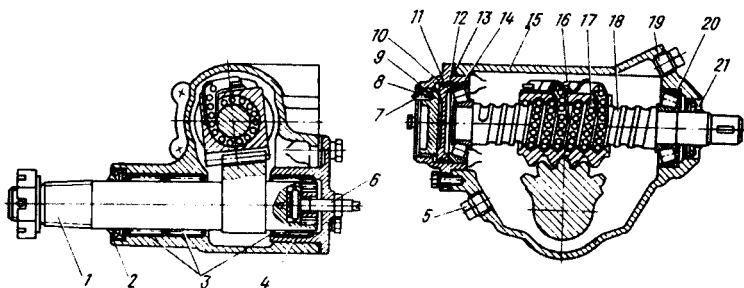
Valning oxirgi uchida konusli sirt bo'lib, unga soshkani qotirish uchun mayda ariqchalar kesilgan.

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 ZIL, KamAZ, MAZ, KAZ va BelAZ kabi avtomobillarda o'rnatilgan.

Rul mexanizmi (6.6-rasm) vint (18)dan va sharikli gaykadan (16) tashkil topib, u o'z navbatida tishli sektor (1) bilan ilashib turadi. 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 roslash mumkin.

Bu gayka o'zidan-o'zi buralib ketmasligi uchun shtift (7) va stopor (8) plastina yordamida qotiriladi.



6.6-rasm. Vint-gayka, reyka-sektor tipidagi rul mexanizmi

Rul mexanizmining sektori (1) soshka vali bilan yaxlit ishlangan va karter ichiga uchta ignali podshipniklarga oʻrnatilgan. Sektor valining gorizontol oʻq boʻyicha sozlash vint (6) orqali amalga oshiriladi.

Sektor tishlarining qalinligi uzunasiga bir oʻlchamda tayyorlanmasdan, u konussimon shaklga ega boʻlgani uchun soshka valini sozlovchi vint (18) yordamida oʻq boʻyicha siljitsa, sektor bilan reyka tishlarining ilashuvi rostlanadi. .

Rostlovchi vint (6) sektor vali bilan birga yigʻiladi va karterning (4) yon qopqogʻiga burab kiritilib, kontrgayka yordamida qotiriladi. Vint bilan gaykaning rezbali ariqchalari oraligʻiga ikki qator qilib joylashtirilgan sharchalar (17) avtomobilning boshqarilishini yengillashtiradi.

Sharchalarni yopiq kontur boʻyicha uzluksiz harakatlanishini taʼminlash uchun ular dumalab yuradigan vintli kanalning uchlari ikkita mustaqil yoʻnaltiruvchi naychalar bilan birlashtirilgan.

Vint aylanganda gaykaning yon tarafida turgan sharchalar naychani oxirgi uchiga tushib, gaykani oʻrta qismiga harakatlantiradi, soʻngra vint ariqchalari orqali yana gayka yon tomoniga harakatlanadi.

Hozirgi paytdagi ayrim KAZ, MAZ va KrAZ avtomobillarida qoʻllanilayotgan vint-gayka va reyka-sektor tipidagi rul mexanizmlarida sektorning tishi toʻgʻri, yaʼni soshka oʻqiga parallel qilib tayyorlangan (6.6-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 — VAZ-2108, VAZ-2109, VAZ-2110, Tiko, Neksiyalarda qo'llaniladi.

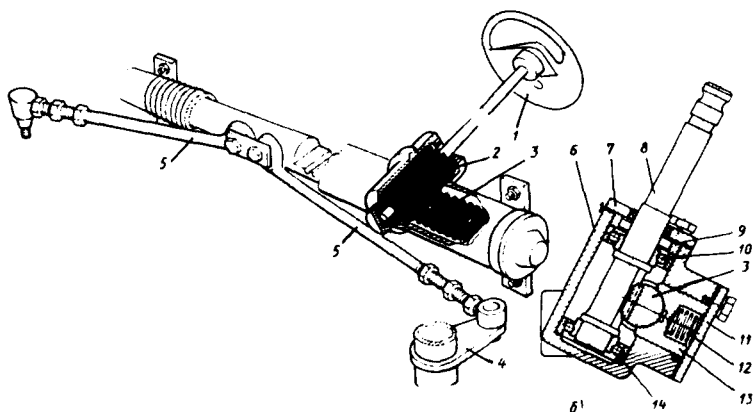
Rul mexanizmi valdagi shesternaning aylanma harakatini reykaning ilgari qaytma harakatiga aylantiradi.

Reyka yonida joylashgan sharnirli tortqi yordamida boshqariluvchi g'ildiraklar buriladi.

6.7-rasmda reyka shesternali rul mexanizmining tuzilishi keltirilgan. Rul chamberagini (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 xalqa (9) va yuqori qopqoq yordamida tortiladi.

Tayanch (13) prujina (12) orqali reykaqa 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.



6.7-rasm. Reykali rul mexanizmi

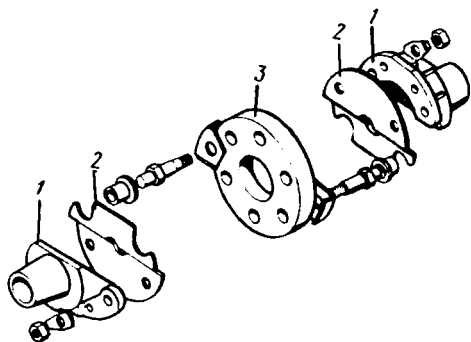
## XAVFSIZLIGI OSHIRILGAN RUL BOSHQARMASI

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.

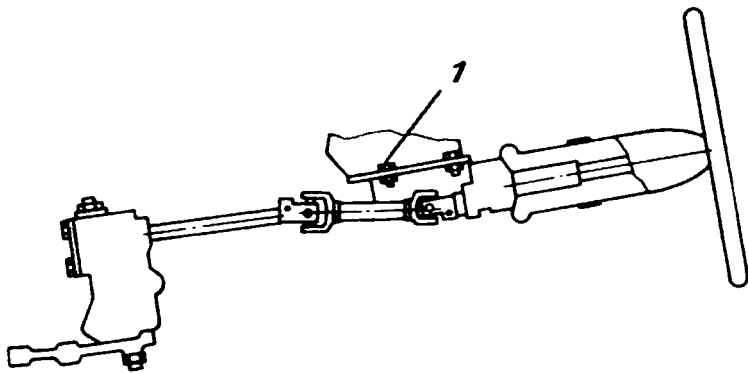
Moskvich-2140 avtomobilida to'qnashuv jarayonida hosil bo'ladigan energiyaning teleskopik konstruksiyali rul vali va kolonkasidagi ishqalanish hisobiga so'ndiriladi, bunda rul chambaragi sezilarsiz siljiydi.

GAZ-3102, "Volga" avtomobilida energiyani so'ndirish rul valini ikkiga bo'lib, birlashtiruvchi rezinali mufta orqali amalga oshiriladi (6.8-rasm).



6.8-rasm. GAZ-3102 avtomobilining xavfsizligi oshirilgan rul mexanizmi

6.9-rasmda VAZ-2121 avtomobilining rul mexanizmi ko'rsatilgan. Rul vali uch qismdan iborat bo'lib, ular kardan sharnirlari bilan bog'langan. Yuzma-yuz to'qnashuv jarayonida oldi qismi eziladi, rul vali esa sharnir hisobiga yig'ilib, rul mexanizmining siljishi ichkariga sezilarli bo'lmaydi



6.9-rasm. VAZ-2121 avtomobilining xavfsizligi oshirilgan rul mexanizmi



## RUL YURITMASI

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.

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 bog'langan bo'lishi kerak.

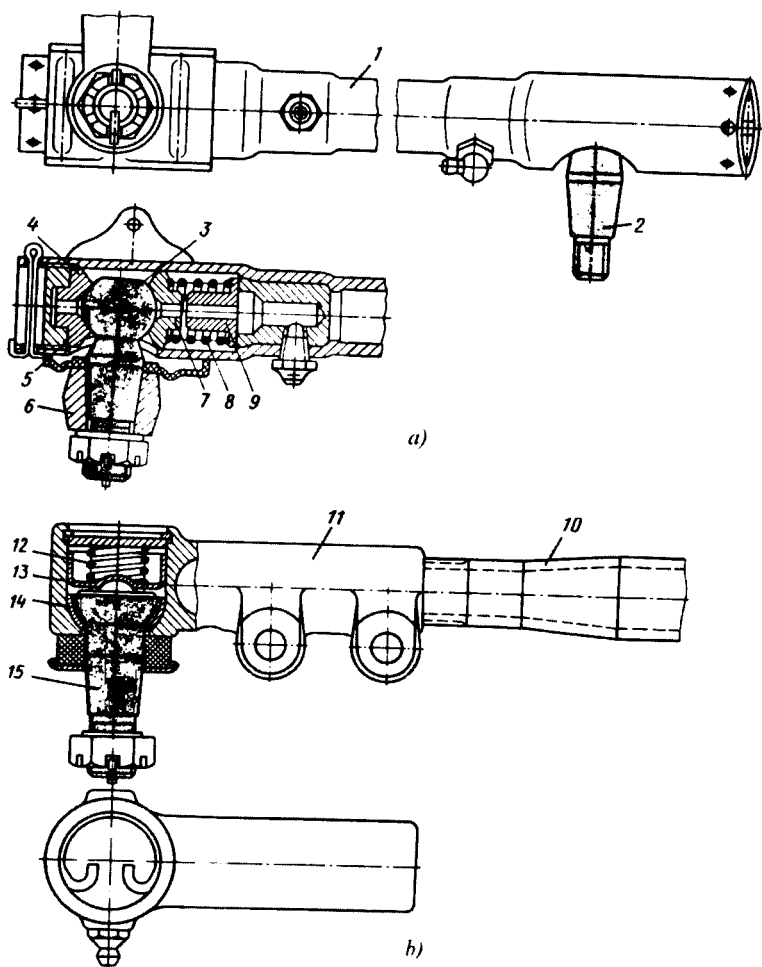
### NOMUSTAQIL OSMALARDA RUL YURITMASINING KONSTRUKSIYASI

G'ildirakni burganda rul yuritmasining detallari bir-biriga nisbatan harakatlanadi. G'ildiraklar notekis yo'ldan yurganda va kuzov g'ildiraklarga nisbatan tebranganda yuritma detallarining bir-biriga nisbatan harakati sodir bo'ladi. Yuritma detallari bir-birlariga nisbatan gorizontal va vertikal tekisliklarda ishonchli harakatiga imkon yaratish uchun bo'ylama tortqi (6) soshka (5) bilan va burilish sapfasi richagi (7), shuningdek ko'ndalang tortqi (10), richaglar (9 va 12) bilan birikishi sharsimon sharnir usulda qotirilgan bo'ladi (6.2-rasm).

Ba'zan (o'tuvchanligi oshirilgan avtomobillarda) ko'ndalang tortqi burilish sapfasi bilan silindsimon barmoqlar yordamida biriktirilgan bo'ladi.

6.10-rasmda GAZ-53A 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, barmoqkallagini suxariklar siqa boshlaydi, natijadaprujina(8) qisiladi.



6.10-rasm. GAZ-53A 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 saffasi richagidan) prujina orqali o'tadi.

Ko'ndalang rul tortqining ikki uchiga burab kiritilgan uchliklar (11) bo'lib, unda sharnirlar joylashtiriladi (6.10-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.

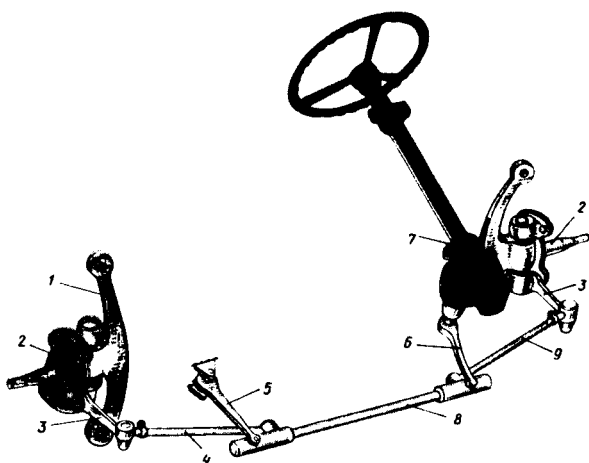
Prujina (12) o'rindiqda tik qilib joylashtirilgan, natijada u ko'ndalang tebranishlarni qabul qilmaydi.

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 birlashtirilgan qismlardan tashkil topgan bo'lib, ular bir-biriga bog'liq bo'lmagan ravishda g'ildiraklar bilan birga harakatlana oladi.

6.11-rasmda boshqariluvchi g'ildiraklar mustaqil osmaga o'rnatilgan rul yuritmasining keng tarqalgan sxemasi keltirilgan.



6.11-rasm. Mustaqil osmalarga o'rnatilgan rul yuritmasining sxemasi

Ko'ndalang tortqi uch qismdan iborat: o'rta tortqi (8) va u bilan sharnir ravishda birlashtirilgan ikki yon tortqi (4 va 9) ulangan.

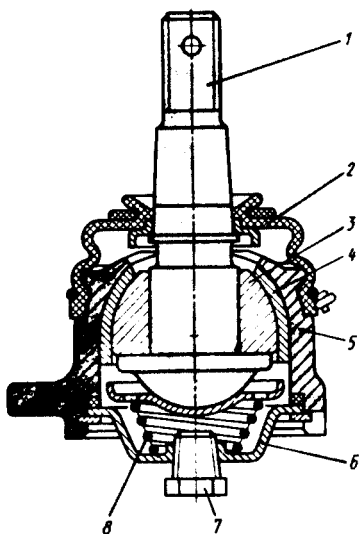
O'rta tortqi uchlari bilan bir tomondan soshka (6)ga, ikkinchi tomondan esa tebranuvchi mayatnikli richag (5)ga sharnirli biriktirilgan. Mayatnikli richag, o'z navbatida, avtomobil kuzoviga tebranuvchi qilib mahkamlangan.

Har bir tortqini o'rta tortqiga tutashtiruvchi sharnir, g'ildirak aylanadigan o'qqa yaqin qilib joylashtirilgan.

Shuning uchun osma ressa-lari deformatsiyalanganda g'ildirakning o'z-o'zidan burilishiga yo'l qo'ymaydi.

Moskvich - 2140 avtomobili rul yuritmasining sharnirli birikmasi 6.12-rasmda ko'rsatilgan. 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.



6.12-rasm. «Moskvich-2140» avtomobilining rul yuritmasidagi sharnirli birikma

Tayanchning o'zi himoyalovchi g'ilof (2) bilan qoplangan. Sharsimon tayanch ichiga zavodda yig'ilayotganda moy bilan to'ldiriladi.

Ishqalanishni kamaytirish maqsadida rul yuritmasidagi sharnirlar sonini qisqartirishga harakat qilinadi. Ko'riylayotgan rul yuritmasi oltita sharnirdan tashkil topgan.

Reykali rul mexanizmining qo'llanilishi sharnirlar sonini to'rttagacha kamaytirish imkonini beradi.

### **RUL YURTIMASINING KUCHAYTIRGICHLARI. GIDROKUCHAYTRIGICHLARNING VAZIFASI VA ISHLASH PRINSIPI**

Hozirgi paytda o'rtacha vaznli o'tag'on hamda o'rta va og'ir vaznli yuk avtomobillari, shuningdek, avtobuslarning rul yuritmalarida kuchaytirgich 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 kompressor;
- b) Taqsimlagich;
- d) Gidrosilindr.

Kuchaytirgichlarni harakatga keltiradigan yuritma gidravlik va pnevmatik bo'lishi mumkin.



gidrosilindrning ikki kamerasiga ulangan. Silindr avtomobil ramasiga sharnir ravishda mahkamlangan. Uning porsheni (8) shtok orqali boshqariluvchi g'ildirakning burilish sapfasiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Moy o'tkazgich (3) taqsimlagichni moy baki (14) bilan ulaydi.

Zolotnik uch gardishli qilib ishlangan. Taqsimlagich korpus ichiga uchta o'yiqliq 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) bo'lib, ularga taqsimlagichning a va b kameralari moy o'tkazgichlar 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.

Bu holatni biz bundan keyin o'rta holat deb ataymiz.

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 prujinaning 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 bosimli moy o'tkazgich (2)dan uzilib, ochiq darcha orqali past bosimli moy o'tkazgich (3)dan to'kish tarmog'iga uzatiladi.

B bo'shliqdagi a va b kameralardagi 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 chappa 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 chappa g'ildirak (5)ning burilishi to'xtaydi.

Taqsimlagichdagi darchalarning burilishdagi ochilishi, avtomobil to'g'ri chiziqli harakatlangandagidan 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. Gidrosilindrda 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 GAZ-66, KAZ-608 avtomobillarida ishlatiladi.

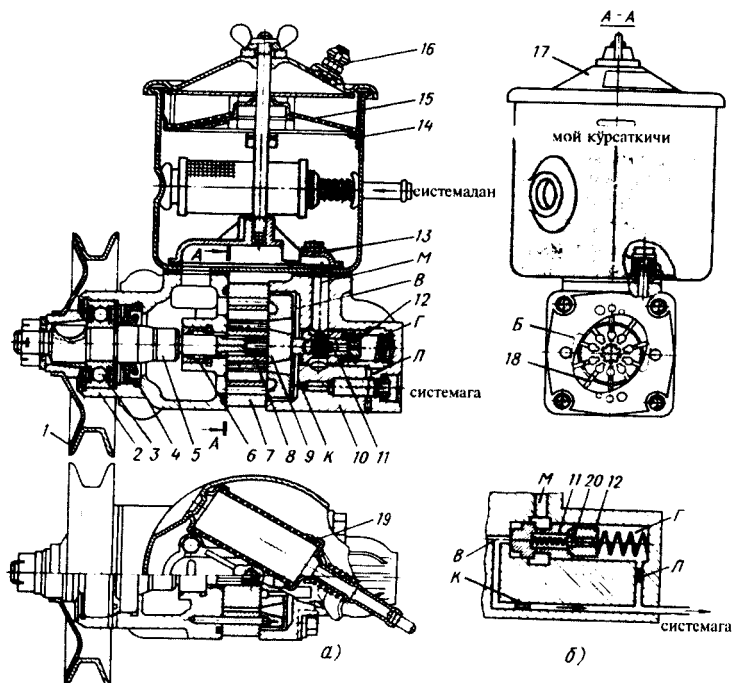
## **GIDROKUCHAYTIRGICHLAR KONSTRUKSIYALARI. GIDRONASOS**

Hozirgi paytda yuk avtomobillarining ko'pchiligida gidrokuchaytirgich nasosi parrakli bo'lib, u tasmali uzatma yordamida dvigateldan harakatga keladi (6.14-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 xalqalar qistiriladi. Qopqoq ichida taqsimlovchi disk (9) joylashgan bo'lib, u statorning o'tkazish klapanini (11) siqib turadi.



6.14-rasm. Zil-130 avtomobilining gidravlik nasosi

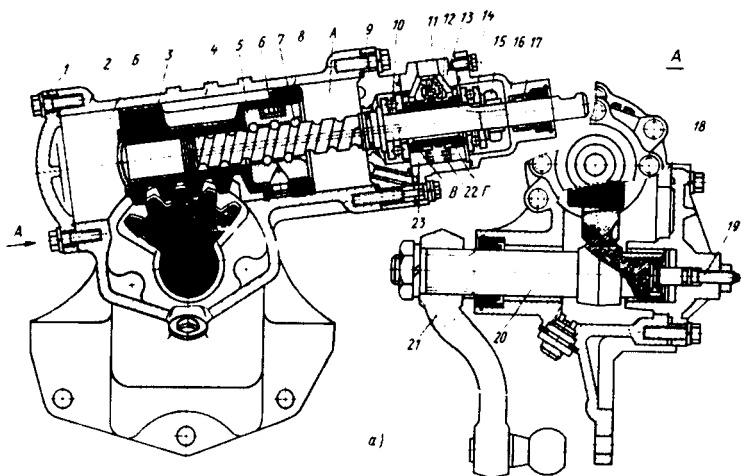
O'tkazish klapani ichiga sharikli saqllovchi klapan (20) joylashtirilgan.

Korpus va qopqoq ustiga bakcha (14) o'rnatilgan. Bakchani 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. Bo'shliq kengayganda unda siyraklanish vujudga kelib, bakdan moy so'rsilsa, torayganida esa moy siqilib, uni kalibrlangan teshik orqali sistemaga haydaydi.



6.15 a-rasm. Zil-130 avtomobilining gidravlik kuchaytirgichi

Rotor bir marta aylanganda, ikki marta soʻrish va haydash sodir boʻladi. Moy boʻshliq V dan kalibrlangan teshik K orqali kanalga, undan soʻng moy oʻtkazgich nayiga oʻtadi.

Moy bosimi L teshikchadan G boʻshliqqa uzatiladi, unda oʻtkazib yuboruvchi va saqlovchi klapanlar joylashgan.

Natijada nasosning ishlash jarayonida oʻtkazib yuboruvchi klapan (11)ga ikki tomondan moy bosimi taʻsir etib turadi.

Kalibrlangan (meʼyorlangan) teshikchanning qarshiligi sezilarli boʻlgani sababli, oʻtkazib yuboruvchi klapan boʻshliq G tomonidan taʻsir etuvchi moy bosimi boʻshliq V tomonidan taʻsir etuvchi bosimdan har doim kichik boʻladi.

Rotorning aylanish chastotasi qancha katta boʻlsa, klapan taʻsir etuvchi bosim farqi shuncha yuqori boʻladi.

Dvigatel tirsakli valining aylanish tezligi ortganda meʼyorlangan teshik oldidagi boʻshliqda moyning bosimi maromidan oshib ketmasligi maqsadida nasosning qopqogʻida oʻtkazib yuboruvchi klapani oʻrnatilgan. Agar bosim ortib ketsa, klapan prujinaning kuchini yengib, moyning bir qismini kanal orqali bakka oʻtkazib yuboradi. Moyning bakka shovqinsiz qaytishini taʼminlash maqsadida kollektor oʻrnatilgan. Nasos hosil qilgan bosim 6,5-7,0 MPa atrofida boʻlib, sistemada bosim koʻrsatilgan darajadan oshib ketsa, unda saqlash klapani (20) ochiladi va suyuqlikning bir qismi boʻshatish boʻlinmasiga oqib oʻtadi.

ZIL-130, Kamaz rusumidagi avtomobillarda taqsimlagich va gidrosilindr rul mexanizmi bilan bitta blokda joylashgan. Misol tariqasida, rul mexanizmi bilan yaxlit qilib joylashgan ZIL-130 avtomobilining gidravlik kuchaytirgichini ko'rib chiqamiz (6.15-rasm,a).

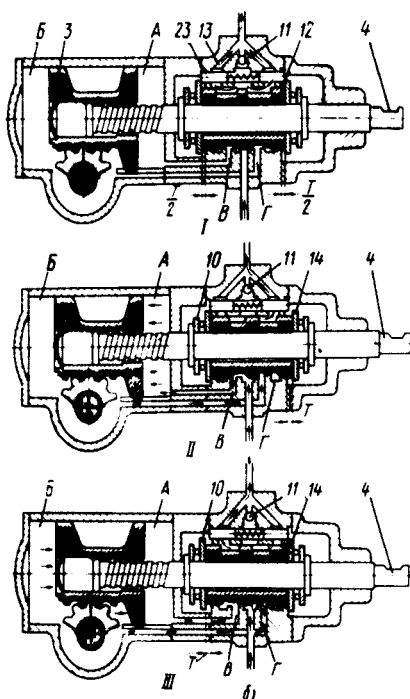
Vint (4)ning tayanchi rolikli podshipnik bo'lib, u qopqoq (16)da o'rnatilgan, ikkinchi tomondan esa sharikli gayka (5) bilan bog'langan bo'lib, u o'z navbatida porshen (3)ga mahkamlangan.

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'yiqli xalqa 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.



6.15b-rasm

Rul mexanizmining karteri (2) kuchaytirgichning gidrosilindri vazifasini o'taydi. Porshen (3) silindri 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 (6.16-rasm, b). 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, 6.15, b II-rasm vint (4) gaykadan buralib chiqishga intiladi va o'zining chiqig'i bilan podshipnikka tayanadi. Natijada podshipnik ichkari xalqasi 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 (6.15-rasm, b, III).

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 sharnirlar korpusi va gidrosilindrdan iborat.

Taqsimlagich korpus (13) va zolotnik (30)dan tuzilgan. Zolotnik saffasi rezina xalqalar bilan zichlashtirilgan. Bu xalqalardan biri bevosita korpusning ichida, ikkinchisi esa korpus ichiga kiritilgan tiqin (32) va yopiq qopqoq (12) ichiga joylashgan (6.16-rasm).

Zolotnik korpusning ichki yuzasida uchta xalqasimon 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 xalqasimon 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) birlashtirilgan. 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.

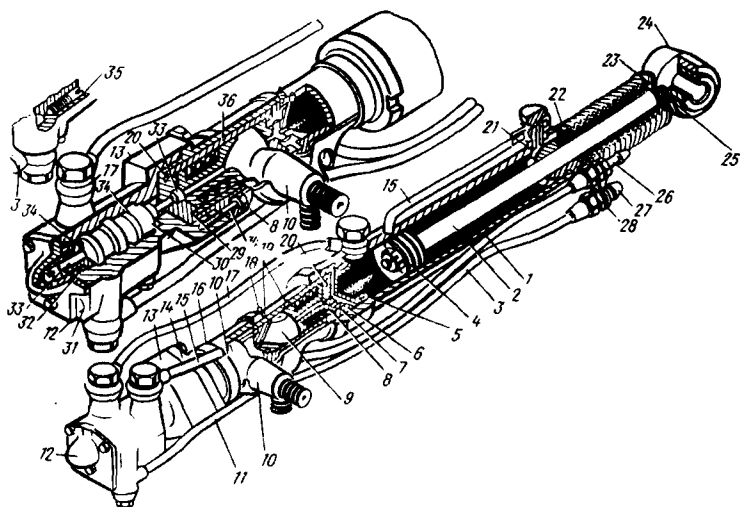
Burtikning chekka holati, taqsimlagich korpusi (13) va sharsimon korpus (6)ning chekkasiga tiralgan bo'ladi.

Stakan (36) bilan birga zolotnik (30) ham siljiydi, chunki ular bolt va gayka yordamida mustahkam qotirilgan.

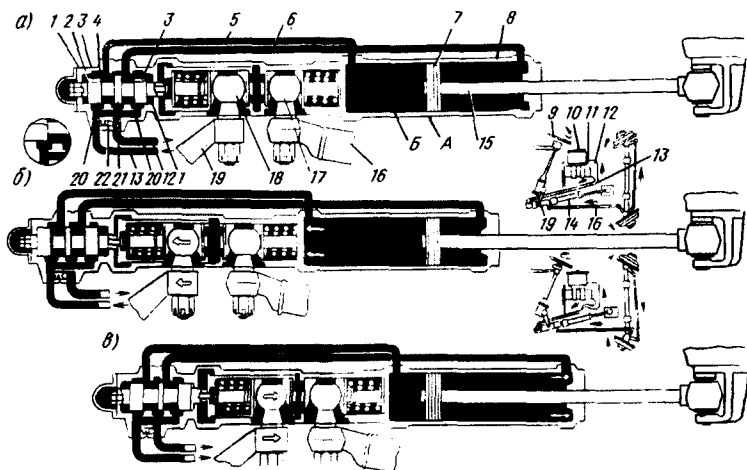
Barmoqli sharnirlar korpusi (6)ga bir tomondan boltlar bilan taqsimlagichning korpusiga, ikkinchi tomondan rezbali tomoni bilan kuchaytirgichning gidrosilindriga mahkamlangan.

Silindr ichida shtokka (2) gayka orqali mahkamlangan porshen (4) harakat qiladi. Porshenga ikkita cho'yan xalqa kiydirilib, zichlashtirilgan.

Silindr bo'shlig'i bir tomondan rezina xalqa kiydirilgan tiqin (5) bilan, boshqa tomondan shunday rezina xalqa va shayba bilan zichlanuvchi qopqoq (21) bilan berkitilgan. Shtok qopqoqqa rezina xalqa kiydirib o'tkaziladi.



6.16-rasm. I. Umumiy ko'rinishi. MAZ-5335 avtomobilining gidrokuchaytirgichi



6.16-b-rasm. II. Ishlash sxemasi

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 (6.16-rasm,b) bo'lingan.

Bu bo'shliqlar (5 va 6) naychalar vositasida taqsimlagich korpusidagi kanallar bilan ulangan.

Kuch silindrining porshen osti va porshen usti bo'shliqlari o'zaro sharcha va tiqin bilan qisilgan prujinadan tuzilgan teskari klapan (35) orqali tutashishi mumkin (6.16-rasmga qarang).

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 (6.17-rasm,b,d) rul soshkasi (19) sharchali barmoq (18) orqali zolotnikni neytral holatdan chiqarib, kerakli yo'sinda harakatga keltiradi.

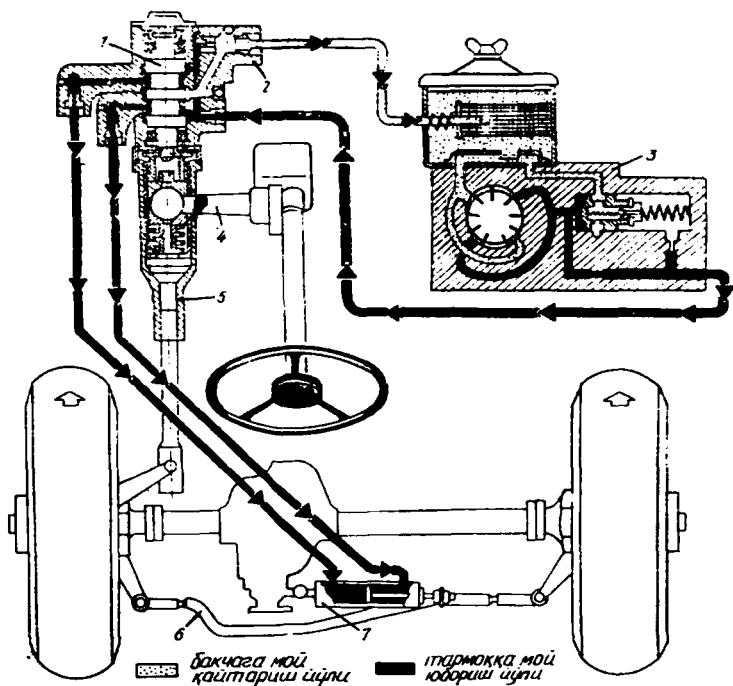
Buning natijasida, yonaki va markaziy bo'shliqlar zolotnikning chiqig'i bilan to'silib bir-biridan ajraladi (6.17-rasm,b,d).

Shunda silindrning yonaki bo'shliqlarining biri haydovchi kanal (13), ikkinchisi esa 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.





6.17-rasm

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 ishlamayotganda 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 6.17-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 to'ldirilgan 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.

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 bo'shlig'iga o'tkazadi.

## **PNEVMATIK KUCHAYTIRGICHLAR**

KrAZ-214, KrAZ-219 va KrAZ-257 avtomobillarida rul boshqarmasiga pnevmatik kuchaytirgichlar o'rnatilgan bo'lib, ular oldi boshqariluvchi g'ildiraklarni burishini yengillashtiradi.

Bunday pnevmatik kuchaytirgich siqilgan havo energiyasidan foydalanib, haydovchining rul chambaragiga qo'yadigan kuchini ancha kamaytiradi. U bir paytning o'zida, rul mexanizmining uzatish sonini o'zgartirmasdan saqlagan holda avtomobilning burilishini yengillashtiradi.

Kuchaytirgich ishlashi uchun avtomobilning pnevmatik tormoz yuritmasidan havo beriladi va ulash jo'mrangi orqali magistraldan havo taqsimlagichga uzatiladi.

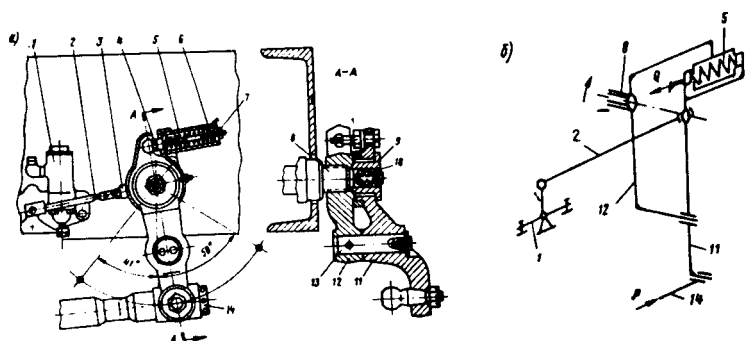
Kuchaytirgich kabinaning oldingi shtokining pastki qismida joylashgan o'tkazuvchi jo'mrak ochilib, ishga tushiriladi.

Rul boshqarmasining pnevmatik kuchaytirgichlari asosan uchta mustaqil harakatlanuvchi mexanizmdan tashkil topgan: ikki tomonlama harakatlanuvchi ishchi silindr, havo taqsimlagich yoki boshqarish klapani va o'zini-o'zi boshqarib boruvchi richagli boshqarish sistemasidan iborat (6.18-rasm).

Qo'shimcha pnevmatik qurilmalar qatoriga kuchaytirgichni ulovchi va havo olish jo'mrangi va pnevmatik sistemada siqilgan havo zaxirasini hosil qilish uchun qo'shimcha havo balloni kiradi.

**ISHCHI SILINDR** (6.19-rasm) 150 mm diametrli alumin qotishmasidan tayyorlangan korpusdan iborat.

Kuchaytirgich silindrining porsheniga qo'yilgan rezinali manjet KrAZ-214 avtomobili tormoz silindri porsheniga qo'yilgan rezinali manjet bilan bir xil.



6.18-rasm

Porshen har ikkala tomonga bir xil ishlagani uchun, uning ikki tomonidan silindr devorlariga prujinali xalqalar (10) bilan siqib turadigan bir xil manjetalar qo'yilgan.

Rul tortqilariga ulangan ikki yekali richag shtok orqali ta'sir qilayotgan kuchni qabul qilib rezbali vilkaga uzatadi.

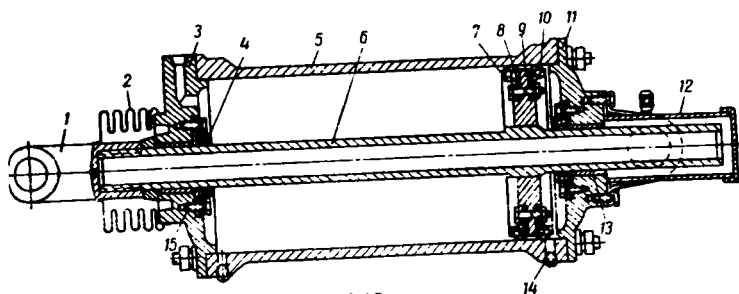
Silindr korpusining quyi qismida tiqinlar bilan burab berkitilgan ikkita rezbali teshik mavjud bo'lib, bu teshiklar silindr ichiga to'planib, qolgan kondensatlarni chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi.

HAVO TAQSIMLAGICH (6.20-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;



6.19-rasm



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 xalqali 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 chamberagiga ko'rsatadigan qarshiligi nisbatan kichik bo'lganligi 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.

### TORMOZ BOSHQARMASI

**Zaruriyati.** 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.

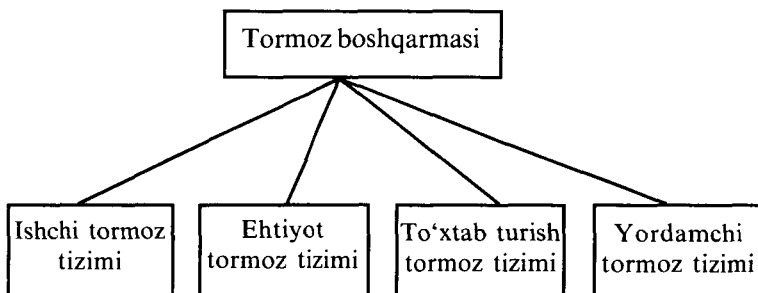
**Vazifasi.** Tormoz boshqarmasi harakatlanayotgan avtomobil tezligini kamaytirish, to'xtatish va to'xtab turgan avtomobilni o'z joyida ushlab turish uchun xizmat qiladi.

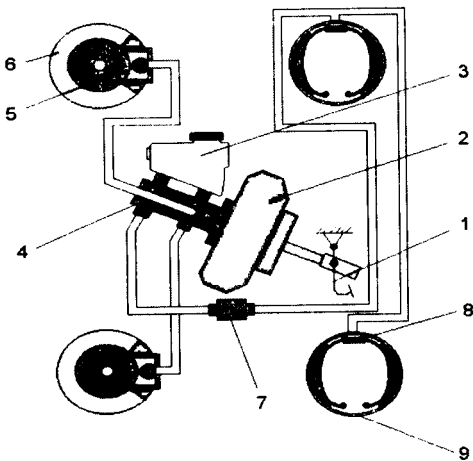
#### 7.1. Tormoz tizimlarining turlari va ularning vazifasi

Avtomobil tormoz boshqarmasi quyidagi tormoz tizimlaridan tuzilgan, ya'ni:

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. 7.1-rasmda «Tiko» avtomobilining ishchi tormoz tizimi ko'rsatilgan.

Ehtiyot tormoz tizimi ishchi tormoz tizimi ishlamay qolganda avtomobilni to'xtatish uchun xizmat qiladi. Agar avtomobilda





**7.1-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-saqлагich klapan;  
 8-orqa g'ildirak ish silindri; 9-tormoz barabani

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 tog'li joylarda foydalanish mo'ljallangan avtomobil hamda avtobuslarga o'rnatiladi.

Har bir tormoz tizimi tormoz mexanizmlari va tormoz yuritmasidan tashkil topgan.

## 7.2. 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:



$P_{l \max} = R_z \varphi$ ; (bu yerda:  $\varphi$  — ilashish koeffitsiyenti)

Ilashish koeffitsiyenti 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 yo'lda yomg'irdan keyin ( $\varphi = 0,5$ ) tormozlanish samaradorligi pasayadi. G'ildirak bilan yo'l 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'l 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.

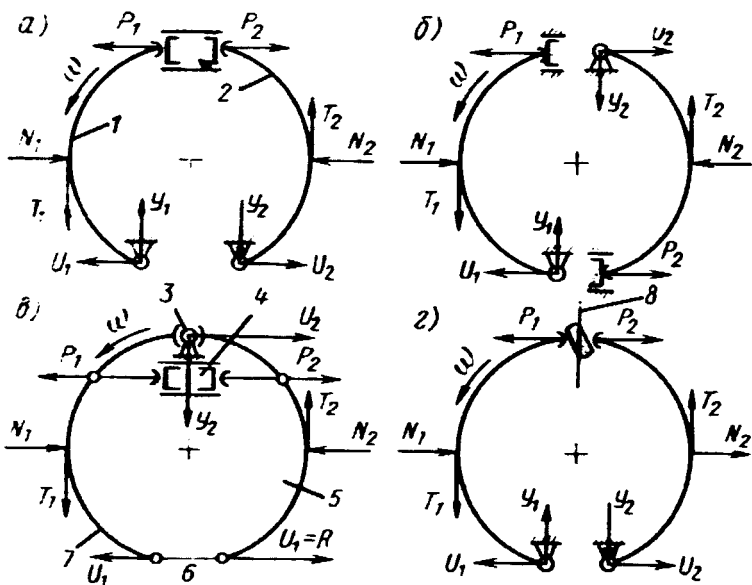
Tormoz mexanizmlari quyidagi mezonlar orqali baholanadi:

- Samaradorligi;
- Bbarqarorligi;
- 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 bo'lgan va tayanchlari bir tarafga joylashgan tormoz mexanizmi (7.2-a-rasm).** 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 gorizontal  $U$  tashkil etuvchilari orqali ko'rsatilgan.



7.2-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 mushk

Agar kolodkalar 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 ( $T_1$ )ning yo'nalishi bir tarafga yo'nalgan va natijada 1-kolodka aylanayotgan barabanga yanada kuchliroq ishqalanadi. 2-kolodkada 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, 7.2 a-rasmda ko'rsatilgan tormoz mexanizmi avtomobil oldingi va orqa tarafga harakatlenganda 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. Bu tormoz mexanizmi to'la massasi 7,5 tonnadan ortiq bo'lmagan yuk avtomobillarida (GAZ-53, O'zotayo'l) va yengil avtomobillarda (Neksiya, Tiko, Damas, VAZ avtomobillarining orqa g'ildiraklarida) ishlatiladi.

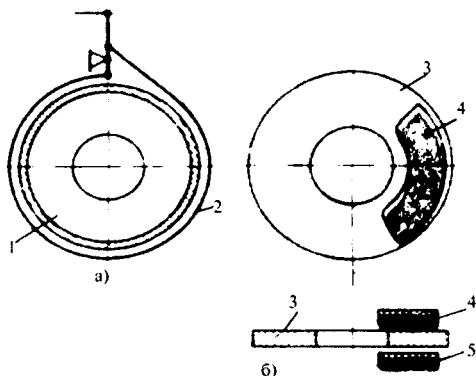
\* **Keltirilgan kuchlari teng bo'lgan va tayanchlari ikki tarafga joylashgan tormoz mexanizmi (7.2-rasm, b).** Bu tormoz mexanizmida har bir kolodka o'zining ishchi silindri orqali harakatga keltiriladi. Silindrlarning o'lchami bir xil bo'lgani uchun keltirilgan kuchlar ( $R_1$  va  $R_2$ ) o'zaro teng 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 (7.2-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  $R_2$  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 siljivchi tormoz mexanizmi (7.2-rasm,e).** Ajratuvchi musht (8) buralganda oldi va orqa kolodkalarining uchlari bir xil masofaga siljiydi. Bu mexanizmida 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 harakatlanganda 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 (7.3-rasm,a). Tormozlanish vaqtida lenta barabanga siqiladi va tormoz momenti hosil bo'ladi. Bu vaqtda baraban tayanchlariga katta radial yuklamalar ta'siri 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). 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 (7.3-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.



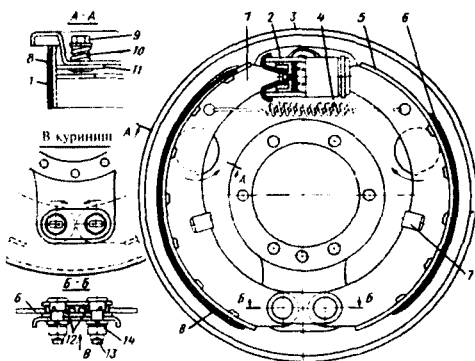
7.3-rasm. Lentali-barabanli va diskli tormoz mexanizmlarining sxemalari:

1-aylanuvchi baraban;  
2-aylanmas lenta;  
3-disk; 4 va 5-kolodkalar

### 7.3. 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 bo'lishini ta'minlaydi.

7.4-rasmda 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 eksentrik xalqalar mahkamlangan. Barmoqlar holati gayka (14)lar bilan ushlab turiladi. Eksentrik xalqalar (1 va 5)ga kolodkalarining pastki uchlari kiygizilgan. Qaytaruvchi prujina (4) yordamida har bir kolodka o'zining sozlovchi eksentrigi (11)ga tiralib turadi. Sozlovchi eksentriklar tayanch diskka bolt (9) yordamida mahkamlanadi. Prujina (10) yordamida sozlovchi eksentrikning kerakli holati ushlab turiladi. Shunday qilib, har bitta kolodka barabaniga nisbatan sozlovchi eksentrik (11) va eksentrik xalqa (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

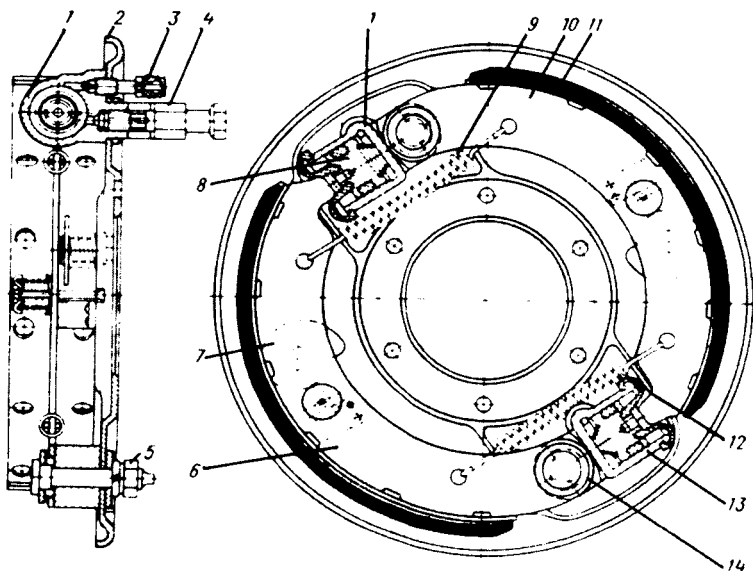


**7.4-rasm.** Kolodka-barabanli bir tayanchli tormoz mexanizmi:  
1 va 5-eksentrik xalqalar;  
2-silindr; 3-tayanch disk;  
4-qaytaruvchi prujina;  
6-orqa qoplama;  
7-skoba; 8-old qoplama;  
9-bolt; 10-prujina;  
11-eksentrik;  
12-eksentrik xalqa;  
13-ikkita barmoq;  
14-gayka

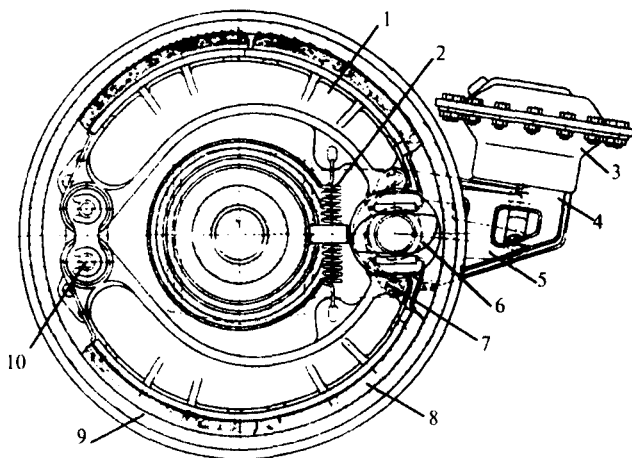
barabani g'ildirak gupchagiga mahkamlangan. Kolodkalarni almashtirish uchun tormoz barabanini yechib olish mumkin.

Keltirilgan kuchlari teng bo'lgan va tayanchlari har tarafda joylashgan tormoz mexanizmi 7.5-rasmda ko'rsatilgan. Bu mexanizmda ikkita bir xil (6 va 10) kolodkalar va ularning har biri o'zining tayanch barmoqlari (5 va 14)ga o'rnatilgan. Kolodkalar prujinalar (9 va 12) yordamida sozlovchi ekssentrikka qisib turiladi. Kolodkalarining uchlari g'ildirak silindrlning porshenlari (8)ga tiralib turadi. G'ildirak silindrlari (1 va 13) o'zaro trubkalar yordamida parallel ulangan.

Kolodkalari teng siljuvchi tormoz mexanizmi 7.6-rasmda ko'rsatilgan. Cho'yandan tayyorlangan kolodka (1) eksentrik bo'yinli o'qqa (10) tiralib turadi. Bu o'qlar gaykalar yordamida tayanch diskdagi kronshteynlarga mahkamlangan. Prujina (2) kolodkalarni ajratuvchi musht (6)ga siqib turadi. Har bitta kolodkaga ikkitadan friksion xalqa (8)lar mahkamlangan. Tormoz barabani (9) shpilkalar yordamida g'ildirak gupchagiga mahkamlangan.



**7.5-rasm.** Kolodka-barabanli ikki tayanchli tormoz mexanizmi:  
 1 va 13-g'ildirak silindrlari; 2-tayanch diski; 3-o'tkazish klapani; 4-shtutser;  
 5 va 14-tayanch barmoqlar; 6 va 10-kolodkalar; 7-sozlovchi eksentrik;  
 8-porshen; 9 va 12-qaytaruvchi prujinalar; 11-friksion qoplama



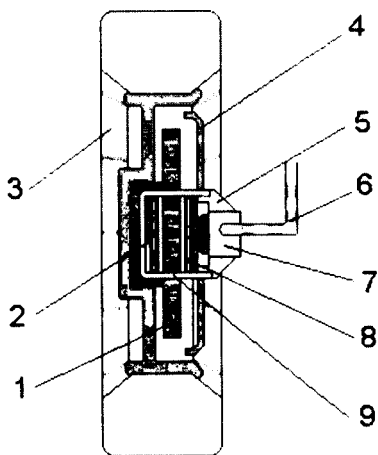
**7.6-rasm.** Havo yuritmalı tormoz mexanizmi:

1-kolodka; 2-qaytaruvchi prujina; 3-tormoz kamerasi; 4-kronshteyn;  
5-richag; 6-keruvchi musht; 7-prujina; 8-friktsion qoplama; 9-tormoz  
barabani; 10-kolodka o'qi

Ajratuvchi musht o'z vali bilan bir butun qilib tayyorlangan va kronshteyn (7)ga o'rnatilgan. Valning uchidagi shlitsalarga richag (5) mahkamlangan. Shu richagda kolodka va baraban orasidagi tirqishni sozlovchi chervakli uzatma joylashgan.

So'nggi vaqtlarda diskli tormoz mexanizmlari tobora ommalashib bormoqda. 7.7-rasmda «Neksiya» avtomobilining oldingi g'idiraklarida joylashgan diskli tormoz mexanizmi ko'rsatilgan. Avtomobilning harakat yo'nalishiga nisbatan diskning orqa tarafiga buraluvchi sapfaning kronshteyniga cho'yanli support (5) o'rnatilgan. Supportga aluminiy qotishmasidan tayyorlangan silindr (7) o'rnatilgan. Silindr (7)ning porsheni kolodka (8)ga tegib turadi. Shuningdek, supportga skoba (9) mahkamlangan bo'lib, skobaning uchi kolodka (2)ga tegib turadi. Tormozlanish vaqtida silindr (7)ning porsheni kolodka (8)ni chap tarafga va skoba (9) kolodka (2)ni o'ng tarafga siqadi.

Silindr (7) trubka (6) yordamida asosiy tormoz silindri bilan ulangan silindrning ichki yuzasida maxsus ariqcha o'yilgan bo'lib, bu ariqchada rezinadan tayyorlangan zichlovchi xalqa o'rnatilgan. Bu xalqa nafaqat tarmoq suyuqligini tashqariga chiqarmaydi, balki tormozlanish tugagandan keyin porshenlarni avvalgi holatiga



**7.7-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

qaytarish uchun ham xizmat qiladi va disk bilan kolodka orasidagi kerakli tirqishni (0,05-0,08 mm) ushlab turadi. Ichki tarafdin diskli tormoz mexanizmi kojux (4) bilan yopilgan.

#### 7.4. Tormoz mexanizmlarini sozlash

Tormoz mexanizmlarini sozlashdan maqsad baraban va kolodka orasidagi kerakli tirqishni ta'minlab berishdan iborat. Avtomobildan foydalanish vaqtida kolodkalaridagi 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 sochib 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.

Tormoz mexanizmlarini qisman sozlaganda g'ildirak ko'tariladi va qo'l bilan aylantirilib, har bitta kolodka barabanga tekkuncha sozlovchi eksentrik 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 eksentrik o'qlaridagi belgilar bir-biriga yaqinlashguncha eksentrik o'qlar buraladi. Shundan so'ng tormoz pedali bosiladi va tormoz mexanizmi ishga tushiriladi. So'ngra kolodkalar barabanga tekuncha sozlovchi eksentrik o'qlar teskari tarafga buraladi va bu o'qlar shu holatda qotiriladi. Nihoyat tormoz pedali qo'yib yuboriladi va sozlovchi eksentriklar 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 (VAZ, Neksiya).

### **7.5. Mexanik va gidravlik tormoz yuritmalari**

Tormoz yuritmasining vazifasi haydovchi tormoz pedalida yoki tormoz richagida hosil qilgan kuchni 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.

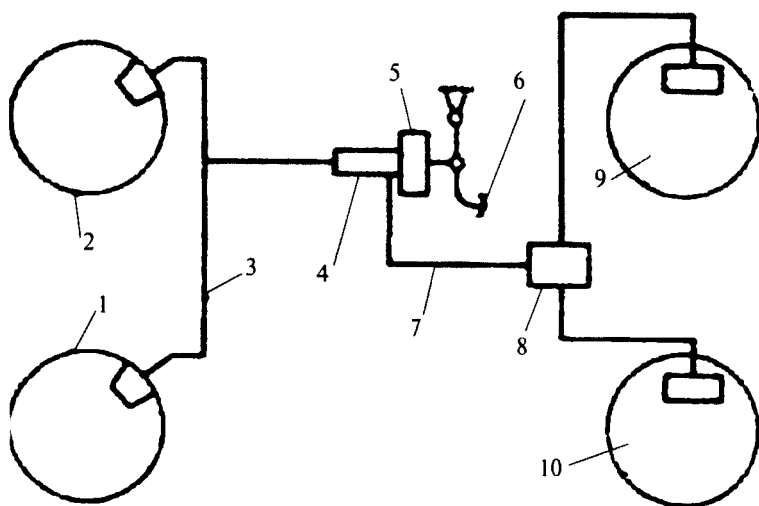
Tormoz yuritmalari mexanik, gidravlik (suyuqlik yordamida), pnevmatik (havo yordamida), elektrik yoki kombinatsiyalashgan (pnevmogidravlik, pnevmo-elektrik va h.k.) turlarga bo'linadi.

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 mexanizmlariga uzatilayotgan kuchlarni mutanosib taqsimlanishini 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.

Gidravlik 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 yuritmalı ishchi tormoz tizimining prinsipial sxemasi 7.8-rasmda ko'rsatilgan. Yuritma tormoz pedali (6)dan, vakuum 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.



**7.8-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; 9 va 10-orqa g'ildiraklarning barabanli tormoz mexanizmlari

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.

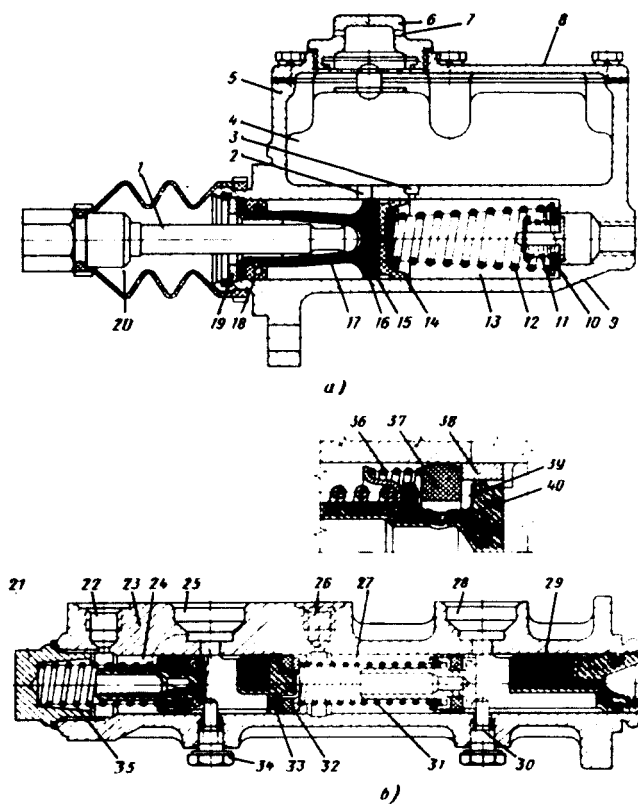
Tormoz tizimi ishlashining ishonchligini oshirish uchun gidravlik tormoz yuritmasi ikki konturli qilib tayyorlanadi. Masalan: Neksiya, VAZ avtomobillarining ishchi tormoz tizimi ikki konturli qilib ishlangan.

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 xalqalar bu bosimni ushlab tura olmaydi; mahalliy nosozlik bo'lganda butun tormoz tizimi ishlamay qolishi mumkin (masalan, trubkalardan bittasi yorilganda); past haroratda (-30°C dan past) FIK sezilarli pasayadi.

## **7.6. Gidravlik tormoz yuritmasining konstruksiyasi**

Bir porshenli asosiy tormoz silindrining konstruksiyasi 7.9 arasmada 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)



7.9-rasm. Asosiy tormoz silindrlari.

1-shtok; 2-o'tkazuvchi teshik; 3-kompensatsiya teshigi; 4-hajm; 5-korpus; 6-probka; 7, 16, 40-teshik; 8-qopqoq; 9-o'tkazish klapani; 10-teskari klapan; 11, 12, 31, 35, 36-prujina; 13-silindr; 14, 32, 37-manjeta; 15-xalqasimon klapan; 17, 29, 33-porshen; 18-manjet; 19-xalqa; 20-chexol; 21-rezbali qopqoq; 22 va 26-rezbali teshik; 23-korpus; 24 va 27-kameralar; 25 va 28-teshiklar; 30, 34-cheklangich; 38-tayanch vtulka; 39-tirqish

dan kattaroq qilib ishlangan. Yuqoridagi hajm (4) tormoz suyuqligi uchun rezervuar bo'lib xizmat qiladi va qopqoq (8) bilan yopilgan. Qopqoqda suyuqlik qo'shish uchun teshik ishlangan va rezbalı 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 bog'langan 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 xalqa (18) joylashgan. Porshen silindridan chiqib ketmasligi uchun tiraluvchi xalqa (19) xizmat qiladi. Porshen kallagida oltita teshik (16) joylashgan va ular xalqasimon klapan (15) bilan yopib turiladi. Xalqasimon klapaning 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.

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 silindrdan 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 trubkalaridagi suyuqlikning hajmi kamaysa, yetishmagan suyuqlik o'tkazish klapani orqali trubkalarga yetib boradi.

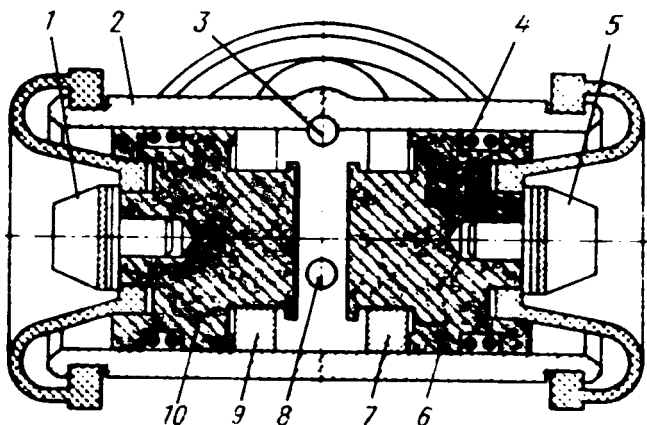
**Tandem tipidagi asosiy tormoz silindri** cho'yan korpus (23)dan (7.9-rasm,b) va uning ichidagi ikkita porshendan iborat. Oldingi g'ildiraklar konturini ishga soluvchi porshen (29) tuzilishi bo'yicha orqa g'ildiraklarni ishga soluvchi porshen (33)dan uncha farq qilmaydi. Porshen (29)ga tormoz pedalining 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 xalqa (37) va tayanch vtulka (38) joylashgan. Boshlang'ich holatda prujina (36) zichlovchi xalqani 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 qirrasini zichlovchi xalqa (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 (VAZ-2108, 2109, Neksiya, Tiko) diagonal sxemali ikki konturli tormoz yuritmalari ishlatiladi. Bunda birinchi



7.10-rasm. G'ildirak silindri:

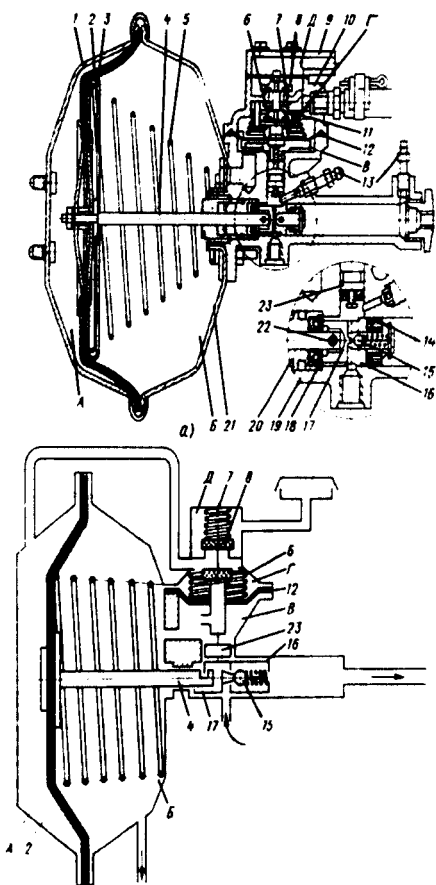
1-5-turtkich; 2-korpus; 3-yuqoridagi teshik; 4-zichlovchi manjet;  
6-10-porshen; 7-9- kesik xalqa; 8-pastki teshik

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 (7.10-rasm). Bu porshenlar turtkich (10) va turtkich (5) orqali tormoz kolodkalariga ta'sir etadi. Porshen o'yiqlarida rezinali zichlovchi xalqa (4) joylashgan. Silindr korpusida ikkita teshik ochilgan. Pastki teshikka (8) shtutser orqali trubka ulangan, yuqori teshikka (3) esa o'tkazish klapani o'rnatilgan. Bu klapaning vazifasi silindrga suyuqlik to'ldirilganda silindrdagi havoni tashqariga chiqarib yuborish. Porshenlarga metalldan tayyorlangan kesik xalqalar (7 va 9)lar kiydirilgan. Bu kesik xalqalar silindr ichki yuzasiga sezilarli kuch bilan qadalib turadi. Har bir porshen kesik xalqalarga nisbatan ma'lum bir masofaga siljiydi.

Tormozlanish vaqtida suyuqlikning hisobiga porshen va kesik xalqalar kolodkalar tomonga siljiydi. Tormozlanish tugagandan keyin tormoz kolodkalarini qaytaruvchi prujinalar kesik xalqalarni boshlang'ich holatiga qaytara olmaydi. Shuning hisobiga kolodkalar va baraban orasidagi tirqish avtomat tarzda sozlanadi.

**Gidravlik tormoz yuritmasining kuchaytirgichlari.** Tashqi energiya manbai sifatida siqilgan havoni (pnevmo kuchaytirgich),



**7.11-rasm.** Hidrovakuum kuchaytirgichi sxemasi: *a*-bo'ylama qirgim; *b*-sxema; 1-vakuum kamerasi; 2-membrana; 3-tarelka; 4-turtkich; 5va 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 klapanlari; 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

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 (7.11-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 qirrasiga qadaluvchi xalqa (18) joylashtirilgan. Bu xalqa 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 qirrasiga 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 kameradagi 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 kolodkalarini 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.

Vakuu 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 gidrovakuu 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 klapanini ochadi. G'ildirak silindrdagi suyuqlik kolodkalarining qaytaruvchi prujinalari ta'sirida asosiy tormoz silindrlariga siqib chiqariladi.

Dvigatel to'xtaganda, teskari klapan gidrovakuu 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.

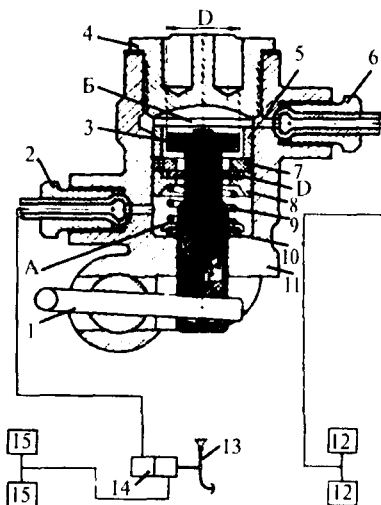
Tormoz kuchlari rostlagichi orqa osmaning ezilishiga qarab, orqa g'ildiraklar konturidagi suyuqlik bosimini avtomat tarzda o'zgartirish

uchun va shuning hisobiga orqa g'ildiraklardagi tormoz kuchini chegaralab, orqa g'ildiraklarni sirpanishdan saqlash uchun xizmat qiladi.

Tormoz kuchlari rostlagichining korpusi (11) avtomobil kuzoviga mahkam o'rnatilgan (7.12-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 xalqasimon tirqish hosil bo'ladi. 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 xalqa (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 xalqasimon tirqish orqali o'tadi. Suyuqlik bosimining oshishi rostlagich porsheniga ikki tarafdin har xil ta'sir etadi: yuqori tarafdin bosim porshenning to'la yuzasi ( $\pi \frac{D^2}{4}$ ) orqali ta'sir etsa, pastki tarafdin  $\pi (D^2 -$



7.12-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 xalqa;  
 11-korpus; 12-orqa tormoz mexanizmlari; 13-pedal;  
 14-asosiy silindr; 15-old tormoz mexanizmlari

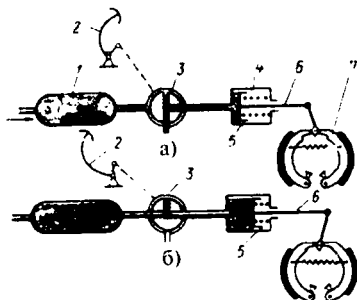
$d^2/4$  yuza orqali ta'sir etadi. Ta'sir etayotgan kuchlarning har xilligi hisobiga porshen pastga siljiydi. Natijada porshen kallagi bilan zichlovchi xalqa (7) orasidagi tirqish kamayadi. Porshen kallagi zichlovchi xalqaga siqilganda rostlagichning A va B bo'limlari bir-biridan ajraladi. Shuning natijasida 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.

## 7.7. Pnevmatik tormoz yuritmalari

**Pnevmatik yuritmaning ishlashi.** 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 (7.13-rasm,a). Tormozlanish vaqtida kran tormoz silindrini resiver bilan ulaydi va siqilgan havo porshen (5) orqali tormoz mexanizmini harakatga keltiradi (7.13-rasm,b). Tormoz silindridagi havo bosimi resiverdagi havo bosimi bilan bir xil bo'ladi, natijada avtomobil doim bir xil kuch bilan tormozlanadi.

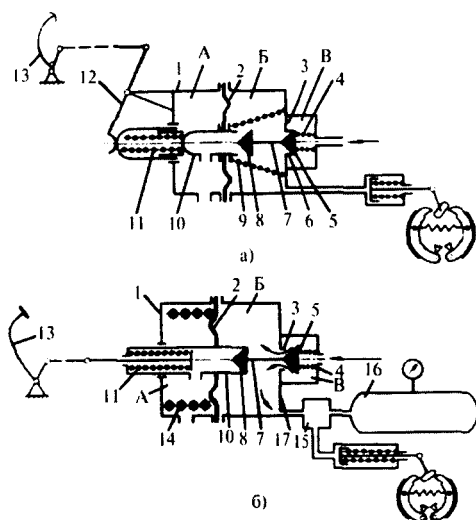


7.13-rasm. Eng sodda pnevmatik tormoz yuritmasining sxemasi:  
1-resiver; 2-pedal; 3-kran;  
4-tormoz silindri; 5-porshen;  
6-shtok; 7-tormoz mexanizmi

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 (7.14-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. 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 ta'sir etuvchi qaytarish prujinasi (9) chiqarish klapanining egari (10)ni prujina stakani (11)ga siqib turadi. Tormoz pedali (13) bosilmaganda egar (10) bilan chiqarish klapani (8) orasida tirqish hosil bo'ladi. Kiritish klapani (5) o'z egari (6)ga mahkam o'rnashib turadi. Tormoz silindri chiqarish klapani (8) orqali atmosfera bilan tutashgan, natijada tormoz silindrlari tormozlanmagan holatda bo'ladi.

Tormoz pedaliga bosilganda undagi kuch richag (12) bilan prujina (11) orqali egar (10)ga ta'sir etadi va membrana (2)ni o'ng tarafga



**7.14-rasm.** «Kuzatish mexanizmlari»ning sxemalari:  
 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

siljitadi. Natijada egar (10) bilan chiqarish klapani (8) orasidagi tirqish yo'qoladi. Shundan so'ng chiqarish klapani (5) ochiladi va siqilgan havo B bo'lim orqali tormoz silindriga ta'sir etadi. Tormoz silindrining porsheni shtokni o'ng tarafga siljitadi va ajratuvchi mushtni buraydi, natijada kolodkalar barabanga siqiladi va tormozlanish sodir bo'ladi. Kuzatish mexanizmining B bo'limidagi havo bosimi oshib boradi va membranani chiqarish klapani (8) hamda egar (10) bilan chap tarafga siljitadi. Bu paytda membranaga ta'sir etayotgan havo bosimi tormoz yuritmasi orqali tormoz pedaliga uzatiladi va haydovchi pedaldagi bosimni sezadi. Bu jarayon kiritish klapani (5) o'z egari (6)ga joylashguncha davom etadi. 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.

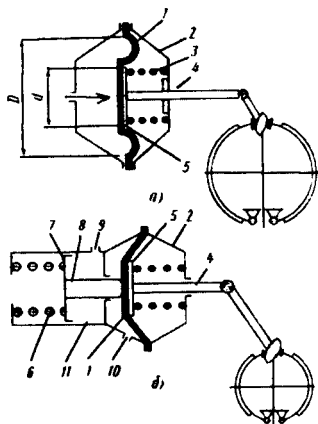
Teskari ishlovchi kuzatish mexanizmi tormoz pedalidagi kuchga mos ravishda havo bosimini o'zgartirib beradi. Bu mexanizm korpus (1)dan (7.14-rasm,b), membrana (2)dan, tenglashtiruvchi prujina (11)dan, kiritish (5) va chiqarish (8) klapanlaridan hamda ularning egarlaridan tashkil topgan. Membrana (2) 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. Kompresordan 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 kamerasing sxemasi 7.15a-rasmda 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



**7.15-rasm.** 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

katta bo'radi. Lekin disk yuzasining kattaligi membrana egiluvchi qismining kamayishiga olib keladi, natijada shtok yo'li ham kamayadi.  $d/D=0.7-0.75$  optimal hisoblanadi.

Prujinali energoakkumulatorga ega bo'lgan tormoz kamerasining sxemasi 7.15 b-rasmda ko'rsatilgan. Prujinali 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. 7.15b-rasmdagi 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. Prujinali 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 (7.16-rasm, a). Kompressor harakatni dvigatel validan oladi. 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.

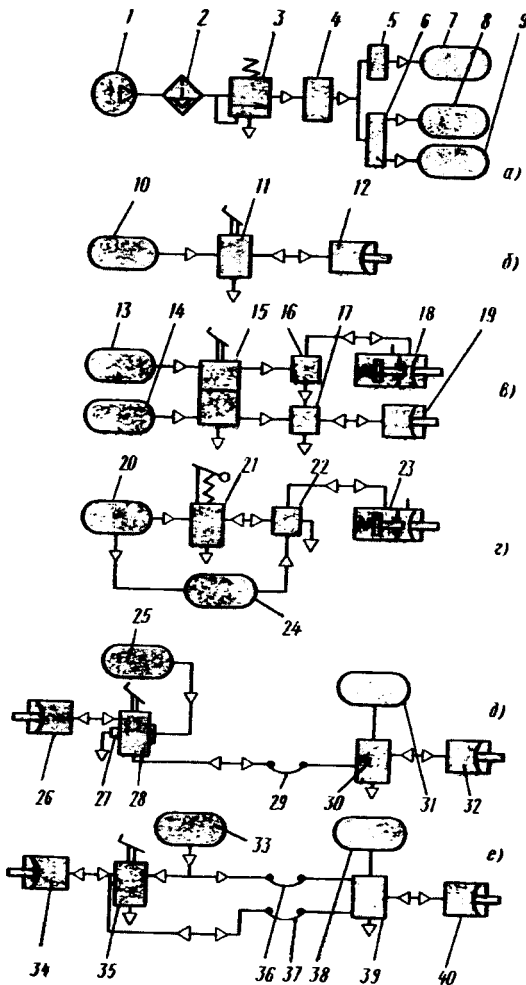
Zamonaviy pnevmatik tormoz yuritmalarining ta'minlash qismida ikkita himoyalovchi klapanlar (5 va 6)lar joylashgan. Bu klapanlar yuritmaning bajaruvchi qismini ikkita konturga ajratadi. Himoyalovchi klapanlar havoni faqat resiverlarga o'tishini ta'minlaydi. Qo'shaloq himoyalovchi klapan (6) esa konturlardan 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 (7.16-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 (Bu sxemada va boshqa sxemalarda parallel joylashgan tormoz kameralari bitta qilib ko'rsatilgan). 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) (7.16-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.

7.16 e-rasmda to'xtatib turish tormoz tizimining sxemasi ko'rsatilgan. Bu sxemada ikkita resiver (20 va 24)lar bor. Resiver

7.16-rasm. Pnevmatik tormoz yuritmalarining sxemalari:



- 1-kompressor;
- 2-namajratgich;
- 3-rostlagich; 4-spirit 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-nergo-akkumulyatorli tormoz kamerasi;
- 19-tormoz kamerasi;
- 20,24-resiver;
- 21-tormoz krani;
- 22-tezlatgich klapan;
- 25,33-resiver;
- 26, 34-tormoz kamerasi;
- 27,28,35-kombinatsiyalashgan tormoz krani;
- 29,36, 37-shlang;
- 30,39-havo taqsimlagich;
- 31, 38-pritsep resiveri;
- 32,40-tormoz kamerasi

(24) prujinali energoakkumulyatorli tormoz kameralari (23) yoniga yaqin joylashtirilgan. To'xtatib turish tormoz tizimi kran (21)da joylashgan dastak orqali boshqariladi. 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.

7.16 f va 7.16 g-rasmlarda pritsep tormozlarini boshqaruvchi tormoz yuritmalarining sxemalari keltirilgan. Bir yo'lli tormoz yuritmasida (7.16-rasm, f) resiver (25), kombinatsiyalashgan tormoz krani (27, 28) va tormoz kameralari (26) avtomobilda joylashgan. Pritsepdagi esa havo taqsimlagich (30), resiver va tormoz kameralari (32) joylashgan. Avtomobil va pritsepdagi 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.

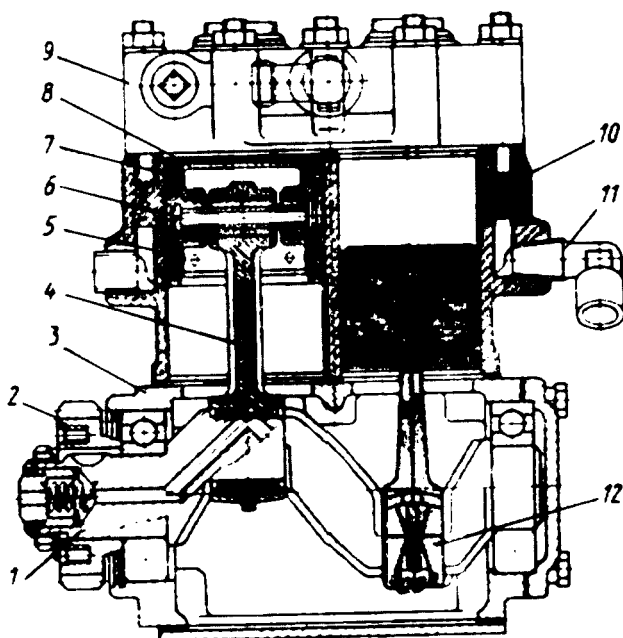
Tormoz pedali bosilganda tormoz kranining seksiyasi (27) (to'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmi) yordamida tormoz kameralari (26)da pedaldagi kuchga mos ravishda havo bosimi hosil bo'ladi. Bir vaqtda tormoz kranining seksiyasi (28) yordamida shlang (29)dagi havo bosimi pasayadi va natijada pritsep resiveri (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 to'ldirishga ulgurmay qoladi va pritsepning tormozlanishi mumkin bo'lmaydi.

Pritsepning tormoz yuritmasi ikki yo'lli bo'lganda (7.16-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.

## 7.8. Pnevmatik tormoz yuritmasining konstruksiyasi

**Kompressor.** Avtomobillarga o'rnatilgan kompressorlar asosan ikki silindrli bo'lib, harakatni dvigateldan oladi (7.17-rasm). Karter (3), silindr bloki (10) va silindr kallagi (9) o'zaro shpilkalar yordamida biriktirilgan. Blokda va kallakda sovitish ko'ylaklari bor. Karterda ikkita sharikli podshipniklarda tirsakli val 1 aylanadi. Tirsakli val uchida yuritma shesternasi (2) joylashgan. Porshen (8)ga ikkita kompression (7) va bitta moy sidirgich (5) xalqalar o'rnatilgan. Porshenga shatun (4) barmoq (6) orqali ulangan. Shatunning pastki qismi ajraluvchan bo'lib, uning qopqog'i (12) boltlar yordamida ulanadi. Silindrlarga havo siqish kamerasidagi kiritish klapani orqali kiritiladi.

Kompression kiritish va moylash tizimlari dvigatelning sovitish va moylash tizimlariga ulangan. Sovitish suyuqligi kompressorga



7.17-rasm. KamAZ turkumidagi avtomobillarning kompressori:  
1-tirsakli val; 2-tishli g'ildirak; 3-karter; 4-shatun; 5-moy sidirgich xalqa;  
6-barmoq; 7-kompression xalqa; 8-porshen; 9-silindrlar kallagi;  
10-silindrlar bloki; 11-trubka; 12-shatun qopqog'i

### 7.18-rasm. Bosim rostlagichi:

1-klapan; 2-filtr;

3-bosim rostlagich;

4-yuqori qopqoq; 5-bolt;

6-prujina; 7-

muvozanatlovchi

porshen; 8-chiqarish

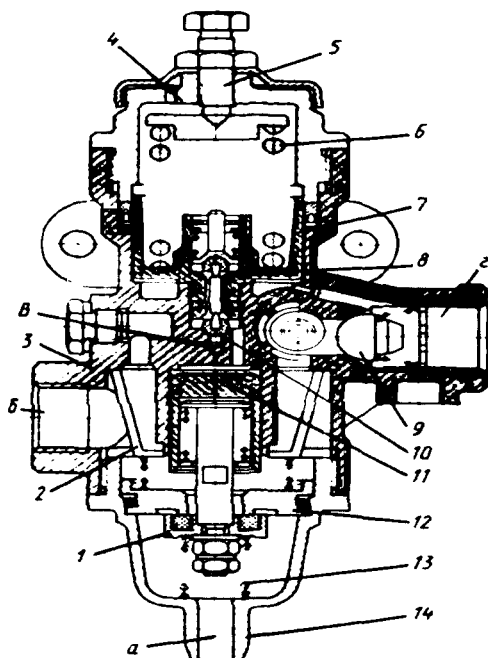
klapani; 9-klapan;

10-kiritish klapani;

11-porshen; 12-egar;

13-prujina; 14-pastki

qopqoq



trubka (13) orqali uzatiladi. Moy esa tirsakli val uchiga moy trubkasi orqali yuboriladi va karterdagi boshqa moy kanali orqali dvigatelning moylash tizimiga o'tadi.

**Bosim rostlagich.** 7.18-rasmda ko'rsatilgan bosim rostlagich, shuningdek, filtr va saqlagich klapani vazifasini ham bajaradi. Bosim rostlagichning korpusi (3) ikkita qopqoq (4 va 14) bilan yopilgan. Atmosfera bilan tutashuvchi yuqori qopqoq (4) ostida tenglashtiruvchi porshen (7) joylashgan. Porshen prujinasi (6)ning siqilishi bolt (5) yordamida boshqariladi. Porshen (7)da kiritish (10) va chiqarish (8) klapanlari joylashgan. Bu klapanlar o'zaro sterjen yordamida ulangan. Pastki qopqoq (14) yengillashtiruvchi klapan egari (12)ni va filtr (2)ni korpusga siqib turadi. Porshen (11)ga shtok orqali ulangan yengillashtiruvchi klapan o'z egariga prujina (13) yordamida siqilgan.

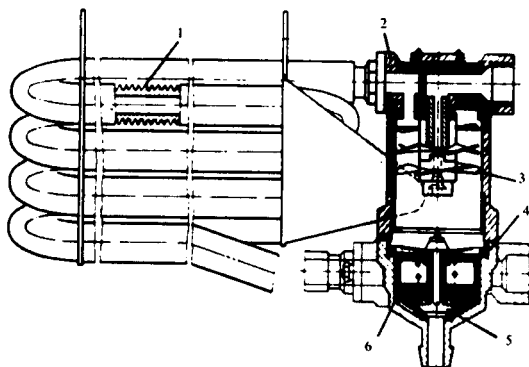
Kompressordan kelayotgan havo B bo'limga uzatilib, filtr (2)da tozalanadi hamda teskari klapan (9) va bo'lim orqali tormoz yuritmasiga yetkazib beriladi. Suv kondensati egar (12) yuqorisidagi bo'limda yig'iladi. Klapan (9) ortidagi havo oshib, porshen (7)ga va kiritish klapani (10)ga ta'sir etadi. Kiritish klapani ostidagi V kanali

porshen ostidagi bo‘lim bilan tutashgan. Porshen (11) ustidagi bo‘lim ochiq turgan chiqarish klapani (8) orqali atmosfera bilan tutashgan.

Tormoz yuritmasidagi havo bosimi yuqori qiymatga erishganda tenglashtiruvchi porshen (7) yuqoriga siljiydi, chiqarish klapani (8) yopiladi, kiritish klapani (10) ochiladi va porshen (11) ustidagi bo‘lim V kanali bilan tutashadi. Havo bosimi ta’sirida porshen (11) pastga siljiydi va yengillashtiruvchi klapan (1) ochiladi. Yig‘ilgan suv kondensati A teshik orqali tashqariga chiqadi. Xuddi shu teshik orqali kompressordagi havo ham atmosferaga chiqadi.

Tormoz yuritmasidagi havo bosimi pastki qiymatga erishganda prujina (6) tenglashtiruvchi porshenni pastga siljitadi, chiqarish klapani (8) ochiladi, porshen (11) ustidagi havo bosimi pasayadi, prujina (13) yengillashtiruvchi klapan (1)ni yopadi va havo resiverlarga o‘ta boshlaydi. Prujina (13)ning kuchi shunday tanlanganki, bosim rostlagich ishdan chiqsa ham maksimal havo bosimining maksimal qiymatini chegaralab turadi.

**Nam ajratgich.** Kompresordan kelayotgan siqilgan havo qovurg‘ali alumin trubkalardan tashkil topgan radiator (1)ga (7.19-rasm) uzatiladi va unda soviganda havodan kondensat ajraladi. Shundan so‘ng havo filtr (2) orqali yo‘naltiruvchi disk (3)ga o‘tadi va harakat yo‘nalishini o‘zgartirib, markaziy trubka orqali bosim rostlagichga o‘tadi. Bu paytda suv tomchilari korpus devorlariga yopishadi va undan oqib tushib, membrana (4)ning markaziy teshigi orqali pastga yig‘iladi. Havo bosimi ta’sirida membrana (4) va yo‘naltiruvchi porshen (6) pastga siljigan bo‘ladi hamda klapan (5) yopiq bo‘ladi. Bosim rostlagich kompressorni salt ishlashga o‘tkazganda membrana ustidagi bosim pasayadi, klapan (5) ochiladi va suv kondensati tashqariga chiqadi.

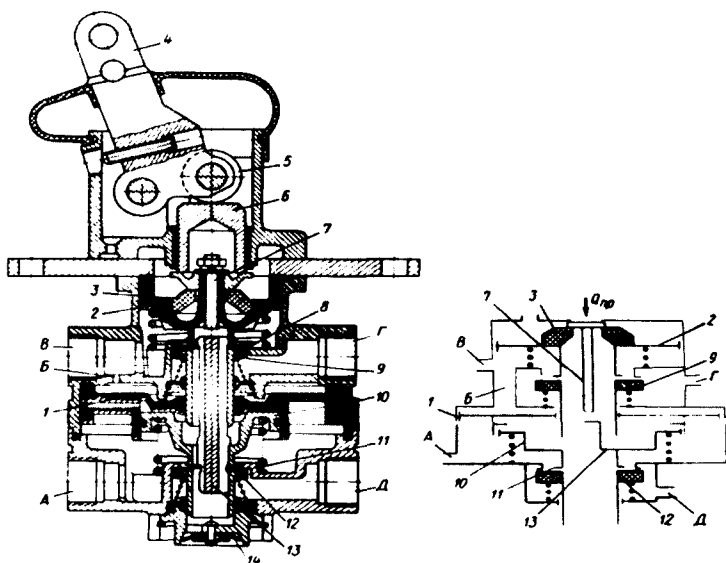


7.19-rasm. Nam ajratgich sxemasi:  
1-radiator; 2-filtr;  
3-yo‘naltiruvchi disk; 4-membrana;  
5-klapan;  
6-yo‘naltiruvchi porshen

**Ikki seksiyali tormoz krani (7.20-rasm)** porshenli ikkita to'g'ri ishlovchi kuzatish mexanizmidan iborat. Bu mexanizmlardan biri tormoz tizimining oldingi konturini, ikkinchisi esa orqa konturini boshqaradi. Tormoz krani richag (4)ga ulangan tormoz pedali orqali ishga tushadi. Richag (4) rolik (5) orqali turtkich (6)ga ta'sir etadi.

Yuqori seksiyaning kuzatish mexanizmiga chiqarish egari bilan bir butun qilib ishlangan porshen (2), yassi rezinali klapan (9), kiritish egari (8) va yo'naltiruvchi sterjen (13) kiradi. Pastki seksiyaning kuzatish mexanizmiga esa chiqarish egari bilan bir butun qilib ishlangan porshen (10), klapan (12) va kiritish egari (11) kiradi. Siqilgan havo resiverlardan yuqori seksiyaga G yo'li orqali kiradi va V yo'li orqali o'rta va orqa tormoz kameralariga o'tadi. Alohida konturdan kelayotgan havo D yo'li orqali pastki seksiyaga kiradi va A yo'li orqali oldingi tormoz kameralariga o'tadi.

Richag (4) dan kelayotgan kuch rezinali prujina (3) orqali porshen (2) ga ta'sir etadi va yuqori seksiyani ishga tushiradi. Siqilgan havo B yo'li orqali yuritmal porshen (1)ning ustki qismiga o'tadi va porshen (10)ga ta'sir etib, pastki seksiyani ishga tushiradi. Yuqori seksiya

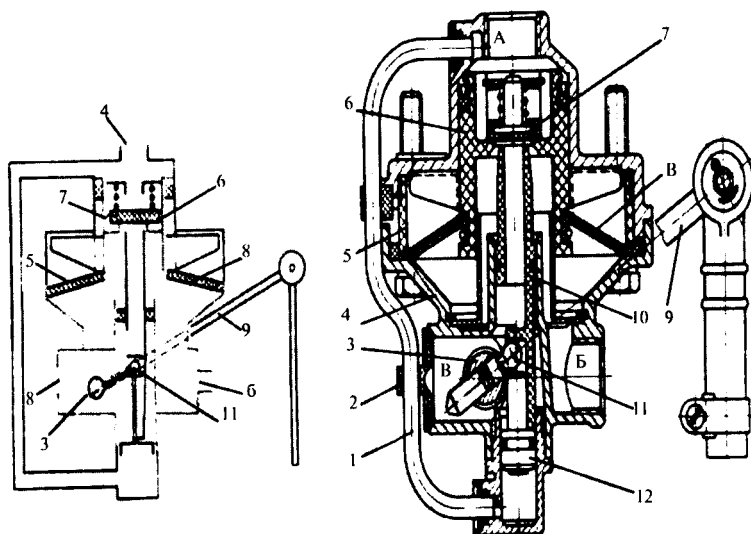


7.20-rasm. Tormoz kranning sxemasi:

1-yuritmal porshen; 2-porshen; 3-prujina; 4-richag; 5-rolik; 6-turtkich;  
7-shpilka; 8-kiritish egari; 9-rezinali klapan; 10-porshen; 11-kiritish egari;  
12 va 14-klapanlar; 13-sterjen

ishdan chiqqanda porshen (10)ga mahkamlangan sterjen (13) shpilka (7) orqali haroratni qabul qiladi va pastki seksiyani ishga tushiradi. Tormozlanish tugaganda ikkala seksiyadagi siqilgan havo klapan (14) yopib turadigan vertikal kanal orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

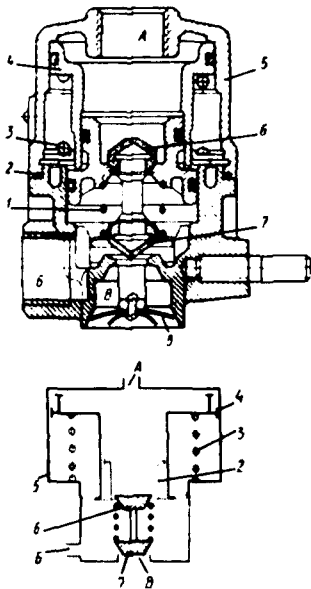
Harakatlanuvchi egar (10)ning korpusdagi holati tayanch (11)ga bog'liq va bu holat ressonaning egilishi orqali aniqlanadi. Shuning uchun porshen (6)ning muvozanati membrananing har xil aktiv yuzasida amalga oshadi. Membrananing qancha ko'p aktiv yuzasi porshen qovurg'alariga tegib tursa, shuncha kam bosim membrana ostiga ta'sir qilganda porshen (6)ning muvozanati hosil bo'ladi. Shuning uchun ressoralar qancha kam egilgan bo'lsa va egar (10) qancha pastga tushsa, A va B yo'llaridagi havo bosimining farqi shuncha ko'p bo'ladi. Demak, avtomobil kam yuklangan bo'lsa, pnevmatik tormoz yuritmasining orqa konturida oldingi konturga nisbatan kam bosim hosil bo'ladi. Tormozlanish tugaganda A bo'limdagi havo bosimi pasayadi, porshen (6) yuqoriga ko'tariladi va tormoz kameralaridagi havo chiqarish egari (10) hamda V bo'lim orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.



7.21-rasm. Tormoz kuchlarini rostlagich:

1-trubka; 2-klapan; 3-val; 4-korpus; 5-moslama; 6-porshen; 7-klapan;  
8-membrana; 9-richag; 10-chiqarish egari; 11-sharli tayanch; 12-porshen





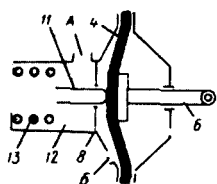
7.22-rasm. Bosim cheklovchi klapan sxemasi:  
 1-korpus; 2, 4-porshen;  
 3-prujina; 5-korpus qopqog'i;  
 6-kiritish klapani; 7-chiqarish klapani; 8-klapan

**Tormoz kuchlarini rostlagich** (7.21-rasm). Korpus (4)ning ikkita qismi orasiga membrana (8) o'rnatilgan. Membrana (8)ning o'rtasiga porshen (6) joylashtirilgan. Porshenning perimetri bo'yicha qovurg'alar ishlangan. Xuddi shunaqa qovurg'alar korpus ichidagi moslama (5)da ham ishlangan. Porshenning ichida kiritish egariga prujina yordamida siqib qo'yilgan yassi klapan (7) joylashgan. Harakatlanuvchi chiqarish egari (10) val (3)ga o'rnatilgan sharli tayanch (11)ga tiralib turadi. Val (3)ning boshqa uchiga richag (9) qotirilgan bo'lib, bu richag tortqilar orqali o'rta va orqa ko'priklarga ulangan. Harakatlanuvchi egar (10) korpusning pastki qismidagi yo'naltiruvchi qismida harakatlanadi. Egari (10)ning pastki tarafida porshen (12) joylashgan bo'lib, uning yuqori qismi trubka (1) orqali A yo'liga ulangan. A yo'li orqali tormoz kranidagi havo yetkazib

beriladi. B yo'li tormoz kameralari bilan ulangan va V bo'limi klapan (2) orqali atmosfera bilan ulangan.

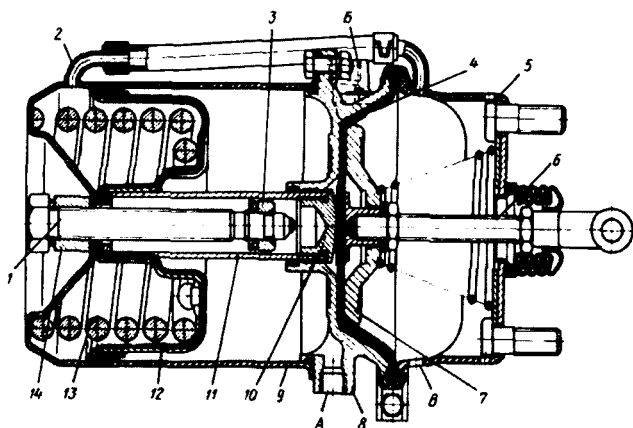
**Bosim cheklovchi klapan** oldingi g'ildiraklarning blokirovkalanish ehtimolini pasaytiradi. Korpus (1)ning (7.22-rasm) qopqog'i (5)da porshen (4) joylashgan bo'lib, bu porshen prujina (3) ta'sirida yuqori holatni egallab turadi. Porshen (4)ning ichida va korpus (1)da pog'onali kichik porshen (2) harakatlanadi. Porshen (2)da kiritish klapani (6)ning egari joylashgan. Kiritish klapani bilan bitta shtokda chiqarish klapani (7) ham joylashgan. Chiqarish klapanining egari esa korpusda joylashgan. Tormoz kranidan kelayotgan siqilgan havo A yo'liga o'tadi, B yo'li tormoz kameralari bilan ulangan, klapan (8) bilan yopilgan V bo'lim esa atmosfera bilan ulangan.

Tormoz yuritmasidagi bosim 0,3 MPa gacha bo'lganda havo bosimini cheklash kichik porshen (2) bilan amalga oshiriladi. Bu



7.23-rasm. Prujinali energoakkumulatorli tormoz kamerasi:

1-vint; 2-trubka; 3-tayanch podshipnigi; 4-membrana; 5-korpus; 6-shtok; 7-tayanch diski; 8-qopqoq; 9-silindr; 10-tayanch; 11-turtkich; 12-porshen; 13-prujina; 14-vtulka

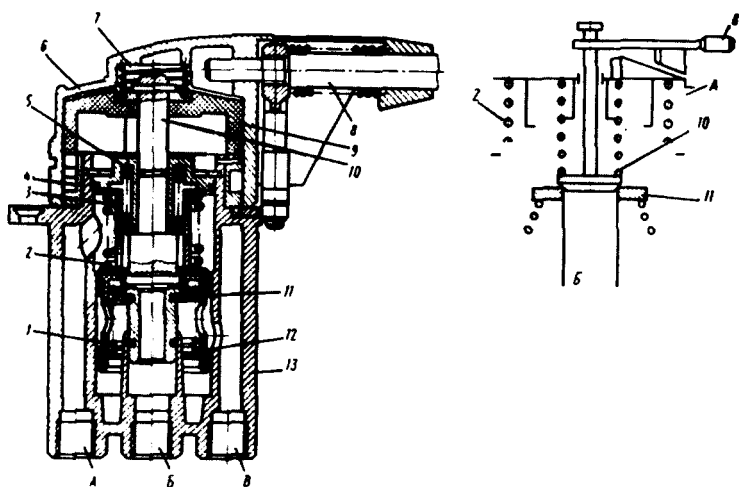


paytgacha porshen (2)ning muvozanat holatida B va A bo'limlardagi havo bosimining nisbati pog'onali porshen (2)ning yuqori va pastki yuzalarining nisbatiga teng bo'ladi. A bo'limdagi havo bosimi 0,3 MPa dan oshganda kichik porshen (2) porshen (4)ga ta'sir etadi va prujina (3)ning kuchini yengib, pastga siljiydi. Shuning natijasida B yo'lidagi havo bosimi sekinroq pasayadi. Nihoyat, A yo'lidagi havo bosimi eng katta qiymatga erishganda bosimni cheklovchi klapaning ishi tugaydi va B yo'lidagi bosim A yo'lidagi bosimga teng bo'ladi. Tormozlanish tugaganda tormoz kameralaridagi havo klapan (8) orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

**Prujinali energoakkumulatorli tormoz kamerasi** ishchi tormoz tizimining orqa konturiga va to'xtatib turish tormoz tizimiga ulangan. Qopqoq (8) (7.23-rasm) flanes yordamida tormoz kamerasing korpusi (5)ga mahkamlangan. Korpus va qopqoq orasiga membrana (4) o'rnatilgan. Shtok (6) tormoz mexanizmining keruvchi mushti richagiga ulangan. Qopqoqqa (8) boltlar yordamida silindr (9) ulangan bo'lib, uning ichida porshen (12) joylashgan. Silindr (9) va porshen (12) orasiga prujina (13) o'rnatilgan. Porshenga turtkich (11) qotirilgan. Silindr va tormoz kamerasi trubka (2) orqali ulangan, shuningdek tormoz kamerasi V yo'li orqali atmosfera bilan ulangan.

Tormoz yuritmasidagi siqilgan havo B yo'li orqali tormoz kamerasiga kiradi va membranaga ta'sir etib, tayanch diski (7) va shtok (6) orqali tormoz mexanizmini ishga tushiradi. Tormozlanish tugaganda membrana va shtok 7.23-rasmda ko'rsatilgan holatni egallaydi. To'xtatib turish tormoz tizimi konturidan kelayotgan siqilgan havo A yo'liga uzatiladi va porshenga ta'sir etib, prujina (13)ni siqib, porshenni chetki holatga siljitadi. Porshenga ta'sir etayotgan havo bosimi kamayganda prujina (13) porshen va turtkich (11)ni o'ngga siljitadi hamda tayanch (10) va shtok (6) orqali tormoz mexanizmini ishga tushiradi. Tormoz tizimida havo bo'lmaganda tormoz mexanizmini bo'shatish uchun vint (1) buraladi va tayanch podshipnigi (3) orqali porshenni chap holatga siljitadi.

**To'xtatib turish tormoz tizimining krani (7.24-rasm)** energoakkumulatorli tormoz kameralarining silindrlariga havoni kiritish yoki chiqarishni boshqarib turadi. Kran teskari ishlovchi kuzatish mexanizmiga o'xshab ishlaydi. Korpus (13)ning silindr qismida joylashgan porshen 1 ga tenglashtiruvchi prujina (2) ta'sir etadi. Porshenda joylashgan klapan (11) o'z kiritish egariga prujina (12) yordamida siqib turiladi. Shtok (10) shaklida ishlangan harakatlanuvchi chiqarish egari yo'naltiruvchi (5)da harakatlanadi. Shtokning yuqori qismi qopqoqqa (6) joylashtirilgan yo'naltiruvchi qalpoqqa (9) qotirilgan. Kranni boshqaradigan dastak (8) qopqoqqa (6) o'rnatilgan. Prujina (7) yo'naltiruvchi qalpoqni xalqa (4)ga siqib



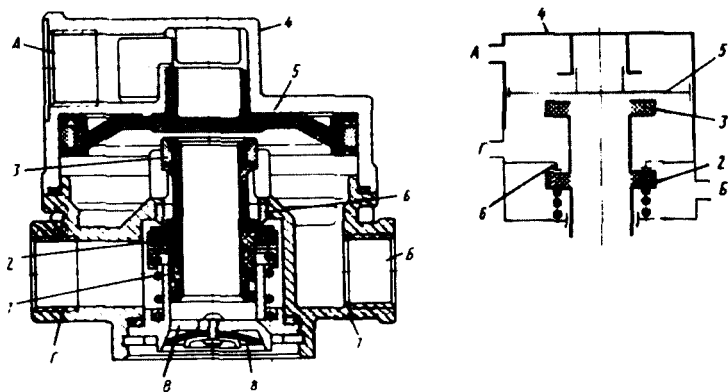
7.24-rasm. To'xtatib turish tormoz tizimining krani

turadi. V yo‘li havo resiveri bilan, B yo‘li atmosfera bilan va A yo‘li tezlatgich klapan bilan ulangan.

Dastak (8) buralganda ikkita rolik qopqoqda harakatlanadi va yo‘naltiruvchi qalpoq (9)ni shtok (10) bilan birga pastga siljitadi. Yo‘naltiruvchi qalpoq eng pastki holatni egallaganda shtok klapan (11)ni yo‘naltiruvchidagi tayanchgacha pastga silsjitadi, tenglashtiruvchi prujina (2) esa porshenni korpusdagi burtgacha pastga siljitadi. Bu holatda porshendagi kiritish egari bilan klapan orasida o‘zgarmas tirqish hosil bo‘ladi va shu tirqish orqali resiverdan kelayotgan havo A yo‘li orqali tezlatkich klapaniga yuboriladi. Bu holda to‘xtatib turish tormoz tizimi ishlamaydi. Yo‘naltiruvchi qalpoq eng yuqori holatni egallaganda, pastdagi havo bosimi ta‘sirida porshen tayanch (3)ga siqiladi va klapan bilan chiqarish egari orasida o‘zgarmas tirqish hosil bo‘ladi. Bu tirqishdan havo atmosferaga chiqarib yuboriladi. Bu paytda to‘xtatib turish tormoz tizimi to‘liq ishga tushadi. Dastak (8) oraliq holatlarga buralganda avtomobilni ravon to‘xtatish mumkin (ishchi tormoz tizim ishdan chiqqanda).

Tezlatgich klapan (7.25-rasm) energoakkumulatorli tormoz kameralarining silindrlariga havo kiritish yoki chiqarishni tezlashtirish uchun xizmat qiladi. Tezlatgich klapaning yuritmaga ulanishi 7.25 e-rasmda ko‘rsatilgan.

Tezlatgich klapaning korpusi yuqori (4) va pastki (7) qismlardan tuzilgan. Yuqori qismda porshen (5) joylashgan bo‘lib, porshenda



7.25-rasm. Tezlatgich klapani:

1-shtok; 2-kiritish klapani; 3-chiqarish klapani; 4-yuqori korpus; 5-porshen; 6-egar; 7-pastki korpus; 8-klapan

chiqarish klapani (3)ning egari joylashgan. Chiqarish klapani (3) va kiritish klapani (2) ichi teshik shtokka (1) mahkamlangan. Kiritish klapanining egari (6) korpusning pastki qismiga joylashtirilgan. Tezlatgich klapan A yo'li orqali to'xtatib turish tormoz tizimining krani bilan, B yo'li orqali resiver bilan, klapan (8) yopib turgan V yo'li orqali atmosfera bilan va G yo'li orqali ergoakkumulatorlarning silindri bilan ulangan.

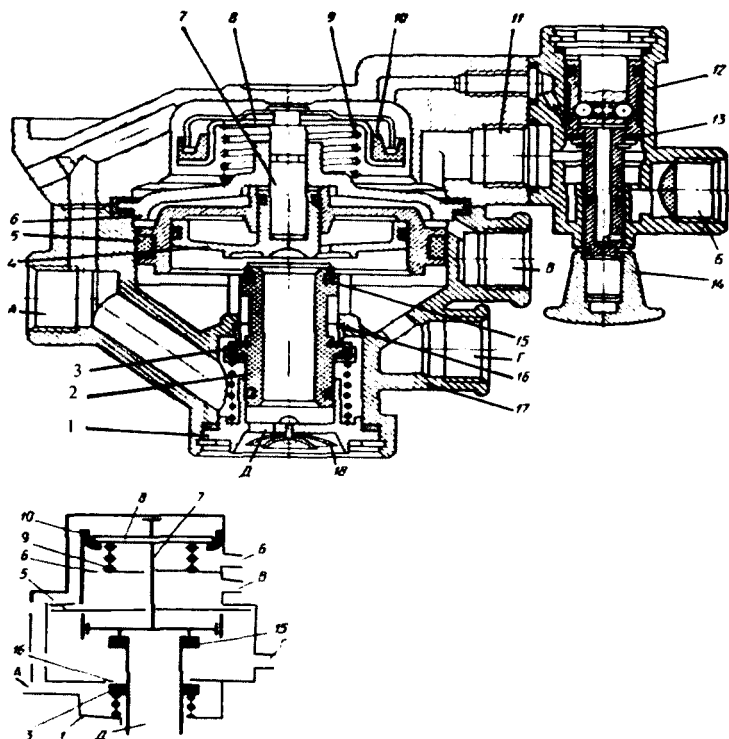
Porshening ustki qismiga havo yuborilganda chiqarish klapani yopiladi va kiritish klapani ochiladi. Porshen muvozanat holatini egallaganda porshen ostidagi bosim A yo'lidagi bosimga mos bo'ladi, shuning uchun yuritmadagi bosim qancha katta bo'lsa, ergoakkumulatorlar silindrlaridagi bosim shuncha katta bo'ladi.

**Havo taqsimlagich (7.26-rasm)** KamAZ avtomobillarida universal qilib ishlanadi, chunki bir yo'lli va ikki yo'lli pritseplarda ishlatilishi mumkin.

Havo taqsimlagichning korpusi yuqori (11) va pastki (17) qismlaridan tuzilgan bo'lib, ular orasiga flanes (6) joylashtirilgan. Flanesning o'rtasida shtok (7) uchun silindrsimon yo'naltiruvchisi bor. Shtokda yuqori (8) va pastki (4) porshenlar joylashgan. Pastki porshen yurituvchi porshen (5)ning ichiga joylashtirilgan. Prujina (9) uchala porshenni yuqori holatda ushlab turadi. Korpusning pastki qismi qopqoq (1) bilan yopilgan bo'lib, bu qopqoq ichi bo'sh shtok (2) kiritish (3) va chiqarish (15) klapanlari bilan birgalikda harakatlanishi mumkin. Kiritish klapanining egari (16) korpusga o'rnatilgan, chiqarish klapanining egari esa porshen (4)da joylashgan. Korpusning yuqori qismida tormozdan bo'shatish krani (12) o'rnatilgan. Havo taqsimlagichning A yo'li resiver (35) bilan, B yo'li ta'minlovchi trubkalar (36) bilan, V yo'li boshqarish trubkalari (37) bilan, G yo'li tormoz kameralari (40) bilan va D yo'li atmosfera bilan ulangan.

Avtomobildan kelayotgan siqilgan havo trubkalar orqali havo taqsimlagichga o'tadi va manjeta (10)ning chetki qismlarini qayirib, A yo'li orqali porshening resiveriga yuboriladi. Pritsep tormozlanganda boshqarish trubkalaridan kelayotgan havo V yo'li orqali porshen (5)ga ta'sir qiladi va porshen (4)ni pastga siljitib, chiqarish klapanini yopadi va kiritish klapanini ochadi. Porshen (4)ning muvozanati tormoz kameralaridagi havo bosimining boshqarish trubkalaridagi havo bosimga bog'liqligini ko'rsatadi.

Tormoz trubkalari bitta bo'lgan (bir yo'lli) pritsep tormozlanganda havo taqsimlagichdagi porshen (8)ning tagida havo



7.26-rasm. Havo taqsimlagich: 1-qopqoq; 2-shtok; 3-kiritish klapani; 4-porshen; 5-yurituvchi porsheni; 6-flanes; 7-shtok; 8-porshen; 9-prujina; 10-manjeta; 11-yuqori korpus; 12-kran; 13-shtok; 14-dastak; 15-chiqarish klapani; 16-egar; 17-pastki qopqoq; 18-klapan

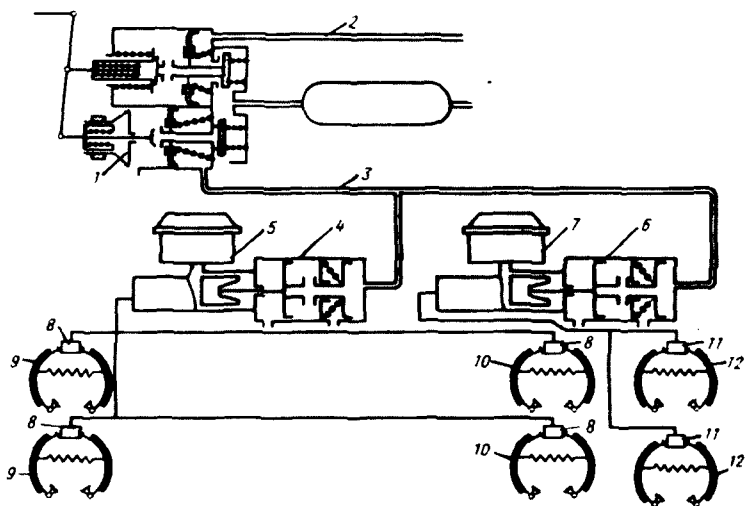
bosimi pasayadi, ikkita porshen mahkamlangan shtok (7) pastga siljiydi, chiqarish klapani yopiladi va kiritish klapani ochiladi. Porshen (4)ning muvozanati tormoz kameralaridagi havo bosimining oshishi pritsepga kelayotgan trubkadagi havo bosimining pasayishiga bog'liqligini ko'rsatadi.

Pritsep avtomobildan uzilib qolganda ta'minlovchi trubkadagi havo bosimi atmosfera bosimigacha tushib ketadi va pritsep tormozlanadi. Pritsepni tormozdan bo'shatish uchun dastak (14) va shtok (13) tortiladi. Bu paytda pritsep resiveridagi siqilgan havo yuqoridagi porshenning ostiga o'tadi, prujina (9) uchala porshenni yuqoriga ko'taradi va tormoz kameralaridagi havo ochilgan chiqarish klapani orqali atmosferaga chiqarib yuboriladi.

## 7.9. Kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasi

7.27-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'priknig 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 yuritmalari pritsepning tormozlarini boshqarish mumkin. Tormoz yuritmasining pnevmatik qismiga havo resiver orqali kompressorlardan keladi.

Tormoz pedali bosilganda siqilgan havo trubka (3) orqali pnevmosilindrlar (4 va 6)ga yuboriladi, har bir silindrdagi ikkitadan



7.27-rasm. Pnevmo gidravlik tormoz yuritmasining sxemasi:  
1-tormoz krani; 2,3-trubka; 4,6-pnevmosilindr; 5,7-asosiy tormoz silindri;  
8,11-g'ildirak silindrlari; 9,10,12-tormoz kolodkalari

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.



## ФҲЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Автомобиль ЗИЛ 130-66 и его модификации. Инструкция по эксплуатации ЦБТИМС., —М.: 1967.
2. Автомобили ЗИЛ-130, ЗИЛ-138 и их модификации. МосАвтоЗИЛ. —М.: 1985.
3. Автомобили КамАЗ-5320 и Урал-4320. В.И.Медведков и др.—М.: 1981.
4. Автомобиль. Основы конструкции. Н.Н.Вишняков и др.—М.: 1986.
5. **Блейз Н.Г.** Автомобильные карбюраторы, бензонасосы, фильтры.— М.: 1967.
6. **Буралев Ю.В.** и др. Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей. —М.: 1987.
7. Газобаллонные автомобили. Е.Г.Григорьев и др. —М.: 1989.
8. Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. — М.: 1985.
9. DAEWOO Дамас. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию. —Бишкек: 2000.
10. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. — М.: 1980.
11. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей «UZotoyol». —Т.: 2001.
12. **Ленин И.М.** и др. Системы топливдачи автомобильных и тракторных двигателей. —М.:1963.
13. **Маматов Х.** Автомобиллар (Автомобиллар конструкцияси асослари) 1- қисм. —Т.: 1995.
14. **Михайловский Е.В.** и др. Устройство автомобиля. —М.: 1985.
15. **Райков И.Я., Рыввинский Г.Н.** Конструкция автомобильных и тракторных двигателей. —М.: 1986.
16. **Қодиров С.М., Никитин С.Е.** Автомобил ва трактор двигателлари.—Т.: 1992.
17. **Атоян К.М., Каминский Я.Н., Старинский А.Д., Поляков В.А.** Пневматические системы автомобилей. —М.: 1969.
18. **Лысов М.И.** Рулевые управления автомобилей. —М.: 1972.
19. **Высоцкий М.С., Гилелес Л.Х. Херсонский С.Г.** Автомобиль МАЗ-5335 и его модификации.
20. **Осепчугов В.В., Фрумкин А.К.** Автомобиль. Анализ конструкции, элементы расчета. —М.: 1989.

## MUNDARIJA

So'zboshi .....	3
<b>1-BOB.</b>	
1.1. Mamlakatimizda avtomobilsozlikning rivojlanish bosqichlari .....	4
1.2. Avtomobil, tabiat va inson salomatligini muhofaza qilish ....	6
1.3. Transport vositalarining klassifikatsiyasi, belgilanishi va texnikaviy xarakteristikasi .....	7
1.4. Avtomobilning umumiy tuzilishi.....	17
<b>2-BOB. Avtomobil dvigatellarining umumiy tuzilishi va ishlash prinsipi</b>	
2.1. Avtomobil dvigatellarining asosiy turlari va ish sikli .....	20
2.2. Krivoship-shatunli mexanizm .....	39
2.3. Gaz taqsimlash mexanizmi vazifasi, ishlashi va asosiy sxemalari .....	56
2.4. Sovitish tizimi .....	74
2.5. Moylash tizimi .....	87
2.6. Karburatorli dvigatellarning ta'minlash tizimi .....	101
2.7. Dizel dvigatelining ta'minlash tizimi .....	138
2.8. Gaz bilan ishlaydigan avtomobillarning ta'minlash tizimi .....	161
2.9. Injektorli dvigatellarning zamonaviy yonilg'i purkash tizimi .....	176
<b>3-BOB. Transmissiya</b>	
3.1. Transmissiyaning vazifasi va turlari .....	180
3.2. Ilashish muftasi .....	184
3.3. Uzatmalar qutisi .....	198
3.4. Taqsimlash qutisi .....	224
3.5. Kardanli uzatma .....	228
3.6. Asosiy uzatma .....	241
3.7. Differensial .....	246
3.8. Yetakchi g'ildiraklar yuritmalari .....	254
<b>4-BOB. G'ildiraklar. Ko'priklar. Osmalar</b>	
4.1. G'ildiraklar .....	258
4.2. Ko'priklar .....	268
4.3. Osmalar .....	272

*5-BOB. Ko'tarib turuvchi qism*

5.1. Rama .....	282
5.2. Kuzovlar .....	284
5.3. Kuzovni shamollatish, isitish va konditsiyalash .....	288

*6-BOB. Rul boshqarmasi*

6.1. Rul boshqarmasining zaruriyati. Avtomobillarni burish. Boshqariluvchi g'ildiraklarni stabillash .....	293
6.2. Rul mexanizmlari .....	301

*7-BOB. Tormoz boshqarmasi*

7.1. Tormoz tizimlarining turlari va ularning vazifasi .....	331
7.2. Tormoz mexanizmlari .....	332
7.3. Tormoz mexanizmining konstruksiyalari .....	337
7.4. Tormoz mexanizmlarini sozlash .....	340
7.5. Mexanik va gidravlik tormoz yuritmalari .....	341
7.6. Gidravlik tormoz yuritmasining konstruksiyasi .....	343
7.7. Pnevmatik tormoz yuritmalari .....	352
7.8. Pnevmatik tormoz yuritmasining konstruksiyasi .....	360
7.9. Kombinatsiyalashgan tormoz yuritmasi .....	371
Фойдаланилган адабиётлар .....	373

Ilmiy-uslubiy nashr

**E.Z. FAYZULLAYEV VA BOSHQALAR**

**TRANSPORT VOSITALARINING  
TUZILISHI VA NAZARIYASI**

Muharrir Dilrabo MINGBOYEVA  
Badiiy muharrir Bahriddin BOZOROV  
Tex. muharrir Yelena DEMCHENKO  
Musahhih Nilufar JABBOROVA  
Kompyuterda sahifalovchi Nodir RAHIMOV

IB № 41131

Bosishga 20.07.2006 y.da ruxsat etildi. Bichimi 84x108 1\32.  
Bosma tobog'i 11,75. Shartli bosma tobog'i 19,74.  
Adadi 2000 nusxa. Buyurtma № 156.  
Bahosi kelishilgan narxda.

«Yangi asr avlodi» nashriyot-matbaa markazida tayyorlandi.  
«Yoshlar matbuoti» bosmaxonasida bosildi.  
700113. Toshkent, Chilonzor-8, Qatortol ko'chasi, 60.