

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA‘LIMI MARKAZI**

**O.U. SALIMOV, J.R. QULMUHAMEDOV, E.P. SHARAYEV,
D.I. HOSHIMOV, G‘.N. MAHMUDOV, K.M. NAZAROV,
S.O. MIRSHOXO‘JAYEV.**

AVTOMOBILLARNING TUZILISHI, TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA TA‘MIRLASH

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

2-nashri

Texnika fanlari doktori, professor
O.U. SALIMOVning tahriri ostida

Toshkent – «ILM ZIYO» – 2013

UO'K: 629.331 (075)
KBK 39.33-08
Q20

*Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi ilmiy-metodik
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

Ushbu o'quv qo'llanmada yengil va yuk avtomobillarining tuzilishi, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash masalalari nazariy tarzda hamda chizma va kompanovkalar bilan to'liq yoritib berilgan. Bunda avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish ishlarini tashkil qilish asoslari hamda avtomobil, agregat, mexanizm va tizimlarda sodir bo'ladigan nosozliklar, ularni aniqlash yo'l-yo'riqlari va bartaraf etish usullari bayon qilingan. Shuningdek, ish o'rnini tashkil qilish, xavfsizlik texnikasi va yong'in xavfsizligi yechimlari ko'rsatilgan.

Qo'llanma avtomobil transporti va avtomobilsozlik yo'nalishidagi kollejlar, avtomobil haydovchisi tayyorlovchi maktab o'quvchilariga, avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish stansiyalari xodimlariga va shaxsiy avtomobil egalariga mo'ljallangan bo'lib, undan avtomobil transporti sohasida tahsil olayotgan oliy o'quv yurti talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Mualliflar: **O.U. SALIMOV, J.R. QULMUHAMEDOV,
E.P. SHARAYEV, D.I. HOSHIMOV, G'N. MAHMUDOV,
K.M. NAZAROV, S.O. MIRSHOXO'JAYEV.**

Taqrizchilar: **M.M. ORIFJONOV** — texnika fanlari doktori, dotsent;
Z.G' G'ANIYEV — texnika fanlari nomzodi, dotsent.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimovning 2012-yilning 19-yanvaridagi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2011-yilning asosiy yakunlari va 2012-yilda O'zbekiston ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan majlisda o'tgan yil natijalariga atroflicha to'xtalib, joriy yil vazifalarini aniq-ravshan belgilab berdi. Davlatimiz rahbarining ma'ruzasida jahonda e'tirof etilgan taraqqiyotning «o'zbek modeli» hamda mamlakatimizda demokratik islohotlarni yanada chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasini ustuvor yo'nalishlarini izchil amalga oshirish natijasida dunyo iqtisodiyotida yuz berayotgan inqiroz holatlariga qaramasdan, 2011-yil sur'atlari va mikroiqtisodiy mutanosibliigi ta'minlangani qayd etildi.

Mohiyati va ahamiyatiga ko'ra, g'oyat keng ko'lamli bo'lgan, Prezidentimiz I.A. Karimov «2012-yil Vatanimiz taraqqiyotini yangi bosqichga ko'taradigan yil bo'ladi» mavzusidagi ma'ruzasida ta'lim sohasini rivojlantirish bo'yicha amalga oshirilgan ishlar haqida alohida to'xtaldi. O'tgan yillar mobaynida yurtimizda umumiy o'rta ta'limdan boshlab o'rta maxsus, kasb-hunar va oliy ta'limgacha bo'lgan bo'g'inlarda chuqur bilim va puxta kasb-hunar tayyorgarligiga ega bo'lgan yosh avlodni tarbiyalash jarayonini o'z ichiga olgan yaxlit uzluksiz ta'lim tizimini shakllantirish ishlari izchil davom ettirildi.

O'zbekistonda ta'lim respublika ijtimoiy-iqtisodiy, g'oyaviy-madaniy hayotning eng muhim yo'nalishidir. Ta'limning huquqiy asoslari mamlakatimiz Konstitutsiyasi, «Ta'lim to'g'risida»gi Qonun va Kadrlar tayyorlash milliy dasturida o'z aksini topgan.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishganidan so'ng manfaatli va uzoqqa mo'ljallangan loyihalarni amalga oshirish imkoniyati yaratildi. Shunday loyihalardan biri Janubiy Koreya bilan birgalikda amalga oshirildi. 1992-yilda Andijon viloyatining Asaka shahrida rejaga asosan «DAEWOO» rusumli yengil

avtomobillar ishlab chiqaradigan qo'shma korxonaga asos solindi. 1996-yilga kelib, qo'shma korxonada konveyerlaridan zamonaviy «Nexia», «Tiko», «Damas» rusumli yengil avtomobillar chiqarila boshlandi. Ko'p o'tmay, avtomobil sanoatining rivojlanishiga yana ulkan hissa qo'shildi, ya'ni Samarqand shahrida «Otayo'l» rusumli avtobus va yuk avtomobillari ishlab chiqarila boshlandi.

2002-yildan boshlab, «DAEWOO» avtomobillarining yangi avlodi «Matiz» rusumli yengil avtomobillar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Hozirgi zamon talabiga javob beruvchi «Tiko», «Damas», «Nexia» va «Matiz» yengil avtomobillari, «Otayo'l» avtobuslari va yuk avtomobillarini ishlab chiqaruvchi korxonalar uchun ularga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini olib boradigan ko'plab mutaxassislar kasb-hunar kollejlari tayyorlanmoqda. Mazkur avtomobillar haqidagi ma'lumotlar tegishli kollejlarning o'quv dasturiga kiritilgan.

2008-yildan boshlab «GM-Uzbekistan» qo'shma korxonasida «Chevrolet» rusumli yengil avtomobillar («Epika», «Cobalt», «Malibu», «Spark») ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. 2010-yildan esa Samarqand viloyatining Jomboy tumanida joylashgan Germaniyaning «MAN-Avto-Uzbekistan» qo'shma korxonasida «MAN» rusumli ixtisoslashtirilgan transport vositalari ishlab chiqarilyapti. Shuningdek, Samarqanddagi «SamAvto» qo'shma korxonasida past tagli kuzovli «LE 60» rusumli avtobuslar tajribadan o'tmoqda. Bundan tashqari, hozirgi kunda respublikamizning ko'p tarmoqli sanoatini yanada rivojlantirishda Rossiya va Belorusiyadagi avtomobil korxonalarida ishlab chiqarilgan («ЗИЛ», «ГАЗ», «КамАЗ», «МАЗ», «БелАЗ») texnika ishlatilmoqda.

Avtomobilsozlikning rivojlanishi boshqa sohalarning taraqqiyotiga olib kelmoqda. Jumladan, avtomobillar uchun kerakli bo'lgan akkumulatorlar, turli xil oynalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi, bir qancha butlovchi qismlar ishlab chiqaradigan korxonalar qurildi va yangilari qurilayotir.

Hozirgi kunda transport vositalarining konstruktiv xususiyatlari jadal o'zgarib bormoqda. Ularning foydalanish xususiyatlari va sifatleri yaxshilanib, sarflanadigan xarajatlar miqdori kamayib bormoqda. Shu bois bu sohada ishlay oladigan yuqori malakali o'rta bo'g'in mutaxassislari tayyorlash talab etilyapti.

Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limini isloh qilishning asosiy yo'nalishlarida yosh avlodni tarbiyalash va unga puxta bilim berishni har tomonlama yaxshilash zarurligi ta'kidlab o'tilgan. Shu munosabat bilan

sabat bilan o'rganiladigan ma'lumotlarni taqqoslab, chuqur tahlil va talqin qilish hisobiga talabalarning fikrlash jarayoni va bilimlarni o'zlashtirishi ustidan jiddiy tartibli nazoratni yo'lga qo'yish masalalari alohida ahamiyat kasb etadi. Buning uchun dastlab xalq ta'limini isloh qilish va bo'lajak mutaxassislarga jahon talablari darajasida bilim berish taqozo etilmoqda. Bunday yuksak vazifalarni amalga oshirishda, albatta, zamon talabiga javob beradigan darslik va o'quv qo'llanmalari yaratish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu o'quv qo'llanma ikki bo'limdan: 1-bo'lim — «Transport vositalarining klassifikatsiyasi, belgilanishi va texnikaviy xarakteristikasi» va 2-bo'lim — «Avtomobilga texnik xizmat ko'rsatish va uni ta'mirlash»dan iborat bo'lib, avtomobil transporti va avtomobilsozlik yo'nalishlari uchun mo'ljallangan. Uning vazifasi kasb-hunar kollejlarning o'quvchilariga o'zlari tanlagan ixtisosga doir bilim va ko'nikmalarni o'zlashtirib olish uchun dastlabki qadamni qo'yishlariga yordam berish hamda avtomexaniklik kasbini egallab olishlarini yengillashtirishdan iborat.

Avtomobillarni ta'mirlash ustasi agregatlar va avtomobillar tizimlarining vazifasi hamda tuzilishi, avtomobilda ishlatiladigan materiallarning xossalarni bilishi, tashxis qo'yish, chilangarlik, rostlash, ta'mirlash, avtomobil hamda uning agregatlariga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlashga oid boshqa ishlarni bajarish uchun zarur bilim va malakaga ega bo'lishlari, shuningdek, ish jarayonida ishlatiladigan jihozlarning tuzilishini va xavfsizlik texnikasi qoidalarini bilishlari kerak.

Mualliflar ushbu qo'llanmani tayyorlashda Y.T. Chumachenko, A.I. Gerasiyenko, B.B. Rasanovlarning «Avtoslesar» o'quv qo'llanmasidan foydalandilar. Mualliflar ushbu kitobni nashrga tayyorlash jarayonida bergan foydali maslahatlari va amaliy yordamlari uchun Toshkent avtomobil va yo'llar institutining «Avtomobillar» kafedrasi professor-o'qituvchilariga chuqur minnatdorlik bildirishadi. Kitobni tayyorlashda Toshkent, Qo'qon, Urganch, Buxoro va Nukus avtomobil va yo'llar kasb-hunar kollejlari o'qituvchilari salmoqli hissa qo'shishdi.

Mazkur o'quv qo'llanma o'zbek tilida birinchi bor chop etilishi sababli, albatta, ayrim nuqson va kamchiliklardan xoli bo'lmasligi tabiiy. Shuning uchun o'quv qo'llanma to'g'risida o'z fikr-mulohazalarini bildirgan kitobxonlarga mualliflar oldindan minnatdorlik bildiradilar.

**1.1. TRANSPORT VOSITALARINING
KLASSIFIKATSIYASI**

Turli xildagi avtomobillar, tirkamalar va yarimtirkamalar transport vositalarini tashkil etadi.

Avtomobil — o‘zi harakatlanuvchi (*autos* — yunoncha, o‘zi, *mobilis* — lotincha, harakatlanuvchi) ma’nosini bildiradi.

Avtomobil — mustaqil energiya manbayiga ega bo‘lgan, quruqlikda, relssiz yo‘llarda yuk va odamlarni tashishga yoki unga o‘rnatilgan qurilmalar yordamida maxsus ishlarni bajarishga mo‘ljallangan qulaylik va xavfsizlikka ega bo‘lgan g‘ildirakli mashinadir.

Vazifasiga ko‘ra, avtomobillar *transport*, *ixtisoslashtirilgan maxsus* va *poyga* avtomobillariga bo‘linadi.

Transport avtomobillariga yo‘lovchi, yuk va yuk-yo‘lovchi avtomobillari kiradi.

Ixtisoslashtirilgan avtomobillar bir xil yuk tashish uchun mo‘ljallangan. Ular tarkibiga yukni o‘zi ag‘daradigan avtomobillar, turli suyuqliklarni tashish uchun mo‘ljallangan sisternali avtomobillar, furgonlar va h.k.lar kiradi. Ixtisoslashtirilgan maxsus avtomobillar ma’lum ishlarni bajarishga mo‘ljallangan mexanizm, asbob va uskunalar bilan jihozlangan bo‘ladi. Bularga sanitariya, o‘t o‘chirish, ko‘cha supurish, yuk ortish avtomobillari kiradi.

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

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

Yo‘lovchi tashuvchi avtomobillar odam 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.

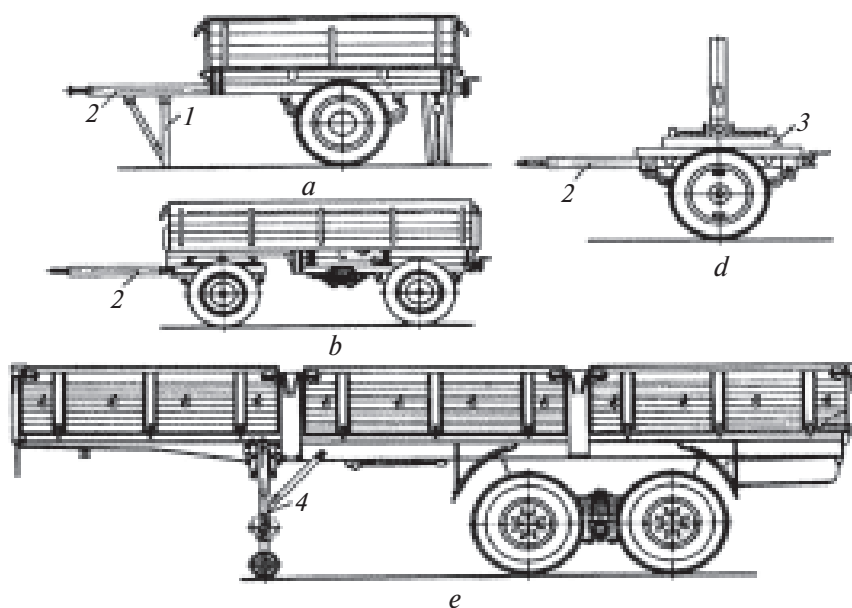
Yengil avtomobillar dvigatel silindrlarining ish hajmi bo'yicha quyidagi klasslarga bo'linadi: juda kichik — 1,2 litrgacha, kichik — 1,2 litrdan 1,8 litrgacha, o'rtacha — 1,8 litrdan 3,5 litrgacha, katta — 3,5 litr va undan yuqori.

Avtobuslar gabarit uzunligi bo'yicha quyidagi klasslarga bo'linadi: juda kichik — 5 m.gacha; kichik — 6 m.dan 7,5 m.gacha; o'rtacha — 8 m.dan 9,5 m.gacha; katta — 10,5 m.dan 12 m.gacha; juda katta — 16,5 m va undan uzun.

Yuk avtomobillari to'liq yuk vazniga qarab, 7 klassga bo'linadi.

Avtomobillarning raqamlanishi va belgilanishi

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



1.1-rasm. Tirkamalar tarkibi:

a—bir o'qli tirkama; *b*—ikki o'qli tirkama; *d*—yoyma-tirkama; *e*—yarim-tirkama; 1—g'ildiraksiz tirgak; 2—dishla; 3—egar; 4—g'ildirakli tirgak.

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 avtoulov — avtopoyezd deb ataladi.

Avtopoyezdlarning qo'llanilishi ish unumdorligini oshirib, yuk tashish narxini kamaytiradi.

Tirkamalar quyidagi turlarga bo'linadi:

- a) tirkama (bir o'qli, ikki va undan ko'p o'qli) (1.1-rasm);
- b) yarimtirkama;
- d) yoyma-tirkama.

MDHda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar tarmoq me'yori (OH-025270-66) bo'yicha harf va raqamlar bilan belgilanadi. Dastlabki harf belgisi avtomobil ishlab chiqargan korxonani, undan keyingi 5 raqamdan dastlabki ikki raqam avtomobil klassini va turini, keyingi ikki raqam avtomobil modelini, so'nggi beshinchi raqam avtomobil modifikatsiyasining tartib raqamini bildiradi.

Avtomobil korxonasida 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. «BA3-2106» quyidagilarni bildiradi: «BA3» — Voljsk avtomobil zavodi, 2—avtomobil klassi (o'rnatilgan dvigatelning ish hajmi — 1,2—2,0 litr), 1 — yengil avtomobil, 06—avtomobil modelining tartib raqami. Agar «BA3-21063» bo'lsa, oxirgi 3 raqami modifikatsiyaning tartib raqamini bildiradi (ya'ni bu model «BA3-2106» avtomobilining modifikatsiyasi ekanligini bildiradi).

2. «KamA3-5320». «KamA3» — Kamsk avtomobil zavodi, 5—avtomobil klassi (to'liq vazni 15—20 t), 3—bort platformali avtomobil, 20—avtomobil modeli.

Avtomobil va avtobuslar quyidagicha raqamlanadi:

Yengil avtomobillar

Dvigatelning ish hajmi (litr)	1,2 gacha	1,3—1,8	1,9—3,5	3,5 dan yuqori
Raqamlanishi	11	21	31	41

Avtobuslar

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

Yuk avtomobillari

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



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobillar qanday turlarga bo'linadi?
2. Yengil avtomobillar dvigateli silindrlarining ish hajmi bo'yicha qanday klasslarga bo'linadi?
3. Avtomobillar va avtobuslar qanday raqamlarga bo'linadi?
4. Avtomobillarning belgilanishi qanday raqamlanadi?

1.2. AVTOMOBILNING UMUMIY TUZILISHI

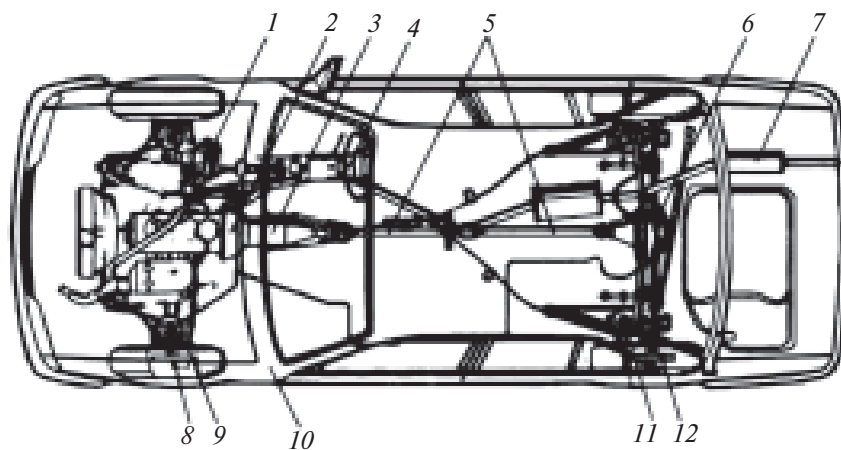
Dvigatel — avtomobilning harakatlanishi uchun zarur bo‘lgan mexanik energiya hosil qiluvchi manba bo‘lib xizmat qiladi. Mexanik energiya esa dvigatelda yonilg‘i yonishi natijasida hosil bo‘lgan kimyoviy energiyaning issiqlik energiyasiga aylanishi natijasida hosil bo‘ladi.

Dvigateldan olingan mexanik energiya bir qator mexanizm va agregatlar orqali yetakchi g‘ildiraklarga yetkazib beriladi. Zamonaviy avtomobillarda, asosan, porshenli ichki yonuv dvigatellari o‘rnatiladi (benzinli yoki siqish natijasida o‘z-o‘zidan alanganuvchi dizel dvigatellari).

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 tamoyili, tuzilishi bir-biriga o‘xshash (1.2-rasm).

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 boshq.).



1.2-rasm. Avtomobilning umumiy tuzilishi:

- 1—dvigatel; 2—ilashish muftasi; 3—uzatmalar qutisi; 4—rul boshqarmasi;
5—kardanli uzatma; 6—yetakchi ko‘prik; 7—so‘ndirgich;
8—old g‘ildiraklar tormoz mexanizmi; 9—old g‘ildiraklar ustuni (osma);
10—kuzov; 11—orqa osma; 12—orqa g‘ildiraklar tormoz mexanizmi.

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*.

Kuzov — shassida o'rnatilgan yengil avtomobillarda va avtobuslarda yo'lovchilar, yuk avtomobillarida yuk tashish uchun mo'ljallangan. Kuzov yuk avtomobillari yuk uchun platforma, haydovchi uchun kabina, dvigatelni yopish uchun kapot va tirgaklardan iborat.

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

Shassi—o'z navbatida, uch 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 (2), uzatmalar qutisi (3), kardanli uzatma (5), yetakchi ko'prik (6) da joylashtirilgan asosiy uzatma, differensial va yarimo'qlar (1.2-rasm).



NAZORAT SAVOLLARI

1. Vazifasiga ko'ra, avtomobillar qanday xillarga ajratiladi?
2. «KamAZ-5320» avtomobili modelining ma'nosini tushuntirib bering.
3. Avtomobil transmissiyasi qanday qismlardan tuzilgan va qanday vazifani bajaradi?
4. Avtomobilning boshqarish mexanizmi nima uchun mo'ljallangan?
5. Avtomobilning asosiy qismlarini aytib bering.
6. Avtomobilning baza, gabarit o'lchamlari, oldingi va orqa g'ildiraklar koleyasi kabi o'lcham parametrlariga izoh bering.

1.3. DVIGATEL

Dvigatel avtomobilning harakatlanishi uchun zarur bo'lgan energiya manbayi bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy avtomobillardan aksariyatida ichki yonish dvigatellaridan (IYD) foydalaniladi. Lekin

har doim ham bunday bo'lmagan, balki vaqt o'tishi bilan ularning o'rnini boshqa, yanada takomillashgan kuch qurilmalari, masalan, yoqilg'i elementlaridan foydalanish orqali egallashi mumkin.

Avtomobil dvigatellari evolutsiyasi

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

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

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

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

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

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

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

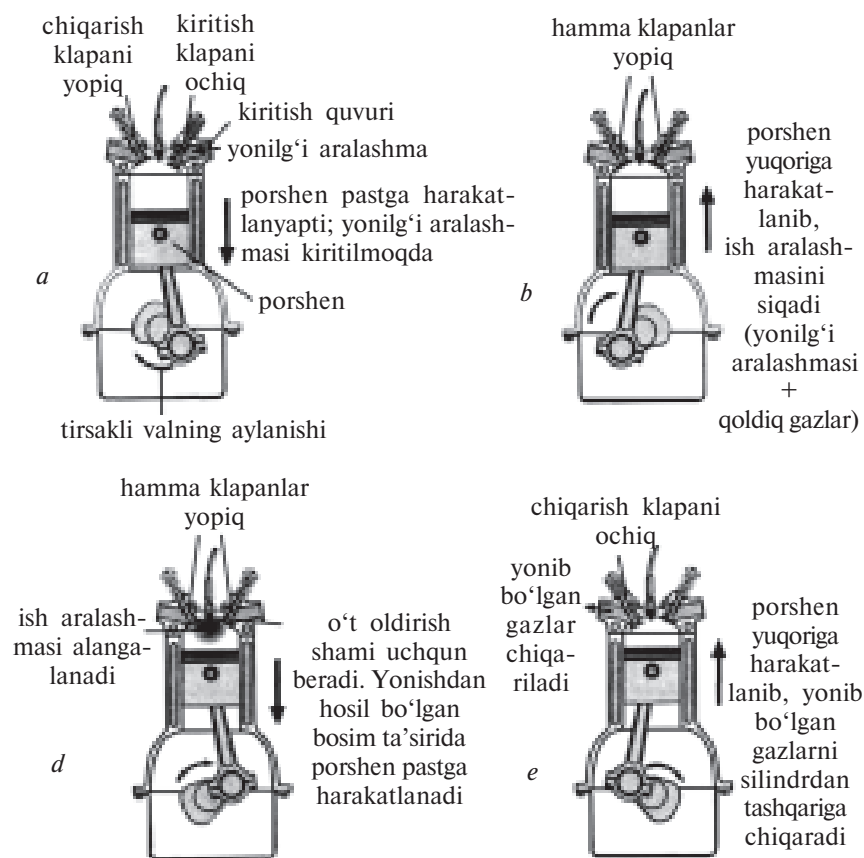
Har xil turdagi dvigatellarning ishlash prinsiplari

To'rt taktli dvigatellar

To'rt taktli dvigatel (1.3-rasm) karterga o'rnatilgan va ustidan kallak bilan yopilgan silindrdan tashkil topgan. Pastdan karterga taglik qotirilgan. Silindr kallaklarida — kirgizuvchi va chiqaruvchi — klapanlar hamda o't oluvchi svechalari (benzinlida) yoki yoqilg'ini sepib beruvchi forsunkalar (dizellida) o'rnatilgan. Silindr ichida qaytib kelish harakatlarini bajaruvchi porshen, porshenli barmoq orqali shatunning tepa kallagi bilan bog'langan bo'ladi. Shatunning pastki kallagi asosiy bo'yinlari dvigatel karteridagi podshipniklarga o'rnatilgan tirsak valining shatunli bo'yinini qamrab oladi. Porshen silindrda porshenli halqalar yordamida zich joylashadi.

Tirsakli val uchiga esa maxovik qotiriladi. Porshenning tepaga harakatlengandagi oxirgi holati yuqori chekka nuqta (y.ch.n.) deb ataladi, pastga harakatlengandagi oxirgi holati esa, pastki chekka nuqta (p.ch.n.) deb ataladi. Dvigatel ishida porshenning bitta chekka nuqtadan ikkinchi chekka nuqtaga yurish vaqtida bajariladigan jarayonga takt deyiladi. Porshenning y.ch.n.da turganda uning ustida hosil bo'lgan hajm yonish kamerasi hajmi deb ataladi. Porshenning y.ch.n. dan p.ch.n. ga qarab harakatlanishida bo'shatiladigan hajm ishchi hajm yoki dvigatel litraji deyiladi. Yonish kamerasi hajmi va ishchi hajmning summasi silindrning to'la hajmi deb nomlanadi.

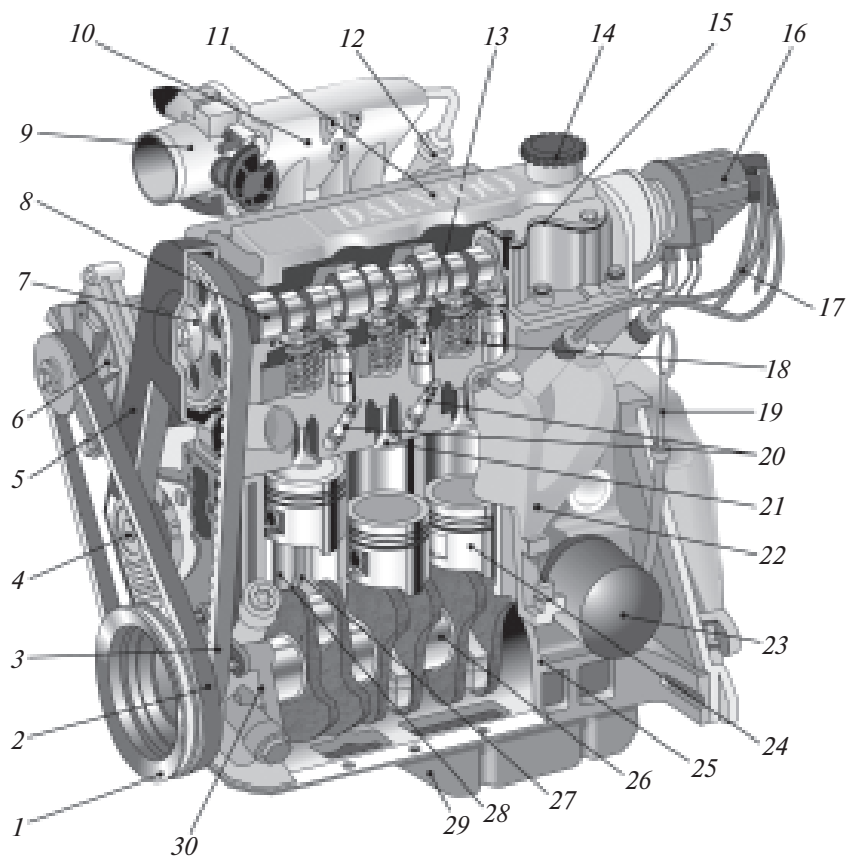
Silindr to'liq hajmining yonish kamerasi hajmiga nisbati siqish darajasi deb nomlanadi va dvigatelning muhim parametrlaridan biri hisoblanadi. Uchqunli o't oluvchi zamonaviy avtomobil dviga-



1.3-rasm. To'rt taktli sikl:

a—kiritish; b—siqish; d—ishchi harakat; e—chiqarish.

tellarining siqish darajasi, odatda, 9—10 dan katta bo'lmaydi. Avtomobillarning to'rt taktli dizeli siqish darajasi 15—22 atrofida bo'ladi. To'rt taktli jarayon birin-ketin o'ziga quyidagi taktlarni qo'shib boradi: *kiritish, siqish, ishchi harakat va chiqarish*.



1.4-rasm. «Nexia» avtomobilining dvigateli:

1—generator yuritmasining yetakchi shkivi; 2—generator yuritmasining tasmasi; 3—gaz taqsimlash vali yuritmasining tishli tasmasi; 4—tishli tasmani taranglovchi qurilma; 5—tishli tasma g'ilofi; 6—generator; 7—gaz taqsimlash vali yuritmasining tishli shkivi; 8—gaz taqsimlash vali; 9—drossel to'siqchasining qobig'i; 10—kiritish quvuri; 11—silindrlar kallagining qopqog'i; 12—yonilg'i bosimi rostlagichi; 13—gidrokompensator; 14—moy quyish bo'g'zining qopqog'i; 15—ichqo'yma; 16—o't oldirish taqsimlagichi; 17—yuqori kuchlanish simlari; 18—klapan prujinasi; 19—moy shupi; 20—o't oldirish shamlari; 21—klapan; 22—chiqarish quvuri; 23—moy filtri; 24—porshen; 25—silindrlar bloki; 26—tirsakli val; 27—shatun; 28—silindr; 29—silindrlar bloki karterining tagligi; 30—moy nasosi.

Birinchi takt — kiritish. Bu takt silindrni yonuvchi aralashma bilan to'ldirish uchun zarur. Yonilg'i aralashmasi silindrga chiritish klapani ochilgan paytda (1.4-rasm), porshen (24) yuqori chekka nuqtadan pastki chekka nuqtaga tomon harakatlanishida porshen yuqorisida hosil bo'lgan bo'shliqqa so'rish tufayli kiradi. Porshen y.ch.n.dan p.ch.n.ga yetganda silindr (28) yonilg'i aralashmasi bilan to'ladi, kiritish klapani (21) yopiladi. Hosil bo'lgan aralashma ish aralashmasi deyiladi. Kiritish taktining oxirida bosim 70—90 kPa (0,7—0,9 kgk/sm²), ish aralashmasining harorati 340—380 K (70—110°C).

Ikkinchi takt — siqish ish aralashmasining hajmini kamaytirish natijasida ichki energiyasini ko'paytirib, uni yonishga tayyorlaydi. Ish aralashmasi porshen p. ch. n.dan y.ch.n.ga tomon siljigan paytda siqiladi. Bu holda kiritish hamda chiqarish klapanlari (21 va 22) yopiq. Siqish takti oxirida aralashmaning bosimi 1200—1700 kPa (12—17 kgk/sm²), harorati esa 570—670 K (300—400°C).

Siqish taktining oxirida elektr svecha (20) elektrodleri orasida elektr uchquni paydo bo'ladi, uning ta'sirida silindrda siqilgan ish aralashmasi alanganadi.

Uchinchi takt — ish yo'li yoki yonish va kengayish takti. Bu taktida ish aralashmasining yonishdan hosil bo'lgan issiqlik energiyasi foydali mexanik energiyaga aylantiriladi. Bunda ikki klapan ham yopiq holatda bo'ladi. Takt boshlanishida silindr ichidagi alangan gazlar yonib ko'p miqdorda issiqlik chiqaradi. Shu daqiqada yongan gazlarning bosimi 3500—5000 kPa (35—50 kgk/sm²), harorati esa 2270—2670 K (2000—2400°C) gacha ko'tariladi. Shu bosim ta'sirida porshen y.ch.n.dan p.ch.n.ga harakatlanadi, bunda ish yo'li takti bajariladi. Shu taktning oxirida silindrda gaz bosimi 400—500 kPa (4,0—5,0 kgk/sm²) gacha, harorati esa 1300—1500 K (1030—1830°C) gacha kamayadi.

To'rtinchi takt — chiqarish. Silindrni ishlatilgan gazlardan tozalash takti. Chiqarish klapani (22) ochilganda porshen (24) yuqoriga harakatlanib, yongan mahsulotlar tashqi muhitga siqib chiqariladi. Bu taktning oxirida silindr ichida qolgan gazlarning bosimi 110—120 kPa (1,1—1,2 kgk/sm²), harorati 770—1100 K (500—830°C). Keyinchalik esa silindrda uzviy taktlar yuqorida bayon etilgan tartibda takrorlanadi.

To'rt taktli dizel dvigatelnining ish sikli. Siqish taktining oxirida silindrga purkalgan suyuq yonilg'i siqilish natijasida o'ta qizigan havo bilan aralashib o'z-o'zidan alanganansa, bunday dvigatel *dizel*

deyiladi. To'rt taktli dizelning ish sikli ham xuddi karburatorli dvigateldagi kabi o'tadi. Lekin dizelning ishlash jarayonida uning silindriga yonuvchi aralashma emas, balki havo va yonilg'i ayrim-ayrim holatda maxsus asbob va qurilmalar yordamida kiritiladi.

Birinchi takt — kiritish. Porshen (24) y.ch.n.dan p.ch.n.ga harakatlanganda silindrga kiritish klapani (21) orqali changdan tozalangan havo so'riladi. Kiritish taktining oxirida silindrdagi bosim 80—90 kPa (0,8—0,9 kgk/sm²), harorati esa 320—340 K (50—70°C).

Ikkinchi takt — siqish. Ikki klapan yopiq holatda, porshen p. ch. n.dan y. ch. n.ga harakatlanadi, natijada silindrdagi havo siqiladi. Siqish takti oxirida havo bosimi 3000—4000 kPa (30—40 kgk/sm²) gacha, harorati esa 770—1000 K (500—730°C) gacha yetadi. Shu payt silindrga forsunka orqali yuqori bosimli yonilg'i nasos (30) yordamida 20 MPa (200 kgk/sm) bosim ostida yonilg'i purkaladi. Purkalgan yonilg'i o'ta qizigan havo bilan aralashib, o'z-o'zidan alanganadi.

Uchinchi takt — kengayish, ikkala klapan yopiq holatda. Bu taktning boshlanishida siqish taktining oxirida alangan yonilg'ining yonish jarayoni davom etadi. Bu payt silindrdagi bosim 5500—8000 kPa (55—80 kgk/sm²), harorat 1900—2200 K (1630—1930°C). Yuqori bosimga ega bo'lgan silindr ichidagi gazlarning kengayishi natijasida porshen y.ch.n.dan p.ch.n.ga harakatlanib, shatun orqali tirsakli valning krivoshipini 180° burchakka buradi. Porshen p. ch. n. ga yaqinlashganda, gazlarning kengayishi natijasida, ularning silindrdagi bosimi 3000—4000 kPa (30—40 kgk/sm²)ga, harorati esa 900—1200 K (630—930°C)ga pasayadi.

To'rtinchi takt — chiqarish. Chiqarish klapani (22) ochiq holatda. Porshen p.ch.n.dan y.ch.n.ga harakatlanib, ishlatilgan gazlarni chiqarish klapani orqali tashqi muhitga chiqarib yuboradi. Bu takt oxirida silindrda qolgan gazlarning bosimi 110—120 kPa (1,1—1,2 kgk/sm²)ga, harorati esa 700—900 K (430—630°C)ga teng. Tirsakli valning bundan keyingi aylanishida ish sikli shu tartibda davom etadi.

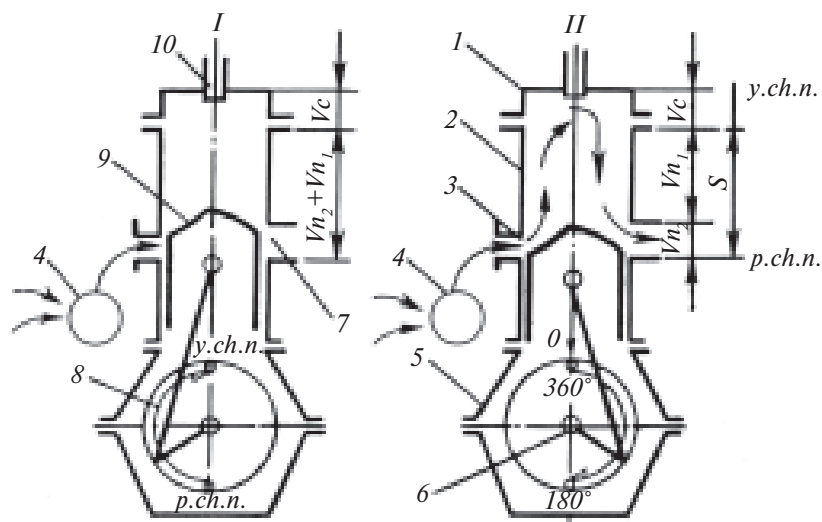
Ikki taktli dvigatel

Ikki taktli dvigatelning ish sikli porshenning ikki yurishida yoki tirsakli valning bir marta aylanishi natijasida sodir bo'ladi. Bu yerda ham xuddi to'rt taktli dvigatellar kabi, ish aralashmasi silindr

tashqarisida yoki ichida tayyorlanadi. Shunga qarab shu sikl bo'yicha ishlovchi dvigatellar karburatorli yoki dizel bo'lishi mumkin. Bu dvigatellarda ishlatilgan gazlarni tashqariga haydash va silindrni tozalash uchun yonilg'i aralashmasi (karburatorli dvigatelda) yoki havo oqimidan (dizelda) foydalaniladi.

Ikki taktli dvigatel silindrlarini ishlatilgan gazlardan to'g'ri oqimli va ko'ndalang oqimli tozalash usullari keng tarqalgan. 1.5-rasmda ikki taktli dvigatellarning ishlash sikli tasviri keltirilgan. Keltirilgan chizmada silindr (2) ning ikki tomonida kiritish (3) va chiqarish (7) darchalari bor. Silindr kallagida yondirish svechasi (10) (karburatorli dvigatelda) yoki forsunka (dizelda) o'rnatilgan. Silindr ichida porshen (9) harakatlanadi va o'zining devorlari yordamida kiritish va chiqarish darchalarini ochib yoki yopib turadi. Nasos (4) silindrga siqilgan yonilg'i aralashmasi yoki havo (dvigatellarining turiga qarab) yuborish uchun xizmat qiladi.

Porshen p.ch.n.dan y.ch.n.ga harakatlana boshlaganda birinchi takt boshlanadi. Bu paytda kiritish (3) va chiqarish (7) darchalari ochiq. Nasos (4) yordamida kiritish darchasi (3) orqali silindrga



1.5-rasm. Ikki taktli dvigatelning ishlash sikli:

I—kiritish va chiqarish taktlari; II—siqish va ish yo'li taktlari; 1—silindr kallagi; 2—silindr; 3—kiritish darchasi; 4—nasos; 5—dvigatel karteri; 6—tirsakli val; 7—chiqarish darchasi; 8—tirsakli valning burilish burchagi; 9—porshen; 10—yondirish svechasi; V_c —silindrning yonish kamerasi hajmi; V_{n_1} —silindrning ish hajmi; V_{n_2} —silindrning to'la hajmi; S —porshen yo'li.

yonilg'i aralashmasi yoki havo kiritiladi, ular esa silindr ichida qolgan gazlarni tashqi muhitga 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 jarayoni boshlanadi va porshen y. ch. n.ga yetay deganda, siqish kamerasiga elektr uchquni (karburatorli dvigatelda) yoki yoqilg'ining mayda zarrachalari forsunka yordamida purkaladi (dizelda), natijada siqish kamerasidagi zaryad alanganlanadi. Shunday qilib, porshen p.ch.n.dan y.ch.n.ga harakatlanish jarayonida silindr oldingi sikldan qolgan gazlardan tozalanadi va yangi zaryad bilan to'ldiriladi, keyinchalik darchalar yopilib, siqish jarayoni boshlanadi.

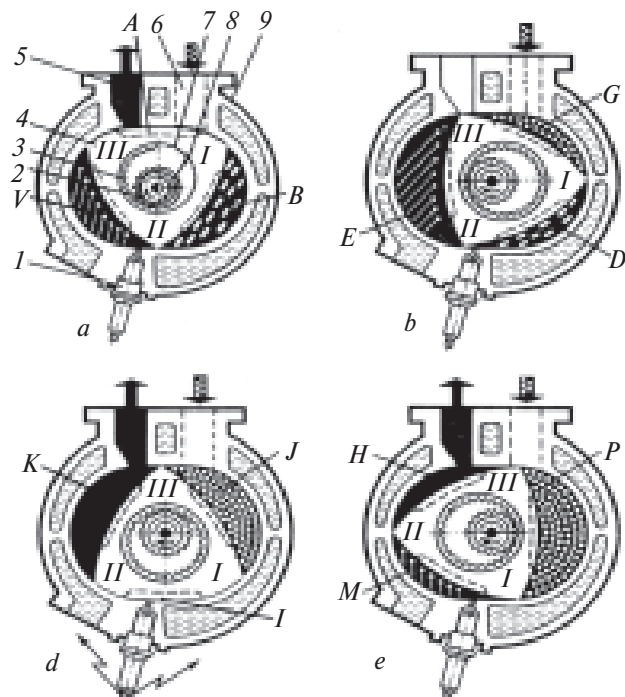
Ikkinchi taktida porshen y. ch. n.dan p. ch. n.ga harakat qiladi. Bunda siqish taktining oxirida boshlangan yonish jarayoni davom etadi, natijada silindrda ko'p miqdorda issiqlik miqdori ajralib, gazlar bosimi ta'sirida porshen p. ch. n. ga qarab harakatlanadi. Bu vaqtda silindrda kengayish jarayoni ketadi. Porshenning harakatlanishi vaqtida porshen o'z devorlari bilan chiqarish darchasini ochishi bilanoq, katta bosimga ega bo'lgan ishlatilgan gazlar tashqariga chiqib boshlaydi. So'ngra kiritish darchalari ochilib, silindrga nasos yordamida yangi zaryad (yonilg'i aralashmasi yoki havo) yuboriladi, u esa ishlatilgan gazlar bilan qisman aralashib, ularni chiqarish darchalari orqali tashqariga siqib chiqaradi.

Keyingi siklda shu jarayonlar yana ketma-ket takrorlanadi. Ikki taktli siklda ishlovchi karburatorli dvigatel, asosan, mototsikllarga o'rnatiladi.

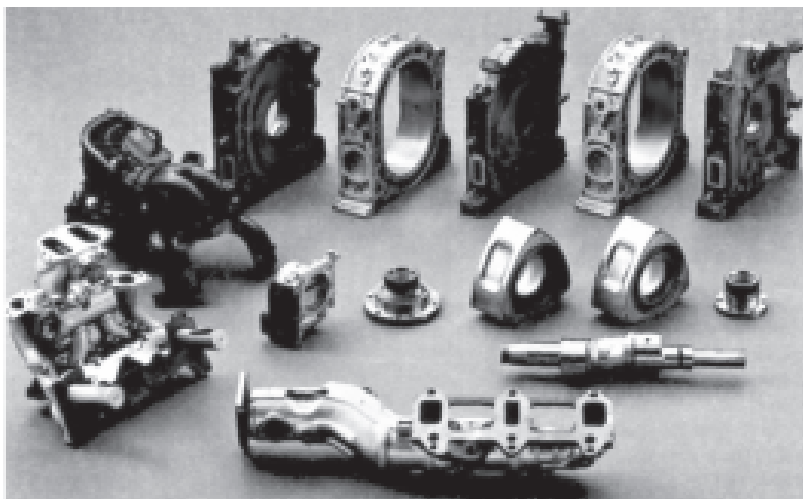
Rotor-porshenli dvigatellar

Hozirgi vaqtda ayrim avtomobillarda rotor-porshenli dvigatellar qo'llanilmoqda (1.6—1.7-rasm). Statorning (9) ichki bo'shlig'i murakkab bo'lgan geometrik shaklga ega. Statorga podshipniklar yordamida val (8) joylashtirilgan. Val (8) ga qo'zg'almas holda eksentrik (7) mahkamlangan. 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. Statorda, suyuqlik bilan sovitish uchun ko'ylak, kiritish (6) va



1.6-rasm. Rotor-porshenli dvigatelning ishlash chizmasi:
 1—yondirish svechasi; 2—harakatsiz shesterna; 3—rotorning tishli gardishi;
 4—rotor-porshen; 5 va 6—sovitish suyuqligi uchun kiritish va chiqarish
 kanallari; 7—ekssentrik; 8—val; 9—statorning ichki bo'shlig'i.



1.7-rasm. «Mazda» avtomobilining ikki rotorli dvigateli detallari.

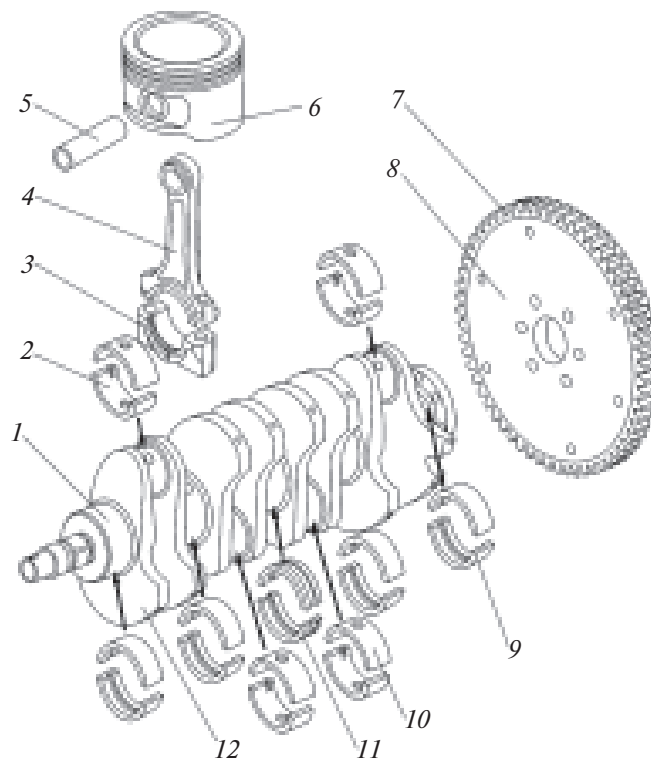
chiqarish (5) kanallari va yondirish svechasi bor. Uch qirrali rotor-porshen statorning ichki qismini uchta bo'shliqqa ajratadi. Rotor aylanganda bo'shliqlarning hajmi o'zgarib turadi.

Har qaysi bo'shliqda, to'rt taktli porshenli dvigatel kabi, ish sikli jarayoni sodir bo'ladi. Porshen 1.6-rasm, *a* da ko'rsatilgan holatda bo'lganida *II—III* qirradi bilan cheklangan hajmda ish yo'li bajariladi, ya'ni gazlarning kengayishi sodir bo'ladi. Rotor-porshenning gaz bosimini qabul qilishi uning val bilan birgalikda aylanishiga olib keladi. Shu vaqtda *III—I* qirradi bilan cheklangan *A* hajmdan ishlatilgan gazlar kanal (5) orqali atmosferaga siqib chiqariladi, *B* hajmda esa (porshenning *I—II* qirradi) ish aralashmasini siqish boshlanadi. Rotor-porshenning keyingi burilishida *E* hajmda kengayish davom etadi (1.6-rasm, *b*). Shunda kattalashayotgan *G* hajmiga karburatordan kanal (6) orqali yangi yonuvchi aralashma so'rilsa, kichiklashayotgan *D* hajmda esa siqish davom etadi.

1.6-rasm, *d* da chiqaruvchi kanal (5) ni to'la ochilgan holati ko'rsatilgan bo'lib, *K* hajmidan ishlatilgan gazlar chiqarila boshlangan bo'lsa, *J* hajmda esa yonuvchi aralashmani kiritish davom etadi. Shu vaqtda *I* hajmda siqilgan ish aralashmasi yondirish svechasining uchqunidan alanganadi. 1.6-rasm, *e* da ko'rsatilgan holatda porshenning *I—II* qirradi bilan cheklangan hajmda, 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*, *I* 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 $6000—8000 \text{ min}^{-1}$ oralig'ida bo'ladi. Bunday dvigatellarning quvvatini oshirish uchun valga bir nechta rotor-porshenlar o'rnatish lozim.

Gaz turbinali dvigatellar

Gaz turbinalaridan avtomobil dvigateli sifatida foydalanish avtomobilsozlik texnikasida yangi bosqich hisoblanadi. Bu turdagi avtomobilga o'rnatiladigan dvigatel porshenli ichki yonuv dvigateligiga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega. Bunda avtomobil konstruksiyasi soddalashadi va dvigatel qurilmasining vazni yengillashadi.

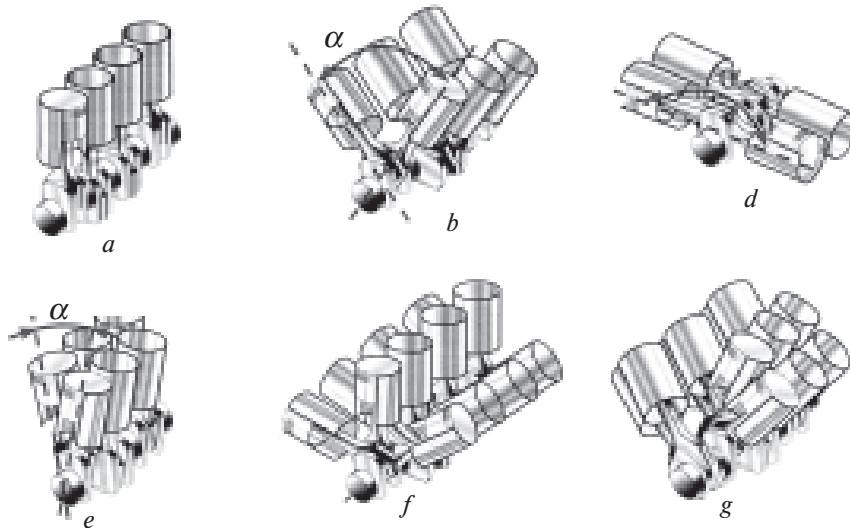


1.11-rasm. «Nexia» avtomobili dvigateli krivoship-shatun mexanizmining qo'zg'aluvchan detallari:

1—tirsakli valning o'zak bo'yni; 2—tirsakli valning shatun bo'yni podshipnigi; 3—shatunning pastki kallagi; 4—shatun; 5—porshen barmog'i; 6—porshen; 7—maxovikning tishli gardishi; 8—maxovik; 9—tirsakli valning o'zak podshipnigi; 10—shatun podshipnigi; 11—tayanch gardishli o'zak bo'yin podshipnigi; 12—posongi.

(1.12-rasm, *d, f*). Silindrlarni bu holda joylashtirish natijasida dvigatelning balandlik o'lchami qisqartiriladi.

Silindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarning silindrlari ma'lum burchak ostida yoki yotiq holatda o'rnatiladi. Agar silindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarda ularning silindrlari orasidagi burchak 180° dan kam bo'lsa, bu holda ular *V simon dvigatellar* deyiladi (1.12-rasm, *e*). Agar 180° ga teng bo'lsa, *ikki qatorli yotiq dvigatellar* deyiladi. Ko'pchilik *V simon dvigatellarning* silindrlari 90° burchak ostida joylashadi. Bunday dvigatellarning uzunligi va vazni bir qatorli dvigatellarnikiga nisbatan ancha kichik bo'ladi.

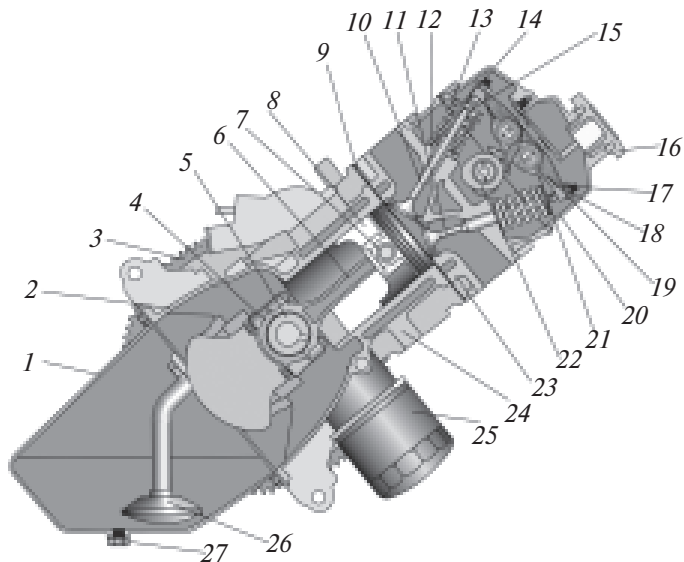


1.12-rasm. Turli kompanovkadagi dvigatellarda silindrlarning joylashish chizmasi:

a—to‘rt qatorli silindrli; *b*—*V* simon olti qatorli silindrli;
d—opozitli to‘rt qatorli silindrli; *e*—olti qatorli silindrli *VR* dvigatel;
f va *g*—*W* simon 12 qatorli silindr dvigatellar; α —og‘ish burchagi.

Dvigatelning ishchi tavsifiga ta’sir ko‘rsatadigan asosiy tushunchalar bilan tanishib chiqamiz. *Silindr diametri* — bu silindr blokida bajarilgan teshik diametri. *Porshen yo‘li* — y.ch.n. va p.ch.n. orasidagi masofa. Silindr diametri va porshen harakatini millimetrda, dvigatel hajmini esa litrda o‘lchash qabul qilingan. Bir xil hajmdagi ikkita dvigatel turli miqdorda silindrga va turli komponovkaga ega bo‘lishi mumkin.

Agar silindr diametri porshen yurishidan katta bo‘lsa, unda bunday dvigatel *qisqa yo‘lli* deb ataladi. Ushbu dvigatellar tirsakli valining burchak tezligi va dvigatelning quvvati boshqalarnikiga nisbatan yuqori bo‘ladi. Agar porshen yo‘li silindr diametridan katta bo‘lsa, unda dvigatel *uzun yo‘lli* deb ataladi. Bunday dvigatellar, odatda, tejamkor va katta burovchi momentga ega bo‘ladi. Uzun yo‘lli dvigatellar qisqa yo‘lli dvigatellarga nisbatan balandroq va uzunasiga kaltaroq bo‘ladi. Dvigatelning balandligini pasaytirish maqsadida u tik tekislikka nisbatan ma’lum bir burchak ostida o‘rnatilishi mumkin. Masalan, «Damas» avtomobilida (1.13-rasm) dvigatel 54° ga og‘dirilib o‘rnatilgan bo‘lib, oldingi o‘rindiqlarni tagida joylashtirilgan. Bu usul 6 yo‘lovchiga mo‘ljallangan avtomobilning uzunligi va og‘irligini ancha kamaytirishga yo‘l bergan.



1.13-rasm. «Damas» avtomobili dvigatelining koʻndalang qirqimi:

1—silindrlar bloki karterining tagligi; 2—silindrlar blokining karteri;
 3—maxovik; 4—shatun qopqogʻi; 5—tirsakli val; 6—shatun; 7—porshen barmogʻi; 8—porshen; 9—silindrlar bloki kallagining zichlovchi qistirmasi; 10—kiritish klapani; 11—chiqarish klapani; 12—klapaning yoʻnaltiruvchi vtulkasi; 13—klapan prujinasi; 14—klapan prujinasining tarelkasi; 15—suxariklar; 16—moy quyish boʻgʻzining qopqogʻi; 17—roslash vinti; 18—kontrgayka; 19—koromislo; 20—silindrlar bloki kallagining qopqogʻi; 21—koromislolar oʻqi; 22—taqsimlash valining kulachogi; 23—silindrlar blokining kallagi; 24—silindrlar bloki; 25—moy filtri; 26—moy nasosining qabul qilgichi; 27—moy toʻkish tiqini.

Dvigatel konstruksiyasini ishlab chiqishda alohida silindrlar hajmining kattaligini tanlash toʻgʻrisidagi masalani hal etish kerak boʻladi. Agar silindr hajmini juda kichik qilib qoʻyilsa, unda u yonilgʻi aralashmasi bilan yaxshi toʻlmaydi va bunday dvigatelning quvvati past boʻladi. Shuningdek, silindr hajmini chegarasiz kengaytirib boʻlmaydi, chunki bunda yonilgʻi aralashmasi toʻliq yonib ulgurmaydi, yonilgʻining sarfi ortadi, dvigatelning quvvati esa pasayadi. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida bitta silindrning hajmi juda kam hollarda 0,8 litrdan yuqori boʻladi va oʻrta hisobda 0,5 litrni tashkil etadi.

Avval taʼkidlab oʻtilganidek, dvigatel qancha koʻp silindrga ega boʻlsa, u shuncha ravon ishlaydi. IYD ravon aylanishi uchun tirsakli valning uchiga maxovik oʻrnatiladi va dvigatelda silindrlar soni qancha kam boʻlsa, shuncha katta maxovik oʻrnatilishi talab qilinadi.

Dvigatelni muvozanatlash

Dvigatelning bir me'yorda ravon ishlashi uning muvozanatlashuviga ham bog'liq. Bir silindrli dvigatelda porshen yuqoriga harakatlanganda reaktiv inersiya kuchi pastga yo'nalgan bo'lib, dvigatel korpusini pastga siljitishga harakat qiladi. Porshen pastga harakatlanganda esa reaktiv kuch yo'nalishini o'zgartiradi. Shunda avtomobilning dvigatel o'rnatilgan qismi doimo tik tebranish ostida bo'ladi.

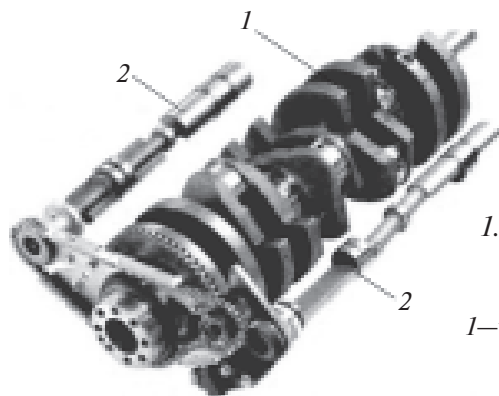
Inersiya kuchlarining ta'sirini bartaraf etish uchun tirsakli valga posongilar o'rnatiladi. Shu bilan tik tebranishlar bartaraf etiladi, ammo posongilarning ta'sirida ko'ndalang tekislikda dvigatel tebranishlari paydo bo'ladi. Agar ikki qatorli silindrli dvigatelning porsheni qarama-qarshi tomonga harakatlansa, ular tik yo'nalishdagi inersiya kuchlarini muvozanatlaydi, lekin dvigatelning oldiga va orqaga tebranishi hosil bo'ladi. Barcha avtomobil dvigatellari elastik yostiqchalar yordamida kuzov yoki ramaga o'rnatiladi, ammo ayrim hollarda dvigatelning tebranishlari kuzovning tebranishiga olib kelishi mumkin. Porshenlar harakatlanishi natijasida yuzaga keladigan tebranishlardan tashqari shatunlarning yuqoriga va pastga murakkab harakatlanishi ham dvigatelni tebranishga olib keladi.

2004-yilgi «GM–Vortec» dvigatelinin muvozanatlashgan (*muvozanatlovchi*) vali silindrlar blokida tirsakli val yonida joylashgan va shesternali hamda zanjirli yuritma munosabati bilan turli tomonga aylanish imkoniga ega. Shovqinni pasaytirish uchun gidravlik *taranglovchi* va *zanjirni bo'shatuvchidan* foydalaniladi.

Dvigatellarning tebranishlarini pasaytirish uchun tirsakli valdan harakatga keltiriladigan posongili qo'shimcha vallar o'rnatilishi mumkin bo'lgan balans vallarini qo'llash orqali o'rnini qoplaydi (1.14-rasm).

V simon dvigatellarning muvozanatlashtirish usullari silindrlarning o'rtasidagi burchaklarga bog'liq. V simon olti silindrli dvigatellarda silindrlar o'rtasidagi burchak 60° , 120° bo'lganda muvozanatlashtirish natijasi yaxshi bo'ladi. Agarda xuddi shunday silindrlar oppozit (qarama-qarshi) joylashtirilgan bo'lsa.

Dvigatel quvvatini oshirish usullaridan biri, bu — yana bitta silindr qo'shish, masalan, «Matiz» avtomobilining uch va to'rt silindrli dvigatellari. Bunday uslub dvigatellarda ko'p qo'shimcha mexanizmlar va detallar bir xil bo'lib, bitta texnologik liniyada dvigatellar yig'iladi. Bu bilan dvigatelning tannarxi pasaytiriladi.



1.14-rasm. Qo‘shimcha vallar yordamida dvigatelni muvozanatlash:
1—tirsakli val; 2—posongili vallar.

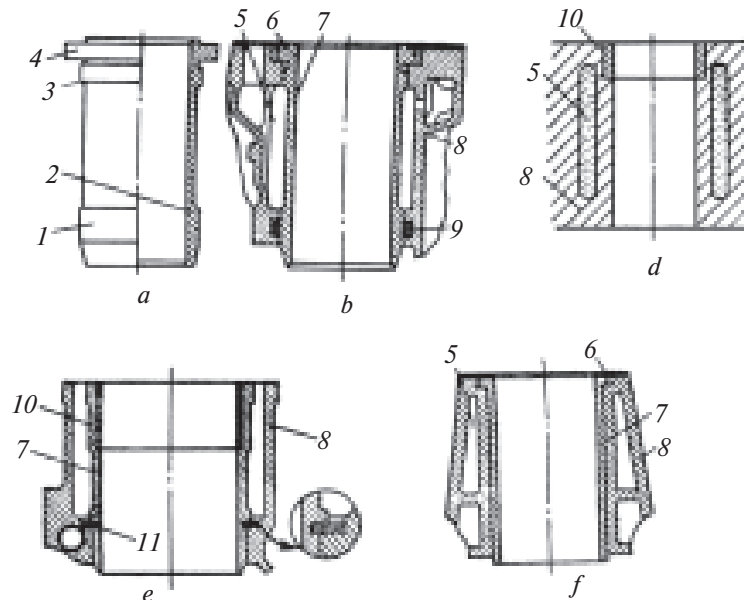
Shu tarzda, «Volvo», «Volkswagen» va «FIAT»ning besh silindrli dvigatellari yaratilgan. Bunday dvigatellar uchun ko‘pincha balans vallari qo‘llaniladi. Uch silindrli dvigatellar arzon avtomobillarga o‘rnatilib, ularga muvozanatlovchi vallar o‘rnatilmaydi.

Dvigatel va kuzov tebranishlarini va shovqinini pasaytirish maqsadida dvigatel maxsus vibratsiyani so‘ndiruvchi tayanchlar yordamida kuzov yoki ramaga o‘rnatiladi. Yuqori toifali avtomobillarda takomillashtirilgan elektron boshqaruvli gidravlik tayanchlar ishlatilmoqda («Range Rover TD» dvigateli oltita elektron boshqaruvli gidravlik tayanch yordamida kuzovga o‘rnatilgan bo‘lib, dvigatel tebranishlarini kuzovga o‘tkazmaydi).

Silindrlar bloki

Dvigatelda ish siklining barcha jarayonlari silindr ichida sodir bo‘ladi. Silindrlar yaxlit qilib blok-karter bilan birga qo‘yib tayyorlanishi yoki ayrim-ayrim tayyorlanib, keyinchalik blokka o‘rnatilishi mumkin. Shunga ko‘ra, silindrlar bloki dvigatel karterining yuqori qismini tashkil qiladi. Silindrlar blokining quyi qismi *karter* deb nomlanadi va unga dvigatelning qo‘zg‘aluvchan tayanch bo‘yinli detallari o‘rnatiladi.

Binobarin, taqsimlash mexanizmining detallari, shuningdek, sovitish tarmog‘ining suv g‘iloflari va moylash tarmog‘ining moy kanalchalari joylashgan. Karterning tashqi qismiga esa dvigatel mexanizmi va uning tarmoqlariga kiruvchi ba‘zi asbob-uskunalar birlashtirilgan. Silindrning ichki yuzasi (1.15-rasm, *a*) porshenni yo‘naltirish uchun xizmat qiladi va uni *silindr ko‘zgusi* deb ataladi. Silindr ko‘zgasiga aniq ishlov berilib, jilolanadi. Unga juda ham



1.15-rasm. Silindrlar gilzasi:

a—silindrlar gilzasining umumiy ko‘rinishi; *1* va *3*—mahkamlovchi qism; *2*—ko‘zgu; *4*—botiq qismi; *b*, *d*—«ho‘l»-«quruq» gilzalarning blok-karteriga o‘rnatilishi; *5*—blok-karterning suv g‘ilofi; *6*—silindrlar kallagining qistirmasi; *7*—silindrlar gilzasi; *8*—blok-karter; *9*—jipslovchi rezina halqa; *e* va *f*—dvigatel blok-karteriga «ho‘l» gilzalarning o‘rnatilishi; *10*—gilzaning yuqori qismiga o‘rnatilgan «kalta gilza»; *11*—jipslovchi mis halqa.

aniq ishlov berilishi porshenning silindri ichida jips va yengil harakatlanishini ta‘minlaydi.

Suyuqlik bilan sovitiladigan dvigatellarning silindrlar bloki qo‘sh devorli qilib qo‘yiladi, bunda ichki devor vazifasini silindrlar gilzasining tashqi sirti (*3*) o‘taydi. Gilza bilan blok (*8*) orasidagi bo‘shliq (*5*) sovitgich suyuqlik uchun mo‘ljallangan bo‘lib, uni *suv g‘ilofi* deb ataladi (1.15-rasm, *b*). Ko‘pincha silindrlar blokiga legirlangan cho‘yandan, ba‘zan esa po‘latdan tayyorlangan, olinadigan gilzalar o‘rnatiladi.

Silindrlar blokining konstruksiyasi unga o‘rnatiladigan gilzaning turiga va uning o‘rnatilishiga bog‘liq. Silindr gilzalari blokka o‘rnatilishiga qarab, *quruq* va *ho‘l* bo‘ladi. Agar silindr gilzalari sirtiga suyuqlik tegmasa quruq, sovituvchi suyuqlik atrofini o‘rab tursa, ho‘l gilzalar (1.15-rasm, *b* va *d*) deb ataladi.

Quruq gilzalar silindrlar bloki bilan yaxlit qilib ishlanadi yoki blok silindrlariga jips qilib, presslab o‘rnatiladi va ularning sirtqi

devoriga suyuqlik tegmaydi (1.15-rasm, *e, f*). Bu turdagi gilzalar silindrlar bloki konstruksiyasini murakkablashtirib, narxini oshirib yuboradi. Shuning uchun bunday gilzali silindrlar bloki kam ishlatiladi.

Blok-karterning mustahkamligini oshirish maqsadida uning karter qismida to'siqlar hamda tashqi devorlarida maxsus qovurg'alar ishlanadi va moy kanallari o'tadigan joylari qalinroq qilib yasaladi. Demak, blok-karter dvigatelning *tayanch qismi* (baza) bo'lib, uning mustahkamligi boshqa detallarning deformatsiyalanishini kamaytiradi, buning natijasida dvigatelning ishlash muddati va ishonchli ishlash darajasi ortadi.

Blok-karterning tirsakli val o'qidan pastroqda yotuvchi ostki qismiga moy tagligi (poddoni) (*1*) shpilka yoki boltlar yordamida mahkamlanadi. Moy tagligi shtamplash usulida 1—2 mm qalinlikda varaqali po'latdan tayyorlanadi va u moy tagligi vazifasini o'taydi. Moy tagligi bilan blok-karterning tutashish sirtlari moy o'tkazib yubormasligi uchun ularning orasiga qog'oz yoki po'kak qistirma (*8*) qo'yiladi. Blok-karterning old qismiga gaz taqsimlash shesternasining qopqog'i (*7*) va orqa qismiga maxovik karteri (*2*) ni zichlovchi qistirmalar qo'yib mahkamlanadi.

Silindrlar blokining kallaklari

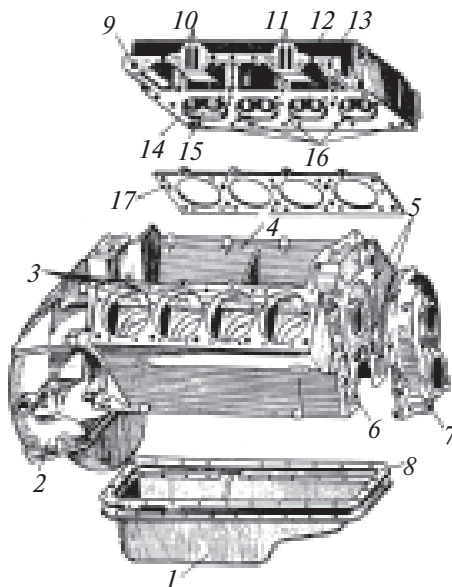
Silindrlar bloki (*4*) ning kallagi (1.16-rasm) murakkab shaklga ega bo'lib, porshen y.ch.n.ga yetganda siqish bo'linmasini hosil qiladi. Silindrlar bloki kallagining konstruktiv xususiyati siqish bo'linmasining shakli, klapanlarning joylashuvi va soni sovitish tarmog'ining turi, shuningdek, uning kallagiga o't oldirish svechasi yoki forsunka o'rnatilishiga bog'liq.

Silindrlari bir qator joylashgan dvigatellarga silindrlar bloki bilan yaxlit qilib qo'yib tayyorlangan silindrlar kallagi o'rnatiladi. Silindrlari *V*simon joylashgan bloklarda esa har bir qator silindrlar o'zining kallagiga ega. Deyarli hamma benzinli dvigatellarning silindrlar bloki va dizellarda mexanik xossasi yaxshilangan belgili alumin qotishmasidan tayyorlanadi. Bu ashyodan tayyorlangan silindrlar kallagi yengil, mustahkam va issiqlikni yaxshi o'tkazish xususiyatiga ega.

Ba'zi dizellarda esa silindrlar bloki kallagi legirlangan kulrang cho'yandan tayyorlanadi. Silindrlar bloki kallagi (*12*) ga (1.16-rasm) siqish bo'linmasi (*15*) joylashgan bo'lib, uning klapanlar kallagi

1.16-rasm. V simon dvigatelning blok-karteri va silindrlar kallagi:

1—moy tagligi (poddon);
 2—maxovik karteri; 3—silindrlar;
 4—silindrlar bloki; 5—tirsakli va taqsimlash vallari tayanchi;
 6—blok-karter; 7—gaz taqsimlash shesternasining qopqog'i;
 8—qistirma; 9, 13—suv g'ilofi teshiklari; 10, 11—kiritish tuynuklari; 12—silindrlar bloki kallagi; 14—cho'yan egar; 15—siqish kamerasi; 16—suyuqlik kiritish teshiklari; 17—qistirma.



o'tiradigan uyasiga cho'yandan tayyorlangan maxsus egar (14) qotirilgan.

Undan tashqari, kallakda silindrga yonilg'i aralashmasini yuborish va chiqarish uchun kiritish (10 va 11) tuynuklari hamda chiqarish tuynuklari (12 va 14) mavjud. Silindrlar kallagining o'rtasi kovak bo'lib, unda sovituvchi suyuqlikni kiritish va chiqarish uchun teshiklardan iborat suv g'ilofi mavjud. Sovituvchi suyuqlik suv g'ilofida aylanib turishi kerak. Shuning uchun silindrlar kallagi (12) ni silindrlar bloki (4) bilan zich tutashtirish maqsadida ular orasiga po'lat asbestli qistirma (17) qo'yiladi va shpilka yoki boltlar bilan qotiriladi.

Porshen

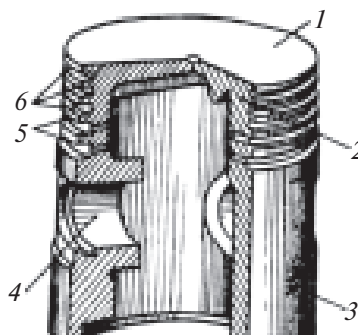
Dvigatelda sodir bo'ladigan ish siklining barcha jarayonlari *porshen* vositasida bajariladi. Ish sharoitida, ayniqsa, siqish va ish yo'li taktlarida yuqori bosimga va haroratga ega bo'lgan gazlar ta'sirida porshen qiziydi va yediriladi, bundan tashqari, unga o'zgaruvchan inersiya kuchlari ta'sir etadi. Shu sababli, porshen tayyorlanadigan material quyidagi talablarni qanoatlantirishi: issiqlik o'tkazuvchi, yedirilishga chidamli, mustahkam va yengil bo'lishi kerak.

Porshen kallagining yon devorida porshen halqalari uchun mo'ljallangan ariqchalar va past qismida esa porshen barmog'ini

kiritib mahkamlash uchun mo'ljallangan porshenning bo'rtliq bobishkalari (4) mavjud (1.17-rasm). Porshenning tub qismi yassi va murakkab shaklga ega bo'lishi mumkin. Karburatorli dvigatellarda porshenning tubi, asosan, yassi shaklda yasaladi. Bunday shaklga ega bo'lgan porshenni tayyorlash texnologik jihatdan ancha oson.

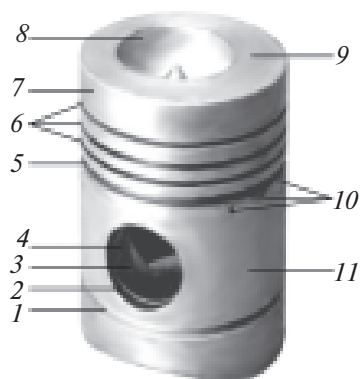
Dizellarga qo'yiladigan porshenlarning tubi ichiga botiq, qabariq yoki murakkab shaklda tayyorlanadi. Porshenning qanday shaklda yasalishi siqish bo'linmasining shakli, gaz oqimining yo'nalishi va klapanlarning joylashuviga bog'liq. Dvigatel ishlaganda porshen silindrga tiqilib qolmasligi uchun silindr va porshen devorlari orasida issiqlik tirqishi bo'lishi lozim. Porshenning yuqorigi qismi, uning yondoriga qaraganda ko'proq qiziydi, natijada ko'proq kengayadi. Shuning uchun porshen kallak qismining diametri yondor qismining diametriga nisbatan kichikroq qilib yasaladi, ya'ni porshen balandligi bo'yicha konus shaklida bo'ladi (1.18-rasm).

Dvigatel sovuqligida porshen taqillab ishlamasligi uchun uning yondor qismi oval shaklida yasalib, ovalning katta o'qi yonlama kuchlar ta'sir etadigan tomonga, kichik o'qi esa porshen barmog'i tekisligiga qaratilgan. Dvigatel qiziganda, alumin qotishmasidan



1.17-rasm. Benzinli dvigatel porsheni:

1—porshen tubi; 2—porshen kallagi; 3—porshen yubkasi; 4—porshen bobishkasi; 5—moy sidirgich halqalarining ariqchalari; 6—kompression halqalarining ariqchasi.



1.18-rasm. Yuk avtomobilining dizelli dvigateli porsheni:

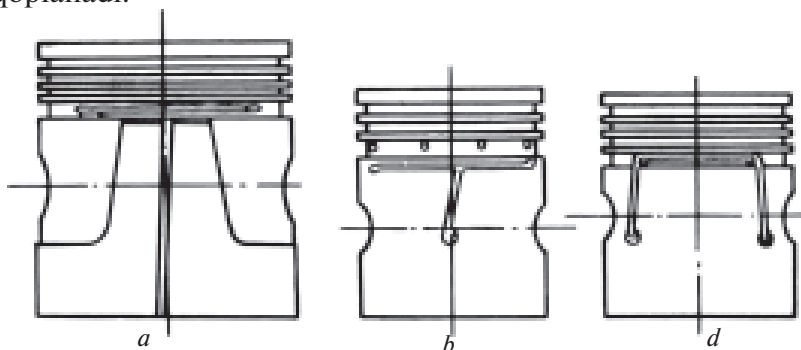
1—pastki moy sidirgich halqasining ariqchasi; 2—porshenli barmoqning stoporli halqasi osti kesimi; 3—bobishkaning ichki yuzasi; 4—porshen barmog'ini moylash uchun teshik; 5—moy sidirgich halqasining yuqori ariqchasi; 6—kompression halqalar ariqchasi; 7—porshen kallagi; 8—porshendagi yonish kamerasi; 9—porshen tubi; 10—moy qaytarish uchun teshik; 11—yubka.

tayyorlangan porshenning yondor qismi kengayib, tiqilib qolmasligi uchun porshen yondoriga katta oval tekisligida T yoki P shakliga ega bo'lgan kesiklar qilinadi.

Bunday porshenlarda yondor qismi shu kesiklar hisobiga kengayadi. Shuning uchun bunday porshenning yondori bilan silindr orasida juda kichik tirqish qo'yiladi (0,05—0,10 mm). Cho'yandan yasalgan porshenlarda esa yondor kesiklari qilinmaydi, chunki cho'yanning issiqlikdan kengayish koeffitsiyenti kichik. Bu holda tirqish 0,18—1,40 mm.

Porshen bo'rtliqli tuynuklarning mustahkamligini oshirish maqsadida ular porshen tubi va porshen yon devorining qovurg'a qismi bilan birga yasaladi. Ba'zi benzinli dvigatellarda porshen yondorining pastki qismi o'yiqli bo'ladi. Bu o'yiqcha tirsakli val aylanganda uning posongisi porshen yondorining pastki qismiga tegmasdan o'tishini ta'minlaydi.

Porshenlarning chidamliligi va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning kallak qismiga cho'yan halqa o'rnatilgan. Bu halqaga porshenning yuqorigi kompression halqasi o'rnatiladigan ariqcha o'yilgan. Porshen silindr bilan yaxshi ishqalanib moslanishi uchun uning (porshen) tashqi devoriga 0,004—0,006 mm qalinlikda qalay qoplanadi.



1.19-rasm. Porshen turlari:

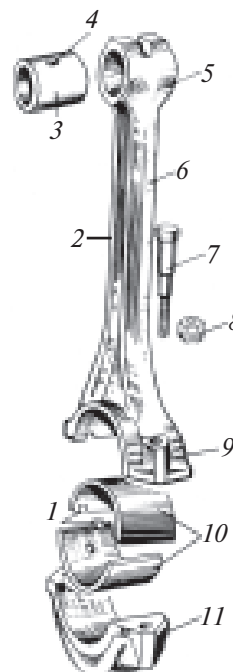
a —cho'yan porshen; b , d —alumin qotishmali porshenlar.

Shatun va shatun podshipniklari

Shatun porshenni porshen barmog'i orqali tirsakli valning shatun bo'yni bilan birlashtiradi va ish takti paytida porshendan tirsakli valga, yordamchi (kiritish, siqish va chiqarish) taktlarda esa tirsakli valdan porshenga harakat uzatadi. Demak, shatun

1.20-rasm. Shatun va unga bevosita o'rnatilgan detallar guruhi:

1—sirpanuvchi podshipnik (vkladish)lardagi chiqiq; 2 va 6—ikki tasvirli shatun o'zagi; 3—bronz vtulka; 4—moy uchun teshikcha; 5—shatunning yuqorigi kallagi; 7—bolt; 8—gayka; 9—shatunning pastki ajraladigan kallagi; 10—sirpanuvchi podshipniklar (vkladishlar); 11—pastki kallak qopqog'i.



yordamida porshenning to'g'ri chiziqli ilgari-lama-qaytma harakati tirsakli valning aylanma harakatiga o'zgartirib beriladi.

Shatun (1.20-rasm), asosan, quyidagi qismlardan iborat: porshen barmog'i bilan tutashuvchi yuqorigi kallagi (5); shatun bo'yni bilan tutashuvchi pastki kallagi (9) va uning qopqog'i (11); yuqorigi va pastki kallaklarini birlashtiruvchi o'zak qismi; uning ko'ndalang kesimi qo'shtavr (2) shaklida yasalgan.

Shatun mustahkam, puxta, yeyilishga chidamli va inersiya kuchlarini kamaytirish uchun vazni deyarli kichik bo'lishi lozim. Shatunlar yuqori sifatli uglerodli yoki legirlangan po'latdan shtamplash usuli bilan tayyorlanadi va mexanik ishlov berib aniqligi, termik ishlov berib esa puxtaligi oshiriladi. Shatunning yuqorigi kallagiga, porshen barmog'i bilan sodir bo'ladigan ishqalanishni va yeyilishni kamaytirish uchun, bronzadan yasalgan vtulka (3) presslab o'tqaziladi. Ishqalanuvchi yuzalarga moy o'tishi uchun teshikcha (4) yasalgan. Shatunning pastki kallagi, tirsakli valni shatun bo'yni bilan birlashtirish uchun ajraladigan qilib yasaladi.

Shatunning ajraladigan pastki qismi *shatun qopqog'i* deb ataladi. Bu qopqoq (11) shatunga ikkita bolt (7) va gaykalar (8) yordamida biriktiriladi hamda gaykalar bo'shab ketmasligi uchun uning pastiga alumindan yasalgan shplint o'tkazilib, uchlarini burab qo'yiladi. Shatun boltlari va ularning gaykalari, asosan, xrom-nikelli po'latdan tayyorlanadi.

Shatunning pastki kallagi ishlaydigan og'ir sharoit juda katta ishqalanish kuchlarini vujudga keltiradi. Tirsakli valning yeyilishini kamaytirish va shatunning ish muddatini oshirish maqsadida shatunning pastki kallagiga yupqa sust ishqalanuvchi qotishma

quyilgan vkladish (*I*) lar qo'yiladi. Sust ishqalanuvchi qotishmalarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- 1) po'lat bilan ishlaganda ishqalanish ko'effitsiyenti kichik;
- 2) kam yediriladigan;
- 3) issiqlikni yaxshi o'tkazadigan va arzon bo'lishi kerak;
- 4) ishqalanuvchi yuzalarning bir tekis moylana olishini ta'minlay olishi kerak.

Yuqorida aytilgan talablarni qondirish maqsadida o'zak qismi uchun po'lat tasmadan yasalgan vkladishlar ko'proq ishlatiladi. Po'lat tasma 1—3 mm qalinlikda tayyorlanib, ishqalanishni va tirsakli valning yeyilishini kamaytirish maqsadida, uning yuzasiga yupqa sust ishqalanuvchi qatlam 0,08—0,10 mm qalinlikda qoplanadi. Buning uchun dvigatellarda qo'rg'oshinli bronza (30 foiz bronza, qolgani qo'rg'oshin) va qalay-alumin qotishma (20 foiz qalay, 1 foiz mis, qolgani alumin) ishlatiladi.

Ko'pgina vkladishlarning barcha yuzasiga 0,002—0,003 mm qalinlikda qalay yuritiladi. Bu esa vkladishlarning ichki yuzasini shatun bo'yniga tez moslashtiradi, tashqi yuzasi esa shatunning pastki kallagining ichki sirti bilan yaxshi jipslashuvini ta'minlaydi. Vkladishlarni shatunning pastki kallagiga aniq o'rnatish uchun chiqiq (*I*) (o'siq) qilingan. Yig'ilgan dvigatelda vkladish va shatun bo'yni oralig'ida moy qatlamining hosil bo'lishi uchun tirqish bo'lishi lozim. Moy bu tirqishga teshikcha (*4*) orqali bosim ostida yuboriladi. Muddati o'tgan yoki yeyilgan vkladishlar yangilari bilan almashtiriladi. Shu sababli bu vkladishlar *o'zaro almashinuvchi vkladishlar* deb ataladi.

Ba'zi so'nggi modellarda alumin qotishmalardan tayyorlangan shatunlar ishlatilmoqda. Shu bilan birga, alumin keramik tolalari bilan mustahkamlangan kompozit materiallardan shatunlar tayyorlash bo'yicha tajribalar o'tkazilyapti. 15000—19000 ayl⁻¹ tezlik bilan harakatlanadigan sport avtomobillarining dvigatellarida shatun titan qotishmasidan tayyorlanadi.

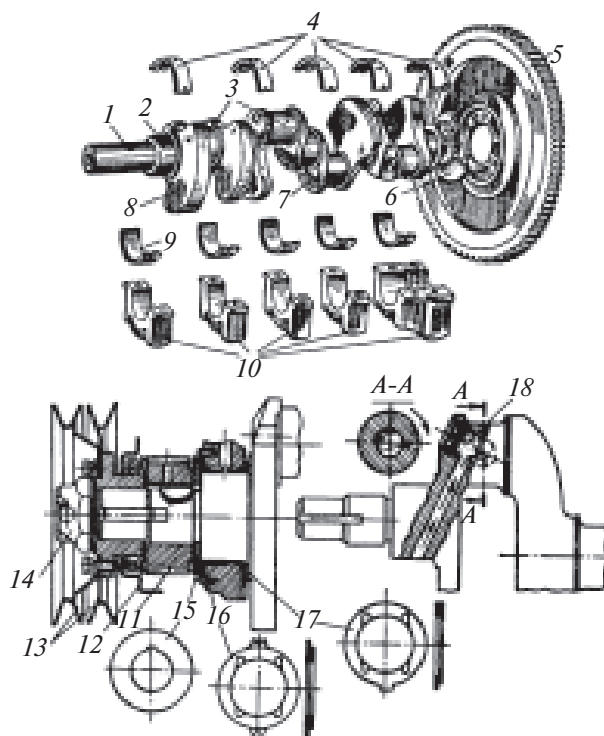
Tirsakli val, o'zak podshipniklari va maxovik

Tirsakli val porshen orqali shatundan kelayotgan kuchni qabul qiladi va uni aylanma harakatga o'zgartirib beradi. Tirsakli valda hosil bo'lgan aylanma harakatning kam qismi dvigatel mexanizmi va qurilmalarini yurgizish uchun sarf bo'ladi. Qolgan asosiy qismi esa kuch uzatmalari vositasida g'ildiraklarga uzatiladi.

Yuqorida aytilgan vazifalarni bajarish jarayonida valga eguvchi, burovchi, siquvchi va cho‘zuvchi kuchlar ta’sir qiladi. Shuning uchun tirsakli val ana shu kuchlarga bardosh beradigan mustahkam va qattiq materialdan tayyorlanishi kerak. Bundan tashqari, uning shatun va o‘zak bo‘yinlari yeyilishga chidamli bo‘lishi kerak.

Tirsakli vallar yuqori sifatli cho‘yan yoki po‘latlardan tayyorlanadi. Cho‘yan vallar quyish usuli, po‘lat vallar esa bolg‘alash usuli bilan tayyorlanadi. Tirsakli valning bo‘yinlari ishchi yuzalariga termik ishlov beriladi, keyin jilvirlanadi.

Tirsakli val (1.21-rasm) va uning birikmalari quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan: tirsakli valning oldingi uchi (1) ga gaz taqsimlash valining shesternasiga harakat uzatuvchi shesterna (11) shponka yordamida mustahkamlanadi, bundan tashqari, dvigatelni



1.21-rasm. Tirsakli val va unga bevosita o‘rnatilgan detallar:

1—val uchi; 2—o‘zak bo‘yni; 3—shatun bo‘yinlar; 4—sirpanish podshipnigining ustki yarim qismi; 5—maxovik; 6—tirsakli val flanesi; 7—tirsakli val jag‘i; 8—posongi; 9—sirpanish podshipnigining pastki yarim qismi; 10—o‘zak podshipniklarining qopqog‘i; 11—shesterna; 12—moy qaytargich; 13—shkiv; 14—xrapovik; 15, 16 va 17—shaybalar; 18—kir tutgich.

dastak (рукоятка) bilan yurgizuvchi xrapovik (14), moy qaytargich (12) hamda suv nasosi va ventilatorni harakatga keltiruvchi shkiv (13) joylashgan.

Ba'zi dvigatellarda tirsakli valning tebranma harakatini so'ndiruvchi tuzilma bor. Tirsakli valning o'zak bo'yinlari (2) valning asosiy tayanch bo'yinlari hisoblanib, ular bir xil diametrga ega. Valning o'q bo'ylab siljishiga tirsak shaybalar to'sqinlik qiladi. Bu shayba (15, 16, 17)lar, asosan, birinchi o'zak bo'ynining har ikki tomoniga joylashtirilgan. O'zak bo'yinlardan shatun bo'yinlarga moy yuborish uchun kanal parmalangan. Tirsakli valning o'zak podshipniklari (10) blok-karterida joylashgan bo'lib, o'zak bo'yinlar shu podshipniklarda yotadi.

O'zak podshipniklar ham shatun podshipniklari singari vkladishlar ko'rinishida bo'lib, vkladishlarning ustki yarim pallasi (4) blok-karteri to'siqlaridagi o'yiqlarga, pastki yarim pallasi (9) esa shpilkalar bilan blok-karteri to'siqlariga biriktirilgan qopqoqqa o'rnatiladi. Tirsakli valning shatun bo'yinlari (3) yordamida shatun bilan tirsakli val sharnir ravishda birlashtiriladi. Shatun bo'yinlariga kir tutgich (18) o'rnatilgan bo'lib, ularga moy o'zak bo'yinlardan boradi.

Val aylanganda, moydagi kir va chang zarrachalari markazdan qochirma kuch ta'sirida moydan ajralib kir tutgich kovagining devorlariga yopishib qoladi, natijada shatun bo'yinlariga tozalangan moy o'tadi. Bundan tashqari, kir tutgich kovagida qolgan moylar dvigatelni starter bilan yurgizish vaqtida shatun bo'yinlariga tez oqib tushadi va moy tarmog'idan bosim ostida shatun bo'yinlariga moy kelguncha ularni moylaydi. Tirsakli valning jag'lari (7) 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. Tirsakli valning posongilari (8) valning o'zak bo'yinlariga ta'sir etuvchi kuchlarni kamaytirib, bu kuchlarni muvozanatlash uchun xizmat qiladi. Posongilar ko'pchilik hollarda tirsakli val bilan bir butun qilib tayyorlanadi. Tirsakli valning keyingi uchi (6) moy qaytargich halqalari yordamida zichlanadi, unda tirsakli valning aylanishiga teskari yo'nalgan vintsimon ariqcha, tubida esa maxovik o'rnatish uchun flanes (6) yasalgan. Maxovik (5) dvigatelning ishlashi jarayonida tirsakli valning bir tekis aylanishini ta'minlaydi va dvigatelni yurgizish paytida dvigatelga starterdan ma'lum miqdorda mexanik energiya uzatadi.

Dvigatelni starter bilan yurgizish uchun maxovikka tishli gardish o'tkazilgan. Bu gardish cho'yan disk ko'rinishida bo'lib, uning vaznini oshirish uchun chetlari qalinroq qilib ishlangan. Maxovik tirsakli val flanesiga bir xil vaziyatda o'rnatiladi va boltlar bilan mahkamlanadi. O't oldirish holatini o'rnatishda y.ch.n.ni topish uchun ba'zi dvigatellarning maxovigiga o'rnatish belgilari qo'yilgan.

Tirsakli valning konstruksiyasi silindrlar soni, silindrlar o'qi orasidagi o'lcham, valning aylanishlar soni va bir qancha omillarga bog'liq. Silindrlari bir qator joylashgan dvigatellarda shatun bo'yinlarining soni silindrlar soniga teng bo'lib, yuqori bosim ostida ishlaydigan dizel va V simon benzilli dvigatellarda bitta shatun bo'yniga ikkita o'zak bo'yni to'g'ri keladi.

Bu holda o'zak bo'yinlari soni krivoshiplar sonidan bitta ortiq. Bunday vallar *to'la tayanchli tirsakli vallar* deb ataladi. Bu holda shatun bo'yni har ikki tomondan o'zak bo'yinga ega bo'ladi. Ular ishlash jarayonida kam egilib, podshipniklarning ishlash sharoitini yaxshilaydi, natijada xizmat muddati ortadi.

Dvigatel ishlash jarayonida ish yo'llarining galma-galligini maqbul darajada sodir qilish shartiga amal qilib to'rt silindrli dvigatellarning shatun bo'yinlari (valga yon tomondan qaralganda) 180° burchak ostida, olti silindrli dvigatelning shatun bo'yinlari 120°, sakkiz silindrli dvigatelniki esa 90° burchak ostida joylashadi.

V simon dvigatellarda har bir shatun bo'yniga ikkitadan shatun (biri o'ng tomondagi silindrlarga, ikkinchisi esa chap tomondagi silindrlarga) biriktiriladi. O'zak va shatun bo'yinlarining qattiqligini hamda yeyilishga chidamliligini oshirish uchun ularni yuqori chastotali tok bilan 1,5—4,0 millimetr qalinlikda toblanadi. Ishqalanishni kamaytirish uchun esa jilvirlash va pardoqlash yo'li bilan mexanik ishlov beriladi.



NAZORAT SAVOLLARI

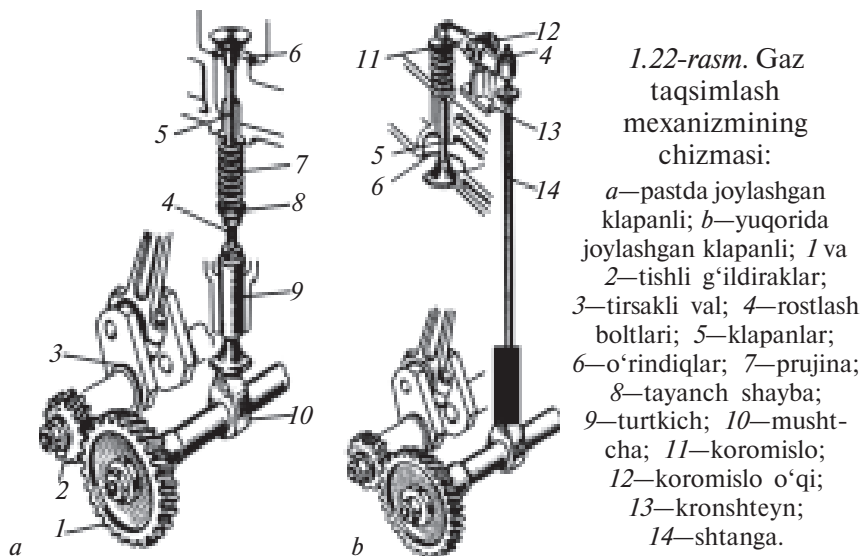
1. Krivoship-shatunli mexanizmning vazifasi nima?
2. Krivoship-shatunli mexanizm qanday asosiy qismlardan iborat?
3. Porshen guruhining asosiy detallarini ayting va ularning tuzilishini gapirib bering.
4. Tirsakli val va shatun qanday elementlardan tuzilgan?
5. Krivoship-shatun mexanizmining qo'zg'aluvchi va qo'zg'almas qismlarini tashkil etuvchi qismlarini ayting.

1.5. GAZ TAQSIMLASH MEXANIZMI

Gaz taqsimlash mexanizmi silindrga soʻrish taktida yonuvchi aralashma (karburatorli va gazli dvigatellarda) yoki havo (dizel-larda) kiritish, siqish va ish taktlarida esa silindrni tashqi muhitdan cheklab qoʻyish hamda chiqarish taktidagi ishlatilgan gazlarni tashqi muhitga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellariga, asosan, klapanli gaz taqsimlash mexanizmi oʻrnatiladi.

Yonuvchi aralashma yoki havoni silindrga uzatib beruvchi klapanlar *kirituvchi*, ishlatilgan gazlarni silindrdan tashqariga chiqaruvchilari esa *chiqaruvchi* klapanlar deyiladi. Har bir silindrda, asosan, bitta kiritish va bitta chiqarish klapani boʻlib, taqsimlash valining mushtchalari soni shu klapanlar soniga teng boʻladi. Masalan, toʻrt silindrli dvigatelda 8 ta, olti silindrli dvigatelda esa 12 ta klapan bor. Toʻrt taktli dvigatelning ish sikli davomida uning tirsakli vali ikki marta aylanganda har bir klapan bir martadan ochilishi lozim. Demak, tirsakli val ikki marta aylanganda dvigatelning taqsimlash vali bir marta aylanar ekan.

Tuzilishi. Klapanlari pastda (silindrlar blokida) joylashgan gaz taqsimlash mexanizmida (1.22-rasm) klapan (5) silindrlar blokining yon tomonida joylashadi. Bu turdagi mexanizm quyidagi detalardan iborat: taqsimlash vali tishli gʻildiragi (1) bilan, klapanlar (5), klapanlarni yoʻnaltiruvchi vtulkalar, klapan prujinasi (7) va



tayanch shayba (8), turtkich (9), rostlash bolti (4) qotiruvchi gaykasi bilan, suxariklar hamda klapanlar kallagining joylashishiga mo'ljallangan o'rindiqlar (6).

Tirsakli val (3) aylanma harakatni tishli g'ildiraklar (1 va 2) 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'i (6) dan tepaga siljib ochiladi.

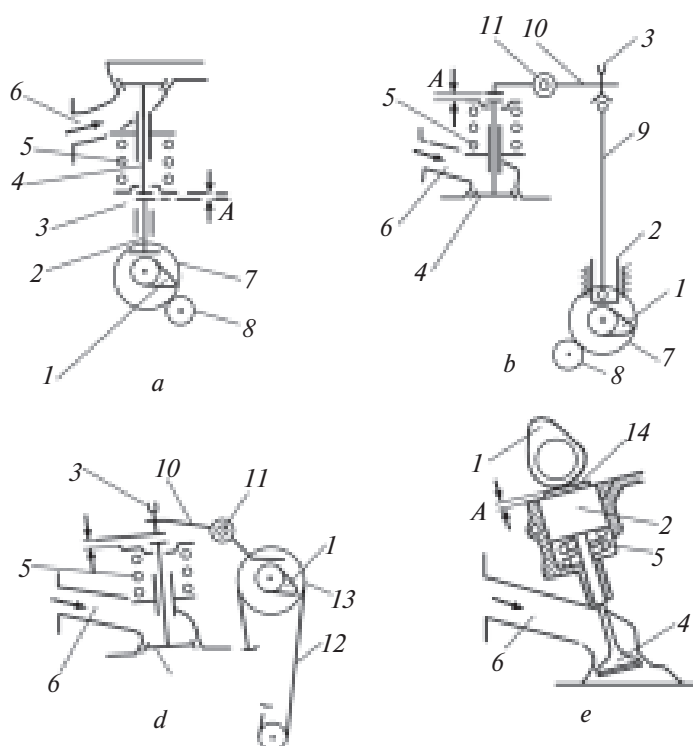
Klapan ko'tarilganida prujina (7) siqiladi. Silindr yangi zaryad (yonuvchi aralashma yoki havo) bilan to'ldirilgandan yoki ishlatilgan gazlar chiqarilgandan so'ng mushtcha turtkich tubidan chiqadi va prujina o'z kuchi bilan klapani avvalgi holatiga qaytaradi, natijada klapan kallagi o'z o'rindig'iga 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 (1.22-rasm, b) o'zining afzalliklari tufayli, konstruksiyasining birmuncha murakkabligidan qat'i nazar (klapanlari pastda joylashganga nisbatan), deyarli barcha zamonaviy avtomobil dvigatellarida qo'llaniladi. Bunda yonish kamerasi ixcham, siqish darajasi va silindrni yonuvchi aralashma bilan to'ldirish koeffitsiyenti nisbatan yuqori bo'ladi. Bu omillar avtomobil dvigatelining quvvati va yonilg'i tejamkorligini birmuncha oshiradi. Bunday gaz taqsimlash mexanizmi quyidagi detallardan tashkil topgan. 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. Bu mexanizm quyidagicha ishlaydi: taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi turtkichga tiralib, uni shtanga (14) bilan birgalikda yuqoriga ko'taradi. Harakat shtanga orqali, koromisloning (11) keyingi uchiga burab kiritilgan boltga (4) o'tadi va koromislo o'z o'qida buriladi. Burilishi natijasida ikki yelkali koromisloning 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'liq ochilgan payt turtkichning tubi mushtchanning eng yuqorigi qismida turgan holatiga to'g'ri keladi. Taqsimlash vali

burilgan sari, turtkich mushtchanning (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, ular silindrlar blokida joylashgan yoki silindrlar bloki kallagida joylashgan bo'lishi mumkin. Klapanlari va gaz taqsimlash valining dvigatelda turlicha joylashtirish usullarining chizmalari 1.23-rasmda ko'rsatilgan.



1.23-rasm. Gaz taqsimlash mexanizmi detallarining joylashtirish usullariga oid chizmalar:

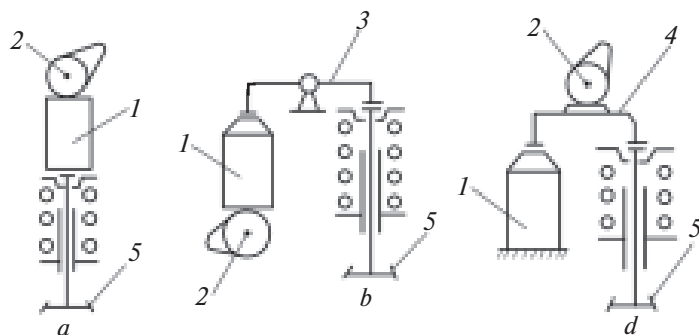
a—klapanlari va taqsimlash vali pastda — silindrlar blokida joylashgan;
b—klapanlari yuqorida—silindrlar blokining kallagida, taqsimlash vali pastda — silindrlar blokida joylashgan; *d* va *e*—klapanlari va taqsimlash vali yuqorida — silindrlar blokining kallagida joylashgan; 1—taqsimlash valining mushtchasi; 2—turtkich; 3—roslash 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 shkiiv yoki zanjir; 14—rostlovchi shayba; A—issiqlik tirqishi.

Zamonaviy yengil avtomobil dvigatellarida ko'pincha taqsimlash vali silindrlar blokining kallagida maxsus korpusda joylashadi (1.23-rasm, *e*). 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 shu kabi detallar bo'lmaydi. Bu usulda taqsimlash vali aylanma harakatni tirsakli valdan zanjir («Spark» avtomobili dvigateli) yoki sintetik materialdan tayyorlangan tishli tasma («Nexia», «Tiko», «Damas» avtomobil dvigatellari) orqali oladi.

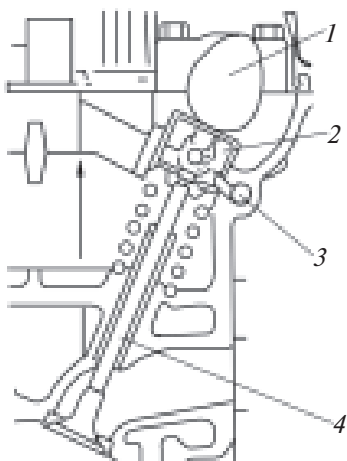
Klapanlar yuqori haroratda ishlaydi. Qizigan dvigatelda klapaning o'z o'rindig'iga jips o'rnashishi ishonchli bo'lishi uchun klapan sterjeni bilan koromislo (*10*) (1.23-rasm, *b, d*) yoki turtkich (*2*) (1.23-rasm, *a*) oralig'ida katta bo'lmagan ($A=0,15-0,30$ mm) tirqish nazarda tutilishi lozim. Chunki klapanlarning qizishi natijasida ularning sterjeni uzayadi. Shunda, agar tirqish bo'lmasa, klapaning qizigan sterjeni koromisloga tirilib qolib, yuqoriga emas pastga, kallagi tomon uzayadi.

Natijada klapaning kallagi o'z o'rindig'iga jips o'rnashmasdan dvigatel ish jarayonining normal o'tishining buzilishiga olib keladi. Ya'ni, ayniqsa, ish yo'li taktida yuqori harorat va bosimga ega gazlar to'liqligicha porshenga ta'sir etmasdan, qisman ochiq qolgan klapan orqali tashqariga chiqa boshlaydi. Buning oqibatida klapaning ishchi yuzasi kuyadi, dvigatel quvvati pasayadi. Tirqish me'yorida katta bo'lsa, klapaning ochiqlik davrining qisqarishi hisobiga, bunda ham dvigatelning quvvati pasayadi, uning ishlashida o'ziga xos shovqin (taqillash) kuzatiladi. «Issiqlik» deb nomlangan bu tirqishni rostlash uchun taqsimlash mexanizmi yuritmasida rostlovchi bolt va qotiruvchi gayka o'rnatilgan.

Ayrim zamonaviy avtomobil dvigatellari gaz taqsimlash mexanizmining yuritmasida «gidrokompensator» deb nomlangan tuzilma qo'llash bilan klapanlar tirqishsiz o'rnatilgan. Bunday konstruksiyani qo'llash gaz taqsimlash mexanizmining shovqinsiz ishlashini ta'minlaydi. Shuningdek, texnik qarovda tirqishni rostlash bilan bog'liq bo'lgan ishlar qisqaradi. Gidrokompensatorni yuritmada joylashtirish usullari turlicha bo'lishi mumkin (1.24-rasm). «Nexia» avtomobilining *S2* rusumli dvigatelida gidrokompensator turtkich ichida joylashtirilgan bo'lib, u dvigatelning moylash tizimi bilan bog'langan (1.25-rasm).



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



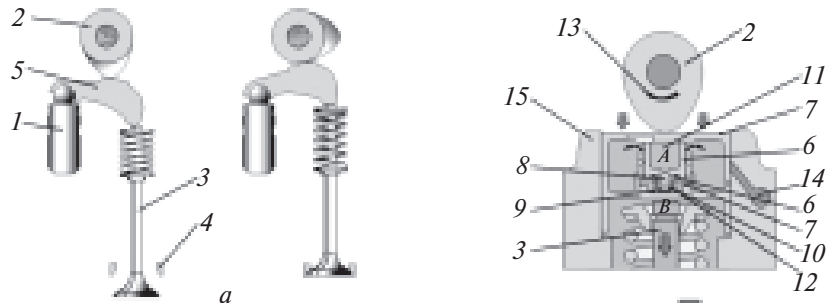
1.25-rasm. «Nexia» avtomobili S2 rusumli dvigatelining gaz taqsimlash mexanizmidagi gidrokompensatorni joylashtirish chizmasi:

1—taqsimlash valining mushtchasi; 2—hidrokompensator; 3—moy kanali; 4—klapan.

Gidrokompensatorning ishlashi: klapan yopiq holatda bo'lganda turtkich (5) (1.26-rasm), plunjerning prujinasi (11) ta'sirida taqsimlash valining mushtchasi, gilza (7) esa klapan sterjeni (3) ga tiralib turadi. Shunda *A* va *B* bo'shliklaridagi 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 turtkich (5) ni pastga surib, plunjer (6) ga 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 *V* bo'shlig'iga oz miqdorda sizib o'tadi. Ishlash davomida mushtchani klapan ta'sir etish vaqti juda qisqa

bo'lgani uchun moyni qisman *V* 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.

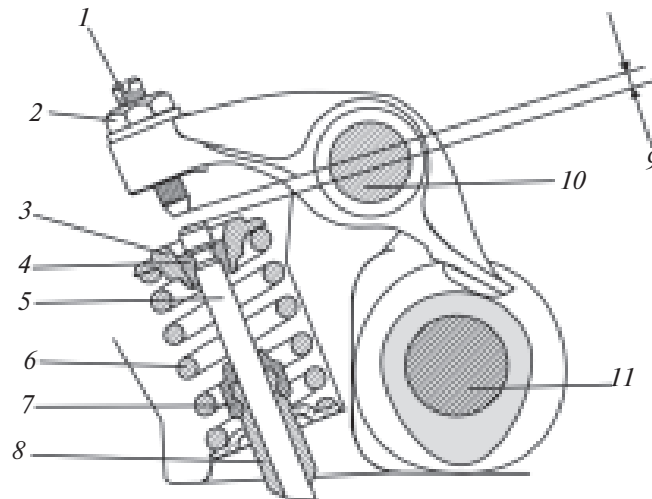


1.26-rasm. Hidrokompensatorning ishlash chizmasi:

a—klapan ochilganda; *b*—klapan yopilganda;
A—plunjer bo‘shlig‘i; *B*—gilza bo‘shlig‘i;
 1—taqsimlash valining mushtchasi; 2—silindrlar blokining kallagi; 3—klapan sterjeni; 4—klapan egari; 5—turtkich; 6—plunjer; 7—gilza;
 8—teskari klapan; 9—teskari klapan prujinasi;
 10—teskari klapan stakani; 11—plunjer prujinasi;
 12—plunjer prujinasi likopchasi; 13—val aylanishi
 yo‘nalishi; 14—moy kanali; 15—silindr blokining kallagi.

Demak, klapan qiziganda sterjenining uzayishi moyning *B* bo‘shlig‘idan *V* bo‘shlig‘iga sizib o‘tishi hisobiga bo‘ladi. Klapaning yopilgan fazasida *B* bo‘shlig‘idagi bosim *A* bo‘shlig‘idagiga nisbatan pasayadi. Shunda bo‘shliqlarda vujudga kelgan bosimning farqi tizimdan kelayotgan moy hisobiga yo‘qotiladi. Ya‘ni *A* bo‘shlig‘idan *B* bo‘shlig‘iga, bosimning farqi ta‘sirida ochilgan teskari klapan (8) orqali moy o‘tadi va u yerdagi moyning kami to‘ldiriladi. Natijada klapan yuritmasida doimo tirqishsiz holat ta‘minlanadi.

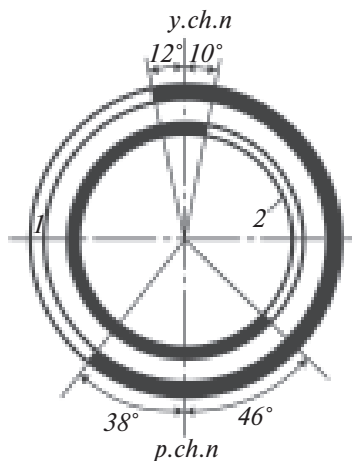
Dvigatel quvvatini oshirish uchun silindr yonuvchi aralashma yoki havo bilan ko‘proq to‘ldirilishi va ishlatilgan gazlardan yaxshiroq tozalanishi zarur, lekin kiritish va chiqarish jarayonlari juda kichik vaqt ichida o‘tadi. Bu vaqt dvigatelning tezligiga bog‘liq bo‘lib, 0,0025—0,0080 s.ga teng. Bundan tashqari, klapanlar darhol ochilmaydi, natijada silindr kiritish taktida yonilg‘i aralashmasi yoki havo bilan yetarli darajada to‘lmaydi, chiqarish taktida esa ishlatilgan gazlardan to‘liq tozalana olmaydi. Bu jarayonlarning o‘tishini yaxshilash uchun klapanlar porshen yuqori chekka nuqtaga yetmasdan oldinroq ochilishi va pastki chekka nuqtadan o‘tgandan



1.27-rasm. Klapan sterjeni va rostlovchi vint o'rtasidagi issiqlik tirqishi («Matiz» dvigateli):

1—rostlovchi vint; 2—kontrgayka; 3—prujinaning likopchasi; 4—suxariklar; 5—klapaning sterjeni; 6—klapan prujinasi; 7—klapan salnigi; 8—klapaning yo'naltiruvchi vtulkasi; 9—issiqlik tirqishi; 10—koromislo o'qi; 11—gaz taqsimlash vali.

keyinroq yopilishi kerak. Natijada klapanlarning ochiqlik davri tirsakli valning 180° burilishiga nisbatan ko'proq bo'ladi.



1.28-rasm. Gaz taqsimlash diagrammasi:

1—kiritish klapani;
2—chiqarish klapani.

Odatda, klapanlarning ochilish va yopilish holati tirsakli valning aylanish burchagi bo'yicha qaralib, porshenning chekka nuqtalariga nisbatan darajalarda ifodalanadi. Shunday qilib, kiritish va chiqarish klapanlarining porshen chekka nuqtalariga nisbatan ochiq turish davrini tirsakli valning aylanish burchaklari orqali ifodalaniishi *gaz taqsimlash fazalari* deb ataladi.

Ko'pincha gaz taqsimlash fazalari doiraviy tasviriy chiziq (diagramma) shaklida ifodalanadi va u gaz taqsimlash diagrammasi (tasviriy chizig'i) deb ataladi. Misol tariqasida «Matiz» dvigatelining gaz taqsimlash tasviriy chizmasi 1.28-rasmda keltirilgan.

Gaz taqsimlash fazalarini to'g'ri o'rnatish uchun dvigatelni yig'ish paytida taqsimlash shesternalarining belgilangan joylarini aniq tutashtirish lozim. Gaz taqsimlash fazalarining doimiylik darajasi klapan o'zagi bilan koromislo tumshug'i orasidagi tirqishga rioya qilinganda saqlanadi. Tirqish kattalashishi natijasida klapan ochilishining davomiyligi kamayadi, bu tirqish kichrayishi bilan ko'payadi.

Gaz taqsimlash fazalari diagrammasi 1.28-rasmda keltirilgan. Kiritish klapani kiritish takti boshlanmasidan avval, ya'ni porshen yuqori chekka nuqtaga yetib bormasdan, tirsakli valning 12° burilishiga to'g'ri keladigan masofada ochila boshlaydi. Bu porshen pastga yura boshlagan vaqtda kiritish klapanining to'liq ochilishini ta'minlashi uchun zarur. Shuning hisobiga silindrga yangi aralashmaning ko'proq miqdori kiradi. Kiritish klapani kechikish bilan, ya'ni porshen pastki chekka nuqtadan o'tib, tirsakli valning 38° burilishiga to'g'ri keladigan masofada yopiladi. Oqimning inersion bosimi hisobiga, porshen yuqoriga qarab harakatlana boshlaganida ham yonuvchi aralashmaning kirishi davom etadi va silindrning to'lishi yaxshilanadi.

Chiqarish klapani ish yo'li tugab ulgurmasidan, ya'ni porshenga yetib kelmasdan, tirsakli valning 46° burilishiga to'g'ri keladigan masofada ochila boshlaydi. Bu paytda silindrdagi bosim ancha yuqori bo'lganligi sababli, gazlar jadallik bilan chiqa boshlaydi va ularning bosimi va harorati tez pasayadi. Bu silindrlarning ishlatilgan gazlardan tozalanishini yaxshilaydi va dvigatelni qizib ketishdan saqlaydi. Chiqarish takti porshen y.ch.n. dan o'tganida, ya'ni tirsakli val yana 10° burilgandan keyin yakunlanadi.

Gaz taqsimlash fazalari diagrammasidan ko'rinib turibdiki, ma'lum vaqt davomida (tirsakli valning 22°ga burilishi davomida) kiritish va chiqarish klapanlari bir vaqtning o'zida ochiq holda bo'ladi. Bu holat qisqa vaqt davomida sodir bo'lganligi uchun, chiqindi gazlar kiritish quvuriga o'tib ulgurmaydi, balki aksincha, chiqarilayotgan gazlar oqimining inersiyasi hisobiga silindrlarga yonilg'i aralashmasi qo'shimcha so'riladi va silindrning to'lish darajasi yaxshilanadi.

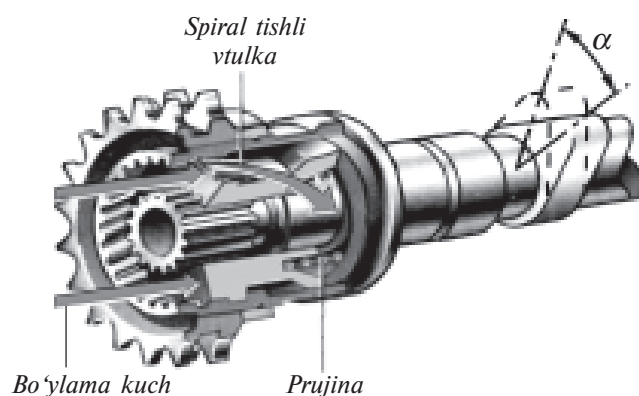
Gaz taqsimlovchi fazalarni o'zgartirish va klapani ochish darajalari

Gaz taqsimlash fazasini tanlash — muhandislik masalalaridan biri. Tirsakli valning aylanishidagi yuqori chastotalarda maksimal quvvatni olish uchun y.ch.n. sohasidagi klapanlarni jiddiy to'sishni

ta'minlash zarur. Chunki, quvvat qandaydir darajada mumkin bo'lgan, qisqa vaqt ichida silindrga tushadigan yoqilg'i aralashmasining maksimal miqdoriga bog'liq.

Lekin tirsak valining aylanish chastotasi qancha yuqori bo'lsa, unga ajratiladigan vaqt kamayadi. Boshqa tomondan, maksimal quvvat talab qilinmayotgan paytdagi kichkina aylanishda to'sish burchagi nolga yaqin bo'lganligi yaxshi. Klapanlarning katta bo'lmagan yoki nolga teng to'sishi dvigatelni «gaz» pedali holatini o'zgarishiga aniq ta'sir ko'rsatishga majburlaydi. Bu transport oqimida avtomobil harakati uchun juda muhim.

1990-yillar boshida gaz taqsimlovchi fazani o'zgartirish uchun avtomatik qurilmali dvigatellar paydo bo'ldi. Odatda, kiruvchi klapanlarning taqsimlash vallari uzatma shkivida (yoki yulduzchalida) maxsus qurilmalar joylashtiriladi. Ushbu qurilmalar dvigatelning moylovchi tizimidan gidravlik uzatmaga ega bo'ladi va uzatma yulduzchaga (shkiv) nisbatan taqsimlovchi valni, o'z navbatida, tirsakli valga (1.29-rasm) nisbatan burishi mumkin.



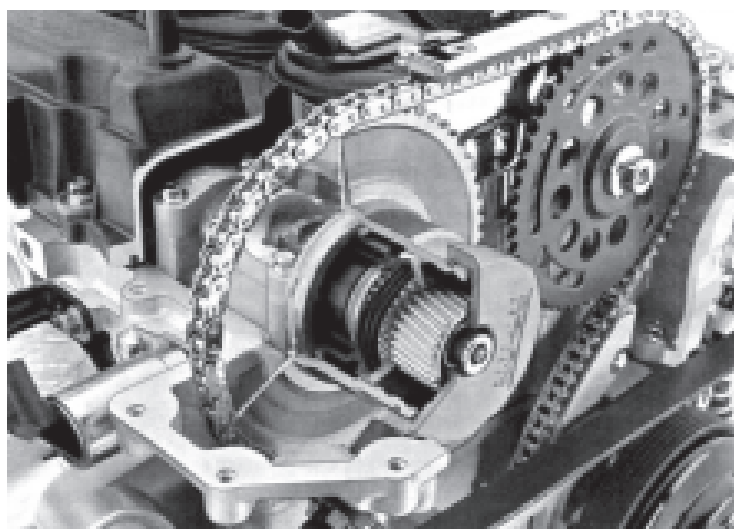
1.29-rasm. Gaz taqsimlash fazasini o'zgartirish mexanizmining chizmasi:

α —gaz taqsimlash fazasini o'zgartirish diapazoni.

Shu bilan birga, kiritish klapanlarini avval yoki keyin yopish va ochish imkoni bo'lishi kerak. Kiritish klapanlarining ochish va yopish fazasi o'zgarishi, chiqish klapanlari fazasining o'xshash o'zgarishlariga nisbatan katta samara beradi. Birinchi qurilmalar ikki holatda, birinchidan, dvigatelning kichkina oboroti uchun to'sish burchaklaridan birini ta'minlash bo'lsa, boshqasi esa, yuqori aylanish va nagruzkalar uchun oddiy o'tishni ta'minlagan.

Bu yaxshi o't oldirishni ta'minlash, dvigatelning nisbatan kichik aylanishida va yuklamada yetarli burilmaning va yuqori aylanishlarda katta quvvatga erishish uchun yetarli bo'lgan. Asta-sekin dvigatelning barcha aylanish diapazonida gaz taqsimlash fazalarini o'zgartirish mumkin bo'lgan qurilmalar (1.30-rasm) ishlab chiqildi.

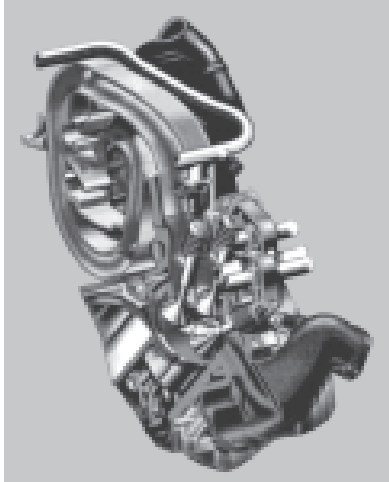
BMW kabi ishlab chiqaruvchilar chiqarish klapanlarining ochish-yopish fazalarini, asosan, zararli moddalarini chiqarishni kamaytirish maqsadida o'zgartira boshladilar. Bugungi kunda *VIVT* (*Variable Inlet Valve Timing*) o'zgaruvchi gaz taqsimlash fazalari umumqabul qilingan bo'lib qoldi va butun diapazon bo'yicha gaz taqsimlash fazasini o'zgartiruvchi tizim bilan jihozlangan bir qator dvigatellar paydo bo'ldi.



1.30-rasm. Gaz taqsimlash fazalarini o'zgartirish mexanizmi taqsimlovchi valni uzatma yulduzchasiga nisbatan o'zgartiradi.

Ayrim GRMlar har bir silindrda kiritish klapanlaridan birini o'chirish imkoniga ega. Bunday qurilma «Honda» kompaniyasining CVT yuqori darajada kuchaytirilgan dvigatelida qo'llanilgan. Bu yerda klapaning to'liq o'chirilishi ta'minlanmaydi, aksincha, uning uncha katta bo'lmagan ochilishi sodir bo'ladi. Muqobil ixtiro, ilk bor «Toyota» firmasida qo'llanilgan, hozirda esa, silindrda ikkita kiritish klapanlari bilan dvigatellar keng qo'llanilyapti.

Ba'zi GTMlarda har bir silindrda kirituvchi klapanlardan birini o'chirib qo'yish imkoniyati mavjud. Bunday qurilma «Honda»



1.31-rasm. «Mercedes» dvigateli kirituvchi truboprovodi uzunligini doimiy o'zgartirish mexanizmining chizmasi.

kompaniyasi tomonidan yuqori forsirovkalangan CVT dvigatelida qo'llaniladi. Bu yerda klapaning to'liq o'chirilishi ta'minlanmaydi, balki uning egarga yopishib qolishining oldini olish maqsadida uni ozgina ochish amalga oshiriladi.

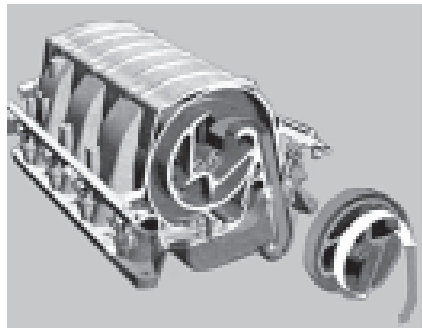
«Toyota» firmasi tomonidan dastlab ishlatilgan, hozirda har bir silindrda ikkitadan kirituvchi klapanli dvigatellarda keng qo'llanilayotgan muqobil ishlanma kirituvchi patruboklardan birini avtomatik boshqariluvchi qopqoq yordamida shunchaki yopib qo'yiladi.

Odatda, ikkita kirituvchi patrubok turlicha shaklga ega: biri doimo ochiq turadigani, dvigatelning kichik aylanmalarda ishla-

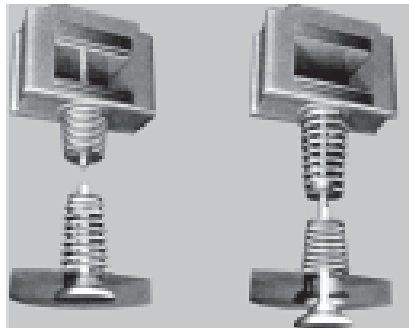
shi uchun zarur bo'lgan yaxshilab aralashgan oqimni yaratish uchun yonilg'i aralashmasini yonish kamerasiga turbulizatsiyasini ta'minlaydigan shaklga ega.

Boshqasi kalta to'g'ri patrubok bo'lib, yuqori aylanmalarda va yuklamalarda ochiladi, silindrlarning maksimal ravishda to'lishini ta'minlaydi. Bunday turdagi qurilmaga ega dvigatellar o'zgaruvchan uzunlikdagi kirituvchi truboprovodli dvigatellar deb nomlanadi. Yanada murakkab tizimlar muntazam va ravonlik bilan kirituvchi truboprovodlar uzunligini o'zgartiradi. Bunday tizimni *BMW*ning ba'zi dvigatellarida qo'llaydilar (1.32-rasm).

GTMning istiqbolli tuzilmalari taqsimlovchi valsiz mexanizmlar sanaladi, ularda klapanlar elektromagnit solenoidlar yordamida individual qurilmalar bilan boshqariladi. Bunday texnikani ishlatish har bir klapan ishi ustidan individual nazorat imkoniyatini beradi. Bunda, nafaqat, har bir klapan ochilishi vaqtini optimal boshqarish va maksimal quvvat yoki aylanish vaqtini olishni ta'minlash, balki yana ba'zi silindrlarni butunlay o'chirish yoki boshqa silindrlarning samaraliroq ishlashi uchun ularni kichik yuklamaga o'tkazish mumkin bo'ladi. Dvigatelni kompressor rejimiga o'tkazish mumkin, bu orqali tormozni yengillatish va, ehtimol, balandlikdan tushishda energiyaning bir qismini tejash mumkin (rekupera-



1.32-rasm. «V8 BMW» dvigateli kirituvchi truboprovodi uzunligini doimiy o'zgartirish qurilmasi.



1.33-rasm. Solenoidlar-elektromagnitlar yordamida gaz taqsimlash mexanizmining klapanlari uzatmasi (Renault).

tsiya). Lekin bu tizimning asosiy afzalligi shundaki, istalgan vaqt birligida klapanlarning ochilish vaqti va darajasi berilgan harakat sharoitlarida dvigatel ishi uchun optimal bo'lishi mumkin. Bugungi kunda bunday harakatning yaxshi samaradorligi bilan (yonilg'i iste'moli 20 foizgacha kamaytirilgan) eksperimental tizimlar yaratib bo'lingan.

Bundan tashqari, dvigatelning tuzilmasi soddalashtirilishi mumkin, chunki oddiy uzatma – zanjirlar, tishchali qayishlar, taranglik mexanizmi, shesternalar va kulachokli vallar kerak bo'lmay qolmoqda. Bunday «kulachoksiz» klapanli mexanizmlarning keng iste'moli yo'lidagi to'siqlar ularning elektr energiyani ko'p iste'mol qilishi va mavjud 12 voltli elektr jihozdagi uzatma qurilmalarning katta o'lchamlaridir. Bu muammolar 36 voltli elektr jihozga o'tilganda ancha kamayadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Gaz taqsimlash mexanizmining vazifasi nima?
2. Gaz taqsimlash mexanizmi detallarini ayting.
3. Gaz taqsimlash fazalari nima?
4. Silindrlarning ish tartibi qanday?
5. Klapan mexanizmi qanday tuzilgan?
6. Gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasining qanday turlari mavjud? Misol keltiring.
7. Gaz taqsimlash mexanizmining vali qanday elementlardan tashkil topgan?

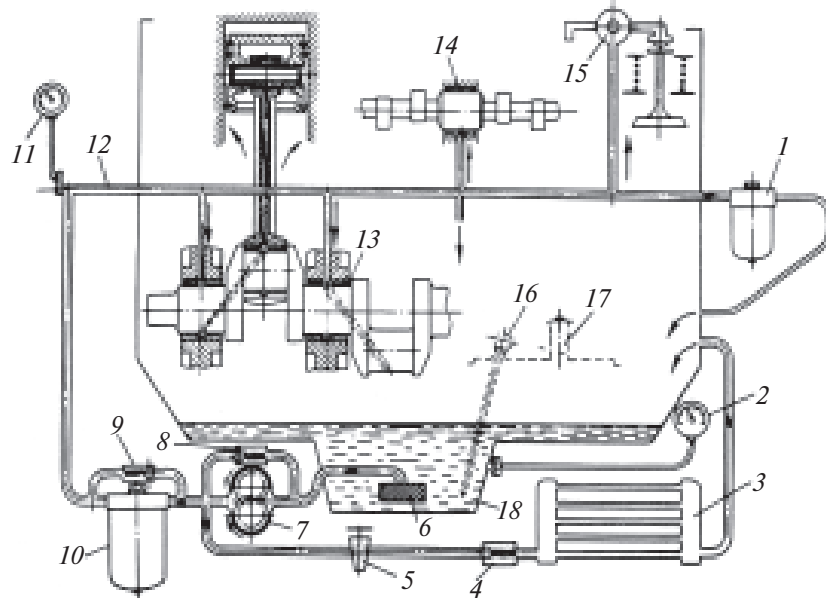
1.6. MOYLASH TIZIMI

Vazifasi, chizmalari 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.

1.34-rasmda shu turdagi moylash tizimining soddalashtirilgan chizmasi keltirilgan. Moy quyish patrubogi (17) orqali moy karter tubiga quyiladi.

Karter tubidagi moyning sathi aniq, ma'lum belgida bo'lishi kerak va uni moy o'lchagich sterjeni bilan nazorat qilinadi. Moy o'lchagichning pastki uchi karter tubidagi moyga kiritilgan bo'ladi. Karter tubiga ishlatilgan moyni to'kish uchun rezkali 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 filtr (10) ga 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'yoridan ortib ketmasligini reduksion klapan (8) yordamida cheklab turiladi. Moy nasosida o'rnatilgan bu klapan (8) tizimga o'tayotgan oshiqcha moyning bir qismini



1.34-rasm. Moylash tizimining oddiy chizmasi:

- 1—mayin filtr; 2—termometr; 3—moy radiatori; 4—saqlagich klapani;
 5—joʻmrak; 6—moy qabul qilgich; 7—moy nasosi; 8—reduksion klapan;
 9—oʻtkazish klapani; 10—dagʻal filtr; 11—manometr; 12—asosiy moy kanali;
 13—tirsakli valning oʻzak boʻyinlari; 14—taqsimlash valining boʻyinlari;
 15—koromislo oʻqi; 16—moy sathini oʻlchagich; 17—moy quyish boʻgʻzi
 patrubogi; 18—karter tubi.

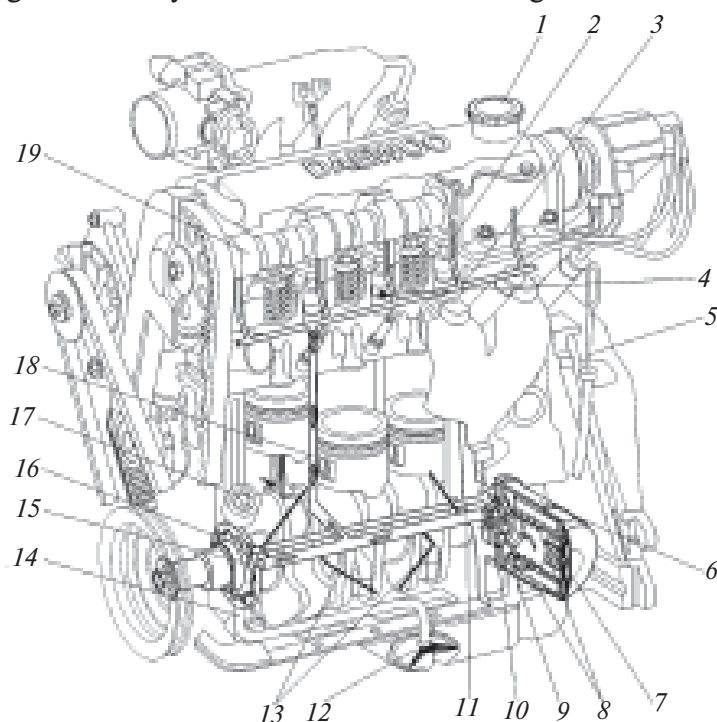
nasosning soʻrish kanaliga qaytarib, moy bosimini bir meʼyorda ushlab turadi.

Dagʻal filtr (10) ning ifloslanishi natijasida uning moy oʻtishiga boʻlgan qarshiligi ortib tizimga moyni yetarli miqdorda (baʼzi hollarda butunlay) oʻtkazmasligi mumkin. Bu paytda moy, oʻtkazish klapani (9) orqali, filtr (10) ni chetlab, asosiy moy kanaliga oʻtadi va detallarning ishqalanuvchi yuzalarini moysiz qolishidan saqlaydi. Asosiy moy kanaliga yuborilgan moyning maʼlum qismi, yanada yaxshiroq tozalanishi uchun uni mayin deb nomlangan filtr (1) ga yuboriladi. Asosiy moy kanaliga yuborilgan moyning hammasi dagʻal filtr (10) dan oʻtkazilgani uchun uni ketma-ket ulangan yoki toʻla oqimli filtr deb atalsa, mayin filtr (1) ni esa parallel ulangan deyiladi. Moy, asosiy moy kanalidan blokda tik joylashgan kanallarchalar orqali bosim bilan tirsakli valning oʻzak boʻyinlari (13),

taqsimlash valining podshipniklari (14) va koromislarning kovaksimon o'qi (15) ga yuboriladi.

O'q ichidagi moy, bosim bilan koromislarning vtulkalariga taqsimlanadi. Vtulkalardan sachrab chiqqan moy klapan sterjenini moylaydi.

Koromislarning kalta yelkasida ochilgan kanalcha orqali moy shtanganing yuqorigi uchiga o'tadi. So'ngra shtanga bo'ylab oqib tushayotgan moy uning pastki uchini, keyin turtkich va taqsimlash vali mushtchalarini moylab karter tubiga tushadi. Tirsakli valning shatun podshipnigiga moy, o'zak bo'ynidan shatun bo'yniga ochilgan kanalcha orqali bosim bilan o'tadi. Ba'zi dvigatellarda porshen barmog'i bosim bilan moylanadi. Buning uchun shatun o'zagi ichida moy o'tishi uchun kanal ishlangan.



1.35-rasm. «Nexia» avtomobili dvigatelining moylash tizimi:

1—moy quyish bo'g'zi qopqog'i; 2—moy kanallari; 3—asosiy moy kanali;
 4—silindr bloki; 5—moy sathini o'lchagich; 6—moy filtri; 7—moy filtri korpusi;
 8—filtrlovchi element; 9—o'tkazib yuboruvchi klapan; 10—klapan korpusi;
 11—moy filtri kanali; 12—moy qabul qilgich; 13—tirsakli val;
 14—reduksion klapan; 15—moy nasosi; 16—moy nasosi shesternasi;
 17—tiqin; 18—porshen; 19—gaz taqsimlash vali.

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 halqalari 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 sachraydi.

Moylash tizimidagi moyning bosimi elektrik manometr bilan nazorat qilinadi. Ayrim dvigatellarda moyning haroratini ko'rsatuvchi elektrik termometr bo'lib, uning datchigi karter tubida o'rnatiladi. Tizimda qizigan moy radiatorda sovitiladi. Radiatorga moyning borishini to'xtatish uchun jo'mrak va saqlagich klapan o'rnatilgan. Tizimdagi moyning bosimi 100 kPa.dan pasayganda saqlagich klapani berkilib, radiatorga moy o'tishini to'xtatadi.

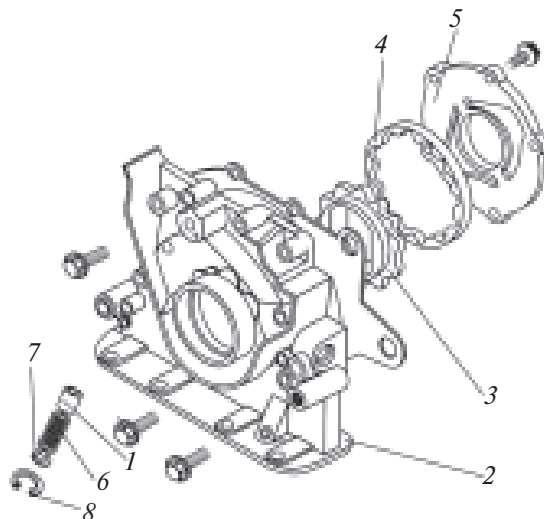
Moylash tizimi qismlarining konstruksiyasi

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 («Nexia», «Matiz», «Damas», «Lasetti», «Cobalt» avtomobil dvigatellari) ko'pincha ichki ilashishda bo'lgan, aylanma harakatni tirsakli valdan oladigan nasoslardan foydalanilmoqda.

Katta yuk avtomobillari dvigatellarida ikki seksiyali tashqi ilashishdagi nasoslardan foydalanilgan. 1.36-rasmda bir seksiyali tashqi ilashishda bo'lgan shesternali nasosning chizmasi keltirilgan. Nasos korpusi (2) da yetakchi (3), yetaklanuvchi (4) 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—0,1 mm) bo'lishi nazarda tutiladi. Yetakchi tishli g'ildirak (3) harakatni valikdan oladi va unga shponka



1.36-rasm. «Matiz» avtomobili dvigateli moy nasosining detallari:
 1—reduksion klapan; 2—moy nasosining korpusi; 3, 4—moy nasosining yetaklovchi va yetaklanuvchi shesternalari; 5—moy nasosining qopqog‘i; 6—prujina; 7—egar; 8—cheklovchi halqa.

yordamida mahkamlanadi. Yetaklanuvchi tashqi g‘ildirak (4) 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 vujudga kelgan siyraklanish ta‘sirida suriladi 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 ularni erkin aylanishga to‘sqinlik qiladi. Shuning uchun tishlarning ilashgan joyida korpusda ariqcha o‘yiladi va uni kanalcha orqali haydash bo‘shlig‘i 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—0,5 MPa, dizellarda esa 0,5—0,7 MPa bo'ladi. Tizimdagi moy bosimini belgilangan me'yoridan ortib ketmasligini reduksion klapan ta'minlaydi. Bosim belgilanganidan ortib ketsa, reduksion klapaning sharchasi prujina kuchini yengib o'rindig'idan siljiydi va moyning ma'lum miqdorini nasosning so'rish bo'shlig'iga o'tkazib, tizimdagi bosim pasayadi.

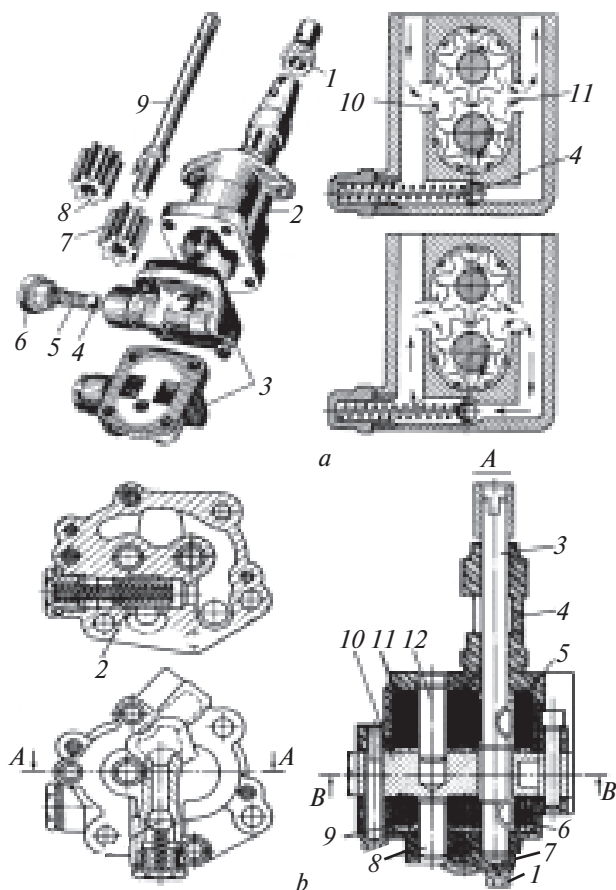
Ikki seksiyali moy nasosining konstruksiyasi 1.37-rasmda keltirilgan. Nasos korpusi yuqorigi (asosiy) va pastki seksiyalardan tashkil topib, ular o'zaro to'siq bilan ajratilgan. Yuqorigi va pastki seksiyalarning yetakchi tishli g'ildiraklari shponka yordamida nasosning yetakchi valiga o'rnatilgan. Yetakchi val aylanma harakatni taqsimlash validan benzinli avtomobil dvigatelida yoki tirsakli valdan dizellarda oladi. Yetaklanuvchi tishli g'ildiraklar, korpusga presslab o'rnatilgan o'qlarda erkin aylanadi. Nasosning yuqorigi seksiyasi asosiy seksiya hisoblanib, moyning ko'p qismini asosiy moy kanaliga haydaydi, pastki seksiyasi esa moyning kamroq qismini radiatorga uzatadi.

Shuning uchun yuqorigi seksiya tishli g'ildiraklarining balandligi pastki seksiya tishli g'ildiraklarining balandligiga qaraganda uzunroq bo'ladi. Yuqorigi seksiyaning plunjerli reduksion klapani moyning 0,3 MPa dizellarda, 0,65—0,70 MPa; «KamA3-710» 0,40—0,45 MPa bosimiga rostlansa, pastki seksiyaning sharchali o'tkazish klapani esa 0,12 MPa bosimga moslanadi.

Moy qabul qilgich (1.37-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 sim to'r tortilgan.

Moy filtrlari moyni, dvigatel detallarining yeyilishi natijasida hosil bo'ladigan metall zarrachalari, shuningdek, chang va moyning eskirishi natijasida unda 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 va moy kanallarini ifloslantiruvchi smola va moy quyqalari bilan to'lib qolishiga olib keladi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida qo'llaniladigan filtrlar turi moyni tozalash usuliga ko'ra, tirqishli yoki markazdan qochma bo'lishi mumkin. Tirqishli filtrlarda moyning tozalanish darajasi



1.37-rasm. Bir va ikki seksiyali shesternalari tashqi ilashgan moy nasosining chizmasi:

a—bir seksiyali: 1—nasosning yurgizish shesternasi; 2—korpus; 3—korpus qopqog'i; 4—qaytarish klapani sharchasi; 5—qaytarish klapani prujinasi; 6—qaytarish klapani tiqini; 7—yetaklovchi shesterna; 8—yetaklanuvchi shesterna; 9—val; 10—nasosning kiritish tuynugi; 11—nasosning chiqarish tuynugi; *b*—ikki seksiyali: 1—pastki seksiya o'tkazish klapani; 2—reduksion klapan; 3—yetaklovchi 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.

uning moy o'tkazadigan mikroteshikchalari (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, ya'ni asosiy moy kanaliga uzatilayotgan moyning hammasi filtrdan o'tkaziladi va to'liq, oqimli bo'lmagan filtrlar (10— 15 foiz 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 quyqalaridan tozalash uchun dag'al filtrlardan foydalaniladi. Ular plastinka—tirqishli yoki simto'rli bo'lishi mumkin. Bunday filtrlarning eng oddiyasi nasosning moy qabul qilgichida o'rnatiladi. Filtrlovchi element sifatida mayda simto'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.

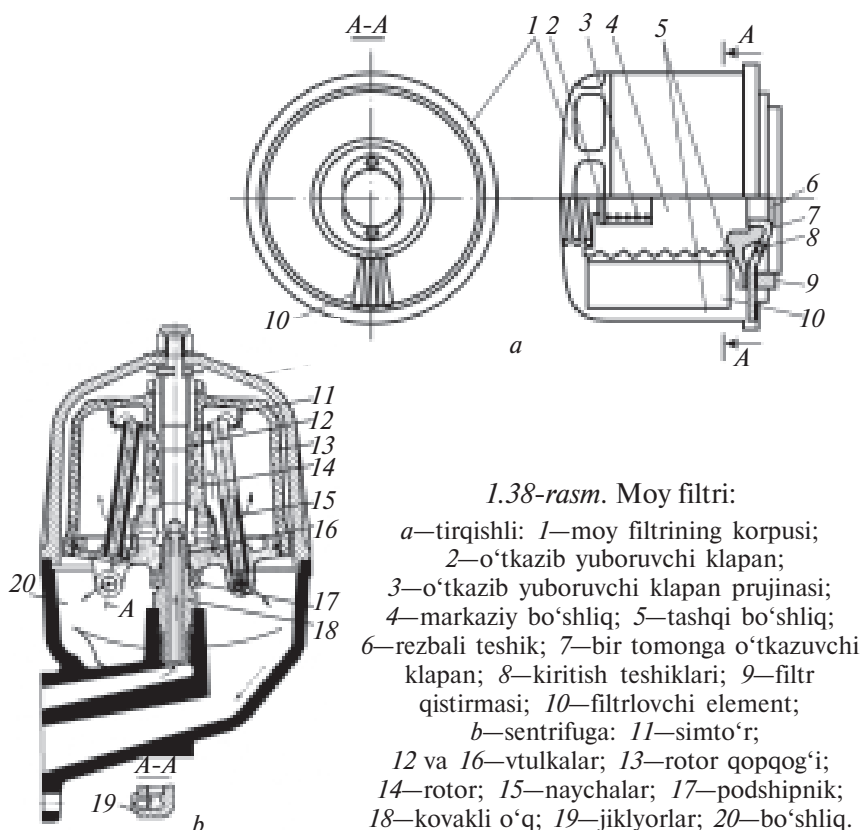
Ikkinchisi, qistirma sifatida foydalaniladigani, yulduzsimon shaklda yasalib, 0,08 mm qalinlikda bo'ladi. Har qaysi tozalovchi elementlarning orasiga yulduzsimon plastinkalar qistiriladi. Natijada tozalovchi elementlarning orasida qistirma plastinkalarning qalinligiga teng bo'lgan tirqishlar hosil bo'ladi. 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 («УАЗ», «ЗИЛ», «МАЗ» avtomobil dvigatellarining ayrim rusumlarida) qoʻllanilgan boʻlib, 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 boʻlgan mexanik zarrachalardan toʻla tozalaydi. Shuningdek, smola va moy quyqalarini ham ushlab qoladi.

Tirqishli filtrlarda almashtirib turiladigan tozalovchi element sifatida lentali qogʻoz, maxsus karton yoki karton disklar toʻplami va boshqa materiallardan foydalaniladi. Nasosdan bosim bilan haydalgan moy filtrlovchi elementlarning mikrogʻovaklaridan (tirqishlaridan) tozalanib oʻtib, asosiy moy kanaliga boradi.

Moy filtri (1.38-rasm) toʻla oqimli boʻlib, uning tarkibiga qogʻozdan tayyorlangan asosiy tozalovchi element (10), oʻtkazib yuboruvchi klapan (2) va bir tomonga oʻtkazadigan klapan (7)



1.38-rasm. Moy filtri:

- a*—tirqishli: 1—moy filtrining korpusi;
 2—oʻtkazib yuboruvchi klapan;
 3—oʻtkazib yuboruvchi klapan prujinasi;
 4—markaziy boʻshliq; 5—tashqi boʻshliq;
 6—rezbali teshik; 7—bir tomonga oʻtkazuvchi klapan; 8—kiritish teshiklari; 9—filtr qistirmasi; 10—filtrlovchi element;
b—sentrifuga: 11—simtoʻr;
 12 va 16—vtulkalar; 13—rotor qopqogʻi;
 14—rotor; 15—naychalar; 17—podshipnik;
 18—kovakli oʻq; 19—jiklyorlar; 20—boʻshliq.

kiradi. Filtr maxsus rezkali shtutserga mahkamlanadi. Filtrni zichlashtirish uchun rezina qistirma oʻrnatiladi. Filtr qismlarga ajratilmaydi va gorizontal holda dvigatel blokining chap qismiga oʻrnatilgan.

Filtrning asosiy elementlari shtamplab tayyorlangan poʻlat korpusga joylashtirilgan va yigʻilgan holatda almashtiriladi. Filtr moy tizimining asosiy magistraliga, bevosita moy nasosidan keyin oʻrnatilgan. Bu ishqalanuvchi yuzalarga bosim ostida uzatilayotgan moyning hammasini tozalanishini taʼminlaydi. Moy qogʻoz va plastmassali tozalovchi elementlarning mayda gʻovak teshiklaridan oʻtib iflosliklardan tozalanadi va markaziy boʻshliqqa tushadi. U yerdan shtutserdagi teshik orqali dvigatel blokining asosiy moy quvuriga oʻtadi.

Tozalovchi elementni meʼyordan ortiq ifloslangan yoki ishlatilayotgan moyning qovushqoqligi yuqori boʻlgan hollarda filtrning tashqi boʻshligʻi (5) va markaziy boʻshligʻi (4) orasidagi bosimlarning farqi hisobiga oʻtkazib yuborish klapani (2) ochiladi va moy magistraliga tozalanmagan moyni oʻtkazib yuboradi. Shu tarzda, yuqorida keltirilgan hollarda ishqalanuvchi yuzalarda vujudga keladigan moy tanqisligi bartaraf qilinadi. Bir tomonlama oʻtkazuvchi klapan (7) manjet koʻrinishida maxsus rezinadan tayyorlangan. U moyni filtrga oʻtkazib, orqaga, karterga qaytib tushishiga yoʻl qoʻymaydi. Demak, filtr boʻshligʻi va moylash tizimi kanallarining bir qismi dvigatel ishlamayotgan holatda ham moy bilan toʻlgan boʻladi.

Moy filtri birinchi marta avtomobil 5000 km, keyin esa har 15000 km yurganda almashtiriladi. Filtrni almashtirish tartibi «Dvigatelni qismlarga ajratish va yigʻish» boʻlimida keltirilgan.

Sentrifuga. Markazdan qochma moy filtrlari (sentrifugalar) asosan, yuk avtomobillarida keng qoʻllaniladi. Bunday filtrlar reaktiv yuritmaga ega boʻlib, qarama-qarshi yoʻnalishda bosim ostida chiqayotgan moy oqimi taʼsirida aylanma harakatlanadi (1.38-rasm, b).

Rotor (14) sentrifuga oʻqi (18) ga, tayanch vazifasini bajaruvchi sharchali podshipnik va vtulkalar (12 va 16) da oʻtqazilgan. Rotorning pastki qismiga, oʻqlari gorizontal holda boʻlgan jiklyorlar (19) burab kiritilgan. Jiklyorlar rotor ichida joylashgan naylar (15) bilan tutashtirilgan. Naylarning yuqorigi uchlari simtoʻr (11) bilan yopilgan. Filtrga moy, oʻqning (18) kovagidan bosim ostida oʻtib, rotor boʻshligʻini toʻldiradi. Soʻng moy rotorning pastki

qismidagi o'qlari tangensial yo'nalgan jiklyorlardan (19) bosim ostida otilib chiqadi, natijada, moy oqimining reaktiv kuchlari rotorning 5000—7000 min⁻¹ 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 min 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 usul bilan, ya'ni paralell yoki ketma-ket (to'liq oqimli holda) ulanishi mumkin. Har ikki usulning ham o'ziga xos xususiyatlari, ya'ni afzallik va kamchiliklari bo'ladi. Birinchi usul qo'llanilganda, ya'ni paralell 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 moyni 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 moyning 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'tuv-

chanligi yuqori va dvigatelga 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 o'rnatiladi. Bu klapan tizimda moy bosimi 0,1 MPa.dan ortgandagina ochilib, radiatorga moy o'tkazadi. Moy bosimi past bo'lganda, ayniqsa, eskirgan dvigatellarda, saqlagich klapani yopiq bo'lib, tizimni moysiz qolishidan saqlaydi.

Moy radiatorga nasosning pastki radiator-seksiyasidan yuborilganda, nasosda o'tkazish klapani o'rnatiladi.

Klapanning ochilishi 0,10—0,12 MPa bosimga 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 yurgizilganda, moy bosimi ortib, ularning shikastlanmasligining oldi olinadi. Tashqi muhit harorati past bo'lganda radiator jo'mrak bilan berkitiladi.

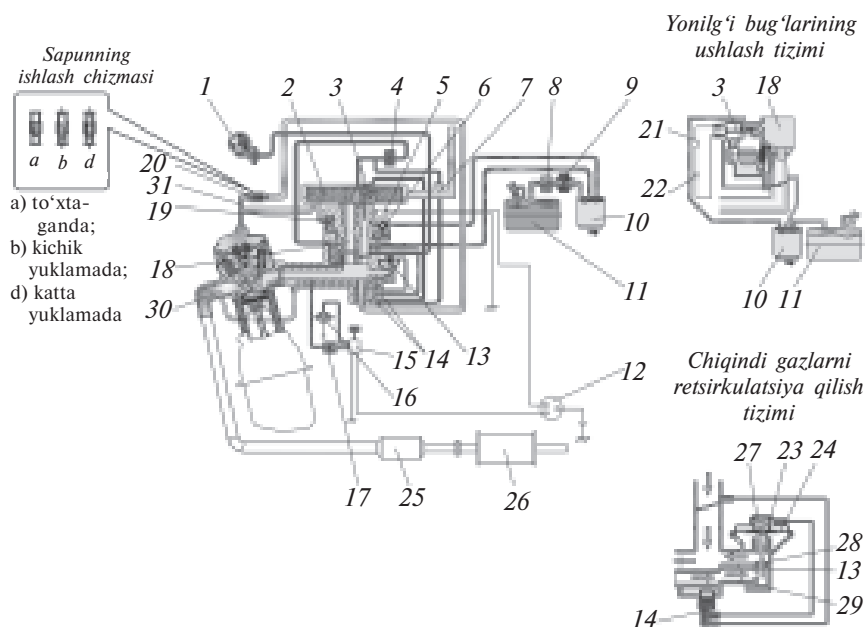
Karter gazlarini resirkulatsiya qilish va yonilg'i bug'larini ushlab tizimi

«Tiko» avtomobilining dvigateli chiqindi gazlardagi zaharli moddalar miqdori va uning tarkibiga qo'yiladigan qat'iy talablarga to'liq javob beradi. Bunga erishish uchun karter gazlarini resirkulatsiya qilish, yonilg'i bug'larini ushlab va ularni yonilg'i uzatish tizimiga qaytarish vazifasini bajaruvchi maxsus moslamalar o'rnatilgan.

Karter gazlarini resirkulatsiya qilish tizimi (1.39-rasm) karter gazlarini so'rish va ularni kiritish quvuriga yo'naltirish uchun xizmat qiladi. Karter gazlari quvur (31) va sapun (20) orqali so'riladi. So'rilayotgan gaz miqdori dvigatelning ish rejimiga bog'liq. Kiritish quvurida siyraklashish qanchalik katta bo'lsa, karterga shunchalik

katta hajmdagi gaz o'tib ketadi va demak, sapun orqali so'rilayotgan gaz miqdori ham katta bo'ladi («d» holat).

Yonilg'i bug'larini ushlab tizimi (1.39-rasm) adsorber (10), chiqarish klapani (3) va quvurlardan iborat. Dvigatel ishlayotganda klapan (3) ochiq bo'ladi. Yonilg'i baki, qalqovuchli bo'linmada hosil bo'lgan hamda adsorberdagi yonilg'i bug'lari kiritish kollektoriga yo'naltiriladi. Dvigatel o'chirilganda chiqarish klapani (3) yopiladi va yonilg'i bug'larini karburator orqali atmosferaga chiqishiga yo'l bermaydi. Yonilg'i bug'lari adsorberda to'planadi.



1.39-rasm. Karter gazlarini resirkulatsiya qilish va yonilg'i bug'larini ushlab tizimi:

- 1—taqsimlagich; 2—havo tozalagich; 3—chiqarish klapani; 4—elektromagnit klapan; 5—jikyor; 6—korpusning chiqarish klapani; 7—rezonator; 8—separator; 9—ikkinchi qaytarish yo'l klapani; 10—adsorber; 11—yonilg'i baki; 12—o't oldirish uzgichi; 13—ishlatilgan gazlar resirkulatsiyasini boshqaruvchi klapan; 14—o't oldirishning bimetall vakuum klapani; 15—elektromagnit klapan; 16—vakuum klapani; 17—qaytarish klapani; 18—karburator; 19—qo'shimcha havo kirituvchi klapan; 20—sapun; 21—o't oldirish uzgichi; 22—akkumulator; 23—klapan ignasi; 24—diafragma; 25—qo'shimcha so'ndirgich; 26—asosiy so'ndirgich; 27—prujina; 28—klapan egari; 29—klapan korpusi; 30—chiqarish klapani; 31—quvur.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Motor moylari qanday talablarga javob berishi kerak?
2. Avtomobilning moylash tizimi qanday tuzilgan?
3. Moy nasosining vazifasi nima va u qanday tuzilgan?
4. Moylash tizimida qanday filtrlar qo'llanilgan va ular qanday ishlaydi?
5. Dvigatel karterini shamollatish nima uchun kerak va u qanday amalga oshiriladi?
6. Moylash tizimida qanday klapanlar mavjud va ularning vazifasini ayting.
7. Inersion-moyli havo filtri qanday tuzilgan va qay tartibda ishlaydi?

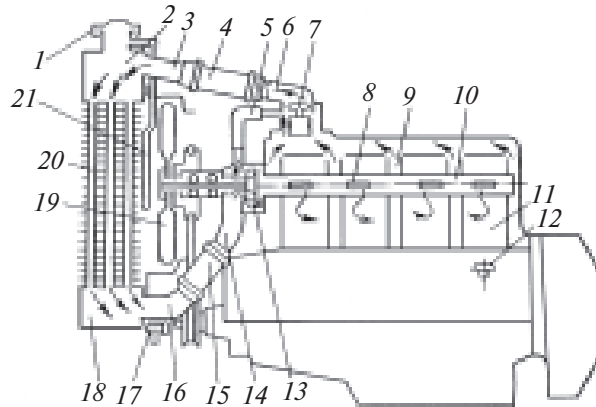
1.7. SOVITISH TIZIMI

Sovitish tizimi dvigatelning qizigan detallaridan issiqlikni majburan tashqi muhitga tarqatib, uning kerakli issiqlik maromida ishlashini ta'minlaydi. Dvigatelda ish siklining o'rtacha harorati 1070—1270 K (800—1000°C). Bunday haroratda krivoship-shatunli va gaz taqsimlash mexanizmining detallari qizib ketadi, ishqalanuvchi yuzalar orasida moy quyilib, ishqalanish haddan tashqari oshib ketadi. Natijada porshen haddan tashqari kengayib, silindr ichida tiqilib qoladi, podshipniklar esa erib ketishi mumkin.

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'lib, moy quyuqlashib, ishqalanishga sarflanadigan quvvat oshadi. Undan tashqari, yonuvchi aralashma qisman tomchiga aylanib, silindrlar devoridagi moyni yuvib tushiradi, natijada silindr-porshen guruhiga kiruvchi detallarning yemirilishi ortadi.

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida aralash (bir qatorli dvigatellarda) yoki majburiy (*V* simon dvigatellarda) usul bilan ishlaydigan sovitish tarmoqlari qo'llaniladi. 1.40-rasmda aralash usul bilan ishlaydigan sovitish tizimining soddalashgan chizmasi keltirilgan. Bu turdagi sovitish tizimi aniq va puxta ishlaydi. Odatda, bunday turdagi tarmoq sovitish g'ilofi, radiator, nasos, termostat, birlashtiruvchi shlang va kalta oraliq naychalaridan iborat bo'lib, quyidagicha ishlaydi.

Dvigatel ishlash jarayonida radiator (20) da sovitilgan suv oraliq naycha (16) va shlang (15) orqali nasos (14) yordamida silindrlar



1.40-rasm. Suyuqlik bilan sovitish tizimining ishlash tasviri:

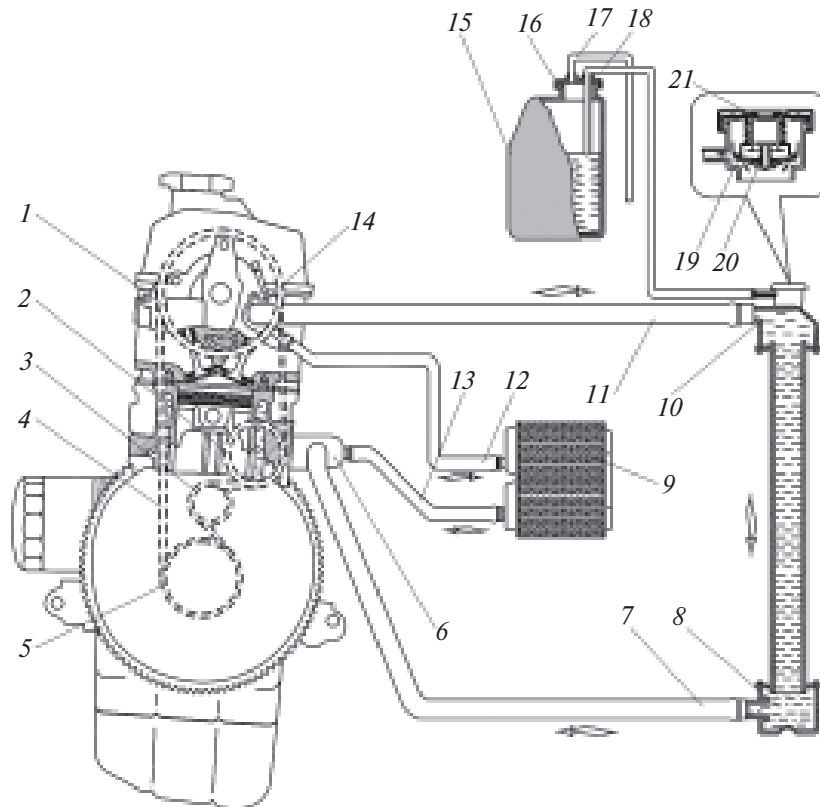
- 1—bug‘ qopqoq; 2—radiator yuqori bakchasi; 3, 4 va 6—oraliq naychalar;
 5—kichik doira kanali; 7—termostat; 8—suv taqsimlovchi quvur teshiklari;
 9—suv g‘ilofi; 10—suv taqsimlovchi quvur; 11—silindr atrofi;
 12 va 17—jo‘mrak; 13—suyuqlik nasosi; 14 va 16—naychalar; 15—shlang;
 18—radiator pastki bakchasi; 19—ventilator; 20—radiator;
 21—bug‘ chiqaruvchi naycha.

blokning suv tarqatuvchi kanali (10) teshikchasi (8) orqali silindrlar blokining sovitish gilofi (9) ga kiritiladi. Blokdagi suyuqlikning tabiiy aylanishi natijasida radiator oraliq naychasi (3, 4, 6) orqali radiatorning yuqori bakchasi (2) ga o‘tadi.

Keyinchalik radiator (20) da ventilator (19) yordamida sovitilgan suv uning pastki bakchasi (18) ga oqib tushadi. Silindrlarning katta haroratda kuchli qizigan yuqori qismini yaxshi sovitish uchun sovuq suv avval blokning tepa qismidagi kanal (10) ning teshiklari (8) orqali kiradi. Suyuqlik sovitish tizimiga radiatorning yuqorigi bo‘g‘izidan quyiladi, so‘ngra bo‘g‘iz qopqoq (1) bilan zich berkitiladi. Tizimni suyuqlikdan bo‘shatish uchun blokning eng pastki qismiga va radiatorning pastki bakchasiga ikkita jo‘mrak (12 va 17) o‘rnatilgan.

Tizimdagi suyuqlik haroratini bilish uchun oraliq termometr va xavf daraklagichi bor. Dvigatelning belgilangan issiqlik maromida ishlashi uchun suv g‘ilofida harakatlanuvchi suyuqlikning harorati 80—95°C bo‘lishi kerak. Bunday harorat termostat (7) yordamida o‘z-o‘zidan rostlanadi.

1.41-rasmda «Matiz» avtomobilining sovitish tizimi ko‘rsatilgan. Dvigatelning sovitish tizimi suyuqlikli, yopiq turdagi, zichlab



1.41-rasm. «Matiz» avtomobilining sovitish tizimi:

- 1—gaz taqsimlash valining tishli shkivi; 2—suv nasosining tishli shkivi g'ildiragi; 3—taranglovchi qurilma; 4—tishli tasma; 5—yetakchi tishli shkivi; 6—qabul qilgich; 7—radiatorning yuqori shlangi; 8—radiatorning pastki bachogi; 9—isitgichning o'zagi; 10—radiatorning yuqori bachogi; 11—radiatorning pastki shlangi; 12—isitgichning kiritish shlangi; 13—isitgichning chiqarish shlangi; 14—termostat; 15—kengaytirish bachogi; 16—kengaytirish bachogining qopqog'i; 17—shamollatish shlangi; 18—radiator bilan to'ldiruvchi bachokni tutashtiruvchi shlang; 19—qopqoqning chiqaruvchi (bug') klapani; 20—qopqoqning havo klapani; 21—radiator qopqog'i.

mahkamlangan. Kavitatsiyaning oldini olish va suv nasosining samaradorligini oshirish maqsadida sovitish tizimidagi bosim atmosfera bosimidan biroz yuqoriroq qiymatda ushlab turiladi. Dvigatel ishlab turganda va o'chirilganda sovitish tizimidagi suyuqlik hajmining o'zgarishini kompensatsiya qilish (qoplash) maqsadida kengaytirish bachogi (idishi) (15) o'rnatilgan.

Sovitish tizimining ichki bo'shlig'i atmosfera bilan radiatorning qopqog'i (21) da joylashgan kiritish va chiqarish klapanlari orqali tutashadi. Sovitish tizimidagi bosim ma'lum belgilangan qiymatdan oshganda radiatorning yorilib ketishidan saqlash uchun chiqarish klapani ochiladi va aksincha, bosim kamayib ketib, radiator quvurchalarining pachaqlanish xavfi tug'ilganida, kiritish klapanlari ochiladi.

Sovitish tizimi silindrlarni, yonish kameralarining devorlarini va silindrlar kallagidagi gaz chiqarish yo'llarini o'rab turuvchi bo'shliqdan, radiator, suv nasosi, termostat (14), kengaytirish bachokchasi (15) dan iborat.

Sovitish tizimiga salon isitgichining issiqlik almashtirgichi (9) ham ulangan. Sovituvchi suyuqlik haroratini nazorat qilish uchun silindrlar kallagiga harorat datchigi (termorezistor) va asboblardan paneliga strelkali ko'rsatgich o'rnatilgan.

Sovitish tizimiga korroziya va ko'piklanishga qarshi xususiyatlarga ega bo'lgan maxsus suyuqlik — antifriz quyiladi. Sovituvchi suyuqlik sifatida *CROWNA-40* yoki *TOSOL-A-40* rusumli antifrizlarni ishlatish tavsiya qilinadi. *TOSOL-A-40* antifrizi tarkibida konsentrlangan etilenglikol *TOSOL-A* va distillangan suvdan tashkil topgan. Bu sovitish suyuqligi -40°C da ham muzlamaydi, korroziya va ko'piklanishga qarshi qo'shimchalarga ega va blok devorchalarida suv quyqalarining (nakip) hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. *TOSOL-A-40* suyuqligi o'ziga xos hidga ega bo'lmay, havorangga bo'yalgan. Uning 20°C dagi zichligi $1,075-1,085\text{ g/sm}^3$, 50 kPa ortiqcha bosimdagi qaynash harorati 122°C ni tashkil qiladi.

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 foiz suv va 53 foiz etilenglikol bo'lgan

antifriz M-40 (muzlash harorati — 40°C). 34 foiz suv va 66 foiz etilenglikoldan tashkil topgan antifriz M-65 (muzlash harorati — 65°C).

Antifriz kishi organizmi uchun zaharli hisoblanadi. Uning issiqlik sigʻimi suvnikiga nisbatan kam. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida antifriz qoʻllanilganda tizimning issiqlik taqsimlash xususiyati suv bilan sovitilgandagiga nisbatan past boʻladi, natijada silindrlar devorining harorati 15—20°C ga ortiqroq qiziydi. Antifriz qiziganda suvga nisbatan birmuncha koʻproq kengayadi.

Tizimda suyuqlik sifatida suv ishlatilganda yomgʻir yoki qor suvlaridan foydalanish tavsiya etiladi, chunki bu suvlar yumshoq xususiyatga ega. Sovituvchi suyuqlik sifatida quduq, buloq yoki dengiz suvlaridan foydalanish tavsiya etilmaydi. Bunday suvlarni yumshatish uchun 30—40 daqiqa qaynatiladi va tizimga quyishdan avval besh-olti qavat dokadan oʻtkazib filtrlanadi.

Suyuqlik bilan sovitish tizimi qismlarining konstruksiyasi

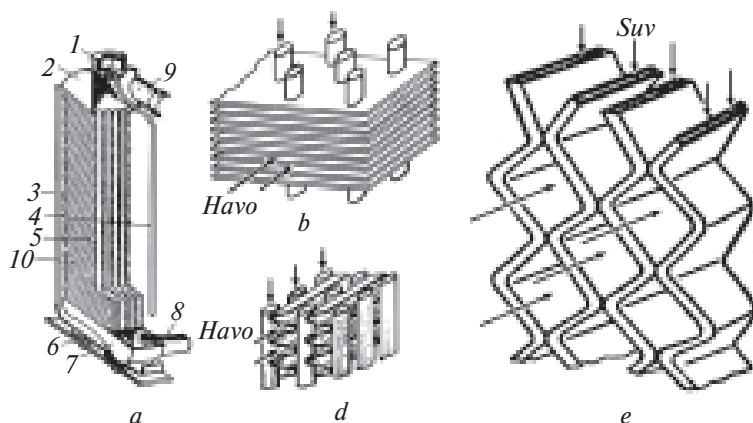
Radiator blokda isigan suyuqlikning issiqligini tashqi muhitga taqsimlash uchun xizmat qiladi (1.42-rasm). U yuqorigi (6) va pastki (3) bakchalar, radiator oʻzagi (10) va radiator qopqogʻi (7) dan iborat. Suyuqlik radiatorga yuqorigi bakchani boʻgʻzi (8) dan quyiladi. Boʻgʻiz qopqogʻi (7) bilan zich berkitilgan. Radiator oʻzaklarining turlari naycha-plastinkali yoki naycha-lentali boʻlishi mumkin.

Naycha-plastinkali boʻlganda, naychalari gorizontall joylashtirilgan qator yupqa plastinkalar orasidan oʻtkazilib, uchlari yuqorigi (6) va pastki (3) bakchalarga kavsharlanadi. Naycha-tasmali boʻlganda naychalari oraligʻiga, sovitish yuzasini oshirish maqsadida, toʻlqinsimon shaklda ishlangan tasmalar joylashtiriladi. Radiator oʻzagining har ikki turida ham qoʻllaniladigan naychalar, asosan, yassi oval kesimli boʻladi.

Naychalar radiator oʻzagida tik yoki gorizontall oʻrnatilgan boʻlishi mumkin. Koʻpchilik avtomobillarda tik oʻrnatilgan boʻlsa, ayrim yengil avtomobillarda («Nexia» avtomobillari) naychalari gorizontall joylashtirilgan (1.42-rasm).

Radiator oʻzagining detallari, issiqlikni tez tarqatuvchan xususiyatga ega boʻlgan latundan tayyorlanadi. Naychalari gorizontall joylashgan radiatorlarda oʻzak detallari alumindan, bakchalari esa plastmassadan tayyorlangan.

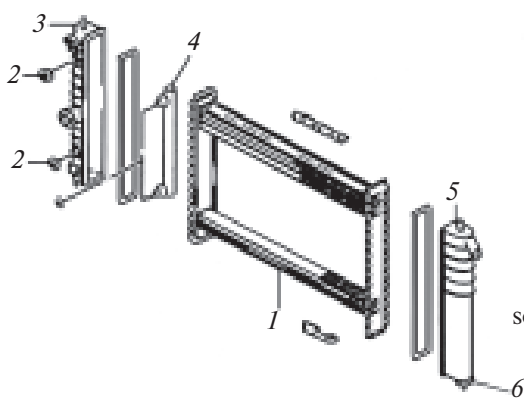
Sovituvchi suyuqlik radiatorga quvur orqali o'tsa (1.42-rasm), undan chiqishi ham quvur orqali bo'ladi. Radiator, dvigatel oldida ramaga rezina yostiqchaga o'rnatilgan holda mahkamlanadi.



1.42-rasm. Radiator va jaluz:

a—radiator; *b*—radiator o'zagi naychalari tik joylashgan; *d*—o'zak plastinkalari to'liqinsimon joylashgan; *e*—o'zak naychalari to'liqinsimon joylashgan; 1—qopqoq; 2—radiatorning tepa bakchasi; 3—radiator korpusi; 4—bug' naychasi; 5—naychalar; 6—radiatorni qotirish joyi; 7—pastki bakcha; 8 va 9—pastki va yuqorigi potrubkalar; 10—radiator o'zagi.

Qopqoq 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 (1.43-rasm) kuchli prujinaga ega bo'lib, tizimdagi bosim, suyuqlikning bug'lanishi natijasida, atmosfera

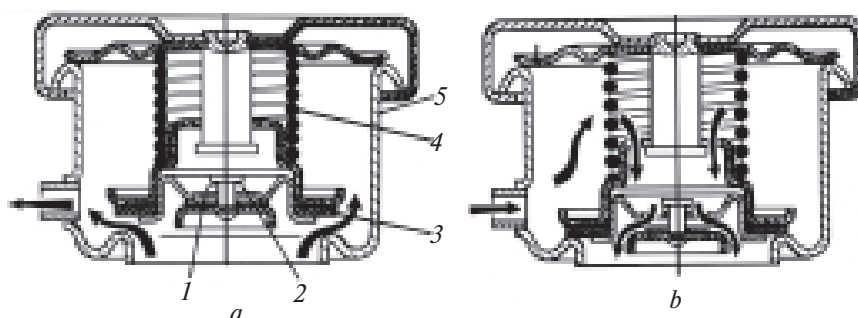


1.43-rasm. «Nexia» avtomobili radiatorining detallari:

1—radiator o'zagi;
2—mahkamlovchi gaykalar;
3—chiqarish bakchasi;
4—transmissiya moyni sovitgichi (gidromexanik uzatma bo'lganda);
5—kiritish bakchasi;
6—to'kish jo'mrangi.

bosimidan 45–55 kPa.ga ortganda ochiladi. Havo klapani (2), sovituvchi suyuqlik sovib, tizimdagi bosim siyraklashganda (bug‘larning suv tomchisiga aylanishi hisobiga) radiator naychalarini puchayib 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 (1.44-rasm).



1.44-rasm. Radiator qopqog‘i:

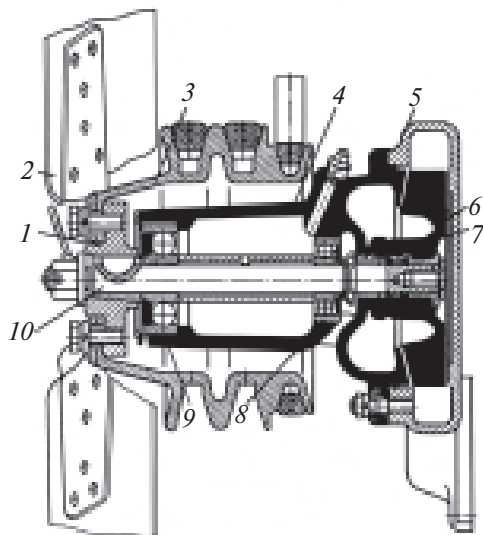
a—bug‘ klapani ochiq, havo klapani yopiq; *b*—bug‘-havo klapani ochiq, bug‘ klapani yopiq; 1—havo klapanining prujinasi; 2—havo klapani; 3—bug‘ klapanining qistirmasi; 4—bug‘ klapanining prujinasi; 5—radiator bo‘g‘zi.

Sovitish tizimida kengayish bakchasi bo‘lgan ayrim dvigatellarda («Nexia», «Matiz», «Damas», «KamA3-5320» avtomobillari) radiator qopqoqsiz bo‘ladi. Tizimga suyuqlikni quyish kengayish bakchasi orqali bajariladi va uni bug‘-havo klapanli qopqoq bilan zich berkitiladi. Jaluzlar radiator oldida joylashgan bo‘lib, tortqi bilan haydovchi kabinasidan boshqariladi.

Boshqarish natijasida jaluzlar radiatoridan o‘tayotgan havo oqimining miqdorini o‘zgartirib, dvigatelning kerakli harorat rejimini ta‘minlaydi.

Ayrim avtomobil dvigatellarida kerakli harorat rejimini ta‘minlash uchun jaluzlar avtomatik boshqariladi.

Suyuqlik nasosi. Sovitish tizimida suyuqlikning majburiy harakatlanishi nasos yordamida amalga oshiriladi. Odatda, past bosimli (40–100 kPa) markazdan qochma suyuqlik nasosi ishlatiladi. 1.45-rasmda suyuqlik nasosi bilan ventilatorning umumiy tuzilishi keltirilgan. Suyuqlik nasosining vali korpusga ikkita



1.45-rasm. Suyuqlik nasosi va ventilator:

- 1—ventilator shkvining gubchagi; 2—ventilator;
- 3—shkv; 4—nasos korpusi;
- 5—parrak korpusi; 6—parrak;
- 7—siquvchi salnik;
- 8, 9—podshipniklar;
- 10—korpus.

podshipnik (9 va 8) yordamida oʻrnatilib, ular oraligʻida vtulka joylashtiriladi.

Podshipniklarga moy moydon orqali yuboriladi. Valning oldingi uchiga shponka yordamida gubchak (1) oʻrnatiladi va unga ariqchali shkv (3) va ventilator (2) biriktiriladi. Valning keyingi uchiga gubchagi metall dan ishlangan plastmassali parrak (6) oʻtkazilib, bolt yordamida qotiriladi. Parrak (6) ning valga oʻtkazilgan joyida siquvchi salnik (7) oʻrnatilgan boʻlib, uning aylanadigan tekstolit shaybasi prujina yordamida korpus (4) ning silliqlangan ishchi yuzasiga tiralib turadi.

Siquvchi salnik (7), parrak joylashgan boʻshliqdan podshipnik oʻrnatilgan korpus (4) boʻshligʻiga suyuqlikni sizib oʻtishiga yoʻl qoʻymaydi. Suv nasosi ventilator bilan birga silindrlar blokining oldingi devoriga mahkamlangan boʻlib, ponasimon tasma orqali tirsakli val shkvidan harakatga keltiriladi.

Ventilator radiator oʻzagidan oʻtayotgan havo oqimini jadal-lashtirib, undan issiqlikning tashqi muhitga tarqalishini tezlashtiradi. Baʼzida ventilatorning samarali ishlashi uchun uni yoʻnaltiruvchi kojux ichiga joylashtiriladi. Ventilator, odatda, radiatorning orqa tomoniga yaqin oʻrnatiladi. Ventilator (2) parraklari (1.45-rasmga qarang) yuk avtomobillari, dvigatellarida asosan, listli poʻlatdan shtamplash usuli bilan yasaladi va gubchagi (1) ga parchinmixelar bilan biriktiriladi.

Nasos vali aylanganda, suyuqlik siyraklanishi ta'sirida parrak markaziga so'riladi. 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 yo'naltiriladi.

Dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi 3000 min^{-1} ga yetganda nasosning suyuqlikni haydashi 240 l/min ni tashkil etadi. Dvigatelning samarali sovitilishi uchun nasos yuritmasi tasmauning tarangligi me'yorida rostlangan bo'lishi kerak. Buning uchun tasmaning tarangligini rostlovchi tuzilma nazarda tutiladi.

Yengil avtomobil dvigatellarida ventilator ko'pincha plastmas-sadan tayyorlanadi.

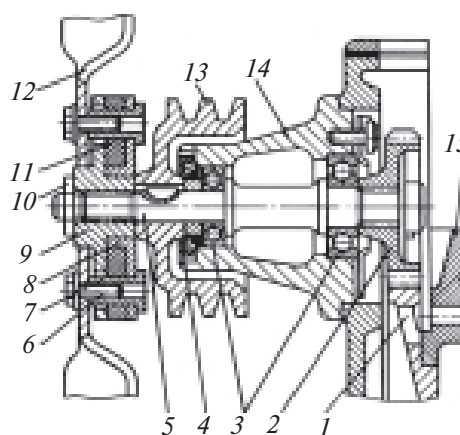
Radiator o'tayotgan havo oqimining tezligi ventilatorning diametriga, parraklarining soni va qiyalik burchagiga, shuningdek, aylanishlar chastotasiga bog'liq bo'ladi. Avtomobil dvigatellarida ventilator to'rt, besh, olti yoki sakkiz parrakli bo'ladi. Avtomobil dvigatellarida ventilatorni harakatga keltiruvchi 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 (1.45-rasm), harakatni tirsakli valning shkividan ponasimon tasma orqali oladi.

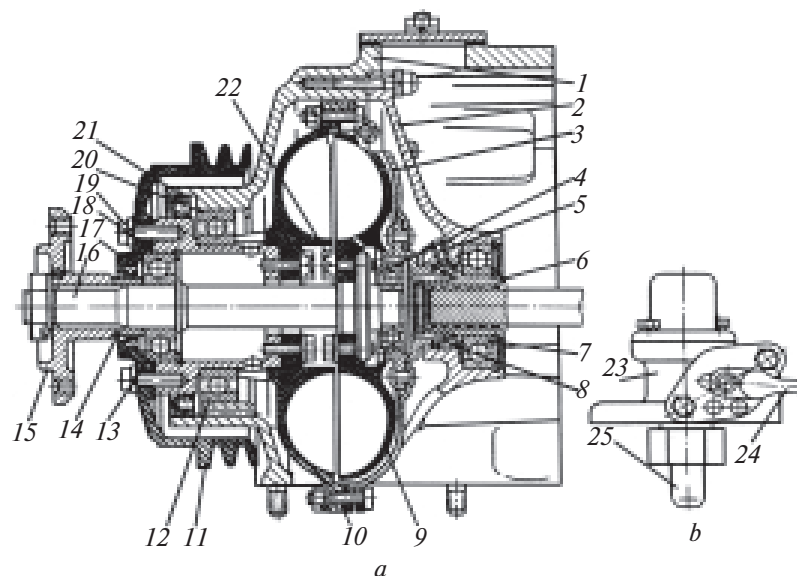
Dizel dvigatelida ventilator vali harakatni shesternalar tizimi orqali gaz taqsimlash mexanizmi valining tishli g'ildiragi (1) dan oladi. Yuritma validan ventilatorga aylanma harakat rezinali elastik

1.46-rasm. Dizel dvigatelining 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'ich nasosi yuritmasining tishli g'ildiragi.



mufta (11) orqali uzatiladi (1.46-rasm). Elastik mufta, tirsakli val aylanishlar chastotasining o'zgarishidan vujudga keladigan inersiya kuchlarini so'ndiradi. Shunda ventilator vali qo'shimcha burama kuchlardan yuksizlantiriladi.



1.47-rasm. Gidravlik yuritmal ventilatorning gidromuftasi:
a—konstruksiyasi; *b*—gidromuftani 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 halqa; 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.

«KAM3-740» dvigatelida ventilator gidravlik yuritmal bo'lib, burovchi momentni dvigatelning tirsakli validan gidromufta orqali oladi (1.47-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

oʻrnatilgan termodatchik gidromuftaning ichki boʻshligʻini, dvigatelning moylash tizimi bilan bogʻlab turuvchi kanal yoʻlini avtomatik ochib (sovitish tizimidagi suyuqlikning harorati 85°C dan yuqori boʻlganda) yoki yopib (suyuqlik harorati 85°C dan past boʻlganda) turadi.

Termodatchik ventilatorning ish rejimini boshqaruvchi uzgich bilan birgalikda dvigatelning oldida, silindrlarga sovituvchi suyuqlikni kirituvchi patrubokda oʻrnatiladi. Ventilatorni harakatga keltiruvchi gidromuftani uzgich yordamida quyidagi uch rejimda ishlatish mumkin:

- *avtomatik rejim* — ventilator, dvigateldagi sovituvchi suyuqlikning harorati koʻtarilib, 85—90°C larga borganda avtomatik ishga tushadi;

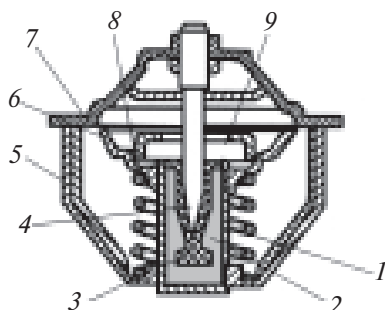
- *ventilator oʻchirilgan rejim* — bunda ventilator, podshipnik va manjetlarning aylanishidan vujudga kelgan ishqalanish kuchi taʼsirida, shuningdek, avtomobilning harakatidan vujudga kelgan qarshi havo oqimining taʼsirida past chastotada aylanib turadi;

- *ventilator doim ulangan rejim* — bunda ventilatorning aylanishlar chastotasi, dvigateldagi sovituvchi suyuqlik haroratining qanday boʻlishidan qatʼi nazar, taxminan tirsakli valning aylanishlar chastotasiga teng boʻlgan 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 koʻpincha elektr ventilatorlar qoʻllanilmoqda. Bunday ventilatorlar, gidromuftali ventilatorlar kabi dvigatelning sovitish tizimida eng maqbul harorat rejimini avtomatik saqlaydi. Ventilatorning avtomatik ravishda harakatga kelishi yoki harakatdan toʻxtatishi, sovituvchi suyuqlikning haroratiga bogʻliq boʻlib, radiator bakchasiga oʻrnatilgan datchikning signali bilan boshqariladi.

«Nexia» avtomobili dvigatelida elektr ventilator sovituvchi suyuqlikning haroratiga qarab, ikki rejimda ishlashi nazarda tutilgan. Sovituvchi suyuqlikning harorati 90°C dan ortganda radiator bakchasiga oʻrnatilgan elektr datchigining signali boʻyicha kichik aylanishlar chastotasida avtomatik ishga tushadi. Ventilatorning katta aylanishlar chastotasiga oʻtishi sovituvchi suyuqlikning harorati 105°C dan ortganda, dvigatelning elektron bloki boshqaruvida



1.48-rasm. Termostat:

- 1—stakan; 2—qattiq to‘ldiruvchi (serrezin); 3—rezinali zichlagich; 4—shtok; 5—termostat korpusi; 6—klapan; 7—klapan egari; 8—prujina; 9—zichlagich.

(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 qattiq to‘ldirgichli termostatlar qo‘llaniladi.

Qattiq to‘ldirgichli termostatlar 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.

Termostat (1.48-rasm). Termostatning vazifasi dvigatel ishga tushirilgan vaqtda sovitish suyuqligini radiatorga o‘tkazmay, kichik halqa bo‘ylab aylantirib, dvigatelni qisqa vaqt davomida qizib olishi va keyinchalik sovitish tizimidagi suyuqlik haroratini belgilangan chegaralarda avtomatik ravishda ushlab turishdan iboratdir.

Termostat taqsimlagich korpusi bilan kiritish quvuri o‘rtasida joylashtirilgan va shlang vositasida radiatorning pastki bachokchasi bilan ulangan. Termostatning termokuch elementi qattiq to‘ldiruvchi (parafin granulari) (2) joylashtirilgan stakan (1) dan iborat bo‘lib, qattiq to‘ldiruvchi rezina qistirma (3) va uning ichiga o‘rnatilgan termostatning harakatlanuvchi shtogi (4) ni siqib turadi. Stakan klapan (6) bilan birgalikda egar (7) ga prujina (8) yordamida siqib qo‘yilgan.

Dvigatel sovuq holatda bo‘lganida klapan (6) egar (7) ga siqilgan bo‘lib, sovitish suyuqligi radiatorga o‘tmaydi va dvigatel tez qiziy boshlaydi. Dvigatel qizishi bilan qattiq to‘ldirgich ham qiziydi va uning hajmi ortib, prujina (8) ning qarshiligini yengib stakan (1) ni itaradi, klapan (6) ochiladi va sovitish suyuqligi dvigatelga radiator orqali uzatila boshlaydi. Termostat klapani sovitish suyuqligining harorati $82 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ga yetganida ochila boshlaydi va 95°C haroratda to‘liq ochiladi. Bunda stakan 18 mm.ga siljiydi.

Ba'zida («Nexia», «Damas», «Matiz», «Lasetti» avtomobillari dvigatellari) termostat ballonida qattiq to'ldirgich sifatida qirrali mum donalaridan foydalanilgan.

Havo bilan sovitish tizimi

Havo bilan sovitiladigan avtomobil dvigatellarida, asosan, havo oqimining majburiy yo'naltirish usuli qo'llaniladi. Dvigatelning silindrlari va kallagidan issiqlikning tez tarqalishini ta'minlash maqsadida ularning tashqi devorlariga qovurg'alar yasalgan. Bunday tizimda dvigatellarning yaxshi sovitilishi havo oqimining tezligiga va bu oqimning silindr hamda 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 qobiq yordamida uning tashqi qismini kuchli havo oqimi bilan majburiy shamollatish zarur bo'ladi. Tizimda ventilator va yo'naltiruvchi qobiqlarni qo'llash sababi yana shundaki, issiq tarqatuvchi qovurg'alar, dvigatelning sovitish yuzalarini oshirish bilan birga sovuq havoni silindrlar va kallakning ko'p qiziydigan joylariga yetib borishiga birmuncha qarshilik ham ko'rsatadi.

Havo bilan sovitish dvigatellari o'tgan asrning 80-yillarigacha yengil avtomobillarda («Folksvagen 1200», «Shkoda 1500», «Tatra 603», «3A3 968») va ayrim yuk avtomobillarida ishlatilgan. Havo bilan sovitish dvigatelining asosiy kamchiliklari bu shovqin darajasining yuqori bo'lishi, katta quvvat sarf qiluvchi ventilator ishlatilishi (dvigatelning 8 foizgacha quvvati ventilatorni harakatga keltirish uchun sarf bo'ladi) va salonnii isitish uchun alohida isitgich kerakligidir. Shu boisdan havo bilan sovitish tizimi hozirgi vaqtda yengil avtomobillarda ishlatilmaydi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Dvigatelni sovitish tizimi nimaga xizmat qiladi?
2. Sovitishning qanday tizimlari mavjud, ularning ishlash tarzi qanday?
3. Suyuqlikli sovitish tizimi qanday qismlardan iborat?
4. Radiatorning vazifasi nima va qanday ishlaydi?
5. Termostat qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?
6. Sovitish tizimining kengayish bachogining qopqog'ida nechta klapan mavjud va ularning vazifalarini ayting.

1.8. BENZINLI DVIGATELLARNING TA'MINLASH TIZIMI

Ta'minlash tizimining vazifasi, tuzilishi va joylanish tizimi

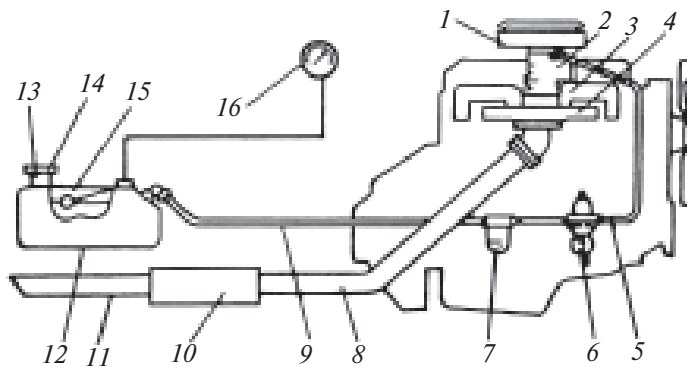
Ta'minlash tizimi yonilg'i bilan havoni tozalash va ulardan kerakli tarkibda yonilg'i aralashmasi tayyorlab, silindrlarga kiritish hamda ishlatilgan gazlarni tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Ta'minlash tarmog'iga kiruvchi asbob-uskunalarni to'rt guruhga bo'lish mumkin:

1) yonilg'ini saqlash, tozalash va uni yonilg'i aralashmasi hosil qiluvchi asboblarga yuborish qismlari — yonilg'i baki, yonilg'i sathini ko'rsatuvchi datchik, yonilg'i filtri, yonilg'i nasosi va yonilg'i o'tkazuvchi naychalar;

2) havoni tozalash va uni uzatish qurilmasi — havo filtri va havo o'tkazgich;

3) yonilg'i va havodan aralashma hosil qiluvchi asbob — karburator;

4) yonilg'i aralashmasini silindrlarga kirituvchi va ishlatilgan gazlarni chiqarib, ularning tovushini pasaytiruvchi qismlar — kiritish va chiqarish quvurlari hamda so'ndirgich (глушитель).



1.49-rasm. Benzinli dvigatelning ta'minlash tizimi asboblari joylanish chizmasi:

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

Yonilg‘i benzobak (12) dan naycha (9) orqali filtr (7) ga o‘tib, undan benzonasos (6) yordamida bosim ostida naycha (5) ga va undan karburatorga yuboriladi. Havо tashqi muhitdan havо filtri (1) orqali karburator (2) ga so‘riladi. Karburatorда to‘zitiigan va qisman bug‘langan benzin havо bilan qo‘shilib, yonilg‘i aralashmasini hosil qiladi. So‘ng yonilg‘i aralashmasi kiritish quvuri (3) orqali silindrlarga so‘riladi, ishlatilgan gazlar esa chiqarish quvuri (4) va oraliq quvur (8) orqali so‘ndirgich (10) ga kirib, quvur (11) dan tashqi muhitga chiqariladi. Benzobak (12) da yonilg‘i sathi qalqovich (15) yordamida kabinaga o‘rnatilgan manometr (16) bilan aniqlanadi. Benzobakning yonilg‘i quyish bo‘g‘zi (13) qopqoq (14) bilan jips qilib berkitilgan. Keltirilgan chizmada yonilg‘i aralashmasi (benzin va havо) silindr tashqarisida tayyorlanadi. Yonilg‘i aralashmasini bunday tayyorlash karburatsiyalanish, uni tayyorlovchi asbob karburator deyiladi (1.49-rasm).

Yonilg‘i aralashmasi tarkibi va uning dvigatel ish maromiga ta’siri

Benzinli dvigatellar uchun yonilg‘i sifatida, asosan, benzin ishlatiladi. Benzinning sifati issiqlik berish xususiyati, solishtirma og‘irligi, bug‘lanuvchanligi va zudlik bilan portlashga (detonatsiyaga) moyilligi bilan aniqlanadi. Benzinning solishtirma og‘irligi 700—760 kg/m³ (0,700—0,760 g/sm³) va 253 K (–20°C) ga teng bo‘ladi.

1 kg yonilg‘i to‘liq yonib bo‘lganda hosil bo‘ladigan issiqlik miqdori issiqlik berish xususiyati deb ataladi. 1 kg benzin to‘la yonib bo‘lganda 44000—46000 kJ (10500 kkal) issiqlik energiyasi hosil bo‘ladi.

Bug‘lanuvchanlik benzinning suyuq holatdan bug‘ holatga o‘tish haroratini aniqlaydi. Bu harorat qancha past bo‘lsa, benzinning sifati shuncha yuqori bo‘ladi. Natijada dvigatelni yurgizish osonlashadi va u ravon ishlaydi hamda tejamlliligi ortadi.

Benzinning zudlik bilan portlashga moyilligi dvigatelning siqish darajasiga ta’sir ko‘rsatuvchi omillardan biri bo‘lib, yonilg‘i aralashmasining 25—35 m/s tezlikda zarbli to‘lqinsiz, ya’ni detonatsiyasiz yonishiga aytiladi. Yonilg‘i aralashmasining bir qismi 1500—2000 m/s tezlikda bo‘lib, portlab yonish *detonatsiyali yonish* deyiladi. Benzinning portlab yonishga qarshi chidamliligi oktan soni bilan aniqlanadi. Benzinning oktan soni qancha yuqori bo‘lsa, u zudlikli portlashga shuncha chidamli bo‘ladi.

Avtomobil benzinlarining oktan soni, odatda, 66—98 bo‘ladi. Benzinning portlab yonishi chidamliligi unga antidetonator, ya’ni portlab yonishini zudlikni susaytiruvchi modda qo‘shib oshiriladi. Etil suyuqligi antidetonatorlardan biridir. Etil suyuqligi har bir litr benzina 1,0 sm³.gacha qo‘shiladi. Bunday benzin etillangan benzin deyiladi. Etil suyuqligi o‘ta zaharli bo‘lgani sababli, etillangan benzin ham zaharli hisoblanadi. Etillangan benzinni oddiy benzindan ajratish oson bo‘lishi uchun unga qizg‘ish-sariq yoki ko‘k-yashil bo‘yoq qo‘shib, rangi o‘zgartiriladi. Etillangan benzinni ehtiyotkorlik bilan ishlatish lozim.

Benzinli dvigatellar uchun ГОСТ bo‘yicha quyidagi belgili benzinlar ishlab chiqariladi: А-80, АИ-93, АИ-98. Benzin belgilari-dagi А harfi avtomobil benzini ekanligini, raqamlar esa oktan sonini ko‘rsatadi. Yuqori sifatli АИ-93, АИ-98 benzini siqish darajasi 9,0 dan yuqori bo‘lgan kuchaytirilgan dvigatellar uchun ishlatiladi.

Benzin dvigatel silindrlarida ish jarayoni vaqtida to‘liq yonishi uchun uni havo bilan yaxshi va bir tekis aralashtirish lozim. Bu jarayon tirsakli valning 2500—4000 min⁻¹ aylanishida o‘tadi va har bir takt taxminan 0,01 sekund davom etadi.

Havo tarkibida 23 foiz kislorod bor. Odatda, 1 kg yonilg‘ining to‘liq yonishi uchun zarur bo‘lgan havoning nazariy miqdori 14,9 kg. Dvigatelning ish maromiga qarab, yonilg‘ining to‘liq yonishi uchun zarur bo‘lgan havoning haqiqiy miqdori nazariy miqdordan ko‘p yoki kam bo‘lishi mumkin.

1 kg yonilg‘i yonishi uchun silindrga kiritilgan havo haqiqiy miqdori (l) ning nazariy miqdori ($l_{n.m.}$)ga nisbatan havoning ortiqlik koeffitsiyenti deb ataladi:

$$\alpha = \frac{l}{l_{n.m.}},$$

bu yerda, l — 1 kg yonilg‘i yonishi uchun zarur bo‘lgan havoning haqiqiy miqdori; $l_{n.m.}$ — 1 kg yonilg‘ining to‘la yonishi uchun zarur bo‘lgan havoning nazariy miqdori. Havoning ortiqlik koeffitsiyenti karburatorli dvigatellarning ish maromiga qarab, 0,85—1,15 bo‘ladi. Agar $\alpha = 1$ bo‘lsa, maqbul, $\alpha < 1$ bo‘lsa, quyuq, $\alpha > 1$ bo‘lsa, suyuq aralashma deyiladi. Dvigatel eng katta quvvatda ishlashi uchun havoning ortiqlik koeffitsiyenti $\alpha = 0,85—0,90$ bo‘lishi kerak. Aralashma hosil qilish uchun yonilg‘i va havoning miqdori 1:13 bo‘lsa, quyuq aralashma deyiladi.

Dvigatel bu tarkibdagi aralashmada ishlasa, yonilg‘i sarfi ko‘payadi, lekin quvvat ortadi. Aralashmada yonilg‘i va havoning

miqdori 1:13 dan kam bo'lsa, $\alpha < 0,85$ aralashmaning yonish tezligi sustlashadi va dvigatelning quvvati pasayadi. Bunday aralashma quyuuq yonilg'i aralashmasi deyiladi. 1 kg benzina 16 kg havo to'g'ri kelsa, $\alpha \approx 1,1$ suyuqlashgan aralashma hosil bo'ladi, bunday aralashmada benzin to'la yonib, dvigatelning quvvati oshadi va yonilg'i birmuncha tejaladi. Aralashmada yonilg'i va havoning miqdori 1:18 bo'lsa, yonish juda sustlashadi, dvigatelning quvvati va tejankorligi ham pasayadi. Bunday aralashma quyuuq yonilg'i aralashmasi deyiladi. Agar aralashmada 1 kg benzina 6 kg havo ($\alpha \approx 0,4$) yoki 1 kg benzina 20 kg havo ($\alpha \approx 1,35$) to'g'ri kelsa, bunda yonilg'i aralashmasi mutlaqo alanganmaydi.

Odatda, dvigatel ish sharoitiga qarab, besh xil maromda ishlashi mumkin. Sovuq dvigatelni yurgizish, yuklanishsiz tirsakli val sekin aylanib ishlashi uchun dvigatelni salt yurgizish, o'rta yuklanish, eng yuqori yuklanish va tezlanish maromlari.

Dvigatel ishlaganda har qaysi maromga ma'lum tarkibli yonuvchi aralashma tayyorlab silindrlarga yuborish lozim. Sovuq dvigatelni yurgizish uchun quyuuq aralashma zarur, chunki bu holatda tirsakli valning aylanishlar soni kichik bo'lganligi sababli, havo oqimining tezligi ham kichik bo'ladi, natijada yonilg'i zarralarining ko'p miqdori tomchiga aylansa ham aralashmaning alanganishi uchun undagi yonilg'i bug'lari yetarli bo'ladi.

Dvigatel yuklanishsiz, tirsakli val sekin aylanib salt ishlaganda, silindrlarga yuborilayotgan aralashmaning miqdori juda ham kam, sifati esa past bo'ladi. Shuning uchun bu maromga quyuuqlashgan yonuvchi aralashma kerak. Dvigatel o'rtacha yuklanish bilan ishlaganda undan to'liq quvvat talab etilmaydi, shuning uchun bu holda suyuqlashgan aralashma ishlatiladi, bu esa yonilg'ini tejaydi va uning to'liq yonishini ta'minlaydi. Eng katta yuklanishlar uchun quyuuqlashgan aralashma kerak, chunki bu maromda dvigateldan to'liq quvvat talab etiladi. Tezlanish maromida dvigatel tirsakli valining aylanishlar soni keskin ortishi kerak, buning uchun aralashma qisqa muddatda quyuuqlashtiriladi, aks holda dvigatel o'chib qolishi mumkin. Bu vazifalarning barchasini karburator bajaradi.

Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkash tizimlari

Hozirgi kunda benzinli dvigatellarda tatbiq topgan yonilg'i uzatilishini elektron boshqarishning ikki turi mavjud: elektron boshqariladigan karburator va purkash tizimlari. Purkash tizimlari

yonilg'ining uzatilish joyiga qarab uch turga bo'linadi: markaziy bir nuqtali, taqsimlangan ko'p nuqtali va bevosita yonish kamerasiga purkash tizimlari.

Jihozlarining juda murakkabligi va juda yuqori sifatga ega bo'lgan benzin ishlatish talabi mavjudligi tufayli yonilg'ini bevosita yonish kamerasiga purkash tizimidan foydalanish darajasi hozircha yuqori emas. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida, asosan, bir nuqtali va taqsimlangan ko'p nuqtali purkash tizimlari ishlatiladi. Har ikki tizimda ham yonilg'i dvigatel silindrlarining kirish yo'liga purkaladi.

Yonilg'i purkashning elektron boshqarish tizimlari quyidagi prinsip bo'yicha ishlaydi. Elektr yonilg'i nasosi yonilg'ini taqsimlash quvurida taxminan 0,2 MPa bosim bilan o'zgarmas holda ushlab turganligi sababli, silindrlarga purkaladigan yonilg'ining miqdori elektromagnit forsunkaning (injektorni) ochilib turish vaqti bilan belgilanadi. Elektron boshqarish tizimi injektorlarni ochilib-yopilishini, ya'ni yonilg'ini silindrlarga majburiy purkash impulsining davomiyligini drossel to'siqchasini ochilish burchagi, tirsakli valning aylanish chastotasi, sovituvchi suyuqlik harorati va kiritish quvuridagi mutlaq bosimga bog'liq ravishda boshqaradi.

Purkalishi zarur bo'lgan yonilg'i miqdori haqidagi ma'lumot ikki raqamli kod ko'rinishida doimiy xotira qurilmasida (DXQ) saqlanadi. Elektron boshqarish bloki, datchiklardan kelayotgan ma'lumot asosida, DXQdan zarur kodni tanlab olib, unga mos keladigan miqdordagi yonilg'ini dvigatelning kiritish klapanlari atrofiga purkalishini ta'minlaydi.

Yuqorida ko'rsatilganday, zamonaviy benzinli dvigatellarda yonilg'i, silindrlarning yonish kamerasiga karburator vositasida yoki purkash tizimi yordamida uzatiladi.

Karburator yordamida yonilg'i uzatish usuli quyidagi kamchiliklarga ega:

- kiritish kollektorida turli silindrlargacha bo'lgan masofa har xil. Bundan tashqari, hatto to'liq qizdirilgan dvigatelda ham kollektor devorlarining harorati bir xil emasligi aniqlangan. Buning natijasida dvigatelning silindrlariga uzatilgan yonilg'i miqdori bir xil bo'lmaydi. Bu esa dvigatelning quvvatini oxirigacha avj oldira olmasligi, tirsakli valdagi burovchi momentning ravon bo'lmasligi, dvigatel tejamkorligining pasayishi, chiqindi gazlardagi zaharli moddalarning ortishiga olib keladi;

- karburator pulverizator prinsipi bo'yicha ishlaydi, ya'ni yonilg'i so'rilyotgan havo oqimi ichida mayda zarrachalarga

aylantiriladi. Bunda yonilg‘i yaxshi parchalanmaydi va benzinning nisbatan yirik (100—120 mkm) tomchilari hosil bo‘ladi. Bu havo va benzinni yaxshi aralashmasligiga, bir qism yonilg‘ini kollektor va silindr devorlarida qolib ketishiga olib keladi. Bu ham, albatta, dvigatelning tejamkorligiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Yonilg‘i purkash tizimi ishlatilganda esa, ya‘ni injektorning kalibrlangan teshigidan yonilg‘i majburiy bosim ostida purkalganda yonilg‘i tomchilari ancha kichik bo‘ladi (markaziy forsunkadan 1,1 bar bosim bilan purkalganda, yonilg‘i tomchisining diametri 50—60 mkm.dan oshmaydi). Ayniqsa, benzinni kattaroq bosim ostida tor dasta shaklida purkalishi yaxshi natija beradi (yopiq turdagi forsunkadan 5,2 bar bosim bilan purkalgan yonilg‘i tomchisining o‘lchami 20—30 mkm doirasida bo‘ladi).

Purkalgan yonilg‘i tomchilari diametri 10—15 mkm doirasida bo‘lsa, u holda benzinni havo bilan aralashishi molekular darajada sodir bo‘ladi. Bunday aralashmani dvigatelning barcha ish rejimlarida silindrlarga uzatilayotgan (ya‘ni purkalanayotgan) miqdorini juda katta aniqlik bilan ulushlash mumkin. Bu esa, o‘z navbatida, ichki yonuv dvigatellarining tejamkorligini oshirish, barcha aylanishlar chastotasida burovchi momentning barqarorligini ta‘minlash, quvvatini oshirish, chiqindi gazlardagi kanserogen (zaharli) moddalar miqdorini kamaytirish imkonini beradi.

Yonilg‘i purkash tizimi birinchi bor «*Mersedes*» firmasi tomonidan 1949-yili «*Mersedes S300*» belgili avtomobil dvigateligaga qo‘yilgan. O‘tkazilgan sinovlar bu tizimning karburatordan barcha asosiy ko‘rsatkichlar bo‘yicha mutlaq ustunligini ko‘rsatdi. Shundan keyin, yonilg‘i purkash tizimini ishlab chiqish va takomillashtirish yo‘nalishida dunyoning juda ko‘p mashhur firmalari shug‘ullana boshlab, o‘zlarining turli konstruksiyalarini taklif qilishdi. Ularning orasida tannarxi va ishonchliligi bo‘yicha eng muvaffaqiyatli deb tan olingani «*Bosch*» (Germaniya) firmasining 1951-yilda taqdim etgan «*K-Jetronic*» mexanik uzluksiz purkash tizimi bo‘ldi.

«*K-Jetronic*» tizimining nomi uch so‘zni qisqartirish natijasida yuzaga kelgan. *K*—nemischa *kontiniuerlich* (uzluksiz) so‘zidan, *Jet*—ingilizcha oqim so‘zidan olingan bo‘lib, *ronic*—zamonaviy texnik atamalarning an’anaviy yakuni sifatida qabul qilingan.

Keyinchalik «*K*» guruhiga dunyoning boshqa davlatlarida ishlab chiqilgan mexanik uzluksiz purkash tizimlari ham kiritiladigan bo‘ldi.

«Bosch» firmasining ma'lumotiga ko'ra, 1951-yildan 1989-yilgacha mexanik yonilg'i purkash tizimi dunyoda 50 mln.dan ortiq avtomobillarga o'rnatilgan. Sobiq Ittifoq hududida, jumladan, O'zbekistonda ham hozirgi kunda 200000 ga yaqin mexanik purkash tizimi bilan jihozlangan avtomobillar ishlatilmoqda.

Zamonaviy avtomobillarda yonilg'i purkash tizimi bilan jihozlangan benzinli dvigatellar tobora keng qo'llanilmoqda.

Ishlash prinsipiga ko'ra, yonilg'i purkash tizimlarini quyidagi besh asosiy guruhga bo'lish mumkin: «K», «Mono», «L», «M», «D».

- «K» guruhiga ko'p nuqtali, mexanik uzluksiz yonilg'i purkash tizimlari kiradi («K-Jetronic», «KE-Jetronic». Bu tizimlar 1989-yilgacha chiqarilgan);

- «L» guruhiga elektron blok yordamida boshqariladigan, ko'p nuqtali, impulsli yonilg'i purkash tizimlari kirib, ular zamonaviy avtomobillarda eng keng tatbiq topgan («L-Jetronic», «LE-Jetronic», «LH-Jetronic», «BA3»);

- «Mono» guruhi markaziy (bir nuqtali), impulsli elektron bloki yordamida boshqariladigan purkash tizimlaridan tashkil topgan («Mono-Jetronic», «Opel-Multik», «G-Motors», «BA3»);

- «M» guruhi dvigatelni avtomatik boshqarish elektron tizimi tarkibidagi «L» yoki «M» guruhining yonilg'i purkash tizimi. Bu guruhga kirgan tizimlarda yonilg'i purkash va o't oldirish jarayonlari birgalikda boshqariladi. («Motronis», «L-Motronis», «Mono-Motronis», «Fenix», «Mikas», «BA3»);

- «D» guruhi bortdagi markaziy komputerdan boshqariladigan va yonilg'ini impulsli usulda har bir silindrning bevosita yonish kamerasiga purkash tizimi. Bu istiqbolli tizim bo'lib, u o'rnatilgan dvigatellar o'ta yuqori tejamli ishlaydi.

«Bosch» firmasining «K-Jetronic» purkash tizimi yonilg'ini uzluksiz purkovchi mexanik tizim bo'lib, u «Audi-80» va 100; «BMW-320i» va 520i; «Mercedes-Benz-450» va boshqa rusumdagi avtomobillarga o'rnatilgan. Yonilg'i bosim ostida kiritish kollektoridagi kiritish klapanlari oldida joylashgan forsunkalarga uzatiladi. Forsunka yonilg'i bosimining ta'sirida ochiladi va uni uzluksiz ravishda purkab turadi. Yonilg'i bosimi motorning yuklamasi va sovitish tizimi haroratiga bog'liq bo'ladi.

«K-Jetronic» tizimining asosiy elementlaridan biri me'yorlagich-taqsimlagichdir. U silindrga kiritilayotgan havo miqdori va boshqaruvchi bosim qiymatiga ko'ra, purkalishi lozim bo'lgan yonilg'i miqdorini belgilaydi.

Avtomobil dvigatellarida yonilg'i purkash jarayonini avtomatik elektron boshqarish birinchi bor «*KE-Jetronic*» tizimi yordamida amalga oshirildi. Bu tizim «*Audi-80*» va 100, «*Ford Escort*», «*Mercedes-Benz-190*» va boshqa avtomobillarga o'rnatilgan.

«*KE-Jetronic*» tizimida «*K-Jetronic*» tizimidagi kabi yonilg'i uzluksiz mexanik purkash yo'li bilan, ya'ni yopiq turdagi gidromexanik forsunka orqali amalga oshirilsa, yonilg'i-havo aralashmasining sifati elektron boshqariladi. Shuning uchun yonilg'i-havo aralashmasining sifati elektron boshqarish tizimi bilan takomillash-tirilgan «*K-Jetronic*» tizimi «*KE-Jetronic*» nomi bilan yuritila boshlandi (*E-elektronik* so'zidan).

Yonilg'i-havo aralashmasining sifatini elektron boshqarishni ta'minlash maqsadida «*KE-Jetronic*» tizimi tarkibiga to'rtta yangi moslama kiritilgan:

- boshqaruvchi bosimning elektrogidravlik rostlagichi;
- membranali bosim rostlagichi;
- potensiometrli datchik bilan ta'minlangan havo o'lchagichi;
- elektron boshqarish bloki (EBB).

Bimetall plastinali boshqaruvchi bosim rostlagichi «*KE-Jetronic*» tizimidan chiqarib tashlangan, me'yorlagich-taqsimlagich esa o'zgacha tuzilishga ega.

Avtomobil dvigatelining turiga ko'ra, EBBga kirish datchiklarining soni 4 dan 11 gacha bo'lishi mumkin. Masalan, «*Audi-80*» avtomobil dvigatellariga o'rnatishga mo'ljallangan «*KE-III-Jetronic*» tizimida bunday datchiklarning soni 10 ta: dvigatelning harorati datchigi, drossel to'siqchasining holati datchigi, dengiz sathidan balandlik datchigi, dvigatelning yuklama datchigi (bosim diskining holati bo'yicha), aylanishlar chastotasi datchigi, hisob boshi datchigi, kislorod konsentratsiyasi datchigi (*λ-zond*), avtomatik uzatish qutisining ulanish datchigi, salt ishlash datchigi, konditsionerning ulanish datchigi.

Bu datchiklar EBB va me'yorlagich-taqsimlagich bilan birgalikda mexanik yonilg'i purkash tizimida yonilg'i va havoning zarur darajada aralashishini ta'minlaydi.

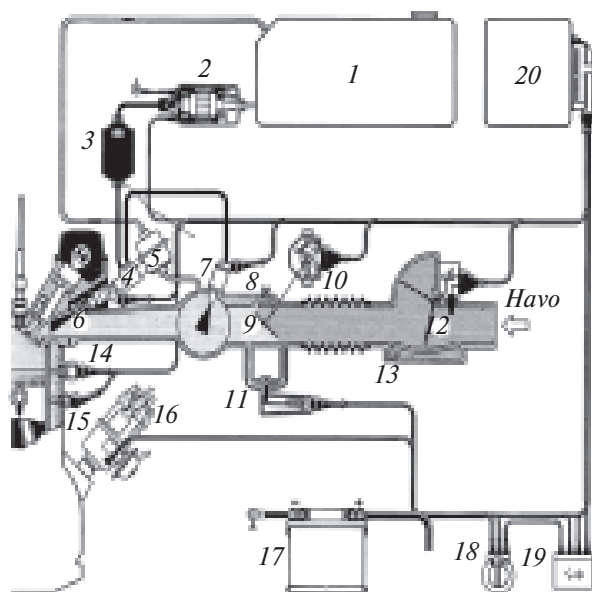
«*L-Jetronic*» yonilg'i purkash tizimi

«*L-Jetronic*» — bu elektron bloki yordamida boshqariladigan, ko'p nuqtali, taqsimlangan yonilg'i uzib-uzib purkaydigan tizimdir. Bu tizimning «*K-Jetronic*» va «*KE-Jetronic*» tizimlaridan asosiy

farqi — unda me'yorlagich-taqsimlagich va boshqaruvchi bosim rostlagichlarning yo'qligidir. Hamma forsunkalar (ishchi va ishga tushiruvchi) elektr magnitli boshqaruvga ega. Shuning uchun «*L-Jetronic*» tizimidagi yonilg'i bosimi mexanik purkash tizimlaridagiga nisbatan ikki marta kam bo'ladi. Me'yorlagich-taqsimlagich yo'q bo'lganligi sababli, havo o'lchagichlarda ham jiddiy o'zgarishlar amalga oshirilgan.

«*L-Jetronic*» — bu dvigatelning tejamkorligini sezilarli darajada oshiruvchi, chiqindi gazlardagi zaharli moddalarni kamaytiruvchi va avtomobilning umumiy dinamikasini yaxshilovchi ancha takomillashgan tizimdir.

«*L-Jetronic*» yonilg'i purkash tizimi quyidagicha ishlaydi: elektr benzin nasosi (2) yonilg'ini bak (1) dan olib (1.50-rasm) yonilg'i tozalagich (3) orqali ~0,25 MPa bosim bilan taqsimlagich qu-



1.50-rasm. «*L-Jetronic*» yonilg'i purkash tizimining tarkibiy chizmasi:

1—yonilg'i baki; 2—yonilg'i nasosi; 3—yonilg'ini mayin tozalash filtri;
4—taqsimlash quvuri; 5—yonilg'i bosimining rostlagichi; 6—ishchi forsunka (injektor); 7—ishga tushirish forsunkasi; 8—salt yurishda aralashmaning miqdor vinti; 9—drossel to'siqchasi; 10—drossel to'siqchasining holati datchigi; 11—qo'shimcha havo klapani; 12—havo o'lchagich; 13—salt yurishda aralashmaning sifat (tarkib) vinti; 14—termorele; 15—sovitish suyuqligining haroratini o'lchash datchigi; 16—datchik-taqsimlagich; 17—akkumulatorlar batareyasi; 18—o't oldirish kaliti; 19—relelar bloki; 20—elektron boshqarish bloki.

vuri (4) ga uzatadi. Taqsimlagich quvuri maxsus shlanglar yordamida ishchi forsunkalar (9) bilan tutashtirilgan. Taqsimlagich quvurining ikkinchi uchiga joylashtirilgan bosim rostlagichi (5) tizimdagi yonilg'i bosimini belgilangan qiymat darajasida ushlab turish va ortiqcha yonilg'ini bak (1) ga qaytarish uchun xizmat qiladi. Shu tarzda yonilg'ining uzluksiz aylanib turishi va tizimda bug' tiqinlari hosil bo'lmashligi ta'minlanadi.

Purkalanayotgan yonilg'i miqdori elektron boshqarish bloki tomonidan silindrlarga kiritilayotgan havo hajmi, bosimi va harorati, shuningdek, tirsakli valning aylanishlar chastotasi, dvigatel yuklamasi va sovitish suyuqligi haroratini hisobga olgan holda aniqlanadi.

Silindrlarga kiritilayotgan havoning hajmi, yonilg'i me'yorini belgilovchi asosiy omil hisoblanadi. Havo hajmi potensimetrli havo o'lchagich yordamida aniqlanadi. Kirib kelayotgan havo oqimi havo o'lchagichning o'lchov to'siqchasini ma'lum burchakka buradi va bu burilish burchagi potensimetr yordamida elektr kuchlanish ko'rinishiga keltiriladi.

Bu elektr signal asosida EBB dvigatelning shu ish rejimiga mos keluvchi yonilg'i miqdorini aniqlaydi va ishchi forsunkalarning elektromagnit klapanlariga yonilg'ining purkash davomiyligini belgilovchi impulslarni yuboradi. Kiritish klapanlarining qaysi holatda bo'lishidan qat'i nazar, dvigatel tirsakli valining bir yoki ikki aylanishida injektorlar tegishli yonilg'i ulushini kiritish kollektoriga purkaydi.

Purkash daqiqasida kiritish klapani yopiq holatda bo'lsa, yonilg'i klapan oldidagi bo'shliqda to'planadi va klapaning keyingi ochilishida silindrga havo bilan birgalikda kiradi.

Qo'shimcha havo uzatish klapani drossel to'siqchasiga parallel ishlangan havo kanaliga o'rnatilgan bo'lib, sovuq dvigatelni ishga tushirish va qizdirishda dvigatelga qo'shimcha havo uzatadi va tirsakli valning aylanish chastotasini oshirish imkonini beradi.

Sovuq dvigatelni ishga tushirishni yengillatish uchun, yuqorida ko'rilgan purkash tizimlaridagi kabi «*L-Jetronic*» tizimida ham ishga tushirish forsunkasi ishlatiladi. Ishga tushirish forsunkasining ochilish davomiyligi sovitish suyuqligining haroratiga bog'liq bo'lib, uni termorele (14) belgilaydi.

«*L-Jetronic*» tizimida sovuq havoning zichligi issiq havonikidan yuqori ekanligi hisobga olingan. So'rilayotgan havo harorati qanchalik katta bo'lsa, silindrlarning to'lish darajasi shunchalik past

bo'ladi. Havo harorati haqidagi ma'lumot EBBga havo o'lchagich ichiga joylashtirilgan harorat datchigidan keladi.

«*L-Jetronic*» tizimidagi havo o'lchagich quyidagicha ishlaydi. Havo oqimi to'g'ri burchakli shaklga ega bo'lgan o'lchovchi to'siqchaga ta'sir qiladi. Maxsus kanaldagi o'qqa joylashtirilgan to'siqchani burilishi potensiometr yordamida kuchlanishga aylantiriladi. Potensiometr kontakt yo'lakchalarga parallel ulangan rezistorlar zanjiridan iborat moslamadir. Havo oqimining o'lchov to'siqchasiga ta'siri prujina yordamida muvozanatlashtiriladi.

O'lchov plastinaning tebranishini so'ndirish uchun havo o'lchagichda maxsus dempfer ko'zda tutilgan. Dempfer plastinasi o'lchov plastinasi bilan yaxlit qilib ishlangan. Dempfer kamerasidagi siqilgan havoning plastinaga ta'siri o'lchov plastinani keskin tebranishiga yo'l qo'ymaydi.

Havo o'lchagichning kirish joyida temperatura datchigi o'rnatilgan. Havo o'lchagichning pastki qismida yonilg'i aralashmasining sifat vinti (13) o'rnatilgan aylanma kanal joylashtirilgan.

«*LH-Jetronic*» yonilg'i purkash tizimi. «*LH-Jetronic*» tizimi «*L-Jetronic*» tizimidan, asosan, boshqa turdagi havo o'lchagich ishlatilganligi bilan farqlanadi. Elektron boshqarish bloki purkalishi lozim bo'lgan yonilg'i miqdorini dvigatelning tegishli joylariga o'rnatilgan datchiklardan kelgan quyidagi omillarga bog'liq ravishda hisoblaydi:

- so'rilayotgan havo miqdori;
- tirsakli valning aylanishlar chastotasi va burchak holati;
- sovitish suyuqligining harorati;
- drossel to'siqchasining holati.

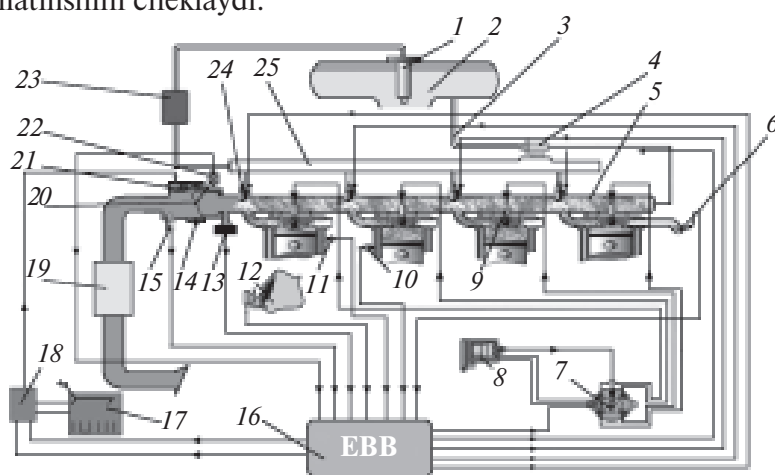
Olingan ushbu ma'lumotlar asosida EBB kiritish klapanlari oldiga o'rnatilgan injektorlarning hammasiga purkashning davomiy-ligi va demak, yonilg'i miqdorini belgilovchi boshqarish impulsini yuboradi.

«*LH-Jetronic*» tizimida termoanemometrik havo o'lchagich (yunoncha *anemos*—shamol) ishlatilgan. Bu havo o'lchagichning ishlash prinsipi havo oqimiga joylashtirilgan isitgich elementi bilan uning atrofidan o'tayotgan havo o'rtasidagi harorat farqini doimiy ushlab turish uchun zarur bo'lgan issiqlik energiyasini belgilangan kesim yuzasidan o'tayotgan havo miqdoriga to'g'ri proporsionalligiga asoslangan.

Isitgich elementi sifatida diametri 0,07 mm bo'lgan platina sim ishlatilib, u silindrsimon havo kanalining o'rtasiga joylashtiriladi.

Soʻrilayotgan havo harorati bilan tok yordamida qizdirilayotgan platina sim harorati orasidagi farq doimo 150°C darajasida ushlab turiladi. Simdan oʻtadigan tok 500 mA.dan 1500 mA.gacha oʻzgaradi. Havo bilan sim haroratlari orasidagi farqni doimiy holda saqlash uchun simdan oʻtkazish zarur boʻlgan tok miqdori dvigatelga kiritilayotgan havo massasining oʻlchovi hisoblanadi. Bu tokning qiymatiga koʻra, EBB havo miqdorini hisoblaydi va purkashini zarur boʻlgan yonilgʻi ulushini belgilaydi. Havoning oʻlchash doirasi 9—360 kg/soatni tashkil qiladi. Ishlash jarayonida platina sim organik moddalar bilan qoplanadi va ifloslanadi. Uni tozalash maqsadida dvigatel har toʻxtaganda sim avtomatik ravishda 1000—1100°C gacha qizdirilib, unga yopishib qolgan moddalar kuydirib yuboriladi.

Termoanemometrik havo oʻlchagichlar dvigatelga kiritilayotgan havo va yonilgʻi massalari orasida bogʻlanishni katta aniqlik bilan amalga oshirish imkoniyatini beradi. Lekin bu turdagi havo oʻlchagichlarning narxi ancha yuqoriligi, ularni keng doirada ishlatilishini cheklaydi.



1.51-rasm. «Nexia» avtomobilining motoridagi yonilgʻi purkash tizimi:

- 1—elektrobenzinasos; 2—yonilgʻi baki; 3—yonilgʻini bakka qaytarish quvuri; 4—bosim rostlagichi; 5—kiritish quvuri; 6—kislorod datchigi; 7—datchik-taqsimlagich; 8—oʻt oldirish gʻaltagi; 9—oʻt oldirish shamlari; 10—moy bosimi datchigi; 11—sovitish suyuqligining harorati datchigi; 12—tirsakli valning aylanishlar chastotasi va holati datchigi; 13—absolut bosim datchigi; 14—salt yurishni rostlash vinti; 15—havo harorati datchigi; 16—elektron boshqarish bloki (EBB); 17—oʻt oldirish kaliti; 18—relelar bloki; 19—havo tozalagich; 20—drossel toʻsiqchasi; 21—qoʻshimcha havo uzatish klapani; 22—drossel toʻsiqchasi holati datchigi; 23—yonilgʻi tozalagich; 24—injektor; 25—yonilgʻi taqsimlash quvuri.

Yonilg'i motorga kiritish quvurida har bir silindr ro'parasiga joylashtirilgan forsunkalar orqali uzatiladi. Bu tizim uchun ham asosiy datchik sifatida kislorod konsentratsiyasi datchigi ishlatiladi. Chiqish kollektoriga o'rnatilgan kislorod datchigidan kelgan signal asosida EBB motorga uzatilayotgan yonilg'i — havo aralashmasi tarkibini rostlaydi, ya'ni uni stexiometrik nisbatga yaqinlashtiradi.

«GM—Uzbekistan» qo'shma korxonasi «Nexia» rusumli avtomobil motorlarida ham ko'p nuqtali yonilg'i purkash tizimi o'rnatilgan (1.51-rasm). Kiritilayotgan havo miqdorini o'lchash uchun pyezometrli mutlaq bosim datchigi ishlatilgan.

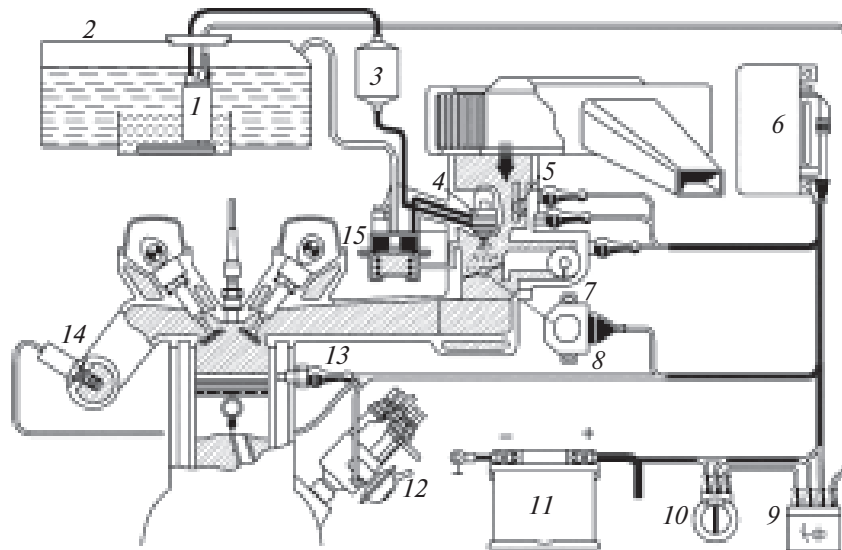
Bir nuqtali «Mono-Jetronic» purkash tizimi

Yengil avtomobillarning benzinli dvigatellari uchun bir nuqtali purkash tizimi birinchi bor 1975-yilda «Bosch» (Germaniya) firmasi tomonidan ishlab chiqildi. Bu tizim «Mono-Jetronic» nomini oldi va birinchi bor «Volkswagen» avtomobiliga o'rnatildi. «Mono-Jetronic» tizimida faqat bitta elektromagnit forsunka bo'lib, u «L-Jetronic» tizimidagi singari yonilg'ini ulushlab purkaydi. Lekin ko'p forsunkali purkash tizimlaridan farqli, «Mono-Jetronic» tizimida yonilg'i kiritish klapanlarining atrofiga emas, balki aralashtirish kamerasiga purkaladi. Markaziy purkash tizimining muhim afzalliklaridan biri shuki, u standart karburator o'rniga o'rnatilishi mumkin. Bundan tashqari, bu tizimda yonilg'i bosimi 1,0—1,1 bar.gacha pasaytirilishi va ba'zi hollarda oddiy membranali benzin nasosini ishlatish imkoniyatini beradi.

1.52-rasmda «Mono-Jetronic» purkash tizimining tarkibiy chizmasi keltirilgan. U tutash yonilg'i halqasidan iborat bo'lib, quyidagi elementlardan tashkil topgan: benzobak (2), elektro-benzonasos (1), yonilg'ini mayin tozalash filtri (3), markaziy purkash forsunkasi (4), yonilg'i bosimining rostlagichi (15).

Tutash yonilg'i halqasi quyidagi vazifalarni bajaradi:

- bosim rostlagichi yordamida yonilg'i magistralida zarur doimiy bosimni («Mono-Jetronic» tizimi uchun 1,0—1,1 bar) ushlab turadi;
- bosim rostlagichiga o'rnatilgan prujinalangan diafragma yordamida dvigatel o'chirilganida ham yonilg'i quvurlarida ma'lum qoldiq bosimni (~0,5 bar) saqlab turadi. Bu dvigatel o'chgandan keyin yonilg'i quvurlarida havo va bug' tiqinlari yuzaga kelishining oldini oladi;
- yonilg'ining tutash halqa orqali doimiy harakati hisobiga purkash tizimi elementlarini sovitib turilishi ta'minlanadi;



1.52-rasm. Bir nuqtali «Mono-Jetronic» yonilgʻi purkash tizimi:
 1—yonilgʻi nasosi; 2—yonilgʻi baki; 3—yonilgʻi filtri; 4—markaziy forsunka;
 5—havo oʻlchagich; 6—elektron boshqarish bloki; 7—qoʻshimcha havo
 klapani; 8—drossel toʻsiqcha holati datchigi; 9—relelar bloki; 10—oʻt
 oldirish kaliti; 11—akkumulatorlar batareyasi; 12—datchik-taqsimlagich;
 13—sovitish suyuqligining harorati datchigi; 14—lambda-zond;
 15—yonilgʻi bosimi rostlagichi.

«Mono-Jetronic» purakash tizimi narxi uncha katta boʻlmagan, masalan, «Volkswagen-Passat», «Volkswagen-Pego», «Audi-80» va boshqa shunga oʻxshash juda koʻp avtomobillarga oʻrnatilgan.

Elektron boshqarish bloki (EBB) ichki yonuv dvigatelining joriy holati va ish rejimini qayd qiluvchi datchiklardan keladigan maʼlumot asosida ishlaydi. Datchiklardan kelgan maʼlumotlar asosida va boshqarish blokining doimiy xotira qurilmasiga joylashtirilgan purkash tizimining uch oʻlchamli tavsifnomasidan foydalanib, EBB markaziy elektromagnit forsunkaning ochilish daqiqasi va uning davomiyligini aniqlaydi.

Amalga oshirilgan hisoblashlar asosida EBBda markaziy purkash forsunkasini boshqarish uchun elektr impulsli signal shakllanadi. Bu signal forsunka magnit solenoidining chulgʻamiga taʼsir qiladi va yuzaga kelgan magnit maydon berkituvchi klapani ochadi. Natijada markaziy forsunka (4) orqali benzin 1,0—1,1 bar bosim ostida majburan aralashish kamerasiga purkaladi.

Benzinning to'liq va samarali yonishi uchun yonilg'i-havo aralashmasidagi benzin va havo massasining o'zaro nisbati qat'iy belgilangan qiymatda bo'lib, u 1:14,7 ga teng bo'lishi kerak. Bu, yuqorida ko'rsatilgandek, stexiometrik tarkib bo'lib, unda havoning ortiqlik koeffitsiyenti $\alpha = 1$ ga teng bo'ladi.

Demak, har qanday yonilg'i purkash tizimida silindrlarga kiritilayotgan havo massasini o'lchovchi mexanizm bo'lishi shart.

«*Mono-Jetronic*» tizimida havo massasi nisbiy usulda ikki ko'rsatkich, ya'ni so'rilayotgan havo harorati va drossel to'siqchasining holat datchiklaridan kelayotgan ma'lumotlar asosida, EBB tomonidan hisoblanadi. Havo harorati datchigi juda kichik o'lchamli yarimo'tkazgichli termistor bo'lib, u markaziy purkash forsunkasining yuqori qismiga, bevosita havo oqimi yo'lga o'rnatiladi. Drossel to'siqchasi holati datchigi (δ) rezistorli potensimetr bo'lib, uning sudralgichi drossel to'siqchasining burilish o'qiga mahkamlangan.

Drossel to'siqchasining har bir muayyan holatiga qat'iy belgilangan hajmdagi o'tkazilgan havo miqdori mos keladi. Shuning uchun bu tizimda drossel potensimetri havo o'lchagich vazifasini bajaradi. Bundan tashqari, «*Mono-Jetronic*» tizimida u dvigatelning yuklama datchigi vazifasini ham bajaradi. Ammo silindrlarga so'rilayotgan havoning massasi sezilarli darajada haroratga bog'liq bo'ladi. Sovuqda havo zichroq, demak, og'irroq bo'ladi. Harorat ortishi bilan havoning zichligi ham, uning massasi ham kamaya boshlaydi. Haroratning so'rilayotgan havo massasiga ta'siri havo harorati datchigi yordamida hisobga olinadi.

Havo harorati datchigining qarshiligi manfiy harorat koeffitsiyentiga ega bo'lib, harorat -30°C dan $+20^{\circ}\text{C}$ gacha o'zgarganda uning qarshiligi 1,0 kOm.dan 2,5 kOm.gacha kamayadi. Bunda yonilg'ining tayanch purkalish vaqtiga EBB tomonidan 20—30 foiz doirasida tuzatish kiritiladi. Agar so'rilayotgan havoning harorati 20°C dan yuqori bo'lsa, havo harorati datchigining signali EBB tomonidan hisobga olinmaydi, ya'ni datchikdan foydalanilmaydi.

Drossel to'siqchasi holati va havo harorati datchiklari ishlamay qolgan taqdirda, EBB dvigatelning aylanishlar chastotasi va sovitish suyuqligi harorati datchiklaridan kelayotgan signallardan foydalanadi.

So'rilgan havo massasi va dvigatelning aylanishlar chastotasi haqidagi ma'lumotlar asosida EBB markaziy purkash forsunkasining ochilib turish vaqtini aniqlaydi.

Yonilg‘i uzatish quvurlaridagi bosim o‘zgarmas bo‘lganligi («*Mono-Jetronic*» tizimi uchun $R=1,0-1,1$ bar) va forsunka tirqishlari o‘zgarmas kattalikka ega bo‘lganligi sababli forsunkaning ochilib turish vaqti purkalayotgan yonilg‘i miqdorini belgilaydi. Yonilg‘i purkash daqiqasi yonilg‘i-havo aralashmasini o‘t oldirish daqiqasi bilan bir vaqtda sodir bo‘ladi (to‘rt silindrli IYDlar uchun tirsakli valning har 180° ga aylanganida).

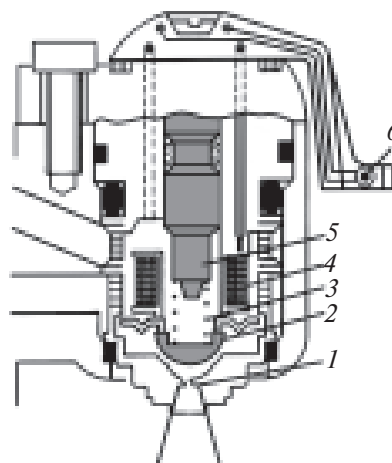
Shunday qilib, yonilg‘i-havo aralashmasini hosil qilish jarayoni elektron boshqarilganda, o‘lchangan havo massasiga purkalanayotgan benzinni yuqori aniqlik bilan me‘yorlash muammosi juda oson hal qilinadi, lekin pirovardida, yonilg‘ini me‘yorlashning aniqligi elektron avtomatika bilan emas, balki kirish datchiklari va purkash forsunkalarining yasalish aniqligi hamda ishonchlilik darajasi bilan belgilanadi.

Markaziy purkash forsunkasi (1.53-rasm) benzoklapan bo‘lib, u EBBdan kelayotgan elektr impulsi yordamida ochiladi. Buni amalga oshirish uchun forsunkaga harakatlanuvchi magnit nayzali solenoid (4) o‘rnatilgan. Impulsi purkash tizimlari uchun klapanlarni yaratishdagi asosiy muammo – ularning berkitish mexanizmini yetarli darajada yuqori tezlik bilan ishlashini ta‘minlashdan iborat. Bu muammo solenoid nayzasining vaznini kamaytirish, boshqaruvchi impuls signalidagi tokning qiymatini oshirish, qaytarish prujinasi (3) ning zarur elastikligini topish va purkash tirqishlari (1) ning shaklini tanlash hisobiga yechiladi.

Forsunka tirqishlari karnaysimon kapillar quvurchalar ko‘rinishida ishlangan bo‘lib, ularning soni, odatda, oltitadan kam bo‘lmaydi.

Bunday tuzilishga ega bo‘lgan tirqish uchidagi burchak, yonilg‘ini ham karnaysimon shaklda purkalishini ta‘minlaydi.

«*Mono-Jetronic*» tizimining markaziy forsunkasi purkagich



1.53-rasm. Markaziy purkash forsunkasi:

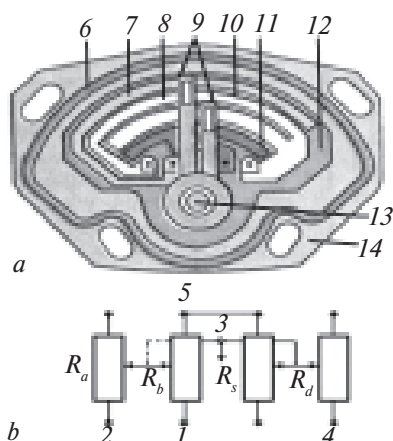
- 1—yonilg‘i purkash tirqishi;
- 2—berkitish klapani;
- 3—qaytarish prujinasi;
- 4—elektromagnit solenoid chulg‘ami;
- 5—magnitli nayza;
- 6—havo harorati datchigi.

tirqishlarini $1 \pm 0,1$ ms davomida ochiq holda bo'lishini ta'minlaydi. Bu vaqt davomida (ishchi bosim 1 bar.ga teng) yuzasi $0,08 \text{ mm}^2$ bo'lgan purkagich tirqishidan 1 milligrammga yaqin benzin purkaladi. Bu qizdirilgan dvigatel minimal aylanishlar chastotasi bilan (600 l/min) salt ishlaganda yonilg'ining sarfi 4 l/soatga to'g'ri keladi.

Sovuq dvigatelni ishga tushirish va qizdirishda forsunkaning ochilish davomiyligi kattaroq bo'lib, $5-7$ ms.ni tashkil qiladi.

Potensiometrning 4 ta rezistiv yo'lakchasi yuqori aniqliligi va ishonchligini ta'minlash maqsadida 1.54-rasm, *b* da keltirilgan chizma bo'yicha ulangan. Potensiometrning ikki kontaktli yurgizgichining o'qi esa teflondan tayyorlangan, lufti yo'q darajada kichik bo'lgan sirpanish podshipnigiga o'rnatilgan.

«Mono-Jetronic» tizimiga keyingi yillarda dvigatel salt ishlaganda aylanishlar chastotasini barqarorligini ta'minlash uchun drossel to'siqchasining holatini o'zgartirish imkonini beruvchi maxsus elektr yuritma joriy qilindi (1.54-rasm). Drossel to'siqchasi orqali



1.54-rasm. Drossel to'siqchasi holati datchigi:

- a*—tuzilishi; *b*—chizmasi;
 1, 2, 4, 5—potensiometrning kontakt chiqish joyi; 3—sirg'aluvchi kontaktlar; 6—rezinali zichlashtirgich;
 7— R_a rezistori; 8— R_b rezistori;
 9—prujina; 10— R_c rezistori;
 11— R_d rezistori; 12—keramik taglik;
 13—yurgizgich o'qi; 14—qobiq.

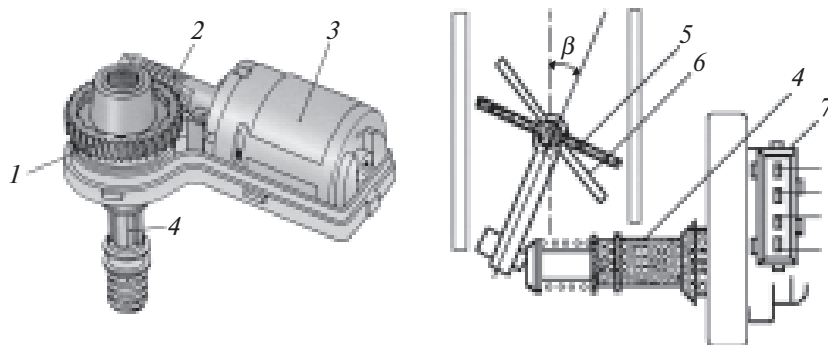
o'tayotgan havo miqdorini oshirish yoki kamaytirish, dvigatel aylanishlar chastotasining o'niy qiymatini, EBBning doimiy xotira qurilmasiga yozilgan nominal qiymatidan chetlanishiga ko'ra amalga oshiriladi. Bu holda EBBdan kelgan signal ta'sirida qadamli elektrodvigatel ishga tushib, drossel to'siqchasini sal ochib (yoki sal bekitib) qo'yadi.

«Mono-Jetronic» tizimi elektron boshqarish blokining asosini mikroprotsektor tashkil qilib, u doimiy va tezkor xotira qurilmalariga ega.

Mikroprotsektorning doimiy xotira qurilmasiga purkashning uch o'lchamli etalon tavsifnomanasi «tikib» qo'yilgan. Bu tavsifnomaning kirish koordinatlari sifatida dvigatelning aylanishlar chastotasi va so'rilayotgan havo

hajmi qabul qilingan. Chiqish parametri sifatida esa markaziy purkash forsunkasining ochilib turish vaqti olingan. Etalon tavsifnomada dvigatelning barcha ish rejimi va sharoitlariga to'g'ri keladigan yonilg'i-havo aralashmasidagi benzin va havoning stexiometrik tarkibi haqidagi tayanch ma'lumot mujassamlangan.

Dvigatelning aylanishlar chastotasi, drossel to'siqchasining holati, so'rilayotgan havoning harorati datchiklaridan kelgan signallar va doimiy xotira qurilmasidagi tayanch ma'lumotlar asosida mikroprotessor dvigatelning muayyan ish rejimi uchun markaziy forsunkaning ochilish daqiqasini va davomiyligini, ya'ni purkalishi lozim bo'lgan yonilg'i miqdorini aniqlaydi. Bu ko'rsatkichga sovitish suyuqligi harorati va kislorod datchigidan kelgan signallar asosida tegishli tuzatishlar kiritiladi.



1.55-rasm. Drossel to'siqchasining servoyuritmasi:

1—shesterna; 2—qo'shqaroqli (chervyakli) val; 3—elektr motor; 4—servoyuritma vali; 5—drossel to'siqchasining yopiq holati; 6—drossel to'siqchasining ochiq holati; 7—ulanish qisqichlari; β —drossel og'ish burchagi.

Purkash va o't oldirish jarayonlari birgalikda boshqariladigan tizimlar

O't oldirish va purkash tizimlariga elektronikaning tobora keng joriy qilinishi natijasida dvigatelning birlashtirilgan elektron boshqarish tizimlari yuzaga keldi.

Purkash va o't oldirish jarayonlarini birgalikda boshqaradigan elektron tizimlar quyidagi afzalliklarga ega:

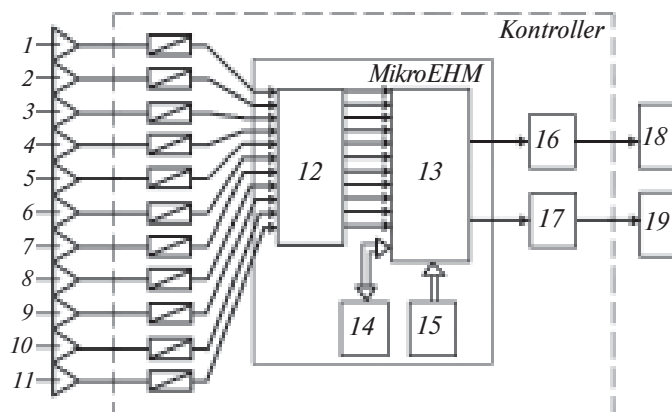
- agregat va datchiklar funksiyasining birlashtirilishi, ularning umumiy sonini ancha kamaytirish imkonini beradi;
- o't oldirish va purkash jarayonlari birgalikda optimallashtiriladi va bu burovchi moment, yonilg'i sarfi, chiqindi gazlar tarkibi

kabi ko'rsatkichlarni yaxshilaydi, sovuq dvigatelni ishga tushirish va uni qizdirishni ancha yengillashtiradi;

- boshqa tizim va agregatlar (masalan, avtomatik uzatma qutisi, antiblokirovkali tormoz tizimi, konditsioner va h.k.) ishini elektron boshqarish bo'yicha keng imkoniyatlarini yuzaga keltiradi.

1.56-rasmda ichki yonuv dvigatelining birlashtirilgan elektron boshqarish tizimining tarkibiy chizmasi keltirilgan. Datchiklardan (1—11) kelayotgan analog signallar analog-raqamli o'zgartirgich (12) ga uzatiladi. Boshqacha qilib aytganda, kontrollerga bevosita harorat, bosim va boshqa omillarning qiymati emas, balki bu ko'rsatkichlarning elektr analoglari — parametrlariga (kuchlanishi, bosim, harorat), mos ravishda, o'zgarib turadigan tok uzatiladi.

Analog-raqamli o'zgartirgichda analog signallar raqam (kod) ko'rinishiga keltiriladi. Mikroprotessor (13) olingan signallarga, doimiy xotira qurilmasi (14) ga joylashtirilgan tayanch ma'lumotlar asosida, tezkor xotira qurilmasi (15) yordamida ishlov beradi va tegishli ijrochi impulslarni shakllantiradi.



1.56-rasm. Benzinli dvigatellari birlashtirilgan elektron boshqarish tizimining tarkibiy chizmasi.

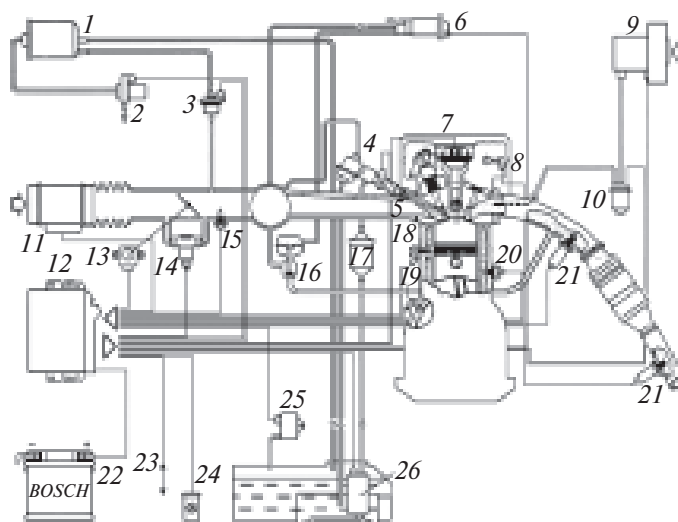
Datchiklar: 1—tirsakli valning holati; 2—tirsakli valning aylanishlar chastotasi; 3—so'rilayotgan havo miqdori; 4—so'rilayotgan havo harorati; 5—sovitish suyuqligi harorati; 6—akkumulatorlar batareyasining kuchlanishi; 7—drossel to'siqchasining holati; 8—motorni ishga tushirish sharoitlari haqidagi ma'lumot; 9—detonatsiya; 10—motorning holati, kompressiya; 11—kislород konsentratsiyasi (λ -zond). Tizim elementlari: 12—analog-raqamli o'zgartirgich; 13—mikroprotessor; 14, 15—doimiy va tezkor xotira qurilmalari; 16, 17 — quvvatni kuchaytirish pog'onalari; 18—yonilg'i purkash tizimi; 19—o't oldirish tizimi.

MikroEHMdan chiqqan signallarning quvvati kichik bo'lganligi sababli, ular avval zarur darajada kuchaytiriladi (16, 17) va shundan keyingina o't oldirish (19) va purkash tizimlar (18) dagi ijrochi mexanizmlarga yuboriladi.

«Motronic» tizimi. Turli turdagi purkash va o't oldirish tizimlarini birlashtirish asosida «Bosch» firmasi umumiy «Motronic» nomi bilan dvigatellarni kompleks boshqarish bo'yicha bir qator tizimlarini ishlab chiqdi: «Mono-Motronic», «Motronic 1,1–1,3», «Motronic 1,7», «Motronic 3,1–3,2» va boshq.

1.56-rasmda «Motronic 3,1» tizimi bilan jihozlangan dvigatelni elektron boshqarish chizmasi keltirilgan.

«Motronic 3,1» ning o't oldirish tizimida (1.57-rasm) yuqori kuchlanishni qo'zg'almas qismlar orqali taqsimlash usuli ishlatil-



1.57-rasm. «Motronic 3,1» yonilg'i purkash tizimining tarkibiy chizmasi:

- 1—aktivlashtirilgan ko'mirli idish; 2—havo kiritish klapani; 3—ko'mirli idishga havoni puflash klapani; 4—yonilg'i bosimining rostlagichi;
- 5—forsunka; 6—bosim rostlagichi; 7—o't oldirish g'altagi; 8—fazaviy datchik; 9—qo'shimcha havo ulushini uzatish nasosi; 10—havoni berkitish uchun yordamchi asbob; 11—termoanemometrik havo o'lchagich; 12—EBB;
- 13—drossel to'siqchasining holati datchigi; 14—salt yurish tizimidagi ijrochi mexanizm; 15—havo harorati datchigi; 16—chiqindi gazlarni rekuperatsiya qilish klapani; 17—yonilg'i filtri; 18—detonatsiya datchigi; 19—tirsakli valning aylanishlar chastotasi datchigi; 20—sovitish suyuqligi harorati datchigi; 21—kislorod datchigi (λ -zond); 22—akkumulatorlar batareyasi;
- 23—skanerga ulash qisqichlari; 24—diagnostika chiroqchasi; 25—bosimlar farqi datchigi; 26—elektr yuritmal yonilg'i nasosi.

gan, ya'ni bu yerda uzgich-taqsimlagich yo'q, har bir silindr uchun alohida o't oldirish g'altagi (7) o'rnatilgan. Bu usul yuqori kuchlanishni «statik» taqsimlash nomini olgan. Bu tizimda yuqori kuchlanish qiymati 32 kVt.gacha oshirilishi bilan birga, zarurat bo'yicha har bir silindrda o't oldirishni ilgarilatish burchagini tezkor o'zgartirish imkoniyati mavjud. O't oldirishni ilgarilatish burchagining o'zgarish chegarasi taxminan 10° ga oshirilib, 59° ni tashkil qiladi.

«*Motronic 3,1*»dagi purkash tizimi quyidagi yo'nalishda takomillashtirilgan:

- elektron boshqarish blokining tezligi va unumdorligi oshirilgan;
- termoanemometrik havo o'lchagich ishlatilgan;
- yonilg'ini ketma-ket purkash rejimi tatbiq qilingan.

Har bir forsunka EBBning alohida chiqish kaskadi tomonidan boshqariladi. Bu purkalanayotgan yonilg'ini yuqori aniqlik bilan me'yorlash va dvigatelning yuklamasi o'zgarishiga tizimning tezkor aks ta'sirini ta'minlaydi.

Avtomat uzatma qutisi bo'lgan avtomobillarda, gidrotransformator ulanganda dvigatel aylanishlar chastotasining pasayishini qoplash uchun, «*Motronic 3,1*» tizimining elektron bloki, selektorning «I», «II», «III» yoki «D» holatga qo'yilganligi to'g'risida signalni qabul qilib oladi va salt ishlash rostagichi uzatayotgan yonilg'i ulushini oshiradi.

Konditsioneri bor avtomobillarda, konditsionerning ishga tushirilganligi to'g'risidagi signal EBBga uzatilgan daqiqasidan boshlab elektron blok motorning salt ishlash rejimini nazoratga oladi va zarurat bo'yicha unga tegishli tuzatish kiritadi.

Chiqindi gazlardagi zaharli moddalar ta'sirini kamaytiruvchi moslama o'rnatilgan avtomobillarda kislorod datchigi (λ -zond) signali bo'yicha «*Motronic 3,1*» tizimining elektron bloki ishchi aralashmani o'ta boyitilgan yoki o'ta suyultirilgan holiga ko'ra, mos ravishda, yonilg'ini purkash davomiyligini va demak, aralashma tarkibini o'zgartiradi.

Yonilg'i bakini adaptiv (moslanuvchan) boshqarish yo'li bilan shamollatadigan klapani (3) quyidagicha ishlaydi. Yonilg'i bug'i, yonilg'i bakidan faollashtirilgan ko'mirli idish (1) orqali dvigatelning kiritish kollektoriga uzatiladi. Ko'mirli idishdan motorning kiritish kollektoriga boradigan quvurga shamollatish klapani (3) o'rnatilgan bo'lib, u dvigatelning ish rejimiga ko'ra, yonilg'i bug'lari uzatilishini to'xtatib turadi yoki to'xtatmasdan o'tkazib yuboradi. Klapan dvigatelning aylanishlar chastotasi va yuklamasiga ko'ra, EBB tomonidan boshqariladi.

Benzinni bevosita silindrlarga purkash tizimi

Yonilg'ini bevosita yonish kamerasiga purkash tizimining tarixi 1951-yildan boshlangan. Shu yili nemis firmasi «*Goliath Bordvard*» ilk bor yengil avtomobilning ikki taktli motoriga bevosita purkash tizimini o'rnatdi. O'sha davrdagi bevosita purkash tizimi o'rnatilgan avtomobillarning eng mashhuri 1954-yilda chiqarilgan «*Mersedes-Benz 300 SL*» bo'ldi. Ammo keyinchalik bevosita purkash tizimining texnologiyasi rivoj topmadi, chunki uning ishonchliligi nisbatan past, boshqarish murakkab edi. Bundan tashqari, dunyodagi nisbatan barqaror iqtisodiy va ekologik vaziyat bu yangi texnologiyani joriy qilinishini talab qilmadi.

Bevosita purkash tizimiga qiziqish o'tgan asrning 70-yillarida sodir bo'lgan energetik tanglik sababli yuzaga keldi. Lekin bu safar ham «Ford» kompaniyasi tomonidan bu yo'nalishda qilingan harakatlar zoye ketdi.

Nihoyat, o'tgan asrning 90-yillari oxirida elektronika va mikroprotessor texnikasining rivojlanishi natijasida yapon avtomobilsozlari tomonidan bevosita purkash tizimining iqtisodiy rentabel va ommaviy ravishda avtomobillarga joriy qilish mumkin bo'lgan motor yaratildi.

Bevosita purkash tizimli dvigatellarni (*GDI – Gasoline Direct Injection*) yaratishda Yaponiyaning «*Mitsubishi Motore Corp*» kompaniyasi dunyoda yetakchi bo'ldi.

GDI dvigateli o'rnatilgan birinchi avtomobil «Galant Legnum» 1995-yildan ommaviy ravishda chiqarila boshlandi. Shu davrdan bu toifadagi avtomobillarning turi va soni tobora ortib bormoqda va yaqin yillarda «*Mitsubishi*» chiqarayotgan avtomobillarning barcha rusumlari yonilg'i uzatilishining ushbu yangi turiga o'tishini rejalashtirgan. Shuning uchun bevosita purkash tizimining tuzilishi va ishlashini aynan «*Mitsubishi*» tizimi misolida ko'rib chiqamiz.

GDI motori yonilg'i-havo aralashmasi o'ta suyultirilgan hol-larda ham ishlashi mumkin, ya'ni havoning ortiqlik koeffitsiyenti $\alpha = 30-40:1$. An'anaviy, ko'p nuqtali, taqsimlangan purkash tizimli motorlarda esa α ning qiymati 20—24:1 dan oshmaydi. Shu o'rinda, aralashmaning optimal (stexiometrik) nisbati 14,7:1 ekanligini eslatish o'rinli bo'ladi.

GDI motorlarida purkalgan yonilg'i cheklangan hajmda o't oldirish shami atrofida bulut ko'rinishida bo'ladi. Shuning uchun yonish kamerasining hajmi bo'yicha aralashma o'ta suyultirilgan

bo'lishiga qaramasdan sham atrofida stixiometrik tarkibga yaqin bo'ladi va yengil o't oladi. Shu bilan birga, yonish kamerasining qolgan qismlarida aralashma o'ta suyultirilgan bo'lganligi sababli detonatsiyaga moyilligi juda past bo'ladi. Bu silindrlarda yonilg'i-havo aralashmasining siqish darajasini ko'tarish hisobiga motorning quvvat hamda burovchi moment qiymatlarini oshirish imkoniyatini berdi.

GDI tizimining oddiy purkash tizimlaridan asosiy konstruktiv farqlari:

1. Mexanik yuqori bosim nasosi tizimda 100—150 bar.gacha bo'lgan bosimni avj oldiradi (injektorli motorlarning bakidagi elektr benzin nasosi tarmoqda 3,0—3,5 bar atrofidagi bosimni hosil qiladi).

2. *Forsunkalar.* Uyurmali purkagichlar yonilg'i mash'alasining turli shakllarini yuzaga keltiradi. Yuklama rejimida—konus ko'rinishda, suyultirilgan aralashma yonishida—porshen tomonidan o't oldirish shami tomon yo'naltiriladigan tor oqim ko'rinishida bo'ladi. Kameraning qolgan qismlarida, ayniqsa, silindr devorchalari oldida aralashma o'ta suyultirilgan holda bo'ladi. Mash'ala yo'nalishi shunday tanlanadiki, benzinning suyuq fazasi silindr devorlariga va porshen kallagiga tushmasligi ta'minlanadi.

3. *Porshen.* Porshenning tagiga maxsus shakldagi o'yimta hosil qilingan bo'lib, uning yordamida yonilg'i-havo aralashmasi o't oldirish shami tomonga yo'naltiriladi.

4. *Kiritish klapanlari.* GDI motorida tik shakldagi kiritish klapanlari ishlatilgan bo'lib, ular silindrda «teskari uyurma»ning shakllanishini ta'minlaydi va aralashmani sham tomon yo'naltiradi, silindrlarni havo bilan yaxshiroq to'lishini ta'minlaydi.

5. *Elektron boshqaruvli drossel to'siqchasi.* Haydovchi drossel to'siqchasini boshqarmaydi, balki faqat akselerator pedali datchigini harakatga keltiradi. Bu signal asosida drossel to'siqchasini EBBning o'zi, motorning ishlash sharoitiga ko'ra, qadamli elektr dvigateli yordamida boshqaradi.

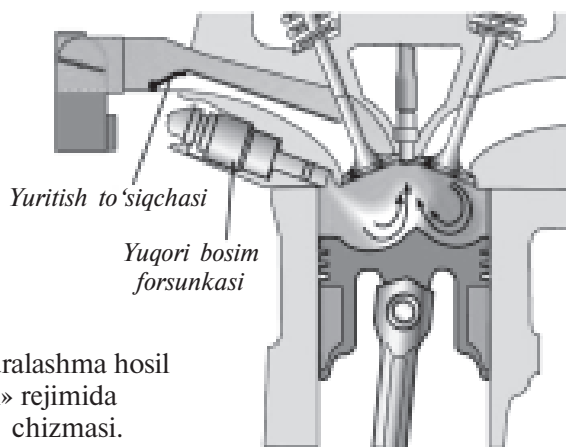
GDI motori uch rejimda ishlashi mumkin:

1. Ikki bosqichli rejim (kiritish va siqish taktlarida purkash), (Yevropa uchun ishlangan motorlarda).

2. Yuklama rejimi (kiritish taktida purkash).

3. O'ta suyultirilgan aralashmani yondirish rejimi (yonilg'ini siqish taktida purkash).

O‘ta suyultirilgan aralashmani yondirish rejimi (*Ultra-Lean Combustion Mode*). Xorijiy adabiyotlarda bu rejim «qatlamli aralashma hosil qilish va yondirish» deb ataladi. Qatlamli aralashma hosil qilish va yondirish rejimida yonilg‘i siqish taktining oxirida, porshen yo‘nalishida purkaladi. Yonilg‘i porshendagi o‘yimga urilib, o‘t oldirish shami tomonga qaytadi, katta tezlik bilan maydalanadi va portlaydi (1.58-rasm). Yonish kamerasining asosiy qismida aralashma o‘ta suyultirilgan (1:30—40) bo‘lsa-da, o‘t oldirish shami atrofida yetarli darajada boyitilgan bo‘lib, elektr uchqunidan ishonchli o‘t oladi.



1.58-rasm. «Qatlamli aralashma hosil qilish va yondirish» rejimida yonilg‘ini purkash chizmasi.

Yuklama bilan ishlash rejimi (Superior Output Mode). Bu rejimda yonilg‘i kiritish taktida purkaladi va havo bilan aralashib, bir nuqtali taqsimlangan purkash tizimidagi singari, bir tarkibli (gomogen) aralashma hosil qiladi. Yonilg‘i-havo aralashmasi stexiometrik tarkibga yaqin bo‘ladi.

Ikki bosqichli rejim (TWO – Stadi Maxine). Bu rejimda yonilg‘i kiritish va siqish taktida purkaladi. U past aylanishlar chastotasida maksimal burovchi momentni ta‘minlash uchun ishlatiladi. Kiritish taktida purkalgan yonilg‘i silindr ichidagi havoni sovitadi va o‘ta suyultirilgan aralashmani (1:60) hosil qiladi. Siqish taktida purkalgan yonilg‘ining asosiy ulushi esa o‘t oldirish shami atrofidagi aralashmani 1:12 gacha boyitadi va yengil o‘t olib, aralashmaning qolgan qismini ham o‘t oldirib yuboradi.

GDI motorlari quyidagi afzalliklarga ega:

- quvvat va burovchi moment 10 foizga yuqori;
- yonilg‘i sarfi 20 foizga kam;

- zararli uglerod oksidi CO ning atrof-muhitga chiqishi 20 foizga kam.

Hozirgi kunda Yevropada bevosita purkash tizimining eng izchil tarafdori bu *VAG* («*Volkswagen*» va «*Audi*») bo'linmalari hisoblanadi. Bu konsern tomonidan *NV* – motorlarini (*VAG*ning belgilashi bo'yicha *FSI – Fuel Stratified Injection*) ishlab chiqarish 2001-yildan boshlab yo'lga qo'yilgan va ular an'anaviy motorlarni ancha jadal ravishda siqib chiqarmoqda.

FSI motorlari konstruksiyasining o'ziga xos tomonlari quyidagilardan iborat:

- bir plunjerli, yuqori bosimli yonilg'i nasosi (purkash bosimi 110 bar.gacha);
- forsunka gorizontol holda o'rnatilgan va yonilg'i mash'alasi o't oldirish shamiga porshenga deyarli tegmasdan yetib boradi;
- silindrlar bloki kallagida har bir silindr uchun 4 klapan o'rnatilgan (*VAG* o'zining juda keng ko'lamda ishlatib yurgan 5 klapanli tizimidan voz kechishga majbur bo'ldi);
- kiritish trakti o'lchamlarini o'zgartirish (kalta va uzun kanallar) tizimi joriy qilingan;
- *EGR* tizimi chiqindi gazlarning 30 foizini kiritish kollektoriga qaytaradi;
- chiqarish kollektorining oxiriga qo'yilgan uch komponentli katalizator va avtomobil tagiga bariy asosidagi to'plovchi NO_x –katalizator o'rnatilgan. Chiqarish traktiga NO_x miqdorini aniqlovchi datchik o'rnatilgan;
- gaz taqsimlash fazalarini uzluksiz o'zgartirib turuvchi *VVT* tizimi joriy qilingan;
- yonilg'i-havo aralashmasini siqish darajasi 12,1 gacha ko'tarilgan (standart motorlarda – 11,5);
- motor-tarkibida oltingugurti kam bo'lgan benzininga moslashtirilgan;
- yonilg'ini sarfi 15 foizga kamaygan.

Yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchik va ijrochi mexanizmlar

Avtomobil datchiklari ancha murakkab sharoitlarda ishlaydi. Sovitish suyuqligi va silindrlarga kiritilayotgan havo harorati datchiklarining harorat bo'yicha ishlash doirasi 150–160°C ni, chiqindi gazlarining tarkibini aniqlash datchiklariniki esa 1000°C chegarasida bo'ladi.

IYDdagi vibrotezlanishning 0,4—10 g (ba'zi hollarda 16 g) qiymatlarida vibratsiya darajasi $2-10^4$ Gs.ga yetishi mumkin.

Namlilik juda keng doirada o'zgarib, ba'zi hollarda 100 foizni tashkil qiladi. Yuqori namlilik ta'sirida o'tkazgichlarning izolatsiya qarshiligi kamayishi va elektr qisqa tutashuvlar yuzaga kelishi mumkin.

Ishlayotgan elektr jihozlarning magnit maydoni turli xalaqitlarni vujudga keltirib, datchiklarni me'yorida ishlashini qiyinlashtiradi va zarur himoya choralari ko'rilmasa, ularni ishdan chiqarishi ham mumkin.

Agressiv muhit (yonilg'i, moy, antifriz, tuz, ishqor, kislota eritmalari va h.k.) ta'siridan himoya choralari ko'rilmasa, datchiklarning elektr va mexanik elementlari korroziyaga uchrashi va yemirilishi mumkin.

Avtomobillarni ishlatish jarayonida hosil bo'ladigan turli ifloslanishlar datchiklar ko'rsatkichlarining buzilishiga, ularning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin.

Akkumulatorlar batareyasining razryadlanishi yoki yuklamaning o'zgarishi natijasida avtomobilning bordagi elektr tarmog'ida 5 ms.gacha davom etishi mumkin bo'lgan kattaligi 30 V.gacha (tarmoqning nominal kuchlanishi 14 V bo'lganda) bo'lgan kuchlanish impulslari yuzaga kelishi mumkin.

Yuqorida keltirilgan barcha sharoitlarda avtomobil datchiklari zarur metrologik tavsif va yuqori ishonchlilikni ta'minlashi kerak.

Harorat datchiklari

Avtomobil turli tizimlarining ishini tavsiflovchi asosiy omillardan biri harorat hisoblanadi. Sovitish suyuqligi, moy, silindrlarga kiritilayotgan havo, yonilg'i-havo aralashmasi, chiqindi gazlarning haroratini o'lchash uchun datchik sifatida yarimo'tkazgichli termorezistorlar keng ko'lamda ishlatiladi.

Elektron boshqaruv tizimlarida harorat datchiklarining takomillashtirilgan turlari tatbiq topgan bo'lib, ular yuqori barqarorlik va texnologik xususiyatlari, inersiyasining kichikligi hamda tuzilishining soddaligi bilan tavsiflanadi. Bu integral harorat datchiklari bo'lib, ular tashqi tarmoqli sxemaga (kuchaytirgich) ega bo'lgan bir kristalli issiqlik sezuvchan yarimo'tkazgichli elementdan tashkil topgan. Datchikning chiqish signali kuchlanish ko'rinishida bo'ladi.

Yarimo'tkazgichli datchiklar yuqori sezuvchanlik xususiyatiga ega bo'lishi bilan birga, tavsifnomasining barqarorligi yetarli emas

va ularning eskirishga moyilligi yuqori. Shu sababli, keyingi yillarda yarimo'tkazgichli harorat datchiklarining o'rnini tobora ko'proq metall datchiklar egallab bormoqda. Metall (platina, nikel va boshq.) datchiklar yuqori barqarorlikka ega bo'lib, ularning sezuvchanlik darajasining nisbatan pastligini tegishli kuchaytirish hisobiga bartaraf qilish mumkin.

Keyingi vaqtda avtomobilsozlikda metall harorat datchiklarning yangi avlodi – yupqa plyonkali platina, iridiy va molibdendan tayyorlangan datchiklar ishlatila boshlandi. Yuqori sifatli issiqlik sezuvchi materiallar, kimyoviy chidamli tagliklar, keramika va shishadan tayyorlangan himoya vositalari yuqori barqarorlikka ega bo'lgan datchiklarni tayyorlash imkonini beradi. Yupqa plyonkali texnologiya tannarxi nisbatan past bo'lgan kichik o'lchamli datchiklarni ishlab chiqarish uchun asos bo'ldi.

Yupqa plyonkali harorat datchiklarini yaratish usullaridan biri – vakuum sharoitida aluminiy oksididan tayyorlangan taglikka issiqlik sezuvchan materialni katodli purkash yo'li bilan qoplashdir. Qarshilikning zarur qiymati lazer yordamida moslash yo'li bilan ta'minlanadi.

Shundan keyin, sezuvchi element shishali himoya qatlami bilan qoplanadi, chiqish simlarining atrofi shisha bilan kavsharlab qo'yiladi. Bu usul bilan platinali, iridiyli va molibdenli yassi harorat datchiklari tayyorlanadi. Ularning nominal qarshiligi 100, 550 va 1000 Om bo'lib, yuzasi $2 \times 10 \text{ mm}^2$, qalinligi 1,2 mm ni tashkil qiladi. Shuningdek, yuzasi $2 \times 5 \text{ mm}^2$, $2 \times 2,3 \text{ mm}^2$, $1 \times 5 \text{ mm}^2$ bo'lgan datchiklar ham chiqariladi.

Platinali datchiklar uchun haroratni o'lchash doirasi $-50 \dots +600^\circ\text{C}$, iridiyli datchiklar uchun $-200 \dots +400^\circ\text{C}$ va molibdenli datchiklar uchun esa $-200 \dots +200^\circ\text{C}$ ni tashkil qiladi.

Yupqa plyonkali harorat datchiklari chiqindi gazlarning haroratini nazorat qilish uchun qulay, chunki yassi tuzilishga ega bo'lgan datchik gaz oqimining 120 km/soat tezligi, 10 kGs chastotali vibratsiya va 20 g.gacha bo'lgan zo'riqishga bema'lol chidaydi.

Yuqorida keltirilgan yupqa plyonkali datchiklar tormoz suyuqligi haroratini va avtomobil salonidagi haroratni ham nazorat qilish uchun ishlatiladi.

Bosim datchiklari

Avtomobillarda bosim o'lchash uchun uzoq vaqt davomida rezistorli datchiklar ishlatilib kelindi. Bu membranasimon, silfon

yoki porshenli sezuvchi element yordamida potensiometr yurgizgichini harakatlantirish hisobiga amalga oshiriladi. Keyinchalik, ularning o'rnini induktiv va induksion turdagi kontaktsiz datchiklar egallay boshladi.

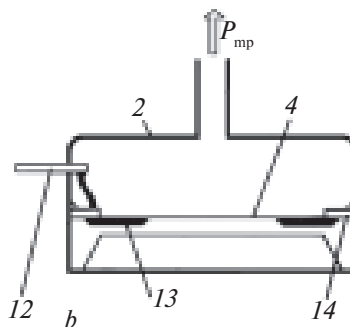
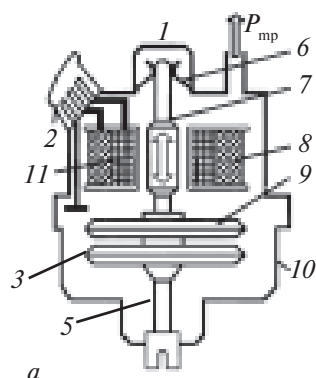
Kontaktsiz induktiv datchiklarda (1.59-rasm, *a*) sezuvchi element – membranali kamera (9) ning bosim ta'sirida yuqori yoki pastga harakatlanishi magnet o'tkazgichda havoli tirqishning, magnet o'tkazgichning magnet qarshiligi va g'altak induktivligining o'zgarishiga olib keladi. G'altak ko'priklari o'lchov chizmasiga ulangan. Ko'prikdagi muvozanatning buzilishi elektr signalni yuzaga keltiradi va u boshqarish blokiga uzatiladi.

Mikroelektron texnologiyaning joriy qilinishi statik tuzilishga ega bo'lgan datchiklarning yaratilishiga olib keldi. Bunga yarimo'tkazgichli tenzoelementli integral bosim datchigi misol bo'lishi mumkin (1.59-rasm, *b*).

Hozirgi vaqtda avtomobil elektronikasida, asosan, tenzorezistorli (metall yoki yarimo'tkazgichli tenzoelementli) sig'im va pyezoelektr bosim datchiklari ishlatilmoqda. Shisha tolali va boshqa istiqbolli datchiklarni yaratish borasida izchil ish olib borilmoqda.

O'lchash doirasi 0–1,2 MPa bo'lgan bosim datchiklari benzinli dvigatellarda yonilg'ini purkash va o't oldirish jarayonlarini elektron boshqarish tizimlarida ishlatiladi.

Ichki yonuv dvigatellarini elektron boshqarish tizimlarida pyezoelektr bosim datchiklari keng ko'lamda ishlatilmoqda. Pyezoelektr hodisaning mohiyatini quyidagicha



1.59-rasm. Bosim datchiklari:
a—kontaktsiz induktiv; *b*—yarimo'tkazgichli tenzoelementli integral; 1—qopqoq;
 2—membranali mexanizm qobig'i;
 3—membrana; 4—prujina; 5—shtok;
 6—amortizator; 7—po'lat o'zak;
 8—birlamchi chulg'am;
 9—membranali kamera; 10—qobiq;
 11—ikkilamchi chulg'am;
 12—elektr kontaktlar; 13—yarimo'tkazgichli tenzorezistor;
 14—kontakt maydonchasi;
 P_{mp} —ishchi bosim.

izohlasa bo‘ladi: pyezokristall (kvars, segnet tuzi va boshq.) plastinaga mexanik ta‘sir ko‘rsatilganda, uning tok o‘tkazuvchan qatlamlarida elektr potentsiallar ayirmasi (elektr signal) hosil bo‘ladi. Elektr signalining kattaligi va shakli plastinaning egilish darajasiga proporsional bo‘ladi.

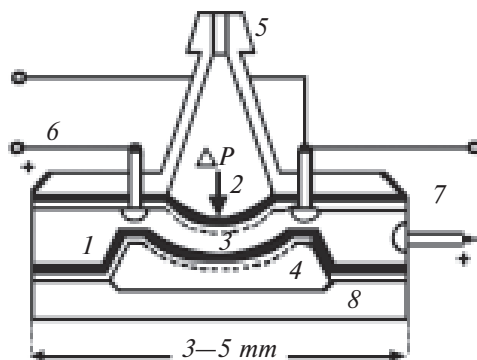
Pyezoelektr element chorqirrali tayoqcha, yassi plastina, doiraviy shayba, quvursimon silindr shakllarida bo‘lishi mumkin. Pyezoelement mexanik ta‘sirni qabul qilish va elektr signalning uzatilishini ta‘minlovchi moslama bilan birgalikda pyezoelektr datchikni hosil qiladi.

O‘lchamlarining kichikligi, o‘lchash inersiyasining yo‘qligi va aktiv tarzda ishlashi (ya‘ni ishlashi uchun tashqi tok manbai talab qilinmaydi) pyezoelektr datchiklarining asosiy afzalligi hisoblanadi.

Avtomobilda pyezoelektr datchik benzinli dvigatellarining kiritish kollektoriga o‘rnatiladigan mutlaq bosim datchigi va detonatsiya datchigi sifatida ishlatiladi.

Mutlaq bosimning pyezoelektr datchigi (1.60-rasm) mikrosxema (silikon chip) (1) va pyezoelement (3) dan tashkil topgan. Uning o‘lchamlari: yuzasi 3 mm², qalinligi 0,25 mm. Kiritish kollektoridagi bosim membrana (2) ga ta‘sir qiladi. Membrana pyezoelement (3) ni siqadi va natijada pyezoelektr toki hosil bo‘ladi.

Datchikka qisqich (6) orqali kattaligi 5V bo‘lgan etalon kuchlanish uzatiladi. Vakuum kamera (undagi bosim ~0,1 kgs/sm².ni tashkil qiladi) (4) dagi va kiritish kollektoridagi bosimlar farqi membrana (2) orqali pyezoelementga ta‘sir qiluvchi kuchni yuzaga keltiradi. Bosim qanchalik yuqori bo‘lsa, pyezoelektr toki ham shunchalik katta bo‘ladi va demak, chiqish joyi (7) da etalon kuchlanishning pasayishi shunchalik kam bo‘ladi.



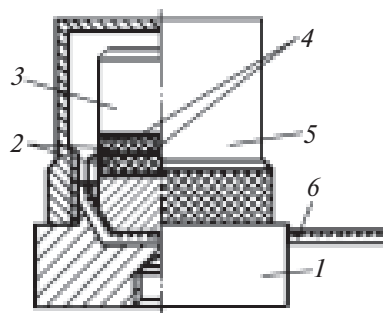
1.60-rasm. Pyezoelektr mutlaq bosim datchigi:
 1—mikrosxema; 2—membrana;
 3—pyezoelement;
 4—vakuum kamera; 5—kiritish quvuri bilan ulash shtutseri;
 6—qisqich; 7—pyezoelektr toki chiqish joyi; 8—issiqlikka chidamli shishadan yasalgan plastina; ΔP —bosimlar farqi.

Drossel to'siqchasi yopiq bo'lganda (IYD salt ishlaganda) kiritish kollektoridagi bosim minimal qiymatgacha ($0,2-0,3 \text{ kgs/sm}^2$) kamayadi. Datchikning chiqish joyidagi kuchlanish esa $1,3 \pm 0,2 \text{ V}$ gacha pasayadi. Elektron boshqarish bloki bu ma'lumot asosida purkalanayotgan yonilg'i ulushini kamaytiradi.

Drossel to'liq ochilgan holda (IYD katta yuklama bilan ishlaganda) kiritish kollektoridagi bosimning qiymati atmosfera bosimigacha ($0,85-0,95 \text{ kgs/sm}^2$) ko'tariladi. Datchikning chiqish joyidagi kuchlanish esa $4,6 \pm 2 \text{ V}$ gacha ko'tariladi. Elektron boshqarish bloki bu signal asosida purkalanayotgan yonilg'i ulushini oshiradi.

Detonatsiya datchigi

Detonatsiya datchiklarining tuzilishi va ishlash prinsipi bo'yicha har xil turlari mavjud. Detonatsiyani aniqlashda pyezokvarli vibratsiya datchigidan foydalanish eng keng tarqalgan usuldir. Datchikning (1.61-rasm) barcha elementlari titan qotishmasidan tayyorlangan asos (1) ga mahkamlanadi. Pyezoelektr o'zgartkich bir-biriga parallel ulangan ikkita kvarsli pyezoelementlardan tashkil topgan. Detonatsiya yuzaga kelganda inersiya massasi (3) pyezoelementlar (2) ga ma'lum chastota va kuch bilan ta'sir qiladi. Pyzeoeffekt natijasida kvars plastinalarida o'zgaruvchan signal yuzaga keladi va u yupqa jez folga (4) yordamida tashqariga uzatiladi.



1.61-rasm. Detonatsiya datchigi:

- 1—asos; 2—pyezoelementlar;
- 3—inersiya massasi; 4—jez folga;
- 5—qopqoq; 6—kabel.

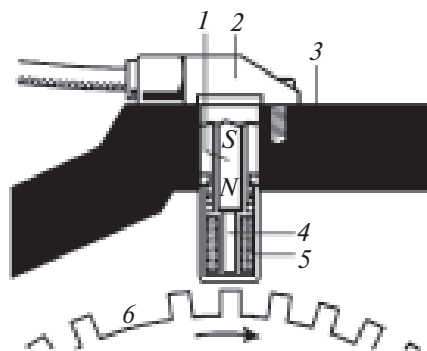
Dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi va holati datchiklari

Dvigatellarni avtomatik boshqarishni elektron tizimlarining zamonaviy turlarida aylanishlar chastotasi datchigi sifatida induktiv datchiklar ishlatiladi. Datchik, nazorat qilinayotgan valdan harakat olayotgan tishli g'ildirak tepasiga $0,8-1,5 \text{ mm}$ tirqish bilan qo'zg'almas holda joylashtiriladi. Datchik magnit yumshoq po'latdan

tayyorlangan, qutb uchligiga ega bo'lgan doimiy magnitdan va induktiv g'altakdan tashkil topgan.

Ferromagnitli tishli g'ildirakning tishi, datchik o'zagi oldidan o'tganda g'altakda o'zgaruvchan tok hosil bo'ladi. Havoli tirqish kattaligi va tishning o'lchamlari signal amplitudasiga katta ta'sir ko'rsatadi. Impulslarning o'tish chastotasi g'ildirakdagi tishlarning soniga bog'liqligi aylanishlar chastotasini qiyinchiliksiz aniqlash imkoniyatini beradi. Tirsakli valning holatini qayd qilish uchun tishli g'ildirakka maxsus belgi «tish» qo'yilgan.

U, porshen 1-silindrining yuqori chekka nuqtasidan o'tganda impuls beradi. Tirsakli valning holati ikkita alohida yoki bitta datchik (1.62-rasm) yordamida aniqlanishi mumkin.



1.62-rasm. Aylanishlar chastotasining induktiv datchigi:

- 1—doimiy magnit; 2—qobiq;
- 3—dvigatel karteri; 4—yumshoq magnitli o'zak; 5—g'altak;
- 6—tirsakli valning holatini ko'rsatuvchi belgili tishli g'ildirak; N va S—magnit qutblari.

Havo sarfini o'lchash asboblari

Benzinli motorlarning elektron boshqarish tizimlarida silindrlarga kiritilayotgan havo miqdorini aniq o'lchash muhim ahamiyatga ega, chunki ko'pchilik hollarda havo miqdori, purkalanayotgan yonilg'i ulushini belgilash uchun asosiy boshqaruvchi omil hisoblanadi.

Dvigatellarning elektron boshqarish tizimlarida havo miqdorini aniqlash uchun nisbiy usul (kiritish kollektoridagi absolut bosim, havo harorati va tirsakli valning aylanishlar chastotasi asosida), potensiometrli va termooanemometrik havo o'lchagichlar ishlatiladi.

«Bosch» firmasi tomonidan «L-Jetronic» purkash tizimi uchun ishlab chiqilgan potensiometrli havo o'lchagich quyidagicha ishlaydi. To'rt burchakli o'lchov to'siqchasi maxsus shaklga keltirilgan quvurdagi o'qqa mahkamlangan. Havo oqimi o'lchov to'siqchasiga ta'sir qilib, uni ma'lum φ burchakka buradi. Potensiometr bu

burilishni sarflanayotgan havo hajmiga proporsional bo'lgan kuchlanishga aylantirib beradi.

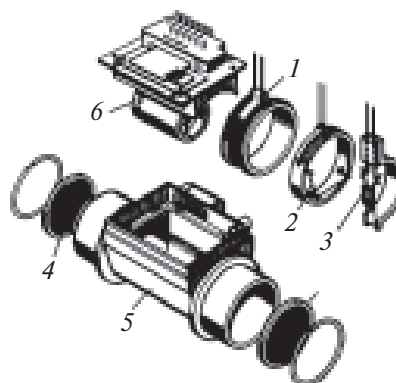
Yuqori texnologik darajada tayyorlangan bu havo o'lchagich yetarli ishonchlilik va metrologik tavsifga ega. Shu bilan birga, potensiometrda harakatlanuvchi elementlar va kontaktlarning borligi bu turdagi havo o'lchagichlarning jiddiy kamchiligi hisoblanadi.

Avtomobillarni ishlatish sharoitida o'lchagichning barcha elementlarini statik, ya'ni qo'zg'almas bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Bu talabga uyurmali, ultratovushli va termoanemometrik havo o'lchagichlar javob beradi. Lekin uyurmali va ultratovushli o'lchov tizimlari potensiometrli o'lchagich kabi havoning hajmini aniqlaydi. Faqat termoanemometrik o'lchagich yordamida sarflana- yotgan havoning massasi to'g'risida ma'lumot olish mumkin.

Termoanemometrik havo o'lchagichning ishlash prinsipi, qizdirilgan element yuzasining issiqlik quvvatini, uni yuvib o'tayotgan havo oqimining miqdoriy tezligiga bog'liqligiga asoslangan. Demak, qizdirilgan element bilan uni yuvib o'tayotgan havo orasidagi harorat farqini, vaqt birligi davomida bir xilda ushlab turish uchun zarur bo'ladigan issiqlik energiyasi, oqimning belgilangan kesim yuzasidan o'tgan havo massasiga proporsional bo'ladi.

«Bosch» firmasi tomonidan «LH-Jetronic» purkash tizimi uchun ishlab chiqilgan termoanemometrik havo o'lchagich (1.63-rasm) drossel to'siqchasi qobig'i va havo tozalagich orasiga o'rnatilgan qisqa quvurchadan iborat. Havo o'lchagich kirish va chiqish joylari maxsus to'r yordamida himoyalangan bo'lib, bu ma'lum darajada havo oqimini shakllantirishga yordam beradi.

O'lchagich qobig'ining tashqi yuzasidagi kameraga, dastlabki ma'lumotlarga ishlov beruvchi, o'lchami kichik elektron blok o'rnatilgan. O'lchov elementi vazifasini bajaruvchi va diametri 70—100 mkm bo'lgan platina sim o'lchagichning quvurida, havo oqimiga tik holda joylashtirilgan.



1.63-rasm. Termoanemometrik havo o'lchagich:

1—pretzitsion qarshilik; 2—o'lchov elementi; 3—termokompensatsion element; 4—barqarorlashtiruvchi to'r; 5—plastmassali qobiq; 6—ichki o'lchov quvuri (unga 1, 2, 3 elementlar joylashtiriladi).

Elektron blok, elektr toki bilan qizdirilayotgan platina sim va uni yuvib o'tayotgan havo oqimi orasidagi harorat farqini 150°C darajasida o'zgaras holda saqlab turadi. Oqim qanchalik katta bo'lsa (demak, havo sarfi ham), harorat farqini o'zgaras holda ushlab turish uchun platina simdan shunchalik katta tok o'tkazish zarur bo'ladi. Purkash tizimlarida o'lchanayotgan havo sarflari uchun tok kuchi 500 dan 1500 mA.gacha o'zgaradi. Havo sarfi haqidagi ma'lumot sifatida ko'priki sxema bo'yicha ulangan maxsus rezistorli elementdagi kuchlanishning pasayishi olinadi. Tokning o'zgarishiga qarab, elektron boshqarish bloki (EBB) silindrlarga kiritilayotgan havoning massasini aniqlaydi.

Termoanemometrik havo o'lchagichlarning o'ziga xos tomonlaridan biri — ish jarayonida platina sim ustini qoplaydigan qurum va qasmoqlarni tozalash xususiyatidir. Buning uchun, undan platina simni $1000\text{--}1100^{\circ}\text{C}$ gacha qizdiradigan tok o'tkaziladi. Bu harorat ta'sirida sim ustini qoplagan barcha qurum va qasmoqlar kuyib ketadi va o'lchagichning barcha metrologik xususiyatlari tiklanadi.

Kislorod konsentratsiyasi datchigi (λ -zond)

Avtomobil dvigatellarining chiqindi gazlardagi zaharli moddalarning miqdorini kamaytirish muammosi o'ta toksin bo'lgan birikmalar, birinchi navbatda, uglerod va azot oksidlarini zararsizlantirish bilan bog'liq bo'lgan katta hajmdagi ishlarni amalga oshirilishini taqozo qiladi. Uch tarkibli katalitik zararsizlantirgich bu masalani yetarli darajada hal qiladi, lekin uni me'yorida ishlashi uchun dvigatel stexiometrik tarkibda ($\alpha=1$), ya'ni yonilg'i-havo aralashmasining nisbati 1:14,7 bo'lgan holda ishlashini ta'minlash talab etiladi.

Bu muammoni hal qilish uchun yonuvchi aralashmaning hajmiy tarkibini chiqindi gazlardagi kislorod miqdoriga ko'ra, aniqlaydigan maxsus datchik ishlab chiqilgan. Datchik dvigatelning chiqish kollektoriga o'rnatilgan bo'lib, chiqindi gazlar tarkibida kislorod paydo bo'lganda ($\alpha>1$), datchik kontaktlaridagi kuchlanish keskin pasayadi. Agar kislorod miqdori ortsa, yonuvchi aralashma stexiometrik tarkibga o'ta boshlaydi (suyultirilgan holdan boyitilgan holga). Shu tariqa, datchik rele rejimida ishlaydi va undan yonilg'ini stexiometrik tarkibda avtomatik ravishda ushlab turish uchun foydalaniladi.

Kislorod konsentratsiyasi datchigi quyidagicha tuzilgan (1.64-rasm). Datchikning sezuvchi elementi sifatida sirkoniy ikki oksididan

(ZrO_2) tayyorlangan g'ilofcha ishlatiladi. G'ilofchaning ichki va tashqi yuzasi platina yoki uning qotishmalari bilan qoplangan bo'lib, u katalizator va tok o'tkazuvchi elektrod vazifasini bajaradi. Yuqori haroratda sirkoniy ikki oksidi elektrolit xususiyatiga ega bo'ladi, datchik esa galvanik elementga aylanadi. G'ilofchaning tashqi yuzasi chiqindi gazlar bilan yuvilib turilsa, ichki qismi tarkibida kislorod miqdori o'zgaras bo'lgan atrof-muhit havosining ta'sirida bo'ladi.

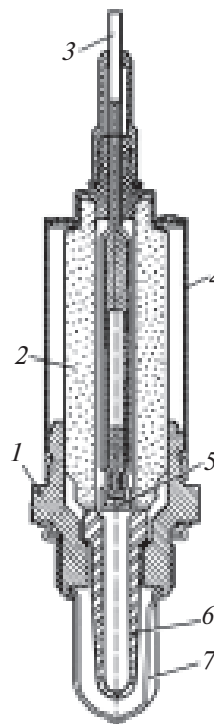
Datchikning me'yorida ishlash chegarasi $350\text{--}900^\circ\text{C}$. Harorat 900°C dan yuqori bo'lsa, datchik tez yemiriladi va ishdan chiqadi.

Datchikning me'yorida ishlashi, ko'p jihatdan, uni dvigatelning chiqish quvuriga o'rnatiladigan joyiga bog'liq. Datchik dvigatelga qanchalik yaqin o'rnatilsa, kuchlanish shunchalik yuqori, signalning kechikish darajasi esa nisbatan kichik bo'ladi. Datchikning o'rnatilish joyi, amalda deyarli har bir dvigatel uchun tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

Datchik dvigatelga yaqin joylashtirilganda, yuqori haroratdan tashqari, chiqarish kollektoriga turli silindrlardan kelayotgan chiqindi gazlarning tarkibi bir xil emasligi ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Aksincha, datchik dvigateldan uzoqroq joylashtirilsa, signalning kechikish darajasi ortadi. Tadqiqotlar katta hajmdagi kislorod datchigining chiqarish quvurini kollektorga mahkamlangan joydan $300\text{--}500\text{ mm}$ masofada o'rnatish eng yaxshi natija berishini ko'rsatdi.

Harorat 300°C dan past bo'lganda datchik amalda ishlamaydi. Shuning uchun, sovuq dvigatelni qizdirish yoki past yuklamalarda ishlash jarayonlarida, ayniqsa, atrof-muhit harorati past bo'lganda, chiqindi gazlarni zararsizlantirish tizimi ishining samarasi past bo'ladi. Tizimni ishlash doirasini kengaytirish maqsadida elektr isitgichli datchiklar ishlatiladi.

Sirkoniy ikki oksidli kislorod datchiklaridan tashqari titan ikki oksidi TiO_2 asosida ishlaydigan datchiklar ham ishlab chiqilgan va



1.64-rasm. Sirkoniyli kislorod datchigi:

- 1—metall qobiq;
- 2—zichlashtirgich;
- 3—ulanish kabeli;
- 4—g'ilof; 5—kontakt o'zagi; 6—sirkoniy ikki oksidli aktiv element;
- 7—darchali himoya qalpoqchasi.

sinovdan o'tkazilgan. Titan ikki oksidi TiO_2 yarimo'tkazgich bo'lib, u ma'lum faol qarshilikka ega. Dvigatel boyitilgan aralashmada ishlaganda, chiqindi gazlardagi kislorodning parsial bosimi past bo'ladi va TiO_2 ning qarshiligi kamayadi. Chiqindi gazlarning harorati ortishi bilan bu jarayon yana ham jadalroq sodir bo'ladi.

Demak, TiO_2 asosidagi kislorod datchiklari, joylashtirilgan muhit holatiga ko'ra, o'z qarshiligini o'zgartiradigan rezistor sifatida ishlaydi.

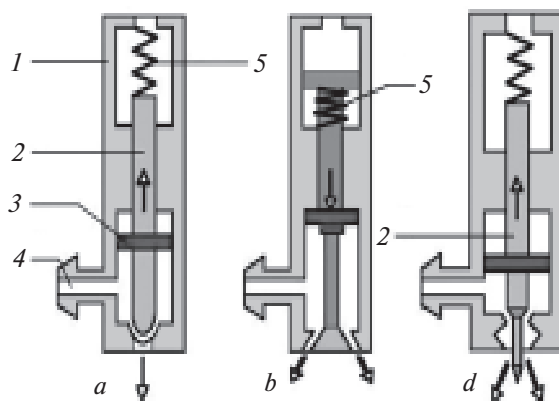
Benzinli dvigatellarda yonilg'i purkashni elektron boshqarish tizimlarida elektr element sifatida ishlovchi sirkoniyli kislorod datchiklari kengroq tatbiq topgan.

Benzinli motorlarning yonilg'i purkash forsunkalari

Forsunka (injektor) har qanday yonilg'i purkash tizimida asosiy ijrochi moslamalardan biri hisoblanadi. Uning asosiy vazifasi – IYD ning kiritish kollektoriga yoki bevosita silindrlarga yonilg'ini mayda zarrachalar ko'rinishida purkab berishdir.

Forsunkalarning gidromexanik, elektromagnitli, magnitoelektr va elektrogidravlik turlari mavjud. Zamonaviy yonilg'i purkash tizimlarida, asosan, gidromexanik va elektromagnitli forsunkalar ishlatiladi.

Vazifasiga ko'ra, forsunkalarning ishga tushiruvchi va ishchi turlari mavjud (1.65-rasm). Ishchi forsunkalar, o'z navbatida, bir



1.65-rasm. Gidromexanik forsunkalarning turlari:

a—berkitish klapani sfera shaklidagi forsunka; *b*—berkitish klapani disksimon forsunka; *d*—berkitish klapani shtiftli forsunka; 1—korpus; 2—shtok; 3—yonilg'i kiritish shtutseri; 4—shtutser; 5—prujina.

nuqtali, impulsli markaziy va taqsimlangan ko'p nuqtali turlarga bo'linadi. Oxirgi yillarda IYDning bevosita silindrlariga yonilg'ini yuqori bosim ostida purkash uchun mo'ljallangan ishchi nasos-forsunkalar ishlab chiqildi.

Benzin purkash uchun mo'ljallangan forsunkalar, odatda, har bir dvigatel uchun alohida yasaladi, ya'ni ular unifikatsiya qilinmaydi, bir turdagi dvigateldagi forsunkalarni boshqa turdagi dvigatelga qo'yib bo'lmaydi. Faqat «*K-Jetronic*» mexanik purkash tizimi uchun «*Bosch*» firmasi tomonidan ishlab chiqilgan universal gidromexanik forsunkalar bundan mustasno.

Deyarli barcha forsunkalarning ichiga kichik to'rli, mayin benzin tozalagich (filtr) qo'yilgan. Bu ko'p hollarda, ayniqsa, sifatsiz benzin ishlatilganda, forsunkaning ishdan chiqishiga sabab bo'ladi. Ifloslangan forsunkaning ish qobiliyatini tiklash uchun benzingga maxsus erituvchi suyuqlik qo'shiladi va dvigatelni salt ishlash rejimida 30—40 minut davomida ishlatib, yonilg'i uzatish tizimi yuviladi. Forsunkalarni dvigateldan yechib olib, asetonga «bo'ktirish» yoki siqilgan havo yordamida tozalashga urinish, odatda, samara bermaydi.

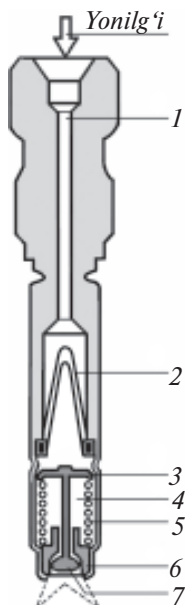
Zamonaviy forsunkalar qismlarga bo'linmaydi va ta'mirlanmaydi.

Gidromexanik forsunkalar

Yopiq turdagi gidromexanik forsunkalar (GMF) uzluksiz mexanik purkash tizimlarida («*K-Jetronic*», «*KE-Jetronic*» va boshq.) keng ko'lamda ishlatiladi. GMFlar elektr boshqaruvga ega emas. Ular benzin bosimi ta'sirida ochiladi va qaytarish prujinasi tomonidan yopiladi.

Berkitish moslamasiga ko'ra, GMFlar sferasimon, diskli va shtiftli turlarga bo'linadi. Mahkamlanish usuliga ko'ra, bosim bilan kiritib qo'yiladigan va rezkali forsunkalar bor.

GMFlar yonilg'ini me'yorlash jarayonida ishtirok etmaydi. Ularning asosiy vazifasi benzinni IYDning qizib turgan kiritish klapanlarining ustiga purkab berish. Bu jarayonda purkalgan benzin bug' shakliga o'tadi, kiritish klapani esa sovitiladi. Purkalanayotgan benzin oqimi kiritish kollektorining klapan atrofidagi devorchalariga tegib, qisman ularga o'tirib qolmasligi uchun yonilg'ining purkalanish konusining burchagi 35° dan oshmaydi, forsunka esa klapaniga nisbatan qat'iy belgilangan geometriya bo'yicha joylashtiriladi.



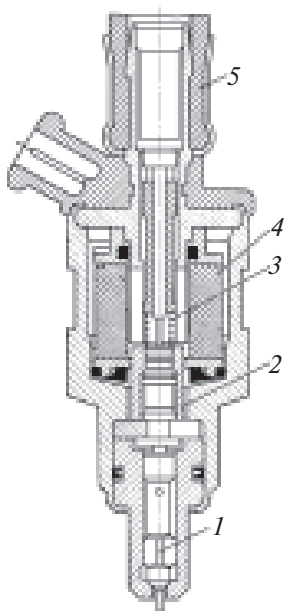
Mexanik purkash tizimlarida yonilg'ini me'yorlash benzin bosimini o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi. 1.66-rasmda «Bosch» firmasining yopiq turdagi gidromexanik forsunkasining tuzilishi ko'rsatilgan. Forsunkada diskli berkituvchi klapan (7) va to'rli filtr (2) orqali yonilg'ini to'g'ri oqim bilan uzatish usuli qo'llangan. Forsunkaning ichki bo'shlig'i (4) da bosim minimal qiymatdan ortsa, berkitish klapanining likopchasi (3) pastga bosilib, forsunka (7) ochiladi. Ichki bo'shliqdagi bosim belgilangan qiymatdan pasaymaguncha forsunka ochiq holda bo'ladi.

1.66-rasm. Yopiq turdagi gidromexanik forsunka:

1—ichki yonilg'i; 2—to'rli filtr; 3—tayanch likopcha;
4—ichki bo'shliq; 5—qaytarish prujinasi;
6—klapan egari; 7—berkitish klapani.

Elektromagnitli forsunkalar

Elektromagnitli forsunkalar yonilg'ini IYDning kiritish kollektoriga kerakli miqdorda va mos kelgan vaqtda purkash uchun xizmat qiladi. «Bosch» firmasining elektromagnitli forsunkasi (1.67-rasm) berkituvchi nayzali klapan (1), qobiqda joylashgan va prujina (3) bilan bosib turiladigan yakor (2) va chulg'am (4) dan iborat. Elektron boshqarish blokidan (EBB) kelgan signalga ko'ra, chulg'am (4) ga tok berilganda, uning atrofida magnit maydoni hosil bo'ladi. Magnit maydon ta'sirida yakor (2) prujina (3) ning bosim kuchini yengib yuqoriga ko'tariladi va purkagichdagi teshik ochiladi. Natijada IYDning kiritish kollektoriga yonilg'i purkash jarayoni sodir bo'ladi.



1.67-rasm. Elektromagnitli forsunka:

1—berkituvchi nayzali klapan; 2—po'lat yakor;
3—prujina; 4—elektromagnit chulg'ami;
5—yonilg'i kiritish shtutseri.

Berkitish klapanining turiga ko'ra, elektromagnitli forsunkalar-ning uch ko'rinishi mavjud:

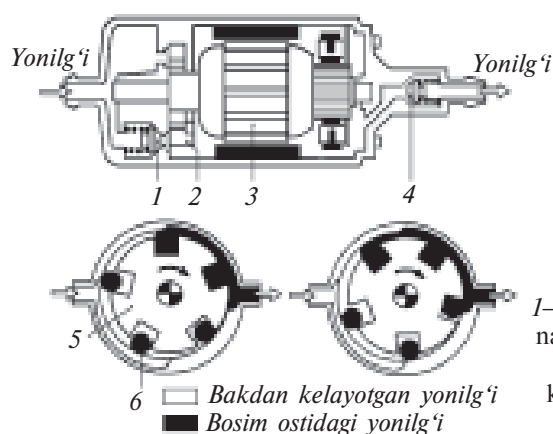
- berkitish elementi sfera ko'rinishiga ega bo'lgan forsunka;
- shtift klapanli forsunka;
- disksimon klapanli forsunka.

Elektr benzonasoslar

Yonilg'i purkash tizimlarida benzinni taqsimlash quvuriga uzatish va yonilg'i bosimini belgilangan chegarada ushlab turish uchun turli xildagi benzonasoslar ishlatiladi. Masalan, dastlabki purkash tizimlarida o'zgarmas tok dvigatelli yuritmaga ega bo'lgan shesternali nasoslardan foydalanilgan. Yong'in xavfsizligini ta'minlash maqsadida, ularda nasos elektrodvigateldan ikki qatlamli zichlagichlar bilan ajratilgan. Ammo shu darajadagi zichlashtirish ham benzin bug'larini elektrodvigatelning ichki qismlariga o'tish ehtimolini butunlay istisno qilmas edi.

Kollektor va cho'tka orasidagi uchqundan benzin bug'lari o't olib ketishi natijasida nasosni ishdan chiqishi, ba'zi hollarda esa avtomobilning o'zi ham yonib ketishi hollari yuzaga kelardi. Ba'zi tizimlarda foydali ish koeffitsiyenti yuqoriroq bo'lgan plastinali nasoslar ishlatilgan. Lekin ularning tayyorlash texnologiyasi murakkab, yonilg'i xavfsizligi esa shesternali nasoslardan yuqori emas.

Yong'in xavfsizligi, sovitish, zichlashtirish va boshqa bir qator muammolar «Bosch» firmasi tomonidan ishlab chiqilgan rolikli nasoslarda hal qilindi (1.68-rasm). Bu nasoslar elektrodvigatel bilan



1.68-rasm. Benzina «cho'ktiriladigan» elektrobenzonasos:
 1—bosim cheklagich; 2—rolikli nasos; 3—yakor; 4—yonilg'ini bir tomonga o'tkazuvchi klapan; 5—disksimon rotor; 6—rolik.

bir korpusga joylashtirilib, ular yonilg'iga to'la cho'ktirilgan holda ishlaydi, ya'ni elektrodvigatel yakori kollektor bilan birga yonilg'i ichida aylanadi.

Bu nasoslarda elektrokontakt juftlik «cho'tka-kollektor plastinasi» ish jarayonida to'lig'icha benzina botirilganligi va kislorodning yo'qligi o't chiqish ehtimolini istisno qiladi. Bundan tashqari, bu juftlik kichik energiyali tok zanjirini amalda uzmasdan almashlabulash rejimida ishlaydi va uning elementlari maxsus elektr o'tkazuvchan materiallardan tayyorlanadi.

Bu turdagi nasoslarda, quvvatni 10—20 foizgacha kamaytiradigan, zichlashtirish tizimiga ehtiyoj qolmaydi. Oqib o'tayotgan yonilg'i yakorni jadal ravishda sovitishi, chulg'amlardan o'tayotgan tok zichligini oshirish, demak, elektrodvigatel o'lchamlarini kichraytirish imkonini beradi. Yonilg'i oqimi bilan sovitilayotgan kollektordan uchqun kam chiqadi, cho'tkalarining yeyilish darajasi ham ancha kamayadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Suyuqlashgan yonuvchi aralashma deb nimaga aytiladi?
2. Dvigatelning qanday ish rejimlarini bilasiz?
3. Benzinli dvigatelning ta'minlash tizimini tashkil etuvchi qismlarini ayting.
4. Karburatorning asosiy qurilmalari va tizimlarini ayting.
5. Benzinli injektorli purkashning qanday tizimlari bor va ularning bir-biridan farqi nimada?
6. Yonilg'i aralashmasining tarkibi va uning dvigatel ish rejimlariga mosligini tushuntiring.
7. Diafragmali yonilg'i nasosi qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?

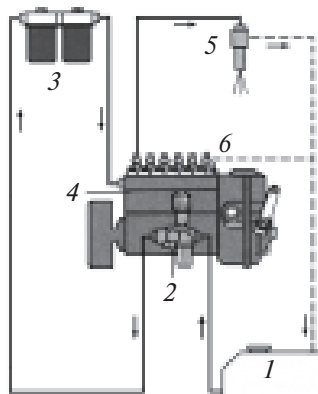
1.9. DIZEL DVIGATELIDA YONILG'I UZATISH TIZIMI

Rudolf Dizel 1897-yili birinchi ishga yaroqli dvigatelni yaratganida o'zining g'oyalari qanday o'zgarishlarga duchor bo'lishini oldindan ko'ra olmagan edi. Dizellarning ta'minot tizimidagi katta o'zgarishlar, ayniqsa, so'nggi yillarda bo'lib o'tdi, bu ushbu dvigatellarni, nafaqat, yuk avtomobillari, balki zamonaviy yengil avtomobillarda ham qo'llashga yaroqli qildi.

Arzonroq yonilg'i, dizel dvigatellarining benzinda ishlovchi dvigatellarga nisbatan yuqori darajada tejamkorligi avtomobilchilarni doimo o'ziga jalb qilib kelgan, biroq, dizellarni keng qo'llash

unga xos quyidagi kamchiliklar tufayli to'xtatib qo'yildi – ishlashdagi shovqinlar, tutunlarning ko'p chiqishi va sovuq dvigatelni ishga tushirishning qiyinligi. Zamonaviy dizel dvigatellari konstruksiyalarining ko'pchiligi bunday kamchiliklarga ega emas.

Dizelning ta'minot tizimi tozalangan dizel yonilg'isini silindrlarga uzatishni ta'minlaydi, uni yuqori bosimlargacha siqadi, uni mayda zarrachalarga sochilgan ko'rinishda yonish kamerasiga uzatadi va silindrlardagi siqishdan (3–5 MPa) qaynoq (700–900°C) havo bilan o'z-o'zidan alanganadigan tarzda aralashtiradi (1.69-rasm). Ishchi yurishini tugatgandan keyin silindrni yonish mahsulotlaridan tozalash lozim.

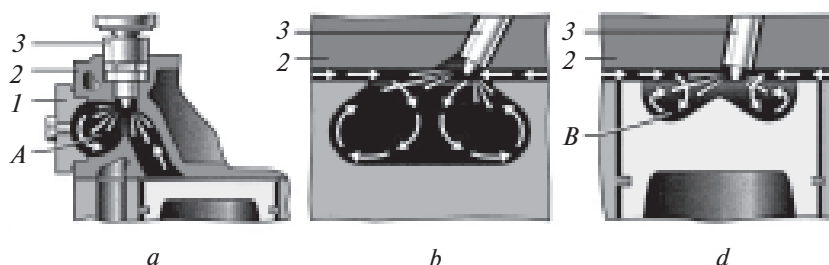


1.69-rasm. Dizel motori ta'minot tizimining chizmasi:
 1—yonilg'i baki; 2—haydovchi nasos; 3—yonilg'i filtri; 4—yuqori bosimli yonilg'i nasosi; 5—forsunka; 6—to'kish magistrali.

Dizel yonilg'isi benzindan anchagina yuqoriroq zichligi va yog'lash xususiyati bilan ajralib turadi. Dizel yonilg'isini o'z-o'zidan alanganlash xususiyatini baholash uchun setan sonidan foydalaniladi. Setan soni deganda uning alfa-metilnaftalin bilan aralashmasidagi setanning foizlardagi ulushiga aytiladi, bunda ushbu aralashma shu yonilg'i bilan bir alanganlash kechikishiga ega bo'lishi kerak. Mavjud dizel yonilg'ilari 45–50 setan soniga egadirlar; shu bilan birga, zamonaviy dizel dvigatellari uchun yuqoriroq setan sonlari afzalroq hisoblanadi.

Dizellarda aralashma hosil bo'lishining yonish kamerasining shakli bilan belgilanuvchi ikki xil varianti mavjud (1.70-rasm). Birinchi variantda yonilg'i dastlabki kameraga (old kameraga) purkaladi, ikkinchi variantda esa yonilg'ini purkash bevosita porshenga yasalgan yonish kamerasida amalga oshiriladi.

Birinchi variant bo'yicha yasalgan dvigatellar bo'lingan yonish kamerali dizellar deb ataladi va *IDI* (*In Direct Injection*) kabi belgilanadi, ikkinchi variant bo'yicha yasalgan dvigatellar bevosita purkovchi dizellar deb ataladi va *DI* (*Direct Injection*) kabi belgilanadi. Bo'lingan yonish kamerali dizellar yengil ishlaydi va



1.70-rasm. Dizel yonish kamerasining yonilg'ini purkash variantlari.

Bo'lingan (*a*) va bo'linmagan (*b*, *d*) yonish kameralari: *a*—uyurmali («Perkins» firmasi); *b*—delta ko'rinishidagi (D-245 dvigateli); *d*—toroidal («KamA3» dvigateli); *1*—uyurmali kamera qo'shimchasi; *2*—silindrlar kallagi; *3*—forsunka; *A*—uyurmali kamera bo'shlig'i; *B*—porshendagi bo'shliq.

kamroq shovqin hosil qiladi. Shunga qaramasdan, bevosita purkovchi tizimli dvigatellar tobora avtomobillarda kengroq qo'llanilmoqda, chunki ularning yonilg'i tejamkorligi taxminan 20 foizga ko'proqdir. Har ikki turdagi dvigatellar ta'minot tizimlarining asosiy funksional vazifasi bo'lib, tegishli silindrga aniq miqdordagi va aniq belgilangan vaqtda yonilg'i uzatish hisoblanadi. Yengil avtomobillarning yuqori oborotli dizellarida purkash jarayoni atigi mingdan bir soniya vaqtni oladi va bunda faqat yonilg'ining ozgina dozasi purkaladi.

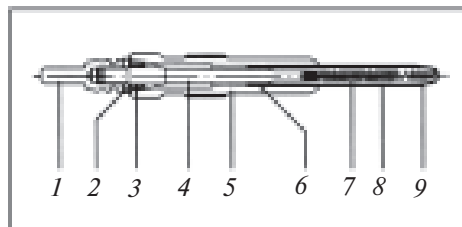
Dizelning ta'minot tizimi tarkibiga quyidagilar kiradi: yonilg'i baki, yonilg'i filtrlari, yuqori bosimli yonilg'i nasosi (YBYN), truboprovodlar, forsunkalar, havo filtri va ishlatib bo'lingan gazlarni chiqarish tizimi (1.70-rasm).

Dizelni ishga tushirishni osonlashtirish uchun sovuq vaqtlarda ko'pincha qizdirish shamlaridan foydalaniladi (1.71-rasm), ular uchqunli o't oldirish shamlaridan shu bilan farq qiladiki, ular oddiy elektr qizdiruvchilardir va ishga tushirish jarayonida sovuq havoni dvigatel silindriga uzatishdan avval uni qizdiradi.

Yonilg'i baki xavfsizlik talablariga javob berishi kerak. Yonilg'i bakdan haydash truboprovodiga, keyin esa haydovchi nasos yordamida yonilg'i filtriga uzatiladi. Yonilg'i filtri mexanik aralashmalar YBYNga va undan keyingilarga tushmasligi uchun yonilg'ini har qanday iflosliklardan tozalishi kerak. Yonilg'i bakiga to'kish truboprovodi ham ulanadi, u orqali bakka YBYN va forsunkalardan ortiqcha yonilg'i to'kiladi.

1.71-rasm. Yopiq turdagi qizdirish shami:

1—uchlik; 2—izolatsiyalovchi qistirma; 3—qo'sh zichlashtirgich; 4—sterjen; 5—qobiq; 6—himoya qatlami zichlashtirgichi; 7—qizdirish spirali; 8—trubka; 9—kukun.



Dizel ta'minot tizimining eng murakkab va qimmat qurilmasi bo'lib, yuqori bosimli yonilg'i nasosi (YBYN) hisoblanadi. Dastlabki statsionar dvigatellarni yaratishda Rudolf Dizel ishonchli tarzda o'z-o'zidan yonishi uchun yonilg'i yuqori bosim ostidagi silindrga uzatilishi kerakligini aniqladi. Uning konstruksiyalarida buning uchun qudratli va ulkan kompressordan foydalanilgan. O'tgan asrning 20-yillarida Robert Bosh ixcham va ishonchli YBYN ni ishlab chiqdi. Yuk avtomobili uchun dastlabki YBYN «Bosch» firmasi tomonidan 1927-yildayoq chiqarilgan, 1936-yilda esa yengil avtomobillar uchun YBYN chiqarish yo'lga qo'yildi.

YBYN, nafaqat, yonilg'i bosimini yaratadi, balki dvigatel ish tartibiga muvofiq tarzda uni tegishli silindrlar forsunkalari bo'yicha taqsimlaydi ham. Forsunkalar YBYN bilan yuqori bosimli truboprovodlar orqali bog'lanadi. Forsunkalar o'zlarining quyi qismlari – purkagichlari bilan yonish kamerasiga chiqadilar. Purkagichlar yonilg'ining mayda zarrachalarga sochilgan shaklda yonish kamerasiga tushishi va oson alanga olishi uchun zarur bo'lgan juda mayda tirqishlarga ega.

Havo filtri dvigatelning kiritish truboprovodiga o'rnatiladi va silindrga tushadigan havoni tozalaydi. Chiqarish tizimi truboprovodlar, glushitelga ega va ko'pincha katalitik neytralizatorlar hamda ishlatib bo'lingan gazlardagi zararli moddalarni kamaytirish uchun boshqa qurilmalar bilan jihozlanadi.

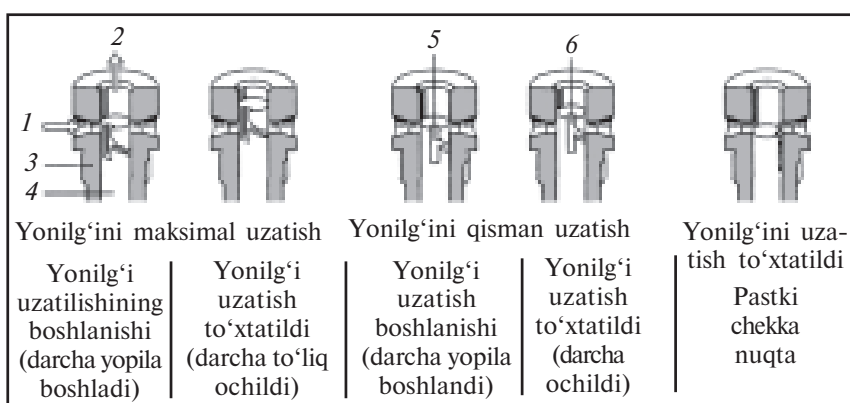
Mexanik purkash tizimlari

Yaqin vaqtlargacha yonilg'i uzatish vaqti va uning miqdori dizellarda mexanik usulda boshqarilar edi. Bu funksiyani YBYN va forsunkalar bajaradi.

Yuqori bosimli yonilg'i nasoslari

Dastlabki YBYN jaji qatorli dvigatelga o'xshagan. Dvigatelning tirsakli validan harakatga keltirilgan kulachokli val silindrlar soniga

mos keluvchi doʻngliklari bilan plunjer juftliklari (yuqori bosimli porshenli nasoslar) qatoriga taʼsir koʻrsatgan (1.72-rasm). 1960-yildan boshlab yengil avtomobillar dizellarida rotor tipidagi YBYNdan foydalaniladi. Rotorli YBYN soni dvigatel silindrlari soniga mos boʻlgan radial shaklda joylashgan plunjer juftliklariga taʼsir koʻrsatuvchi bitta doʻnglikli aylanuvchi kulachokli valga ega boʻlgan qurilmadan iborat. Bunday nasoslar taqsimlanuvchi deb ataladi.



1.72-rasm. Yonma-yon joylashgan plunjer juftliklari yordamida YBYNga yonilgʻi uzatishni boshqarish:

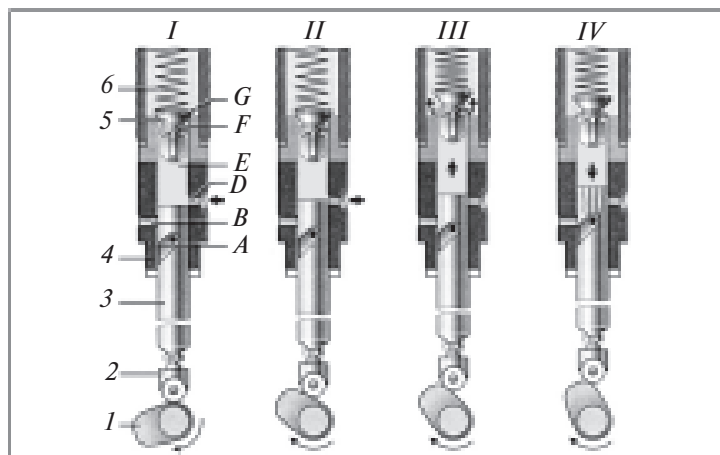
1—yonilgʻi kanali; 2—forsunka; 3—vtulka; 4—plunjer; 5—quyi boshqaruvchi spiral chuqurcha; 6—tik ariqcha.

Ular qatorlilardan oʻzlarining ixchamliklari va ishlab chiqarishdagi tannarxining arzonligi bilan ajralib turadilar. Nasosga qurilgan mexanik qurilmalar (soʻnggi vaqtlarda esa elektron) kulachokli valni oldinga yoki orqaga buragan holda purkash vaqtini va yetarlicha miqdorda yonilgʻi purkalgandan keyin bosimni tushiruvchi kesuvchi klapanlar yordamida yonilgʻi uzatishni boshqaradi.

Shuni taʼkidlab oʻtish kerakki, yonilgʻining optimal darajada ishlatilishi va ishlatib boʻlingan gazlarning zararliligini bir xilda ushlab turish maqsadida purkashning boshlanishi vaqt boʻyicha tirsakli valning $\pm 1^\circ$ ga burilishi doirasida aniq oʻrnatilishi kerak.

Plunjer juftligi porshen (plunjer) va kichkina oʻlchamdagi silindrdan (vtulka) iborat. Plunjer va vtulka yuqori sifatli poʻlatdan yuqori aniqlikda tayyorlanadi va bir-biriga ulash vaqtida eng kam tirqish boʻlishini taʼminlash uchun tayyorlash jarayonida yakka

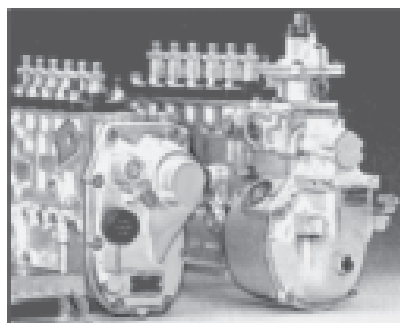
tartibda bir-biriga ishqalanadi. Vtulkada turli darajalarda ikkita tirqish teshilgan. Bitta (kiruvchi) tirqish orqali yonilg‘i uzatiladi, boshqa (chiqish) tirqish orqali chiqariladi. Ko‘p plunjerli nasosda plunjer juftliklari soni dvigateldagi silindrlar soniga teng bo‘ladi va har bir juftlik ma‘lum silindrni yonilg‘i bilan ta‘minlaydi (1.73-rasm).



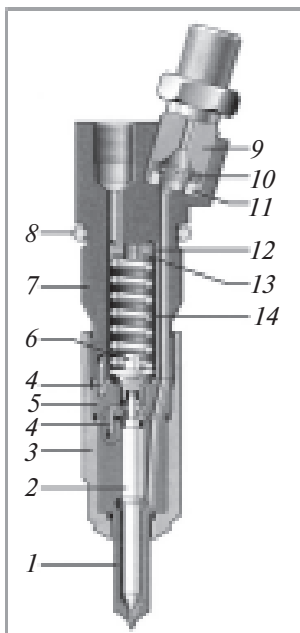
1.73-rasm. Plunjer juftligining ishlash chizmasi:

I–yonilg‘i kiritish (to‘ldirish); *II*–plunjerning yuqoriga harakatlanishining boshlanishi; *III*–siqishning boshlanish vaqti; *IV*–uzatishni to‘xtatish vaqti; *A*–kesish qirras; *B*–ortiqcha kiritish oynasi; *D*–kiritish oynasi; *E*–plunjer usti bo‘shlig‘i; *F*–bo‘shatish kamarchasi; *G*–klapanning qulflash qismi; *1*–kulachok; *2*–surgich; *3*–plunjer; *4*–plunjer vtulkasi; *5*–siqish klapani; *6*–klapan prujinasi.

Plunjerli juftliklar yonilg‘i kiritish va chiqarish uchun kanallar mavjud bo‘lgan YBYN korpusiga o‘rnatiladi. Har bir plunjerning yon sirtida maxsus spiral ariqcha – kesilgan qirraga ega. YBYN korpusining quyi qismida tebranish podshipniklarida dvigatelning tirsakli validan harakatga keltiriluvchi kulachokli val o‘rnatiladi. Barcha plunjerlar prujinalar yordamida tegishli kulachoklarga taqaladi. Kulachokli val aylanganda kulachoklar plunjerlarni vtulkalar ichida ma‘lum ketma-ketlikda siljitadi.



1.74-rasm. Ko‘p plunjerli YBYN.



1.75-rasm. Ko‘p teshikli forsunkalarning qo‘shilishi:

- 1—purkagichli korpusi;
- 2—ignasi; 3—gayka;
- 4—o‘rnatish shtiftlari;
- 5—prostavka; 6—shtanga;
- 7—forsunka korpusi;
- 8—zichlovchi halqa;
- 9—shtutser; 10—filtr;
- 11—zichlovchi vtulka;
- 12—boshqaruv prokladkalari; 13—tirgovchi prokladka; 14—prujina.

buradi va dvigatel silindrlariga tushadigan yonilg‘i miqdorini o‘zgartiradi. Dizelni to‘xtatish uchun yonilg‘i uzatishni to‘xtatish lozim. Bu holda barcha plunjerlar kesish qirrasida doimiy ravishda chiqarish tirqishi bilan birlashadigan holatga buriladi.

Tirsakli val aylanish chastotasi o‘zgarganda silindrlarga yonilg‘i uzatishni boshlash vaqtini o‘zgartirish lozim. Shu maqsadda YBYN kulachokli valida yonilg‘i purkashni oldinga suruvchi markazdan qochish muftasi o‘rnatilgan. Mufta ichida tirsakli val oborotlari ortganda markazdan qochirma kuchlar ta’sirida tarqalib ketadigan

Plunjer yuqoriga harakat qilganida avval vtulkadagi chiqarish tirqishini, keyin esa kiritish tirqishini yopadi. Yonilg‘i bosimi ostida gilza ustida joylashgan siqish klapani ochiladi va yonilg‘i yuqori bosimli truboprovodlar orqali tegishli forsunkalarga tushadi (1.75-rasm).

Forsunkalar ichida prujina bilan yuqoriga ko‘tariluvchi va yonilg‘ining purkagich tirqishiga o‘tishini to‘sb qo‘yuvchi igna joylashgan. Yonilg‘i bosimi ostida igna prujinani siqqan holda yuqoriga ko‘tariladi va yonilg‘i purkagich orqali yonish kamerasiga purkala boshlaydi. Purkash jarayoni plunjerning kesish qirrasidagi ariqcha gilzadagi chiqarish tirqishiga ustma-ust tushgan vaqtda to‘xtatiladi. Shu vaqtda yonilg‘ining bosimi keskin tushishi yuz beradi va forsunka ignasi yonilg‘i oqishiga yo‘l qo‘ymagan holda purkagichni yopadi.

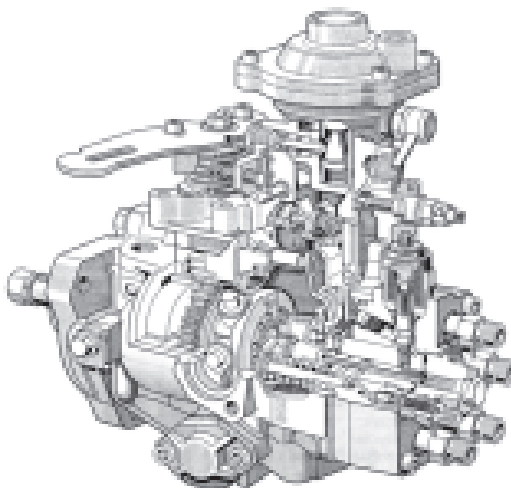
Agar plunjerni gilza ichida buralsa, kesish qirrasining egilishi tufayli yonilg‘i uzatishni tugatish vaqti, oqibatda esa ushbu yonilg‘i miqdori ham o‘zgaradi. Plunjerlarni burish uchun ularning har biriga tishli reyka bilan birikkan holda joylashgan shesterna mahkamlangan. Reyka mexanik uzatma orqali akselerator pedali bilan bog‘langan.

Shuning uchun pedalning bosilishi reykaning siljishiga sabab bo‘ladi, u esa bir vaqtning o‘zida barcha plunjerlarni

va tirsakli valni uzatmaga nisbatan faza bo'yicha buradigan yukchalar mavjud. Dvigatel tirsakli vali aylanish chastotasining o'zgarishi purkashning ertaroq boshlanishiga, kamayishi esa kechroq boshlanishiga olib keladi.

Bitta plunjerli YBYNda faqat bitta plunjer juftligidan foydalaniladi, yonilg'i porsiyasini dizelning turli silindrlariga uzatish maxsus aylanuvchi taqsimlagich yordamida amalga oshiriladi. Bunday nasoslarni yana taqsimlovchi deb ham ataladi (1.76-rasm). Taqsimlovchi YBYN anchagina ixcham, ularning og'irliklari kamroq, biroq plunjerlarga kattaroq yurish chastotasi bilan ishlashga to'g'ri keladi va bunday nasoslarning xizmat qilish muddati kamroq.

1.76-rasm. Plunjerning aksial harakatiga va kiritish quvurida (LDA) bosim kompensatoriga ega bo'lgan taqsimlovchi YBYN.



«Common Rail» tizimi

Dizel dvigatellaridagi yonilg'i purkash tizimiga qo'yiladigan talablar tobora ortib bormoqda. Purkash bosimi va forsunkalar ishlash tezligining yanada ortishi, purkash jarayonini avtomobilning ishlatish sharoitlariga keng moslashuv xususiyatlarining mavjudligi katta quvvatli, tejamli va ekologik xavfsiz dizel motorlarining yaratilishiga olib keldi.

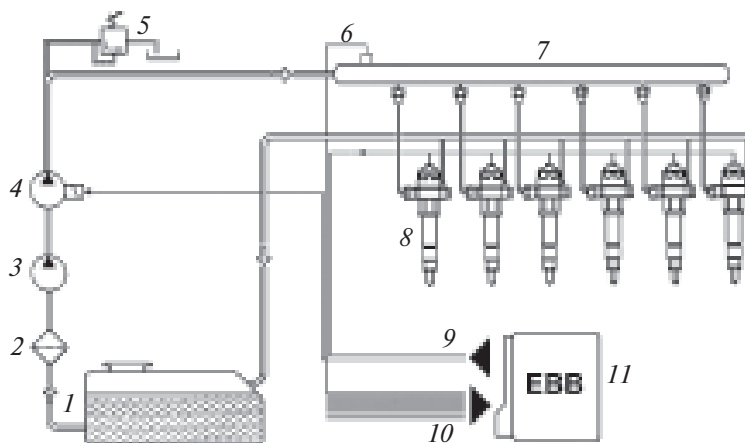
Bu dizellarni yuqori toifadagi avtomobillarga ham o'rnatish imkonini tug'dirdi. Shunday mukammal tizimlardan biri — «Common Rail» akkumulator tizimi bo'lib, uning asosiy afzalligi yonilg'i bosimi va purkash daqiqasining keng doirada o'zgarishidir. «Common Rail» tizimi, mexanik yuritmali, yuqori bosimli yonilg'i nasosiga ega bo'lgan an'anaviy purkash tizimlaridan farqli, yonilg'ini purkash bo'yicha ancha yuqori talablarga javob beradi. Xususan:

- ishlatish doirasining kengligi;
- yonilg'i purkash bosimining 1600 bar.gacha oshirilishi;
- purkash daqiqasini ma'lum doirada o'zgartirish imkoniyatining mavjudligi;
- yonilg'ining dastlabki va qo'shimcha purkalishini ta'minlanishi;
- dvigatelning ishlash sharoitlariga ko'ra, yonilg'i purkash bosimini 230—1600 bar doirasida roslash mumkinligi.

Akkumulatorli purkash tizimining joriy qilinishi solishtirma quvvatni oshirish, yonilg'i sarfini kamaytirish hamda shovqin darajasi va chiqindi gazlarning toksinligini pasaytirish uchun yaxshi zamin yaratdi.

«Common Rail» akkumulator tizimi quyidagilardan tashkil topgan (1.77-rasm):

- past bosim konturi (yonilg'i baki (1), filtr (2), past bosim nasosi (3));
- yuqori bosim konturi (yuqori bosim nasosi (4), yuqori bosimli yonilg'i akkumulatori (7), forsunkalar (8), yuqori bosim quvurlari);
- elektron boshqarish tizimi (elektron boshqarish bloki (11), datchiklar (10), ijrochi mexanizmlar (9));
- havo uzatish va chiqindi gazlarni chiqarib yuborish tizimlari.



1.77-rasm. «Common Rail» purkash tizimi:

1—yonilg'i baki; 2—filtr; 3—past bosimli yonilg'i nasosi; 4—yuqori bosimli yonilg'i nasosi; 5—reduksiya klapani; 6—bosim datchigi; 7—yonilg'i to'plagich (akkumulator); 8—forsunkalar; 9—EBBdan ijrochi mexanizmlarga uzatiladigan signallar; 10—datchiklardan EBBga uzatiladigan signallar; 11—EBB.

Akkumulatorli purkash tizimining muhim elementlaridan biri – tezkor harakatlanuvchi elektromagnit klapanli forsunkadir. U purkagichni ochish va yopish hisobiga yonilg‘ini har bir silindrga purkash jarayonini rostlaydi.

Hamma forsunkalar yuqori bosimli yonilg‘i akkumulatoriga ulangan. «*Common Rail*» akkumulatorli purkash tizimining modul ko‘rinishida yasalishi, uni muayyan dvigatelga moslashuvini yengillashtiradi.

Akkumulatorli yonilg‘i purkash tizimining ishlashi, yuqori bosim hosil qilish va yonilg‘i purkashini ta‘minlash jarayonlarining bir-biridan ajratilganligiga asoslangan. Dizelning elektron bloki motorning hamma elementlarini alohida boshqaradi. Yuritmani dizeldan oladigan yuqori bosim nasosi (YBN) (4) tirsakli valning aylanish chastotasi va yonilg‘i sarfiga bog‘liq bo‘lmagan holda uzluksiz ishlab, yonilg‘i akkumulatori (7) da ma‘lum o‘zgarmas bosim hosil qiladi. Bu, «*Common Rail*» tizimiga taalluqli yuqori bosim nasosini, an‘anaviy tizimlardagi nasoslarga nisbatan ancha ravon, burovchi momenti va unumdorligi keskin o‘zgarishlarsiz ishlashini ta‘minlaydi.

Yonilg‘i bosimini o‘zgarmas holda saqlab turish uchun maxsus bosim rostlash klapani ko‘zda tutilgan. Akkumulator (7) da to‘plangan yuqori bosim ostidagi yonilg‘i purkashga tayyor holda bo‘ladi.

Akkumulatoridan qisqa quvurlar orqali forsunkalarga uzatilgan yonilg‘i bevosita dvigatel silindrlarining yonish kamerasiga purkaladi. Forsunka purkagich va tez ishlovchi elektromagnit klapanidan tashkil topgan. Elektromagnit klapan, mexanik yuritma orqali, elektron blokdan kelgan signal asosida purkagich ishini boshqaradi.

Purkalanayotgan yonilg‘i miqdori elektromagnit klapaning ochilish davomiyligiga proporsional bo‘lib, tirsakli valning aylanishlar chastotasiga bog‘liq bo‘lmaydi.

«*Common Rail*» tizimi komponentlarining tuzilishi

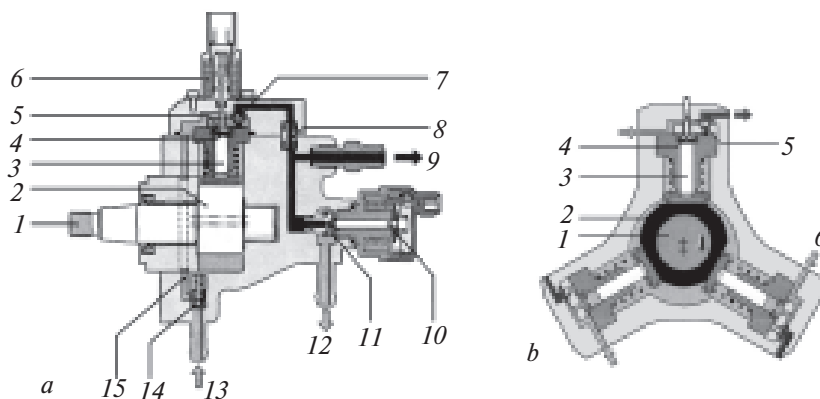
Haydovchi nasoslar sifatida elektr nasoslardan foydalaniladi, ular bakning ichiga ham, bak bilan filtr o‘rtasidagi truboprovodga ham o‘rnatilishi mumkin. Bunday nasoslarning tuzilishi purkash tizimlarida foydalaniladigan elektr benzin nasoslari bilan o‘xshash. Nasos elektrodvigatelining elektr ta‘minoti o‘chirilganda yonilg‘i-ning dvigatelga uzatilishi to‘xtaydi va u o‘chadi.

Yonilg‘i haydovchi nasos o‘zida elektrodvigatel va rolikli nasoslarni birlashtiradi. Yonilg‘i elektrodvigatel orqali o‘tadi va uni sovitadi. Bak ichida joylashgan nasoslar yaxshiroq sovitiladi va, odatda, kichikroq o‘lchamlarga ega bo‘ladi. Nasosdan chiqishda yonilg‘ini truboprovoddan bakka qayta oqishini ta‘minlash uchun zarur bo‘lgan teskari klapan joylashgan. Tizimda boshqa yonilg‘i haydovchi nasoslardan, jumladan, shesternali nasoslardan ham foydalanish mumkin.

Ushbu tizimning yuqori bosimli nasosi avtomobilning kapot ostidagi sohasida, odatda, YBYN joylashgan joyda joylashadi. Nasos dizel ishining barcha rejimlarida yonilg‘ini purkash uchun zarur bo‘lgan yuqori bosimni hosil qiladi.

Yuqori bosim nasosi (1.78-rasm) dvigatel tirsakli validan tishli, zanjirli yoki tasmali uzatma vositasida harakatga keltiriladi. Nasos yonilg‘ining o‘zi bilan yog‘lanadi va sovitiladi. Nasos kirishida tizimdagi bosimning tushishiga yo‘l qo‘ymaydigan saqlovchi klapan o‘rnatilgan.

Uchta plunjerlar nasos valiga o‘rnatilgan eksentrik tomonidan harakatga keltiriladi. Plunjer pastga harakatlanganda prujina bosimi



1.78-rasm. YBYNning tuzilish chizmasi:

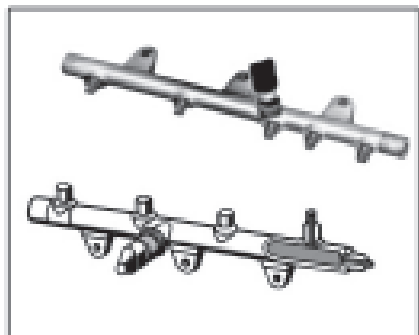
a—bo‘ylama kesim: 1—uzatma vali; 2—eksentrik kulachok; 3—vtulkali plunjer; 4—plunjer ustidagi kamera; 5—kiritish klapani; 6—plunjer seksiyasini o‘chirish elektromagnit klapani; 7—chiqarish klapani; 8—zichlagich; 9—yuqori bosim akkumulatoriga olib boruvchi magistral shtutseri; 10—bosimni boshqarish klapani; 11—sharikli klapan; 12—yonilg‘ini teskari quyish magistrali; 13—YBYNga yonilg‘i uzatish magistrali; 14—drossel tirqishli himoya klapani; 15—past bosimli o‘tkazish kanali; *b* — ko‘ndalang kesim: 1—uzatma vali; 2—eksentrik kulachok; 3—vtulkali plunjer; 4—kiritish klapani; 5—chiqarish klapani; 6—yonilg‘i uzatish.

ostida klapan ochiladi va yonilg'i plunjer ostidagi sohani to'ldiradi. Plunjer yuqoriga harakatlenganda klapan yopiladi va yonilg'i plunjer ostida siqiladi.

Akkumulator tuguni (1.79-rasm) dvigatelning barcha silindrlari uchun umumiy hisoblanadi.

Tegishli hajmdagi akkumulator tugunining qo'llanilishi yonilg'i bosimi o'zgarishlarini kamaytiradi. Bosim o'zgarishlarini maksimal darajada kamaytirish uchun rampa hajmi iloji boricha kattaroq bo'lishi kerak, biroq boshqa tomondan bu ushbu tugunni yonilg'i bilan to'ldirishda kechikishga, oqibatda esa dvigatelni ishga tushirishda kechikishga olib kelishi mumkin. Shuning uchun konstruktorlar ma'lum murosaga kelishlari kerak. Tugun yuqori darajada mustahkam po'latdan yasaladi.

Bosimni nazorat qilish klapani (1.80-rasm) boshqaruv blokiga kiruvchi kompyuter tomonidan boshqariladi va akkumulator tugunidagi doimiy bosimni ushlab turadi. Klapani o'rnatishning ikki variantidan foydalaniladi: yuqori bosim nasosida yoki bevosita akkumulator tugunida.



1.79-rasm. «Common Rail» tizimining akkumulator tuguni.

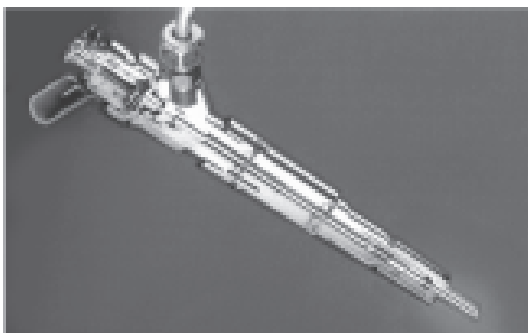


1.80-rasm. Bosimni nazorat qilish klapani.

Klapan egari bir tomondan yonilg'i bosimi, boshqa tomondan esa klapan o'zagi prujinasi va elektromagnit kuchlarining yig'indisi ta'sir ko'rsatuvchi sharcha bilan yopiladi. Elektromagnit boshqaruv blokidan keluvchi o'zgaruvchan tok bilan boshqariladi. Yonilg'i bosimi berilgan qiymatdan oshganda klapan ochiladi va yonilg'i to'kish magistraliga to'kiladi, shu bilan akkumulator tugunidagi bosim kamaytiriladi.

Bosim datchigi signali asosida EBB akkumulator tugunidagi bosimni aniqlaydi.

Dvigatel forsunkalarida EBBdan elektr signallarini olgan holda ushbu forsunkalar ishini boshqaruvchi elektromagnitlar mavjud (1.81-rasm).

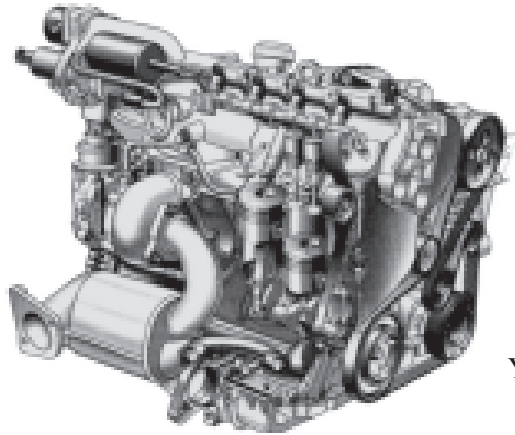


1.81-rasm. «BMW» dizelli dvigateli «Common Rail» tizimi forsunkasi.

Forsunka purkagichi igna bilan yopilgan, u prujinaning siqish harakatlari va yonilg'i bosim kuchining birgalikdagi harakatlari hisobiga purkagich egariga tiraladi. Elektromagnit klapan faqat yonilg'i bosimini boshqarish uchun xizmat qiladi va uning chulg'amiga elektr toki berilganda forsunka ignasining ko'tarilishi va purkash jarayonining boshlanishiga to'sqinlik qiluvchi bosim kuchini kamaytiradi. Elektromagnit o'chganda forsunka yopiladi va yonilg'i purkash to'xtatiladi. Forsunkadan o'tgan yonilg'i to'kish magistraliga tushadi.

So'nggi vaqtlarda yuk avtomobillari va avtobuslarda *HAUI* (*Hydraulically Actuated Unit Ignition*) yonilg'i uzatish tizimi – elektron gidravlik purkash tizimi tobora ko'proq qo'llanilmoqda. *HAUI* tizimining asosiy uzeli bo'lib nasos-forsunka hisoblanadi; nasos-forsunkalar ijrochi mexanizmi uzatmasining kulachokli vali bu yerda gidrouzatma bilan almashtirilgan. Moy nasos-forsunkaga dvigatelni yog'lash magistralidan maxsus magistral bo'yicha 25 MPa.ga yaqin bosim ostida uzatiladi.

Nasos-forsunkaga tushgach, moy yonilg'i plunjerini harakatga keltiruvchi tegishli moy plunjeriga ta'sir ko'rsatadi. Ushbu plunjer o'zining kichik diametrga egaligi tufayli yuqori purkash bosimi (160 MPa.dan yuqori) hosil qiladi, bu yonilg'ining eng yaxshi darajada sochilishiga erishish va uning havo bilan aralashishini optimallashtirish imkoniyatini beradi. Boshqa tizimlardan farq qilib *HAUI* tizimida bosim dvigatelning aylanish chastotasiga umuman bog'liq bo'lmaydi va yonish kamerasiga yonilg'ini kerakli vaqtda va optimal miqdorda uzatilishini ta'minlaydi.

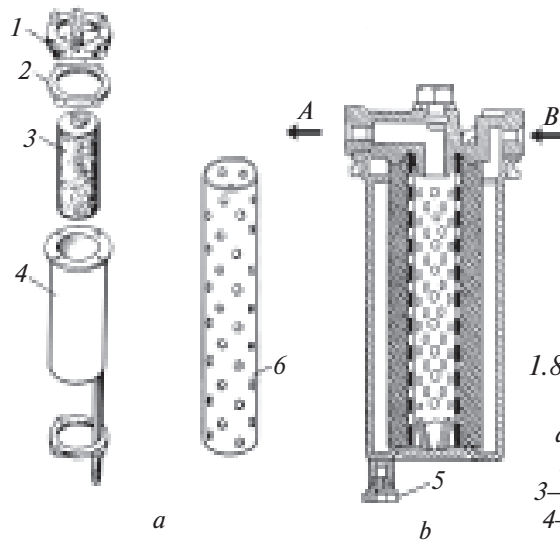


1.82-rasm. «Common Rail» tizimiga ega bo'lgan 1,9 litr hajmli «Renault» turbodizeli 2000-yilda ishlab chiqarilgan. Yonilg'i «reykasi» taqsimlash valiga parallel tarzda o'rnatilgan.

Ta'minlash tizimidagi asbob va mexanizmlarning ishlash uslubi

Yonilg'ini past bosim orqali uzatish shoxobchasiga dag'al va mayin tozalash filtrlari, yonilg'i haydash nasosi va naychalar kiradi. Dag'al tozalash filtrining tuzilishi 1.83-rasmda ko'rsatilgan.

Filtr korpusi (4) ga ip gazlamadan to'qilgan va to'r qovurg'a buralgan tozalovchi qism (3) o'rnatilgan. Yonilg'i to'qima orqali

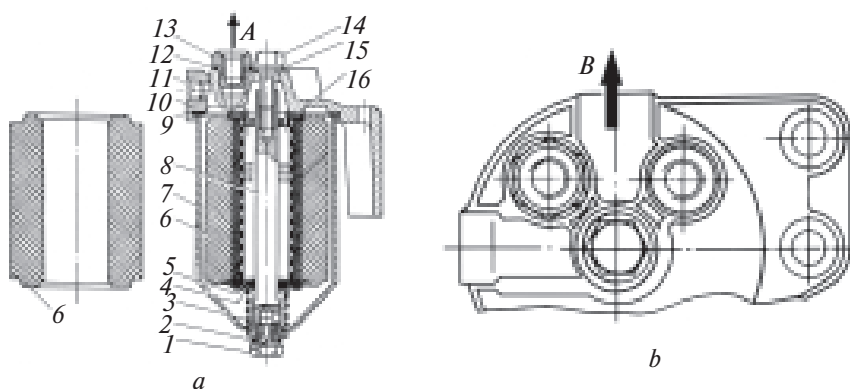


1.83-rasm. Yonilg'ini dag'al tozalash filtri:

- a*—chiqarish; *b*—kiritish;
- 1—qopqoq; 2—qistirma;
- 3—o'ralgan tozalovchi qism;
- 4—filtr korpusi; 5—to'kish tiqini; 6—to'r qovurg'a;
- A*—nayning chiqish yo'li;
- B*—nayning kirish yo'li.

o'tganda uning tolalari yonilg'i tarkibidagi metall zarrachalarini tutib qoladi. Tozalangan yonilg'i filtrning tozalovchi tarkibiy qismlaridan o'tib, trubka orqali chiqarib yuboriladi. Korpusning past qismida cho'kmalarni to'kib yuborish uchun tiqin (5) li teshikcha bor. Yuqoridan korpus (4) zichlab turuvchi qistirma (2) yordamida qopqoq (1) bilan berkitilgan. Qopqoqda, filtrni chiqarish va kiritish naychalari bilan birlashtiruvchi shtutser uchun rezba ochilgan.

Mayin tozalash filtri (1.84-rasm) yonilg'ini yanada yaxshiroq tozalaydi. Filtr-markazda to'r qovurg'ali po'latdan tayyorlangan to'rsimon tozalovchi qism o'zagi (8) ga o'rnatilgan.

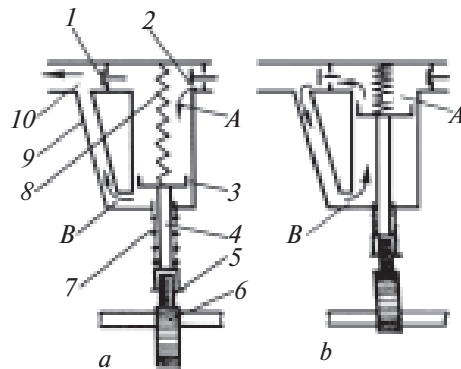


1.84-rasm. Yonilg'ini mayin tozalash filtri:

a—yonilg'ini bakka yuborish; *b*—yonilg'ini yuqori bosim nasosiga yuborish;
 1—tiqin; 2, 4 va 15—shaybalar; 3—prujina; 5—tayanch; 6—filtr;
 7—korpus; 8—tozalovchi qism o'zagi; 9 va 12—qistirmalar; 10—qopqoq;
 11—shtutser; 13—jiklyor; 14—bolt; 16—zichlagich.

Qovurg'a ichidan mato o'ralgan teshikchali quvurcha o'tadi. Mato yuzasiga maxsus yopishqoq bakelit bilan to'yintirilgan yog'och qirindisi surtilgan bo'lib, uning ustidan bir necha qavat doka o'ralgan. Qopqoq korpusiga tozalovchi qism shayba (4) yordamida prujina (3) orqali mahkamlangan. Filtr qopqog'ida tarmoqdagi ortiqcha yonilg'ini va havoni naychalar orqali chiqarib yuborish uchun jiklyor (13) joylashgan. Metall zarrachalarning cho'kmasi va quyqa tiqin (1) orqali chiqarib yuboriladi.

Yonilg'i haydash nasosi yuqori bosim nasosining korpusi o'rnatilgan bo'lib, harakatni uning mushtchali validan oladi.



1.85-rasm. Yonilg'i haydash nasosining ishlash tizimi:
a—porshenning pastga harakatlanishi — yonilg'i yuqori bosim nasosiga yuboriladi; *b*—porshenning yuqoriga harakatlanishi — yonilg'i; *A*—nasos bo'shlig'i; *B*—yonilg'i ta'minlash bo'shlig'i; 1—haydash klapani; 2—kiritish klapani; 3—porshen; 4—tirak; 5—rolik; 6—yuritma valining mushtchasi; 7,8—prujinalar; 9, 10—yonilg'i tuynugi.

Yonilg'i haydash nasosi 1.85-rasmda kesib tasvirlangan. Korpusda joylashgan porshen turtkich ta'sirida harakatga keladi.

Porshen ichida uni qarshi tomonga harakatlantirish uchun prujina joylashgan. Haydash nasosiga yonilg'i siyraklanish natijasida ochiluvchi klapan orqali kiritiladi va yuqori bosim nasosiga chiqaruvchi klapan orqali uzatiladi. Yonilg'i haydash nasosining ishlash uslubi 1.85-rasmda ko'rsatilgan. Korpusda joylashgan porshen (3) turtgich (7) ta'sirida harakatga keladi.

Turtgich ta'sirida porshen (3) harakatlanib, haydash klapani (1) orqali yonilg'ini *A* bo'shliqdan *B* bo'shliqqa o'tkazadi. Porshen prujina (8) ta'sirida o'z harakat yo'nalishini o'zgartirganda, *B* bo'shliqda bosim ortadi va yonilg'i yuqori bosim nasosiga uzatiladi.

Bu jarayon ketishida porshen yuqorisidagi bo'shliqda siyraklanish hosil bo'ladi, natijada kiritish klapani (2) ochilib, yonilg'i bakdan dag'al tozalash filtri orqali nasosning *A* bo'shlig'iga kiradi. Dvigatel ishlamasdan turganda nasos yordamida yonilg'i haydash kerak bo'lsa, bu jarayon unga o'rnatilgan qo'l yuritmalari richag yordamida bajariladi.

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'zitkichi soplosining 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 kamerasi 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 chiqarilgan. Bu esa ta'minlash tizimini elektronika yordamida boshqarish imkonini beradi.

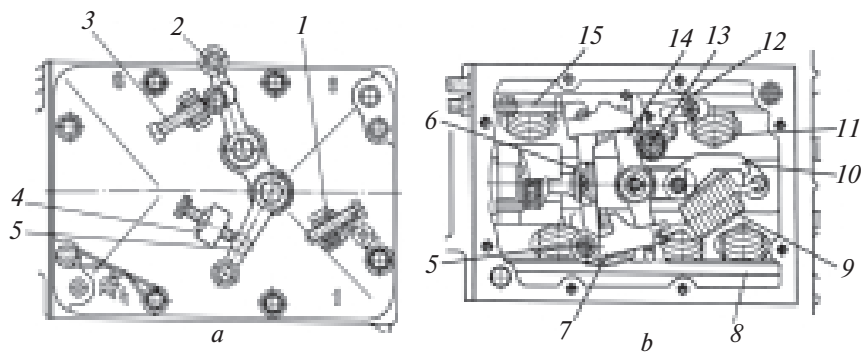
Tirsakli val aylanishlar sonining rostlagichi — barcha rejimli, mexanik, to'g'ri ta'sir etuvchi.

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

Yuklarni tutib turgichga qotirilgan yukchalar rostlagichning asosiy elementi hisoblanadi.

Yuklarni tutib turgich aylanganda markazdan qochma kuch ta'sirida yukchalar tarqatib, richaglar tizimi orqali haydash seksiyalari plunjerlarining burovchi reyka ta'sir ko'rsatadi.

Rostlagich quyidagi tartibda ishlaydi (1.86-rasm). Rostlagichni boshqarish richagi (5) bosilganda kuch prujina (9) va oraliq



1.86-rasm. Tirsakli val aylanishlar chastotasining rostlagichini boshqarish chizmasi:

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 richag; 8—chap tomon reyka;
 9, 11 —boshqarish richagi va haydash seksiyasi prujinalari; 10—prujina richagi; 12—yonilg'i uzatilishini to'xtatish richagi; 13—to'xtatish richagining o'qi; 14—reykalar richagi; 15—rostlovchi bolt.

richag (7) orqali plunjerlarning burovchi reykaloriga uzatiladi va ular yonilg'i uzatilishini ko'paytirish tomoniga so'riladi.

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

Richag (5) ning har bir holatiga tirsakli valni 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 reykalarni yonilg'i uzatilishini kamaytirish tomoniga suradi. Natijada tirsakli valni boshqarish richagi o'rnatgan aylanishlar chastotasi tiklanadi.

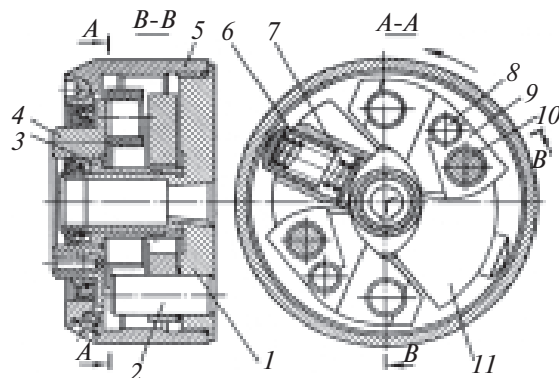
Yuklanma oshganda tirsakli valning aylanishlar chastotasi va yukchalarning markazdan qochma kuchi kamayadi. Bu esa, prujina kuchining nisbatan oshib borishi ta'sirida reykalarning yonilg'i uzatilishini ko'paytirish tomoniga surilishini ta'minlaydi. Shu tarzda, yuklanma o'zgarishida o'rnatilgan tezlik 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.

Muftaning markazdan qochma turi. Yonilg'i uzatishning boshlang'ich o'rnatilgan burchagi 18° ni tashkil qiladi. Yonilg'i uzatishning boshlanish burchagini 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) yarimmuftalardan tashkil topgan (1.87-rasm).

Yetaklanuvchi yarimmufta (1) burab o'rnatilgan korpus (5) bilan birga mushtchali val oldingi uchining konussimon yuzasiga shponka yordamida o'rnatilgan va gayka bilan qotirilgan. Yarimmufta gupchagiga vtulka (3) joylashtirilgan.

Yetakchi yarimmufta (4) oraliq vtulka (3) orqali yetaklanuvchi yarimmufta gupchagiga o'rnatilgan va yetaklanuvchiga nisbatan aylanish imkoniyatiga ega. Yetakchi yarimmufta yuritmani yonilg'i nasosi yuritmasi shesternasi orqali taqsimlash vali shesternasidan oladi. Yetakchidan yetaklanuvchi yarimmuftaga harakat o'qda (2) tebranuvchi ikkita yuklar (11) orqali o'tadi. Yetakchi yarimmufta prostavkasi (9) bir uchi bilan yuk barmog'i (8) ga, ikkinchi uchi



1.87-rasm. Yonilg'i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi:

- 1—yetaklanuvchi yarimmufta; 2—yuk o'qi; 3—yetakchi yarimmufta vtulkasi;
 4—yetakchi yarimmufta; 5—mufta korpusi; 6—prujina stakani;
 7—prujina; 8—yuk barmog'i; 9—yetakchi yarimmufta prostavkasi;
 10—prostavka o'qi; 11—yuk.

bilan yonga turtib chiqqan joyga tiralib turadi. Prujinalar (7) o'zlarining kuchi bilan yuklar (11) ni yetakchi yarimmufta vtulkasi (3) tirgagida ushlab turishga harakat qiladi.

Tirsakli valning aylanishlar chastotasi ortganda yuklar (11) prujinalari qarshiligini yengib, markazdan qochma kuchlar ta'sirida tarqaladi. Natijada, yetaklanuvchi yarimmufta nasosni 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.

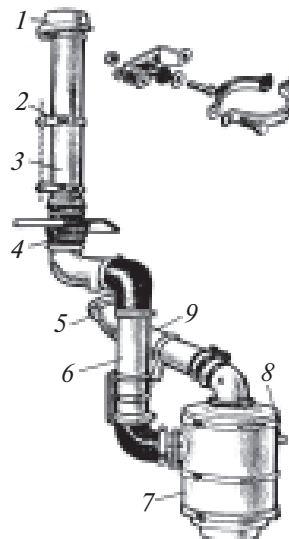
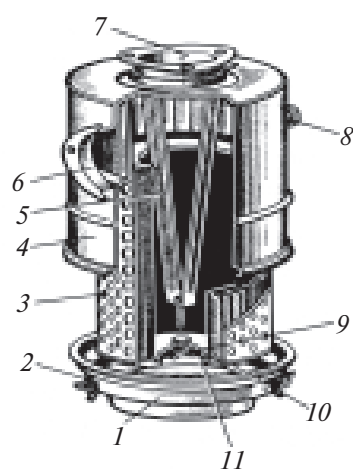
Tirsakli valning aylanishlar chastotasi, binobarin, markazdan qochma kuchlar kamayganda, prujinalar ta'sirida avvalgi holatiga qaytadi. Yetaklanuvchi yarimmufta nasos vali bilan birga, aylanish yo'nalishiga qarama-qarshi tomonga buriladi va yonilg'i purkalishini ilgarilatish burchagi kamayadi.

Dvigatelga havo uzatish qurilmasi atmosferadan havo olish, uni chang va namdan tozalash hamda silindrlarga uzatishni amalga oshiradi (1.88-rasm).

Ikki bosqichda tozalovchi, changni avtomatik chiqaruvchi quruq, havo filtri qurilmasining asosiy elementi hisoblanadi (1.89-rasm).

Inersion panjarali havo filtrining korpusi (4) va patrubka (8) bilan ulangan so'ndirgichda o'rnatilgan changni so'rish injektor

1.88-rasm. Dvigatelga havo uzatish qurilmasi:
 1—qopqoq; 2—kronshteyn;
 3—havo olgich trubasi;
 4—havo olgich; 5—chiqarish
 patrubkasini flanesi;
 6, 9—kiritish va chiqarish
 patrubkalari; 7—havo filtri;
 8—changni chiqarish patrubkasi.



1.89-rasm. Havo filtri:
 1—filtrlovchi elementni tutqichi;
 2—qotirish ilgagi; 3, 11—inersion panjarani
 tashqi va ichki kojuxlari; 4—korpus;
 5—markaziy kronshteyn;
 6, 7—kiritish va chiqarish patrubkalari;
 8—ejeksion chang chiqarish patrubkasi;
 9—filtrlovchi elementni qotirish gaykasi;
 10—filtrlovchi karton.

havo tozalashning birinchi bosqichini tashkil qiladi. Inersion panjaraning ichki (11) va tashqi (3) kojuxlari orasiga oʻrnatilgan qat-qat burma filtrlovchi karton (10) dan iborat filtrlovchi element ikkinchi bosqichni tashkil qiladi.

Havo filtrga avtomobil kabinasiga xomutlar bilan mahkamlangan va kiritish patrubkasi bilan ulangan havo olgich (4) (1.89-rasm) orqali uzatiladi. Filtrga kirgan havo harakatlanish yoʻnalishi keskin oʻzgarishi natijasida inersion panjaraga urilib, changning yirik zarrachalaridan xalos boʻladi.

Ajralib chiqqan chang zarrachalari changni chiqarish injektori bilan ulangan patrubkadagi siyraklanish taʼsirida ishlatilgan gazlar bilan birga atmosferaga chiqarib yuboriladi. Birinchi bosqichda tozalangan havo ikkinchi bosqichga kirib, filtrlovchi kartondan oʻtadi va changdan toʻla tozalanadi. Toza havo filtrning markaziy teshigidan chiqib, patrubka orqali uni silindrlarga taqsimlovchi truboprovodga oʻtadi.

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 zaruratini bildiradi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Dizel dvigateling ta'minlash tizimi qanday agregatlardan iborat?
2. Yonilg'i haydash nasosining vazifasi nima?
3. Yuqori bosimli yonilg'i nasosi (YBYN)ning vazifasi nima?
4. YBYN plunjerli seksiyasining ishini tushuntiring.
5. Yonilg'i berishni ilgariyatish muftasi nima uchun mo'ljallangan va u qanday ishlaydi?
6. Tirsakli val aylanishlar soni rostlagichining ishlash tartibini gapirib bering.
7. Dizelda turbonadduv nima uchun qo'llaniladi?
8. Yonilg'i uzatish, havo va yonilg'ini tozalash asboblardan qaysilarini bilasiz?
9. Porshenli yonilg'i nasosi qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?

1.10. GAZ BALLONLI AVTOMOBIL DVIGATELLARINING TA'MINLASH TIZIMI

Umumiy ma'lumotlar va gazzimon yonilg'idan foydalanish yo'l-yo'riqlari

Avtomobil dvigatellarida suyultirilgan yoki siqilgan gazzimon yonilg'i ishlatiladi. Benzinli dvigatelni gaz bilan ishlashga o'tkazish uchun murakkab qayta uskunalash talab qilinmaydi. Ta'minlash tizimi oddiylashadi, osongina mukammal aralashma hosil qilinadi, dvigatellar juda kichik ortiqcha havo koeffitsiyenti bilan ishlashi tufayli bu yonilg'i aralashmasi benzina nisbatan to'laroq yonadi.

Undan tashqari, gazning havo bilan aralashmasi o'z tarkibiga ko'ra, bir xil bo'lganidan dvigatelning yaxshi ishlashini va qabul qiluvchanligining moyillik darajasi yuqoriroq bo'lishini ta'minlaydi. Gazzimon yonilg'ining detonatsiyaga turg'unligi benzinnikiga nisbatan yuqori, detallarning korrozion va mexanik yeyilish tezligi ancha kamayadi, gazzimon yonilg'i moyni suyultirmaydi, dvigatelning tejamkorligi ortadi. Shu afzalliklari tufayli gazzimon yonilg'i avtomobil dvigatellari uchun istiqbolli yonilg'i deb

hisoblanadi va bunday yoqilg'ini ishlatish suyuq yonilg'iga bo'lgan ehtiyojni ancha kamaytiradi.

Hozirgi vaqtda zavodlarda gaz ballon uskunali avtomobillar ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, bunda dvigatelning ta'minlash tizimiga gazsimon yonilg'i bilan bir qatorda, ehtiyot qismlar shartini ko'zlab, benzinda ishlatishga mo'ljallangan qo'shimcha ta'minlash uskunasi o'rnatilishi maqsadga muvofiq bo'ladi.

Shuningdek, avtomobillarni ishlab chiqarish davrida siqilgan tabiiy gaz (STG)da ishlashga moslashtirilgan ta'minlash tizimi uskunalari o'rnatiladi. Lekin siqilgan gaz ballonli avtomobillar, suyultirilgan gaz ballonli avtomobillarga nisbatan quyidagi kamchiliklarga ega: siqilgan gazning issiqlik chiqarish xususiyati kichikroq bo'lganligi sababli, dvigatelning quvvati biroz kamayadi, ballonlarning hajmi va vazni kattaligi, avtomobilning foydali yuk ko'tarish xususiyatini biroz kamaytiradi; texnik xizmat ko'rsatish va tuzatish ishlarini o'tkazishda yong'in hamda portlash xavfidan saqlanish uchun maxsus qilingan xonalarga talab ortadi.

Yuqorida bayon etilganidek, gaz ballonli avtomobillarda ishlatiladigan gazsimon yonilg'i tabiiy yoki sun'iy yonuvchi gazlar bo'lib, ular suyultirilgan neft gazi (SNG), siqilgan tabiiy gaz (STG) bo'lishi mumkin. SNGda ishlovchi avtomobil dvigatellari keng tarqalgan. Neft bilan birga chiquvchi gazlar, odatda, propan-butan aralashmalaridan, ya'ni uch-to'rttadan uglerod atomlariga ega bo'lgan uglevodoroddan tashkil topgan. Suyultirilgan neft gazi shu uglevodoroddan tayyorlanadi.

Maqbul haroratda bosimi 1,6 MPa (16 kgk/sm²)ga yetguncha gazsimon holdan suyuq holatga o'tuvchi gazlarga suyultirilgan neft gazlari deb ataladi. Demak, bunday gazlar yopiq idish va ballonlarda suyuq holatda bo'ladi. SNGlar, odatda uch xil turda chiqariladi: *texnik propan* va *butan* hamda *ularning aralashmalari*. Birinchisini qishda, ikkinchisini yozda, uchinchisini esa yil davomida ishlatish mumkin. Bu gazlarning issiqlik berishi va detonatsiya turg'unligi bir-biriga yaqin. SNGning hidi ham, rangi ham bo'lmaganligi uchun ularga kam miqdorda o'tkir hidli gazsimon modda qo'shiladi. Bu moddalar sizib chiqib, kabina yoki kuzov uchida to'plangan gazni sezishga imkon beradi.

SNGda ishlovchi avtomobil siqilgan tabiiy gaz (STG)da ishlovchi avtomobilga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: ballonlar soni kam va ularning umumiy vazni kichik bo'lganligi sababli

avtomobilning yuk ko'tarish xususiyati yuqori; gaz ballonlarida bosimi birmuncha kichik bo'lganligi sababli, bunday avtomobillarni ishlatish ancha xavfsiz; suyultirilgan gazdan tayyorlangan gaz-havo aralashmasi yonganida chiqaradigan issiqlik darajasi yuqori bo'lganligi tufayli, dvigatelning quvvati ortadi; ma'lum bir hajmga ega bo'lgan idishda bu gazlarning ko'proq miqdorda jamg'arilishi mumkinligini avtomobilning yurish yo'lini; bu gazni uzoq masofaga yopiq idishlarda bemalol eltish va avtomobil ballonlarini yonilg'i stansiyalarida to'ldirish qulay, lekin SNGlarning solishtirma og'irligi havonikiga qaraganda yuqori bo'lganligi bois ballondan yoki gaz uskunalaridan sizib chiqqan yonilg'i avtomobilning yopiq pastki tarmoqlarida to'planib, portlashga yoki yong'in chiqishiga sabab bo'lishi mumkin.

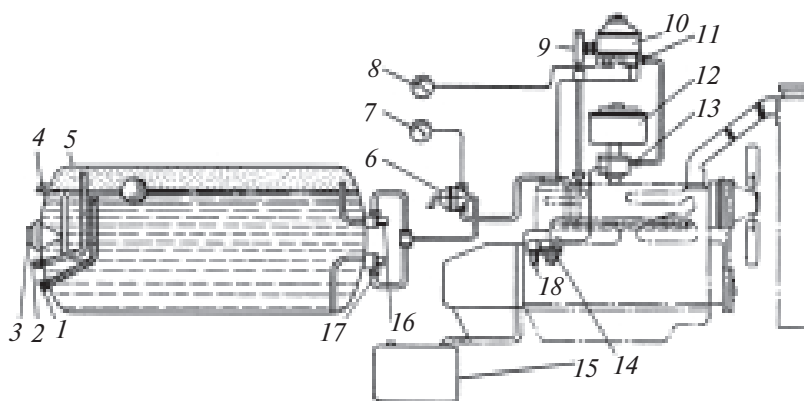
Shuning uchun jami tutashuvchi gaz uskunalarining birikmalarini va gaz ballonlarni zich tutish lozim hamda ularni muhim ravishda nazorat qilib turish kerak. Suyultirilgan gazni saqlash muddati ishlab chiqarilgan vaqtdan boshlab uch oydan oshmasligi kerak. Bu muddat tugagach, gazning holati standart ko'rsatkichlar bo'yicha tekshiriladi, STGlar siqilgan gaz ballonli deb ataluvchi yuk avtomobillarda yonilg'i sifatida ishlatiladi. STG deb, suyuqlik holatiga o'tish harorati past bo'lgan gazlarga aytiladi. Ular maqbul haroratda bosimi siqilib, 20 MPa (200 kgk/sm²)ga yetguncha ham gazzimon holatni saqlab turadi.

Gaz ballonli avtomobillarda ishlatiladigan tabiiy gaz, asosan, metandan tarkib topgan bo'lib, yonish natijasida issiqlik chiqarish qobiliyati 8500 kkal/m³. Lekin siqilgan gazda ishlovchi avtomobil dvigatellari uncha keng tarqalmagan, chunki, bir tomondan, silindrlarning to'lishi kamayishi natijasida ularning quvvati 10—20 foizga pasayadi, ikkinchi tomondan, avtomobilning yuk ko'tarish imkoniyati boshqa yonilg'i tizimli avtomobillarga nisbatan kamayadi.

Chunonchi, yuqori bosim ostida siqilgan gazlarni saqlash uchun og'ir (65—70 kg.li) ballonlar kerak bo'ladi. Avtomobilga sig'imi 10 m³.dan bo'lgan bunday ballonlardan oltitasi ketma-ket ulanib o'rnatilgan. Ballonlar maxsus gaz to'ldirish stansiyalarida tozalangan va quritilgan tabiiy gaz bilan to'ldiriladi. Gaz bilan ishlovchi dvigatellarning ish sikli benzinli dvigatellarning ishlash uslubiga o'xshash bo'lsa-da, asbob va uskunalarining tuzilishi bilan farq qiladi.

Gaz ballonli uskunalashgan ta'minlash tizimi

Suyultirilgan gazda turli yengil va yuk avtomobillari, avtobuslar bir-biriga o'xshash gaz ballonli ta'minlash tizimi bo'yicha ishlaydi. Bunday gaz ballonli uskunalashgan chizma 1.90-rasmda tasvirlangan. Avtomobil kuzovi ostiga 250 litr sig'imli gaz balloni o'rnatilgan. Gaz olish uchun ballonga ikkita naycha ulangan, har bir naychada sarflash ventillari (16 va 17) bor. Ulardan biri suyuqlik sathidan yuqoriroq o'rnatilgan bo'lib, undan dvigatelni yurgizib yuborish va qizdirish vaqtida gaz bug'lari beriladi, ikkinchisi esa suyuqlikning pastki sathida o'rnatilgan.



1.90-rasm. Suyultirilgan neftli gaz (SNG)da ishlovchi avtomobil dvigatelining gaz ballonli ta'minot uskunasi umumlashgan chizmasi:

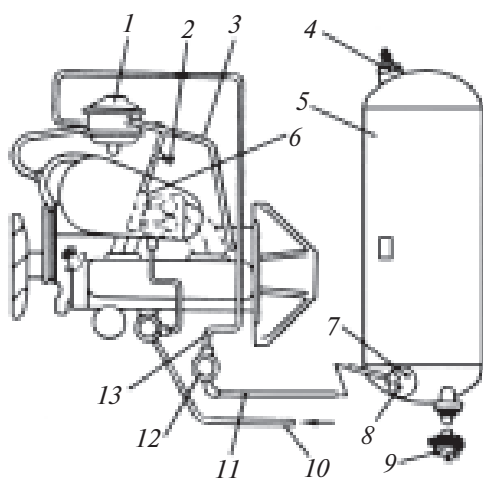
- 1—eng yuqori sathni tekshirish ventili; 2—saqlagich klapani;
- 3—suyuqlik sathini ko'rsatkich; 4—to'ldirish klapani; 5—tarmoq ventili;
- 7, 8—manometrlar; 9—gaz filtri; 10—ikki bosqichli gaz reduktori;
- 11—mezonlagich (dozator); 12—havo filtri; 13—karburator-aralashtirgich;
- 14—nasos; 15—yonilg'i baki; 16—ishga tushirish, sarflash ventili;
- 17—muqim ishlatish uchun sarflash ventili; 18—benzobakning yonilg'i yuborish jo'mragi.

Ballondan chiqadigan gaz bug'latgichga tushib, u yerda batamom bug'lanadi, so'ngra filtr (9) va bug'larning bosimini pasaytiruvchi reduktor (10) dan o'tib, mezonlagich (11) ga, keyin aralashtirgichga tushadi. Hosil bo'lgan yonuvchi gaz-havo aralashmasi kiritish naychasi bo'linmasiga kiradi.

Gaz reduktori (10) dozator bilan bitta qutida jihozlangan bo'lib, ularga gazni kiritish va chiqarish naychalari ulangan.

Haydovchi kabinasidagi peshtaxtada ballondagi gaz bosimini va reduktordagi bosimni doimo ko'rsatib turuvchi manometr (7 va 8) lar mavjud. Bu tarmoqqa muvofiq ravishda benzin bilan ishlaydigan ehtiyot ta'minlash tizimi ham o'rnatilgan. U benzobak (15), benzonasos (14) va karburator-aralashtirgich (13) dan iborat bo'lib, xuddi benzinli avtomobilning ta'minlash tizimiga o'xshab ishlaydi. Bunda faqat karburator kichik o'lchamli, ixcham va soddaroq qilib ishlangan. Ehtiyot tizimdan karburatorga benzin o'tishini to'xtatish uchun benzobakda kran (18) mo'ljallangan dvigatel qisqa vaqtga to'xtatilganda, o't oldirish tarmog'i o'chiriladi, ko'proq vaqtga, ya'ni 1–2 soatga to'xtatilganda esa tizim ventili ham berkitiladi. Ballon tubida sarflash ventillari (1 va 3) dan tashqari saqlash klapani (2), to'ldirish klapani (4) bor. Bunday ikkita yonilg'ida ishlashga mo'ljallangan universal ta'minlash tizimida gaz bilan avtomobilning yurishi 400 km atrofida bo'lib, benzinda yo'l bosish 17 km.ni tashkil etadi. Gaz ballonli uskunalarining konstruktiv yechimi avtomobilning ishlatish sohasi va vazifasiga ko'ra, har xil ishlash uslubiga ega.

So'nggi yillarda yengil avtomobillarda ham gazsimon yonilg'idan foydalanish rivojlangan. Uning gaz idishiga 45 kg suyultirilgan gaz to'ldiriladi va 450 km yo'l bosish uchun yetadi. Bu avtomobilning boshqacha konstruktiv yechimga ega bo'lgan suyultirilgan gaz ballonli uskunasi umumiy tuzilishini va ishlash uslubini tahlil qilib chiqamiz. 1.91-rasmda shunday uskunada ham yonilg'i saqlash uchun ballon (5) mo'ljallangan bo'lib, u avtomobilning



1.91-rasm. Gaz ballonli avtomobilning ta'minot uskunasi chizmasi:

- 1—gaz reduktor-bug'lagich;
- 2—rostlash ventili; 3—shlang;
- 4—tekshirish datchigi; 5—gaz ballon;
- 6—gaz aralashtirgich;
- 7 va 8—sarflash ventili;
- 9—saqlagich klapani;
- 10—o'tkazish naychasi;
- 11 va 13—naychalar;
- 12—klapanli filtr.

yukxonasida joylashtirilgan. Uskuna ikki bosqichli gaz reduktor-bugʻlatgich (1), gaz aralashtirgich (6) va elektromagnit klapanli filtr (12) dan iborat. Gaz ballonida suyuq va bugʻlangan holatdagi gazlarni uzatish uchun moʻljallangan sarflash ventili (7 va 8) bor. Shuningdek, ballondagi suyultirilgan gazning sathini muqim tekshirish datchigi (4) hamda nazorat va saqlagich klapanli toʻldirish tuzilmasi (9) moʻljallangan. Bu turdagi uskuna suyultirilgan gazda yoki benzinda ishlatilishi mumkin. Suyutirilgan gaz jamgʻarilgan bosim ostida ballon (5) dan sarflash ventili (7 yoki 8) dan naycha (11) orqali gazni tozalash filtri (12) ga oʻtadi. Filtrda tozalangan gaz naycha (13) orqali ikki bosqichli reduktor-bugʻlatgich (1) ga kiradi va unda toʻliq bugʻlanish holatiga oʻtib, uning bosimi 0,08—0,12 MPa (0,8—1,2 kgk/sm²) gacha pasayadi. Soʻngra reduktordan gaz shlanga orqali gazni miqdoriy jihatdan rostlash vinti (2) dan oʻtib, dvigatelning havo filtrida joylashgan aralashtirgich tuzilmasi (6) ga boradi va unda havo bilan qisman aralashib, karburator-aralashtirgichga kiradi va silindrga yuboriluvchi aralashma toʻliq barqarorlashadi.

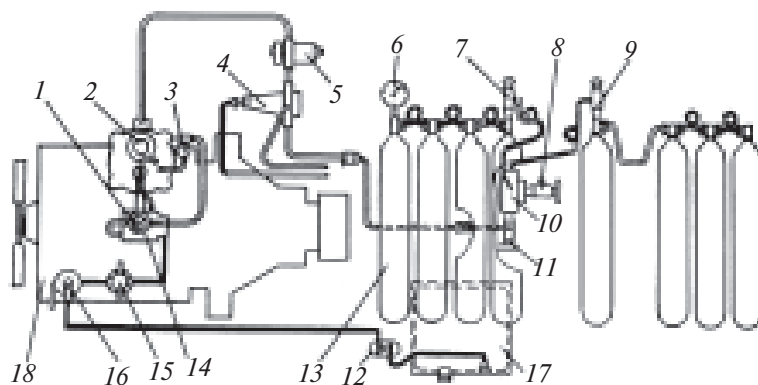
Reduktorda gazni toʻliq bugʻlatish uchun dvigatel sovitish tizimidagi suyuqlikning issiqlik energiyasidan foydalaniladi. Buning uchun issiqlik almashtirgichga silindrlar kallagidan shlang (3) orqali qizigan suv oʻtib, isitgichning naychasiga oqib tushadi. Dvigatel karburator vositasida ishlaganda kerakli benzinni taʼminlash tizimi asboblari yuborish jarayoni, oʻtkazish naychasi (10) orqali bajariladi. Karburator asosiy mezonlovchi (dozalovchi) tuzilma va salt ishlash qurilmasi mavjud.

Siqilgan gaz uskunalarini ishlatiladigan avtomobil dvigatellarining yonilgʻi bilan taʼminlash turiga koʻra universal (gaz-benzinli) va ixtisoslashtirilgan (faqat gazli) boʻlishi mumkin. Birinchisida gaz ballonli avtomobillarga ikkita mustaqil ishlaydigan taʼminlash tizimi — benzinli va gaz bilan ishlaydigan uskuna oʻrnatilgan. Ikki xil shoxobchali, mustaqil ishlaydigan taʼminlash tizimini qoʻllash avtomobilning jamgʻarilgan yoʻl yurish masofasini uzaytiradi. Lekin bunday konstruktiv yechimga ega boʻlgan avtomobillarda bitta yonilgʻida ishlaydigan avtomobillarga nisbatan maqbullashgan koʻrsatkichlarni olib boʻlmaydi.

Zamonaviy gaz ballonli uskunalarda ballonlar soni toʻrttadan toʻntagacha boʻlishi mumkin. Har bir oʻrnatilgan gaz ballonining foydali sigʻimi 50 litr, eng katta bosimi 20 MPa (200 kgk/sm²). Bunda bitta ballonda hosil boʻlgan gazning jamgʻarilgan energiyasi

10 litr benzinning issiqlik chiqarish miqdoriga to'g'ri keladi. Bu ballonlarning jamg'arilgan energiyasi avtomobilning 200—250 km.gacha yo'l bosishini ta'minlaydi.

1.92-rasmda yuk avtomobilining yuqori bosimli universal gaz ballonli uskunasi tasvirlangan. Bunda 8 ta ballon ikki guruhga bo'lingan holda 4 tadan qilinib, avtomobil sahniga o'rnatilgan bo'lib, ular bir-birlari bilan naychalar yordamida ketma-ket ulangan. Har bir guruh ballonlarda berkitiluvchi ventillar (7 va 9) mo'ljallangan bo'lib, ular taqsimlash krestovinasini (10) bilan naychalar yordamida tutashgan. Krestovina (10) da to'ldirgich (8) va sarflash ventillari (11) bor.



1.92-rasm. Yuqori bosimli gaz ballonda ishlovchi avtomobil dvigateling gaz ballonli ta'minot uskunasi umumlashgan chizmasi:

- 1—karburator-aralashtirgich; 2—past bosimli reduktor; 3—ishga tushirish klapani; 4—yuqori bosim reduktori; 5—gaz filtrli elektr magnit klapani; 6—yuqori bosim manometri; 7—old guruh ballonlarning ventili; 8—to'ldirish ventili; 9—ketingi guruh ballonlarning ventili; 10—krestovina (cherteshik); 11—asosiy sarflash ventili; 12—benzinning dag'al tozalash filtri; 13—gaz balloni; 14—karburator; 15—elektromagnit klapani mayin tozalash filtri; 16—benzonasos; 17—benzin baki; 18—dvigatel.

Siqilgan gaz krestovina (10) dan sarflash ventili (11) orqali yuqori bosim reduktori (4) ga boradi. Ventil (11) da metall soploli filtr joylashgan. Ikkinchi almashtiriladigan metall soploli filtr yuqori bosim reduktori (4) da o'rnatilgan. Yuqori bosimli reduktorni muzlab qolish xavfidan saqlash uchun, u avtomobil kapotining tag bo'shlig'iga joylashtirilgan. Qish sharoitida reduktor (4) dvigatelning sovitish tizimida aylanadigan suv bilan qo'shimcha

qizdiriladi. Reduktorning yuqori bosim bo‘shlig‘ida gazning bosimi 0,9—1,2 MPa (9,0—12,0 kgk/sm²) gacha pasayadi.

Elektr magnitli klapan (5) ishga tushishi bilanoq, gaz pastki bosimli ikki bosqichli reduktor (2) ning kirish teshigiga kiradi va gazning bosimi yanada pasayib tashqi muhit bosimiga yaqinlashadi. Reduktor (2) mezonlovchi boyitgich tuzilmasi bilan ta‘minlangan bo‘lib, bu tuzilma yordamida belgilangan miqdordagi gaz naychadan o‘tib, ikki bo‘linmali karburator-aralashtirgich (1) ga kiritiladi. Bu karburatorida ikkita mustaqil ishlaydigan salt ishlash tarmog‘i bor. Ularning bittasi gaz uchun va ikkinchisi esa benzin bilan ishlashga mo‘ljallangan.

Karburator-aralashtirgich (1) ning gaz kiritish joyida tarelkasimon teskari klapan o‘rnatilgan. Tirsakli valni 1000—2000 min⁻¹ aylanishlar sonida bu klapan berk bo‘lib, gazsimon yonilg‘i dvigatelga kiradi. Xususan, drossel-zaslonkasi ochilish holati kattalashishi natijasida klapan ochiladi va gaz halqasimon teshik orqali karburator-aralashtirgichga kirib, havo filtridan kelayotgan havo bilan diffuzor sathida aralashadi.

Karburator-aralashtirgichning salt ishlash tarmog‘iga gaz aralashtirgich-o‘tkazgichning kiritish tuynugidan shlang orqali uzatiladi. Qish sharoitida sovuq dvigatelning ishga tushirilishini yaxshilash maqsadida, unga elektromagnit klapanli jiklyor, o‘tkazish naychasi, karburatorning havo zaslonkasi va ishga tushirish dastagi o‘rnatiladi. Dastak ishga tushirilib, sovuq dvigatel yurgizilganda, reduktorning ikkinchi bosqichidagi klapan berk bo‘lishiga qaramasdan, uning birinchi bosqichidan gaz salt ishlash tarmog‘iga kiradi.

Chunonchi, dvigatelni ishga tushirish maromida ishlatilganda yoki u kuchsizlangan akkumulatorlar batareyasi bilan yurgizilganda, dvigatelning kiritish quvurida siyraklanish yetarli bo‘lmaydi. Gaz tarmog‘ining ishlashini past va yuqori bosimli manometrlar yordamida nazorat qilib turiladi. Yuqori bosim reduktorining nosozligi natijasida, undan sizib chiqqan gaz avtomobil kabinasining kapoti ostida yig‘ilib, o‘z-o‘zidan alanganmasligi uchun, reduktorda gaz jamlash va taqsimlash tuynugi hamda klapan mo‘ljallangan. Bu tuynukda yig‘ilgan gaz reduktor klapanini ochib, kapot tagidagi shamollatish teshigi orqali chiqib ketadi. Gaz ballonli avtomobilning benzinda ishlashini ta‘minlash uchun, tarmoqda benzobak (17), dag‘al filtr (12), elektr magnitli mayin tozalash filtri (15), benzonasos (16), karburator (14) va benzin o‘tkazuvchi naychalar mo‘ljallangan.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Gaz ballonli qurilmalarda qanday yonuvchi gazlar ishlatiladi?
2. Gaz yonilg'isining qanday afzalliklari bor?
3. Gaz yonilg'isidan foydalanishning qanday kamchiliklari bor?
4. Siqilgan gazda ishlaydigan avtomobilning gaz ballonli qurilmalari qanday asboblardan iborat?
5. Yengil avtomobilning gaz ballonli qurilmasi qanday uzellardan iborat?

1.11. AVTOMOBILLARNING ELEKTR VA ELEKTRON JIHOZLARI

Avtomobillarning elektr ta'minot tizimi

Elektr ta'minot tizimi avtomobildagi barcha iste'molchilarni elektr energiya bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi va uning tarkibiga, asosan, generator, kuchlanish rostlagichi va akkumulyatorlar batareyasi kiradi.

Generator avtomobildagi elektr energiyaning asosiy manbai bo'lib, dvigatel o'rta va katta aylanishlar chastotasi bilan ishlab turganda hamma iste'molchilarni elektr toki bilan ta'minlaydi va akkumulyatorni zaryad qiladi. Akkumulyatorlar batareyasi yordamchi elektr energiya manbai bo'lib, u, asosan, ichki yonuv dvigatelinu ishga tushirish jarayonida startorni tok bilan ta'minlash hamda generator ishlamayotganda yoki uning quvvati yetarli bo'lmaganda iste'molchilarni elektr toki bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

Generator tasmali uzatma orqali dvigatelning tirsakli validan harakat olganligi sababli uning aylanishlar chastotasi va demak, ishlab chiqarayotgan kuchlanishi juda keng doirada o'zgarib turadi. Generator kuchlanishining belgilangan qiymat darajasida avtomatik ravishda ushlab turish xizmatini kuchlanish rostlagichi bajaradi.

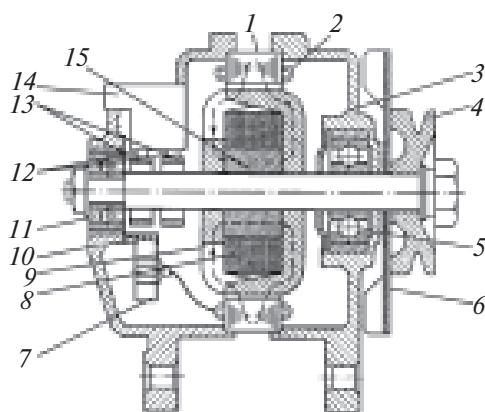
Avtomobil generatorlari

Avtomobil generatorining tuzilishi sodda, ishlatilish jarayonidagi chidamlilik va ishonchlilik darajasi yuqori, gabarit o'lchamlari, og'irligi, tannarxi mumkin qadar arzon va dvigatel aylanishlar chastotasi past bo'lgan hollarda ham akkumulyatorlar batareyasini zaryad qilinishini ta'minlash kabi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak.

Uzoq vaqt davomida avtomobillarda elektr energiyaning asosiy manbai sifatida o'zgarmas tok generatorlari ishlatildi. Avtomobillardagi elektr toki iste'molchilarining tobora ko'payishi, katta shahar ko'chalaridagi transport harakati qatnovining nihoyatda tig'izlashganligi natijasida avtomobil dvigatellarining salt ishlash vaqtining ortishi, generatorlarning quvvatini va maksimal aylanishlar chastotasini oshirish ehtiyojini tug'dirdi. O'zgarmas tok generatorining jiddiy kamchiliklari va tuzilishining o'ziga xos tomonlari bu masalani hal qilish imkonini bermaydi.

Elektron sanoatning rivojlanishi natijasida tannarxi arzon, o'lchamlari kichik, yuqori haroratlarga chidamli va ishonchligi baland bo'lgan kremniy yarimo'tkazgichlar asosida yasalgan to'g'rilagichlarning paydo bo'lishi avtomobillarda, o'zgarmas tok generatorlariga xos bo'lgan kamchiliklardan xoli bo'lgan o'zgaruvchan tok generatorlarini keng ko'lamda ishlatish imkonini berdi.

O'zgaruvchan tok generatori (1.93-rasm), asosan, quyidagi qismlardan tashkil topgan: qo'zg'almas stator (1), aylanuvchi rotor (9), kontakt halqalari (13), cho'tkalar (12), cho'tkatutqich (14), to'g'rilagich bloki (7), parrakli shkiv (4) va qopqoqlar (3, 10). Stator elektrotexnik po'lat plastinalardan yig'ilgan bo'lib, uning ichki yuzasida stator g'altaklari o'rnatish uchun mo'ljallangan va oralig'i bir xil bo'lgan tishchalari mavjud. Tishchalarning soni 18, 36 yoki 72 ta bo'lishi mumkin. Hozirgi zamon generatorlarida ko'proq 36 tishchali statorlar ishlatilmoqda. Bu tishchalarga 18 (yoki 36, 72) stator g'altaklari joylashtirilib, ular uch fazaga bo'linadi. Har bir fazaga oltita ketma-ket ulangan g'altak kiradi. Fazalar o'zaro «yulduz» yoki «uchburchak» chizmasi bo'yicha bo'lishi mumkin.



1.93-rasm. O'zgaruvchan tok generatori (soddalashtirilgan ko'rinishi):

- 1—stator; 2—stator g'altaklari;
- 3, 10—qopqoqlar; 4—shkiv;
- 5, 11—podshipniklar;
- 6—parrak; 7—to'g'rilagich bloki;
- 8—uyg'otish chulg'ami;
- 9—rotor o'zaklari;
- 12—cho'tkalar; 13—kontakt halqalar;
- 14—cho'tkatutqich;
- 15—vtulka.



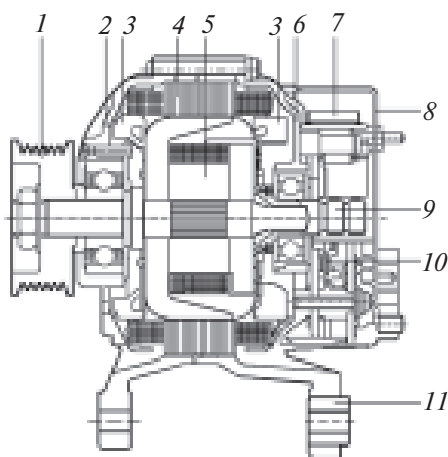
1.94-rasm. «Bosch» firmasining kompakt generatorining tashqi koʻrinishi.

Rotor qarama-qarshi qutbli, olti uchli tumshuqsimon poʻlat oʻzak (9) va ular orasidaga poʻlat vtulka (15) ga oʻralgan uygʻotish chulgʻami (8) dan iborat. Uygʻotish chulgʻamining uchlari valdan va bir-biridan izo-latsiya qilingan mis halqalar (13) ga ulangan. Rotor vali aluminiy qotish-malaridan tayyorlangan qopqoqlarga oʻrnatilgan zoldirli podshipniklarda aylanadi.

Kontakt halqalar tomonidagi qopqoq (10) ga plastmassadan tayyorlangan, ikkita mis-grafit choʻtkalar (12) joylashtirilgan, choʻtkatutqich (14) va toʻgʻrilagich bloki (7) oʻrnatilgan. Valga shponka yordamida parrakli shkiv (4) mahkamlangan. Generator rotorini harakatni shkiv va tasmali uzatma orqali dvigatelning tirsakli validan oladi.

Generatorning stator chulgʻamlarida hosil boʻlgan oʻzgaruvchan tokni oʻzgarmas tokka aylantirish uchun uch fazali, ikki yarim davrli, koʻpriqli toʻgʻrilash chizmasi ishlatiladi (1.95-rasm).

Oʻtgan asrning 90-yillaridan zamonaviy avtomobillarga «Bosch» (Germaniya) firmasi tomonidan ishlab chiqilgan yangi turdagi generatorlar oʻrnatila boshlandi. Ular «kompakt» (ixcham) konstruksiyali generatorlar deb yuritiladi va anʼanaviy tuzilishga ega boʻlgan generatorlardan, asosan, quyidagilar bilan farqlanadi:



1.95-rasm. «Bosch» firmasining kompakt generatori:

- 1—shkiv; 2, 6—oldingi va keyingi qopqoqlar; 3—ventilatorlar;
- 4—stator; 5—rotor; 7—choʻtkatutqich-kuchlanish rostlagichi birlashtirilgan tugun; 8—himoya qobigʻi; 9—kontakt halqalar;
- 10—toʻgʻrilagich bloki;
- 11—mahkamlash qulogʻi.

a) ikkita sovitish parraklari generator korpusining ichiga joylashtirilib, ular rotor valining har ikki tomoniga oʻrnatiladi. Bu sovituvchi havo oqimining ancha kuchayishi va generator oʻlchamlarini oʻzgartirmagan holda quvvatini 10—12 foizga oshirish imkonini beradi;

b) kontakt halqalari, choʻtkatutqich va choʻtkalar, kuchlanish rostlagichi va toʻgʻrilagich bloki generatorning ichki qopqogʻidan tashqariga joylashtiriladi va maxsus himoya qobigʻi bilan berkitiladi. Bu generator korpusi oʻlchamlarini, kontakt halqalar diametrini kichraytirish, podshipniklarni sovitish sharoitlarini yaxshilaydi;

d) kompakt generator yuritmasi elastik poliklin tasma vositasida rotor valiga oʻrnatilgan koʻp jilgʻali va diametri kichraytirilgan shkiv orqali amalga oshiriladi. Uzatmaning uzatish nisbati 3,5 gacha orttirilgan va bu dvigatel salt ishlagan hollarda ham akkumulatorlar batareyasini zaryad qilish imkoniyatini beradi.

«GM—Uzbekistan» qoʻshma korxonasining avtomobillariga («Nexia», «Damas», «Lasetti», «Spark») aynan kompakt turdagi oʻzgaruvchan tok generatorlari oʻrnatilgan.

Zamonaviy avtomobillarda generatorning kuchlanishini belgilangan qiymat darajasida (14 yoki 28 V) ushlab turish uchun generatorning ichiga joylashtiriladigan va odatda, choʻtkatutqich bilan birga yasalgan gibridd texnologiyasi boʻyicha yigʻilgan integral kuchlanish rostlagichlari (1.96-rasm) ishlatilmoqda.



1.96-rasm. Integral kuchlanish rostlagichi.

Akkumulatorlar batareyasi

Akkumulator batareyasi ichki yonuv dvigatelini ishga tushirishda elektrostarterni tok bilan taʼminlash va generator ishlayotganda yoki uning quvvati yetarli boʻlmaganda avtomobildagi barcha isteʼmolchilarini elektr energiyasi bilan taʼminlash vazifasini bajaradi. Akkumulator elektr tokining kimyoviy manbasi boʻlib, u tashqaridan elektr toki berilganda kimyoviy energiyani yigʻish (zaryadlanish) va uni elektr energiya koʻrinishida tashqi isteʼ-

molchilarga uzatish (razryadlanish) qobiliyatiga ega bo'lgan moslamadir. Energiyani bir ko'rinishdan ikkinchi ko'rinishga o'tish jarayoni akkumulatorning butun ishlash davrida uzluksiz davom etib turadi.

Motorni ishga tushirish jarayonida starter juda qisqa vaqt ichida katta miqdorda, 250 A.dan 1500 A.gacha tok iste'mol qiladi. Tuzilishi katta razryad toki berishga moslashtirilgan akkumulator batareyasi — *starter akkumulator batareyasi* deb yuritiladi.

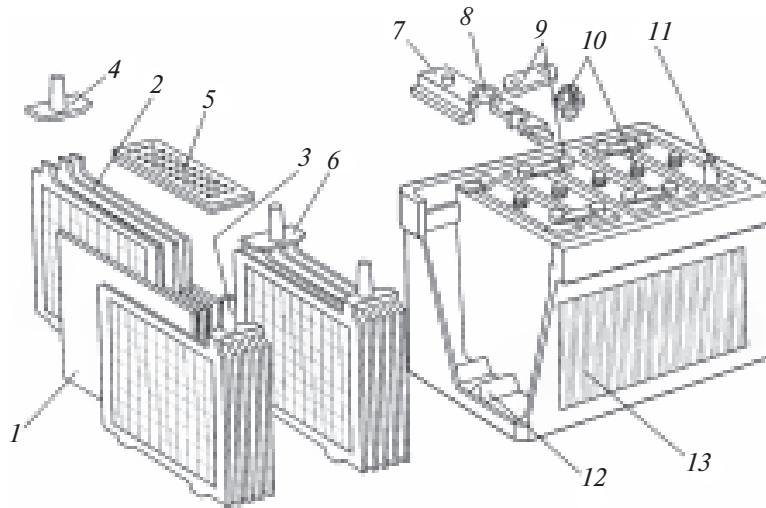
Avtomobillarga o'rnatiladigan starter akkumulatorlar batareyasi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

- ichki qarshiligi imkon darajasida kichik bo'lishi;
- o'lchamlari va massasi imkon boricha kichik bo'lgan holda yetarli quvvat va energiyaga ega bo'lishi;
- atrof-muhitning harorati past bo'lganda starterni ishonchli ishlashi uchun zarur kuchlanishni belgilangan chegaralarda saqlashi (sovuq aylantirish toki);
- texnik xizmat ko'rsatish qulay bo'lishi;
- o'z-o'zidan razryadlanish darajasi kichik bo'lishi;
- narxi past bo'lishi.

Yuqorida keltirilgan talablarga ko'p jihatdan qo'rg'oshin-kislotali akkumulatorlar javob beradi va shu sababli, zamonaviy avtomobillarda, asosan, shu turdagi batareyalar ishlatiladi. Qo'rg'oshin-kislotali akkumulator elementining elektr yurituvchi kuchi (EYK) 2 V.ga teng bo'lib, 12 V kuchlanishga ega bo'lgan akkumulator batareyasini hosil qilish uchun oltita akkumulator elementi ketma-ket ulanadi.

Akkumulator batareyasi bitta ko'p bo'limli yaxlit qobiqqa yig'iladi (1.97-rasm). Yaxlit qobiq (*I*2) kislotaga chidamli, mexanik mustahkamligi va izolatsiya xususiyatlari yuqori bo'lgan materiallardan tayyorlanadi.

Yaxlit qobiq bo'linmasiga joylashtirilgan va qopqoq bilan yopilgan plastinalar bloki nominal kuchlanishi 2 V bo'lgan akkumulator elementini tashkil qiladi. Akkumulator elementlararo qo'rg'oshinulagichlar yordamida batareyaga birlashtiriladi. Qopqoqlar alohida bo'lgan akkumulatorlarda ulagichlar tashqaridan, ya'ni qopqoqlarni ustidan o'tadi. Akkumulatorlarni ketma-ket ulab batareya hosil qilish uchun ulagichning bir uchi musbat plastinalar yarim blokining boriga kavsharlanadi, ikkinchi uchi esa keyingi bo'linmada joylashtirilgan manfiy plastina yarim blokining boriga kavsharlanadi va h.k. Ikkita eng chekkadagi akkumulatorning



1.97-rasm. Alohida qopqoqli akkumulator batareyasi:

- 1—separator; 2—musbat plastinalar; 3—manfiy plastinalar;
 4—baretka; 5—saqlovchi to'siq; 6—ko'prikcha; 7—qopqoq; 8—elektrolit va
 distillangan suv quyish tuynugi; 9—elementlararo ulagich;
 10—tiqin; 11—qutb qulog'i; 12—yaxlit qobiq; 13—tayanch qovurg'asi.

bortlariga qutbning chiqish joylari kavsharlanadi. Musbat va manfiy chiqish joylarining diametri har xil qilib ishlangan bo'lib, bu akkumulatorlarni avtomobilning tok tarmog'iga to'g'ri ulanishini ta'minlaydi.

Yaxlit qobiqning bir-biridan ajratilgan bo'linmalarida bir blokka yig'ilgan plastinalar (2,3) va separatorlar (1) joylashtiriladi. Ebonit yoki plastmassadan tayyorlangan qopqoq (7) akkumulatorlarning alohida bo'linmalarini yopadigan qilib tayyorlanadi.

Har xil qutbli plastinalarning o'zaro qisqa tutashuvini oldini olish maqsadida ularning orasiga separatorlar o'rnatiladi. Separatorlarning sifati akkumulatorning samarali ishlashiga katta ta'sir ko'rsatadi. Batareyaning ichki qarshiligi va elektrstarter qisqichlaridagi kuchlanish qiymati bevosita separatorlarning qarshiligiga bog'liq. Separatorlar musbat plastinadagi faol moddaning to'ki-lishini kamaytiradi, manfiy plastinani sulfatlanish tezligini sekinlashtiradi, batareyani ishlash muddatini oshiradi.

Separatorlar yuqori g'ovaklik, yetarli mexanik mustahkamlik, kislotaga chidamlilik, yaxshi izolatsiya va elastiklik xususiyatlariga ega bo'lishi kerak. Qo'rg'oshin kislotali akkumulatorlarda separator tayyorlash uchun mikroq'ovakli plastmassa (miplast, porovinil,

plastipor, vinipor), mikroqovakli ebonit (mipor), shisha paxta kabi materiallar ishlatiladi.

Oddiy qo'rg'oshin-kislotali akkumulator batareyalariga xos kamchiliklarning (elektrolit sathining tez kamayib ketishi, musbat qutbli plastinalarning tez yemirilishi, o'z-o'zidan razryad bo'lishi va h.k.) ko'pchiligi plastina panjaralari tarkibida 4—6 foiz surma borligidan kelib chiqadi.

Surma elektrolit tarkibidagi suv elektroliz bo'lishiga katalizator sifatida ta'sir qiladi. Suv vodorod va kislorodga parchalanish potensialini generatorning ishchi kuchlanishlari darajasigacha pasaytirib, surma akkumulatordan gazlar ajralib chiqishini tezlatadi. Natijada, akkumulatoridagi elektrolit sathi nisbatan tez pasayadi, ajralib chiqayotgan gazlar musbat plastina panjaralari, qutb quloqlari va avtomobillarning metall qismlari korroziyalanishiga olib keladi.

Oddiy akkumulator batareyalarining yuqorida keltirilgan kamchiliklarini bartaraf qilish maqsadida oldingi asrning yetmishinchi yillarining oxiridan boshlab AQSHda «xizmat ko'rsatilmaydigan» akkumulatorlar ishlab chiqarila boshlandi. Bu akkumulatorlarda musbat va manfiy plastina panjaralarini quyish uchun qo'rg'oshin-kalsiy-qalay qotishmasi ishlatilib, unda kalsiyning miqdori 0,07—0,1 foiz, qalay esa 0,1—0,12 foiz doirasida bo'lib, qolgani qo'rg'oshin bo'lgan. Bu, akkumulatorlarda gaz ajralib chiqish va o'z-o'zidan razryad bo'lish jarayonini ancha kamaytirish va batareyani 2 yil davomida suv quymasdan ishlatish imkonini berdi. Lekin bu batareyalar ikki-uch marta chuqur razryad qilinganda o'zining sig'imini 40—50 foizga yo'qotib, starterni ishga tushirish uchun deyarli yaroqsiz holga kelgan. Shuning uchun bunday batareyalar Yevropada, xususan, sobiq Ittifoqda uncha keng tatbiq topmadi.

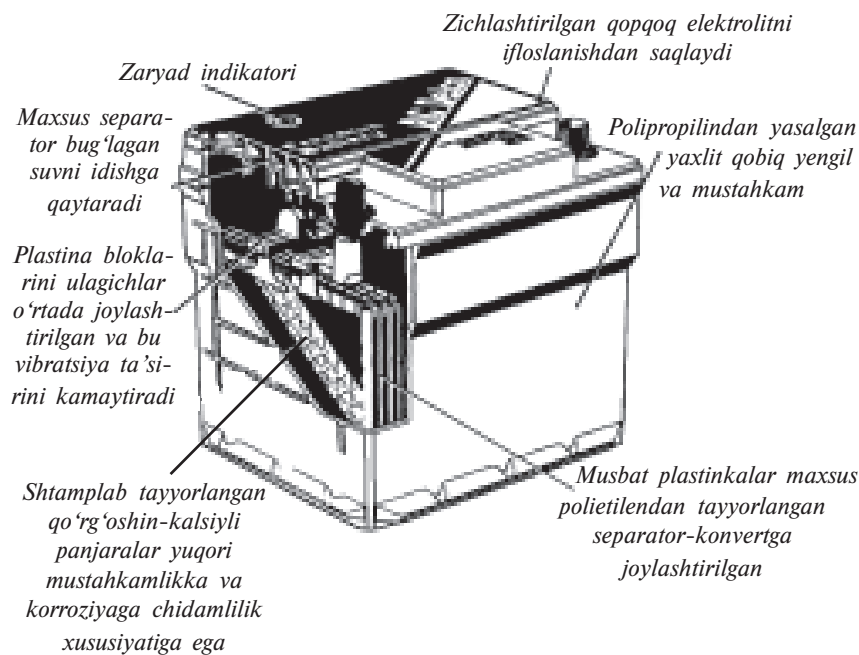
Qo'rg'oshin-kalsiy texnologiyali xizmat ko'rsatilmaydigan batareyalar ishlab chiqarish bilan deyarli bir vaqtning o'zida AQSHda «kalsiy plus» texnologiyasi ishlatila boshlandi. Bu usulga ko'ra, musbat plastina panjarasi tarkibiga 1,5 foizgacha surma, 1,3—1,5 foiz kadmiy qo'shib, manfiy plastina qo'rg'oshin-kalsiy-qalay qotishmasidan tayyorlangan. Saksoninchi yillarning boshida Yevropada ham xizmat ko'rsatilmaydigan batareyalarni ishlab chiqarish yo'lga qo'yilib, bu yerda akkumulatorlarning panjarasidagi surma miqdori 1,25 foizgacha kamaytirildi.

Keyin Yevropada musbat plastina panjarasida surma miqdori 2,0—2,5 foiz doirasida bo'lgan, har xil legirovchi elementlar (mishyak,

qalay, mis, selen va h.k.) qo‘shilgan va manfiy plastinasi qo‘rg‘oshin-kalsiy qotishmasidan tayyorlangan gibril batareyalar ishlab chiqarila boshlandi. Bu akkumulatorlar «kam xizmat ko‘rsatiladigan» nom bilan yuritilib, ularda suv sarfi va o‘z-o‘zidan razryad bo‘lish ko‘rsatkichlari oldingi batareyalarga nisbatan ancha yaxshilandi.

O‘tgan asrning 90-yillari oxirida AQSH va G‘arbiy Yevropada har ikki plastina panjaralari qo‘rg‘oshin-kalsiyli qotishmadan tayyorlangan va ko‘p komponentli legirlovchi elementlar, shu jumladan, kumush qo‘shilgan batareyalar ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi. Bu akkumulatorlar kuchli razryad qilinganda ham qo‘rg‘oshin-kalsiyli texnologiya bo‘yicha tayyorlangan birinchi avlod batareyalariga nisbatan sig‘imini kamroq va sekinroq yo‘qotish qobiliyatiga ega bo‘ldi. Bu batareyalarda suvning sarfi juda kam bo‘lganligi uchun qopqoqdagi suyuqlik quyish teshiklari olib tashlandi va akkumulator butun ishlash davrida mutlaqo suv quyilmaydigan holga keltirildi (1.98-rasm).

Albatta, batareyalar konstruksiyasining bu darajada o‘zgarishi va xizmat ko‘rsatilmaydigan akkumulatorlarning imkoniyatlaridan



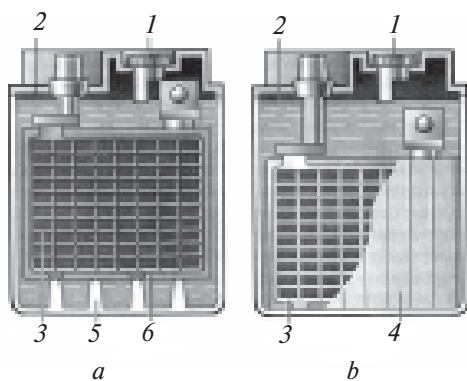
1.98-rasm. «Xizmat ko‘rsatilmaydigan» akkumulatorlar batareyasi.

to'la foydalanish uchun avtomobilning generator qurilmasi benuqson ishlashi, belgilangan zaryad kuchlanishi $\pm 0,1V$ aniqlik bilan barqaror ta'minlanishi zarur bo'ladi. Shuning uchun avtomobillarni ishlatish davrida generator va kuchlanish rostlagichlarini me'yorida ishlashiga, elektr jihozlarda tokni oqib ketish hollari bo'lmasligiga katta e'tibor berish kerak.

«Xizmat ko'rsatilmaydigan» va «kam xizmat ko'rsatiladigan» akkumulatorlarda separatorlarning yangi turi — «separator-konvert» o'rnatilmoqda. Bu separatorlar yuqori g'ovaklikka ega bo'lgan polietilendan konvert ko'rinishida tayyorlanib, ikki yoni va ostki qismi kavsharlangan bo'ladi. Separator-konvertga akkumulatorning musbat qutbli (ba'zi hollarda manfiy qutblisi) plastinasi joylashtiriladi. Bu ko'rinishdagi separatorlarni qo'llash, elektrodlarning faol massasidan to'kiladigan cho'kmalar orqali plastinalar orasida qisqa tutashuv bo'lishini istisno qiladi. Natijada, akkumulator yaxlit qobig'ining tubidagi qovurg'alarga ehtiyoj yo'qoladi. Separator-konvertlar ishlatilishi, plastina bloklarini bevosita akkumulator qobig'ining tubiga joylashtirish va shuning hisobiga qobiq balandligini o'zgartirmasdan plastinalar yuzasini hamda akkumulatorga quyiladigan elektrolit miqdorini oshirish imkonini beradi (1.99-rasm).

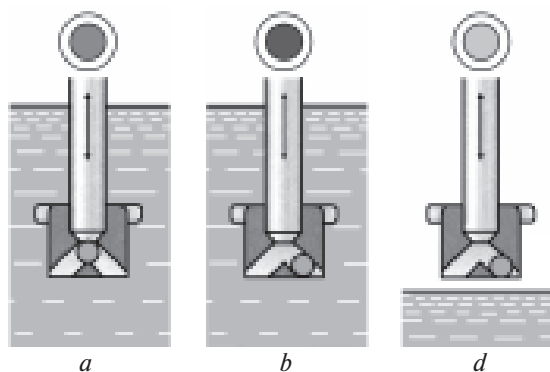
«Xizmat ko'rsatilmaydigan» batareya plastinalarining shakllanish jarayoni, odatda, blok usulida amalga oshiriladi. Bu usulda akkumulator batareyasi avval to'liq yig'iladi, keyin unga zichligi $1,25 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan elektrolit quyiladi va tasdiqlangan tartibda plastinalarning shakllanishi o'tkaziladi.

«Xizmat ko'rsatilmaydigan» akkumulatorlarning ba'zi turlari elektrolit quyiladigan tuynuksiz, ichki bo'shlig'i atrof-muhitga umumiy qopqoqning chekka qismidagi kichik shamollatish teshiklari



1.99-rasm. Oddiy (a) va separator-konvert (b) o'rnatilgan akkumulatorlar:
 1—tiqin; 2—elektrolit sathi;
 3—plastinalar; 4—separator-konvert; 5—plastinalar bloki o'rnatiladigan qovurg'alar;
 6—oddiy separator.

orqali bog‘langan bo‘ladi. Bu akkumulatorlarning razryadlanganlik darajasini elektrolit zichligi orqali aniqlash imkoniyati yo‘q. Shuning uchun, bunday akkumulatorlarning qopqog‘ida maxsus razryadlanganlik ko‘rsatkichi — indikator o‘rnatiladi (1.100-rasm).



1.100-rasm. Akkumulatorlarning zaryadlanganlik darajasini ko‘rsatuvchi indikator.

- a*—akkumulator zaryadlangan (zaryadlanganlik darajasi 65 foizdan ortiq);
b—akkumulator razryadlangan (zaryadlanganlik darajasi 65 foizdan kam);
d—elektrolit sathi pasayib ketgan.

Indikator shaffof yorug‘lik o‘tkazgichdan tashkil topgan bo‘lib, uning pastki qismiga bitta yoki ikkita rangli zoldirli (odatda, zoldircha bitta bo‘lsa, rangi yashil bo‘ladi, ikkita bo‘lsa, biri yashil, ikkinchisi esa qizil rangda bo‘ladi) kasseta joylashtirilgan. Zoldirchalar kassetaning qiya kanallarida yuqoriga va pastga harakatlanishi mumkin.

Zoldircha kislotaga chidamli polimerdan yasalgan bo‘lib, uning zichligi akkumulatorni ishlatish jarayonida elektrolitning yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan eng minimal zichligiga teng qilib olinadi. Akkumulatorning zaryadlanganlik darajasi 65 foizdan yuqori bo‘lsa, elektrolitning zichligi yashil zoldircha materialining zichligidan yuqori bo‘ladi va zoldircha kassetaning yuqori qismiga qalqib chiqadi. Yorug‘lik o‘tkazgichdan tushgan nur zoldirchadan qaytib indikatorning ko‘zchasiga yashil rang beradi (1.100-rasm, *a*).

Batareya razryadlanib, elektrolitning zichligi kamaysa, zoldircha kasseta kanalining pastki qismiga cho‘kadi va yorug‘lik o‘tkazgichdan tushgan nur elektrolitdan qaytib indikatorning ko‘zchasini qora rangga bo‘yaydi (1.100-rasm, *b*).

Agar elektrolit sathi belgilangan me'yordan pasayib ketsa, zoldircha kasseta kanalining pastki qismida bo'ladi va yorug'lik o'tkazgichdan tushgan nur kassetaning yuqori qismi, ya'ni plastmassadan qaytadi va indikator ko'zchasi oq yoki sariq rangga bo'yaladi (1.100-rasm, *d*). Bu akkumulator batareyasini darhol diagnostika qilish va elektrolit sathini me'yordan pasayib ketish sababini aniqlashni taqozo qiladi.

Zaryadlanganlik darajasini ko'rsatuvchi indikator olinadigan ma'lumot oltita bankadan faqat bittasiga, ya'ni indikator o'rnatilgan bankaga tegishli bo'ladi. Agar batareyaning indikator o'rnatilmagan bankalarida nosozlik yuzaga kelsa, indikator buni aks ettirmaydi.

Avtomobil motorlarini ishga tushirish tizimi

Avtomobil dvigatellarining ishga tushirish tizimi dvigatel tirsakli valini majburiy ravishda aylantirishni ta'minlovchi moslamalar majmuyidan iborat. Ichki yonuv dvigatellarini ishga tushirish uchun mexanik starterli, benzin dvigatelli, pnevmatik, gidropnevmatik va elektrostarterli tizimlar qo'llaniladi. Avtomobillarda boshqa usullarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega bo'lgan elektrostarterli ishga tushirish tizimi tatbiq topgan. Bu tizim ixcham, ishlatishdagi ishonchlilik darajasi yetarli darajada yuqori va murakkab bo'lmagan elektrotexnik va elektron moslamalar yordamida dvigatelni ishga tushirish jarayonini avtomatlashtirish imkoniyati bor.

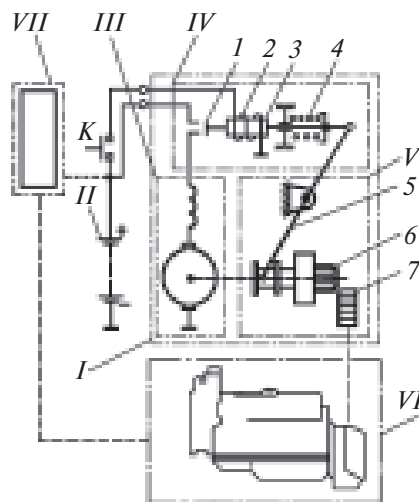
Elektrostarterli ishga tushirish tizimi tarkibiga (1.101-rasm) akkumulatorlar batareyasi (*II*), starter (*I*) va dvigatelni ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalar (*VII*) kiradi.

Starter elektrodvigel (*III*), tortish relesi (*IV*) va yuritma mexanizmi (*V*) dan iborat. Elektrodvigel sifatida ketma-ket yoki aralash uyg'otish tizimiga ega bo'lgan o'zgarimas tok mashinasi ishlatiladi. Tortish relesi yuritma shesternasi (*6*) ni maxovikning tishli gardishi (*7*) bilan ilashishini ta'minlaydi va lappaksimon kontakt (*I*) yordamida starter elektrodvigateli zanjirini akkumulatorlar batareyasiga ulaydi.

Yuritma mexanizmi dvigatel (*VI*) ni ishga tushirish jarayonida starter elektrodvigateli yakoridan tirsakli valga burovchi momentni uzatish va dvigatel ishga tushgandan keyin maxovikdan elektrodvigel yakoriga, ya'ni teskari yo'nalishda aylanma harakat uzatilishiga yo'l qo'yimaslik vazifasini bajaradi.

1.101-rasm. Dvigatelni ishga tushirish tizimining umumiy chizmasi:

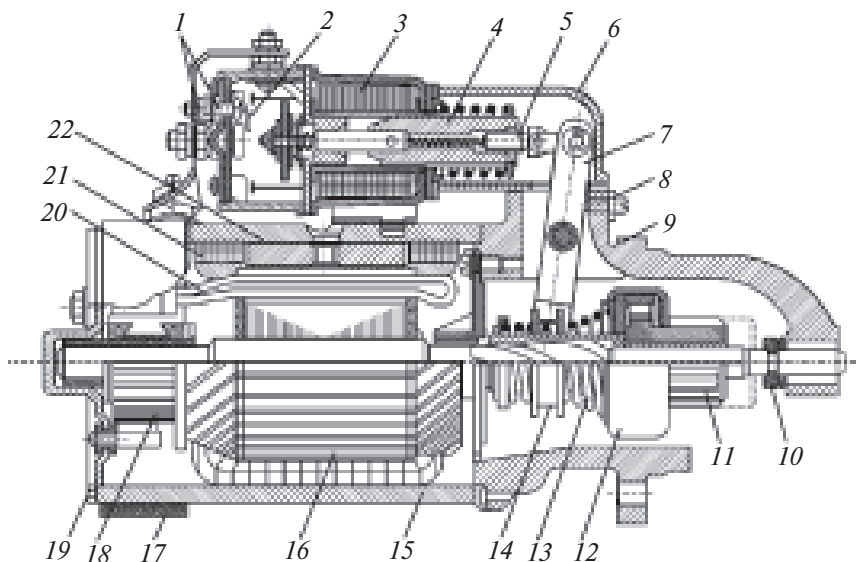
I—starter; *II*—akkumulatorlar batareyasi; *III*—elektrodvigatel; *IV*—tortish rele; *V*—yuritma mexanizmi; *VI*—dvigatel; *VII*—ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalar; *1*—lappaksimon kontakt; *2*—elektromagnit chulgʻami; *3*—elektromagnit oʻzagi; *4*—prujina; *5*—pishang; *6*—shesternasi; *7*—maxovik; *K*—normal ochiq kontaktlar.



Dvigatelni ishga tushirish sistemasi quyidagicha ishlaydi. Oʻt oldirish kalitidagi normal ochiq kontaktlar («*K*») tutashtirilganda, tortish rele si chulgʻami (2) dan tok oʻtadi va rele elektromagnitining tortish kuchi taʼsirida oʻzak (3) chulgʻam ichiga tortiladi. Bu bilan bir vaqtda oʻzak oʻqi bilan bogʻlangan pishang (5), yuritma mexanizmi shesternasi (6) ni yakor vali boʻylab harakatlantirib maxovikning tishli gardishi (7) bilan ilashtiradi. Starter shesternasi maxovikning tishli gardishi bilan toʻliq ilashishi daqiqasida elektromagnit oʻzak oʻqining ikkinchi uchida joylashgan relening lappaksimon kontakti elektrodvigatel zanjirini akkumulatorlar batareyasiga ulaydi. Elektrodvigatel ishga tushadi va dvigatel tirsakli valini aylantira boshlaydi.

Dvigatel ishga tushgandan soʻng («*K*») kontakt oʻzining oldingi, yaʼni normal ochiq holiga keltiriladi va tortish rele si chulgʻamining zanjiri uziladi, natijada qaytarish prujinasi (4) taʼsirida elektromagnit oʻzagi oʻzining dastlabki holatiga qaytadi. Bunda tortish rel esining lappaksimon kontakti starter elektrodvigateli zanjirini akkumulatorlardan uzadi va pishang (5) ning harakati natijasida yuritma mexanizmining shesternasi maxovikning tishli gardishi bilan ilashishdan chiqadi va oʻzining oldingi holatiga qaytadi.

Starter (1.102-rasm) quyidagi detallardan tashkil topgan: qutb boshmoqlari (22) va uygʻotish chulgʻamining gʻaltaklari (21) oʻrnatilgan qobiq (15); asosiy chulgʻam (20) va kollektor (18) joylashtirilgan yakor (16); erkin yurish muftasi (12), shesternasi (11)



1.102-rasm. Avtomobil starteri:

1—tortish relesining kontaktlari; 2—o‘t oldirish g‘altagining qo‘shimcha qarshiligini ulovchi kontakt; 3—tortish relesining chulg‘amlari; 4—tortish relesining yakori; 5—rostlash vint-tortqichi; 6—himoya qobig‘i; 7—pishang; 8—shesternaning yurish doirasini rostlash vinti; 9—yuritma tomondagi qopqoq; 10—tiralish halqasi; 11—shesterna; 12—erkin yurish muftasi; 13—prujina; 14—yetaklash muftasi; 15—qobiq; 16—yakor; 17—himoya tasmasi; 18—kollektor; 19—kollektor tomonidagi qopqoq; 20—yakor chulg‘ami; 21—uyg‘otish chulg‘ami; 22—qutb boshmog‘i.

va bufer prujinasi (13) ni o‘z ichiga olgan yuritma mexanizmi; elektromagnit tortish relesi; yuritma va kollektor tomonidagi qopqoqlar (9, 19); cho‘tkalar o‘rnatilgan cho‘tkatutqichlar.

Starter qobig‘i yaxlit tortilgan quvurdan yoki po‘lat tilimni kavsharlash yo‘li bilan tayyorlanib, elektrodvigatel magnit sistemasining bir qismini tashkil qilishi bilan birga, starter qopqoqlari mahkamlanuvchi qurilma xizmatini ham bajaradi. Qobiqning ichki yuziga vintlar yordamida to‘rtta qutb boshmoqlari (22) mahkamlanadi. Yakor va qutb boshmoqlari orasida doimiy tirqish bo‘lishini ta‘minlash maqsadida qutb o‘zagining ichki yuzi yo‘niladi. Qutb boshmoqlariga uyg‘otish chulg‘amining g‘altaklari (21) o‘rnash-tirilgan. G‘altaklar soni qutblar soniga teng, ya‘ni ular ham to‘rtta. Ketma-ket ulangan uyg‘otish chulg‘amining g‘altaklari ko‘ndalang kesimi to‘rtburchak bo‘lgan, izolatsiya qilinmagan mis simdan

o'raladi. Ba'zan misni kamroq ishlatish va starterning massasini kamaytirish maqsadida g'altaklar alumin simlaridan o'raladi. Bunda g'altaklar bir-biriga sovuq kavsharlash yo'li bilan ulanadi.

Soni uncha ko'p bo'lmagan g'altak o'ramlari bir-biridan 0,2—0,4 mm qalinlikdagi elektrkarton bilan ajratiladi. G'altaklar tashqi tomonidan lok singdirilgan paxta ip yoki polimer tasmalar bilan izolatsiya qilinadi. Ketma-ket uyg'otish tizimli starterlarda g'altaklar ketma-ket, juft-parallel yoki parallel usulda ulanishi mumkin. Aralash uyg'otish tizimli starterlarda parallel ulangan uyg'otish chulg'amining g'altaklari emal izolatsiyali, yumaloq kesimli mis simdan o'raladi.

Tok uyg'otish chulg'amiga elektromagnit tortish relesining asosiy kontaktlari (*I*) orqali qobiq yoki kollektor tomondagi qopqoqqa o'rnatilgan izolatsiya vtulkadan o'tgan ko'p tolali sim (yoki mis shina) bo'ylab keladi.

Starter yakori (*16*) po'lat valning ariqchalari bo'ylab o'rnatilgan, qalinligi 1,0—1,2 mm bo'lgan po'lat plastina paketlardan iborat o'zak, paket o'zaklar oralig'iga joylashtirilgan asosiy chulg'am (*20*) va starter valiga presslangan kollektor (*18*) dan iborat. Yakor o'zagini yupqa plastina paketlardan tayyorlanishi, ularda uyurma toklarga bo'ladigan isrofni kamaytiradi.

Starterlar ishonchli ishlashi nuqtayi nazaridan elektrodvigatellarning eng muhim qismi, mis plastinalardan yig'ilgan kollektor hisoblanadi. Yakorning aylanishlar chastotasi yuqori, cho'tkali kontaktlardan o'tayotgan tok zichligi katta va vibratsiya mavjud bo'lganligi tufayli kollektorlarga qiymati ancha katta bo'lgan mexanik, issiqlik va elektr yuklamalar ta'sir ko'rsatadi. Starterlarda metall vtulkaga joylashtirilgan yig'ma silindrsimon, plastmassa asosli silindrsimon va ko'ndalang kollektor ishlatiladi.

Starterning kollektor tomonidagi qopqog'i cho'yandan, po'latdan, alumindan yoki rux qotishmasidan quyiladi, ba'zan esa, po'latdan shtamplash yo'li bilan tayyorlanadi. Qopqoqqa yoki traversaga parchinlash yo'li bilan yoki vintlar yordamida cho'tkatutqichlar o'rnatiladi.

Cho'tkatutqichlar qopqoqdan tekstolit yoki boshqa turdagi izolatsiya materialidan tayyorlangan va qalinligi 1,5—2,0 mm bo'lgan qistirma yordamida ajratiladi. Cho'tkatutqichlar cho'tkalar to'g'ri joylashishini va ular zarur kuchlanish bilan kollektorning ishchi yuziga bosilib turilishini ta'minlaydi. Starterlarda qo'rg'oshin va qalay qo'shilgan mis-grafit cho'tkalar ishlatiladi.

Choʻtkalar tarkibidagi qoʻrgʻoshin va qalay kollektor yeyilishini kamaytiradi va choʻtka kontaktlaridagi qarshilikni pasaytiradi. Quvvati katta va tok zichligi yuqori boʻlgan starterlarga tarkibida grafit miqdori yuqoriroq boʻlgan choʻtkalar oʻrnatiladi.

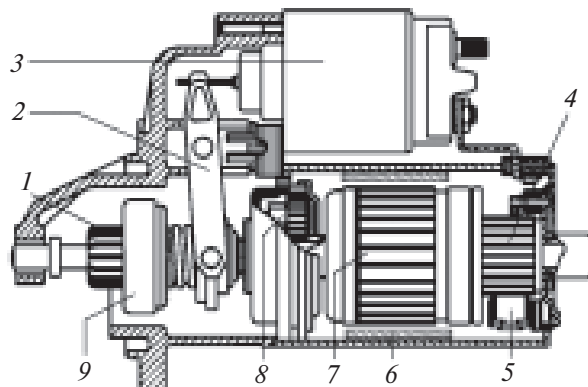
Starterlarning yuritma mexanizm tomonidagi qopqoqlari alumin qotishmasidan yoki choʻyandan quyiladi. Qopqoqning konstruktsiyasi uning qanday materialdan tayyorlanganligiga, yuritma mexanizm turiga, starterning dvigatelga mahkamlash usuliga va tortish relesining tuzilishiga bogʻliq. Odatda, starter, dvigatel karterining yon tomonida joylashtirilib, yuritma tomonidagi qopqogʻi maxovik tomonga qaratiladi va uning ilashish mexanizmi karteridagi tirqishga kiradi.

Starterning dvigatelda mahkamlash usuli, starter yechilganda va qayta joyiga qoʻyilganda yuritma shesternasi va maxovik oʻqlarining markazlari orasidagi masofa oʻzgarib ketmasligini taʼminlashi zarur. Bu talabga gardishli (flanesli) mahkamlash usuli koʻproq javob beradi. Gardishli mahkamlash usulida starterning yuritma mexanizmi tomonidagi qopqogʻida maxsus oʻrnatish gardishi boʻlib, unda mahkamlash boltlari uchun moʻljallangan ikki yoki uchta teshik va toʻgʻri oʻrnatish chiqigʻi mavjud boʻladi. Qopqoqda yuritma shesternasi maxovikning tishli gardishi bilan ilashishi uchun imkon beradigan maxsus tirqish qoldirilgan.

Oxirgi vaqtda elektrostarterlarning oʻlchamlari va ogʻirligini kamaytirish maqsadida elektrodvigelatel chulgʻamlarini yengil alumindan tayyorlash, issiqqa chidamli yuqori sifatli izolatsiya materiallari ishlatilishi bilan birga, ichki qismiga reduktor oʻrnatilgan oʻlchamlari kichik, aylanish chastotasi yuqori boʻlgan starterlar tobora keng qoʻllanilmoqda.

Reduktorli starterlarda yakor vali bilan starterning chiqish vali orasiga aylanish chastotasini 3—4 marta pasaytiradigan reduktor oʻrnatilgan. Bunda elektrodvigelatel salt ishlagandagi aylanishlar chastotasi 15000—20000 min⁻¹ gacha orttiriladi, yakor validagi aylantiruvchi moment qiymati esa sezilarli darajada pasayadi.

Tuzilishi jihatidan reduktorlar oddiy qatorli ichki va tashqi ilashgan yoki planetar mexanizmli boʻlishi mumkin. Ayniqsa, bu maqsadlarda Jems nomi bilan yuritiladigan planetar reduktorlarini (1.103-rasm) ishlatish maqsadga muvofiq. Bu reduktorlar kuchlanishning simmetrik uzatilishi, ixchamligi va foydali ish koeffitsiyenti (FIK) yuqoriligi bilan ajralib turadi.



1.103-rasm. Planetar reduktorli va doimiy magnitli starter:

- 1—yuritma shesternasi; 2—yuritma pishangi; 3—tortish relesi;
 4—kollektor; 5—cho'tka; 6—doimiy magnitlar; 7—yakor;
 8—planetar reduktor; 9—erkin yurish muftasi.

Reduktorli starterlar bir qator afzalliklarga ega, xususan, ularning o'lchamlari va massasi kichik, elektrodvigatellaridagi aylantiruvchi momenti pasayishi hisobiga dvigatelni ishga tushirish jarayonida akkumulatorlar batareyasiga tushadigan yuklama qiymati ancha kamayadi, past temperaturalarda dvigatellarning ishonchli ishga tushirish imkoniyati ortadi. Shu bilan birga, reduktorli starterlar kamchiliklardan ham xoli emas va ularning eng asosiylari quyidagilar: erkin yurish muftalariga tushadigan yuklama ortadi va ularning ishonchli ishlash darajasi pasayadi; reduktor tufayli va elektrodvigatel yakorining aylanish chastotasi yuqorililigi sababli starter ortiqcha shovqin bilan ishlaydi; yakor aylanish chastotasining yuqoriligi cho'tka va kollektorlarning ishlash sharoitini og'irlashtiradi va ularni yeyilishini tezlashtiradi.

Reduktorli starterlarning qo'llanishi ularning ishlab chiqarish texnologiyasini sezilarli darajada o'zgarishiga olib keldi. Xususan, tez aylanuvchi qismlarning mexanik mustahkamligi oshirildi, yakor chulg'amlarini izolatsiya qilish uchun pishiqiligi yuqoriroq bo'lgan materiallar qo'llaniladigan, elektrodvigatelning asosiy zanjirlaridagi qalaylash yo'li bilan ulanadigan birikmalar payvandlanadigan, aylanuvchi qismlarni aniq muvozanatlashtirish amalga oshiriladigan bo'ldi.

Oxirgi vaqtda quvvati 2 kVt.dan katta bo'lmagan starterlarda doimiy magnitlardan uyg'otilish usuli tobora keng tatbiq topmoqda. Odatda, soni oltita bo'lgan doimiy magnitlar starter qobig'ining

ichki qismiga diametri bo'ylab mahkamlanadi. Doimiy magnit koersitiv kuchi nisbatan katta bo'lgan stronsiy ferritidan tayyorlanadi. Koersitiv kuchi katta bo'lgan doimiy magnitlar starter ishga tushirilayotgan jarayonda yuzaga keladigan «yakor reaksiyasi» ta'sirida magnitsizlanishga chidamli bo'ladi va o'zining magnit xususiyatlarini uzoq vaqt davomida barqaror saqlaydi. Mamlakatimizda chiqarilayotgan «Nexia» avtomobilining starteri elektrodvigateli ham doimiy magnitlardan uyg'otilish prinsipiga asoslangan.

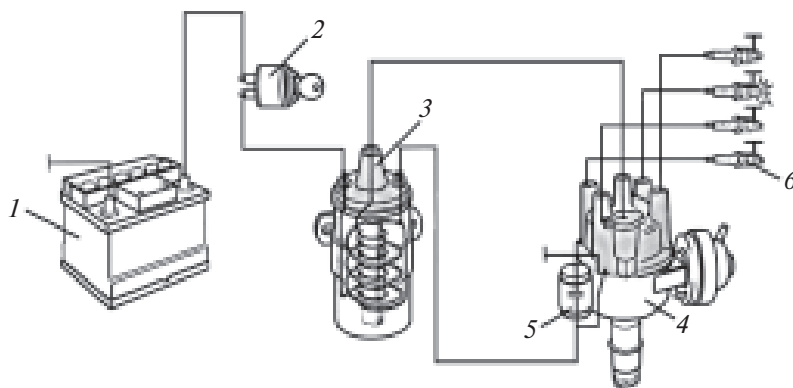
Bu turdagi starterlarning yangi avlodiga temir-neodim-bor qotishmasidan tayyorlangan yuqori energiyali doimiy magnitlar o'rnatilmoqda. Bu magnitlar «Magnakvench» nomi bilan yuritiladi. Energiyasi 22—30 kDj/m³ bo'lgan stronsiy ferritiga nisbatan «Magnakvench» magnitlarining energiyasi sezilarli darajada katta bo'lib, 100—290 kDj/m³ doirasida yotadi. Bu magnitlar asosida tayyorlangan starterlar juda ixcham va yengilligi bilan ajralib turadi. Temir-neodim-bor qotishmasining ancha qimmatligi, ochiq havoda oksidlanishga moyilligi va temperaturaga ta'sirchanligi bu magnitlarning jiddiy kamchiligi hisoblanadi. Bu kamchiliklarni bartaraf qilish uchun tayyorlash jarayonida magnitga maxsus ishlov berish zarur bo'ladi.

Benzinli motorlarning o't oldirish tizimi

O't oldirish tizimi, benzinli motorning silindrlarida yonilg'i-havo aralashmasini silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda, o'z vaqtida va ishonchli o't oldirish uchun xizmat qiladi. Ishchi aralashmani o't oldirish, har bir silindrning yonish kamerasiga o'rnatilgan o't oldirish shami elektrodleri orasidagi elektr razryad natijasida hosil bo'ladigan uchqun vositasi bilan amalga oshiriladi. O't oldirish shamlarining elektrodleri orasida uchqun hosil bo'lishi, ularga uzatilgan yuqori kuchlanish (~12000 V) ta'sirida sodir bo'ladi. Ishchi aralashmani ishonchli o't oldirish uchun o't oldirish sham elektrodleri orasidagi uchqunli razryad yetarli energiyaga ega bo'lishi zarur. Hozirgi zamon motorlarida uchqunli razryad energiyasi 20—100 mJ.ni tashkil qiladi va u motorni hamma ish rejimlarida me'yorida ishlashini ta'minlaydi.

Avtomobil motorlarida, aksariyat holda, energiyani induktiv g'altakning magnit maydonida to'plash asosida ishlaydigan o't oldirish tizimlari tatbiq topgan bo'lib, ularning quyidagi turlari mavjud:

- kontaktli;
- kontakt-tranzistorli;
- kontakt-siz-tranzistorli;
- mikroprotessorli.



1.104-rasm. Kontaktli o‘t oldirish tizimining umumiy chizmasi:
 1—akkumulatorlar batareyasi; 2—o‘t oldirish kaliti; 3—o‘t oldirish g‘altagi;
 4—uzgich-taqsimlagich; 5—kondensator; 6—o‘t oldirish shamlari.

Kontaktli o‘t oldirish tizimi (1.104-rasm) asosan, quyidagi qismlardan tashkil topgan:

1. Tok manbai — akkumulatorlar batareyasi va generator. Motorni ishga tushirish jarayonida va generator ishlab chiqayotgan kuchlanish nominal qiymatdan (12 V) kam bo‘lganda, o‘t oldirish tizimining tok manbai vazifasini akkumulatorlar batareyasi, qolgan hollarda generator bajaradi.

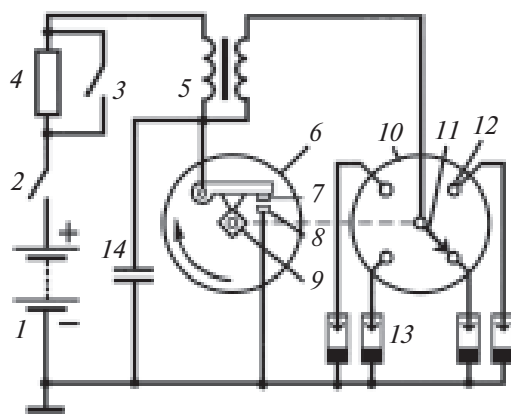
2. O‘t oldirish g‘altagi. U tok manbayining past kuchlanishini (12—14 V), o‘t oldirish shamlarining elektrodleri orasida uchqunli razryad hosil qilish uchun zarur bo‘lgan yuqori kuchlanish impulslariga (12000—24000 V) aylantirib beradi.

3. Uzgich-taqsimlagich. Uzgich-taqsimlagich bir o‘qqa o‘tkazilgan ikki mexanizm — uzgich va taqsimlagichdan iborat. Uzgich, zarur daqiqada past kuchlanish zanjirini uzish uchun xizmat qilsa, taqsimlagich — o‘t oldirish g‘altagida hosil bo‘lgan yuqori kuchlanish impulslarini, ishlash tartibiga mos ravishda o‘t oldirish shamlariga yetkazish vazifasini bajaradi. Bundan tashqari, uzgich-taqsimlagichga o‘t oldirishni ilgariyatish burchagini, motorning ishlash sharoitiga mos ravishda o‘zgartiruvchi asboblari — markazdan qochma va vakuum rostlagichlar hamda oktan-korrektor o‘rnatirilgan.

4. O't oldirish shamlari. O't oldirish shamlari motor silindrlarining yonish kamerasida uchqunli razryad hosil qilish uchun xizmat qiladi.

O't oldirish g'altagi tok manbayining past kuchlanishini yuqori kuchlanishga aylantirib berish uchun xizmat qiladi va u o'zakka o'ralgan ikkita chulg'amdan iborat. Birlamchi chulg'am o'ramlar soni kichik (~180—330) bo'lib, u nisbatan yo'g'on simdan, ikkilamchi chulg'am o'ramlar soni, aksincha juda katta (~18000—26000) bo'lib, u ingichka simdan o'raladi. O't oldirish g'altak chulg'amlari avtotransformator chizmasi bo'yicha ulangan, ya'ni birlamchi chulg'amning oxiri ikkilamchi chulg'amning boshiga tutashtirilgan.

Klassik o't oldirish tizimidagi uzgich (1.105-rasm) — aylanuvchi kulachok (9), pishangchaga o'rnatilgan qo'zg'aluvchi (7) va massaga ulangan qo'zg'almas kontakt (8) lardan iborat mexanik moslamadir. Uzgich kulachoklari qirralarining soni motor silindrlari soniga teng. Pishangcha o'z o'qi atrofida harakatlana oladi va u uzgich kulachoklari qirralariga qadalib turadigan tekstolit yostiqlar bilan ta'minlangan. Uzgich kulachogi aylanib, kontaktlarni navbatma-navbat uzib-tutashtirib turadi.



1.105-rasm. Kontaktli o't oldirish tizimining elektr chizmasi:

1—AKB; 2—o't oldirish kaliti; 3—qo'shimcha kontaktlar; 4—qo'shimcha qarshilik; 5—o't oldirish g'altagi; 6—uzgich; 7—qo'zg'aluvchi kontakt; 8—qo'shimcha qarshilik; 9—uzgich kulachogi; 10—taqsimlagich; 11—rotor; 12—yon kontaktlar; 13—o't oldirish shamlari; 14—kondensator.

Taqsimlagich aylanuvchi rotor (11), taqsimlagich qopqog'iga o'rnatilgan qo'zg'almas yon kontaktlar (12) va markaziy elektrod-dan iborat. Yon kontaktlar silindrlar soniga teng bo'lib, ular yuqori voltli o'tkazgichlar yordamida o't oldirish shamlari bilan tutashtirilgan. Taqsimlagichning markaziy elektrodi yuqori voltli o'tkazgich vositasida o't oldirish g'altagining ikkilamchi chulg'ami bilan

ulangan. Yuqori kuchlanish rotoraga markaziy elektrod orqali sirpanuvchi ko‘mir kontakt yordamida uzatiladi. Uzgich kulachogi (9) va taqsimlagich rotori (11) bir valga o‘rnatilgan bo‘lib, harakatni tishli uzatma orqali motorning gaz taqsimlash validan oladi va demak, tirsakli valga nisbatan ikki marta kichik tezlik bilan aylanadi.

Kontaktli o‘t oldirish tizimi quyidagicha ishlaydi, o‘t oldirish kaliti (2) ulanganda, tok akkumulatorlar batareyasi (1) ning musbat qutbi, o‘t oldirish kaliti (2), qo‘shimcha qarshilik (4), o‘t oldirish g‘altagi (5) ning birlamchi chulg‘ami va uzgich kontaktlari (7, 8) (ular tutash bo‘lganda) orqali massaga o‘tadi va massadan batareyaning manfiy qutbiga qaytib keladi. Birlamchi chulg‘amdan o‘tayotgan tok uning atrofida magnit maydon hosil qiladi. Maydon kuch chiziqlari o‘t oldirish g‘altagining har ikkala chulg‘amini kesib o‘tadi va g‘altak o‘zagi orqali tutashadi.

Aylanayotgan kulachok kontaktlarni uzganda, birlamchi chulg‘amdan o‘tayotgan tok zanjiri uziladi va natijada u hosil qilgan magnit maydon katta tezlik bilan yo‘qola boshlaydi. Yo‘qolib borayotgan magnit maydon har ikkala chulg‘amda o‘zinduksiya EYK hosil qiladi va elektromagnit induksiya qonuniga asosan uning kattaligi magnit maydonning yo‘qolish tezligiga va chulg‘amlardagi o‘ramlar soniga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi. Natijada, o‘ramlar soni katta bo‘lgan ikkilamchi chulg‘amda, o‘t oldirish shami elektrodleri orasidagi tirqishni teshib o‘tishga yetarli bo‘lgan, 15000—20000 V kuchlanish induksiyalanadi va taqsimlagich rotori *R* orqali o‘t oldirilishi lozim bo‘lgan navbatdagi silindrdagi shamga uzatiladi. Yuqori kuchlanishli tok sham elektrodleri orasidagi tirqishdan uchqun sifatida o‘tib, massa, akkumulatorlar batareyasi va qo‘shimcha qarshilik orqali o‘t oldirish g‘altagiga qaytib keladi.

Kontaktlar uzilganda, birlamchi chulg‘amda ham kattaligi 200—400 V.ga yetadigan, yo‘nalishi birlamchi tok yo‘nalishida bo‘lgan va uning yo‘qolishiga qarshilik ko‘rsatadigan o‘zinduksiya EYKi hosil bo‘ladi. Bu EYKi, uzgich kontaktlari uzilganda, ular orasida kuchli elektr yoyini hosil qilib kontaktlar kuyishiga va ular juda tez ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Bu zararli jarayonning oldini olish uchun uzgich kontaktlariga parallel ravishda kondensator (14) ulanadi. Bu holda birlamchi chulg‘amda hosil bo‘lgan o‘zinduksiya EYK kondensator (14) ni zaryadlaydigan tok hosil qiladi. Keyingi davrda kondensator o‘t oldirish g‘altagining

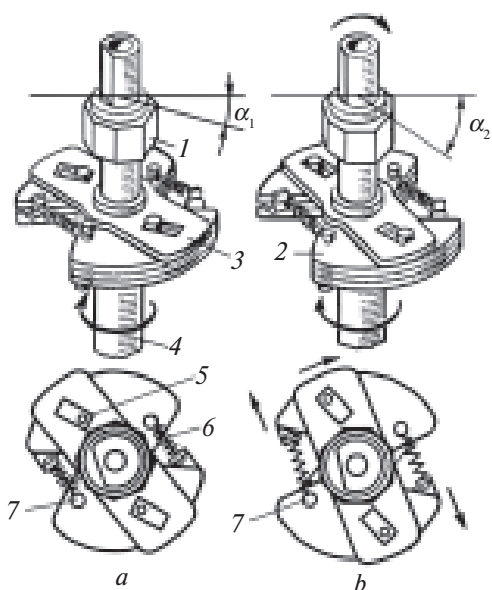
birlamchi chulg'ami, qo'shimcha qarshilik (4) va akkumulatorlar batareyasi (1) orqali, ya'ni birlamchi tok yo'nalishiga qarama-qarshi yo'nalishda razryadlanadi. Shunday qilib, uzgich kontaktlariga parallel ulangan kondensator, birinchidan, kontaktlar orasida uchqun hosil bo'lishini deyarli bartaraf qilib, kontaktlar ishlash muddatini oshirsa, ikkinchidan birlamchi zanjirdagi tokni va, demak, magnit maydonning yo'qolishini tezlatish hisobiga ikkilamchi chulg'amda induksiyanadigan yuqori kuchlanishni ma'lum darajada orttirishga yordam beradi.

Qo'shimcha qarshilik (4) motorni ishga tushirish vaqtida o't oldirish tizimi me'yorida ishlashini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Bizga ma'lumki, starter ulanganda (ayniqsa, qishda) akkumulatorlar batareyasining kuchlanishi belgilangan chegarada, keskin kamayadi. Natijada, akkumulatoridan tok iste'mol qiluvchi o't oldirish g'altagida induksiyanadigan yuqori kuchlanish qiymati ham kamayib ketadi va bu, silindrlardagi yonilg'i aralashmasini o't oldirishda uzilishlarga olib kelishi mumkin. Bu hodisani bartaraf qilish maqsadida, starter ulanishi bilan bir vaqtda o't oldirish kaliti yoki starter relesiga o'rnatilgan qo'shimcha kontaktlar (3) ulanib, qarshilik (4) qisqa tutashtiriladi. Shu tarzda, motor starter yordamida ishga tushirilayotgan vaqtda, tok akkumulatoridan o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amiga qo'shimcha qarshilik (4) orqali emas, balki qo'shimcha kontaktlar orqali o'tadi. Bu esa o't oldirish g'altagida talab qilingan darajada yuqori kuchlanish induksiyanishini va o't oldirish tizimi starter ulangan vaqtda ham ishonchli ishlashini ta'minlaydi.

Motorning o'zgarib turuvchi ish tartibiga mos ravishda o't oldirishning ilgarilatish burchagini rostlash uchun, o't oldirish tizimi avtomatik va dastaki rostlagichlari bilan jihozlanadi. Motorning aylanishlar chastotasiga bog'liq ravishda o't oldirishni ilgarilatish burchagini avtomatik o'zgartirish markazdan qochma rostlagich, yuklamaga bog'liq ravishda esa vakuum rostlagich yordamida amalga oshiriladi. Ilgarilatish burchagining boshlang'ich kattaligini o'rnatish yoki yonilg'ining turiga ko'ra, uni dastaki rostlash uchun oktan-korrektor ishlatiladi.

Markazdan qochma rostlagich. O't oldirish ilgarilatish burchagining markazdan qochma rostlagichi quyidagicha tuzilgan (1.106-rasm). Yetakchi val (4) ga plastina mahkamlangan bo'lib, uning chetiga o'rnatilgan ikki o'q (7) ga yukchalar (2) joylash-tirilgan. Yukchalar o'qlar (7) atrofida aylana oladi va o'zaro pru-

jinalar (6) vositasida bogʻlangan. Har bir yukchaga shtift (5) oʻrnatilgan boʻlib, u kulachok (1) vtulkasiga mahkamlangan flanes (3) ning qiya ariqchasiga kirib turadi. Harakat val (4) dan yukchalar (2) orqali kulachok (1) ga uzatiladi.

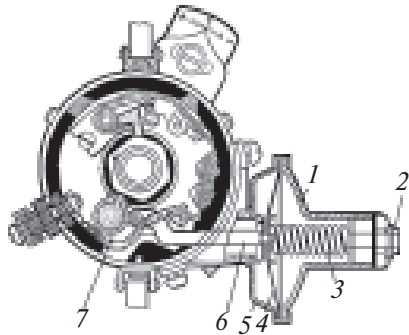


1.106-rasm. Markazdan qochma rostlagich:

a—tirsakli valning kichik aylanish tezligida; *b*—tirsakli valning katta aylanish tezligida; 1—kulachok; 2—yukchalar; 3—flanes; 4—yetakchi val; 5—shtift; 6—prujina; 7—oʻqlar; α_1 —aylanishlar chastotasi kichik boʻlganda kulachokning burilish burchagi; α_2 —aylanishlar chastotasi katta boʻlganda kulachokning burilish burchagi.

Rostlagich quyidagicha ishlaydi. Motorning aylanish chastotasi ortishi bilan (taxminan 400 min^{-1} dan boshlab) yukchalar markazdan qochma kuch taʼsirida prujinalar kuchini yengib, oʻz oʻqi atrofida ikki tomonga ajrala boshlaydi. Bu vaqtda yukchalardagi shtiftlar flanesni qiya ariqchalariga kirib turganligi tufayli, uni va u bilan birga kulachokni valning aylanish yoʻnalishi boʻylab maʼlum burchakka buradi. Natijada, kulachok qirralari uzgich kontaktlarini oldinroq uzib, oʻt oldirishning ilgarilatish burchagini oshiradi. Aylanishlar chastotasi kamayganda yukchalar prujinalar taʼsirida oʻzining dastlabki holatiga qaytadi. Prujinalar har xil qayishqoqlikka ega va bu motor aylanishlar chastotasi oʻzgarganda oʻt oldirishning ilgarilatish burchagini talab qilingan qonuniyat boʻyicha oʻzgartirish imkoniyatini beradi.

Vakuu-rostlagich. Vakuu-rostlagich oʻt oldirishning ilgarilatish burchagini motorning yuklamasiga koʻra rostlash uchun xizmat



1.107-rasm. Vakuum-rostlagich:

- 1—qopqog; 2—naycha;
 3—prujina; 4—diafragma;
 5—qobiq; 6—tortqi; 7—plastina.

qiladi. Yuklama kam bo'lganda silindrlarning yonilg'i aralashmasi bilan to'lish darajasi, va demak, o't olish daqiqasidagi bosim pasayadi. Shu bilan birga, yonilg'i aralashmasining qoldiq gazlar bilan ifloslanishi kuchayadi, natijada yonish tezligi kamayadi. Bu esa o't oldirishning ilgarilatish burchagini oshirish zaruratini tug'diradi. Yuklama ortishi bilan silindrlarning yonilg'i aralashma bilan to'lish darajasi ortib boradi, qoldiq gazlar miqdori esa aksincha, kamayib boradi va yonish tezligi ortadi. Demak, bu holda o't

oldirishning ilgarilatish burchagini kamaytirish kerak bo'ladi.

Vakuum-rostlagichning tuzilishi 1.107-rasmda keltirilgan. U ichki bo'shlig'i elastik diafragma (4) bilan bo'lingan qobiq (5) va uning qopqog'i (1) dan iborat bo'lib, uning prujina (3) joylashtirilgan o'ng yarim bo'shlig'i naycha (2) yordamida drossel to'siqchasi-ning yuqori qismidagi karburatorning aralashtirish kamerasi bilan bog'langan. Ikkinchi yarim bo'shlig'i esa atmosfera bilan tutash-tirilgan. Diafragma (4) ga tortqi (6) mahkamlangan bo'lib, u sharnirli birikma yordamida uzgich o'rnatilgan qo'zg'aluvchi plas-tina (7) bilan bog'langan. Qo'zg'aluvchi plastina zoldirli pod-shipnikka o'rnatilgan bo'lib, bu vakuum-rostlagichning sezuvchanlik darajasini oshiradi.

Vakuum-rostlagich quyidagicha ishlaydi. Motor yuklamasi kamayganda drossel to'siqchasi qiya berkitiladi va vakuum-rostlagich naychasi (2) ulangan joyda, demak, diafragmaning o'ng tomo-nidagi yarim bo'shliqda havoning siyraklashishi ortadi. Natijada, ikkita yarim bo'shliqlar orasida vujudga kelgan bosimlar farqi ta'sirida diafragma (4) prujina (3) kuchini yengib harakatga keladi va u bilan birga harakatlangan tortqi (6) qo'zg'aluvchi plastina (7) ni, unga joylashtirilgan uzgichni kulachok aylanishiga qarama-qarshi yo'nalishda buradi. Bu o't oldirishning ilgarilatish burchagini oshiradi.

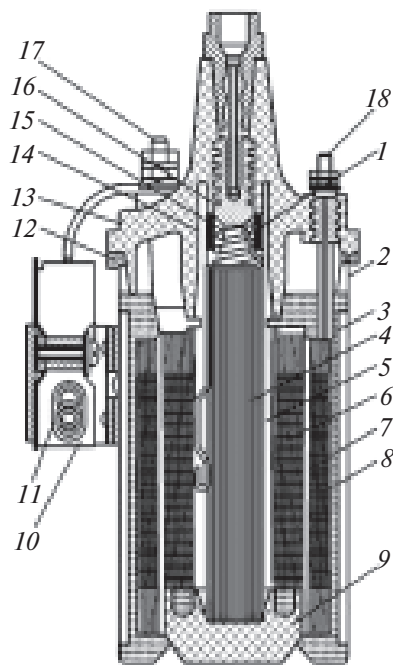
Motor yuklamasi ortishi bilan drossel to'siqchasi ham ochila boshlaydi, diafragmaning o'ng tomonidagi bo'shliqda havoning

siyraklashishi kamayadi va prujina (3) diafragmani, u bilan bog'liq bo'lgan tortqini o'ng tomonga harakatlantiradi. Tortqi qo'zg'aluvchi plastinani va uzgichni kula-chok aylanishi yo'nalishida burib, o't oldirishning ilgariyatish bur-chagini kamaytiradi.

Motor salt ishlaganda drossel to'siqchasi naycha (2) ning karbu-ratorga tutashgan teshikchasini berkitib qo'yadi va vakuum-rost-lagich ishlamaydi.

O't oldirish g'altagining tuzi-lishi 1.108-rasmda keltirilgan. G'al-tak o'zagi (4), uyurma toklarni kamaytirish maqsadida qalinligi 0,35 mm bo'lgan, bir-biridan izo-latsiya qilingan elektrotexnik po-latdan tayyorlangan alohida plas-tinalardan yig'ilgan. O'zakka trans-formator moyi singdirilgan karton quvurcha (5) kiygizilib, uning ustiga diametri 0,07—0,09 mm usti sirlangan mis simli, o'ramlar soni 18000—25000 chegarasida bo'lgan ikkilamchi chulg'am (6) o'ralgan. Bu chulg'am yuqori kuchlanishli tok ta'sirida ishlaganligi uchun uning har bir o'ram qatlamlari bir-biridan kabel qog'ozi bilan ajratiladi. Bundan tashqari, qisqa tutashish xavfini kamaytirish maqsadida oxirgi qatlamlardagi o'ramlar orasida 2—3 mm tirqish qoldiriladi.

Diametri 0,52—0,86 mm o'ramlar soni 180—330 chegarasida bo'lgan sirlangan mis simli birlamchi chulg'am (8) ikkilamchi chulg'am ustidan o'raladi. Ikkilamchi va birlamchi chulg'amlar orasiga elektrotexnik kartondan tayyorlangan quvurcha (7) joylash-tirilgan. Chulg'amlarning bu tarzda joylashtirilishi ish jarayonida ko'proq qiziydigan birlamchi chulg'amdan ajralib chiqqan issiqlikni



1.108-rasm. O't oldirish g'altagi:

- 1—kontakt plastinasi; 2—qobiq;
- 3—magnit o'tkazgich; 4—o'zak;
- 5, 7—karton quvurchalar;
- 6—ikkilamchi chulg'am;
- 8—birlamchi chulg'am;
- 9—izolator; 10—qisqich;
- 11—qo'shimcha qarshilik;
- 12—rezina halqa; 13—qopqoq;
- 14—izolatsiya vtulkasi; 15—prujina;
- 16—yuqori kuchlanish klemmasi;
- 17, 18—past kuchlanish klemmasi.

tashqi muhitga tarqatishni osonlashtiradi. G'altak chulg'amlari sirtqi tomonidan 5—6 qavat transformator qog'ozi bilan o'raladi.

G'altak o'zagi va unga o'ralgan chulg'amlar po'latdan shtamp-lash yoki aluminiy qotishmalaridan quyish yo'li bilan tayyorlangan qobiq (2) ning tagidagi chinni izolator (9) ga o'rnatiladi. G'altak chulg'amlari atrofidagi magnit oqimini kuchaytirish maqsadida qobiq bilan chulg'amlar orasiga elektrotexnik po'latdan yasalgan ikkita yarimsilindr sirtidan iborat magnit o'tkazgich (3) joylashtirilgan. Chulg'amlar va qobiq orasidagi bo'shliqlarga izolatsiya to'ldirgichlar qo'yiladi: erish harorati 145—160°C bo'lgan rubraks yoki transformator moyi.

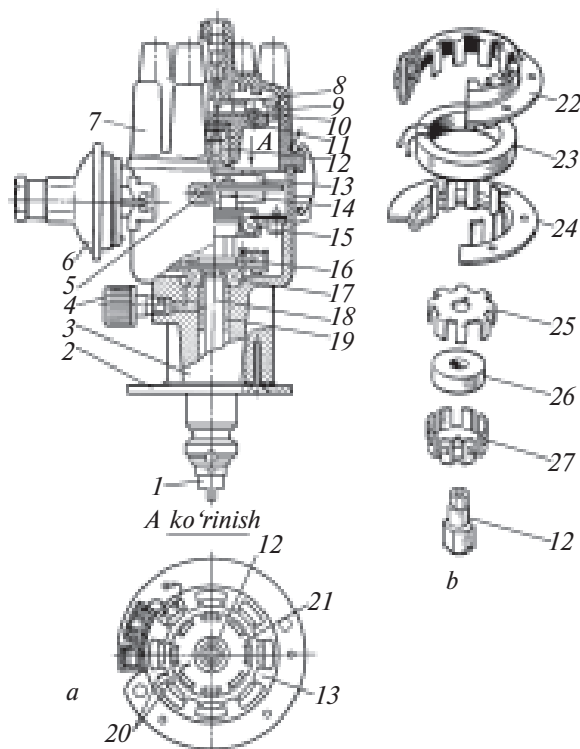
G'altak qobig'i ustki tomonidan karbolit qopqoq (13) bilan berkitiladi. Zichlikni ta'minlash uchun qobiq (2) va qopqoq (13) orasiga rezina halqa (12) joylashtiriladi. Qopqoqdan to'rtta klemma chiqarilgan. Past kuchlanishli klemmalar (17) (VK) va (18) ga (belgisiz) birlamchi chulg'am uchlari ulanadi. Ikkilamchi chulg'amning bir uchi kontakt plastinasi (1) orqali yuqori kuchlanish klemmasi (16) ga chiqariladi, ikkinchi uchi esa birlamchi chulg'amning bir uchiga — g'altakning ichida ulanadi (avtotransformator chizmasi bo'yicha ulanish). Prujina (15) plastina (1) ni klemma (16) ga siqib turadi va ular orasida kontakt yaxshi bo'lishini ta'minlaydi. Qopqoq ichida plastina (4) ni yuqori kuchlanish klemmasi (16) ga tutashgan joyi izolatsiya vtulkasi (14) bilan qo'shimcha ravishda himoyalangan.

Uzgich-taqsimlagich, o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'am tok zanjirini belgilangan davriylik bilan uzib-ulab turish va yuqori kuchlanishni silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda o't oldirish shamlariga taqsimlash hamda o't oldirishning ilgariyatish burchagini motorning aylanishlar chastotasi va yuklamasiga ko'ra, avtomatik ravishda o'zgartirib turish uchun xizmat qiladi.

Zamonaviy avtomobillarda keng tatbiq topayotgan kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish tizimlaridagi asosiy yangilik — uzgich kontaktlarining yo'qligidir. Uning vazifasini kontaktsiz datchiklar bajaradi. Kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish tizimlari bir-biridan, asosan, datchiklarning turi va tuzilishi bilan farq qiladi. Benzinli motorlarning kontaktsiz o't oldirish tizimlarida magnit elektr, Xoll va fotoelektr datchiklar eng ko'p joriy qilingan.

24.3706 belgili datchik-taqsimlagich (1.109-rasm) elektron kommutator ishini boshqarish, yuqori kuchlanishni o't oldirish shamlariga belgilangan navbatda taqsimlash, o't oldirish daqiqasini

motor aylanishlar chastotasi va yuklamasiga ko'ra, rostlash va o't oldirishni ilgariyatish burchagining boshlang'ich qiymatini o'rnatish uchun xizmat qiladi. Datchik-taqsimlagichning alumindan quyilgan qobig'i (3) ga (1.109-rasm, a) quyidagi asosiy qismlar joylashtirilgan: stator (13) va rotor (21) dan iborat generatorli magnitoelektr datchik, markazdan qochma rostlagich (16), vakuum rostlagich (6). Qobiqning pastki qismiga oktan-korrektor plastinasi (2) o'rnatilgan bo'lib, u o't oldirishning ilgariyatish burchagini boshlang'ich qiymatini qo'yish va datchik-taqsimlagichni motorga mahkamlash uchun xizmat qiladi.



1.109-rasm. 24.3706 belgili datchik-taqsimlagich:

- a—datchik-taqsimlagich; b—datchik rotorining detallari; 1—ilashish tishi;
 2—tayanch plastina; 3—qobiq; 4—moydon; 5—chiqish klemmasi;
 6—vakuum-rostlagich; 7—qopqoq; 8—markaziy ko'mir elektrod (prujina bilan);
 9—rotorning tashqi kontakti; 10—rotorning markaziy kontakti;
 11—rotor; 12, 19—vtulkalar; 13—magnit elektr datchik statori; 14—rostlash shaybalari; 15, 17—podshipniklar; 16—markazdan qochma rostlagich;
 18—val; 20—o'rnatish belgilari; 21—datchik rotori; 22, 24—plastinalar;
 23—datchik chulg'ami; 25, 27—qutb uchliklari; 26—halqasimon doimiy magnit.

Datchik-taqsimlagich harakati val (18) ga oʻrnatilgan maxsus ilashish tishi (1) orqali amalga oshiriladi. Podshipnik (19), val (18) va tirkak podshipnigi (17) ni moylab turish uchun qobiqqa moydon (4) oʻrnatilgan.

Datchik rotor (1.109-rasm, b) ikki tomonidan sakkiz qutbli magnit oʻtkazgichlar (25 va 27) bilan siqilgan halqasimon doimiy magnit (26) dan iborat. Rotor bronza vtulka (12) ga mahkamlab joylashtirilgan boʻlib, vtulkaning yuqori qismiga taqsimlagich yugurdagi (11) oʻrnatiladi, pastki qismi esa markazdan qochma rostlagichning yetaklovchi plastinasiga mahkamlangan.

Datchik statori (13) bir-biriga parchinmixlar yordamida mahkamlangan sakkiz tishli plastinalar (22, 24) va ular orasiga joylashtirilgan chulgʻam (23) dan iborat boʻlib, u tayanch (14) vositasida qoʻzgʻaluvchan plastinaga oʻrnatilgan. Qoʻzgʻaluvchan plastina esa zoldirli podshipnik (15) ning ichki halqasiga presslab oʻrnatilgan boʻlib, u vakuum-rostlagichning tortqisi bilan sharnirli bogʻlangan. Podshipnik (15) ning tashqi halqasi qobiq (3) ga qoʻzgʻalmas qilib oʻrnatilgan.

Demak, markazdan qochma rostlagich oʻt oldirishning ilgarilatish burchagini vtulka (12) vositasida datchik rotorini statorga nisbatan burish hisobiga rostlasa, vakuum-rostlagich qoʻzgʻaluvchan plastina yordamida statorni rotorga nisbatan aylantirish hisobiga rostlaydi.

Uzgich-taqsimlagich qopqogʻi (7) ning ichki tomonidagi markaziy uyachaga yugurdak (11) ning elektrodi (10) bilan oʻt oldirish gʻaltigidan kelgan yuqori kuchlanishli oʻtkazgichni bir-biriga ulaydigan qoʻzgʻaluvchan koʻmir kontakt (8), chekkasidagi uyachalarga esa chiqarish elektrodlari (9) joylashtirilgan. Koʻmir kontaktning qarshiligi 6—15 k Ω chegarasida boʻlib, u yuqori kuchlanishni oʻtkazish bilan birga radioxalaqitlarni bostiruvchisi vazifasini ham bajaradi.

Oʻt oldirishni ilgarilatish burchagining boshlangʻich qiymatini oʻrnatish uchun datchik-taqsimlagichning rotor va statorida maxsus belgilar (20) qoʻyilgan.

Mikroprotessorli oʻt oldirish tizimi

Elektronika, ayniqsa, mikroelektronikaning tez va izchil rivojlanishi tufayli, mexanik boshqaruv moslamalari (markazdan qochma va vakuum-rostlagichlar) boʻlmagan, va demak, ularga xos

kamchiliklardan xoli bo'lgan o't oldirish tizimlarining yangi avlodi yaratilmoqda. Bu tizimlarda o't oldirish daqiqasini belgilashda motorning aylanishlar chastotasi va yuklamasi bilan birga, yonish jarayoniga jiddiy ta'sir ko'rsatuvchi bir qator qo'shimcha omillar ham hisobga olinadi va o't oldirishni ilgarilatish burchagi, o'zining eng manfaatli qiymatiga yaqinlashtiriladi.

Bunday tizimlardan amalda tatbiq qilinganlari sifatida analogli, raqamli va mikroprotessorli o't oldirish tizimlarini keltirish mumkin. Analogli tizim elektron boshqarish tizimlarining to'n-g'ich avlodlariga mansub bo'lib, ular jiddiy kamchiliklarga ega bo'lganligi sababli, deyarli qo'llanilmadi. Xotira qurilmasiga ega bo'lgan raqamli o't oldirish tizimida ancha keng imkoniyatlar mavjud. Bu tizim dasturi funksional moslamalar orasidagi mantiqiy aloqalar asosida ishlaydi, ushbu moslamalarni tavsiflovchi ma'lumotlar esa zarurat bo'yicha tizim tomonidan chiqarib beriladi.

Raqamli o't oldirish tizimining afzal tomonlaridan biri o't oldirishni ilgarilatish burchaklari to'g'risidagi juda katta hajmdagi ma'lumotni xotirada saqlash imkoniyatining mavjudligidir. Lekin o't oldirish tizimining tavsiflari yoki ishlash algoritmlari o'zgarganda moslamaning apparat qismini (elektron blokni) almashtirish zarurligi raqamli o't oldirish tizimining jiddiy kamchiligi hisoblanadi.

Mikroprotessorli o't oldirish tizimi (MPO'OT) bu kamchilikdan xoli bo'lib, unda ish algoritmi o'zgarsa, doimiy xotira qurilmasidagi boshqaruv dasturini almashtirish kifoya bo'ladi.

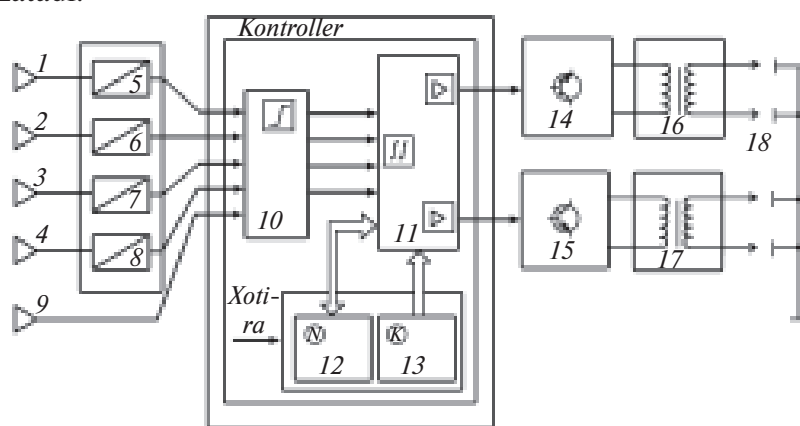
MPO'OT o't oldirish tizimlarining oldingi avlodlariga nisbatan quyidagi tomonlar bilan farq qiladi:

- ularning boshqarish moslamalari diskret tartibotida ishlovchi va mikroelektron texnologiya asosida (katta integral chizmalar) yaratilgan elektron-hisoblash blokidan iborat bo'lib, u o't oldirish daqiqasini avtomatik boshqarish vazifasini bajaradi. Odatda, bu elektron bloklar *kontroller* deb yuritiladi;

- mikroelektron texnologiyaning joriy qilinishi o't oldirish tizimining ishonchliligini oshiradi, elektron boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi. Kontroller o't oldirish tizimidan tashqari yana bir qator, xususan, yonilg'i purkash, majburiy salt ishlash ekonomayzeri va bortdagi diagnostika tizimlarini ham boshqaradi;

- bu o't oldirish tizimlarida yuqori kuchlanishni mexanik uzgich-taqsimlagich o'rniga aksariyat hollarda statik yoki ko'p kanalli usul bilan taqsimlash joriy qilingan.

MPO‘OTda (1.110-rasm) o‘t oldirish jarayoni ko‘rsatkichlari uning davom etish vaqti bilan emas, balki elektr impulslar soni bilan shakllantiriladi. Bu yerda raqamli signallarni elektron hisoblash vazifasini mikroprotsessor bajaradi. Shuning uchun, mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimining elektron boshqarish blokida datchiklar va protsessor orasiga analog-raqamli o‘zgartkich qo‘yiladi. Analog-raqamli o‘zgartkich datchiklardan kelayotgan analog ko‘rinishidagi signallarni raqam shakliga aylantirib, protsessorga uzatadi.



1.110-rasm. Mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimining tarkibiy chizmasi:

1—4—kirish datchiklari; 5—8—noelektr kattaliklarni analogli elektr signallarga aylantiruvchi moslama; 9—absolut bosim datchigi; 10—analog-raqamli o‘zgartkich; 11—mikroprotsessorning integral chizmasi; 12—tezkor xotira qurilmasi; 13—doimiy xotira qurilmasi; 14, 15—kommutatorlar; 16, 17—ikki chiqish joyli o‘t oldirish g‘altagi; 18—o‘t oldirish shamlari.

MPO‘OT muayyan benzinli motor uchun avvaldan tayyorlangan boshqarish dasturi asosida ishlaydi. Shuning uchun MPO‘OTning protsessori tarkibida tezkor va doimiy xotira qurilmalari mavjud. Yangi yaratilayotgan benzinli motorning boshqarish dasturi uni ishlab chiqarish jarayonida o‘tkazilgan sinov natijalari asosida tuziladi. Motor maxsus qurilmaga o‘rnatilib, uni ishlatish davomida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan barcha sharoit va rejimlarda sinaladi. Har bir eksperimental nuqta uchun o‘t oldirishni ilgariyatish burchagining eng manfaatli qiymati tanlanadi va qayd qilinadi.

Shu tarzda, o‘t oldirishni ilgariyatish burchaklarining eng manfaatli qiymatlarining ko‘p sonli to‘plami yaratiladi. Bu

to'plamdagi o't oldirishni ilgariyatish burchagining har bir qiymati kirish datchiklaridan kelayotgan signallarning ma'lum belgilangan qat'iy munosabatlariga to'g'ri keladi. Bu raqamlar to'plami protsessorning doimiy xotira qurilmasiga «tikib qo'yiladi» va motorni real sharoitlarda ishlatish jarayonida o't oldirish daqiqasini aniqlash uchun tayanch ma'lumot bo'lib xizmat qiladi.

MPO'OTga asosiy datchiklardan tashqari, qo'shimcha datchiklar o'rnatilsa (masalan, detonatsiya datchigi), bu datchiklardan kelayotgan signallarga ko'ra, protsessorida shakllantirilayotgan o't oldirishni ilgariyatish burchagi qiymatiga tegishli o'zgartirishlar kiritiladi.

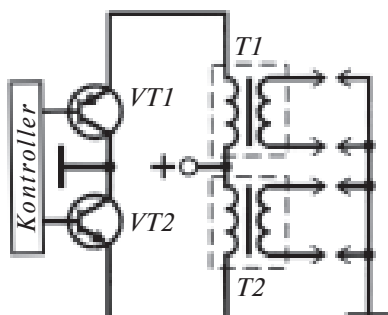
Zamonaviy avtomobillarda MPO'OTning barcha boshqarish vazifalari bortdagi markaziy kompyuterga integrallashgan va o't oldirishni boshqaruvchi alohida blok bo'lmasligi ham mumkin. Bunday hollarda ichki yonuv motorlarini avtomatik boshqarish tizimiga o'rnatilgan datchiklar bir vaqtning o'zida o't oldirish daqiqasini aniqlash uchun ham xizmat qiladi. O't oldirishning asosiy signali elektron kommutatorga bortdagi kompyuterdan bevosita uzatiladi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, MPO'OTda yuqori kuchlanish, asosan, statik yo'l bilan taqsimlanadi va bu usul silindrlardagi o't oldirish daqiqasini belgilashni juda katta aniqlik ($\sim 0,3-0,5^\circ$) bilan amalga oshirish imkoniyatini beradi.

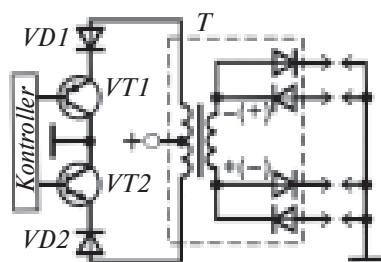
Yuqori kuchlanishni statik taqsimlash bir necha usul bilan amalga oshirilishi mumkin:

- ikki yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo'lgan o't oldirish g'altagi yordamida;
- to'rt yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo'lgan o't oldirish g'altagi yordamida, ya'ni silindrga bitta g'altak. Bu chizmani amalga oshirish uchun har bir silindrga boruvchi zanjirga yuqori voltli yarimo'tkazgichli diodlar o'rnatiladi;
- har bir silindr uchun alohida o't oldirish g'altagi o'rnatish yo'li bilan.

Ikki yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo'lgan o't oldirish g'altagi o'rnatilgan tizimlarda (1.111-rasm) bir vaqtning o'zida ikkita silindrdagi shamlarda uchqun hosil bo'ladi. Ularning biri ishchi uchqun bo'lib, u siqish taktining oxirida, ikkinchisi, salt uchqun bo'lib, u chiqarish taktida sodir bo'ladi. Siqish taktining oxirida aralashmaning harorati hali ancha past ($200-300^\circ\text{C}$), bosim esa



1.111-rasm. Ikki chiqish joyiga ega bo'lgan o't oldirish g'altagini ulash chizmasi:
 VT1 va VT2—tranzistorlar kommutatorlari; T1 va T2—o't oldirish g'altaklari.



1.112-rasm. To'rt chiqish joyiga ega bo'lgan o't oldirish g'altagini ulash chizmasi:
 VD1 va VD2—yuqori kuchlanish diodlari; VT1 va VT2—tranzistorlar; T—transformator.

gan va undan o'tayotgan tok zanjiri uzilganda ikkilamchi chulg'amda induksiyanadigan yuqori kuchlanish S nuqtada manfiy qutblanadi. Bunda VD2, VD3 diodlar ochiladi va uchqunli razryad endi №2, №3 shamlar o'rnatilgan silindrlarda sodir bo'ladi. Birlamchi chulg'amlarni o'zaro ta'sirini istisno qilish maqsadida ularning chiqish joylariga ajratuvchi VD5 va VD6 diodlari ulangan.

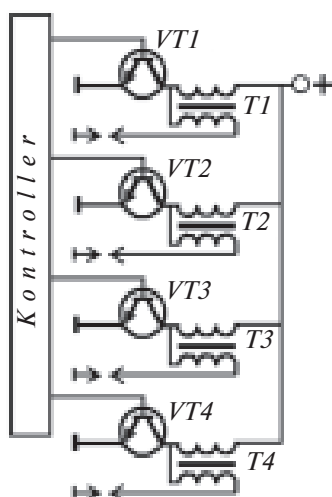
Ikki va to'rt chiqish joyiga ega bo'lgan g'altaklarning umumiy kamchiligi shundan iboratki, ulardagi juft shamlardan o'tadigan yuqori kuchlanish impulslarini «massa»ga nisbatan turli qutbla-

yuqori (1,0—1,2 MPa) bo'ladi, shuning uchun bu yerda teshib o'tish kuchlanishi katta qiymatga (10,0—12,0 kV) ega bo'ladi va uning ta'sirida yonilg'i-havo aralashmasi o't oladi. Chiqarish taktida chiqindi gazlarning harorati ancha baland (800—1000°C), bosim esa juda kichik (0,2—0,3 MPa) bo'lganligi sababli teshib o'tish kuchlanishi past bo'ladi (~5,0—7,0 kV), natijada o't oldirish g'altagida to'plangan energiyaning asosiy qismi ishchi uchqun orqali uzatiladi.

To'rt yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo'lgan o't oldirish g'altaklari bir-biriga qarama-qarshi o'ralgan ikkita birlamchi va bitta ikkilamchi chulg'amga ega (1.112-rasm). Ikkilamchi kuchlanishning qutblanish belgisi birlamchi chulg'am o'ramlarini o'ralish yo'nalishi bilan aniqlanadi. Agar S nuqtada kuchlanish musbat qutblansa VD1, VD4 yuqori kuchlanish diodlari ochiladi va ularga mos silindrlardagi shamlarda uchqun hosil bo'ladi (salt va ishchi). Birlamchi chulg'amning ikkinchisi birinchisiga nisbatan teskari o'ral-

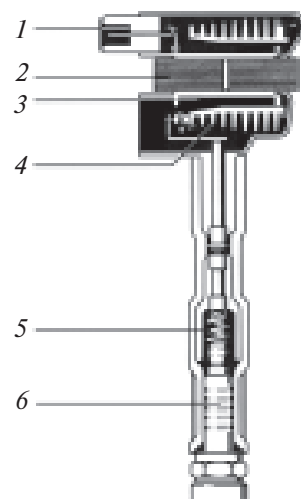
nishidir. Shuning hisobiga teshib o'tish kuchlanish qiymati juft shamlar orasida 1,5—2,0 kVt.ga farq qilishi mumkin.

Energiyani to'plash tartibotida ishlaydigan zamonaviy o't oldirish tizimlarida o't oldirish g'altagi faqat kuchlanishni oshiradigan impuls transformator vazifasini bajaradi va uning o'lchamlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Bu har bir silindr uchun alohida g'altak (o't oldirish transformatori) yasash va uni bevosita o't oldirish shamiga joylashtirish imkoniyatini beradi (1.113 va 1.114-rasmlar). Bunday tizim uchun yuqori kuchlanish o'tkazgichlariga zarurat yo'qoladi va ularda salt uchqun hosil bo'lmaydi.



1.113-rasm. Har bir silindrga alohida o'rnatilgan g'altaklarning ulanish chizmasi:

T_1, T_2, T_3, T_4 —transformatorlar; VT_1, VT_2, VT_3, VT_4 —tranzistorlar.



1.114-rasm. O't oldirish transformatori:

1—past kuchlanish kirish joyi; 2—o'zak; 3—birlamchi chulg'am; 4—ikkilamchi chulg'am; 5—yuqori kuchlanish chiqish joyi; 6—o't oldirish shami.

O't oldirish shamlari benzinli motorlarning silindrlaridagi yonilg'i aralashmasini o't oldirish uchun xizmat qiladi. O't oldirish sham elektrodleri orasida davriy ravishda hosil bo'ladigan uchqunli razryad hisobiga amalga oshiriladi.



NAZORAT SAVOLLARI

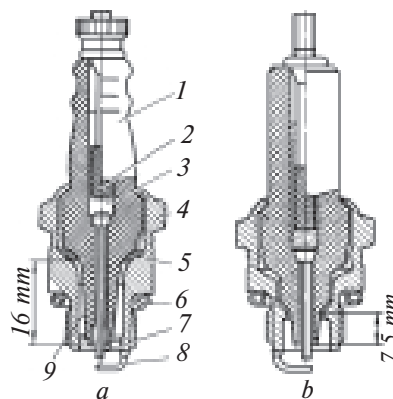
1. Elektr bilan ta'minlash tarmog'iga nimalar kiradi?
2. Ishga tushirish tarmog'i nimalardan iborat?
3. O't oldirish tarmog'ini tashkil qiluvchilarni ayting.
4. Akkumulatorlar batareyasida qo'llaniladigan elektrolit qanday tayyorlanadi?
5. Qanday hodisalar akkumulatorlar batareyasining sig'imi kamayishiga olib keladi?
6. Generator ishlayotganda EYK induksiyalanadigan chulg'am, generatorning qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas detallari nomini ayting.
7. Generator ishlab chiqaradigan kuchlanish, asosan, qanday ko'rsatkichlarga bog'liq?
8. Qanday holda kuchlanish rostlagichi (kontaktli-tranzistorli va kontaktsiz-tranzistorli rostlagich) generatorning uyg'otish chulg'amlariga qo'shimcha rezistorni ulaydi?
9. O't oldirish g'altagida (birlamchi, ikkilamchi g'altakda, ikkalasida) magnit maydon yo'qolganda qanday chulg'amda EYK paydo bo'ladi?
10. Uzgich-taqsimlagich kontaktlari orasida uchqunlanish paydo bo'lishi qanday oqibatlarga olib keladi? Uchqunlanishni qanday usulda kamaytirish mumkin?
11. Dvigatel silindrlariga yuqori voltli kuchlanishni taqsimlaydigan detallarni ayting.
12. Uzgich kontaktlari orasidagi tirqishni rostlashda qo'llaniladigan detallarni ayting.
13. O't oldirish momentini o'zgartirish rostlagichi ishlayotgan va ishlamayotgan paytdagi dvigatel ishining samaradorligini tushuntiring.
14. Starterning tortish relesi nima uchun xizmat qiladi?
15. Salt yurish rejimida va yakor to'liq tormozlanganda starter qancha tok kuchi iste'mol qiladi?
16. Starterni ulash relesi qanday vazifani bajaradi?
17. Starter yuritmasi shesternasini maxovikning tishli toji bilan tishlashishdan nima chiqaradi?
18. Tovush signalining qaysi detali:
 - tovush hosil bo'lishini ta'minlaydi;
 - zarur tovush tembri va chastotasini hosil qilishga mo'ljallangan;
 - sekundiga 200—400 chastotali tovush signali zanjirni bevosita uzadi.
19. Signallar relesi qanday maqsadda qo'llaniladi?
20. Nazorat-o'lchash asboblari yordamida nima aniqlanadi, nima nazorat qilinadi va nima o'lchanadi?

1.12. O‘T OLDIRISH SHAMLARI

Zamonaviy o‘t oldirish shamlari (1.115-rasm) bo‘laklarga ajralmaydigan konstruksiyaga ega bo‘lib, metall korpus (4), izolator (1), markaziy elektrod (7), yon elektrod (8) dan iborat. Shamni silindr kallagiga o‘rnatish uchun korpusning pastki qismi rezbali qilib ishlangan. Silindr kallagi bilan o‘t oldirish shami orasiga metall zichlagich qistirma (6) o‘rnatiladi. Zichlashtirish maqsadida korpus (4) va izolator (1) orasiga yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lgan mis qistirma (5) joylashtirilib, korpusning yuqori qirrasini jo‘valanadi. Izolatorning o‘rta qismiga kontakt-o‘zak (2) o‘rnatilib, u markaziy elektrod (7) bilan tok o‘tkazuvchi shisha-zichlagich (3) orqali tutashadi.

Markaziy elektrod materiali korroziya va erroziyaga chidamli, issiqlikka bardoshli, yuqori issiq o‘tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lishi kerak. Markaziy elektrodlar yuqoridagi talablarga javob beruvchi xrom-titanli (13x25T) yoki xrom-nikelli (20xH80) po‘latlardan tayyorlanadi. Oxirgi vaqtda zamonaviy jadallashtirilgan motorlar uchun o‘zagi mis, ustki qismi nikel-xrom qotishmasidan tayyorlangan, poyga avtomobil motorlariga esa kumushdan yasalgan markaziy elektrodlar o‘rnatilmoqda. Mis va ayniqsa, kumushning juda yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlik xususiyati markaziy elektrodni nisbatan ingichka qilib tayyorlash va o‘t oldirish jarayonini ancha yaxshilash imkonini beradi. Lekin kumush elektrodli shamlarning ishlash muddati ancha qisqa bo‘ladi.

Markaziy elektrodi platinadan tayyorlangan o‘t oldirish shamlari ishlash muddati va ishonchlilik darajasining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Platinaning korroziya va eroziyaga o‘ta chidamliligi, yaxshi issiqlik o‘tkazuvchanlik xususiyatlariga ko‘ra, markaziy elektrod juda ingichka qilib tayyorlanadi. Bu ishchi yonuvchi aralashmani



1.115-rasm. «Issiq» (a) va «sovuq» (b) o‘t oldirish shamlari:

- 1—izolator; 2—o‘zak; 3—shisha-zichlagich; 4—metall korpus; 5—qistirma; 6—zichlashtiruvchi halqa; 7—markaziy elektrod; 8—yon elektrod; 9—issiqlik konusi.

uchqunli razryad tirqishiga bemalol kirib kelishi va uni kafolatli o't oldirilishini ta'minlaydi. Markaziy elektrod o'lchamlarining kichikligi, yon elektrodning uchli shakli va platinaning katalitik xususiyatlari teshib o'tish kuchlanish qiymatini ancha kamayishiga olib keladi. Shu bilan birga, platinali shamlarning narxi oddiy shamlarga nisbatan 4—5 barobar yuqori ekanligini ham qayd qilish lozim.

Yon elektrodlar nikel-marganesli qotishmalardan (masalan, NMs-5) tayyorlanib, korpusga kontaktli payvandlash usuli bilan mahkamlanadi. O't oldirish jarayonining barqarorligini ta'minlash, shamlarning ishlash muddatini oshirish maqsadida ba'zi firmalar (masalan, «Bosch») yon elektrodni ikki, uch va to'rtta bo'lgan o't oldirish shamlarini ishlab chiqarishmoqda.

Markaziy va yon elektrodlar orasidagi tirqish 0,6—0,9 mm.ni tashkil qiladi, elektron o't oldirish tizimlarida tirqish 1,0—1,2 mm.gacha kattalashtirilishi mumkin.

O't oldirish shamlarining eng og'ir sharoitda ishlaydigan qismi izolator (*I*) bo'lib, uning materialining xususiyatlari sharning sifatini va tavsifnomasini belgilaydi. Izolator tarkibi, asosan, aluminiy oksidi Al_2O_3 dan tashkil topgan keramik materiallardan tayyorlanadi. Bunday materiallar qatoriga uralit (75 foizi Al_2O_3), borkorund (95 foizi Al_2O_3 va 0,16 foizi B_2O_3), sinoksal (98 foizi Al_2O_3), xilumin (97—98 foizi Al_2O_3) va boshqalar kiradi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. O't oldirish tizimining vazifasi nima?
2. Benzinli divigatellarda qanday o't oldirish tizimlari ishlatiladi?
3. Kontaktli (batareyali) o't oldirish tizimi asboblari ayting.
4. O't oldirishni ilgariyatish burchagi nima?
5. Dizel dvigatellarini ishga tushirishni yengillatish uchun qanday qurilmalar qo'llaniladi?

1.13. TRANSMISSIYA

Vazifasi: transmissiya dvigateldan yetaklovchi g'ildiraklarga burovchi momentning yo'nalishini, 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) gidrohajmli;
- 3) elektr;
- 4) kombinatsiyalashgan (gidromexanik va elektromexanik).

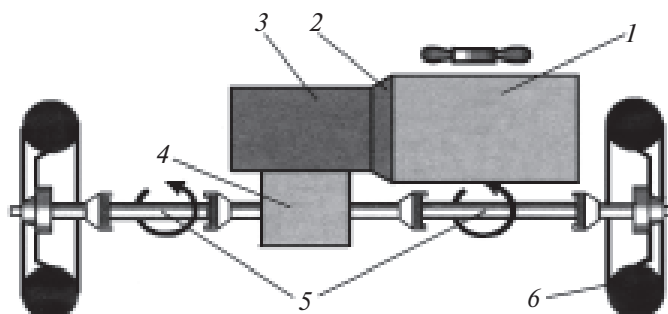
MDH mamlakatlarida ishlab chiqariladigan avtomobillarda mexanik transmissiyalar keng tarqalgan. Avtobuslar va ko'p yuk ko'taradigan avtomobillarda uzatmalar avtomatik tarzda o'zgartiriladigan gidromexanik transmissiyalar qo'llaniladi. Ko'p yuk ko'taradigan avtomobillardan ba'zilar elektromotor g'ildirakli elektrmexanik transmissiya bilan ta'minlangan.

Transmissiyaning umumiy chizmasi

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

Klassik chizmaga ega bo'lgan mexanik transmissiya 1.116-rasmda keltirilgan («Damas», «ISUZU», «NQR 71 PL», «MAN» va h.k.).

Old g'ildirakli yetaklovchi bo'lgan zamonaviy avtomobillar transmissiyasining chizmasi 1.116-rasmda keltirilgan («Nexia», «Tiko», «Matiz», «Lasetti», «Malibu», «Cobalt» va h.k.).

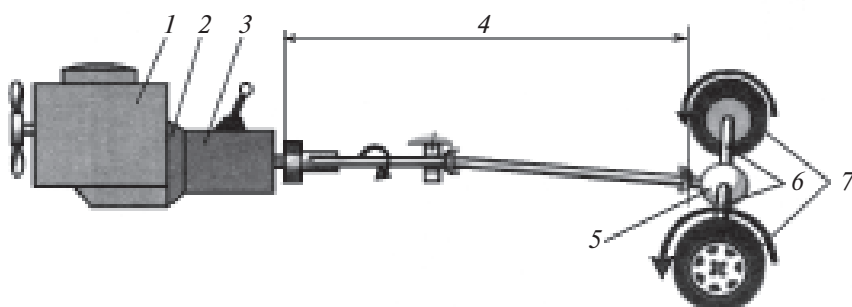


1.116-rasm. Mexanik transmissiya (old yuritmal chizma):

- 1—dvigatel; 2—ilashish muftasi; 3—uzatmalar qutisi; 4—asosiy uzatma;
5—yetakchi g'ildirak uzatmasi; 6—yetakchi g'ildiraklar.

Burovchi moment dvigatel (1) dan ilashish muftasi (2) orqali, uzatmalar qutisi (3) ga uzatiladi. Uzatmalar qutisida buruvchi momentning qiymati (ulangan pog'onaga mos ravishda) va yo'nalishi (orqaga harakat qilganda) o'zgaradi va kardan uzatmasi (4) orqali asosiy uzatma (5) ga uzatiladi, asosiy uzatmada buruvchi

moment qiymati uning uzatishlar soniga mos ravishda oshadi va differensialda teng ikkiga bo‘linib, yarimo‘qlar (6) orqali yetakchi g‘ildiraklar (7) ga uzatiladi (1.117-rasm).



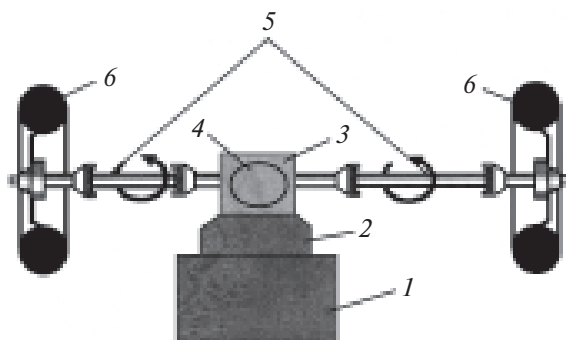
1.117-rasm. Mexanik transmissiya (klassik):

1—dvigatel; 2—ilashish muftasi; 3—uzatmalar qutisi; 4—kardan uzatmasi; 5—asosiy uzatma; 6—yarimo‘qlar; 7—yetakchi g‘ildiraklar.

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

Asosiy uzatma, differensial va yarimo‘qlar birgalikda yetaklovchi ko‘prikn tashkil etadi.

Orqa g‘ildiraklar yetaklovchi va dvigatel orqada joylashgan avtomobillarning transmissiyasi 1.118-rasmda keltirilgan.



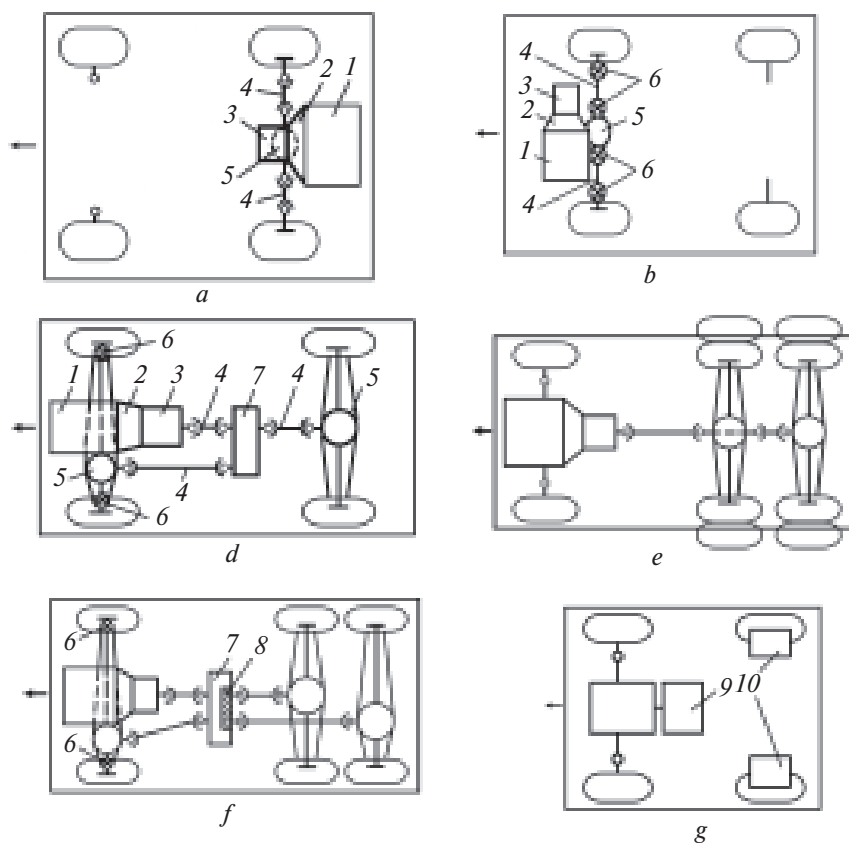
1.118-rasm. Mexanik transmissiya (orqa g‘ildiraklar yetaklovchi, dvigatel orqada):

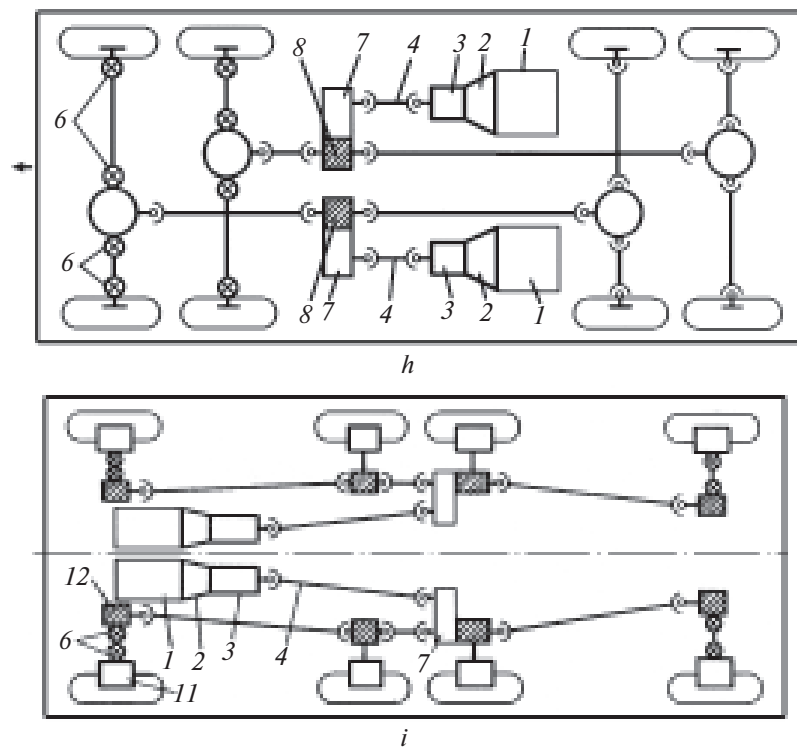
1—dvigatel; 2—ilashish muftasi; 3—uzatmalar qutisi; 4—asosiy uzatma; 5—yetakchi g‘ildiraklar uzatmasi; 6—yetakchi g‘ildiraklar.

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

Oldingi yetaklovchi ko'priklarda asosiy uzatma, differensial va yarimo'qlardan tashqari, burovchi momentni yetaklovchi va 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 (1.119-rasm, *e*) uzatiladi.





1.119-rasm. Mexanik transmissiya chizmalari:

a, b—mexanik transmissiya 4x2 avtomobili uchun; *d*—mexanik transmissiya 4x4 avtomobili uchun; *e*—mexanik transmissiya 6x4 avtomobili uchun; *f*—mexanik transmissiya 6x6 avtomobili uchun; *g*—gidrohajmli va elektrik transmissiya 4x2 avtomobili 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); *11*—g'ildirak reduktori; *12*—asosiy uzatma.

Elektrik va gidrohajmli uzatmalar

Elektrik va gidrohajmli transmissiyalarning prinsipial chizmalari o'xshashdir. Elektrik transmissiyalarda ichki yonuv dvigateli generator (*9*) ni harakatga keltiradi (1.119-rasm, *g*). Generatoridan 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.



NAZORAT SAVOLLARI

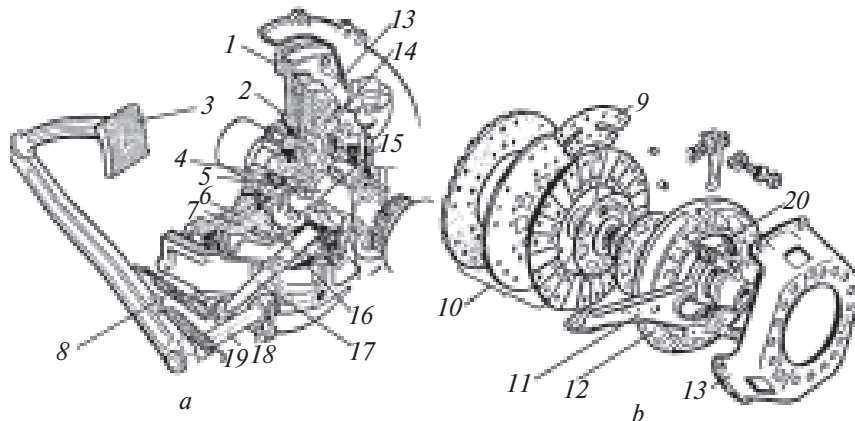
1. Transmissiyaning vazifasini aytib bering.
2. Avtomobil transmissiyalarining qanday chizmalari mavjud?
3. Avtomobil transmissiyalarining umumiy chizmasi qanday tuzilgan?
4. Old yurtmali avtomobil transmissiyalarning o'ziga xos tomonlari nimada?
5. Avtomobilning g'ildirak formulasi nimani bildiradi? Misol keltiring.
6. 4x2 va 4x4 g'ildirak formulasi transmissiyasining farqini aytib bering.

1.14. ILASHISH MUFTASI

Ilashish muftasi dvigateldan burovchi moment uzatish, dvigateldan qisqa muddatga uzatmalar qutisidan uzib qo'yish uchun hamda uzatmalarni almashlab ulashda va avtomobilni joyidan ravon qo'zg'atish uchun xizmat qiladi.

Turlari. Yetakchi va yetaklanuvchi qismlar orasidagi bog'lanish tasnifiga asosan, ilashish muftalari friksion, gidravlik va elektromagnit (kukunli) turlarga ajratiladi.

Ilashish muftasi mexanizm va uni uzib-ulash yuritmasidan iborat. Friksion turdagi bir diskli ilashish muftasi eng keng tarqalgan (1.120-rasm). Ilashish muftasi mexanizmining asosiy detallari yetaklovchi disk va yetaklanuvchi diskidir. Yetaklanuvchi



1.120-rasm. Bir diskli ilashish muftasining tuzilishi:

- a*—ilashish muftasi; *b*—ilashish muftasining detallari: 1—maxovik; 2—uzish richagi; 3—pedal; 4—gupchak; 5—uzatmalar qutisining yetakchi vali; 6, 10—yetaklanuvchi disk; 7, 12—yetakchi disk; 8—qaytarish prujinasi; 9—qayishqoq plastinalar; 11—uzish vilkasi; 13—g'ilof; 14—tayanch vilka; 15—buralma tebranishlar so'ndirgichi; 16—tayanch podshipnikli uzish muftasi; 17—uzish vilkasi; 18—tortqi; 19—prujina; 20—qisish prujinachalari.

disk uzatmalar qutisining yetakchi valiga mahkamlangan, yetaklovchi diski esa dvigatel tirsakli valining maxovigiga bikir qilib biriktirilgan.

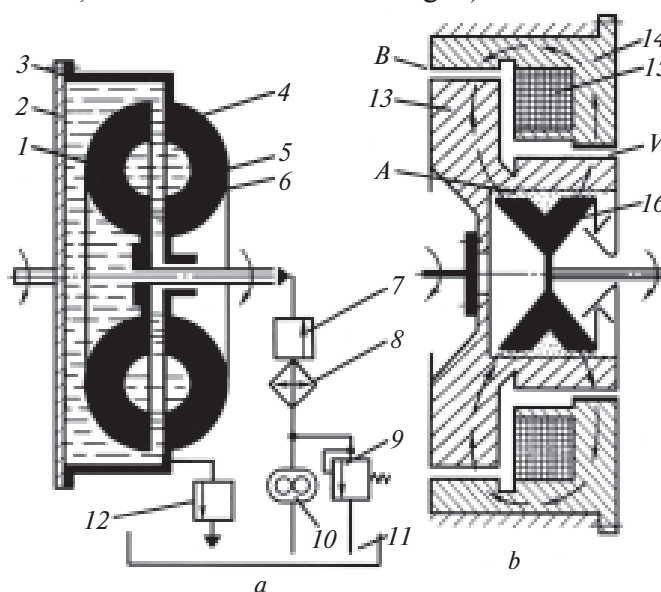
Ilashish muftasi mexanizmining ishi tutashuvchi sirtlarning ishqalanish kuchidan foydalanishga asoslangan. Disklar yetakchi diski prujinalari vositasida bir-biriga qisiladi, ular orasida ishqalanish kuchi hosil bo'lishi natijasida burovchi moment dvigatelning tirsakli validan uzatmalar qutisining yetakchi valiga uzatiladi. Ilashish muftasining yetakchi va yetaklanuvchi diskleri prujinalar ta'sirida doimo bir-biriga qisilib turadi va uzatmalarni almashlab ulash yoki avtomobilni tormozlash paytida ilashish muftasining uzish yuritmasi ta'sirida qisqa muddatga bir-biridan ajraladi. Disklar bir-biriga to'liq qisilgunga qadar sirpanishi hisobiga ilashish muftasi ravon ulanadi.

Ilashish muftasi g'ilofi po'latdan shtamplab tayyorlangan bo'lib, u maxovikka boltlar bilan mahkamlangan. G'ilof ichida uzish richaglari joylashgan holda ularning tashqi uchlari bosish diskiga sharnirli qilib tutashtirilgan. Disk g'ilofga nisbatan harakatlanishi, ya'ni maxovik bilan birga aylanishi mumkin. Yetakchi disk va g'ilof orasida aylana bo'ylab silindrik bosish prujinalari joylashib, ular yetaklanuvchi diskni yetakchi disk va maxovik orasida qisib turadi. Asbest plastmassadan qilingan friksion ustqo'y mali yetaklanuvchi po'lat disk *buralma tebranishlar so'ndirgichi* gupchagiga biriktirilgan.

Dvigatel siklik tarzda ishlaganligi tufayli, uning maxovigida buralma tebranishlar paydo bo'ladi. Ilashish muftasi ulangan paytda bu buralma tebranishlar yetaklanuvchi diskka ta'sir qilib, uni gupchakka nisbatan burilishga majbur qiladi. Shunda disk gupchak flanesiga ishqalanishi natijasida buralma tebranishlar energiyasi so'nib, issiqlikka aylanadi. Umuman olganda, buralma tebranishlar so'ndirgichi ilashish muftasining ravon ulanishiga, uzatmalar qutisi detallari va kardanli valning uzoq xizmat qilishiga yordam beradi.

Gidravlik ilashish muftasi (gidromufta) yetakchi va yetaklanuvchi qismlarga ega. Yetakchi qism kamqovushqoq ishchi moy bilan to'ldirilgan hajmni hosil qiladigan nasosli g'ildirak (3) (1.121-rasm, a) va qopqoq (2) dan iborat. Yetaklanuvchi qism bo'lib turbina g'ildirak (1) hisoblanadi. Nasos va turbina 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. Turbina 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, turbina 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 turbina) g'ildirak bilan birga aylanuvchi suyuqlikning yopiq aylana oqimi hosil bo'ladi (1.121-rasm, *a* da strelka bilan ko'rsatilgan).



1.121-rasm. Gidravlik va elektromagnit kukunli ilashish muftasi chizmalari:

- a*—gidravlik: 1—turbina g'ildiragi; 2—qopqoq; 3—nasos g'ildiragi; 4—parraklar; 5 va 6—tashqi va ichki torlar; 7—to'ldirish klapani; 8—radiator; 9—saqlagich klapani; 10—ta'minlash nasosi; 11—bak; 12—to'kish klapani;
b—elektromagnit: 13—yetakchi qism; 14—qo'zg'almas korpus; 15—qo'zg'atish o'rami; 16—yetaklanuvchi qism; A, B va V—tirqishlar.

Suyuqlik nasos g'ildirak parraklaridan energiya olib, uni turbina g'ildirakka oshirib 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 uzatishi mumkin. Parrakli g'ildiraklar aylanib turgan paytda gidromuftani to'liq uzish uchun undan suyuqlikni chiqarib yuborishi kerak. Buning uchun to'kish klapani (12), bak (11),

ta'minlash nasosi (10) saqlagich klapani (9) bilan, to'ldirish klapani (7), ba'zida esa suyuqlikni sovitish uchun radiator (8) kerak bo'ladi. Bunday gidromuftani ishga tushirish va uzish vaqti uzoq davom etadi.

Turbina 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 turbina g'ildiragidan nasos g'ildiragiga uzatiladi va shu dvigatel bilan tormozlashga erishiladi.

Elektromagnit kukunli ilashish muftasi uch asosiy qismga ega: qo'zg'almas korpus (14) bilan qo'zg'atish o'rami (15) (1.121-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 V 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 uni 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 yarimavtomatik ilashish muftasi ishga tushirish hamda ajratishni avtomatik boshqaruvini ta'minlaydi. Ishga tushirish va ajratish uchun signal yarimavtomat ilashish muftalarida haydovchi tomonidan uzatishlar sonini o'zgartirish dastagini surilganda yoki maxsus tugma bosilganda beriladi. Avtomat ilashish muftalarida signal ilashish muftasining avtomat boshqarish tizimidan keladi.

Ikki yetaklanuvchi diskli ilashish muftasi mexanizmi bir diskli ilashish muftasi mexanizmidan o'rta bosish diski borligi bilan farqlanadi. Bu disk ikki yetaklanuvchi disk orasida joylashgan. Ikki diskli mexanizm bilan bir diskli mexanizmning tuzilishida unchalik farq yo'q.

Avvalgi avtomobillarda doira bo'ylab joylashgan prujinali, bir diskli, quruq ilashish avtomobillarida keng tarqalgan edi. Hozirgi kunda barcha yengil avtomobillarida diafragmasimon prujinali

ilashish muftasi ishlatilmoqda. Bu ilashish muftasining konstruksiyasi juda ixcham, pedaldagi kuch katta bo'lmaydi. Chunki bunday ilashish muftasi oddiy bo'lib, massasi kichik, ishlatish va tiklash ishlari ancha qulay. Uning quruq deb atalishiga sabab, burovchi momentni uzatishda disklarning ishqalanuvchi sirtlari quruq bo'lishi lozim.

Friksion ilashish muftasini boshqarish mexanik, gidravlik, elektromagnit yuritmal bo'lishi mumkin. Ko'pincha, avtomobillarda mexanik yoki gidravlik turdagi boshqariladigan ilashish muftalari ishlatiladi.

Elektromagnitli uslubda boshqariladigan turi esa ilashish muftasining ishlashini to'liq avtomatlashtirish maqsadida yengil avtomobillarda ko'proq qo'llaniladi. Mexanik yuritmal ilashish muftasini boshqarishni yengillashtirish maqsadida kuchaytirgichlar ishlatiladi. Bular ham yuritmasi bo'yicha mexanik (servoprujinali), pnevmatik va vakuumli turlarga bo'linadi.

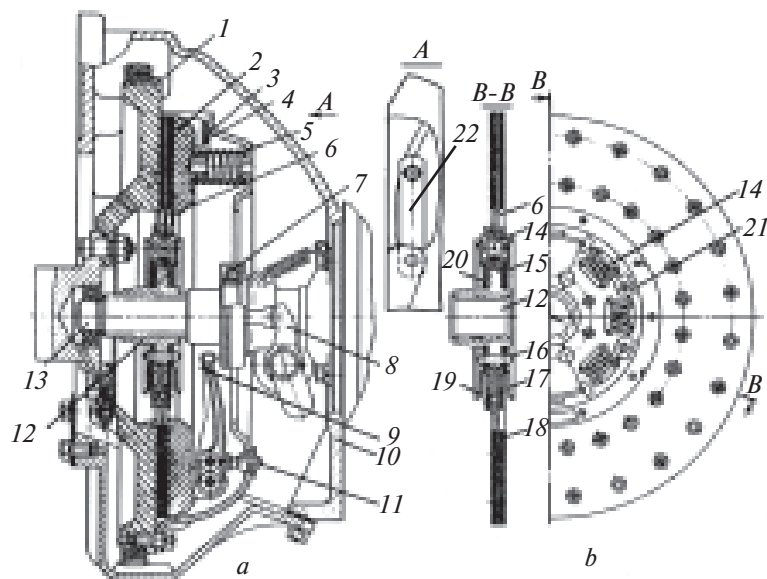
Friksion ilashish muftasining tuzilishi va konstruksiyasi

Bir diskli ilashish muftasi zamonaviy avtomobillarda keng tarqalgan (1.122-rasm, *a*). Uning po'latdan shtamplab yasalgan qobig'i (4), ilashish muftasining yetaklovchi vazifasini o'tovchi dvigatelning maxovigi (1) ga boltlar yordamida mahkamlanadi. Ilashish muftasining to'rtta ajratish richagi (9), siquvchi disk (3) bilan qobiq (4) ning oralig'ida joylashgan. Ajratuvchi richagning tayanch o'zagi ninasimon podshipniklarda sharnir tarzida yotadi. Richagning tayanch o'zagi qobiqqa maxsus sozlovchi gaykalar (11) yordamida mahkamlangan.

Shuningdek, siquvchi cho'yan disk (3), qobiq bilan elastik plastinalar (22) yordamida bog'langan. Bu plastinalar bir vaqtning o'zida qobiqdan siquvchi diskka aylanma harakat uzatish bilan birga, ilashish muftasini ulash va ajratishda hamda siquvchi diskning qobiqqa nisbatan o'q bo'yicha siljishiga imkon yaratadi. Qobiq bilan siquvchi disk orasiga siquvchi prujinalar (5) joylashtirilgan bo'lib, ular ilashish muftasi qo'shilganda, yetakchi disk (3) ni va u orqali yetaklanuvchi diskni unga o'rnatilgan friksion ustqo'ymlar (2) yordamida maxovik sirtiga qisib turadi.

Prujinalarni joylashtirish uchun qobiq bilan siquvchi diskda maxsus silindrik chiqiqlar ishlangan. Disklar, asosan, ilashish

muftasini qo‘shish va ajratishda, shuningdek, ishlash jarayonida o‘zaro ishqalanishi zo‘riqish tufayli qiziydi. Yuqori darajada qizigan siquvchi diskdagi issiqlik prujinalarga tarqalmasligi va ularning elastik xususiyatlarini buzmasligi uchun orasiga issiqlik o‘tkazmaydigan shayba qo‘yilgan. Ilashish muftasining yetaklanuvchi qismi yupqa po‘lat disk (15 va 20) lardan (1.122-rasm, *b*) iborat bo‘lib, uning ikki tomoniga halqasimon friksion ustqo‘ymalar parchinmixlar (16) bilan biriktirilgan.



1.122-rasm. Yuk avtomobilining ilashish muftasi:

- a*—umumiy ko‘rinishi, *b*—yetaklovchi disk; 1—maxovik; 2—yetaklanuvchi disk ustqo‘ymasi; 3— siquvchi disk; 4—qobiq; 5—siquvchi prujina; 6—so‘ndirgich (dempfer); 7—ajratish muftasining tirak podshipnigi; 8—vilka; 9—ajratuvchi richag; 10—karter; 11—tayanch vilkaning sozlash gaykasi; 12—yetaklanuvchi disk gupchagi; 13—uzatmalar qutisining yetaklovchi vali; 14—yetaklanuvchi diskning so‘ndirgich prujinasi; 15, 20—so‘ndirgich disklar; 16—parchinmix (zaklepka); 17, 19—moy qaytargichlar; 18—yetaklanuvchi diskning o‘zak diski; 21—ponalagichlar; 22—elastik plastinalar.

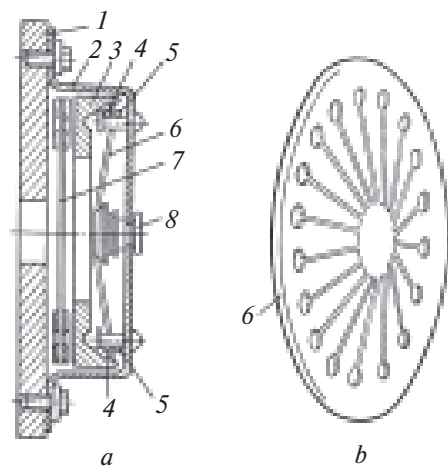
Dvigatel tirsakli valining burovchi momenti ilashish muftasiga nomuttasil uzatilishi natijasida, shuningdek, avtomobil notekis yo‘llardan yurganda yoki ilashish muftasini qo‘shish jarayonida, ayniqsa, uning pedalini birdaniga qo‘yib yuborishda, kuch uzatmasida burovchi tebranishlar va turtkilar juda katta darajada sodir bo‘ladi. Bu esa, o‘z navbatida, kuch uzatmaning tarkibidagi mexanizm

detallarining, ayniqsa, shesternalarning va kardanli uzatma sharnirlarining turtki bilan ishlashiga va natijada ularning tez yeyilishiga yoki sinishiga sabab bo'ladi.

Bu kamchilikni bartaraf etish uchun ilashish muftasining yetaklanuvchi diskining o'zak diski (18) da burovchi tebranishlarning tebranish darajasini pasaytirib, salbiy ta'sirini kamaytiradigan so'ndirgich prujina (dempfer) (14) qo'yiladi. Bunday tuzilma (1.122-rasm, b) so'ndirgich disklar (15 va 20) dan, gupchak (12), so'ndirgich prujina (14) va so'ndirgichning friksion ustqo'ymasidan iborat. Yetaklanuvchi va uning so'ndirgich diskida, shuningdek, gupchakning flanesida to'rtburchak shaklida darchalar kesib ochilgan. So'ndirgich disk (15, 20) lar gupchakning flanesiga (darchalari bir-biriga ro'para joylashgan holda) parchinmixlar yordamida mahkamlanadi. Ustma-ust va ro'parama-ro'para joylashgan darchalarga biroz siqilgan holda so'ndirgich prujinalar (14) joylashtiriladi.

Odatda, ilashish muftasidan burovchi moment uzatilmagan vaziyatda disklar va gupchak flanesidagi darchalar bir-biriga ro'para turadi. Ilashish muftasi qo'shilishi bilanoq, burovchi moment yetaklanuvchi diskdan uning gupchagiga darchadagi prujinalarining ishlashi orqali o'tadi. Shunda prujinalarning siqilishi hisobiga yetaklanuvchi disk o'zining gupchagiga nisbatan (burovchi tebranishlar vujudga keladi) har ikki tomonga vaqt-vaqti bilan ma'lum burchakka burilib turishi mumkin. Bu esa vujudga keladigan burovchi tebranishlarning amplitudasini kamaytirib, ularning kuch uzatma detallariga turtkisimon siltoqli ta'sirini yumshatadi. Natijada kuch uzatmaning ishonchli ishlash davri oshadi, mexanizm detallari, ayniqsa, tishli g'ildirak va kardan sharnirlarining ishlash muddati uzayadi.

1.123-rasm, a, b da markaziy diafragmali prujinaga ega bo'lgan bir diskli ilashish muftasining chizmasi keltirilgan. Bu turdagi ilashish muftasi mexanik transmissiyaga ega bo'lgan barcha yengil avtomobillarda ishlatiladi. Diafragmali prujina (6) erkin holatda doiraviy qavariq shaklga ega bo'lgan disk bo'lib, uning devorida ichki doiraviy qirrasidan tashqi doiraviy qirrasini tomon bir necha radial kesiklar ishlangan. Diafragmali prujina ilashish muftasining qobig'ida doira bo'ylab joylashgan parchinmixlar va ikkita tayanch halqalar (4 va 5) bilan mahkamlanadi. Ilashish muftasi qo'shilganda diafragmali prujina yetakchi disk (3) ni maxovik tomon surib, yetaklanuvchi disk (7) ni siqib turadi.



1.123-rasm. Markaziy diafragmalı prujinaga ega boʻlgan bir diskli ilashish muftasining tasviriy chizmasi:

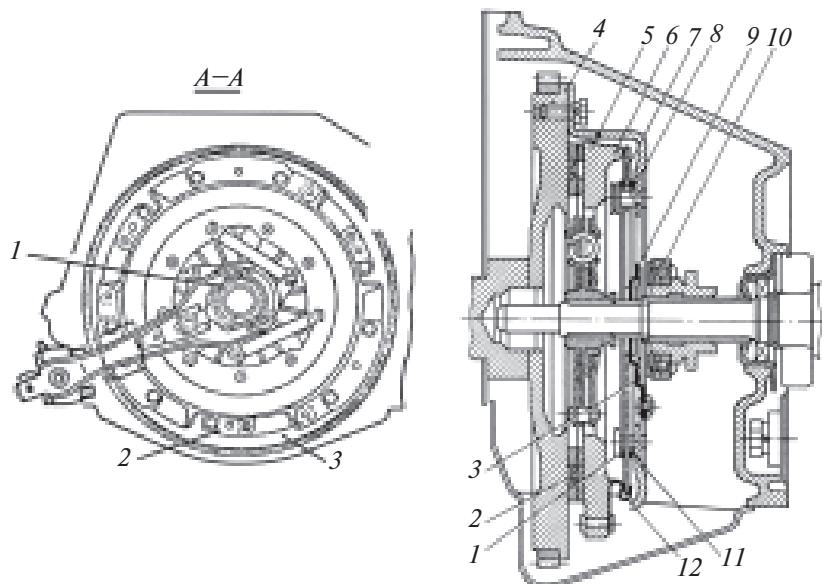
- a*—umumiy koʻrinishi;
- b*—diafragmalı prujina;
- 1—maxovik; 2—kojux;
- 3—siquvchi disk; 4, 5—tayanch halqalar; 6—diafragmalı prujina; 7—yetaklanuvchi disk; 8—ajratish muftasi.

Pedal bosilib ilashish muftasi ajraganda, ajratish muftasi (8) chapga harakatlanib, diafragmalı prujinaning ichki qirrasini siqadi va uni maxovik tomon egadi. Natijada orqaga bukilgan diafragmalı prujina (6) oʻzining tashqi qirrasini bilan qaydlagich (fiksator)lar yordamida, siquvchi disk (3) ni yetaklanuvchi disk (7) dan tortadi va ilashish muftasi ajraladi, natijada dvigateldan uzatmalar qutisiga oʻtayotgan buruvchi moment uziladi. Bunday turdagi ilashish muftalari yengil avtomobillarda qoʻllaniladi.

1.124-rasmda yengil avtomobillarda qoʻllanilayotgan bir diskli diafragma prujinali ilashish muftasining konstruktiv tizimi tasvirlangan. Diafragma prujinasiga ega boʻlgan ilashish muftasining prujinalari doiraviy joylashgan ilashish muftasiga nisbatan afzalligi, avvalambor, diafragmalı prujinaning yakka holligi va siquvchi diskni har tomondan barobar siqishligidir.

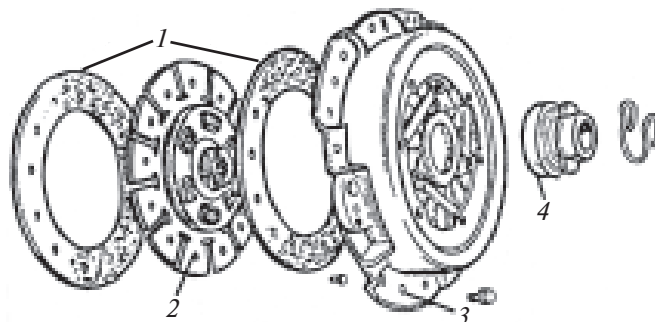
Undan tashqari, yetaklanuvchi diskning friksion ustqoʻymalari yeyilishi diafragmalı prujinaning bosim kuchini oʻzgartirmaydi. Yana bir afzalligi shundan iboratki, ilashish muftasini ajratib turish jarayonida sarflanadigan kuch ancha kam.

Yetaklanuvchi disk va soʻndirgich plastinalarida ham gupchakdagi singari toʻgʻri burchakli derazachalar boʻlib, ularda prujinalar joylashgan. Gupchakning maxovik turgan tomonida friksion vtulka, qarshi tomonida esa friksion halqa oʻrnatilgan. Soʻndirgichning prujinasimon shaybasi poʻlat tayanch halqa orqali gupchak bilan friksion halqa orasida doimiy ishqalanish momenti hosil qiladi.



1.124-rasm. Yengil avtomobillarning ilashish muftasi:

1, 11—tayanch halqalar; 2—yetaklanuvchi disk; 3—tayanch flanes;
4—maxovik; 5—siquvchi disk; 6—qobiq; 7—diafragma prujinasi;
8—parchinmix; 9—friksion halqa; 10—ajratish muftasining tirak
podshipnigi; 12—qaydlagich.



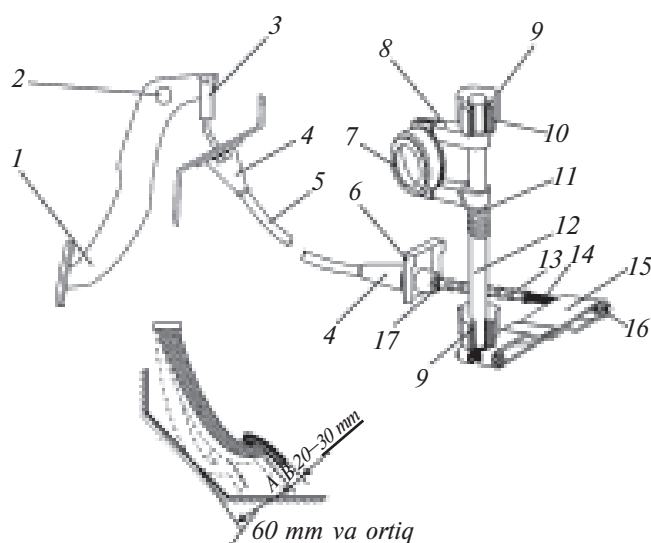
1.125-rasm. «Matiz» avtomobilining diafragma prujinali
ilashis muftasi:

1—friksion ustqo'ymalar; 2—yetaklanuvchi disk;
3—ilashish muftasi g'ilofi; 4—podshipnik.

Buralma tebranishlar diskning gupchakga nisbatan siljishida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi va prujinaning qayishqoqligi hisobiga so'ndiriladi. Ilashish muftasining karteri ayni vaqtda uzatmalar qutisi, bosh uzatma bilan differensial karterning bir

qismi bo‘lib hisoblanadi. Yig‘ish paytida uzatmalar qutisi bilan ilashish muftasining karterlari orasiga qistirma qo‘yilmaydi, ilashish joylariga esa maxsus pasta surtiladi.

Ilashish muftasining yuritmasi mexanik turda, trosli. Ilashish muftasi trosli uzatma vositasida uziladi (ajratiladi), kuchlanish undan pishang (15) orqali ajratuvchi muftaga uzatiladi (1.126-rasm).



1.126-rasm. Ilashish muftasining yuritmasi:

1—ajratish pedali; 2—ilashish muftasi pedalinining o‘qi; 3—sirg‘a; 4—tros qobig‘ining mahkamlash buferi; 5—tros qobig‘i; 6—trosning mahkamlovchi kronshteyni; 7—ajratish muftasi; 8—ilashish muftasining ajratish ayrisi; 9—ilashish muftasi ajratish valining vtulkasi; 10—uzatmalar qutisining karteri; 11—ilashish muftasidagi ajratish ayrisi pishangini qaytaruvchi prujina; 12—ilashish muftasining ajratish vali; 13—muhofazalovchi g‘ilof; 14—rezbali uchlik; 15—ilashish muftasining ajratish pishangi; 16—rostlovchi gayka; 17—kontrgayka; A—pedalning salt yo‘li; B—pedalning ish yo‘li.

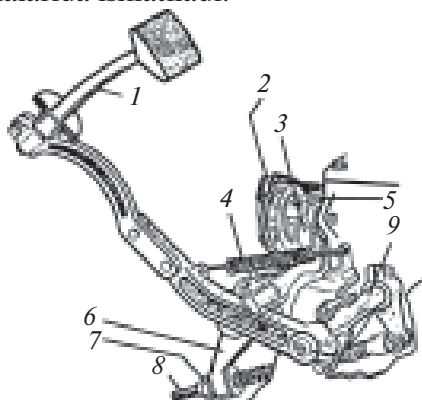
Ilashish muftasi o‘chiruvchi podshipnik bilan birga yig‘ilgan bosuvchi mufta karterining yo‘naltiruvchi vtulkasida joylashtirilgan. Prujina yordamida ilashish muftasining ayrisi (8) ajratuvchi muftaning turtib chiqqan joyiga bosib qo‘yilgan. Ilashish muftasini ajratuvchi ayri vali uzatmalar qutisining karterida o‘rnatilgan vtulka (9) da aylanadi.

Ilashish muftasini ajratuvchi ayri valining pastki qismiga klemmalı qisqich yordamida ajratish pishangi (15) mahkamlangan bo‘lib, u tros (14) ga bog‘langan. Tros (14) qobiq (5) ning ichiga

oʻrnatilgan boʻlib, uning ikki uchiga uchliklar mahkamlangan. Trosning yuqorigi uchligi oʻq (2) ga osilgan tepki (1) ning sirgʻasi (3) bilan bogʻlangan.

Markaziy diafragmali bosish prujinasi boʻlgan bir diskli ilashish muftasi mexanizmi faqat bitta bosish prujinasiga ega. Bu prujina yaproqli dumaloq idish shaklida yasalgan boʻlib, yaproqlari faqat qayishqoq elementlar emas, balki qisish richaglari ham hisoblanadi. Ilashish muftasi ulanganda tirak bosish podshipnigi prujina yaproqlariga taʼsir qiladi va uni maxovik tomonga suradi. Prujining tashqi chekkasi tashqari tomonga buriladi va bosish diskini yetaklanuvchi diskdan ajratadi.

Ilashish muftasining mexanik yuritmasi (1.127-rasm) tuzilishi jihatidan ancha oddiy va ishlatish uchun qulay. Koʻpgina yuk mashinalarida ishlatiladi.



1.127-rasm. Ishlash muftasining mexanik yuritmasi:

- 1—pedal richagi; 2—ilashish muftasini uzish richagi;
- 3—uzish vilkasi;
- 4—qaytarish prujinasi;
- 5—tortish prujinasi; 6—vilka richagi; 7—sharsimon gayka;
- 8—ilashish muftasini uzish tortqisi; 9—val.

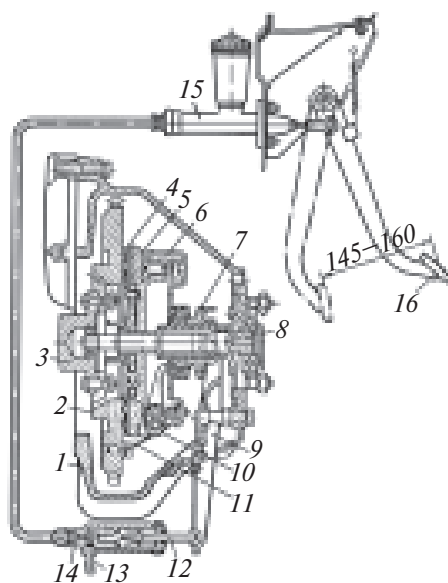
Ilashish muftasining mexanik yuritmasi quyidagilardan iborat:

1. Pedal.
2. Qaytarish prujinasi.
3. Richagli valik.
4. Tortqi.
5. Ilashish muftasini uzish vilkasi richagi.
6. Vilka.
7. Tayanch zoldirli podshipnikli muftalar.
8. Tortish prujinasi.

Ilashish muftasi pedalni bosganda yuritmaning barcha detallari oʻzaro taʼsirlashadi, natijada muftaning tayanch podshipnigi uzish richaglarining ichki uchlarini bosadi, bosish diski qochadi, yetaklanuvchi disk esa qisish prujinalari taʼsiridan qutiladi va ilashish muftasi uziladi.

Ilashish muftasini ulash uchun ilashish muftasi pedali bo'shatiladi, tirak podshipnikli mufta dastlabki holatini egallaydi, shunda uzish richaglarini bo'shatadi, yetakchi disk prujinalar kuchi ta'sirida yetaklanuvchi diskni maxovikka qisadi, ilashish muftasi ulanadi.

Ilashish muftasini uzuvchi gidravlik yuritma (1.128-rasm) mexanik yuritmaga nisbatan ilashish muftasining to'liqroq ulanishini ta'minlaydi. Ilashish muftasi mexanizmi o'rnatiladigan joy qayerdaligidan qat'i nazar, yuritma pedalini to'g'ri o'rnatishga imkon beradi.



1.128-rasm. Ilashish muftasining gidravlik yuritmasi:

- 1—ilashish muftasi karteri;
- 2—maxovik; 3—dvigatelning tirsakli vali; 4—yetaklanuvchi disk; 5—qisish diski; 6—qisish prujinasi; 7—mufta; 8—uzatmalar qutisining yetakchi vali;
- 9—ilashish muftasini uzish vilkasi; 10—richag; 11—kojux; 12—turtkich; 13—havo chiqarish klapani; 14—ish silindri; 15—bosh silindr; 16—pedal.

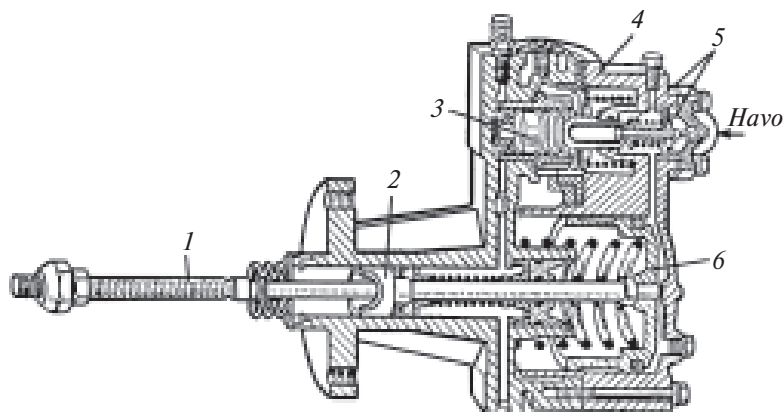
Gidroyuritma quyidagilardan iborat:

1. Ilashish muftasi pedali.
2. Tortish prujinasi.
3. Bosh silindr.
4. Ish silindri.
5. Turtkich.
6. Ilashish muftasini uzish vilkasi.
7. Naychalar.

Ilashish muftasi pedalini bosganda bosh silindr porsheni siljib, naychalar bo'yicha suyuqlik oqadi va ish silindrida bosim oshadi. Natijada ish silindri porsheni siljiydi va turtkich (shtok) orqali ilashish muftasini uzish vilkasiga ta'sir qiladi, vilka esa, o'z navbatida, tirak poshipnikni siljitadi va ilashish muftasini uzadi.

Tortish prujinasi ta'sirida pedal dastlabki holatiga qaytadi, ish silindri turtkichi bo'shaydi va ilashish muftasi ulanadi.

Pnevmatik kuchaytirgich (1.129-rasm) ilashish muftasini uzishda pedalni bosish kuchini kamaytirish uchun yuk avtomobillari ilashish muftasi yuritmasida qo'llaniladi.



1.129-rasm. Ilashish muftasini uzish mexanizmining gidravlik yuritmasi pnevmokuchaytirgichi:

1—shtok; 2—ilashish muftasini uzish gidroporsheni; 3—kuzatuvchi qurilma porsheni; 4—diafragma; 5—boshqarish klapanlari; 6—pnevmporshen.

Pnevmatik kuchaytirgich quyidagilardan iborat:

- old korpus (pnevmporshen va boshqarish klapanlari bilan);
- orqa korpus (ilashish muftasini uzish gidroporsheni va kuzatish qurilmasi porsheni bilan);
- kuzatish qurilmasi diafragmasi; u old va orqa korpuslar orasida qisilib turadi;
- ilashish muftasini uzish shtogi;
- naycha va shlanglar.

Ilashish muftasi pedali bosilganda asosiy silindrdan chiqqan suyuqlik bosimi naychalar bo'ylab pnevmokuchaytirgichning gidravlik va kuzatish porshenlariga boradi. Kuzatish qurilmasi pnevmosilindrdagi havo bosimini ilashish muftasi pedaliga tushadigan kuchga mos ravishda avtomatik tarzda o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Kuzatish porsheni diafragma bilan birga siljiydi, natijada chiqarish klapani berkiladi va kiritish klapani ochiladi. Shunda tizimdan chiqqan siqiq havo pnevmoporshen bo'shlig'iga kiradi, porshen siljib, ilashish muftasini uzish shtogiga qo'shimcha ta'sir ko'rsatadi.

Pnevmatik va gidravlik porshenlarning umumiy kuchi shtok orqali ilashish muftasining uzish vilkasiga uzatiladi. Pedalni bosish to'xtatilganda gidroyuritmadagi bosim yo'qoladi, prujinalar ta'sirida porshenlar dastlabki holatiga qaytadi, ilashish muftasi ulanadi, pnevmatik kuchaytirgichdagi havo atmosferaga chiqib ketadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ilashish muftasi mexanizmi nima uchun xizmat qiladi?
2. Ilashish muftasining asosiy detallarini ayting.
3. Friksion turdagi bir diskli ilashish muftasining ishini gapirib bering.
4. Diafragma purjinali bir diskli ilashish muftasi tuzilishidagi o'ziga xos tomonlarni ayting.
5. Ilashish muftasi gidravlik yuritmaning vazifasi nima va u qanday tuzilgan?
6. Ilashish muftasi yetakchi va yetaklanuvchi qismlar orasidagi bog'lanish tasnifiga asosan qanday turlarga bo'linadi?

1.15. UZATMALAR QUTISI

Vazifasi, ishlash prinsipi va turlari

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 moment yo'nalishini o'zgartirish (avtomobilni orqaga yurishini ta'minlash);

3) dvigatel tirsakli valini yetakchi g'ildiraklardan uzoq mudatga ajratib qo'yishni ta'minlaydi.

Ko'pgina yengil va yuk avtomobillariga tishli shesternalari bo'lgan pog'onali mexanik qutilar o'rnatiladi.

Asosan, uzatmalari soni 4—5 ta bo'lgan *ikki valli uzatmalar qutisi* kichik sinfdagi old yuritmal va dvigateli orqada joylashgan orqa yuritmal avtomobillar uchun mo'ljallangan. Yuqori uzatma ko'pincha kuchaytiradigan bo'ladi. Odatda, aksariyat uzatmalar sinxronlashtirilgan bo'ladi.

Yuk ko'taruvchanligi katta bo'lgan avtomobillarda dvigatelning tortish kuchi va tejamlilikini oshirish maqsadida uzatmalar soni ko'paytirilgan ko'p valli uzatmalar qutisidan foydalaniladi. Ularning tuzilishi to'rt, besh va olti pog'onali uch valli uzatmalar

qutisidan foydalanishga asoslangan. Umumiy karterda bu quti bilan birga kuchaytiruvchi reduktor (bo'lgich) yoki pasaytiruvchi reduktor (demultiplikator), ba'zan ikkalasi birgalikda joylashtirilgan. Ko'p valli uzatmalar qutisidan foydalanilganda uzatmalar soni 8 dan 24 tagacha bo'lishi mumkin. Ko'pincha bunday uzatmalar qutisi tirkamalar bilan ishlovchi shatakchi avtomobillarda qo'llaniladi.

Ko'p hollarda pog'onali uzatmalar qutisini haydovchi almashlab ulaydi. Keyingi vaqtlarda mikroprotessor texnikasiga asoslangan avtomatlashtirilgan tarzda almashlab ulanadigan pog'onali uzatmalar qutilari paydo bo'la boshladi.

Pog'onali uzatmalar qutisi

Uzatmalar qutisi dvigateldan uzatiladigan burovchi moment qiymatini va yo'nalishini o'zgartiradi. Bu bilan avtomobilning joyidan qo'zg'alishini, tezlikni oshirishi va orqaga yurishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, uzatmalar qutisi yordamida ishlab turgan dvigatel avtomobil to'xtab turganda va inersiya bo'yicha harakatlanganida transmissiyadan ajratib turiladi.

Avtomobilga to'rt yoki besh pog'onali bosh uzatma va differensial bilan birlashtirilgan uzatmalar qutisi o'rnatilishi mumkin. Besh pog'onali uzatmalar qutisi o'rnatilganda yonilg'i kamroq sarflanadi. Uzatmalar qutisining uzatish sonlari tezlikni jadal o'zgartirish va yonilg'ini tejab sarflash imkonini beradigan qilib tanlangan. Uzatmalar qutisidagi oldinga yurish uzatmalarining hammasida egri tishli doimo ilashib turadigan shesternalar ishlatilgan. Uzatmalarni shovqinsiz va zarbasiz qo'shib almashtirish uchun inersiyali sinxronizatorlar qo'llanilgan. Bu avtomobilni boshqarishni qulay va yengil qiladi, uzatmalar qutisining shovqinsiz ishlashini ta'minlaydi.

Uzatmalar qutisining uzatishlari soni:

I—3,818;

II—2,210;

III—1,423;

IV—0,971;

V—0,837;

orqaga yurish—3,583;

bosh uzatma—4,263.

To'rt pog'onali qutini moylash hajmi — 2 litr, besh pog'onali qutida — 2 litr.

Ishlatish jarayonida uzatmalar qutisi, bosh uzatma va differensialda nosozliklar paydo bo'lishi mumkin. Nosozliklarning yuzaga kelishi sabablari va ularni bartaraf qilish yo'llari jadvalda berilgan.

Harakat vaqtida shovqin paydo bo'lishi, uzatmalarni almashlab qo'shish qiyinligi va uzatmalarning o'z-o'zidan ajralishi — uzatmalar qutisi, differensial va bosh uzatmada nosozliklar paydo bo'lganligidan dalolat beradi.

Tuzilishi va ishlashi

Uzatmalar qutisining karteri (1.130-rasm) yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan qotishmadan yasalgan. Kartesda tiqin bilan berkitilgan ikkita teshik mavjud. Yuqorigisi — moy sathini nazorat qilish va moy quyish, pastkisi — moyni qutidan to'kish uchun.

Karterning orqa qismida ishlov berilgan gardish mavjud, unga sakkizta bolt yordamida shtamplangan qopqoq mahkamlangan. Boltlar o'z-o'zidan bo'shab qolmasligi uchun yig'ish vaqtida ularning rezkali qismiga maxsus pasta surtiladi.

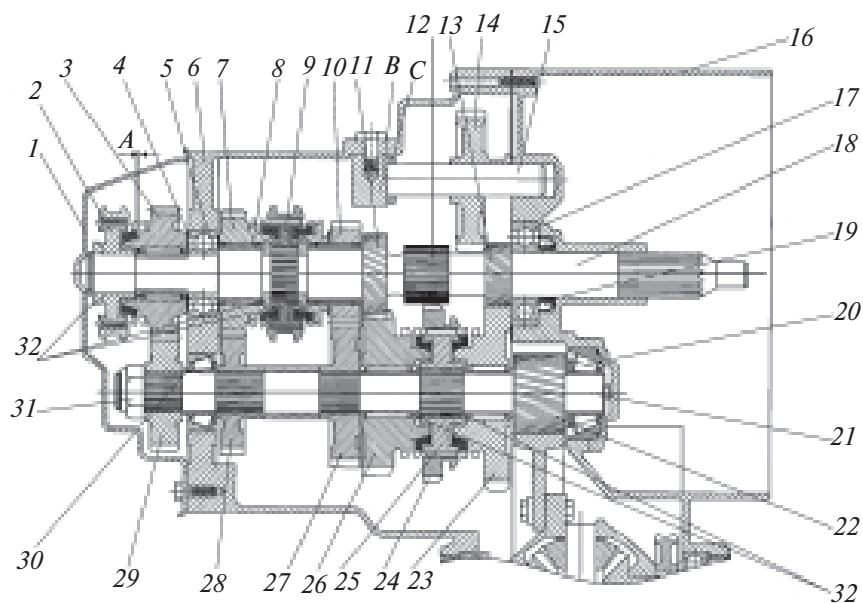
Uzatmalar qutisining karteri ilashish muftasi karteri (22) bilan birgalikda transmissiya korpusini tashkil qiladi va uning ichida bosh uzatma hamda differensial joylashtiriladi.

Karter (6) ning (1.130-rasm) ichida yetakchi (18) va yetaklanuvchi (21) vallar joylashtirilgan.

Yetakchi val uchta zoldirli podshipnikda o'rnatilgan: old podshipnik maxovikning o'yi qismida, o'rtangi podshipnik (17) ilashish muftasining karteriga presslab o'rnatilgan va orqadagi podshipnik uzatmalar qutisining karterida joylashgan. Old podshipnik ilashish muftasi karteriga presslanib o'rnatilgan salnik (19) bilan zichlangan. Yetakchi val bilan yaxlit qilib birinchi, ikkinchi va orqaga yurish uzatmasi shesternalarining tishlari yasalgan. Uchinchi, to'rtinchi va beshinchi uzatmalarning shesternalari yetakchi valdagi rolikli podshipniklarga o'rnatilgan. Shesternalarning o'q bo'yicha siljimasligi valdagi ariqchalarga o'rnatilgan tayanch halqalar yordamida ta'minlanadi.

III, IV uzatmalarning shesternalarining orasida valning shlitsali qismida ushbu uzatmalarning sinxronizatori (9) o'rnatilgan. Valning uchiga V uzatmaning sinxronizatori (2) o'rnatilgan, uning gupchagi esa gayka bilan mahkamlangan.

V, IV va III uzatmalar shesternalarining ignasimon podshipniklariga val dumida ishlangan kanal orqali moy uzatib turiladi.



1.130-rasm. Uzatmalar qutisi:

- 1—orqa qopqoq; 2—V uzatma sinxronizatorining sirpanuvchi muftasi; 3—V uzatmaning yetakchi shesternasi; 4—podshipniklarni ushlab turuvchi plastina; 5—yetakchi valning orqa podshipnigi; 6—uzatmalar qutisining karteri; 7—IV uzatmaning yetakchi va yetaklanuvchi shesternalari; 8—rolikli podshipnik; 9—III va IV uzatmalar sinxronizatori muftasining gupchagi; 10—III uzatmaning yetakchi shesternasi; 11—II uzatmaning yetakchi shesternasi; 12—orqaga yurishning yetakchi shesternasi; 13—I uzatmaning yetakchi shesternasi; 14—orqaga yurgizish oraliq vali; 15—orqaga yurgizishning yetaklanuvchi shesternasi; 16—ilashish muftasining karteri; 17—yetakchi valning old podshipnigi; 18—yetakchi val; 19—yetakchi val salnigi; 20—yetakchi valning old konussimon vali; 21—yetaklanuvchi val; 22—bosh uzatmaning yetakchi shesternasi; 23—I uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; 24—I, II va orqaga yurish uzatmalarini ulaydigan sirpanuvchi mufta; 25—orqaga yurish uzatmasi shesternasining gupchagi, I va II uzatmalar sinxronizatori; 26—II uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; 27—plastina; 28—III va IV uzatmalar shesternalarining ayrilari; 29—III va IV uzatmalarni almashlab qoʻshish shtoki; 30—yetaklanuvchi valning orqasida joylashgan podshipnigi; 31—gayka; 32—stoporlovchi halqa; A—koʻndalang yuza halqasi va sinxronizator shesternasi orasidagi tirqish; B—oʻq babishkalarining teshigi; C—karterdagi chiqiq.

Yetaklanuvchi val bosh uzatmaning egri tishli yetakchi shesternasi bilan yaxlit qilib yasalgan. Po'latdan yasalgan valning ish yuzalariga termik ishlov berilgan. Yetaklanuvchi val ikkita konussimon rolikli podshipnikda o'rnatilgan.

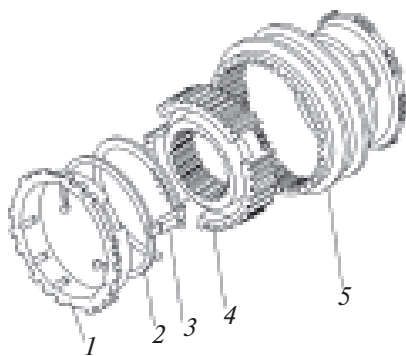
Podshipniklardan biri ilashish muftasi karteriga, ikkinchisi esa uzatmalar qutisi karteriga presslanib o'tkazilgan. I va II uzatmalarining shesternalari ignasimon podshipniklarda joylashgan va o'q yo'nalishi bo'yicha siljimasliklari uchun stopor halqalari o'rnatilgan. Shesternalarning o'rtasida, valning shlitsali qismida I va II uzatmalarining sinxronizatori (25) o'rnatilgan.

III, IV va V uzatmalarining shesternalari yetaklanuvchi valda shponkalar yordamida mahkamlangan. III va IV uzatmalarining shesternalari o'rtasida keruvchi vtulka o'rnatilgan. V uzatmaning shesternasi valga gayka bilan mahkamlangan.

Valning o'ng tomonida o'rnatilgan konussimon podshipniki I, II uzatmalar shesternalarining ignasimon podshipniklarini moylab turish uchun valda moy uzatish kanallari yasalgan. Bosh uzatma shesternalari sachratgan moyi valning ko'ndalang yuzasi va ilashish muftasining karteri orasidan oqib o'tib, valning dumidagi kanalga kiradi.

Orqaga yurish oraliq shesternasining o'qi ilashish muftasi va uzatmalar qutisi karteriga presslanib o'rnatilgan hamda aylanib

ketmasligi uchun bolt bilan ushlab turiladi. O'qda orqaga yurish uzatmasining oraliq shesternasi erkin aylanadi. Orqaga yurish uzatmasini qo'shish uchun bu shesterna ayri yordamida orqaga yurish shesternasi bilan ulanadi. Orqaga yurish shesternasi bir vaqtda I va II uzatmalarini almashlab qo'shish muftasini bajaradi.



1.131-rasm. Sinxronizator detallari:

- 1—sinxronizatorning blokirovka qilish halqasi; 2—sinxronizator prujinasi;
- 3—sinxronizator suxarigi;
- 4—sinxronizator muftasining gupchagi; 5—sinxronizatorining sirpanuvchi muftasi.

Sinxronizatorlar (1.131-rasm).

Hamma uzatma sinxronizatorlarining tuzilishi bir xil, ammo o'lchamlari bilan farqlanadi.

Gupchak (4) ning tashqi yuzasidagi shlitsalar bo'yicha sinxronizatorning muftasi (5) harakat-

lanadi. Mufta (5) ning ichki yuzasida bir-biridan bir xil masofada joylashgan uchta bo'ylama o'yoqcha yasalgan. Bu o'yoqchalarda uchga shtamplangan va o'rtasida bo'rtiq joyi bo'lgan suxarik (3) lar joylashgan. Suxariklar muftaning shlitsalariga ikkita prujina (2) yordamida siqib turiladi, suxariklarning bo'rtiq joylari esa muftaning uchta qirqilgan shlitsalariga kirib turadi.

Gupchakning ikkala tomonidan jezdan yasalgan blokirovkalaydigan halqalar o'rnatilgan. Halqalarning tashqi diametrining ko'ndalang yuzasidagi uchta o'yoqchaga suxariklarning chetlari kirib turadi. Blokirovkalaydigan halqalarning ichki yuzasi konussimon shaklda yasalgan va shesternalarning konussimon ko'ndalang yuzasiga mos.

Uzatmani qo'shishda shesterna va halqa o'rtasidagi moyini siqib chiqarish va ishqalanishni oshirish uchun halqalarning konussimon ichki yuzasiga mayda rezba ochilgan. Halqalarning tashqi yuzasida va unga juft bo'lgan sinxronizator gardishlarida bir xil tishchalar yasalgan. Shuning uchun mufta chapga yoki o'ngga siljirilganda uning shlitsalari blokirovkalaydigan halqa va shesterna gardishidagi tishlar bilan ilashadi.

Mufta gupchakka nisbatan ravon va yengil harakatlanishi uchun ularning orasida 0,01—0,08 mm.ga teng bo'lgan tirqish bo'lishi kerak. Muftaning tashqi yuzasidagi silindrik o'yoqchasiga uzatmalarni almashlab-qo'shish ayrisi kirib turadi.

Uzatmalar qutisining ishlashi. Dvigatel ishlab turganida uzatmalarni almashlab qo'shish pishagi neytral va ilashish muftasi ajratilmagan holatda bo'lganda burovchi moment yetakchi val (18) dan (1.130-rasm) I va II uzatmalar shesternalari (13 va 23) ga uzatiladi. Yetakchi va yetaklanuvchi vallarda joylashgan shesternalar qo'zg'almas holatda qolishadi. Birinchi uzatmani ulashda sinxronizatorning muftasi (24) shesterna (23) ning kichik gardishini yetaklovchi val bilan bikir ulangan sinxronizatorning gupchagi bilan ulaydi. Bunda burovchi moment yetakchi valning shesternasi (13) dan, sinxronizator muftasi, shesterna (23) va sinxronizator gupchagi orqali yetaklanuvchi valga uzatiladi.

II uzatma ulangan bo'lsa, mufta (24) shesterna (26) gardishini sinxronizator gupchagi bilan ulaydi va burovchi moment yetakchi valdagi shesterna (11) dan shesterna (26), mufta va sinxronizator gupchagi orqali yetaklanuvchi valga uzatiladi.

III uzatma ulanganda sinxronizatorning muftasi shesterna (10) ni gupchak (9) bilan, to'rtinchi uzatma ulanganda esa xuddi shu

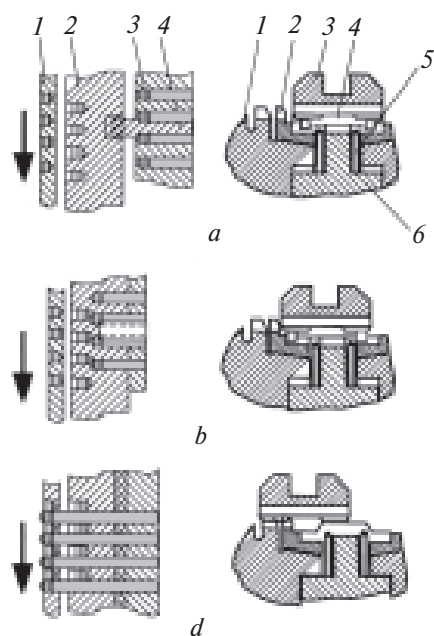
mufta shesterna (7) ni gupchak bilan bog'laydi. Birinchi va ikkinchi holatlarda ham burovchi moment mufta ulab turgan detallar orqali uzatiladi. V uzatma ulanganda mufta gupchak (2) ni shesterna (3) ning gardishi bilan ulaydi va burovchi moment shesterna (3) dan val bilan bikir mahkamlangan shesterna (29) ga uzatiladi.

Neytral holatdagi sinxronizatorning detallari 1.132-rasm, *a* da ko'rsatilgan. Bunda blokirovkalovchi halqa va sinxronizatorning gardishi orasida moy mavjud va halqa konus yuzasida erkin aylanadi.

1.132-rasm, *b* da sinxronizator detallari uzatma qo'shilishining dastlabki holatida, 1.132-rasm, *d* da esa uzatma qo'shilgan vaqtga ko'rsatilgan.

Sirpanuvchi mufta (3) neytral holatda bo'lganda (1.132-rasm, *a*) suxarik (4) gupchak (6) dagi o'yoqlarning markazida joylashib turadi va blokirovkalovchi halqa (2) ga ta'sir ko'rsatmaydi. Blokirovkalovchi halqaning bo'rtiqlari va gupchakning o'yoqlari orasida ikki tomondan bir xil bo'lgan va «V» masofaga teng bo'lgan tirqish mavjud. Suxariklar va blokirovkalovchi halqadagi tirqish esa «S» ga teng.

IV uzatmani ulashda mufta (3) shesterna (1) tarafga qarab siljiydi va suxarik (4) ni o'zi bilan birga siljitadi.



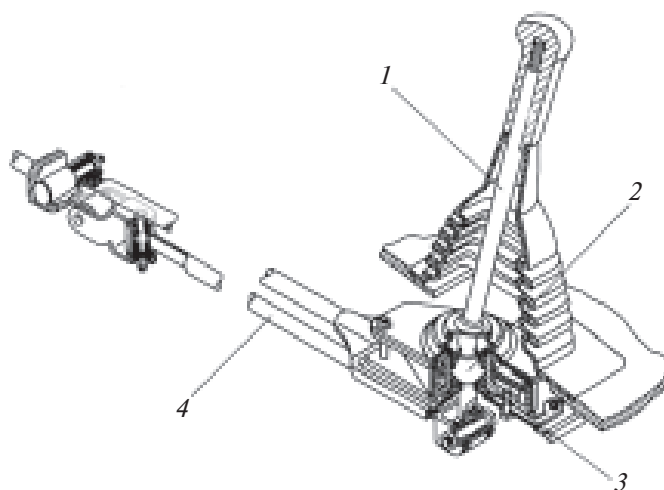
1.132-rasm. Sinxronizatorning ishlash chizmasi:

- a*—uzatmalarning betaraf holati;
- b*—sinxronizatsiyalashning boshlanishi;
- d*—uzatma qo'shilganda;
- 1—IV uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi;
- 2—II uzatmaning yetaklanuvchi shesternaci;
- 3—III va IV uzatmalar sinxronizatorining sirpanuvchi muftasi;
- 4—sinxronizator suxarigi;
- 5—sinxronizator prujinasi;
- 6—III va IV uzatmalar sinxronizatori muftasining gupchagi.

Suxarik blokirovkalovchi halqa boʻrtiqlarining koʻndalang yuzalariga taqalib, halqani sinxronizator gardishining konussimon yuzasiga siqadi. Konussimon yuzalar oʻrtasidagi ishqalanish va sinxronlashtirilayotgan massalarning inersiya kuchlari taʼsirida blokirovkalovchi halqa gupchakka nisbatan boʻrtiqlari gupchak oʻyiqalarining devorchalariga taqalgunicha buraladi. Natijada halqa boʻrtiqlarining orqa tomonidagi tirqish 2B.ga teng boʻladi, sirpanuvchi muftaning yon tomoni blokirovkalovchi halqaning tishlariga taqaladi va shesterna (1) hamda valning burchak tezliklari tenglashmaguncha mufta oʻq boʻyicha siljimaydi (1.132-rasm, b).

Shesterna va valning burchak tezliklari tenglashgandan soʻng, blokirovkalovchi halqa (2) va shesternaning konus yuzalari orasidagi ishqalanish tugaydi va muftani halqaning tishlariga siqib turgan kuch yoʻq boʻladi. Bundan keyin mufta gupchakka nisbatan yengil siljiydi va gupchakni sinxronizatorning gardishi bilan ulaydi (1.132-rasm, d).

Uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmi (1.133-rasm). Uzatmalarni almashlab qoʻshish pishangi (1) yordamida bajariladi. Pishangga sferasimon vtulka presslanib oʻrnatilgan va vtulkaning korpusi kuzov poliga mahkamlangan. Pastki qismida pishang val (4) bilan bogʻlangan, u esa, oʻz navbatida, yuritmaning valiga

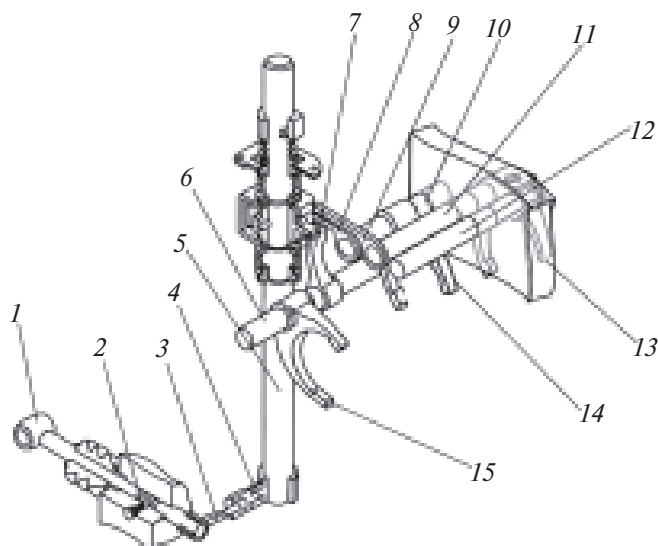


1.133-rasm. Uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmi:

1—pishang; 2—sferik vtulka; 3—karterni himoyalovchi gʻilof;
4—uzatma mexanizmining vali.

biriktirilgan (1.134-rasm). Yuritmaning vali uzatmalarni tanlash vali (5) bilan pishang (3) va ayri (4) orqali bogʻlangan. Uzatmalarni almashlab qoʻshish shtoklari (6, 10, 11 va 12) da uzatmalarni qoʻshish ayrilari (13, 14, 15) va shtok ayrilari (7, 8, 9) joylashgan.

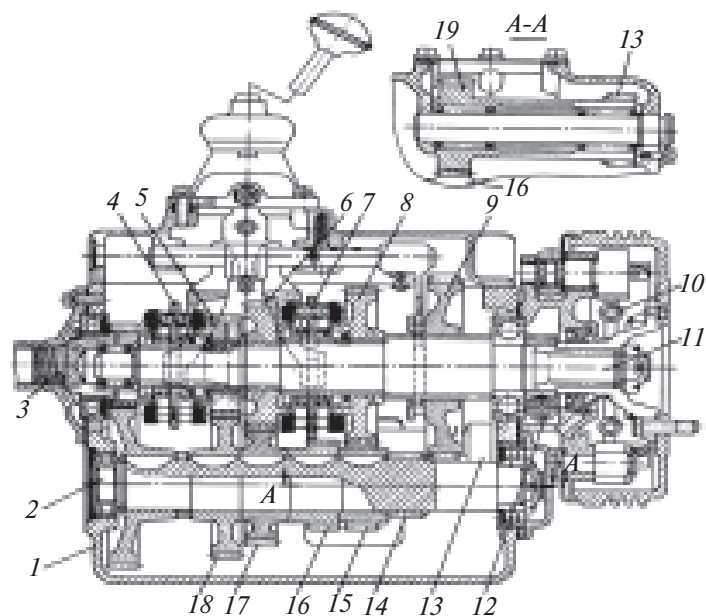
Pishang (3) (1.133-rasm) chapga-oʻngga surilganda, vallar (1 va 5) (1.134-rasm) oʻz oʻqi atrofida burilmaydi va pishang (3) hamda ayri (4) orqali uzatmalarni tanlash vali (5) ni yuqoriga-pastga harakatlantiradi. Val (5) tanlangan uzatmaga qarab, shtok (7, 8, 9) ni ayrilaridan biri bilan tutashadi va uzatmaning qoʻshish shtokini harakatga keltiradi.



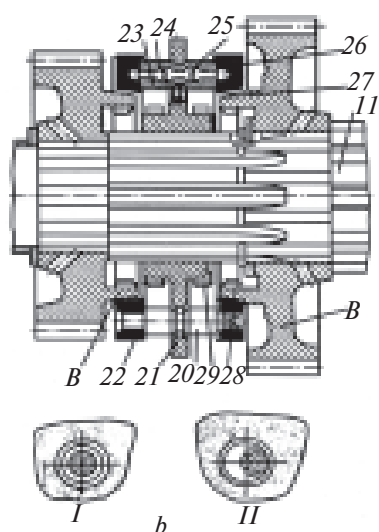
1.134-rasm. Uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmi:

- 1—uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmining vali; 2—fiksator;
- 3—pishang; 4—ayrilar; 5—uzatmalarni tanlash va almashlab qoʻshish vali;
- 6—I va II uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmining shtoki; 7—I va II uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmi shtokining ayrisi; 8—III va IV uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmi shtokining ayrisi; 9—V va orqaga yurish uzatmalarini almashlab qoʻshish mexanizmi shtokining ayrisi;
- 10—III va IV uzatmalarni almashlab qoʻshish mexanizmi shtoki;
- 11—orqaga harakatlanish uzatmasi mexanizmining shtoki; 12—V va orqaga yurish uzatmalarini almashlab qoʻshish mexanizmi shtoki;
- 13, 14, 15—uzatmalarini qoʻshish ayrisi.

Yuk avtomobilining besh pogʻonali uzatmalar qutisi yetakchi va yetaklanuvchi vallari bir oʻqqa joylashgan. Orqaga yurish bloki (14 va 16) hamda gʻildirak karetkasi (1.135-rasm) (9) dan tashqari



a



1.135-rasm. Yuk avtomobillarining besh pog'onali uzatmalar qutisi chizmasi:

a—besh pog'onali uzatmalar qutisi;

b—sinxronizator: 1—karter;

2—oralik val; 3—yetakchi val;

4—to'rtinchi va beshinchi pog'onalar sinxronizatori; 5—to'rtinchi pog'ona

shesternasi; 6—uchinchi pog'ona

shesternasi; 7—ikkinchi va uchinchi

pog'onalar sinxronizatori; 8—ikkinchi

pog'ona shesternasi; 9—birinchi pog'ona

shesternasi; 10—prujina;

11—yetaklanuvchi val; 12—spidometr

yuritmasi; 13—orqaga ulash shesternasi;

14—birinchi uzatmaning yetakchi

shesternasi; 15—ikkinchi uzatmaning

yetakchi shesternasi; 16—orqa uzatmaning

yetakchi shesternasi; 17—uchinchi

uzatmaning yetakchi shesternasi; 18—to'rtinchi uzatmaning yetakchi

shesternasi; 19—orqaga yurgizish shesternalar bloki; 20—bloklovchi

barmoqlar; 21—karetka; 22—blokirovkalovchi halqa; 23—qaydlovchi barmoq;

24 va 25—prujinalar; 26—blokirovkalovchi halqa; 27—II pog'ona shesternasi;

28—II pog'ona shesternasining ilashish tishlari; 29—mufta tishlari.

uzatmaning yetakchi shesternasi; 18—to'rtinchi uzatmaning yetakchi shesternasi; 19—orqaga yurgizish shesternalar bloki; 20—bloklovchi barmoqlar; 21—karetka; 22—blokirovkalovchi halqa; 23—qaydlovchi barmoq; 24 va 25—prujinalar; 26—blokirovkalovchi halqa; 27—II pog'ona shesternasi; 28—II pog'ona shesternasining ilashish tishlari; 29—mufta tishlari.

barcha tishli g'ildiraklar egri tishga ega. Ikkinchi, uchinchi, to'rtinchi va beshinchi uzatmalar inersion sinxronizator (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 aniqlangan po'lat vtulkaga o'rnatilgan. Ishqalanuvchi yuzalar yeyilishining 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. Sinxronizatorlar tuzilishi bir xil va o'lchamlari bilan farq qiladi: to'rtinchi va beshinchi uzatmalar sinxronizatori (4) ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxronizatori (7) dan kichik.

Ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxronizatori karetkasi (21) (1.135-rasm, b) yetaklanuvchi val (11) shlitsada 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 halqalar (22 va 26) ni o'zaro bikir bog'laydi. Har bir bloklovchi barmoqning o'rta qismida konusli yon sirtlarga ega o'yiqlar ishlangan. Karetk flanesining boshqa uchta teshigida qaydlovchi barmoqlar o'rnatilgan.

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

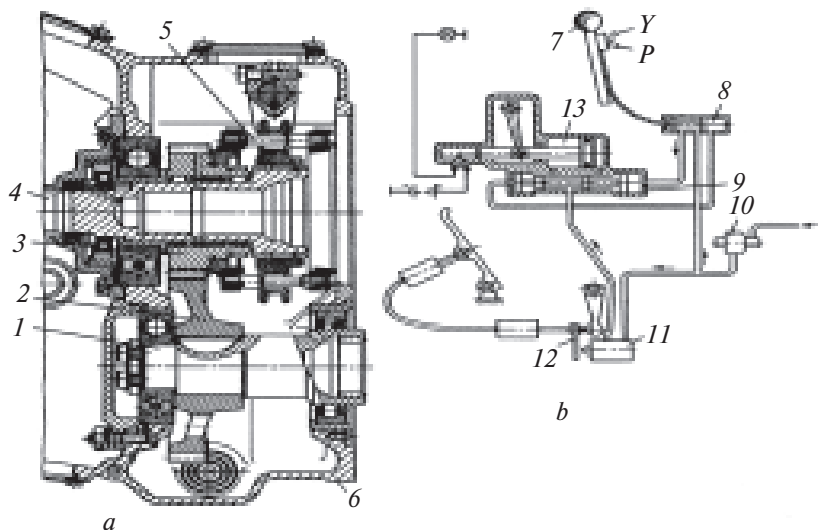
Karetkaning neytral holatida qaydlovchi barmoqlar o'yiqlari bilan flanes teshigining tashqi devorlariga siqiladi va konusli halqalarning karetkaga nisbatan siljishiga to'sqinlik qiladi. Konusli halqalar va g'ildirak (6 va 8) larning konusli sirtlari orasida tirqish mavjud. Bloklovchi barmoqlar (20) I holatda flanes teshigi devorlariga tegmaydi.

Ikkinchi uzatma qo'shilishida karetk shlitsa bo'ylab siljiriladi va sinxronizatorning konusli halqasi (26) g'ildirak (8) ning konusli sirti (24) ga tegadi. Ularning burchak tezliklari har xil bo'lganligi

uchun ishqalanish kuchi yuzaga keladi va bu kuch ta'sirida har ikkala konusli halqalar, qaydlovchi barmoqlar prujinasi kuchini yengib, karetkaga nisbatan ma'lum burchakka aylanadi. Qaydlovchi barmoqlarning harakatdagi yarmi (23) prujina (25) larni siqib harakatsiz yarmiga (24) tomon siljitadi.

II holatda qaydlovchi barmoqlar o'yoqchalari bilan karetka flanesi teshiklari devoriga taqaladi (1.135-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 flanesi 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 (1.136-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 sinxronizatorli tishli mufta (5) dan tashkil topgan.



1.136-rasm. Uzatmalar qutisi bo'lgichi:

a—bo'lgich; *b*—bo'lgichni boshqarish chizmasi; 1—oraliq val; 2, 3—tishli g'ildiraklar; 4—yetakchi val; 5—tishli mufta; 6—karter; 7—richag; 8—kran; 9—havo taqsimlagich; 10—reduksion klapan; 11—siqilgan havo klapani; 12—tirgak; 13—pnevmosilindr; *Y* va *P*—richakning yuqori va pastki qismi.

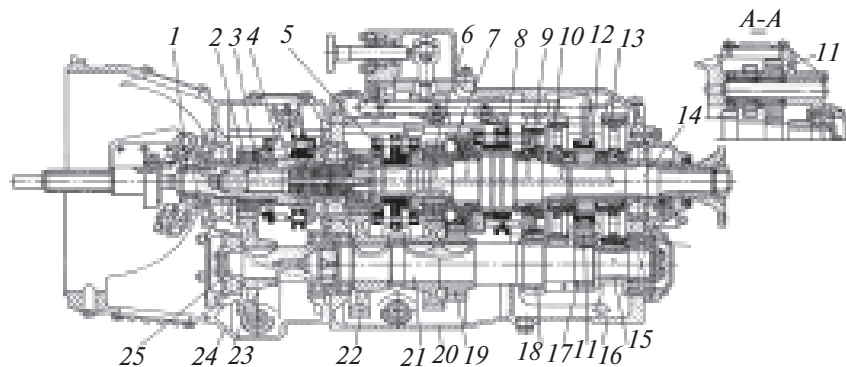
Bo'lgichning uzatmalar almashtirish mexanizmi pnevmatik tizim yordamida boshqariladi (1.136-rasm, *b*). Pnevmatik tizim asosiy uzatmalar qutisi richagi (7) ga o'rnatilgan almashtirgich, reduksion klapan (10), pnevmosilindr (13), havo taqsimlagich (9), bo'lgichni ishga tushirish klapani (11), kran (8) va naylardan iborat. Almashtirgich *Q* (quyi uzatma) yoki *Y* (yuqori uzatma) holatiga qo'yilganda kran (8) ning zolotnigi tros bilan suriladi va siqilgan havo reduksion klapan (10) dan havo taqsimlagich (9) ning mos bo'shlig'iga (chap yoki o'ng) uzatiladi va uning zolotnigini kerakli holatga keltiradi.

Ilashish muftasi pedali bosilganda ilashish muftasi ajratish richagi turtkichiga mahkamlangan tirgak (12) klapan (11) ni ochadi. Siqilgan havo klapan (11) va havo taqsimlagich (9) orqali pnevmosilindr (13) ning kerakli (chap yoki o'ng) bo'shlig'iga o'tadi va uning porshenini surib, bo'lgich uzatmasini qo'shadi. Shunday qilib almashtirgichni oldinroq qo'shib qo'yish mumkin, lekin bo'lgich uzatmasi ilashish muftasi pedaliga bosilgandan so'ng qo'shiladi. Asosiy va qo'shimcha uzatmalar qutisi uzatish sonlari quyidagi tartibda joylashadi: 1 *Q*–1 *Y*–2 *Q*–2 *Y*–*ZQ*–*ZY*–... (*Q*–quyi, *Y*–yuqori) va h.k.

Bo'lgichli uzatmalar qutisi «KamA3-5320» avtomobilida qo'llanilgan (1.137-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 konstruktsiya zarurati yo'q joylarda masalan, o'zi tushiruvchi avtomobillarda 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 sinxronizator friksion halqasi bilan bog'lanish uchun konusli qismga hamda sinxronizator 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 (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.



1.137-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 sinxronizatori; 5—to‘rtinchi va beshinchi uzatmalar sinxronizatori; 6—yetaklanuvchi val to‘rtinchi uzatma tishli g‘ildiragi; 7—yetaklanuvchi val uchinchi uzatma tishli g‘ildiragi; 8—ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxronizatori; 9—yetaklanuvchi val ikkinchi uzatma tishli g‘ildiragi; 10—yetaklanuvchi val orqaga yurish uzatmasi tishli g‘ildiragi; 11—orqaga yurish uzatmasi tishli g‘ildiraklari bloki; 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.

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 shlitsaga 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 diametrligardish 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), sinxronizator (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) sinxronizator bilan birga ilashish uchun konus va tishli gardishga ega.

Bo'lgich to'g'ri va oshiruvchi uzatmalarga ega. To'g'ri uzatmada bo'lgich sinxronizatori o'ngga surilib, asosiy uzatmalar qutisi va bo'lgichning yetakchi vallarini o'zaro birlashtiradi. Oshiruvchi uzatmada esa sinxronizator 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.

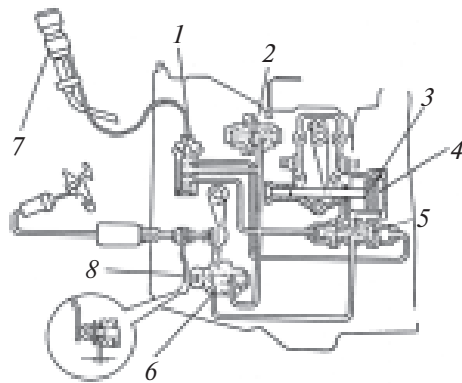
Mufta (12) ni o'ng va chap tomonga surib, mos ravishda, birinchi va orqaga yurish uzatmalari qo'shiladi.

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 sinxronizator (8) orqaga suriladi va tishli gardish (18) bilan doimiy ilashishda bo'lgan ikkinchi uzatmaning tishli g'ildiragi (9) ikkilamchi val bilan ulanadi. Sinxronizatorni oldinga surib esa 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 sinxronizator (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 sinxronizator 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 sinxronizatori (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 sinxronizator (5) oldinga suriladi va burovchi moment tishli g'ildirak (22) orqali uzatmalar qutisi yetakchi valiga, so'ng sinxronizator orqali yetaklanuvchi valga o'tadi.



1.138-rasm. Bo'lgich uzatmalarini almashlab ulash mexanizmlarini boshqarish chizmasi:

1—zlotnikli boshqarish jo'mragi; 2—reduktor klapani; 3—shtokli porshen; 4—kuch silindri; 5—havo taqsimlagich; 6—bo'lgich uzatmalarini ulash klapani; 7—almashlab ulagich; 8—turtkich tiragi.

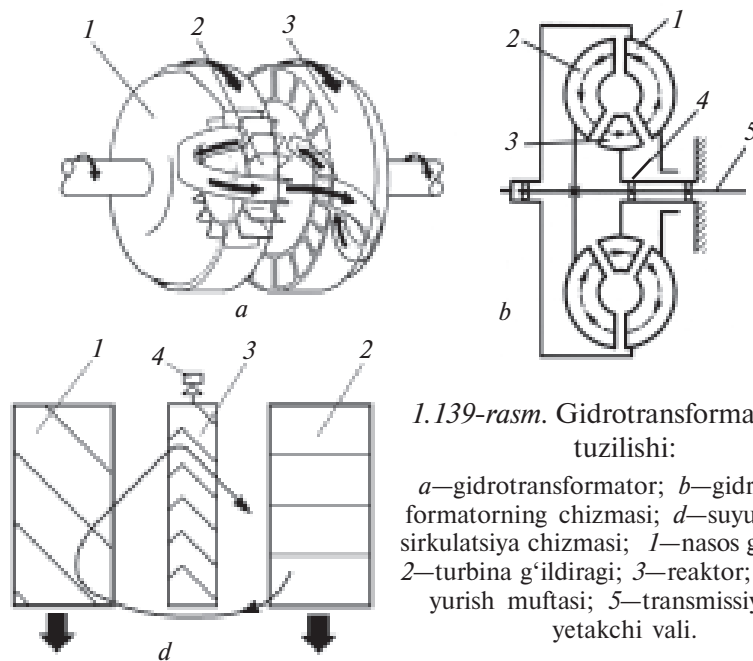
Friksion (ishqalanma) turdagi pog'onasiz uzatmalar (egiluvchan bog'lamali variatorlar) kichik sinfdagi avtomobillarda, masalan, «Fiat Uno» avtomobilida qo'llanilgan. Jahonning yetakchi avtomobil firmalari («Ford», «Folksvagen» va h.k.) tomonidan shu turdagi pog'onasiz uzatmalar yaratish ustida jadal ish olib borilmoqda. Bu esa yaqin yillar ichida shu turdagi uzatmalar qutisi keng qo'llanila boshlashiga umid tug'diradi.

Pog'onasiz uzatmalar ichida gidrodinamik uzatmalar qutisi (gidrotransformatorlar) keng tarqalgan: ular *gidromexanik uzatmali* avtomatik boshqariladigan pog'onali quti bilan birga qo'llaniladi. Bu uzatmalarni yanada takomillashtirish natijasida ularning har xil avtomobillarda qo'llanilishiga imkon tug'iladi. MDH mamlakatlarida ishlab chiqarilgan avtomobillarda gidromexanik uzatmalar oliy sinfdagi «Matiz», «Lasetti», «Epika», «Cobalt», «Malibu», «ЗИЛ-4104» yengil avtomobillari, «Mercedes-Benz» avtobuslari, «БелАЗ-548А» o'ziyag'darar avtomobillari va ba'zi maxsus avtomobillarga o'rnatiladi.

Pog'onasiz uzatma qutilari. Bunday uzatmalar qutisini qo'llash ayrim chegaralangan diapazonda istalgan uzatishlar sonini hosil qilish imkonini beradi. Pog'onasiz uzatmalar qutisi mexanik (impulsli, friksion va boshq.) 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.

Gidromexanik uzatmalar qutisi uch asosiy elementdan tashkil topadi: gidrodinamik transformator (gidrotransformator), mexanik

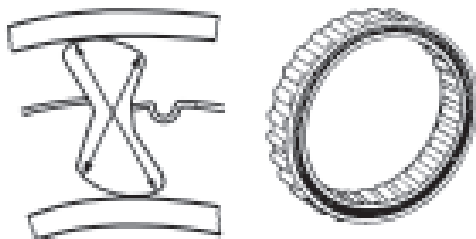
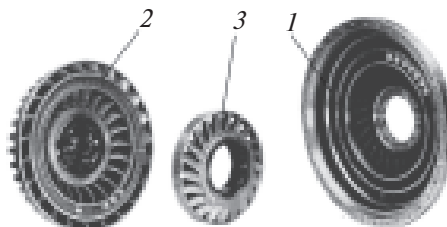
uzatmalar qutisi va uzatmalarni almashlab qo‘shish tuzilmasi. Eng sodda gidrotransformator tarkibiga uchta g‘ildirak kiradi: nasos (yetakchi g‘ildirak), turbina (yetaklanuvchi g‘ildirak) va reaktor (qo‘zg‘almas g‘ildirak, erkin yurish muftasiga o‘rnatiladi).



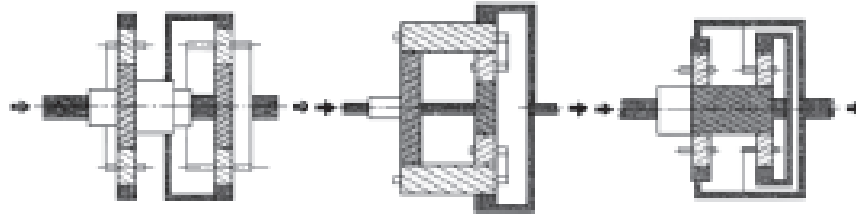
1.139-rasm. Gidrotransformatorning tuzilishi:

a—gidrotransformator; *b*—gidrotransformatorning chizmasi; *d*—suyuqlikning sirkulatsiya chizmasi; 1—nasos g‘ildiragi; 2—turbina g‘ildiragi; 3—reaktor; 4—erkin yurish muftasi; 5—transmissiyaning yetakchi vali.

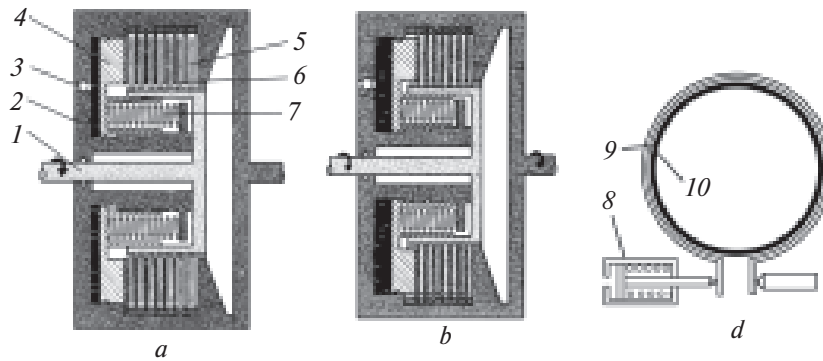
1.140-rasm. Gidrotransformatorning g‘ildiraklari:
1—nasos g‘ildiragi; 2—turbina;
3—reaktor.



1.141-rasm. Reaktor g‘ildiragining erkin yurish muftasi.



1.142-rasm. Elementar planetar qatorlar.



1.143-rasm. Uzatmalarni almashlab qo‘shish friksioni va tasmali tormoz:

a—friksion qo‘shilmagan holati; *b*—friksion qo‘shilgan; *d*—tasmali tormoz;
 1—yetakchi val; 2—friksionlar korpusi; 3—moy uzatish darchasi;
 4—porshen; 5—yetaklanuvchi disklar; 6—yetakchi disklar;
 7—prujina; 8—gidrosilindr; 9—tasma; 10—tasmali tormozli baraban.

Gidrotransformator quyidagi asosiy ko‘rsatkichlar bilan baholanadi:

1. Uzatish nisbati — i .
2. Transformatsiya koeffitsiyenti — K .
3. Foydali ish koeffitsiyenti — η .

Gidrotransformatorning uzatish nisbati turbina va nasos g‘ildiraklarining burchak tezliklarining nisbati bilan aniqlanadi:

$$i_{gm} = \frac{\omega_T}{\omega_N} \text{ yoki } i = 1 / u_{gm},$$

bu yerda, u_{gm} — gidrotransformatorning uzatish soni.

Transformatsiya koeffitsiyenti (K) turbina va nasos g‘ildiraklaridagi momentlarning nisbatiga teng:

$$K = M_T / M_N.$$

Transformatsiya koeffitsiyentining maksimal qiymati 2—4 atrofida bo‘ladi. Uzatish nisbati ortishi bilan transformatsiya koeffitsiyenti kamayadi.

Gidrotransformatorning foydali ish koeffitsiyenti η . Bu ko‘rsatkich gidrotransformatorning tejamkorligini baholaydi.

Gidrotransformatorning foydali ish koeffitsiyenti turbina va nasos g‘ildiraklaridagi quvvatlar nisbati bilan aniqlanadi:

$$\eta = N_T / N_H = M_T \omega_T / M_N \omega_N = Ki.$$

Gidrotransformatorning foydali ish koeffitsiyenti 0,85—0,92.

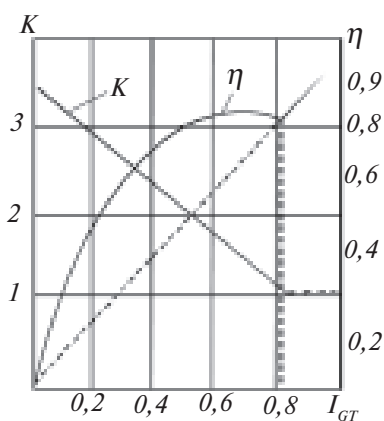
Gidrotransformatorning FIK mexanik uzatmalar qutisi FIK.dan ancha kichik bo‘ladi. Bu yonilg‘i sarfining ortishiga olib keladi. Gidrotransformatorning transformatsiya koeffitsiyentini orttirish uning FIK pasayishiga olib keladi. Shuning uchun gidrotransformatorning transformatsiya koeffitsiyenti 2,0—2,5 atrofida qabul qilinadi va mexanik uzatma bilan birga ishlatiladi.

Reaktor g‘ildiragini erkin yurish muftasida o‘rnatish gidrotransformatorni gidromufta rejimiga o‘tkazish imkonini beradi. Bunda turbina va nasos g‘ildiraklarining burchak tezliklari taxminan bir xil bo‘ladi va FIK.ni 0,97 ga yetkazish mumkin. Hozirgi vaqtda gidromexanik uzatmalarning FIK.ni oshirish maqsadida turbina va

nasos g‘ildiraklari ma‘lum rejimda ishlaganda blokirovkalanadi va gidrotransformatorning FIK birga yaqinlashadi.

Reaktor g‘ildiragi erkin yurish muftasida o‘rnatilgan gidrotransformatorlar kompleks gidrotransformatori deb yuritiladi. Turbina va nasos g‘ildiraklarini blokirovkalash mexanizmi (frikzioni) bo‘lsa, gidrotransformator blokirovkalanuvchi gidrotransformator deb yuritiladi.

Gidrotransformator oddiy (val o‘qlari fazoda qo‘zg‘almaydigan) yoki planetar qutilar bilan birga ishlatiladi. Oddiy mexanik qutilar yuk avtomobillari va ayrim avtobuslarning gidromexanik uzatmalar

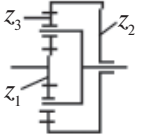
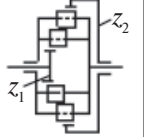
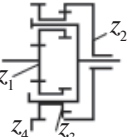


1.144-rasm. Gidrotransformatorning o‘lchamsiz tasnifi:
 η —gidrotransformatorning FIK;
 K —transformatsiya koeffitsiyenti;
 I_{GT} —gidrotransformatorning uzatish soni.

qutisida ishlatiladi. Yengil avtomobillarda faqat planetar turdagi uzatmalar qutisi ishlatiladi. Planetar turdagi uzatmalar qutisi ixcham va yengil, ammo tayyorlash tannarxi oddiy uzatmalar qutilariga nisbatan yuqori bo‘ladi.

Demak, o‘rganilayotgan gidromexanik uzatmalar qutisi kompleks, blokirovkalanuvchi gidrotransformator va planetar mexanik uzatma qutisidan tashkil topgan («Mercedes-Benz» shahar avtobuslarida ham planetar uzatmalar qutisi gidromexanik uzatma ishlatilgan).

Planetar uzatmalar qutisi elementar planetar qatorlardan tashkil topadi (yetakchi ko‘prikda ishlatiladigan differensialni elementar planetar qatorning biri deb misol keltirsak bo‘ladi).

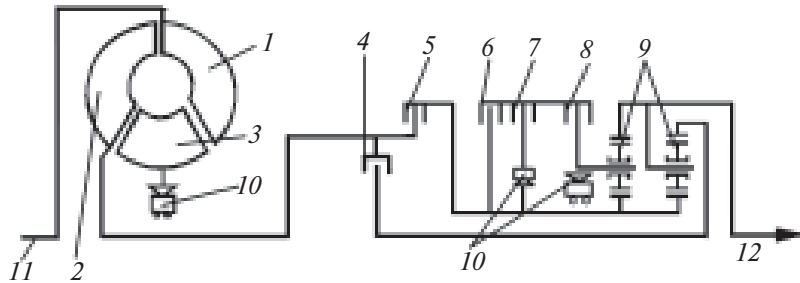
Planetar elementlarining holati	Uzatishlar soni	Planetar qatorli elementlarning chizmasi		
				
Yetakchi-quyoshli g‘ildirak, vodilo to‘xtatilgan	$u_1 = p$	$-\frac{z_2}{z_1}$	$\frac{z_2}{z_1}$	$-\frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$
Yetakchi-quyoshli g‘ildirak, episiklik g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_2 = 1 - p$	$1 + \frac{z_2}{z_1}$	$1 - \frac{z_2}{z_1}$	$1 + \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$
Yetakchi episiklik g‘ildirak, quyoshli g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_3 = \frac{1 - p}{-p}$	$\frac{1 + z_2 / z_1}{z_2 / z_1}$	$\frac{1 - z_2 / z_1}{-z_2 / z_1}$	$\frac{1 + z_2 z_4 / (z_1 z_3)}{z_2 z_4 / (z_1 z_3)}$
Yetakchi episiklik g‘ildirak, vodilo to‘xtatilgan	$u_4 = \frac{1}{p}$	$-\frac{z_1}{z_2}$	$\frac{z_1}{z_2}$	$-\frac{z_1 z_3}{z_2 z_4}$
Yetakchi vodilo, quyoshli g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_5 = \frac{-p}{1 - p}$	$\frac{z_2 / z_1}{1 + z_2 / z_1}$	$\frac{-z_2 / z_1}{1 - z_2 / z_1}$	$\frac{z_2 z_4 / (z_1 z_3)}{1 + z_2 z_4 / (z_1 z_3)}$
Yetakchi vodilo, quyoshli g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_6 = \frac{1}{1 - p}$	$\frac{1}{1 + z_2 / z_1}$	$\frac{1}{1 - z_2 / z_1}$	$\frac{1}{1 + z_2 z_4 / (z_1 z_3)}$
Ikkala zveno blokirovkalangan	$u_7 = 1$	1	1	1

Gidromexanik uzatmalar qutisida uzatmalar avtomatik ravishda almashib qo‘shiladi. Uzatmalarni almashlab qo‘shish tuzilmasiga dvigatelning yuklanishi va avtomobilning tezligi hamda tezlikning o‘zgarishi to‘g‘risida ma’lumot olish datchiklari, elektron boshqarish bloki va bajaruvchi elementlar (ko‘p diskli friksionlar va tasmasi tormozlar) va ularni ishga tushiruvchi gidravlik yuritma va elektromagnitli gidravlik klapanlar kiradi. Kerakli uzatma dvigatelning yuklanishiga va avtomobil tezligining o‘zgarishiga qarab tanlanadi. Bu ma’lumotlar datchiklardan elektron boshqaruv blokiga (EBB) yuboriladi (avval analog signallar raqamli signalga o‘zgartiriladi). EBBda kerakli uzatmani qo‘shish uchun komanda shakllanadi va komandaning signali kuchaytirilib bajaruvchi elementlarga yuboriladi.

Masalan, avtomobilni joyidan qo‘zg‘atishda tezlik datchikidan EBBga borayotgan ma’lumot avtomobil harakatlanmayotganligini ko‘rsatadi. Harakatni boshlash uchun haydovchi drossel to‘siqchasi yoki yuqori bosim nasosining reykasi boshqarish tepkisini bosa boshlaydi. Drossel to‘siqchasi yoki reykaning siljishi va tezlik datchiklarining signallariga qarab, EBB birinchi uzatmaga ulanish kerakligi bo‘yicha komanda shakllanadi va bajarish elementlariga yuboriladi. Birinchi uzatmada avtomobilning tezligi ma’lum bir qiymatga yetganda (tezlanish bo‘lmaydi) dvigatelning yuklanishi pasayadi (drossel to‘siqchasining ochilish burchagi yoki dizel dvigatelida reykaning siljishi kamayadi) va EBBda ikkinchi uzatmaga o‘tish komandasi shakllanadi. Uzatmalarining yuqoridan pastga ulanishi, masalan, to‘rtinchi uzatmadan uchinchi uzatmaga o‘tish ham shu ikkala datchiklarning signallariga qarab shakllanadi.

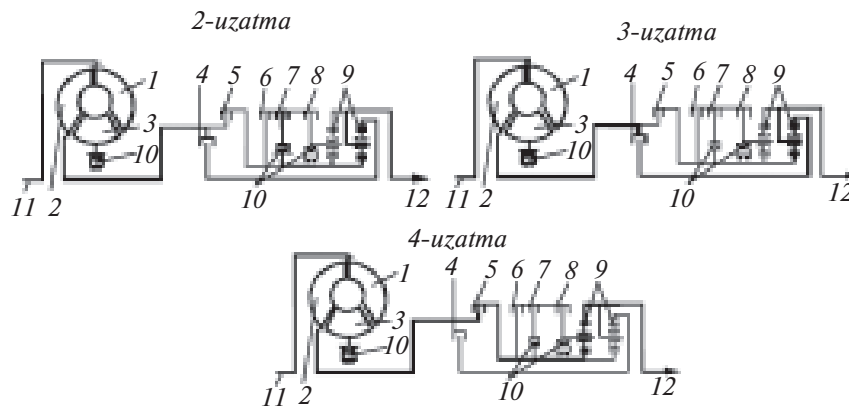
Faraz qilamiz, avtomobil o‘zgarmas tezlik bilan harakatlanmoqda va yo‘lning qarshiligi ortmoqda. Yo‘l qarshiligining ortishi avtomobil tezligining pasayishiga olib keladi. Oldingi tezlik bilan harakatni davom ettirish uchun haydovchi pedalni kattaroq burchakka bosib, drossel to‘siqchasining ochilish burchagini yoki dizelda yonilg‘i miqdorini oshirish uchun reykaning kattaroq masofaga siljitadi va natijada dvigatelning yuklanishi ortadi. Agar tezlikning pasayishi davom etsa EBBda pastga o‘tish, ya’ni to‘rtinchi uzatmadan uchinchi uzatmaga o‘tish komandasi shakllanadi.

Uzatmalarni almashlab qo‘shish jarayonida dvigatelning burovchi momenti yetakchi g‘ildiraklardan uzilmaydi: uzatma ajratilishi boshlangan vaqtidanoq boshqa uzatmaning ulanishi boshlanadi va uzatmani ajratish va qo‘shish jarayoni bir vaqtda boshlanib, bir vaqtda tugaydi. Burovchi momentning har xil uzatmalarda uzatilishi 1.145 va 1.146-rasmda ko‘rsatilgan.



1.145-rasm. Burovchi momentning 1-uzatmada uzatilishi:

1—nasos g'ildiragi; 2—turbina g'ildiragi; 3—reaktor; 4, 5, 6, 7 va 8—friksionlar; 9—planetar qatorlar; 10—erkin yurish muftasi; 11—dvigatelning tirsakli vali; 12—uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali.



1.146-rasm. Burovchi momentning 2—4-uzatmalarda uzatilishi:

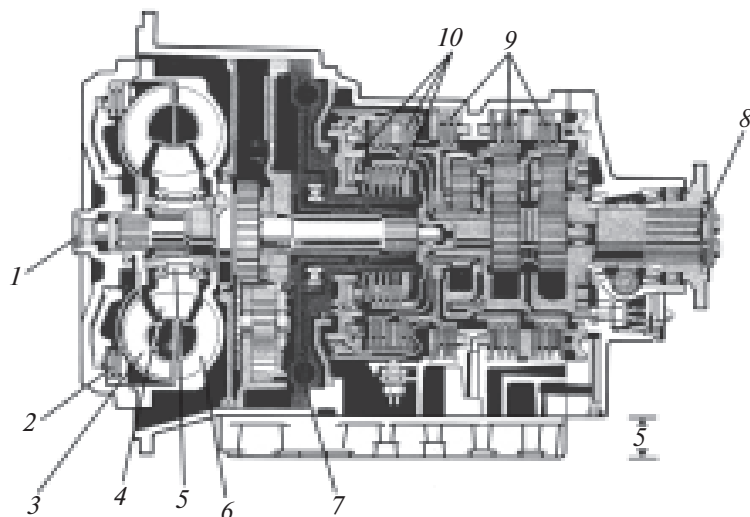
1—nasos g'ildiragi; 2—turbina g'ildiragi; 3—reaktor; 4, 5, 6, 7 va 8—friksionlar; 9—planetar qatorlar; 10—erkin yurish muftasi; 11—dvigatelning tirsakli vali; 12—uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali.

«Mercedes-Benz» avtobuslarining «ZF-ECOMAT» avtomatik gidromexanik uzatmalar qutisi

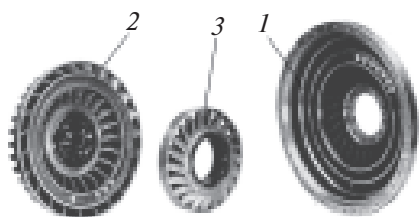
Shahar avtobuslarida «ZF» firmasining 4, 5 va 6 pog'onali avtomatik gidromexanik uzatmalar qutisi ishlatiladi. Uzatmalar qutisi uch g'ildirakli blokirovkalanuvchi gidrotransformatoridan va 4—6 pog'onali planetar qutidan tashkil topgan. Gidrotransformatorni gidromufta rejimiga o'tkazish uchun reaktor g'ildiragi erkin yurish muftasiga o'rnatilgan.

Avtobusning tormozlanish ishonchliligini oshirish va ishchi tormoz yuritmasining resursi va ishonchliligini oshirish uchun gidrotransformatorida retader (gidrosekinlagich) o'rnatilgan.

Uzatmalar qutisi faqat avtobus toʻxtaganda betaraf rejimda boʻladi. Harakat vaqtida dvigatel transmissiyadan ajratilmaydi. Avtobusni rejali tormozlashda (sekinlashish bilan) tormoz momenti retader yordamida hosil qilinadi. Favqulodda tormozlash vaqtida (pedal oxirigacha bosilganda) ishchi tormoz boshqarmasi ishga tushadi.

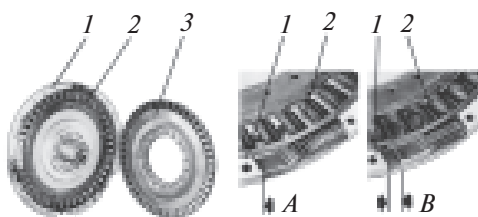


1.147-rasm. «Mercedes» avtobuslarining gidromexanik uzatmalar qutisi: 1—yetakchi val; 2—bosh friksion; 3—turbina gʻildiragi; 4—reaktor; 5—erkin yurish muftasi; 6—nasos gʻildiragi; 7—gidravlik tormoz sekinlagich; 8—yetaklanuvchi val; 9—tormozlar; 10—friksionlar (ilashish muftalari). Pastda «5» raqami bilan uzatmalarni avtomatik ravishda almashlab qoʻshish avtomatik tuzilmasi joylashgan joyi koʻrsatilgan.



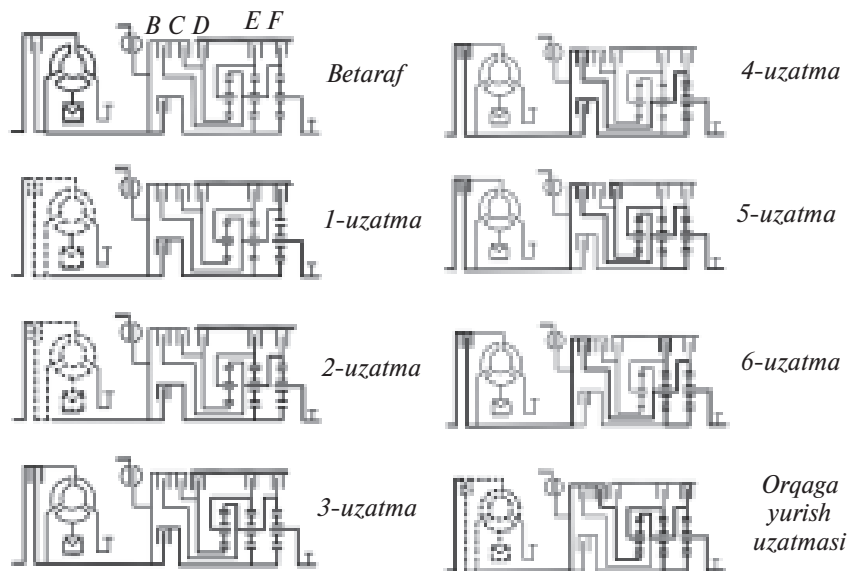
1.148-rasm. Gidrotransformatorning gʻildiraklari:

1—nasos gʻildiragi; 2—turbina; 3—reaktor.

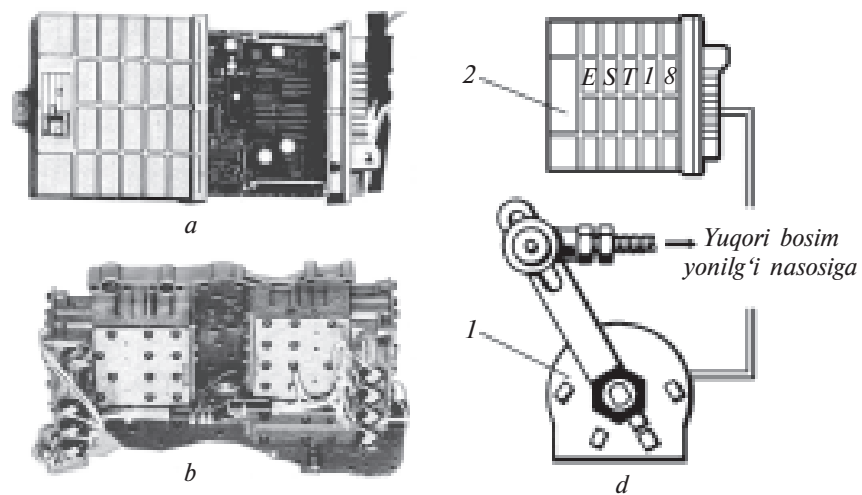


1.149-rasm. Tormoz sekinlagichning (retader) gʻildiraklari:

1—stator; 2—panjara (reshotka); 3—rotor; A—stator va panjara betaraf holatda; B—stator va panjara tormozlanish vaqtida.

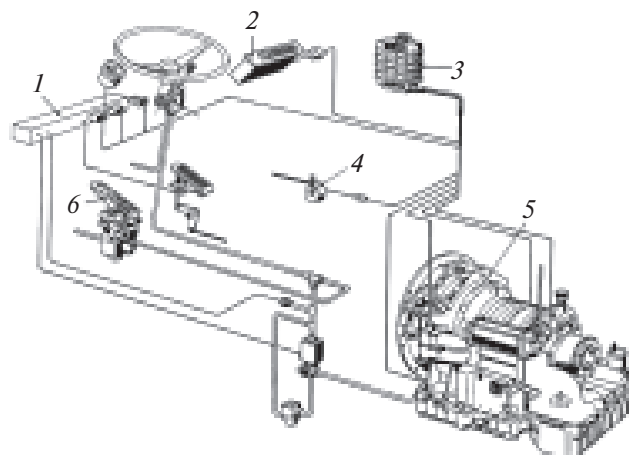


1.150-rasm. Burovchi momentning har xil uzatmalarda uzatilishi: *B, C, D*—friksionlar (ko'p diskli ilashish muftalari); *E, F*—ko'p diskli tormozlar.



1.151-rasm. Elektron boshqarish bloki (*a*), elektrogidravlik bajarish mexanizmi (*b*) va dvigatelning yuklanishi datchigi (*d*):

1—datchik; *2*—elektr boshqarish bloki.



1.152-rasm. Hidromexanik uzatmani avtomatik boshqarish tizimining chizmasi:

1—avtobusning elektr tarmog‘i; 2—kontroller; 3—uzatmalarni avtomatik almashlab qo‘shish elektron bloki; 4—dvigatelning yuklanish datchiki; 5—«ZF-Ecomat» uzatmalar qutisi; 6—ishchi tormoz yuritmaning boshqarish pedali.

Gidromexanik uzatmalar qutisi o‘zini o‘zi diagnostika qilish tizimi bilan jihozlanadi. Hidromexanik uzatmaning ishlashida nosozliklar paydo bo‘lsa, avtomobil maxsus elektron jihoz (skaner) yordamida diagnostika qilinishi kerak.

Gidromexanik uzatmalar qutisida quyidagi nosozliklar uchrashi mumkin:

1. Uzatmalar almashib qo‘shilish jarayonida avtomobil siltanadi (bo‘ylama yo‘nalishda)—elektron boshqarish blokini tekshirish, drossel klapanining bosimi me‘yorda ekanligini aniqlash. Bundan tashqari, zolotniklar va korpusdagi kanallar ifloslangan. Zichlagich halqalar shikastlangan bo‘lishi mumkin.

2. Mexanik uzatmalar qutisida uzatma ulanmaydi — yuklanish datchiki yoki uning elektr zanjirida nosozlik mavjud.

3. Uzatmada qattiq shovqin mavjud — moy sathini nazorat etish va me‘yorga keltirish.

4. Avtomobil joydan qo‘zg‘almaydi — elektron boshqarish bloki nosoz, uzatmalar qutisida moyning sathi past.

5. Hidrotransformator blokirovkalanmaydi (yonilg‘i sarfi me‘yordan ancha yuqori) klapanlar shikastlangan yoki ifloslangan, datchiklar nosoz yoki noto‘g‘ri rostlangan, elektr zanjirlarda nosozliklar bor.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Uzatmalar qutisi nima uchun xizmat qiladi?
2. Nechta valli uzatmalar qutisi mavjud? Misol keltiring.
3. Besh pog'onali uzatmalar qutisining tuzilishi va ishlash tartibini bayon eting.
4. Sinxronizatorning tuzilishi va vazifasini gapirib bering.
5. Ikki uzatma yoki orqaga yurish uzatmasi bir vaqtda ulanib qolmasligi uchun qanday mexanizmlardan foydalaniladi?
6. Uzatmalar qutisidagi bo'lgich va demultiplikatorning vazifasini aytib bering.

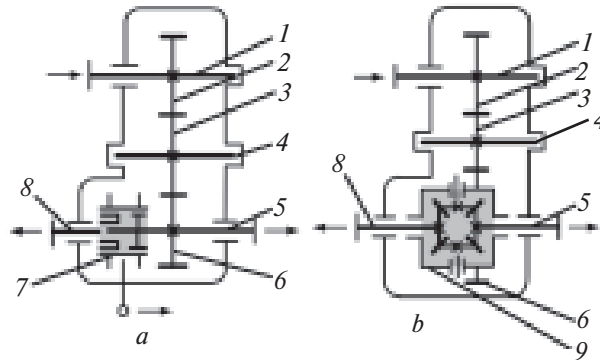
1.16. TAQSIMLASH QUTISI

Taqsimlash qutisi yetakchi ko'priklarga burovchi moment uzatish hamda old yetakchi valni ulash va uzish uchun xizmat qiladi. U old va orqa ko'priklari yetakchi bo'lgan, o'tuvchanligi yuqori avtomobillarda qo'llaniladi. Vazifasiga qarab, taqsimlash qutisida qo'shimcha pasaytiruvchi uzatma bo'lishi yoki bo'lmasligi mumkin. Odatda, taqsimlash qutisi uzatmalar qutisi orqasiga joylashtiriladi va unga kardanli val orqali ulanadi.

Bir yetakchi ko'prik qo'llanilgan hollarda yoki yetakchi ko'priklar uzatmalar qutisidan bir tomonda yotsa, o'tkazuvchi bo'lsa (g'ildirak formulasi 6×4), avtomobillarda 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 flanelarga ega bo'lsa ham taqsimlash qutisi kerak emas. Bu holda taqsimlash qutisi vazifasini uzatmalar qutisi bajaradi.

Oddiy taqsimlash qutisi (1.153-rasm, *a*) yetakchi (*I*), oraliq va yetaklanuvchi vallar (*5*), 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 (*I*) ga uzatiladi. Val (*5*) avtomobil yetakchi orqa ko'prigi asosiy uzatmasi bilan doim bog'langan. Old ko'prik yuritmasini qo'shishda val-lar (*5* va *8*) 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 va vallar (*8*) bikir ulanganda g'ildiraklar yo'lga nisbatan sirpanadi, natijada yonilg'i sarfi oshadi va transmissiya detallari zo'riqadi. Bunday salbiy holatlarni bartaraf

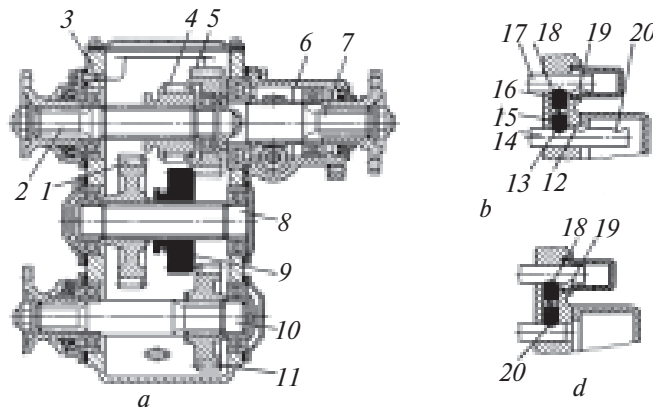


1.153-rasm. Taqsimlash qutilarining chizmalari:

a—bloklangan yuritma bilan; *b*—differensialli yuritma bilan;
 1—yetakchi val; 2, 3 va 6—tishli g'ildiraklar; 4—oraliq val;
 5—yetaklanuvchi val; 7—tishli mufta; 8—old ko'prik yuritmasi vali;
 9—o'qlararo differensial.

etish uchun qattiq qoplamali yo'llarda harakatlanganda old ko'prik uzib qo'yiladi va og'ir uchastkalarda qo'shiladi.

Taqsimlash qutisida o'qlararo differensial qo'llash bilan sanab o'tilgan salbiy holatlarni bartaraf etish mumkin (1.154-rasm, *b*). Ular (7 va 8) vallarga har xil chastotalar bilan aylanish imkonini beradi.



1.154-rasm. Yuk avtomobilining taqsimlash qutisi chizmasi:

a—konstruksiyasi; *b*—qulf detallarining to'g'ri uzatmadagi holati; *d*—qulf detallarining pasaytiruvchi uzatmadagi holati; 1, 4 va 5—pasaytiruvchi uzatma shesternalari; 2—yetakchi val; 3—karter; 6—qopqoq; 7—orqa ko'prik yuritmasi vali; 8—oraliq val; 9 va 11—old ko'prikni qo'shish shesternalari; 10—old ko'prik yuritmasi vali; 12, 13 va 20—polzun chuqurchalari; 14 va 17—polzunlar; 15 va 16—suxariklar; 18 va 19—polzundagi chuqurroq chuqurchalar.

Taqsimlash qutilarining konstruksiyasi. Old va orqa ko'prik yuritmalari bloklangan taqsimlash qutisi 1.154-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.

Shesterna (4) eng chetki o'ng holatga surilib, uning tishlari shesterna (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 shesterna (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 (4, 5, 9 va 11) g'ildiraklar orqali o'tadi.

Birinchi — pasaytiruvchi uzatmani qo'shish uchun shesterna 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 (4) hamda (7) va vallar (10) ga uzatiladi.

Taqsimlash qutisining uzatmalar almashtirish mexanizmi bloklovchi qurilma—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 suxarik (15 va 16) larga ega. Keruvchi prujina ta'sirida suxariklar polzunlarning chuqurlariga kiradi. Polzun (14) da uchta chuqur mavjud. Shesterna (4) ning neytral holatida suxarik (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'prikning 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 1.154-rasm, b da

ko'rsatilgan holatida ikkinchi — to'g'ri uzatma va old ko'prik qo'shilgan, 1.154-rasm, *d* dagi holatda esa pasaytiruvchi uzatma va old ko'prik qo'shilgan. Ikkinchi holatda old ko'prikni qo'shishning imkoni yo'q, chunki qulf suxariklari orasidagi tirqish chuqur (18) dan kichik. Old ko'prik yuritmasi ajratilganda chuqur (12) dan suxarik polzun (14) dagi ariqchalar bo'ylab faqat chuqur (13) ga siljitish mumkin.

Taqsimlash qutisini boshqarish yuritmasi ikki richakka 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'prikni ilashish muftasini ajratmasdan turib qo'shish mumkin.

Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisida *transmissiya moyi* qo'llaniladi. U yozgi (masalan, Tap15B) va qishki (masalan, TC10) bo'lishi mumkin. Unda mazut tindirib olinadi, uning qovushoqligi dvigatel moylarining qovushoqligidan yuqori bo'ladi. Bu moy surkaladigan sirlarga yaxshi yopishish xususiyatiga ega (moyliligi yuqori). Qutilar karteridagi moy sathi quyish bo'g'zigacha bo'lishi lozim.



NAZORAT SAVOLLARI

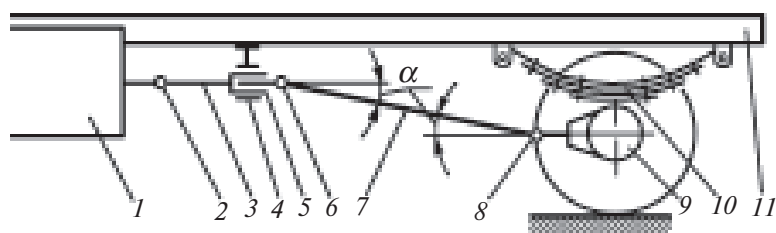
1. Avtomobilning taqsimlash qutisi nima uchun xizmat qiladi?
2. Oddiy taqsimlash qutisi pasaytiruvchi uzatmali qutidan nimasi bilan farq qiladi?
3. Taqsimlash qutisi va uzatmalar qutisida qanday moylar ishlatiladi?
4. Kardan uzatmasining burchak tezliklari bir va bir bo'lmagan kardanli sharnirlar avtomobil transmissiyasining qaysi joyida o'rnatilgan bo'ladi?

1.17. 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 «burchak» ostida joylashadi. Yetakchi ko'prik ramaga elastik osmalar yordamida mahkamlanishi sababli avtomobilning harakatida u tik tebranib turadi. Bu esa, o'z navbatida, α burchakning, shuningdek, kardan valning uzunligi 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) (1.155-rasm) dvigatel bilan birgalikda ramaga biriktirilgan, yetakchi ko'prikk (9) esa ramaga (11) osmalar (10) yordamida mahkamlangan, vallardagi (3, 7) burovchi moment yetakchi ko'prikkka o'zgaruvchan α burchak ostida uzatiladi, shu sababli, kardanli uzatma orqali berilayotgan burovchi moment o'zgaruvchan burchak ostida uzatiladi.



1.155-rasm. Kardanli uzatma qismlarining joylashuv chizmasi:

1—uzatmalar qutisi; 2, 6, va 8—kardanli sharnirlar; 3—oraliq kardan vali; 4—oraliq tayanch; 5—shlitsali birikma; 7—asosiy kardan vali; 9—asosiy uzatma; 10—ressor; 11—rama; α —oraliq va asosiy kardanli vallar orasidagi burchak.

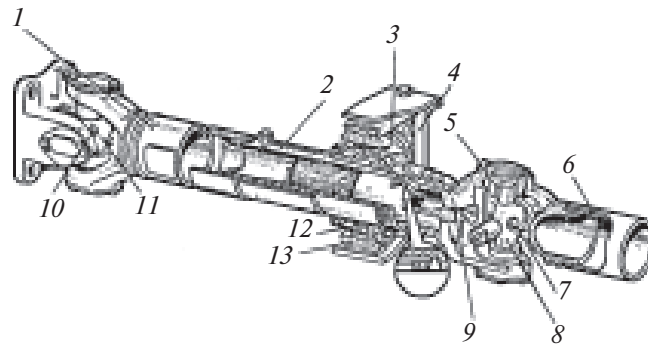
Kardanli uzatmalar qo'shimcha mexanizmlarni, masalan, chig'irlarni harakatlantirish uchun ham ishlatiladi. Ko'p hollarda rul chambaragining uning mexanizmi bilan bog'lanishi shu kardanli uzatma yordamida amalga oshiriladi.

Kardanli uzatma (1.156-rasm) quyidagilardan iborat:

- kardan sharnirlari;
- asosiy kardanli val;
- oraliq kardanli val;
- oraliq tayanch.

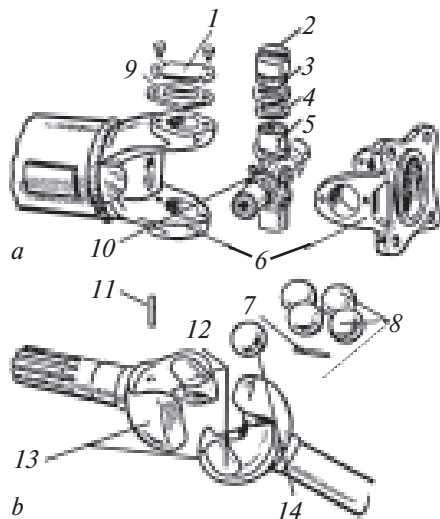
MDH mamlakatlarida ishlab chiqarilgan avtomobillarda *burchak tezliklari teng bo'lmagan (asinxron) qattiq vilkali sharnirlar* (1.157-rasm) ishlatiladi, ular ignali podshipniklarda o'rnatilgan. Boshqariluvchi yetakchi g'ildiraklar yuritmasida *burchak tezliklari teng bo'lgan (sinxron) sharnirlar* qo'llaniladi. Ularda yetakchi vilkadan yetaklanuvchi vilkaga aylanma harakat shu vilkalarining doiraviy novlarida g'ildirab yuradigan zoldirlar yordamida uzatiladi. Markaziy zoldir vilkalarni markazlash uchun xizmat qiladi.

Elastik yarimkardan sharnirlari, asosan, yengil avtomobillarning kardanli uzatmalarida qo'llaniladi.



1.156-rasm. Kardanli uzatma:

1—oralik kardanli val; 2—oralik kardanli valning shlitsalash vtulkasi;
3—porshenli oraliq tayanch; 4—kronshteyn; 5—ignali podshipnik;
6—kardanli val; 7, 10—moydon; 8—krestovina; 9—vilka; 11—kardan
sharniri; 12—zoldirli podshipnik; 13—rezina yostiq.



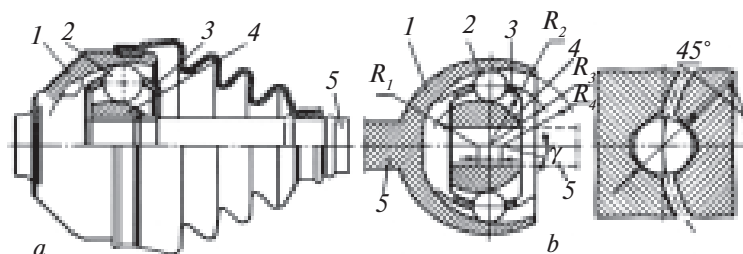
1.157-rasm. Kardan
sharnirlari:

a—qattiq; b—burchak tezliklari
teng: 1—stopor plastina;
2—stakan; 3—ninalar; 4—salnik;
5—krestovina turumi;
6—vilkalar; 7—barmaq;
8—yetakchi zoldirlar;
9—podshipnik qopqog'i;
10—krestovina; 11—shpilka;
12—oval ariqchalar;
13—shakldor kulachoklar;
14—markazlovchi zoldir.

Qattiq yarimkardan sharnirlari mexanizmlarni bir-biriga biriktirishda yo'l qo'yilgan noaniqliklarni bildirmaslik uchun qo'llaniladi.

Birfild turdagi olti zoldirli kardan sharniri old yuritmal avtomobillar — «Tiko», «Nexia», «Matiz», «Lasetti»da qo'llaniladi.

Mushtcha (4) da (1.158-rasm), R radiusli (markazi «O») oltita ariqcha sferasimon yuzali qilib o'yilgan. Mushtchadagi ariqchalar R_3 radiusda («O» markazga nisbatan masofaga siljirilgan) o'yilgani sababli o'zgaruvchan chuqurlikka ega.



1.158-rasm. Birfild turidagi olti zoldirli kardan sharniri chizmasi:
a—konstruksiyasi; *b*—chizmasi; 1—korpus; 2—zoldirlar; 3—separator;
 4—mushtcha; 5—val.

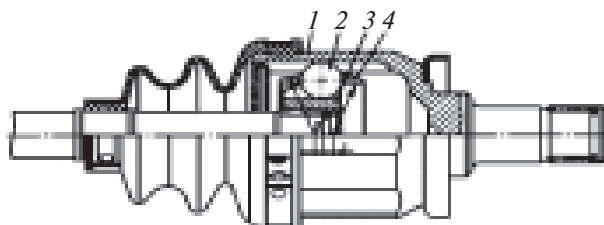
Korpus (*1*) ning ichki yuzasi R_2 radiusli (markaz «*O*» sfera shaklida boʻlib, unda ham R_4 radiusda «*O*₂» markaz sharnirning «*O*» markaziga nisbatan masofaga siljirilgan) oʻzgaruvchan chuqurlikda oltita ariqcha oʻyilgan. Separator (*3*) da zoldirlar (*2*) joylashgan boʻlib, R_1 ichki va R_2 tashqi radiusli sferasimon yuzalarga ega. Sharnirning oʻqlari bir chiziqda yotganida, zoldirlar vallarning oʻq chiziqlariga perpendikular boʻlgan sharnirning markazidan oʻtuvchi tekislikda joylashadi.

Val (*5*) ni γ burchakka ogʻdirilganida, ariqchanning torayuvchi boʻshligʻidan yuqorigi zoldirni oʻngga suradi, pastki zoldir esa chapga separator bilan ariqchanning kengayuvchi boʻshligʻiga suriladi. Zoldirlarning markazi doimo ariqchalarning oʻq chiziqlari kesishishida joylashadi. Bu, oʻz navbatida, zoldirlarni bissektisa tekisligida joylashishini taʼminlab, vallarni sinxron aylanish shartini bajaradi. Zoldirlarni ariqchalarda tiqilib qolmasligi uchun, ariqchalarning oʻqlari kesishadigan burchak $11^{\circ}20'$ dan kam boʻlmasligi kerak.

Bu turdagi sharnirlarning ishlash muddati taxminan 150 ming kilometrni tashkil etadi. Sharnirlarni muddatidan oldin ishdan chiqishiga, himoyalovchi rezina gʻilofining yirtilishi sabab boʻldi.

Bu sharnirlar oldi yetakchi va boshqariluvchi boʻlgan gʻildiraklarning kardanli valning tashqi uchida oʻrnatiladi. Bunda kardanli valning ichki uchiga osmaning ezilishi hisobiga kardanli valning uzunligini oʻzgartira olishiga imkon beruvchi universal sharnir oʻrnatiladi. GKN turdagi olti zoldirli universal kardan sharniri 1.159-rasmda keltirilgan.

Sharnirning silindrsimon korpusining ichki yuzasiga ellips shaklidagi oltita boʻylama ariqchalar oʻyilgan. Shunday ariqchalar



1.159-rasm. GKN turdagi olti sharikli universal kardan sharniri chizmasi:
1—korpus; 2—zoldirlar; 3—separator; 4—mushtcha.

valning bo'ylama o'qiga parallel bo'lgan mushtchanning sferasimon yuzasida ham mavjud. Ariqchalarda separatorga joylashtirilgan oltita zoldirlar o'rnatiladi. Mushtcha va separatorning o'zaro ta'siridagi yuzasi sferasimon, sferaning radiusi R (zoldirlarning markazlari tekisligida yotgan markaz « O » dan a masofada). Separatorning tashqi sferasimon qismi (radius R_2) konussimon shaklga o'tib (konusning burchagi 10° atrofida), valning maksimal og'ish burchagini taxminan 20° gacha cheklaydi. Val og'dirilganida separator sferasining markazlarini siljitish natijasida zoldirlar bissektrisa tekisligiga o'rnatiladi va ushlab turiladi. Bunga sabab, val og'dirilganida zoldir ikkita markazlar — « O_1 » va « O_2 » ga nisbatan siljib, zoldirning markazidan o'tuvchi, tik tekislik kesishmasida separatorning ichki va tashqi sferalarini o'rnatilishga majburlaydi. O'q bo'ylab siljish korpusning bo'ylama 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 zoldirlar aylanmasdan sirpanganligi sababli sharnirning FIK past bo'ladi. Bu sharnirlar oldi yetakchi va boshqariluvchi bo'lgan g'ildiraklarning kardanli valining ichki uchida o'rnatiladi va kardanli valning uzunligini o'zgartira olish imkonini beradi. Katta burovchi momentlarni uzatishda sakkiz zoldirli shu turdagi kardanli sharnirlar ishlatiladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Kardanli uzatmaning vazifasi nima?
2. Kardan sharnirlarining qanday turlari bor va ular qanday tuzilgan?
3. O'tuvchanligi yuqori bo'lgan avtomobillar kardanli uzatmasining qanday chizmalari bor?

1.18. ASOSIY UZATMA, DIFFERENSIAL VA YARIMO‘QLAR

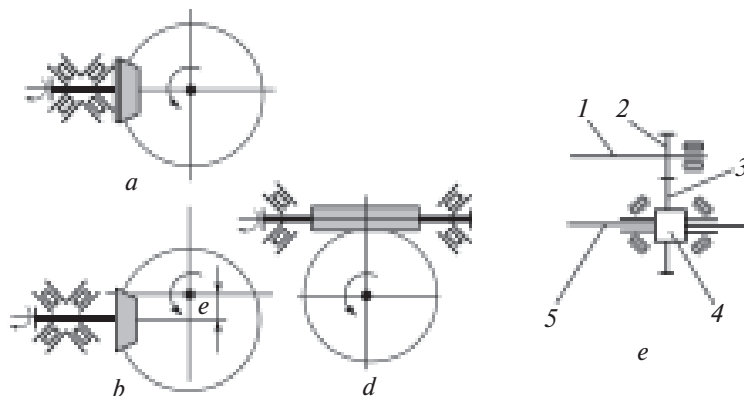
Asosiy uzatmaning vazifasi va turlari. Zamonaviy avtomobillarda o‘lchamlari va massasi nisbatan katta bo‘lmagan, tezyurarligi hisobiga yuqori quvvat hosil qiladigan dvigatellar qo‘llanilmoqda. Biroq shunga qaramay, bu dvigatellar vallarida hosil bo‘ladigan burovchi moment (agar bu momentni o‘zgartirmasdan 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 bajarilishi yuqorida aytib o‘tilgan. Lekin avtomobil ish mobaynida ko‘p vaqt nisbatan katta tezlik bilan to‘g‘ri uzatmada harakatlanadi. Demak, to‘g‘ri uzatmada, dvigatel validagi burovchi moment o‘zgarmasdan, ya‘ni avtomobilning yura olishiga 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 soniga 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 quvvatiga va tezyurarligiga, shuningdek, avtomobilning og‘irligi va qanday ishga mo‘ljallanganligiga bog‘liq bo‘lib, u yuk avtomobillarida 6,5—9,0, yengil avtomobillarda esa 3,5—5,5 oralig‘ida bo‘ladi.

Asosiy uzatmalar, 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 chervyakli bo‘lishi mumkin (1.160-rasm).

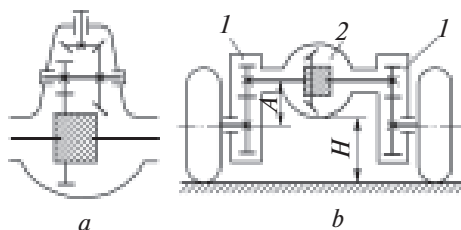


1.160-rasm. Yakka asosiy uzatmalar chizmasi:

a—konussimon; *b*—gipoidli; *d*—chervyakli; *e*—silindrik; 1—uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali; 2—asosiy uzatmaning silindrik shesternasi; 3—asosiy uzatmaning silindrik tishli shesternasi; 4—differensial; 5—g'ildirakning yuritma vali.

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 (1.161-rasm, *a*) yoki ikki qismga bo'lingan, ajratilgan uzatma (1.161-rasm, *b*) bo'lishi mumkin. Yakka uzatmalar ko'pincha yengil yoki o'rta yuk avtomobillarida qo'llaniladi.

1.161-rasm. Qo'shaloq asosiy uzatmalarning turlari:



a—yaxlit joylashgan markaziy uzatma; *b*—ikki qismga bo'lingan — ajratilgan uzatma; 1—silindrik g'ildirak uzatma; 2—konussimon; *H*—yerdan asosiy uzatmagacha bo'lgan masofa; *A*—o'qlar orasidagi masofa.

Dvigateli oldida va yetakchi ko'prigi orqada joylashgan kompanovkali avtomobillarda konusli yoki gipoidli uzatmalar ishlatiladi. Kompanovkasi old yuritmal bo'lgan yengil avtomobillarda («Nexia», «Tiko», «Matiz», «Lasetti») silindrik uzatmalar qo'llanilmoqda.

Konussimon asosiy uzatmaning ishlashidagi o'ziga xos xususiyatlari (1.160-rasm, *a*) val tayanchlariga o'zaro perpendikular bo'lgan uch yuzada katta kuchlarning ta'sir etishidir. Bu kuchlar

ta'sirida tishli g'ildiraklarning vallari o'qi bo'ylab siljishga intiladi. Bundan tashqari, yetakchi tishli g'ildiraklarning tayanch podshipniklari valning bir tomonida joylashganligi, uzatmaning ishlashida tishlarga ta'sir etuvchi kuchlarning notekis taqsimlanishiga, bu esa qo'shimcha dinamik kuchlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

Konussimon asosiy uzatmaning uzoq muddat ishlashi uchun tishlarning boshlang'ich konus uchlari (вершина) «O» 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 bikirligi 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 (1.160-rasm, *b*). O'qlarining bir-biriga nisbatan bunday joylanishi 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 bikirligi 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 yuritmali yengil avtomobillar («Nexia», «Tiko», «Matiz», «Lasetti», «Cobalt»)da qo'llaniladi. Bunday uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy hisoblangan karterda joylashtiriladi. Uzatmaning yetakchi tishli g'ildiragi uzatmalar qutisi yetaklanuvchi valining orqa uchiga mahkamlanadi yoki u bilan birgalikda yaxlit ishlanadi. Uzatmani shovqinsiz ishlashini ta'minlash maqsadida ko'pincha g'ildiraklar qiya tishli bo'ladi va uning uzatish soni 3,5—4,2 oralig'ida tanlanadi.

Juft g'ildirakning ravon ishlashi uchun yetakchi g'ildirakning tishlar soni o'ntadan kam olinmaydi. Aks holda, ya'ni uzatishlar soni katta bo'lganda yetaklanuvchi tishli g'ildirakning o'lchamlari kattalashib, uzatma karteri bilan yo'l orasidagi masofa kichiklashadi, ishlashida shovqin ortadi. Silindrik juftlikning FIK 0,98 dan kam emas.

Ko'prik o'rtasida yaxlit joylashgan markaziy qo'shaloq asosiy uzatmalar (1.161-rasm, *a*) katta va ayrim o'rta yuk avtomobillarida («KamA3-5320») 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 (1.161-rasm, *b*), asosan, katta yuk avtomobillarida, shuningdek, katta uzunlikka ega avtobuslarda («Mercedes-Benz»), shuningdek, ayrim yengil o'tag'on avtomobillarda qo'llaniladi. Asosiy uzatmani bunday ikki qismga, ya'ni markaziy va g'ildirak uzatmalarga bo'linishi yarimo'qlar bilan differensialga tushadigan yuklarni kamaytiradi. Chunki yarimo'qlar va differensialdan uzatiladigan burovchi momentning qiymati uzatmaning ko'prik o'rtasida joylashgan qismi, konussimon juftlikning $U=2$ uzatish soniga yarasha oshiriladi, xolos.

Burovchi momentning qolgan qiymati g'ildirak uzatma (*I*) da kattalashtirildi. Bundan tashqari, ko'prikning o'rta qismidagi markaziy uzatma, faqat bir juft tishli g'ildiraklardan tashkil topganligi uchun ixcham. Bu esa, o'z navbatida, ko'prik bilan yo'l orasidagi masofa (*H*) ni (klirens) kattalashtirib, avtomobilning yomon yo'llarda va yo'lsiz joylarda o'tuvchanligini oshiradi.

Chervyakli 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 avtomobillarida («NQR 71 PL», «MAN» va «ISUZU» avtobuslarida) qo'llaniladi. Misol tariqasida «Damas» avtomobilining asosiy uzatmasini ko'ramiz (1.160-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 vtulkaning o'ziga xos xususiyati bo'lib, 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 valning o'q bo'ylab siljishiga imkon bermaydi.

Yetaklanuvchi tishli g'ildirak differensial qutisiga boltlar bilan biriktirilgan. Differensial qutisi esa ikkita konussimon rolikli podshipniklarda uzatma karteriga qopqoqlar yordamida boltlar bilan mahkamlangan. Bu rolikli podshipniklarning dastlabki tig'izligini gaykalar bilan rostlanadi. Yetakchi tishli g'ildirakning yetaklanuvchiga nisbatan to'g'ri turish holati rostlovchi halqa bilan bajariladi. Yig'ilgan asosiy uzatma karteri bilan birgalikda yetakchi ko'priknining karteriga o'rnatiladi va boltlar bilan qotiriladi.

Silindrik asosiy uzatma. Bunday uzatmalar dvigateli ko'ndalang joylashgan old yuritmal yengil avtomobillarda qo'llaniladi. 1.160-rasm, *e* da «Nexia» avtomobili asosiy uzatmasining chizmasi 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 zoldirli podshipniklarda o'rnatilgan.

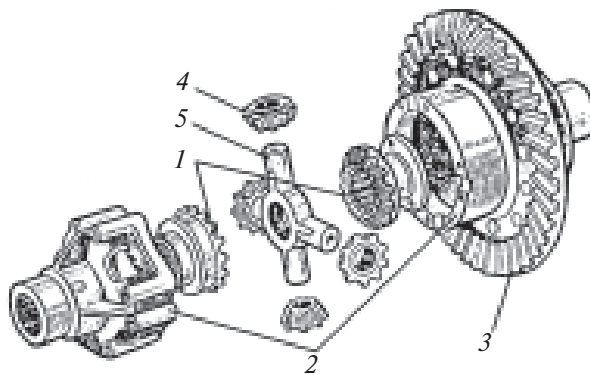
Uzatmaning tishli katta g'ildiragi differensial qutisiga boltlar bilan qotirilgan. Differensial qutisi, konussimon rolikli podshipniklarda bir tomoni bilan ilashish muftasi karteriga, ikkinchi tomoni bilan esa uzatmalar qutisi karteriga o'rnatilgan. Bu podshipniklar qiya tishli g'ildiraklar ilashishidan vujudga keladigan o'q bo'ylab yo'nalgan kuchni o'ziga qabul qiladi.

Qo'shaloq asosiy uzatmalar yuk ko'taruvchanligi katta bo'lgan avtomobillarda uzatiladigan burovchi momentni oshirish uchun qo'llaniladi.

Differensial asosiy uzatmadan avtomobilning yarimo'qlariga burovchi moment uzatish uchun xizmat qiladi. Burilishlarda, notekis yo'llarda, g'ildiraklarning yo'l qoplamasi bilan ilashishi turlicha bo'lganda g'ildiraklarning turlicha aylanishlar soni bilan aylanishini ta'minlaydi. Masalan, bir g'ildirak qattiq joyga, ikkinchi g'ildirak yumshoq joyga to'g'ri kelib qolib, shataksiraganda shunday bo'ladi.

Avtomobillarda shesternali konussimon differensiallar (1.162-rasm) qo'llaniladi. Ular quyidagilardan iborat:

- yarimo'qli shesternalar;
- krestovinali satellitlar;
- differensial qutisi;
- bosh uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi.



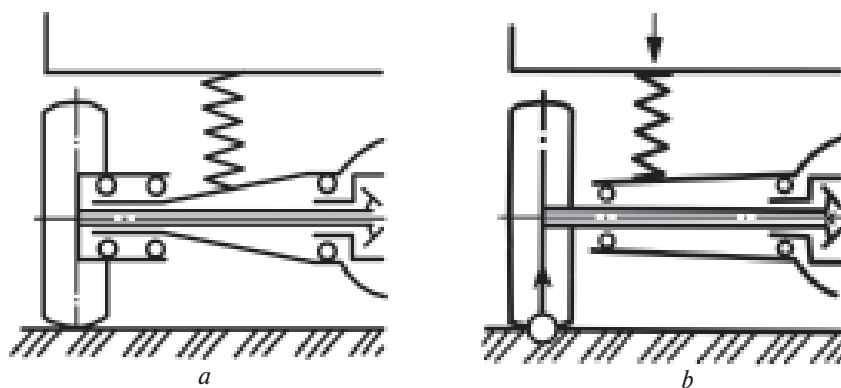
1.162-rasm. Shesternali konussimon differensial qutisi:

1—yarimo'qli shesternalar; 2—differensial qutisi; 3—asosiy uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; 4—satellit; 5—krestovina.

Avtomobil tekis yo‘lda harakatlenganda va yetakchi g‘ildiraklari bir xil yo‘lni bosib o‘tganda satellitlar krestovina bilan birga harakatlanib, o‘z o‘qlari atrofida aylanmaydi. Ularning tishlari shesternaning har ikki yarimo‘qini tutib turadi va ularni bir xil tezlikda aylantiradi. Yetakchi g‘ildiraklardan biri noqulay yo‘ldan yurib, katta qarshilikka uchrasa, satellitlar krestovina bilan birga aylanib, o‘z harakatini sekinlashtirgan yarimo‘qli shesternada dumalay boshlaydi.

Yo‘lsiz joylarda avtomobilning o‘tuvchanligini oshirish uchun majburiy blokirovkalanuvchi differensial yoki o‘z-o‘zidan blokirovkalanuvchi differensial qo‘llaniladi. Blokirovkani ulash paytida differensialning yetakchi elementi (korpusi) tishli mufta orqali yarimo‘qli shesterna bilan qattiq birikadi, shunda yo‘l qandayligidan qat’i nazar, g‘ildiraklarning bir xil burchak tezligida aylanishi ta’minlanadi.

Yarimo‘qlar differensialdan burovchi momentni avtomobilning yetakchi g‘ildiraklariga uzatish uchun xizmat qiladi. Yarimo‘qlarga to‘g‘ri keladigan eguvchi yuklamaga qarab, yarimo‘qlar to‘liq yuksizlantirilgan va qisman yuksizlantirilgan xillarga ajratiladi (1.163-rasm).



1.163-rasm. Yarimo‘qlarning chizmasi:
a—to‘la yuksizlantirilgan; *b*—yarimyuksizlantirilgan.

To‘liq yuksizlantirilgan yarimo‘qlar ko‘prik ichiga erkin o‘rnatiladi, g‘ildirak gupchagi esa yarimo‘q flanesiga qattiq biriktiriladi. Bunday yarimo‘qlar yuk ko‘taruvchanligi o‘rtacha va katta bo‘lgan avtomobillar hamda avtobuslarda qo‘llaniladi.

Qisman yuksizlantirilgan yarimo‘qlar ko‘prik to‘sinini ichida joylashgan podshipnikka tiraladi, g‘ildirak gupchagi esa yarimo‘q

flanesiga qattiq mahkamlanadi. Bunday yarimo‘qlar yuk ko‘taruvchanligi kichik bo‘lgan yuk avtomobillari va yengil avtomobillarning orqa yetakchi ko‘priklarida ishlatiladi.

G‘ildirakli uzatmalar yuk ko‘taruvchanligi katta bo‘lgan avtomobillarning ba’zi rusumlarida yetakchi ko‘prik mexanizmlariga to‘g‘ri keladigan yuklarni kamaytirish uchun qo‘llaniladi. Bunday uzatmalar sifatida planetar mexanizmlardan foydalaniladi, ularda burovchi moment satellitlar orqali yarimo‘qning markaziy (quyosh) shesternasidan gupchakning toj shesternasiga uzatiladi. Bunday uzatmalarda burovchi moment satellitlar orqali uch oqimga taqsimlanadi va g‘ildirak gupchagida jamlanadi, shuning uchun ularning yuklanishga va yeyilishga chidamliligi yuqori bo‘ladi.



NAZORAT SAVOLLARI

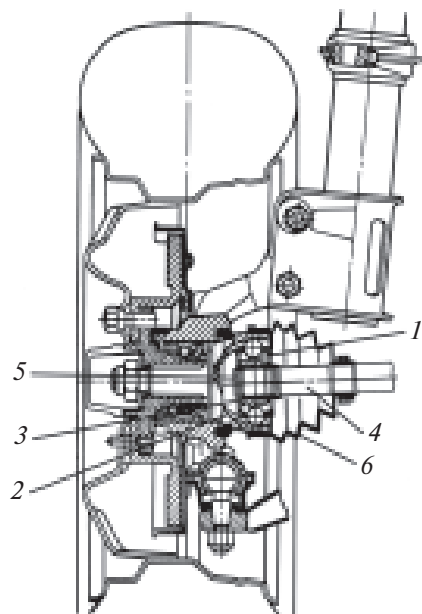
1. Asosiy uzatmalarning vazifasi nima va ularning qanday xillari bor?
2. Asosiy uzatma shesternalarining gipoidli tishlashuvini nima belgilaydi?
3. Differensialning vazifasi nima va avtomobil differensialining qanday xillari bor?
4. Yarimo‘qlarning vazifasi va uning qanday turlari bor?

1.19. BOSHQARILADIGAN YETAKCHI G‘ILDIRAKLAR YURITMASI VA YETAKCHI KO‘PRIKLAR

Boshqariladigan yetakchi g‘ildiraklar yuritmasi differensialning chiqish vallaridan old yetakchi g‘ildiraklarga burovchi moment uzatish va avtomobilning harakatini boshqarishga imkon beradi.

Burovchi moment uzatmalar qutisidan bosh uzatma va differensial orqali old g‘ildiraklarga o‘ng va chap yuritmalar orqali uzatiladi. Har bir yuritmada ikkitadan, burchak tezligi teng bo‘lgan sharnirlar mavjud bo‘lib, ular g‘ildiraklar burilganda va osmada tik harakatlanganda o‘zgaruvchan burchak ostida burovchi momentni uzatib beradi.

Tashqi sharnir korpus (*1*) (1.164-rasm), separator (*2*), ichki halqa (*3*) va oltita sharchadan tashkil topgan. Bo‘ylama tekislikdagi ariqchalar radius bo‘yicha tayyorlanganligi sababli, tashqi sharnirning burilishi 42° gacha bo‘ladi. Ichki halqa val (*4*) ning shlitsasiga o‘rnatilgan va stopor halqa (*5*) ni ushlab turadi. Sharnirlarni changdan himoyalash uchun korpus va valga ikkita xomut



1.164-rasm. «Nexia» avtomobilining boshqariladigan yetakchi g'ildiragi yuritmasi:

1—tashqi korpus; 2—separator;
3—ichki halqa; 4—val; 5—stopor halqa; 6—himoyalovchi g'ilof.

yordamida, gofrsimon himoyalovchi g'ilof (6) mahkamlangan.

G'ilofning zichlanishini ta'minlash uchun uning mahkam-

lash joyidagi sharnir korpusida ariqchalar qilingan bo'lib, g'ilof xomuti tortilganda siqilib kiradi. Undan tashqari, g'ilofning o'zida ham ariqcha qilinganligi sababli, labirintli mahkamlash hosil bo'ladi. Sharnir korpusining shlitsali uchi g'ildirak gupchagiga o'rnatilgan bo'lib, unga gayka yordamida mahkamlanadi.

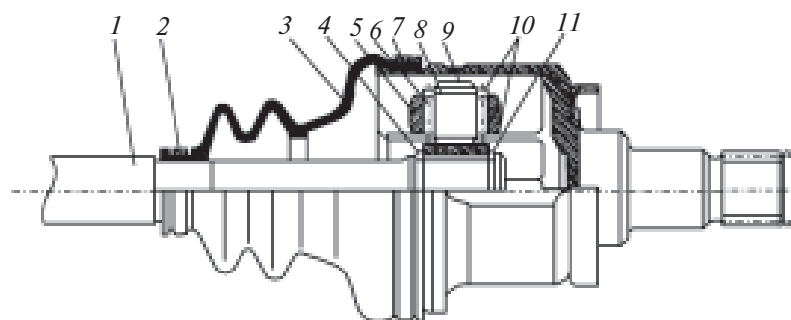
«Matiz» avtomobillarida ikki turdagi sharnirlar: olti zoldirli yoki uch shipli «Tripod» turidagi sharnirlar o'rnatilishi mumkin (1.165-rasm).

Ichki sharnir tashqi sharnirdan sharchalar harakatlanishi uchun ochilgan ariqchalar bilan farq qiladi. Agar tashqi sharnirda ariqchalar radius bo'yicha bo'lsa, ichki sharnirdagi ariqchalar to'g'ri ochiladi. Shu sababli, sharnir universal bo'ladi va uning vallari chapga-o'ngga siljishi mumkin. Bu, o'z navbatida, g'ildiraklar va kuch uzatmaning orasidagi masofani harakat vaqtida o'zgarib turishini kompensatsiya qilib boradi.

Universal, uch zoldirli sharnir val bilan yaxlit tayyorlangan 3 ta bo'ylama pazli, silindrsimon korpusdan, shiplar bilan kardan valining ichki uchiga mahkamlangan gupchakdan, ninasimon podshipnikli uchta rolikdan tashkil topgan.

Shiplar ham pazlarga o'xshab bir-biriga nisbatan 120° burchak ostida joylashgan. Roliklar ham bo'ylama pazlardagi silindrsimon qirqimdagi singari radiusdagi sferasimon yuzaga ega. Vallar burchak

ostida aylanganida roliklar ninasimon podshipniklarda aylanib, pazlarda dumalaydi va shu bilan birgalikda shiplar sharnir korpusiga nisbatan bo‘ylama yo‘nalishda siljishi mumkin.



1.165-rasm. «Tripod» turidagi ichki universal sharnir:

1—sharnirlar vali; 2—kichik xomut; 3—g‘ilof; 4—stoporlovchi halqa;
5—rolik; 6—podshipnik ninasi; 7—katta xomut; 8—stopor halqasining shaybasi; 9—gupchak; 10—ninasimon podshipnikning shaybasi; 11—ichki sharnir korpusi.

Avtomobil ko‘priklari g‘ildiraklar o‘rnatiladigan o‘qlar vazifasini o‘taydi. Transmissiyaning chizmasiga qarab, quyidagi ko‘priklar bo‘lishi mumkin:

- yetakchi ko‘priklar;
- boshqariladigan g‘ildirakli yetaklanuvchi ko‘priklar;
- boshqariladigan g‘ildirakli yetakchi ko‘priklar;
- tutib turuvchi ko‘priklar.

Yetakchi ko‘prik quyidagilarni bir agregatga birlashtiradi:

- asosiy uzatmani;
- differensialni;
- yetakchi ko‘prikning bitta karteriga joylashtirilgan yarim-o‘qlarni.

Yetakchi ko‘prik mexanizmlari burovchi momentni uzatayotganda uning karteri reaktiv kuchlar ta‘siriga uchraydi. Bu kuchlar ko‘prikni g‘ildiraklarning aylanishiga teskari yo‘nalishda burashga harakat qiladi. Osma va uning yo‘naltiruvchi elementlari yetakchi ko‘prikni buralib ketishdan saqlab turadi. Osma avtomobil yurib ketayotganda vujudga keladigan o‘q yo‘nalishidagi zo‘riqishlarni uzatadi. O‘tuvchanligi yuqori ikki o‘qli avtomobillarda har ikki ko‘prik ham yetakchi hisoblanadi. Uch o‘qli avtomobillarda esa ikki orqa ko‘prik yoki ko‘priklarning uchalasi ham yetakchi sanaladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Boshqariladigan yetakchi g'ildiraklarning yuritmasi nima uchun xizmat qiladi?
2. Avtomobil ko'priklarining qanday xillari bor?
3. Avtomobilning yetakchi ko'priklariga qanday kuchlar ta'sir etadi?

1.20. YURISH QISMI

Quyidagilar avtomobilning *yurish qismiga* kiradi:

- rama;
- old o'q (ko'prik);
- orqa o'q (ko'prik);
- osmalar;
- amortizatorlar;
- g'ildirak va shinalar.

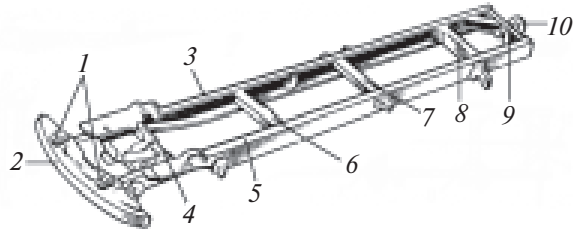
Rama va ko'tarib turuvchi qism

Avtomobilning energiya manbai dvigatel, transmissiya, yurish qismi, boshqarish tizimlari o'z vazifasini bajara olishi uchun biror qismga mahkamlanishi kerak. Bundan tashqari, avtomobilda yuk va yo'lovchilarni ham joylashtirish zarur. Yuk avtomobillarida haydovchiga ayrim joy ajratilgani uchun kabina ham kerak.

Ko'tarib turuvchi qism avtomobilga zarur hamma agregat, uzellarni joylashtirish uchun kerak. Ko'tarib turuvchi qismga, asosan, rama mansub bo'lib, ramasiz konstruksiyalarda esa kuzov hisoblanadi.

Rama avtomobilning kuzovi, kabinasi, transmissiya agregatlari va h.k.larni biriktirish uchun kerak. Transport vositasining harakati davrida rama ustidagi yukning og'irligi, itaruvchi, burovchi kuch va momentlar, yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan dinamik turtkilarni qabul qiladi.

Transport vositalaridan yuk avtomobillarining hammasi ramaga ega (haydovchiga kabinasi ham bor); oliy sinfdagi yengil avtomobillarning kuzovi ham ramasi bo'ladi. Ramaning umumiy tuzilishi 1.166-rasmda ko'rsatilgan.



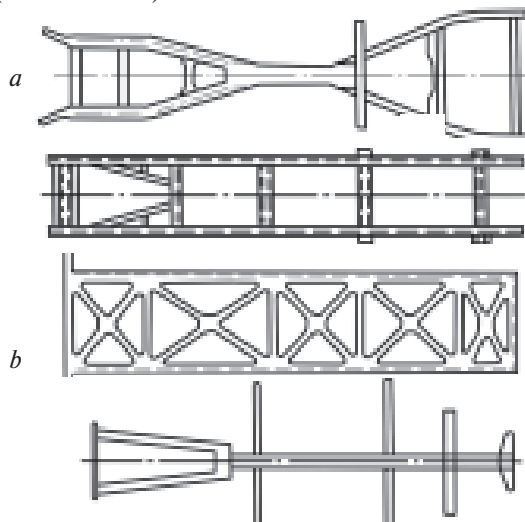
1.166-rasm. Avtomobil ramasining umumiy tuzilishi:

1—shatakka olish ilgagi; 2—bamfer; 3,5—lonjeronlar; 4, 6, 7, 8, 9—ko‘ndalang (traversalar) to‘sinlar; 10—shatakka olish moslamasi.

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 shtamplab tayyorlangan profillardan iborat.

Traversalar lonjeronlarga parchinlar yordamida yoki payvand yordamida mahkamlanadi. Lonjeronlarning (3, 5) old qismiga bamfer (2) mahkamlangan, ketingi 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 (1.167-rasm).



1.167-rasm. Ramalarning turlari:

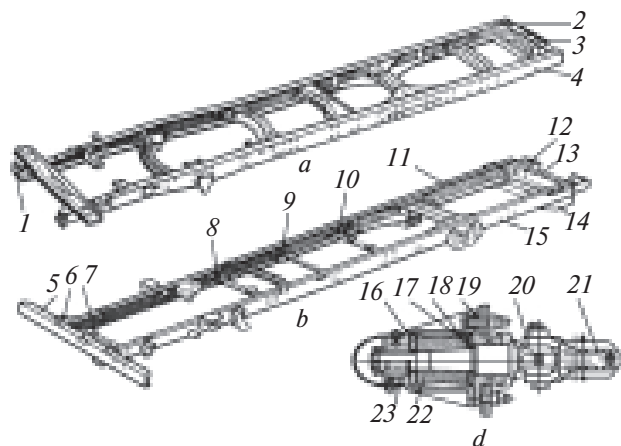
a—umurtqasimon;
b—narvonsimon.

Misol tariqasida «KamA3-5320» yuk avtomobilining konstruk-siyasini ko‘rib chiqamiz (1.168-rasm).

Avtomobil ramasi ikkita shtamplangan lonjeronlar (4, 2) dan iborat bo‘lib, ko‘ndalang to‘sinlar (traversalar) parchinlar yordamida biriktirilgan. Lonjeronlar o‘zgaruvchan profilli qilib shtamplangan. Ularning old qismida buferni mahkamlash uchun kronshteynlar bor, bundan tashqari shatakka olish uchun ilgaklar mavjud.

Lonjeronlarning ketidagi oxirgi to‘sin (3) burchaklar yordamida mahkamlangan bo‘lib, shatakka olish moslamasi (1.168-rasm, d) biriktiriladi.

Avtomobillarni shatakka olish moslamasi (1.168-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. Sha-takka olish moslamasi muhofazalovchi ilgak (21) ga ham ega, u ilgak qulfini o‘z-o‘zidan ochilib ketishidan saqlaydi.



1.168-rasm. Yuk avtomobili ramasining tuzilishi:

a—yuk avtomobili ramasi: 1—kronshteyn; 2, 4—lonjeronlar; 3—keyingi ko‘ndalang to‘sin; *b*—narvon shakldagi rama: 5—bamfer; 6—shatakka olish ilgagi; 7, 8, 9, 10 va 13—ko‘ndalang to‘sinlar; 11 va 15—lonjeronning bo‘ylama balkalari; 12—orqa bamfer; 14—ressorni mahkamlovchi kronshteyn; *d*—shatakka olish moslamasi: 16 va 17—shaybalar; 18—qobiq; 19—qobiq qopqog‘i; 20—sterjenli ilgak; 21—muhofazalovchi ilgak; 22—elastik element; 23—vtulka.

Yuk avtomobillari kuzovi, odatda, ikki alohida element: hay-dovchi kabinasi va yuk kuzovidan iborat bo‘ladi. Avtomobilning tuzilishiga qarab kapotli va kapotsiz kabinalar farqlanadi. Kabina

ramaga shunday mahkamlanishi kerakki, ramaning keyinchalik qiyshayishi kabinani asta-sekin ishdan chiqarmasin. Zamonaviy yuk avtomobillarida haydovchi kabinasi resor va amortizatorlar bilan mahkamlanadi.

Ko'plab ishlab chiqariladigan kabinalar qalinligi 1 mm.gacha bo'lgan tunukadan shtamplab yasaladi. Panellari mustahkamlik qovurg'alari bilan ta'minlanadi va nuqta usulida payvandlanadi.

Yuk kuzovlarining asosi polga biriktiriladi, u platforma va tashlama bortlarni, shuningdek, qattiq mahkamlangan old bortni hosil qiladi. Yuk platformasining gabarit o'lchamlariga qarab yon bortlar 2—3 bo'linmaga ajratilishi mumkin. Kuzovlar ignabargli daraxt yog'ochidan yoki po'lat, duralumindan yasaladi, yo bo'lmasa, ham yog'och, ham metall ishlatib tayyorlanadi.

Furgonlar, odatda, ramali bo'linma chizmada tayyorlanib, ular asos, karkas (sinch) va qoplamadan iborat bo'ladi. Furgonlarga qoplash uchun po'lat, duralumin, qatlam-qatlam plastik va faner ishlatiladi.

Yengil avtomobillarning kuzovlari

AQSHda ramali konstruksiyalar keng tarqalgan. Ular kuzovlarni har xil rusumlarda tayyorlashga imkon berib, kuzovni tebranish yuklamalaridan yaxshi saqlaydi. Yevropada ramasiz kuch chizmalari keng tarqalgan: ular avtomobilning og'irligi yengil bo'lishini ta'minlaydi.

Yengil avtomobillarning kuzovlari quyidagicha tasniflanadi:

- *karkasli kuzovlar*: ular ochiq va yopiq shaklda yaxlit qilib yasaladi, qoplamasi kuzov hajmini shakllantiradi va uning mustahkamligini oshiradi;

- *skeletli kuzovlar*: ular yengil prokat profillardan hosil qilingan karkasga ega bo'lib, qoplamaga payvandlanadi;

- *qobiqli kuzovlar*: shtamplangan yirik detallar, tashqi va ichki panellardan tayyorlanadi, bular nuqta usulida payvandlab biriktirilib, 0,8 mm.gacha qalinlikdagi tunuka bilan qoplangan berk kuch tizimini hosil qiladi. Bunday kuzovlar eng keng tarqalgan, chunki ularni tayyorlash texnologiyasida afzalliklar bor.

Yengil avtomobillar kuzovining turi uning funksional bo'lmalari soni va konstruktiv tuzilishiga qarab belgilanadi. Bo'lmalari soniga ko'ra, kuzovlarning quyidagi xillari bor:

- *uch bo'lmali*: motor bo'lmasi, salon, yukxona;
- *ikki bo'lmali*: motor bo'lmasi, salon;
- *bir bo'lmali*: barcha bo'lmalari bir kuzovda joylashgan.

Yengil avtomobillarda kuzovlarning quyidagi turlari qoʻllaniladi:

- berk kuzov;
- toʻliq ochiladigan kuzov;
- yuk-yoʻlovchilar kuzovi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobilning yurish qismi nimalarni oʻz ichiga oladi?
2. Avtomobil ramasi va koʻtaruvchi kuzovining vazifasi nima?
3. Yuk avtomobillari va avtobuslar ramalarining qanday turlari bor?
4. Yengil avtomobillar kuzovlarining qanday turlari bor?
5. Yuk avtomobillarining old-orqa oʻqlari turlari va ular nima uchun xizmat qiladi?

1.21. KUZOVNI SHAMOLLATISH, ISITISH VA KONDITSIYALASH

Avtobus va yengil avtomobil kuzovini, yuk avtomobilining kabinasini shamollatish va isitish hamda havosini konditsiyalashdan maqsad yoʻlovchilarga qulaylik yaratishdir.

Issiq-quruq iqlimli mintaqada yozda kuzovni shamollatish va konditsiyalash, sovuq va moʻtadil iqlimli mintaqada esa qishda kuzovni shamollatish hamda isitish tizimining faoliyati yoʻlovchilarga qulaylik tugʻdiradi.

Kuzovni shamollatish-konditsiyalash, shamollatish— isitish jarayonlari bir vaqtda oʻtadi.

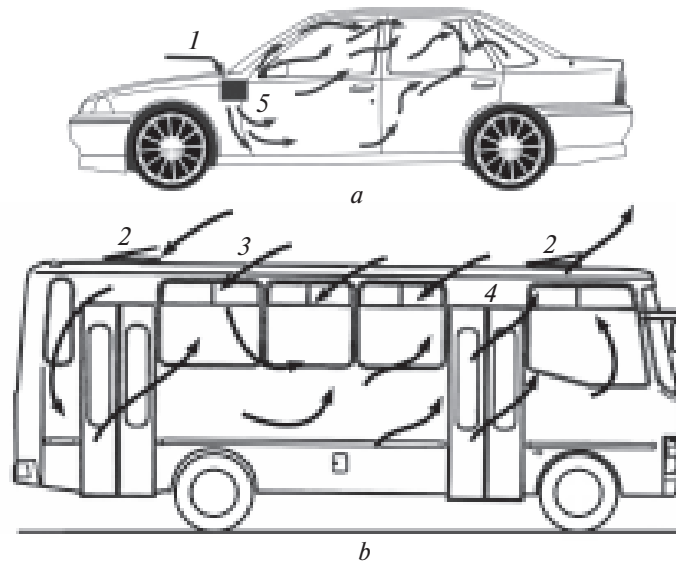
Havoni konditsiyalash — uning harorati va namligini bir meʼyorda ushlab turishdir.

Kuzovni shamollatishning tabiiy, oqib keluvchi va soʻrib oluvchi turlari bor.

Kuzovning tabiiy shamollatish jarayoni kirish eshiklarini ochish-yopish, oynalarni tushirish, oynaning buriluvchi darchalarini kam-koʻp ochish hisobiga amalga oshiriladi.

Oqib keluvchi shamollatish, havoning uni qabul qilgich teshiklar (*1* va *5*) (1.169-rasm, *a*, *b*) hamda isitish tizimining ishlashi va soʻrib olish tizimining kuzov yonidagi teshik (*3*) yordamida amalga oshiriladi.

Salonni isitish va shamollatish qurilmalari konstruktiv jihatdan bir-biri bilan bogʻliq boʻlib, yoz kunlarida salonni shamollatish, qish kunlarida esa isitilgan havoni salonga uzatish uchun xizmat qiladi (salonga havo harakat vaqtida oʻz-oʻzidan kiritilishi yoki elektr ventilator yordamida majburiy ravishda yoʻnaltirilishi mumkin).



1.169-rasm. Kuzovni shamollatish:

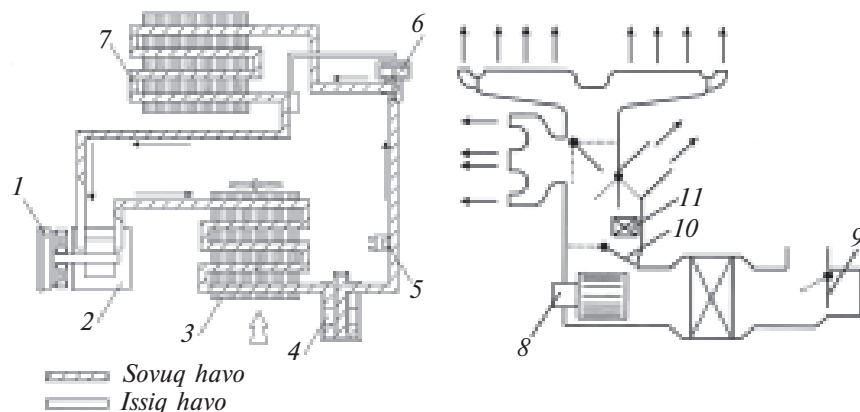
a—«Nexia» yengil avtomobilining; *b*—«ISUZU» avtobusining;
 1, 3, 4—havo kiruvchi teshik; 2—salon tepasining jild-qoplamasi;
 5—shamollatish teshiklari.

Isitgich (1.170-rasm) salon ichida joylashgan va quloqchalari bilan kuzovga mahkamlanadi. Salonga havo kuzov tashqi panelining tirqishlari orqali kiritiladi va havo o'tkazuvchi mo'ri orqali, to'sqich (10) ning holatiga qarab, oldingi va yondagi oynalarga, asboblar panelining markaziy qismiga va haydovchi hamda old yo'lovchining oyoqlari turadigan joyga uzatiladi.

Isitgich skoba (18) (1.171-rasm) yordamida mahkamlangan chap va o'ng g'ilof (5), ustki qismida joylashgan elektr dvigatel (4), pastki qismida joylashgan radiator (25) dan tashkil topgan. Elektr dvigatelning valiga g'ildirak (6) presslanib o'rnatilgan.

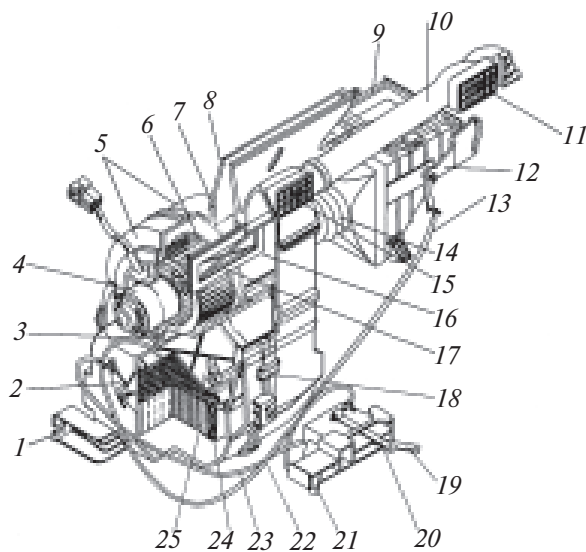
Radiator (25) ning ustida to'sqichlar (16, 17 va 24) joylashgan. To'sqichlar pishanglari (19, 20 va 21) yordamida boshqariladi. Isitgichni boshqarish jo'mragi yordamida radiatoridagi suyuqlikning aylanishi rostlanadi. Isitgichda detallarga ajratilmaydigan plastmassadan yoki metallidan tayyorlangan jo'mrak o'rnatilgan bo'lishi mumkin. Jo'mrak dasta (3) (1.171-rasm) bilan boshqariladi.

Boshqarish bloki asboblar panelining o'rta qismida joylashgan. Isitgichning samaraliligi dvigatelni sovitish suyuqligining haroratiga bog'liq va dvigatelning ish haroratini ish holatiga tez yetkazish hamda



1.170-rasm. Salonni isitish, shamollatish va konditsionerlash chizmasi:

1—magnitli mufta; 2—kompressor; 3—kondensator; 4—namni ajratuvchi qabul qilgich; 5—ikki tomonlama ajratuvchi o'chirgich; 6—rostlovchi ventily; 7—bug'latgich; 8—tarqatuvchi elektr dvigatel; 9—rejimni roslash to'siqchi; 10—haroratni rostlovchi to'siqchi; 11—isitgich o'zagi.

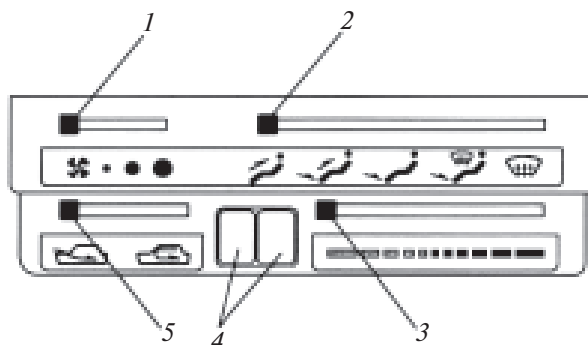


1.171-rasm. Salon isitgich:

1—isitishni qotirish kronshteyni; 2, 12—to'siqchi; 3—qistirma; 4—elektr dvigatel; 5—ventilator korpusi; 6—ventilator; 7—korpus; 8—peshoyna soplosi; 9—havo qabul qilgich; 10—havo kiritgich; 11—yonaki soplo; 13, 23—to'siq yuritmasi trosi; 14—birlashtiruvchi qisqa quvur; 15—markaziy soplo; 16—ventilatsiya rejimini tanlash to'siqchasi; 17—to'siqcha; 18—skoba; 19, 21—havo to'siqchasini boshqarish pishangi; 20—isitgich jo'mragini boshqarish pishangi; 22—isitgich jo'mragini boshqarish trosi; 24—to'siqcha; 25—issiqlikni almashtiruvchi qurilma.

isitgichning samarali ishlashini ta'minlash uchun qish kunlarida dvigatel radiatorining oldi ekran bilan to'sib qo'yilishi kerak.

Isitgichni boshqarish paneli 1.172-rasmda ko'rsatilgan. Pishang (1) uzatilayotgan havo hajmini rostlash uchun xizmat qiladi. Pishang (1) chapga surilganda salonga havo faqat avtomobil harakatlanganda kiritiladi va kiritilayotgan havoning hajmi avtomobilning tezligiga bog'liq bo'ladi.



1.172-rasm. Rostlash qurilmasining yuzada joylashgan paneli:

1—uzatilayotgan havo miqdorini rostlovchi pishangcha; 2—havoni yo'naltirish uchun mo'ljallangan pishangcha; 3—havo haroratini rostlovchi pishangcha; 4—konditsionerni boshqarish tugmasi; 5—shamollatish usulini tanlash pishangchasi.

Pishang (1) o'ng tomonga bir pog'onaga surilsa, elektr ventilyator ishga tushadi, uzatilayotgan havoning hajmi esa eng kichik bo'ladi. Uzatilayotgan havo hajmini ko'paytirish uchun pishangni ikkinchi yoki uchinchi holatga o'rnatish lozim (maksimal hajmda havo uzatiladi).

Pishang (2) havoni kerak bo'lgan sopluga yo'naltiradi (1.172-rasm). Pishangning ostida keltirilgan shakllardan birining ustiga pishangcha o'rnatilsa, havo tanlangan soplolarga uzatiladi: 1—salonning o'rtasiga va yonlariga; 2—salonning o'rta qismiga, yonlariga va polga; 3—haydovchi va old o'rindiqdagi yo'lovchining oyoqlari turgan joyga; 4—old va yondagi oynalarga, haydovchi va old o'rindiqdagi yo'lovchining oyoqlari turgan joyga; 5—old va yondagi oynalarga.

Pishang (2) isitgichdan chiqayotgan havo haroratini rostlaydi. Pishang chap tomonga surib qo'yilgan bo'lsa, isitgich ishlamaydi. Pishangning o'ng tomonga surilishi salonga kiritilayotgan havo haroratining ko'tarilishiga olib keladi.

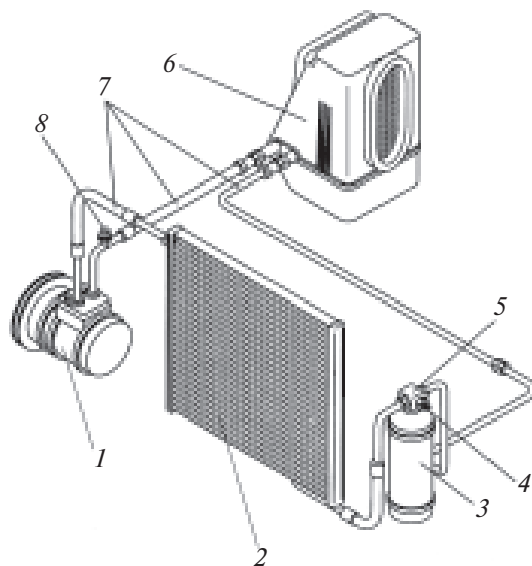
Tugmalar (4) konditsionerni boshqarish uchun ishlatiladi. Tugma «A/C» bosilsa, indikator lampochkasi yonadi va havoni

konditsionerlash tizimi ishga tushadi. Tugma qayta bosilsa, tizim o'chiriladi. «ECO» tugmasi bosilsa, havoni konditsionerlash tizimi tejamkorlik rejimida ishlaydi.

Pishang (5) shamollatish usulini tanlash uchun xizmat qiladi. U chap tomonga surilgan bo'lsa, salonga faqat tashqaridan havo kiritiladi. Pishangning o'ng tomonga surilishi tashqaridan kiritilayotgan havoni asta-sekin kamaytiradi. Pishang o'ng tomonga oxirigacha surilsa, tashqaridan salonga havo kiritilishi to'liq to'xtaydi va salondagi havo resirkulatsiya qilinadi. Bu usuldan tunnellarda va chang yo'llarda foydalanish tavsiya etiladi.

Konditsioner. Yuqorida bayon etilgan shamollatish-isitish tizimi avtomobil uchun standart jihoz bo'lib xizmat qiladi va unga qo'shimcha jihoz sifatida konditsioner o'rnatilishi mumkin. Konditsioner avtomobil salonidagi havoning haroratini pasaytirib, eng ma'qul darajada saqlab turish uchun xizmat qiladi. Konditsionerning ishlash chizmasi 1.173-rasmda keltirilgan.

Konditsioner kompressor, kondensor, quvurlar va resirkulatsion klapandan tashkil topadi. Kompressor tasmali uzatma va elektromagnit mufta orqali dvigatelning tirsakli validan harakatga keltirilib, harorat datchigi yordamida ishga tushiriladi. Kompresorning asosiy elementi kondensor (2) bo'lib, u radiator oldida joylashtiriladi va ventilator yordamida sovitib turiladi. Kondensor yuqori haroratli siqilgan gazni suyuqlik holatiga o'tkazadi. Qurit-



1.173-rasm. Konditsioner:

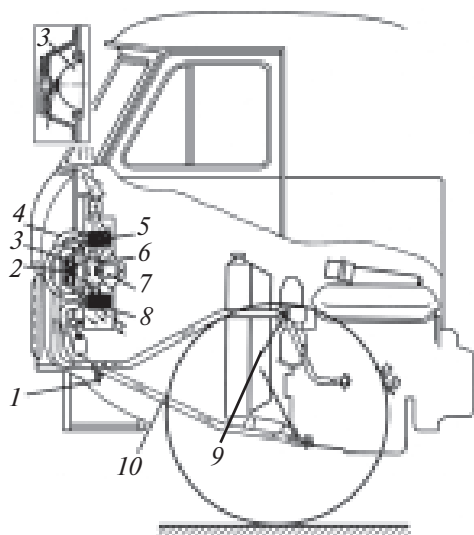
- 1—kompressor;
- 2—kondensor;
- 3—quritgich;
- 4—indikator datchigi;
- 5—reduksion klapan;
- 6—bug'latgich;
- 7—o'tkazish quvurlari;
- 8—klapan.

gich (3) bug‘latgich (6) ni suv va ifloslanishdan saqlaydi. Bug‘latgich (6) salonga uzatilayotgan havoni sovitadi (1.173-rasm).

Avtobus kuzovini isitish, asosan, kalorifer tizimi yordamida amalga oshiriladi. Kaloriferli isitishda dvigatel sovitish tizimining radiatoridan issiq havo salon va haydovchi kabinasiga haydaladi.

Avtobus kuzovini shamollatish — isitish tizimining ishtirokida, yon tomondagi oynalarning ochilishi, shamollatish teshiklari (5) (1.169-rasm, b) yordamida amalga oshiriladi.

Yuk avtomobilining kabinasi ham shamollatish-isitish tizimiga ega bo‘lib, u avtobusnikiga o‘xshashdir, uni yuk avtomobili misolida ko‘rib chiqamiz (1.174-rasm).



1.174-rasm. Yuk avtomobili kabinasini shamollatish va isitish chizmasi:

1, 9—jo‘mraklar; 2—buriluvchi barmoq; 3—shamollatish teshiklari; 4, 10—suyuqlikni kiritish va chiqarish quvurlari; 5—isitgich radiatori; 6—ventilator; 7—elektrodvigatel; 8—isitgich.

Shamollatish-isitish tizimidagi radiator (5), isitgich (8), ventilator (6), elektrodvigatel (7), kiritish (4) va suyuqlikni chiqarish quvurlari (10), jo‘mraklar (1, 9), shamollatish teshiklari (3) kabinaning oldida joylashgan. Issiqlik sifatida dvigatel sovitish tizimi suyuqligining harorati ishlatiladi. Isitgich (8) sovitish tizimiga ulangan bo‘lib, unda isigan havo kabinaga tarqaladi. Isitgich (8) ning ventilatori (6) ishlatilganda, ikkita shamollatish teshiklari (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 asqatadi. Bu jarayonni havoni konditsiyalash tizimi boshqaradi.

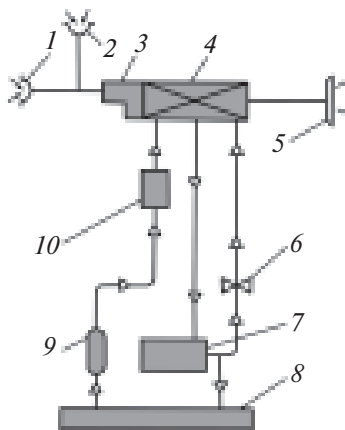
Havoni konditsiyalash tizimining chizmasi 1.175-rasmda ko'rsatilgan.

U ventilator (3), sovitgich (4), havo qabul qilgichlar (1, 2), teshik (5), kompressor (7), radiator (8), ballon (9), filtr (10), klapan (6) lardan iboratdir.

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. 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 («ЗИЛ-117», «Mercedes-Benz», «Nexia», «Lasetti», «Cobalt») va shaharlararo avtobuslarda ishlatiladi.



1.175-rasm. Havoni konditsiyalash tizimining chizmasi:

- 1, 2—havo qabul qilgichlar;
- 3—ventilator; 4—sovitgich;
- 5—teshik; 6—klapan;
- 7—kompressor; 8—radiator;
- 9—ballon; 10—filtr.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Kuzov qanday shamollatiladi?
2. Salonni isitish qanday amalga oshiriladi?
3. Konditsionerning ishi qanday amalga oshiriladi?

1.22. 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.

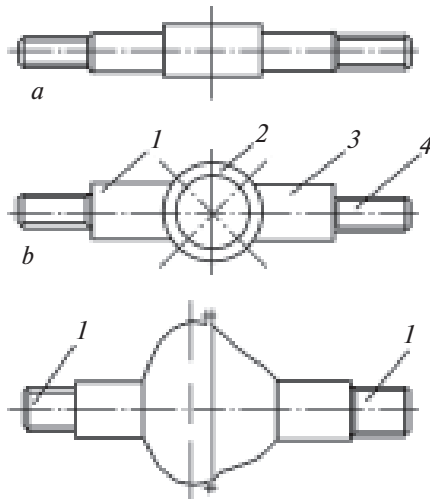
Ko'priklarning vazifasi kuzov va ramani ularning yuklari bilan ushlab turish hamda ulardan tik yo'nalishda ta'sir etuvchi yuklamani g'ildiraklarga uzatish, shu bilan bir vaqtda, g'ildirakdan kuzov (rama)ga tortuvchi, tormozlovchi, yondan ta'sir etuvchi kuchlarni uzatishdir.

G'ildiraklarga qo'yilgan vazifalarga ko'ra (yetaklovchi va yetaklanuvchi-boshqariluvchi, ushlab turuvchi), ko'priklar yetakchi, yetakchi-boshqariluvchi, boshqariluvchi, ushlab turuvchi, kombinatsiyalashgan turlarga bo'linadi.

Yetakchi ko'prik kuzov (rama)ga yetakchi g'ildirakdan tortish jarayonida itaruvchi kuchni, tormozlanish jarayonida esa tormozlovchi kuchni uzatish vazifasini bajaradi.

Yetakchi ko'prikka misol tariqasida «MAN», «ISUZU», «Mercedes-Benz», «Damas» avtomobillarining keyingi ko'priklarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Yetakchi ko'prikka uning o'zi, asosiy uzatma, differensial, yarimo'q, g'ildiraklari kiradi.

Yetakchi ko'prikning asosi bo'lib, bikir g'ovak to'sin hisoblanadi va uning ikki chetida podshipniklarda yetakchi g'ildirak gupchaklari, ichida esa asosiy uzatma, differensial, yarimo'qlar, tashqarisida g'ildirak uzatmasi («Mercedes-Benz», «ISUZU») joylashtiriladi. Yetakchi ko'prikning to'sini konstruksiyasiga ko'ra,



1.176-rasm. a va b—
bo'laklarga ajralmaydigan
to'sin:

1, 3—to'sinning chap va
o'ng tomonlari; 2—to'singa
asosiy uzatmani biriktirish
joyi; 4—chulok.

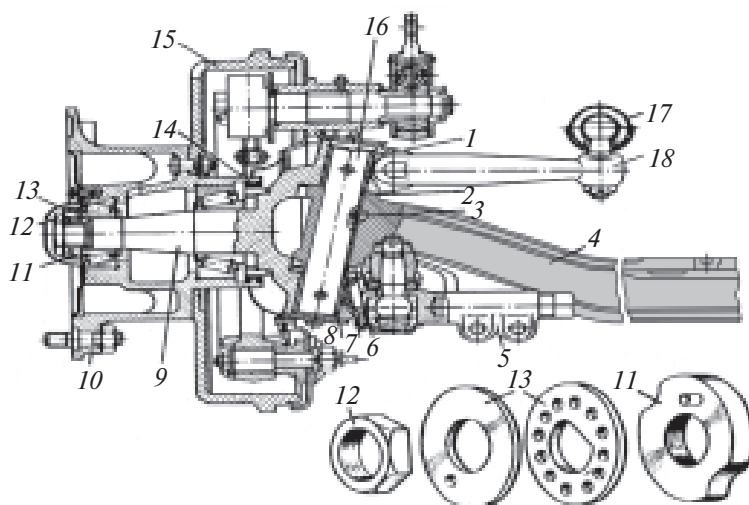
1.177-rasm. Bo'laklarga
ajraladigan to'sin:

1—to'sin bo'laklarining
chuloklari.

bo'laklarga ajratilmaydigan (1.176-rasm, *a, b*) va ajraladigan (1.177-rasm) turlarga bo'linadi.

Bo'laklarga ajralmaydigan to'sin shtamplash yoki quyish usuli bilan tayyorlanadi. U bir butun to'sin (1.176-rasm, *b*) bo'lib, uning o'rta qismi yumaloq shaklda; uning bir tomoniga asosiy uzatma va differensial mahkamlanadi. To'sinning ko'ndalang kesimi to'g'ri to'rtburchak yoki doirasimon bo'lib, shtamplangan ikki bo'lakni payvandlash bilan bir butun qilinadi. To'sinning ikki tomoniga trubasimon po'latdan yasalgan yarimo'q g'iloflari chulok (4) mahkamlanadi. Bundan tashqari, to'singa osma prujinasi (yoki resor)ni o'rnatish uchun tayanchlar, tormoz mexanizmgiga tayanch disklar, kronshteynlar (1.176-rasmda ko'rsatilgan) mahkamlanadi. Bu turdagi to'sinlar yengil avtomobil, kichik va o'rta vazn ko'taradigan yuk avtomobili, avtobuslarda ishlatiladi. Uning afzalligi — og'irligi kam va tannarxi arzon.

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 bikir hisoblanadi, lekin og'irligi va o'lchamlari katta.



1.178-rasm. «QOR 71 PL» yuk avtomobilining boshqariluvchi ko'prigi:

- 1, 8—bronza vtulkalar; 2—rostlagich tiqinlar; 3—ponasimon bolt;
 4—ko'prik to'sini; 5—rulning ko'ndalang tortqisi; 6, 7—tayanch podshipnik shaybalari; 9—burish sapfasi; 10—g'ildirak gupchagi; 11—rostlovchi gayka;
 12—kontrgayka; 13—qulf shayba; 14—moytutgich; 15—tormoz barabani;
 16—shkvoren; 17—rulning bo'ylama tortqisi; 18—buruvchi richag.

Boshqariluvchi ko'prik avtomobilning harakat yo'nalishini o'zgartiruvchi old g'ildiraklarni burish hamda yetakchi ko'prik kabi unga tushgan yuklamani ko'tarib turish uchun zarur. Misol tariqasida «NQR 71 PL» yuk avtomobilini ko'rsatish mumkin (1.178-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 (1 va 8) bronza vtulkalarda o'rnatilgan. Burish richagi (18) sapfa (9) ga mahkamlangan. To'sin (4) va burish sapfasi (9) orasida (6 va 7) ikkita shaybadan 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 avtomobillarda hamda old g'ildiraklari yetakchi yengil avtomobillarda bir vaqtda yetakchi hamda boshqariluvchi ko'prik vazifasini bajaradi. Misol tariqasida «MAN» ortiqcha o'tag'on yuk avtomobilini ko'rsatish mumkin. Uning ko'prigi yarimo'qlarining g'ilofiga 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 ko'priklar, og'ir yuk ko'taruvchi avtomobil, tirkama, yarimtirkamalarda 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 asqatadi. Misol qilib, «NQR 71 PL» avtomobilining ko'tarib turuvchi ko'prigini aytish mumkin.

«Nexia», «Matiz», «Lasetti», «Epika», «Cobalt» avtomobillari dvigateli oldin va old g'ildiraklari yetakchi komponentkali bo'lgani uchun old ko'prik yo'q, ketingi g'ildiraklari yetaklanuvchi ekanligi trubadan yasalgan o'q mavjudligini taqozo etadi.

«Damas» avtomobili klassik komponentkali avtomobildir. Uning old g'ildiraklari yetaklanuvchi-boshqariluvchi ekanligi uchun uning old ko'prigi mavjud emas.

Ketingi ko'prik bir butun shtamplab tayyorlangan bo'lib, unga asosiy uzatma, differensial, yarimo'qlar, tormoz mexanizmlari mahkamlangan. Uning konstruksiyasi zamonaviy yuk avtomobillarining ketingi ko'pridan farq qilmaydi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ko'priklarning vazifasini ayting.
2. Avtomobil ko'priklarining qanday turlari mavjud?
3. Aralashgan turdagi ko'priklarning vazifasini ayting.
4. Qaysi turdagi avtomobillarda ko'tarib yuruvchi ko'priklar ishlatiladi?
5. Qanaqa ko'priklar yetaklovchi ko'priklar deyiladi?
6. Qaysi avtomobillarda ikkiga ajralgan o'qlar o'rnatilgan?
7. Qaysi turdagi avtomobillarda yetakchi ko'priklari mustaqil osmaga ega?

1.23. AVTOMOBIL OSMASI

Osmalar — 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 (ressor, prujina, pnevmoballon va h.k.) kiritish kerak.

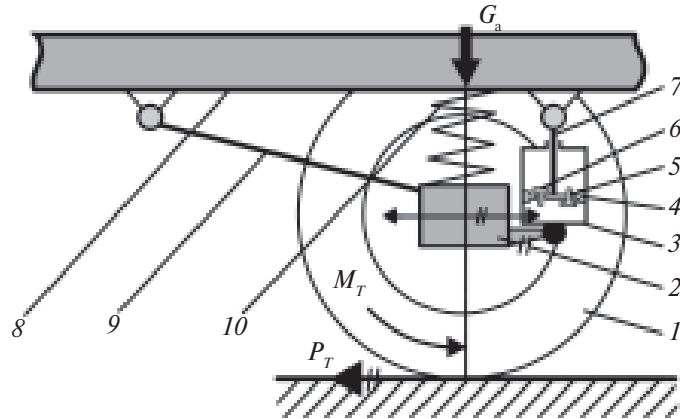
Yetakchi g'ildiraklardan yetaklanuvchilarga itaruvchi kuchni uzatish va tormozlanuvchi g'ildiraklardagi tormoz kuchi yordamida avtomobilning kinetik energiyasini so'ndirish uchun g'ildirakni kuzov bilan bog'laydigan kuchlarni qabul etuvchi yo'naltiruvchi richaglar zarur.

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 uch bo'lakdan iborat: yo'naltiruvchi qism, elastik qism, so'ndiruvchi qism (1.179-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 bo'lgan



1.179-rasm. Osmaning prinsipial chizmasi:

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; M_T —yarimo'qlardagi burovchi moment; P_T —g'ildirakdagi urinma reaksiya; G_a —g'ildirakka ta'sir etuvchi tik yuklama.

va ko'prikni g'ildirak aylanish yo'nalishiga teskari buruvchi momentni hamda yondan ta'sir etuvchi kuchni (markazdan qochirma, yondan ta'sir etgan turtki, qiya tekislikda harakatlanganida og'irlik kuchining bitta tashkil etuvchisi) qabul qiladi.

Osmaning ish jarayonida yetakchi g'ildirakka transmissiyadan keltirilgan burovchi momentning itaruvchi 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 tik yo'nalishda harakatlanayotgan kuzov (rama) tebratishini 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 turlarga bo'linadi.

Mustaqil osmalarda chap va o'ng g'ildiraklar bir-biriga 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 «Nexia», «Matiz», «Lasetti»larning 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 «Tiko», «Damas», «Nexia», «Matiz», «Lasetti» avtomobillarining ketingi osmalari, yuk avtomobili «NQR 71 PL», «MAN» va avtobuslar «ISUZU», «Mercedes-Benz»ning oldingi va orqa osmalari misol bo‘la oladi.

Avtomobil yurib ketayotganda g‘ildiraklar va kuzov qanday o‘zaro ta’sirlashuviga qarab, osmalar mustaqil va nomustaqil xillarga bo‘linadi (1.180-rasm).

Nomustaqil osmada g‘ildiraklar juftliklari orasida qattiq bog‘lanish bo‘ladi, shu bois g‘ildiraklardan birining ko‘ndalang tekislikda siljishi ikkinchisiga ham o‘tadi va avtomobilning og‘ishiga sabab bo‘ladi.

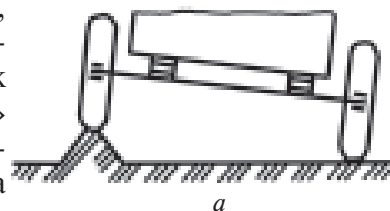
Mustaqil osmada bitta ko‘prik(o‘q)dagi g‘ildiraklar orasida qattiq bog‘lanish bo‘lmaydi, har qaysi g‘ildirak rama (kuzov)ga mustaqil osiladi. Natijada bir g‘ildirakning notekis yo‘llarda ko‘ndalangiga siljishi ikkinchisiga o‘tmaydi, shu sababli, kuzovning og‘ish ehtimoli kamayadi, yurib ketayotgan avtomobilning muvozanati ta’minlanadi.

Mustaqil (avtonom) osmalar ikki o‘qli avtomobillar va avtobuslarda, ba’zi yengil avtomobillarda qo‘llaniladi. Nomustaqil (muvozanatlashgan) osmalar, masalan, uch o‘qli avtomobillarda ikki bir-biriga yaqin joylashgan ko‘priklar uchun reszorlash vazifasini o‘taydi.

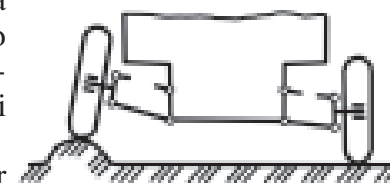
Pnevmatik va gidravlik osmalar o‘rnatilganda pol balandligini yoki yo‘l tirqishini rostlab turishga imkon tug‘iladi. *Aralash osmalar* qayishqoqlikni yaxshilaydigan asosiy va qo‘shimcha elementlardan iborat. Masalan, po‘lat listdan yasalgan ressor va prujinalar, rezina yoki pnevmatik qo‘shimcha elementlar shular jumlasiga kiradi.

Eng umumiy holda avtomobil osmasi quyidagilardan iborat:

- *qayishqoq (elastik) element*. Ushbu element vazifasini quyidagilar bajaradi: metall elementlar — listli reszorlar; silindrik prujinalar; buralishga ishlaydigan sterjenlar (torsionlar) yoki metallmas elementlar — rezina, siqiq havo yoki suyuqlikning



a



b

1.180-rasm. Avtomobillar osmasining chizmasi:

a—nomustaqil (bog‘liq);
b—mustaqil.

qayishqoqligi hisobiga osma ishini ta'minlovchi elementlar; metall va metallmas materiallardan iborat qayishqoq elementlar;

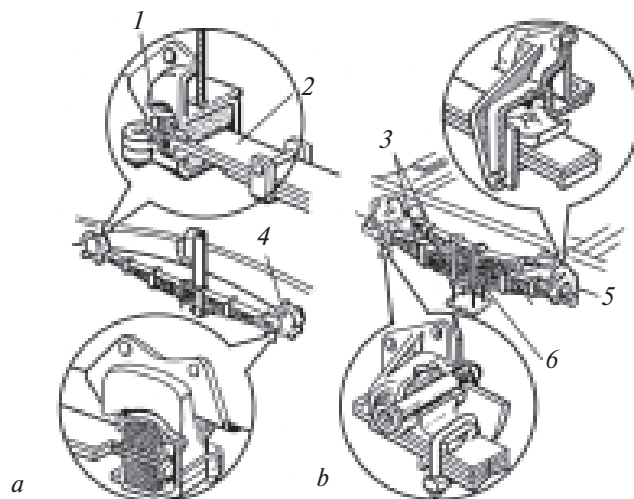
- *yo'naltiruvchi qurilma*: u g'ildiraklardan rama (kuzov)ga itaruvchi, tormozlovchi va yonlama zo'riqishlarni uzatib turadi. Prujinali osmada bular — richaglar va shtangalar; reszorli osmada — listli reszorning o'zi;

- *so'ndiruvchi element*: avtomobil notekis yo'ldan yurganda kuzov va g'ildiraklarning titrashlari amplitudasini so'ndirish uchun xizmat qiladi; shu maqsadda avtomobillarda suyuqlikli amortizatorlar qo'llaniladi.

Nomustaqil (bog'liq) osmaning tuzilishi. Qayishqoq elementlar sifatida bo'ylama yarimelliptik reszorlardan foydalaniladi, ular gidravlik amortizatorlar bilan birgalikda ishlaydi.

Old osma resori (1.181-rasm, *a*) har xil uzunlikdagi qayishqoq po'lat listlar to'plamidan iborat, po'lat listlar o'zaro xomutlar va old ko'prik to'siniga mahkamlangan qayishlar bilan biriktirib qo'yilgan. Rama lonjeroniga o'zak list uchlari rezina yostiqli kronshteynlar yordamida mahkamlangan.

Osmaning tik yo'nalishda surilishini osonlashtirish uchun reszorning old uchi kronshteynga qotirib qo'yilgan, reszorning orqa uchi esa kronshteynning rezina yostig'ida surilish imkoniga ega.



1.181-rasm. Nomustaqil reszor chizmasi:

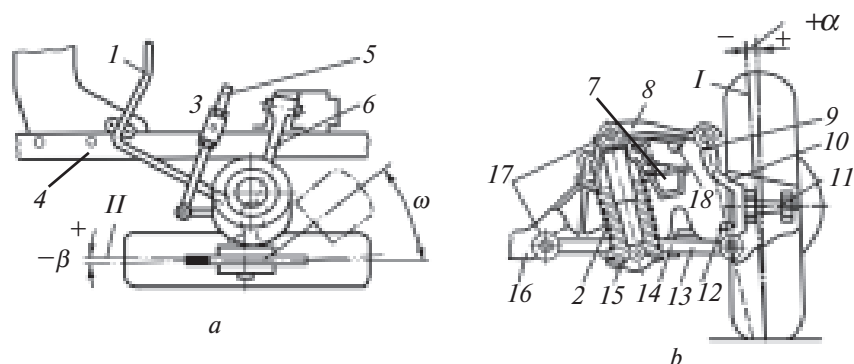
1—qo'shimcha rezina yostiq; 2—o'zak list; 3—xomutchalar; 4—orqa kronshteyn; 5—qo'shimcha reszor; 6—qayish.

Orqa osma resorlar (1.181-rasm, *b*) rama lonjeroniga old osma ressoriga nisbatan boshqacharoq mahkamlanadi. Reszorning old uchi barmoq orqali ramaga sharnirli biriktirilgan. Bunday biriktirish avtomobil yurib ketayotganda bo‘ylama zo‘riqishlarni uzatishga imkon beradi. Reszorning orqa uchi kronshteyn suxariklari orasida bo‘ylama yo‘nalishda erkin siljiy oladi. Asosiy reszorning yuqori qismiga qayishlar bilan qo‘shimcha ressor mahkamlangan. Bu reszorning uchlari tayanch kronshteynlar oldida joylashadi.

Mustaqil osmaning tuzilishi

Yengil avtomobillarda old g‘ildiraklarning mustaqil osmasi qo‘llaniladi, unda g‘ildiraklardan birining tik siljishi ikkinchisiga bog‘liq bo‘lmaydi. An‘anaviy (klassik) chizmalı avtomobillarda richag-prujinali shkvorensiz osmalar yoki shkvorenli osmalar o‘rnatiladi.

Ikki richagli shkvorensiz osma (1.182-rasm). Old g‘ildiraklarning ikki richagli shkvorensiz osmasi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:



1.182-rasm. Old osma qurilmasining oddiy chizmasi:

a—richag-teleskopli osma; *b*—ikki richagli osma; 1—ko‘ndalangiga turg‘unlik stabilizatori; 2—prujina; 3—g‘ildiraklarning yaqinlashuvini rostlash muftasi; 4—lonjeron; 5—rul tortqisi; 6—osma richagi; 7—cheklagich; 8 va 13—yuqorigi va pastki richaglar; 9 va 12—yuqorigi va pastki sharli sharnirlar; 10 va 11—burish ustunchalari va o‘qli sapfa; 14 va 18—qisish va qaytarish rezina buferlari; 15—amortizatorlar; 16—poperechina; 17—richaglarning o‘qlari; I—tik; II—koleya; + α —g‘ildiraklarning og‘ish burchagi; - β —g‘ildiraklarning yaqinlashish burchagi; ω —g‘ildiraklarning burilish burchagi.

- yuqori va pastki richaglar — ular bir tomonidan o‘qlarda avtomobil kuzoviga yoki ko‘ndalang tayanchiga va osma ko‘ndalangida g‘ildirakning burish ustuniga mahkamlanadi;

- silindrik spiral prujina — u pastki richag va kuzov yoki osma ko‘ndalangi orasiga joylashtiriladi;

- amortizator — u prujina ichiga o‘rnatiladi;

- ko‘ndalangiga turg‘unlik stabilizatorlari — u avtomobil kuzovining yonga og‘ishi va ko‘ndalang tebranishlarini cheklaydi;

- kuzovning yonga og‘ishi yuz berganda stabilizator sterjeni buraladi va qayishqoqlik kuchi ta’sirida kuzov vaziyatini to‘g‘rilashga intiladi va to‘g‘rilaydi.

«Mak-Ferson» turidagi bir richagli osma (1.183-rasm) old yuritmal avtomobillarda qo‘llaniladi. U quyidagilardan iborat:

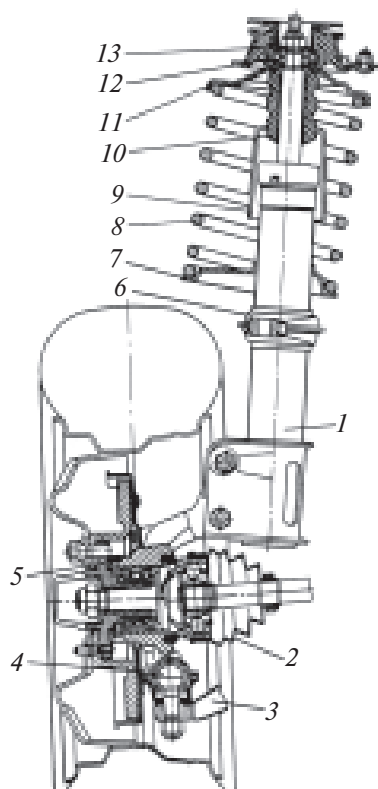
- *teleskopik gidravlik amortizatsiya ustuni*, u osmaning asosiy elementi hisoblanadi va yo‘naltiruvchi qurilma vazifasini o‘taydi. Bu qurilma g‘ildirakning kuzovga nisbatan siljishini belgilaydi. Amortizatsiya ustuni kuzovning tebranishlarini so‘ndiradigan amortizator vazifasini ham bajaradi;

- silindrik spiral prujina;

- ko‘ndalang richag;

- ko‘ndalangiga turg‘unlik stabilizatori.

«Mak-Ferson» turidagi old g‘ildiraklar osmasining afzalliklari: tuzilishi oddiyligi, ixchamligi, prujinalarning tayanchlari orasidagi masofaning kattaligi (ulardan kuzovga uzatiladigan kuchni pasaytirishi), osmada sharnirli birikmalar sonining minimal bo‘lishi.



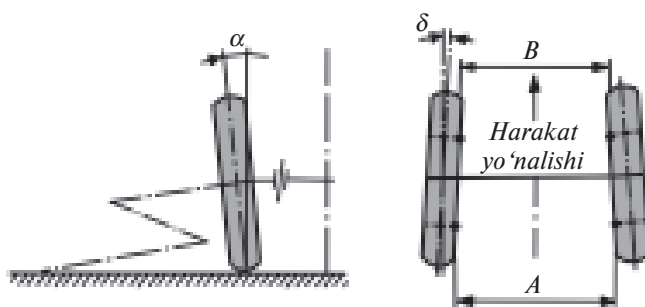
1.183-rasm. «Nexia» avtomobilining «Mak-Ferson» turidagi oldingi osmasi:

1—teleskopik ustun; 2—burilish musht-chasi; 3—pastki richag; 4—sharli tayanch; 5—gupchak; 6—burilish richagi; 7—pastki tayanch chashkasi; 8—prujina; 9—himoyalovchi g‘ilof; 10—siqish buferi; 11—yuqori tayanch chashkasi; 12—yuqori tayanch podshipnigi; 13—yuqori tayanch ustuni.

Old yuritmalı avtomobillar old osmasining o‘ziga xos xususiyati shundaki, g‘ildiraklarning og‘ish burchagi va yaqinlashish burchagi nolga yaqin yoki manfiy. Old g‘ildiraklarning shunday burchak ostida joylashishi ularga avtomobil dvigatelidan burovchi moment uzatilayotganda ularning parallel tarzda harakatlanishini ta‘minlaydi.

Avtomobilni boshqarishni osonlashtirish uchun burish sapfalarining shkvorenlari bo‘ylama va ko‘ndalangiga og‘adigan qilingan, bu hol to‘g‘ri yurishda avtomobil g‘ildiraklari to‘g‘ri vaziyatni egallashiga imkon beradi (1.184-rasm).

G‘ildirak gupchagining tashqi podshipnigiga tushadigan yukni kamaytirish uchun sapfalar o‘qining uchi pastga tomon qiyalangan (g‘ildiraklarning og‘ishi). G‘ildiraklar aylanayotganda sirpanmasligi uchun ular biroz yaqinlashadigan qilib o‘rnatiladi, ya‘ni oldindan qaragandagi g‘ildiraklar to‘g‘inlari orasidagi masofa orqadan qaragandagi masofadan kichik bo‘lishi lozim.



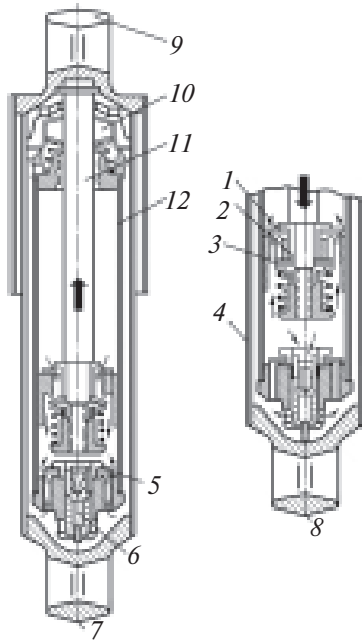
1.184-rasm. Old boshqariluvchi g‘ildiraklarning o‘rnatilish burchaklari:

α —g‘ildirakning tik holatdan og‘ish burchagi; δ —old g‘ildiraklarning yaqinlashuv burchagi; A va B —g‘ildiraklarning gardishlari orasidagi masofa.

An‘anaviy chizmalı avtomobillar g‘ildiraklarining osmasi old yuritmalı avtomobillar g‘ildiraklarining osmasidan shu bilan farq qiladiki, ularda g‘ildiraklarning og‘ish va yaqinlashish qiymatlari musbat bo‘ladi.

Amortizatorlar

Avtomobil notekis yo‘llarda yurib ketayotganda kuzovi tebranib turadi. Amortizatorlar ana shu tebranishlarni so‘ndirish uchun xizmat qiladi. Ko‘proq teleskopik amortizatorlar ishlatiladi.



1.185-rasm. Teleskopik gidravlik amortizator:

1—o'tkazish klapani; 2—porshen;
3—qaytish klapani; 4—silindrik idish;
5—kiritish klapani; 6—prujinali siqish klapani;
7—qaytish yo'li; 8—siqish yo'li; 9—zo'g'ota;
10—salnik; 11—shtok; 12—silindr.

Amortizatorning vazifasi suyuqlik bir bo'shlig'idan ikkinchisiga ingichka kanal orqali oqib o'tayotganda qarshilikka uchrashiga asoslangan. Qo'sh ta'sirli teleskopik amortizatorlarda birlamchi qarshilik reszorlar (prujinalar)ning siqish (tebranishlarni so'ndiradi), ikkinchi qarshilik qaytish yo'lida yuz beradi.

Teleskopik amortizatorlar (1.185-rasm) quyidagilardan iborat:

1. Kojux (silindrik idish).
2. Tubli silindr.
3. Shtokli porshen.
4. Zichlagichli yo'naltiruvchi vtulka.
5. Kiritish klapani.
6. Prujinali siqish klapani.
7. Prujinali qaytish klapani.
8. O'tkazish klapani.

Ressor egilganda (prujina qisilganda) amortizator qisiladi, porshen shtok ta'sirida pastga siljiydi, shunda suyuqlik o'tkazish klapani orqali porshen tagidagi bo'shliqqa oqib o'tadi. Bu bo'shliqda shtok joylashgan, u muayyan hajmni egallaydi, shuning uchun suyuqlikning hammasi bu bo'shliqqa sig'maydi, uning porshen ostidagi qismi prujina qarshiligini yengib, siqish klapanini ochadi va kojux bilan silindr devori orasidagi bo'shliqqa oqib o'tadi. Klapanlar va kanallar suyuqlikning oqishiga ko'rsatadigan qarshiliklar siqishda amortizatorning zarur qarshiligini ta'minlaydi.

Ressor yoki prujinaning qaytish yo'lida amortizator cho'ziladi va porshen ostidagi bo'shliqda bosim vujudga keladi, uning ta'sirida o'tkazish klapani yopilib, porshendagi qaytish klapani ochiladi,

suyuqlikning bir qismi porshen tagidagi bo'shliqqa kiradi. Bundan tashqari, idishdagi suyuqlikning bir qismi kiritish klapani orqali o'sha bo'shliqqa kiradi. Qaytish yo'lida suyuqlikning oqishiga bo'ladigan qarshilik siqishdagidan 2—3 marta kuchliroq bo'ladi, bunga erishish uchun klapanlar teshiklari kesimi va prujinalarining qisish kuchini tegishli tanlash lozim.

Bir avtomobilning old va orqa osmalari uchun mo'ljallangan amortizatorlar bir-biridan uncha farq qilmaydi, lekin ular shtoklarning yo'li va uzunligi bilan hamda amortizatorni kuzov va osma detallariga mahkamlash chizmasi bilan farqlanishi mumkin.

Amortizatorlarga ushbu moylar: AY moyi yoki 50 foiz transformator moyi va 50 foiz turbina moyi yo bo'lmasa, AЖ12T amortizatsiya suyuqligi quyiladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Osmalarning vazifasini ayting.
2. Avtomobil osmalariga qanday talablar qo'yiladi?
3. Osmalarning qanday xillari mavjud?
4. Old yuritmal yengil avtomobilning old osmasi uchun qanday element asosiy hisoblanadi?
5. Osmalar nechta elementdan tashkil topgan?
6. Teleskopik amortizator qanday tuzilgan?
7. Gidravlik teleskopik amortizatorning ishlash tartibini gapirib bering.

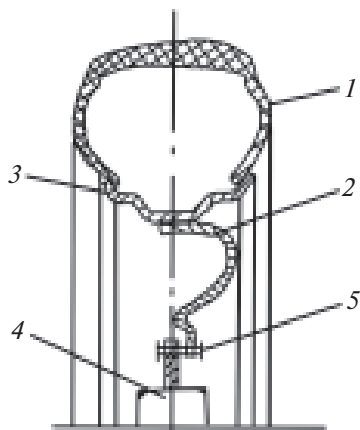
1.24. G'ILDIRAKLAR VA SHINALAR

G'ildiraklar avtomobil yurish qismining uzellaridan biridir. Avtomobilning ilgarilama harakati yo'l ustida amalga oshadi. G'ildirakni harakatlantiruvchi burovchi moment yetakchi ko'prikka transmissiya agregatlari orqali uzatiladi. Burovchi moment biror qo'shimcha uzel yordamida yo'l sathi bilan muloqotda bo'lgandagina hosil bo'lgan aks ta'sir kuchi yordamida avtomobil ilgarilama harakatlanishga majbur bo'ladi.

Avtomobil kuzovi, ustidagi yuk (yo'lovchi), yo'l notekisliklari ta'sirida uzatilayotgan turtkildan 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 vositadir.

G'ildirakning vazifasi avtomobilni yo'l bilan bog'lab, uning harakatlanishini ta'minlash va shu bilan birga, yo'l notekisliklaridan



1.186-rasm. G'ildirakning prinsipial chizmasi:

1—pnevmatik shina; 2—disk;
3—to'g'in (obod); 4—gupchak;
5—bolt (shpilka).

uzatilayotgan turtkilarni biroz yumshatib kuzovga, kuzovdan tushayotgan tik yo'nalishdagi yuklamalarni esa yo'lga uzatishdir.

Yig'ilgan g'ildirakning prinsipial chizmasi 1.186-rasmda ko'rsatilgan. G'ildirak pnevmatik shina (1), birlashtiruvchi qism disk (2) va to'g'in (obod) (3) dan iborat. Aytish joizki, zaxira qismlar katalogi bo'yicha birlashtiruvchi qism (2) va to'g'in (3) birgalikda g'ildirak deb aytiladi.

Yig'ilgan g'ildirakni (1.186-rasm) aylantiruvchi burovchi moment yarim-o'qdan gupchak (4) ga uzatiladi, undan esa bolt (5) (yoki shpilka) yordamida birlashtiruvchi qism (2) disk va to'g'in (3) orqali pnevmatik shina (1) ga o'tadi.

G'ildiraklarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- qo'llaniladigan shinaning o'lchami, bikirligi va tuzilishi to'g'iniga to'liq mos bo'lishi;
- gupchakka mustahkam mahkamlanishi;
- pishiq va uzoqqa chidamli bo'lishi;
- tepishi va muvozanati buzilishi (disbalans) minimal bo'lishi;
- shinani kiydirish va chiqarib olish oson bo'lishi kerak.

Transport vositasining vazifasiga qarab, g'ildiraklar yetti sinfga bo'linadi:

- 1-sinf — zavod ichki transporti uchun;
- 2 — 5-sinflar — avtomobilning yuk ko'taruvchanligiga qarab;
- 6 va 7-sinflar — traktorlar va qishloq xo'jaligi mashinalari uchun.

Asosiy vazifasi bo'yicha g'ildiraklar quyidagi xillarga bo'linadi:

• *yetakchi g'ildiraklar* — ular transmissiyadan keladigan burovchi momentni tortish kuchiga aylantiradi, natijada avtomobil harakatlanadi;

• *boshqariluvchi (yetaklanuvchi) g'ildiraklar* — bular osma orqali kuzovning itaruvchi kuchlarini qabul qiladi va rul boshqarmasi yordamida avtomobilning harakat yo'nalishini belgilaydi;

• *aralash g'ildiraklar* — bular, ayni paytda, yetakchi va yetaklanuvchi g'ildiraklar vazifasini bajaradi;

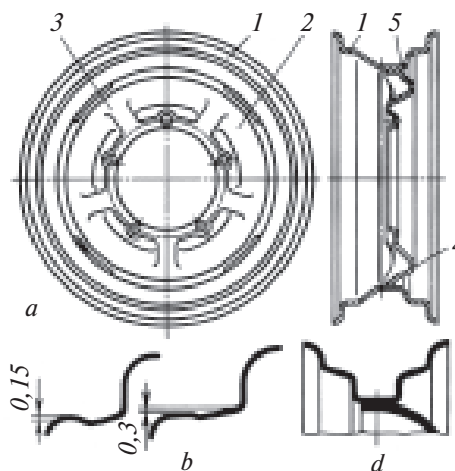
- *tutib turuvchi g'ildiraklar* — bular avtomobil kuzovi (ramasi)ning orqa qismi uchun dumalovchi tayanch hosil qiladi va itarish kuchini g'ildiraklarning dumalashiga aylantiradi.

To'g'inning tuzilishiga va uning gupchakka qanday biriktirilishiga qarab, g'ildiraklar *diskli* va *disksiz* xillarga bo'linadi. Diskli g'ildiraklar barcha yengil avtomobillar va ko'pchilik yuk avtomobillarida qo'llaniladi. Disksiz g'ildiraklar yuk ko'taruvchanligi yuqori bo'lgan avtomobillar va avtobuslarda qo'llaniladi.

O'tuvchanligi yuqori avtomobillarda to'g'ini ajraladigan diskli g'ildiraklar ishlatiladi. Yuk ko'taruvchanligi 1,5 t.gacha bo'lgan aksariyat yengil va yuk avtomobillarining g'ildiraklari ajralmaydigan ikki qism — to'g'in va diskni payvandlab tayyorlangan bo'ladi (1.187-rasm). Disklar yaxlit, o'yiqli va qovurg'ali qilib tayyorlanadi. O'yiqlar tormoz mexanizmini sovitib turish va diskni yengillash-tirish uchun qilinadi.

1.187-rasm. Yengil avtomobil g'ildiragining tuzilishi:

- a*—asimmetrik to'g'inli g'ildirak;
- b*—kamasiz shinalar uchun o'tkazish tokchalari shakli;
- d*—to'g'inning simmetrik shakli;
- 1*—to'g'in; *2*—disk; *3*—bikirlilik qovurg'asi; *4*—diskning chekka qismi; *5*—bezak halqani mahkamlash uchun chiqiq.



To'g'in quyidagilardan tashkil topgan:

- *hoshiya (bo'rtiq)*, ya'ni shinalarning bortlari tiraladigan yontirak, shu hoshiyalar orasidagi masofa to'g'in enini tashkil qiladi;

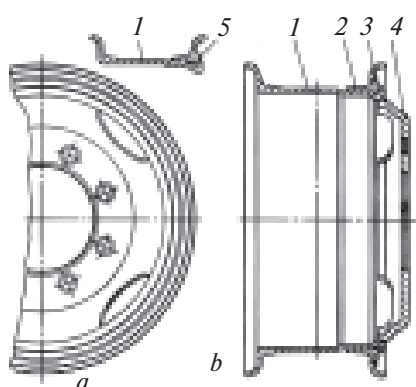
- *tokchalar*, ya'ni shina bortlari yotqiziladigan joylar, aylanma yo'nalishda kuchlarni uzatish uchun 5° yoki 15° qiya qilib yasaladi;

- *ariqchalar*, shinani kiydirishni osonlashtirish uchun zarur.

Tormoz mexanizmini joylashtirish qulay bo'lganligi uchun siljigan ariqchali to'g'in keng tarqalgan. Agar ariqcha chuqur bo'lsa, to'g'in eni va diametri qiya xoch (krest) orqali, to'g'in tekis bo'lsa, tire orqali belgilanadi.

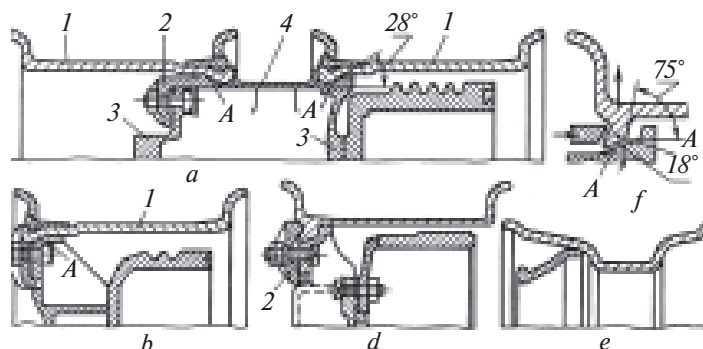
Kamerasiz shinali g'ildiraklarning bikirligi yuqori va zichligi (havo chiqarib yubormasligi) ishonchli bo'lishi lozim. Kamerasiz radial shinalarda havo tezda chiqib ketishiga yo'l qo'ymaslik uchun xavfsiz konturlar qo'llaniladi. Lekin bunda shinani to'g'indan chiqarib olish ancha qiyinlashadi.

Yuk avtomobillari va avtobuslarning g'ildiraklari to'g'ini qismlarga ajraladigan, diskli (1.188-rasm) va disksiz (1.189-rasm) qilib yasaladi. G'ildirak diski yo'ldan o'tadigan vertikal (tik),



1.188-rasm. Yuk avtomobillarining diskli g'ildiraklari:

- a*—ikki komponentli to'g'in;
- b*—uch komponentli to'g'in;
- 1—to'g'in asosi; 2—qirqma qulf halqasi; 3—noqirqma bort halqasi;
- 4—disk; 5—qirqma bort halqasi.



1.189-rasm. Yuk avtomobillarining disksiz g'ildiraklari:

- a* va *b*—aylana bo'yicha ajraladigan; *d*—ko'ndalang tekislikda ajraladigan; *e* va *f*—chuqur to'g'inli noqirqma va kamerasiz shinalar uchun cheti past;
- 1—to'g'in; 2—qisma; 3—gupchak; 4—tirak halqa; A—tirqish.

yonlama va bo'ylama kuchlarni qabul qilishi va mahkamlash detallari orqali ularni g'ildirak gupchagiga uzatishi lozim. To'g'inning konussimon tokchalari qiyaligi quyidagicha:

- 50° — umumiy vazifani bajaradigan shinalar uchun;
- 10° — arkali shinalar va pnevmog'ildiraklar uchun;

15° — kamerasiz shinalarga mo'ljallangan chuqur to'g'inlar uchun.

Gupchaklar 5—6 ta kegay (spitsa)ga ega bo'ladi, ular po'lat yoki pishiq cho'yardan quyiladi.

«Tripleks» turidagi disksiz to'g'in uch sektor — ikki kichik va bir katta sektordan iborat. Sektorlarning qulflariga mexanik ishlov berilgan, bu esa qurilmani qimmatlashtiradi. To'g'inda gupchakka o'tqazish uchun mo'ljallangan 18° va 75° burchakli ikki konussimon sirt qilingan. To'g'in sektorlarining tutashuv joylari gupchak kegaylariga joylashtiriladi. Agar to'g'in gupchakka 18° li konus sirt bilan o'tqazilsa, shina bortini 70° li konus sirtga taqalguncha suriladi, shunda bortlar tarang turadi, ularning radial va o'q yo'nalishidagi tepishi minimal bo'ladi.

Havo bosimi rostdab turiladigan shinalar uchun to'g'ini qismlarga ajratiladigan va tirak halqali diskli g'ildiraklar qo'llaniladi (1.190-rasm). Tirak halqa shina bortini to'g'in hoshiyasiga qisadi.

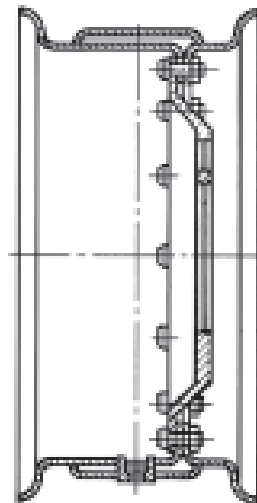
Katta o'lchamli shinalar uchun disksiz g'ildiraklar qo'llaniladi.

G'ildirakni yengillashtirish va inersiya momentini kamaytirish uchun avtomobilda yengil qotishmalar yoki plastmassadan qilingan g'ildirakdan foydalanish ma'qul bo'lardi. Biroq, alumin qimmatligi va undan g'ildirak yasashning murakkabligi tufayli, ular hozircha keng qo'llanilmayapti. Plastmassalar ham shunday. Bundan tashqari, ularda mahkamlash teshiklarini mustahkamlashga doir qiyinchiliklar mavjud.

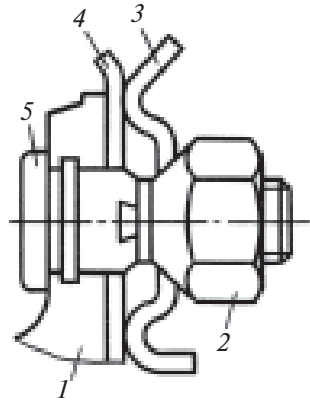
G'ildiraklarni mahkamlash elementlarining tuzilishi quyidagilarni ta'minlashi lozim:

- g'ildiraklarni aniq markazlashni;
- g'ildiraklarni o'rnatish va yechib olish ishonchli hamda oddiy bo'lishini;
- boltlarni qotirishning barqarorligini;
- mahkamlash holatini nazorat qilishning imkoni borligini.

Diskli g'ildiraklar gupchak flanesiga gaykali boltlar yoki flanesga presslangan shpilkalar bilan mahkamlanadi.



1.190-rasm. Bosimi rostdab turiladigan shinalar uchun g'ildirak.



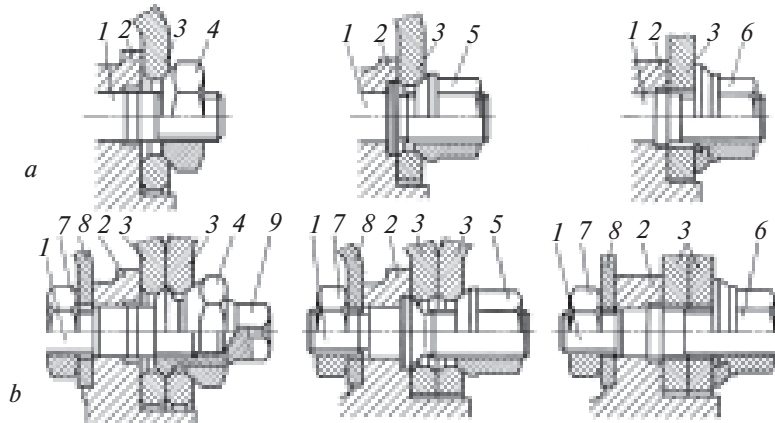
1.191-rasm. Yengil avtomobil g'ildiragining mahkamlanishi:
1—gupchak; 2—gayka; 3—g'ildirak diski; 4—tormoz barabani; 5—bolt.

G'ildiraklar quyidagicha markazlab mahkamlanadi:

- mahkamlash teshiklarining sferik yoki konussimon faskalari bo'yicha;
- diskning markaziy teshigi bo'yicha;
- diskdagi mahkamlash teshiklarining silindrik sirti bo'yicha.

Yengil avtomobillarning g'ildiraklarini mahkamlashda diskning shtamplab chiqarilgan chiqiqlari (1.191-rasm) boltni qotirishda hosil bo'ladigan zo'riqishlarni elastik deformatsiyalaydi va qotirishning barqarorligini ta'minlaydi.

Qo'shaloq g'ildiraklarni qo'yish zarurati yuk avtomobilining g'ildiraklarini mahkamlashni qiyinlashtiradi (1.192-rasm, b). Yuk avtomobilini mahkamlash standarti bo'yicha ichki va tashqi disklarni alohida-alohida mahkamlash kerak. Ichki disk tashqi rezbali qalpoq gaykalar bilan markazlanadi va mahkamlanadi, tashqi disk esa o'sha qalpoq gaykalarga buraladigan gaykalar bilan mahkamlanadi.



1.192-rasm. Yuk avtomobillari diskli g'ildiragining mahkamlanishi:
a—yakka; b—qo'shaloq; 1—shpilka; 2—gupchak; 3—disk; 4—tashqi diskni mahkamlash gaykasi; 5—DNN turidagi gayka; 6—valsoklangan shaybali gayka; 7—tormoz barabanini mahkamlash gaykasi; 8—tormoz barabani; 9—ichki diskni mahkamlash gaykasi.

Bunday biriktirishning ba'zi kamchiliklari bor. Bu kamchiliklardan ba'zilarini bartaraf qilish uchun qalpoq gaykaning tashqi rezbasiga grafikli moy surkash tavsiya qilinadi. Chap g'ildirak o'z-o'zidan teskariga buralib bo'shashmasligi uchun chapaqay rezbali gaykalar buraladi.

Yuk avtomobillarining yakka g'ildiraklari quyidagi uch usulda mahkamlanadi:

- diskni sferik faskali gaykalar bilan qattiqlab;
- diskni gupchakdagi gaykalar bilan qattiqlab;
- diskni markaziy teshik bo'yicha markazlab, chiqiqli shaybalari bor gaykalar bilan qattiqlab.

Muvozanatlash deb, g'ildirakning nomuvozanat holatini (disbalansini) bartaraf qilishga aytiladi. Muvozanatlashning quyidagi turlari bor:

• *statik muvozanatlash* — g'ildirak o'qi va uning bosh markaziy inersiya o'qi parallel bo'lganda g'ildirak disbalansining bosh vektori kichraytiriladi (1.193-rasm, *a*);

• *momentni muvozanatlash* — g'ildirak o'qi va uning bosh markaziy o'qi g'ildirakning og'irlik markazida kesishganda g'ildirak disbalansining bosh momenti kichraytiriladi (1.193-rasm, *b*);

• *dinamik muvozanatlash* — g'ildirak o'qi va uning bosh markaziy inersiya o'qi massalar markazida yoki o'zaro ayqash kesishganda g'ildirak disbalanslari kamaytiriladi, shunda g'ildirakning dinamik nomuvozanat holati to'g'rilanadi (1.193-rasm, *d*).

Tepish va nomuvozanat holat bir-biri bilan chambarchas bog'langan va birga yuz beradi. Tepish va nomuvozanat holatlar natijasida:

- kuzovning titrashi kuchayadi;
- qulaylikka putur yetadi;
- shinalar, amortizatorlar, rul boshqaruvining xizmat muddati qisqaradi;
- yonilg'i sarfi va avtomobilga texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari ortadi.

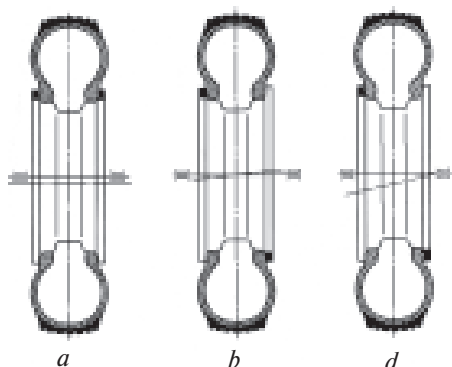
Avtomobilning yurish tezligi ortgani sari, bu salbiy holatlarning ta'siri ham shuncha kuchayadi.

Davlat standarti (masalan, ГОСТ 4754—80)da g'ildiraklarni muvozanatlashda statik disbalansning har qaysi shina uchun joiz qiymatlari belgilab qo'yiladi.

Avtomobil shinasi (1.194-rasm) quyidagi qismlardan iborat:

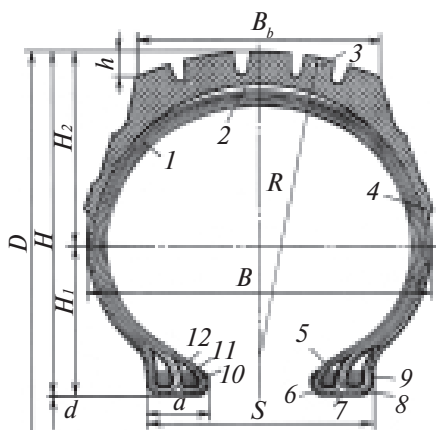
- karkas;

- breker;
- protektor;
- bokovina (yon qatlam);
- kamera yoki zichlovchi qatlam;
- to'g'in tasmasi;
- ventil va h.k.



1.193-rasm. G'ildiraklarda muvozanatsizlik hosil bo'lishi chizmasi:

- a —statik muvozanatlash;
- b —momentni muvozanatlash;
- d —dinamik muvozanatlash.



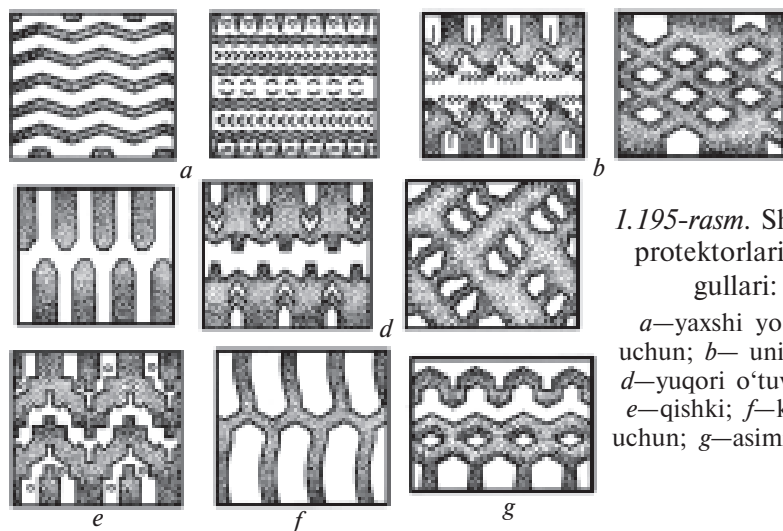
1.194-rasm. Shinaning radial qirqimi:

- 1—karkas; 2—yostiq qatlam;
- 3—protektor; 4—yon tomon;
- 5—bort; 6—bort tumshug'i;
- 7—bort asosi; 8—bort tovoni;
- 9—bort tasmasi; 10—bort simi;
- 11—o'rov; 12—to'ldirish chilviri;
- H —pokrishka profili balandligi;
- H_1 —profil asosidan gorizontol o'q chizig'igacha bo'lgan masofa;
- H_2 —gorizontol o'qdan ekvatorgacha bo'lgan masofa; B —profil eni;
- B_b —toj; R —protektorning egrilik radiusi; D —shinaning tashqi diametri; d —shinaning o'tqazish diametri; h —protektor yoi strelasi; S —bortlarning ochilish eni; a —bort eni.

Avtomobil shinalariga quyidagi talablar qo'yiladi:

- qayishqoqlik xossalari avtomobil ko'rsatkichlari va harakatlanish sharoitiga mos bo'lishi;
- to'g'inga kiydirilgan kamerali va kamerasiz shinalar zich (germetik) bo'lishi va har doim ichki bosimi barqarorligini ta'minlashi;
- shinalarning yo'l qoplamasi bilan ilashishi yetarli, g'ildirashga qarshiligi minimal bo'lishi;

- shina yo‘l qoplamasi bilan o‘zaro ta’sirlashganda solishtirma nagruzka (yuk) past bo‘lishini ta’minlashi;
- protektorning guli yo‘l qoplamasiga mos kelishi (1.195-rasm);
- shinalarning tepishi har qaysi tur shina uchun belgilangan qiymatdan oshmasligi;



1.195-rasm. Shinalar protektorlarining gullari:

a—yaxshi yo‘llar uchun; *b*— universal; *d*—yuqori o‘tuvchan; *e*—qishki; *f*—konlar uchun; *g*—asimmetrik.

- harakatlanish vaqtida chiqadigan ovoz (shovqin) joiz qiymatlarda bo‘lishi;

• shina yetarli darajada pishiq bo‘lishi (teshilish va boshqa shikastlarga chidashi), protektori yeyilishga chidamli bo‘lishi va mo‘ljallangan muddat mobaynida xizmat qilishga chidashi kerak.

Avtomobil shinalari quyidagicha tavsiflanadi:

a) *vazifasiga ko‘ra*:

- yengil avtomobillar uchun;
- yuk avtomobillari uchun;
- yuqori o‘tuvchan avtomobillar uchun;

b) *zichlash (germetiklash) usuli bo‘yicha*:

- kamerali;
- kameronasiz;

d) *shakli (profili) bo‘yicha*:

- oddiy profilli;
- keng profilli;
- past profilli;
- juda past profilli;

- arksimon;
- pnevmatik (pnevmatok);

e) o'lchamlari bo'yicha:

- yirik o'lchamli: $B > 350$ mm (14 duym");
- o'rtacha o'lchamli: $B = 200 - 350$ mm (7 duym"–14 duym");
- kichik o'lchamli: $B < 260$ mm (10 duym");

f) tuzilishi bo'yicha:

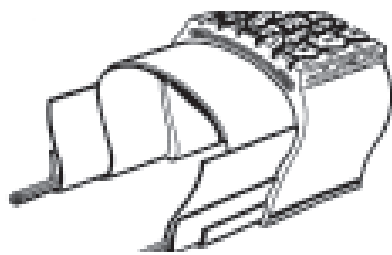
- diagonal (yugurish yo'li o'rtasida ipning qiyalik burchagi $45 - 60^\circ$);
- qurshalgan diagonal (brekerida ipning qiyalik burchagi 60° dan katta);
- radial (karkas ipining qiyalik burchagi 0° , brekerda 65°);
- bosimi rostlab turiladigan;
- karkassiz;
- karkasda olinadigan protektorli.

Yuk avtomobillari uchun shinalar tanlashda ularning pishiq-
ligiga, xizmat muddatiga, g'ildirashga qarshiligi kichikligiga,
protektor gulining yo'l sharoitiga mosligiga alohida e'tibor beriladi.

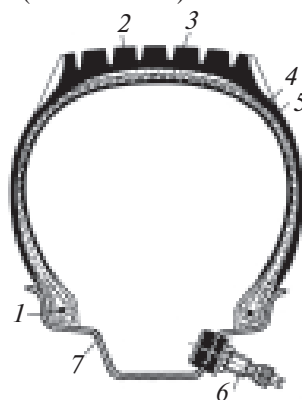
Yengil avtomobillar uchun shinalar tanlashda xavfsizlikka,
tejamlilikka, qulaylikka va belgilangan yuk ko'taruvchanlik uchun
shinaning optimal diametri ta'minlanishiga alohida ahamiyat beriladi.

Shinalarning tuzilishini takomillashtirishning zamonaviy yo'na-
lishlari:

- nisbiy balandligi va profilini kichraytirish;
- radial (1.196-rasm) va kamerasiz (1.197-rasm) shinalardan foydalanish.



1.196-rasm. Radial shina.



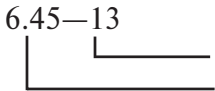
1.197-rasm. Kamerasiz shina:

- 1—bort; 2—protektor; 3—yostiq qatlami;
4—karkas; 5—zichlovchi qatlam;
6—ventil; 7—to'g'in.

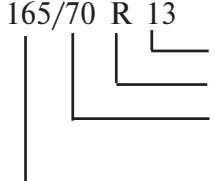
Shinalarning tuzilishini takomillashtirishning asosiy yoʻnalishlari kamerasiz radial shinalardan foydalanishdir. Kamerasiz shinalar uchun maxsus chuqur toʻgʻinlar ishlatiladi. Ularni yigʻish usuli oddiy boʻlib, toʻliq zichlikni taʼminlaydi. Bunda shina bortlariga zich yopishib turadigan xavfsiz toʻgʻin konturi qoʻllaniladi.

Pnevmatik radial va diagonal shinalarning har qaysi pokrishkasida rusumi: zavodning tovar belgisi, modeli koʻrsatiladi. Misol:

Past profilli diagonal shina

6.45—13

 Oʻrnatish diametrining shartli belgisi (duymda).
 Profil enining shartli belgisi (duymda).

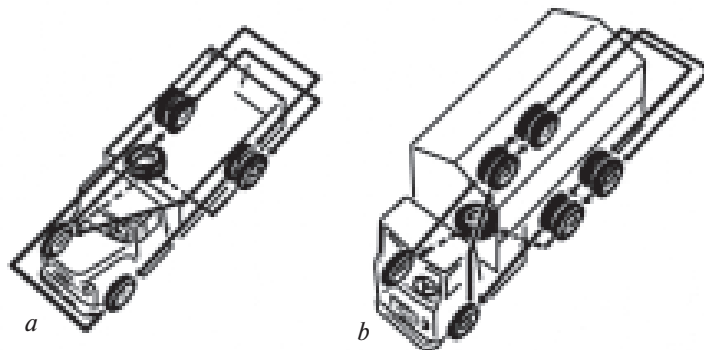
60 va 70-seriyadagi eng past profilli radial shina

165/70 R 13

 Oʻrnatish diametri (duymda).
 Radial shina indeksi.
 Seriya indeksi (profil balandligining eniga nisbati, foizda).
 Profil eni (mm.da).

Avtomobilning yurish tezligi 160 km/soatdan oshadigan boʻlsa, standart (masalan, GOCT 20993—75) meʼyorlariga koʻra, shina-dagi bosimni *yuqoriroq koʻtarish* talab qilinadi. GOCT 13298—78 da yoʻlsiz joylarda harakatlanish uchun bosimni pasaytirish qiymati belgilab qoʻyiladi. Botqoqlik joylarda, qalin qorli va qumli yoʻllarda maksimal harakatlanish tezligi 10 km/soat boʻlganda shinalardagi joiz havo bosimi 0,05 MPa.dan, 20 km/soat boʻlganda esa 0,1—0,2 MPa.dan oshmasligi lozim.

Bosimi rostlanadigan shinalar qoʻyiladigan boʻlsa, avtomobil yurib turganda ham, toʻxtab turganda ham shinaga havo yuborib turadigan qurilma bilan jihozlanishi lozim. Bu qurilma avtomobil tormoz tizimining kompressoridan siqiq havo bilan taʼminlanadi.

Ishlatish paytida shinalarning yeyilishi bir xil boʻlmaydi: orqadagi shinalar oldidagi shinalarga nisbatan, chapdagi shinalar oʻngdagi shinalarga nisbatan tezroq yeyiladi. Shinalar bir tekis yeyilishi uchun kamida har 5000 km yurilganidan keyin avtomobil yoʻriqnomasida koʻrsatilgan chizma boʻyicha ularning oʻrnini almashtirib turish lozim (1.198-rasm). Teshik yoki hatto, arzimashikastli joylari bor pokrishkalarni taʼmirlashga berish kerak.



1.198-rasm. Yuk avtomobillarida shinalarning o'rnini almashtirish chizmasi:
a—ikki o'qli; *b*—uch o'qli.

Shinani yig'ish (montaj) uchun to'g'in top-toza va nuqsonsiz bo'lishi lozim. Kamerani shinaga joylashdan oldin uning germetikligi tekshirib ko'riladi. So'ngra kameraga biroz havo yuborib (dam berib), shina ichiga qo'yiladi va to'g'in tasmasi kiydiriladi.

Yig'ilgan shinani g'ildirak to'g'iniga kiydirish uchun to'g'indagi o'yoqqa ventill kiritiladi. Shinani ventilli tomonidan biroz ko'tarib, qarama-qarshi tomoni to'g'inga kiydiriladi, oldin bort halqasi, keyin qulf halqa qo'yiladi; qulf halqa to'g'in arig'iga to'liq o'tirgunga qadar uni bosib turish kerak. Yig'ilgan g'ildirakka 0,05—0,15 MPa bosimgacha dam berish lozim. Shundan so'ng yog'och bolg'a bilan qulf halqaning chetlariga asta-sekin urib, pokrishka bortlari tekislab chiqiladi.

Shina borti to'g'in va halqa tokchasiga zich o'tirishi kerak, shundan so'ng kameradagi havo bosimi yo'lning ahvoli va ob-havo sharoitiga qarab, standartda ko'rsatilgan me'yorgacha yetkazilishi lozim. Shinani yig'ishning bu tartibi to'liq g'ildirak to'g'iniga ega bo'lgan yuk avtomobillariga tegishli.

Shinani ajratish quyidagicha amalga oshiriladi: oldiniga kameradagi havo butunlay chiqarib yuboriladi. So'ngra to'g'ri kurakchani va to'g'ri qamrovli kurakchani ishga solib, pokrishka borti g'ildirak to'g'inidan ajratiladi. Oldin to'g'ri kurakcha, keyin har ikki kurakcha bilan qulf halqa ajratiladi va chiqarib olinadi. So'ngra shinani ag'darib, undan g'ildirak diski chiqariladi.

G'ildirak diski ajraladigan yengil va yuk avtomobillari shinalarini yig'ish va ajratishda quyidagi asosiy qoidaga rioya qilish kerak:

yig'ishni shinaning ventilga qarama-qarshi tomonidan, ajratishni esa ventilli tomonidan boshlash lozim.

Bunda oldin krishkaning tashqi borti, keyin ichki borti birin-ketin ajratiladi. Pokrishkani to'g'indan chiqarishda oldin pokrishkaning ichki bortini to'g'in ariqchasi markaziga iloji boricha botirish kerak, shunda shinani ajratish osonlashadi, borti yirtilmaydi va g'ildirak to'g'ini egilib ketmaydi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Shinaning vazifasini ayting.
2. Avtomobil shinasining tuzilishini gapirib bering.
3. Avtomobil shinalariga qanday talablar qo'yiladi?
4. Avtomobil g'ildiraklarining qanday xillari bor va ular qanday tuzilgan?
5. Avtomobil g'ildiragini muvozanatlashdan maqsad nima?
6. Tekis to'g'inli g'ildirakni yig'ish va qismlarga ajratish tartibini gapirib bering.

1.25. RUL BOSHQARMASI

Rul boshqarmasi boshqariladigan g'ildiraklarni burish yo'li bilan avtomobilning harakat yo'nalishini o'zgartirish uchun xizmat qiladi.

Rul boshqarmasi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- rul mexanizmi;
- rul yuritmasi;
- rul kuchaytirgichi.

Rul boshqarmasi— yo'lda harakatlanish xavfsizligini ta'minlaydigan qurilma. Shuning uchun unga quyidagi yuqori talablar qo'yiladi:

- burish burchagi minimal bo'lgani holda avtomobilning yaxshi manyovrchanligini ta'minlashi;
- oson boshqarilishi;
- burilishda g'ildiraklarning yonlama sirpanishi minimal bo'lishi;
- rul chamberagiga tushadigan turtkilar minimal bo'lishi;
- boshqariladigan g'ildiraklarning o'z-o'zidan tebranishlariga yo'l qo'ymasligi;
- boshqariladigan g'ildiraklarning o'z-o'zidan burilishiga yo'l qo'ymasligi;

- juda ishonchli bo'lishi kerak, chunki agar rul boshqarmasi ishdan chiqsa, bu avariya olib kelishi mumkin.

Ko'pchilik avtomobillarda rul boshqarmasi boshqariladigan g'ildiraklarni burish yo'li bilan amalga oshiriladi, bu esa yengil avtomobillar, avtobuslar va umumiy ishlarda foydalaniladigan yuk avtomobillari uchun juda muhim. Yuk ko'taruvchanligi yuqori va yo'lsiz joylarda yuraveradigan avtomobillarda ham shunday boshqarma usuli qo'llaniladi. Lekin bu holda ba'zi qismlarni joylashtirishda o'zgarishlar qilishga to'g'ri keladi.

Ikki o'qli avtomobillarda, odatda, oldingi g'ildiraklar boshqariladigan g'ildiraklar hisoblanadi. Orqa g'ildiraklari boshqariladigan ba'zi maxsus avtotransport vositalari (avtoyuklagichlar) bundan mustasno. Orqa aravasi (tirkamasi)ning o'qlari yaqinlashtirilgan uch o'qli avtomobillarda rul boshqarmasi old g'ildiraklar yordamida amalga oshiriladi.

Manyovrchanligi va o'tuvchanligini oshirish uchun ba'zan uch o'qli avtomobillarda chetdagi o'qlar — oldingi va orqa o'qlarning g'ildiraklari boshqariluvchi g'ildiraklar hisoblanadi. Bu holda oraliq o'q avtomobil bazasi o'rtasiga joylashtiriladi.

XX asrning 50-yillarida bir o'qli shatakchi avtomobil va bir o'qli tirkamadan iborat avtopoyezdlar rusum bo'lgan edi. Ular bir-biriga sharnirli bog'langan bo'lib, manyovr paytida biri burilganda ikkinchisi ham unga nisbatan majburan burilar edi.

Bir bort g'ildiraklarida tormoz berish yoki ularni harakat yo'nalishiga teskari tomonga aylantirish yo'li bilan boshqarish usuli juda kam hollarda qo'llaniladi va bu usul faqat ko'p o'qli avtomobillar uchun yaraydi.

Rul chambaragini qanday: o'nggami yoki chapgami joylashtirish mamlakatda qabul qilingan yo'l harakati yo'nalishiga bog'liq. Harakat yo'nalishi chap tomonlama bo'lgan mamlakatlar (Buyuk Britaniya, Hindiston, Yaponiya)da rul chambaragi o'ng tomonga, harakat yo'nalishi o'ng tomonlama bo'lgan mamlakatlarda (Yevropa, AQSH, Rossiya, O'zbekiston va boshq.) rul chambaragi chap tomonga joylashtirilgan avtomobillardan foydalaniladi.

Rul mexanizmi boshqariladigan g'ildiraklarni rul chambaragi orqali uncha katta kuch ishlatmasdan burishga imkon beradi, bunga rul mexanizmining uzatishlar sonini kattalashtirish hisobiga erishiladi. Rul mexanizmi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- karterga joylashtirilgan rul juftligi (ba'zan rul uzatmasi deb ataladi);

- rul vali, u rul mexanizmi qanday joylashtirilganiga qarab, ikki yoki uch qismdan iborat bo'lishi mumkin, bu qismlar bir-biriga kardan sharnirlari orqali birlashtiriladi;

- rul chambaragi.

Rul mexanizmi rul uzatmasining xiliga qarab quyidagilarga bo'linadi:

- shesternali;

- chervyakli;

- vintli;

- krivoshipli.

Shesternali rul mexanizmlari shesterna va reykanadan iborat juftlik tarzida tayyorlanadi. Ana shu reykali rul mexanizmlari («Damas», «Nexia», «Matiz», «Lasetti», «Cobalt», «Malibu») yengil avtomobillarda keng qo'llanilmoqda. Bunday mexanizmning afzalligi uning oddiyliigi va ixchamligida. Kuchaytirgichsiz bunday mexanizmni faqat kichik sinfdagi yengil avtomobillarga o'rnatgan ma'qul, chunki bu holda yo'l notekisliklari tufayli rul chambaragiga tushadigan turtkilar reyka va metall-keramik tirakning ishqalanishi natijasida ma'lum darajada yumshaydi.

Yuqoriroq sinfdagi yengil avtomobillarda rul kuchaytirgichi, albatta, zarur, chunki kuchaytirgich turtkilarni so'ndiradi.

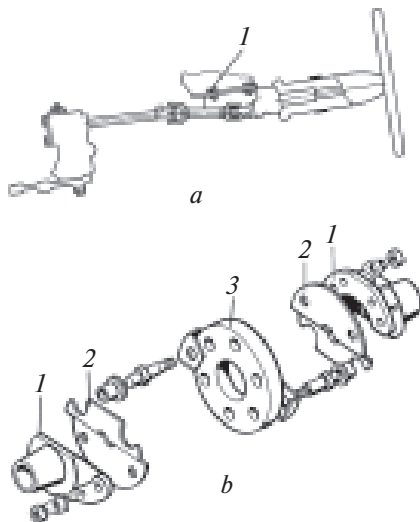
Chervyakli rul mexanizmlari yengil avtomobillarda ham, yuk avtomobillari va avtobuslarda ham qo'llaniladi. Chervyak rolikli rul mexanizmlari ancha keng tarqalgan (orqa yuritmalii avtomobil turlarida) rul mexanizmlari o'rnatiladi. Bunday rusumdagi rul juftligida katta kuchlar uzatilgan taqdirda ham tishlarga ancha kichik bosim ta'sir qiladi.

Vintli rul mexanizmlari tuzilishi jihatidan har xil qilib ishlab chiqariladi:

- vint richagli («vint gayka richag», «tebranadigan vint va gayka», «vint va tebranadigan gayka»);

- vint reykali.

Xavfsiz rul mexanizmlari avtomobilning sust (passiv) xavfsizlik elementlaridan biri hisoblanadi. Avtomobil biron-bir to'siqqa oldi bilan to'qnashganda rul mexanizmi haydovchiga jiddiy shikast yetkazishi mumkin. Avtomobilning old qismi ezilganda, butun rul mexanizmi haydovchining ko'kragi tomonga suriladi. To'qnashuv paytida haydovchi birdan oldinga qalqib ketib ham shikastlanishi mumkin. Shuning uchun rul mexanizmi karteri shunday



1.199-rasm. Xavfsiz rul mexanizmlari:

- a*—«BA3-2121» avtomobilining xavfsiz rul mexanizmi;
b—«ГАЗ-3102» avtomobilining xavfsiz rul mexanizmi; 1—flanets;
 2—himoya plastinasi; 3—rezina mufta.

joylashtiriladiki, natijada to‘q-nashuv paytida haydovchi uncha shikastlanmaydi.

Xavfsiz rul mexanizmlarining bir necha xili mavjud. Ularga qo‘yiladigan asosiy talab — haydovchiga shikast yetkazishi mumkin bo‘lgan zarblarni yumshatish. Rul mexanizmlarini xavfsiz qilish uchun gupchagi ichkariroqqa olingan va ikki kegayli rul chambaragi o‘rnatiladi. Bundan tashqari, maxsus energiya yutuvchi element qo‘yiladi.

«BA3-2121» avtomobilining rul mexanizmi (1.199-rasm, *a*) kardan sharnirlari bilan biriktirilgan uch qismdan iborat. Har qanday zarb ta’sirida rul vali buklanib qoladi. Bunda rul mexanizmining yuqori qismi salon ichiga uncha surilmaydi, zarb energiyasining bir qismi rul vali mahkamlangan kronshteynni deformatsiyalashga sarflanib kuchsizlanadi.

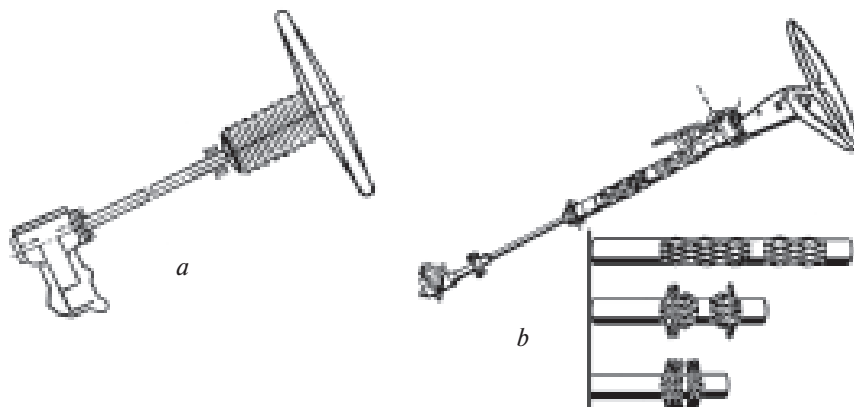
«ГАЗ-3102» avtomobilida xavfsiz rul mexanizmining energiya yutuvchi elementi rezina muftadan iborat bo‘lib, rul valining yuqori va pastki qismlari orasiga o‘rnatiladi.

Ba’zi chet el mashinalarida rul mexanizmining energiya yutuvchi elementi silfon (1.200-rasm, *b*) hisoblanadi, u rul chambaragini rul valiga biriktiradi, yo bo‘lmasa, valning yuqori qismi perforatsiyalangan (teshik-teshik) quvurdan iborat bo‘ladi.

Rul mexanizmining energiya yutuvchi elementlari ichida «yapon fonari» deb ataladigan element ham bor, unda rul valining ikki qismi bir nechta bo‘ylama plastina yordamida biriktiriladi. Ular biriktiriladigan vallar uchiga payvandlab qo‘yiladi va zarb ta’sirida deformatsiyalanib, zarb kuchini yumshatadi.

Rul yuritmasi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- rul transmissiyasi;
- rul mexanizmini rul transmissiyasiga bog‘laydigan richaglar va tortqilar;



1.200-rasm. Xavfsiz rul mexanizmlari:

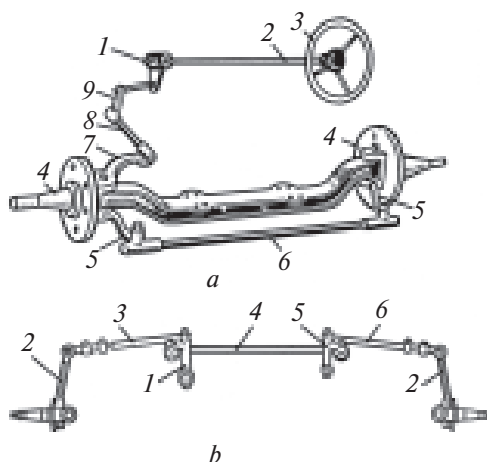
a—energiya yutuvchi silfonli; *b*—rul vali teshik-teshik quvurdan qilingan.

- rul kuchaytirgichi.

Rul mexanizmiga nisbatan qanday joylashtirilishiga qarab, rul trapetsiyasi (1.201-rasm) o'q oldiga (*old rul trapetsiyasi*) yoki uning orqasiga (*orqa rul trapetsiyasi*) o'rnatiladi. G'ildiraklarning nomustaqil osmasida yaxlit ko'ndalang tortqili trapetsiyalar, mustaqil osmasida richagli ko'ndalang tortqili trapetsiyalar qo'llaniladi. Keyingisi boshqariladigan g'ildiraklar osmada tebranganda o'z-o'zidan burilib ketmasligi uchun qilingan. Mustaqil va nomustaqil osmalarda old trapetsiya ham, orqa trapetsiya ham qo'llanilishi mumkin.

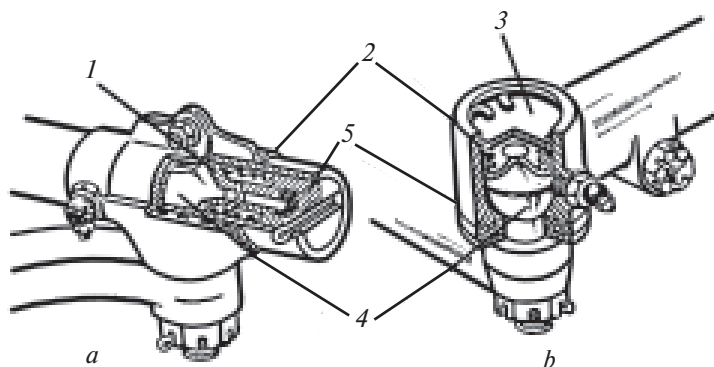
1.201-rasm. Rul boshqarmasi chizmalari:

a—boshqariladigan g'ildiraklari nomustaqil osmali: 1—rul uzatmasi; 2—rul vali; 3—rul chambaragi; 4—burish sapfasi; 5—pastki richag; 6—ko'ndalang tortqi; 7—yuqori tortqi; 8—bo'ylama tortqi; 9—rul soshkasi; *b*—boshqariladigan g'ildiraklari mustaqil osmali: 1—rul soshkasi; 2—burish sapfasi richagi; 3 va 6—rul tortqilari; 4—ko'ndalang tortqi; 5—bo'ylama tortqi.



Ko'ndalang tortqi choksiz po'lat quvurdan (trubadan) yasaladi, uning har ikki rezbali uchiga sharnirli uchliklar burab kiritiladi. G'ildiraklarning yaqinlashuvi ko'ndalang tortqi uzunligini o'zgartirish yo'li bilan rostlanadi. Buning uchun rezbali uchliklarning uzunligi o'zgartiriladi.

Ko'ndalang tortqi sharnirlarida tirqishlar bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi. Shuning uchun avtomobildan foydalanish mobaynida bu tirqishlar avtomatik tarzda rostlab turiladigan sharnirlarni qo'llagan ma'qul. Buning uchun sharli halqa o'qi bo'yicha ta'sir qiladigan prujina ishlatiladi. Ko'ndalang tortqining rostlanadigan sharli uchliklarida (1.202-rasm, *a*) yeyilish natijasida paydo bo'lgan tirqish prujinani qisib turgan tiqinni burab, rostlab turiladi.



1.202-rasm. Rul tortqisi uchliklarining tuzilishi:

a, b—yuk avtomobilining bo'ylama va ko'ndalang rul tortqisi;
1—suxarik; 2—prujina; 3—himoya ustqo'ymasi; 4—barmoq; 5—tiqin.

Bo'ylama tortqi soshka bilan burish richagini bog'lab turadi, u asosan, mustaqil osmada qo'llaniladi. Tortqining uchlarida joylashgan sharli sharnirlar qattiq prujinalar bilan qisib qo'yiladi. Shu bilan birga, prujina va sharnirlarning bunday joylashuvi boshqariladigan g'ildiraklarga tushadigan zarblarni biroz yumshatishga imkon beradi.

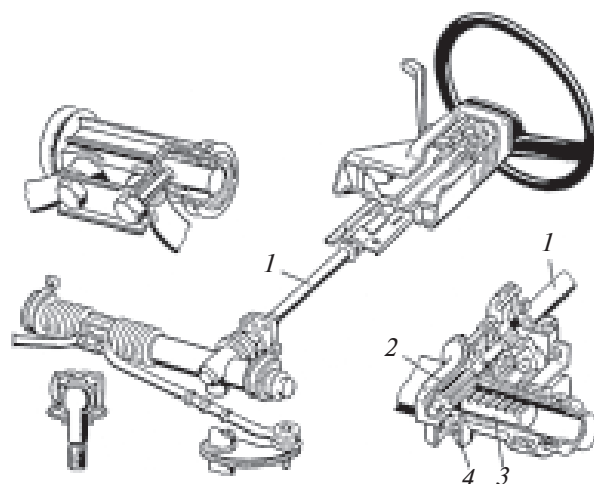
Rul kuchaytirgichlari yuqori sinfga mansub yengil avtomobillarda, yuk ko'taruvchanligi o'rtacha va katta bo'lgan yuk avtomobillari va avtobuslarda qo'llaniladi. Natijada avtomobilni boshqarish yengilashadi, uning manyovrchanligi oshadi, shinalar teshilganda ham avtomobil yo'nalishini saqlab qolishga imkon tug'iladi. Biroq kuchaytirgich qo'llanilganda shinalarning yeyilishi biroz tezlashadi va boshqariladigan g'ildiraklarning muvozanati buziladi.

Kuchaytirgich quyidagi tarkibiy qismlardan iborat:

- ta'minlash manbai, pnevmokuchaytirgichda — kompressor, gidrokuchaytirgichda — gidronasos;
- taqsimlash qurilmasi — ijro qurilmasi, zarur kuchni vujudga keltiradigan pnevmatik yoki gidravlik silindr.

Hozirgi vaqtda pnevmokuchaytirgichlar juda kam ishlatiladi. Ular yuk ko'taruvchanligi katta bo'lgan, tormozlovchi pnevmojihozli yuk avtomobillarida qo'llaniladi.

Reykali mexanizmi bor rul boshqarmasi (1.203-rasm) old yuritmal avtomobillarda keng tarqalgan. Reykali rul mexanizmi alumin karterga joylashtiriladi, bu yerda podshipniklarda val shesterna ham bo'lib, u reyka bilan tishlashuvga kirishadi. Reyka shesternaga metall-keramika tirak bilan qisiladi, tirakni esa tiqindagi prujina qisib turadi.



1.203-rasm. Reykali rul mexanizmi:

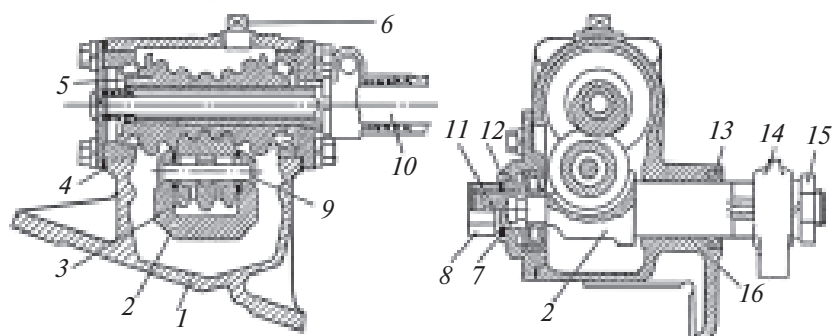
- 1—rul vali;
- 2—shesterna;
- 3—reyka; 4—tirak.

Reykaning butun yo'li bo'yicha shesterna bilan reykaning tirqishsiz tishlashuvi shu tariqa ta'minlab turiladi. Reykaning bir tomonga yurishini unga presslab qo'yilgan halqa, ikkinchi tomonga yurishini tortqining rezina-metall sharniri vtulkasi cheklab turadi. Karter bo'shlig'iga moy kirmasligi uchun unga gofrilangan (nova-nova) rezina g'ilof kiydirilgan.

Rul boshqarmasi vali val shesternaga elastik mufta orqali bog'langan. Dumalash podshipnigida aylanadigan valning yuqori qismiga rul chambaragi dempfer orqali shlitsalarda mahkamlanadi. Dempfer xavfsizlikni oshirish uchun xizmat qiladi.

Rul yuritmasi tarkibiy rul tortqilarini o'z ichiga oladi; bular sharli sharnirlar yordamida ustunlarning burish richaglariga biriktirilgan. Rul tortqisining uzunligi ichki rezbalı rostlash tortqisi yordamida o'zgartiriladi, u tortqining uchliklariga burab qo'yiladi va gaykalar bilan qattiqlanadi. Rul tortqilarining uzunligini o'zgartirish g'ildiraklarning yaqinlashishi (схождение)ni rostlashga imkon beradi. Burish richagi teleskopik ustunga payvandlab qo'yilgan va unda teshik bo'lib, shu teshikka sharli sharnir barmog'ini o'rnatish uchun vtulka o'rnatilgan.

«Chervyak-rolık» turidagi uzatish mexanizmi bor rul boshqarmasi (1.204-rasm) orqa yuritmalı yengil va yuk avtomobillarida qo'llaniladi.



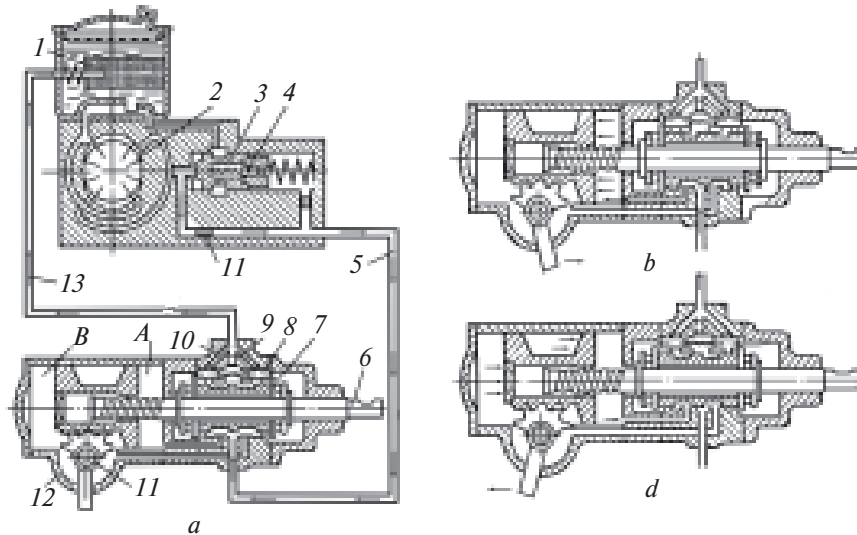
1.204-rasm. Globoidli chervyak-rolikli rul mexanizmi:

1—rul mexanizmi karteri; 2—soshka vali; 3—rolık; 4—qistirma;
5—globoidli chervyak; 6—tiqin; 7—shayba, 8—qopqoqli gayka; 9—o'q;
10—rul vali; 11—sozlovchi vint; 12—shtift; 13—salnik, 14—soshka;
15—gayka; 16—vtulka.

Kuchaytirgichli vint—gayka—reyka—sektor turidagi rul boshqarmasi yuk avtomobilida qo'llaniladi.

Rul boshqarmasi kuchaytirgichi rul uzatmasi bilan bir agregatga birlashtirilgan. Bu mexanizmning ishi tufayli haydovchining rul chamberagini burishi osonlashadi, ya'ni haydovchi burish uchun ishlatadigan kuch ortadi. Bu hol kuchaytirgichga gidronasos haydaydigan suyuqlik bosimi hisobiga ro'y beradi. Rul kolonkasi rul mexanizmiga kalta kardanli uzatma orqali tutashtiriladi, chunki ularning o'qlari bir-biriga mos kelmaydi. Rul boshqarmasining gabarit o'lchamlarini kichraytirish uchun shunday qilingan.

Rul mexanizmining gidravlik kuchaytirgichi tizimiga quyidagilar kiradi (1.205-rasm):



1.205-rasm. Rul mexanizmi gidravlik kuchaytirgichining ishlash chizmasi:

a—betaraf holati; *b*—o'ngga burish; *d*—chapga burish; 1—gidronasos bakchasi; 2—nasos rotori; 3—o'tkazish klapani; 4—saqlovchi klapan; 5—yuqori bosimli haydash naychasi; 6—rul mexanizmining vinti; 7—zolotnik; 8—reaktiv plunjer; 9—zoldirli klapan; 10—boshqarish klapani korpusi; 11—soshka vali; 12—rul mexanizmining karteri; 13—bo'shatish naychasi.

- parrakli nasos, u tasmali uzatma orqali dvigatelning tirsakli validan harakatlanadi;
- suyuqlik bakchasi;
- kuchaytirgich silindri;
- boshqarish klapani.

Silindrda joylashgan porshen reyka rul soshkasi valining tishli sektori bilan tishlashib turadi. Rul mexanizmining vinti orqali porshen reyka rul mexanizmi valiga bog'langan. Avtomobil to'g'ri yo'ldan ketayotganda nasosdan chiqayotgan suyuqlik boshqarish klapani orqali o'tib, bakchaga qaytib keladi. Suyuqlik kuchaytirgich silindrining ikkala (*A* va *B*) bo'shlig'ini ham to'ldiradi.

Rul chambaragi o'ngga yoki chapga burilganda zolotnik suriladi. Shunda u kuchaytirgich silindri bo'shliqlaridan birini uzib qo'yadi, ikkinchi bo'shliqqa suyuqlik kirishi ko'payadi. Natijada bo'shliqlardan birida bosim paydo bo'ladi va u porshen reyka uzatiladi. Masalan, *A* bo'shliqda bosimning oshishi porshen reykaning o'ngga, *B* bo'shliqda bosimning oshishi — chapga surishga intiladi. Shunday qilib,

haydovchi rul chamberagini burish uchun ishlatadigan kuch faqat gidrokuchaytirgichni ulash uchungina sarflanadi, u esa boshqariladigan g'ildiraklarni burish vazifasini «o'z zimmasiga oladi».

Gidronasos vali juda tez aylanayotganda suyuqlik uzatilishini cheklash uchun o'tkazish klapani ko'zda tutilgan, tizimni yuqori bosimdan asrash uchun saqlash klapani bor.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Rul boshqarmasining vazifasini ayting.
2. Rul boshqarmasining umumiy tuzilishini gapirib bering.
3. Avtomobillarda rul mexanizmlarining qanday turlari qo'llaniladi?
4. Rul mexanizmining vazifasini ayting.
5. Rul boshqarmasining yuritmalari qanday tuzilgan?
6. Mustaqil osmali rul yuritmasining nomustaqil osmali rul yuritmasidan nima farqi bor?
7. Rul boshqarmasining gidrokuchaytirgichi qanday tuzilgan va u qanday ishlaydi?

1.26. TORMOZ BOSHQARMASI

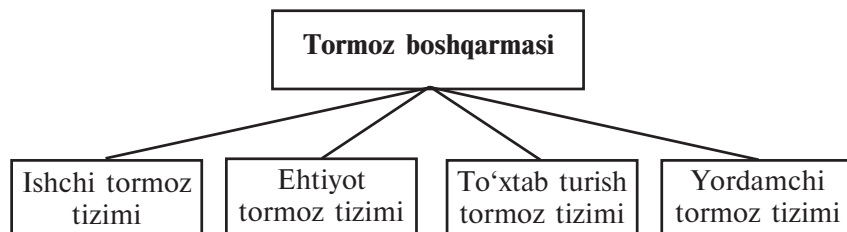
Zarurati. Avtomobilning harakati davomida, vaziyatga qarab, sekinlatish yoki to'xtatish zarurati tug'iladi. Agar dvigatelni yetakchi g'ildiraklardan ajratib qo'yilsa, avtomobil o'zining inersiyasi hisobiga harakatini davom ettiradi. Avtomobilning harakatlanishiga qarshilik kuchlarining hisobiga (yo'lning, 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.

Tormoz tizimlarining turlari va ularning vazifasi

Avtomobil tormoz boshqarmasi quyidagi tormoz tizimlaridan tuzilgan, ya'ni:



Tormoz tizimlariga quyidagi talablar qo'yiladi:

- tormoz yo'li minimal bo'lishi;
 - tormoz berilganda muvozanat saqlanishi;
 - ko'p tormoz berilganda ham tormozlash xususiyatini ustuvor saqlab qolishi;
 - tormoz yuritmasining ishga tushish muddati minimal bo'lishi;
 - tormoz pedalini bosish kuchi va yuritish momenti bir-biriga mutanosib bo'lishi;
 - tormoz yo'li 80—180 m bo'lganda tormoz pedalini bosiladigan kuch kichik bo'lishi;
 - sezgi organlariga ta'sir qiladigan omillar (shovqin, hid va boshq.) bo'lmasligi;
 - tormoz tizimlarining barcha elementlari ishonchli bo'lishi;
- asosiy elementlarining mustahkamligi kafolatlangan bo'lishi, kafolatlangan muddatgacha ishdan chiqmasligi, tormoz tizimining buzilganligi haqida haydovchini ogohlantiradigan signalizatsiya ko'zda tutilishi lozim.

Tormoz tizimlarining umumiy tuzilishi, xillari va ishlash tartibi

Ishchi tormoz tizimi avtomobilning barcha ish tartiblarida uning tezligini pasaytirish va butunlay to'xtatish uchun xizmat qiladi. Avtomobilga tormoz berish uchun haydovchi tormoz pedalini bosishi lozim. Bu tizim tormoz tizimlari ichida eng samaralisi hisoblanadi.

Ehtiyot tormoz tizimi asosiy ishchi tizim ishlamay qolgan hollarda avtomobilni to'xtatish uchun xizmat qiladi. Ishchi tizimga nisbatan tormozlash samarasi pastroq bo'ladi. Ko'pincha ehtiyot tormoz tizimi vazifasini ishchi tormoz tizimining soz qismi (konturi) yoki to'liq to'xtatib turish tizimi bajarishi mumkin.

To'xtatib turish tormoz tizimi to'xtab turgan avtomobilni joyida tutib turish, o'z-o'zidan yurib ketishiga yo'l qo'ymaslik uchun

xizmat qiladi. Bu tormozni haydovchi qo‘l tormozi richagi orqali ishga tushiradi (richagni yuqoriga tortib qo‘yadi).

Qo‘shimcha tormoz tizimi to‘liq massasi 5 t.dan ortiq yuk avtomobillarida va to‘liq massasi 12 t.dan ortiq avtobuslarda albatta bo‘lishi shart. Yo‘lning uzundan uzoq pasaygan joylarida tormozlash uchun qo‘llaniladi. Uzunligi 6 km va qiyaligi 7° bo‘lgan yo‘llarda 30 km/soat tezlikda yurishni ta‘minlashi lozim. Ba‘zi avtomobillarda sekinlashtiruvchi tormoz vazifasini dvigatel o‘taydi (uning chiqarish quvuri maxsus to‘siq bilan berkitib qo‘yiladi). Bundan tashqari, dvigatelni kompression ish tartibiga o‘tkazish yo‘li bilan ham avtomobilni sekinlashtirish mumkin.

Umumiy holda tormoz tizimi quyidagilardan iborat:

- tormoz mexanizmi;
- tormoz yuritmasi.

Tormoz tizimi ishga tushirilganda *tormoz mexanizmi* g‘ildiraklarning aylanishiga to‘sqinlik qiladi, natijada g‘ildiraklar bilan yo‘l qoplamasi orasida tormozlash kuchi paydo bo‘lib, avtomobilni to‘xtatadi. Tormoz mexanizmlari bevosita avtomobilning old va orqa g‘ildiraklariga o‘rnatiladi.

Tormoz yuritmasi kuchni haydovchining oyog‘idan tormoz mexanizmlariga uzatadi.

Mexanik tormoz yuritmasi ishchi tormoz tizimining yuritmasi sifatida hozir butunlay qo‘llanilmaydi.

Tormoz gidroyuritmasi barcha yengil avtomobillar va to‘liq og‘irligi 7,5 t.gacha bo‘lgan yuk avtomobillarida qo‘llaniladi, pnevmoyuritma bilan birgalikda gidroyuritma katta yukli avtomobillarda qo‘llaniladi.

Gidroyuritma quyidagilardan iborat:

- bosh tormoz silindri;
- ishchi tormoz silindrlari;
- gidrovakuumli kuchaytirgich;
- naychalar;
- tormoz pedali (mahkamlash elementlari bilan).

Tormoz pedalini bosilganda bosh silindr porsheni suyuqlikka bosim beradi, suyuqlik naychalar bo‘yicha g‘ildiraklarning ishchi silindrlariga boradi. Suyuqlik aslida deyarli siqilmaganligi uchun bosim kuchini to‘laligicha g‘ildiraklarning tormoz mexanizmlariga uzatadi. Tormoz mexanizmlari bu bosim kuchini g‘ildiraklarning aylanishiga qarshilik kuchiga aylantiradi va avtomobilni tormozlaydi.

Agar tormoz pedali bo'shatilsa (ya'ni pedalni bosmay qo'yilsa), suyuqlik naychalar bo'yicha teskariga oqib, bosh tormoz mexanizmiga ketadi va g'ildiraklar tormozlash kuchidan «qutuladi». Hidrovakuumli kuchaytirgich tormoz mexanizmiga uzatiladigan qo'shimcha kuchni hosil qilishni yengillashtiradi va tormoz tizimini boshqarishni osonlashtiradi.

Tormoz tizimlarining ishonchliligini oshirish uchun turli qurilmalar qo'llanilmoqda, bular tormoz tizimi qisman ishdan chiqqanda uning ishga yaroqliligini saqlab qoladi. Masalan, tormoz yuritmasi ishdan chiqqan taqdirda uni o'z-o'zidan uzib qo'yadigan bo'lgich qo'llaniladi.

G'ildiraklarning 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 (Rz) bog'liq, ya'ni:

$$P_{i \max} = Rz\varphi,$$

bu yerda, φ —ilashish koeffitsiyenti.

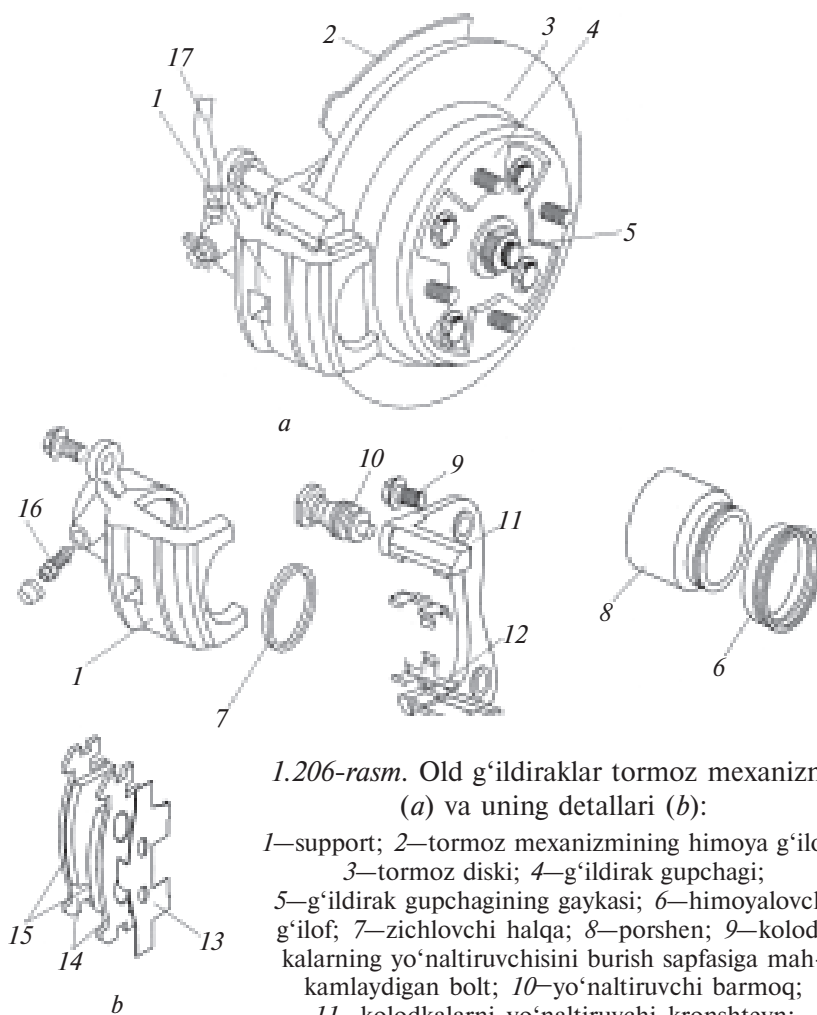
Ilashish koeffitsiyenti qancha katta bo'lsa, tormoz kuchi shuncha katta bo'ladi. Masalan, quruq asfalt yo'lda ($\varphi=0,8$) tormozlanish samaradorligi yaxshi bo'lsa, xuddi shu yo'lda yomg'irdan keyin ($\varphi=0,5$) tormozlanish samaradorligi pasayadi. G'ildirak bilan yo'l orasidagi ilashish yaxshi 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 foizga kamayadi.

Friksion tormoz mexanizmlari keng tarqalgan bo'lib, ularning ishlash prinsipi aylanuvchi detallarning qo'zg'almas detallarga ishqalanishiga asoslangan. Aylanuvchi detallarning shakliga qarab, tormoz mexanizmlari barabanli va diskli bo'lishi mumkin. Tormoz mexanizmlari quyidagi mezonlar orqali baholanadi:

- samaradorligi;
- barqarorligi;
- muvozanatlashgani;
- reversivligi.

Old g'ildiraklar tormoz mexanizmlari

Tuzilishi va ishlashi. Old g'ildiraklarda diskli, harakatlanuvchan supportli tormoz mexanizmi ishlatilgan (1.206-rasm). Bu turdagi tormoz mexanizmining tuzilishi sodda, ixcham, yengil va g'ildirak ichiga o'rnatish uchun yaxshi moslangan. Tormoz mexanizmini yig'ish va qismlarga ajratish juda ham yengil bajariladi.



1.206-rasm. Old g'ildiraklar tormoz mexanizmi (a) va uning detallari (b):

- 1—support; 2—tormoz mexanizmining himoya g'ilofi;
 3—tormoz diski; 4—g'ildirak gupchagi;
 5—g'ildirak gupchagining gaykasi; 6—himoyalovchi g'ilof;
 7—zichlovchi halqa; 8—porshen; 9—kolodkalarining yo'naltiruvchisini burish saphasiga mahkamlaydigan bolt;
 10—yo'naltiruvchi barmoq;
 11—kolodkalarni yo'naltiruvchi kronshteyn;
 12—plastinkasimon prujina; 13—kolodka qistirmasi;
 14—tormoz kolodkalari; 15—kolodkalarining friksion qoplamlari;
 16—havo chiqarish shtutseri;
 17—tormoz suyuqligini keltiradigan shlang.

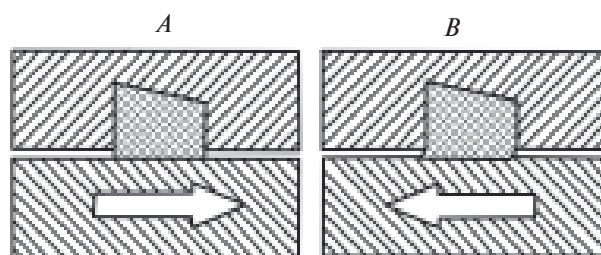
Tormoz mexanizmidagi aylanuvchi detallarga disk (3), gupchak (4) kiradi. Aylanmaydigan detallarga esa support (1), tormoz kolodkalari (14), yo'naltirgich (11) va himoyalovchi g'ilof (2) kiradi. Kolodkalar yo'naltirgich skoba shaklida yasalgan bo'lib, to'rtta bo'rtiqchaga ega. Bo'rtiqchalarning ikkitasida burilish sapfasiga qotirish uchun rezkali teshiklar yasalgan. Qolgan ikkitasida supportli barmoqlar (10) uchun teshiklar ishlangan.

Kolodkalar yo'naltirgichga plastinasimon prujina (12) yordamida siqiladi. Bu tormoz kolodkalarining yo'naltirgichga zich o'tirishini ta'minlaydi va ularning tebranishiga va shovqin chiqarishiga yo'l qo'ymaydi. Support (1) g'ildirak silindri bilan birgalikda yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yandan yasalgan. Support ikkita barmoq yordamida kolodkalar yo'naltiruvchisiga bog'lanadi va siljuvchi «suzuvchi» skoba hosil qiladi.

Tormoz kolodkalarining asosi po'latdan yasalgan bo'lib, ularga friksion qoplama (15) yopishtirilgan. G'ildirak silindrining ichki bo'shlig'iga ichi bo'sh porshen o'rnatilgan va u silindr bilan rezina manjet yordamida zichlangan. Manjetning ko'ndalang qirgimi trapetsiyasimon shaklga ega va u silindrning ariqchasida joylashib, porshenni to'liq qamrab oladi.

Silindr bo'shlig'i rezina g'ilof bilan himoyalangan. Rezina g'ilof chetlari porshen va silindr o'yiqlariga yotqizilgan. Silindrda ikki teshik ochilgan. Ulardan biriga tormoz yuritmasidagi havoni chiqarish uchun shtutser (16) burab kirgizilgan, ikkinchisiga esa silindrga tormoz suyuqligini uzatuvchi shtutser shlangi (17) o'rnatilgan.

Tormoz diski kulrang cho'yandan tayyorlangan. Disk gupchagida g'ildirak diskini mahkamlovchi boltlar o'tishi uchun to'rtta teshik mavjud. Diskning ish yuzasi yuqori aniqlikda bajarilgan. Diskning



1.207-rasm. Disk va kolodkalar orasidagi tirqishni avtomatik rostlash:

A—tormoz bo'shatilganda zichlovchi halqaning holati; *B*—tormozlash jarayonida zichlovchi halqaning holati.

me'yoridagi qalinligi 10 mm, yo'l qo'yilgan chegaraviy qiymati 8 mm. Tormoz diski ichki tomondan burilish saphasiga qotirilgan himoyalovchi kojux bilan berkitiladi.

Tormozlanish paytida porshen silindrda suyuqlikning bosimi ta'sirida itariladi va ichki tormoz kolodkasini support va kolodkalar yo'naltirgichiga nisbatan suradi, so'ng uni tormoz diskiga siqadi. Shy vaqtning o'zida suyuqlik bosimi silindr tubiga ta'sir qilib, kolodkalar yo'naltirgichiga nisbatan supportni suradi.

Shunda support tashqi kolodkani yo'naltirgichga nisbatan suradi va uni tormoz diskiga siqadi. Porshenga va silindr tubiga ta'sir qilayotgan suyuqlik bosimi bir xil bo'lganligi uchun har ikki tormoz kolodkalari diskka bir xil kuch bilan siqadi.

Tormoz pedali qo'yib yuborilganda gidravlik tizimdagi bosim pasayadi va zichlovchi halqa o'zining elastikligi hisobiga porshenni ichki kolodkadan chetlashtiradi. Diskning radial urishi hisobiga tashqi kolodka support bilan birga tormoz diskidan chetlashadi. Natijada disk va kolodkalar o'rtasida kichik tirqish hosil bo'ladi (0,05—0,1 mm).

Tormoz kolodkalarining qoplagichi yeyilganda, qoplagich va tormoz diski orasidagi tirqish kattalashadi. Tormozlanish paytida tirqishning kattalashishi hisobiga porshen halqaga nisbatan sirg'anadi va qoplagich yeyilgan qismini to'ldirish uchun porshen silindrda yangi holatini egallaydi.

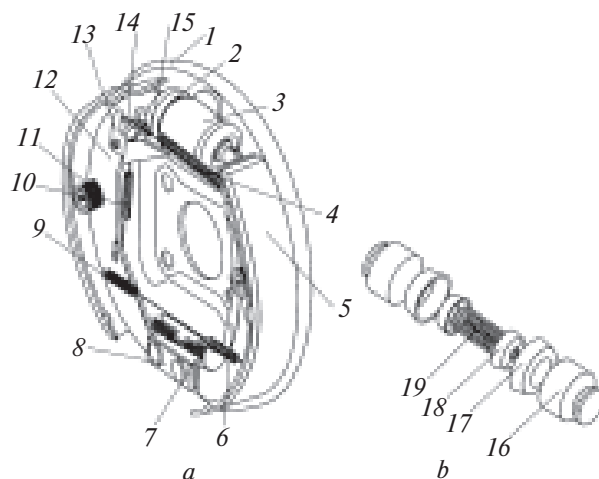
Shunday qilib, kolodkalar va disk orasidagi tirqish avtomatik ravishda bir xil qilib saqlanib turadi.

Orqa g'ildiraklar tormoz mexanizmlari

Tuzilishi va ishlashi. Orqa g'ildirak tormoz mexanizmi baraban tipida bo'lib, o'zi o'rnatiluvchi kolodkalarga ega va bu kolodkalar gidravlik silindr yordamida harakatga keltiriladi (1.208-rasm).

Tormoz kolodkalari (5), ish silindri va boshqa detallar orqa ko'prik to'sinining flanesiga mahkamlangan shit (1) ga joylashtirilgan. Shitning pastki qismiga ikkita parchinmix bilan plastinkalar mahkamlangan, ulardan biri tormoz kolodkalarining pastki tayanchi bo'lib xizmat qiladi. Har bir kolodka tayanch ustun, prujina va pastki qismida qirqimi bo'lgan qalpoqcha yordamida tormoz shitiga mahkamlanadi.

Kolodka bilan pishang sharnir yordamida bog'langan. Pishangning pastki qismiga to'xtab turish tormozi yuritmasining trosi



1.208-rasm. Orqa g'ildirakning tormoz mexanizmi (a) va tormoz silindrining detallari (b):

- 1—tormoz mexanizmining tayanch diski; 2—g'ildirak silindrining himoya qalpoqchasi; 3—g'ildirak tormoz silindri; 4—kolodkalarini tortib turuvchi yuqorigi prujina; 5—orqa g'ildirak tormoz mexanizmining kolodkasi; 6—to'xtash tormoz mexanizmining kolodkalarini keruvchi planka; 7—to'xtash tormoz mexanizmi yuritmasining trosi; 8—kolodkalarini yo'naltiruvchi plastina; 9—kolodkalarini tortib turuvchi pastki prujina; 10—xrapovikli g'ildirak to'xtatgichining prujinasi; 11—yo'naltiruvchi prujina; 12—ikki yekali pishang-to'xtatgich; 13—skoba; 14—keruvchi plankaning uzaytirgichi; 15—xrapovikli g'ildirakning rezbali muftasi; 16—g'ildirak silindrining porsheni; 17—zichlagich; 18—tayanch shayba; 19—prujina.

mahkamlangan. Chap va o'ng kolodkalar orasiga keruvchi planka (14) o'rnatilgan. Kolodkalar tormoz barabanidan tortuvchi prujinalar (4) yordamida ajratib turiladi.

Silindr korpusi (3) da ikkita porshen (16) o'rnatilgan. Porshenlar orasida tayanch shaybalar (18) ga tayangan prujina (19) o'rnatilgan bo'lib, u porshenlarni bir-biridan kerib turadi. Silindrning zichligini manjeta (17) ta'minlaydi. Porshenlarning silindrdan chiqish joyini rezina qalpoqcha (2) zichlaydi. Porshenlarning tashqi tomonidagi o'yiqlariga kolodkalarining yuqori tayanchlari kirib turadi. Orqa g'ildiraklar tormoz yuritmasidagi havoni chiqarib yuborish uchun silindrda maxsus shtutser bor.

Tormoz pedali qo'yib yuborilganda tormoz kolodkalari tormoz barabanidan prujinalar (4 va 9) yordamida qaytariladi. Tormoz pedali bosilganda orqa tormoz yuritmasi konturida suyuqlik bosimi

hosil bo‘ladi va uning ta’sirida silindr (16) ning porshenlari suriladi va tormoz kolodkalari (5) ni barabanga siqadi. Bunda prujinalar (4 va 9) cho‘ziladi. Kolodkalar va baraban orasidagi ishqalanish kuchi hisobiga kolodkalarining barabanga nisbatan o‘z-o‘zidan o‘rnashishi ro‘y beradi va kolodkaning butun uzunligi bo‘yicha bir tekis yeyilishini ta’minlaydi.

Kolodkalar va baraban orasidagi minimal tirqishni ta’minlash uchun tormoz mexanizmlari, to‘xtab turish tormozi ishlatilganda tirqishni avtomatik rostlaydigan moslama bor. Buning uchun keruvchi planka (4) xrapovik g‘ildirak va rezbali mufta (3) mavjud. Rezbali muftaning xrapovikli g‘ildiragiga pishangcha (6) doimo qisilib turadi.

Pishangchani o‘ng yelkasidagi qirra xrapovikli g‘ildirakning tishlari orasidagi o‘yiq'larga kirib turadi. Pishangning chap yelkasiga keruvchi vtulka rezbali muftasining sterjeni tiralib turadi. Pishangcha tormoz kolodkalari bilan skoba (2) orqali bog‘langan, prujina (5) bilan xrapovikli g‘ildirakka qisilgan va o‘ng yelkasi bilan tormoz kolodkalarining qovurg‘asiga (kolodkalar va baraban orasida nominal tirqish bo‘lganda) tayanadi.

Kolodkalarining yeyilishiga qarab keruvchi planka ko‘ndalang yuzasi va pishangcha yelkasi orasidagi tirqish ortadi. To‘xtab turish tormozi ishlatilganida xrapovikli g‘ildirak aylanadi, keruvchi plankaning uzunligi ortadi va kolodkalar bilan baraban orasidagi nominal tirqish o‘rnatiladi.

Tormoz tizimlarining yuritmalari

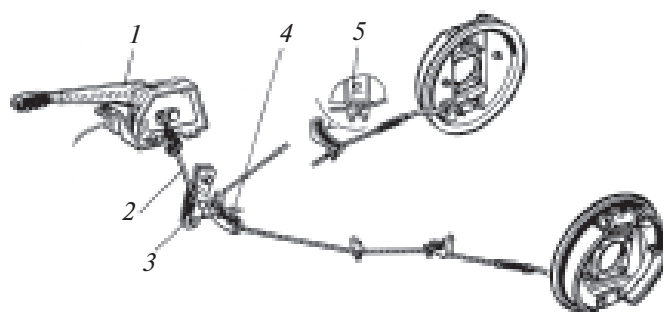
Tormoz yuritmasining vazifasi haydovchi tormoz pedalida yoki tormoz richagida hosil qilgan kuchni tormoz mexanizmiga yetkazish yoki tormoz mexanizmini ishga tushiradigan energiya manbayini boshqarishdan iborat.

Tormoz yuritmasi tormoz mexanizmlarini oson, tez va bir vaqtda ishga tushirishi kerak, chunki tormoz mexanizmlariga yetkazilayotgan kuchlarni kerakli miqdorda taqsimlab borishi lozim. 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, pnevmoelektrik va h.k.) turlarga bo‘linadi.

Mexanik tormoz yuritmasi to‘xtatib turish — tormoz tizimi uchun qo‘llaniladi, chunki u uzoq muddatgacha puxta tormozlab turishi mumkin.

Yengil avtomobillarda to‘xtatib turish tormoz mexanizmi sifatida, asosan, richag-tros yuritmal orqa g‘ildiraklar mexanizmidan foydalaniladi (1.209-rasm).



1.209-rasm. To‘xtatib turish tormoz tizimining richag-trosli yuritmasi:
1—tormoz yuritmasi richagi; 2—tortqi; 3—tinchlantirgich yuritmasi richagi;
4—tinchlantirgich; 5—plastmassa yo‘naltiruvchi kronshteyni.

Yuk avtomobillarida yuritmaning tuzilishi to‘xtatib turish tormozining tuzilishi va o‘rnatiladigan joyiga bog‘liq bo‘ladi. U transmissiyaga, shuningdek, to‘xtatib turish tormoz tizimiga o‘rnatilishi mumkin, ishchi tormoz tizimining g‘ildiraklarga o‘rnatiladigan tormoz mexanizmlaridan ham foydalanish mumkin.

Yuk avtomobilida baraban-kolodkali tormoz mexanizmi qo‘llaniladi, u uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali uchiga o‘rnatiladi. Boshqarish richagidan tormoz mexanizmigacha bo‘lgan masofa qisqa bo‘lganligidan uni kalta richagli tizim harakatlantiradi.

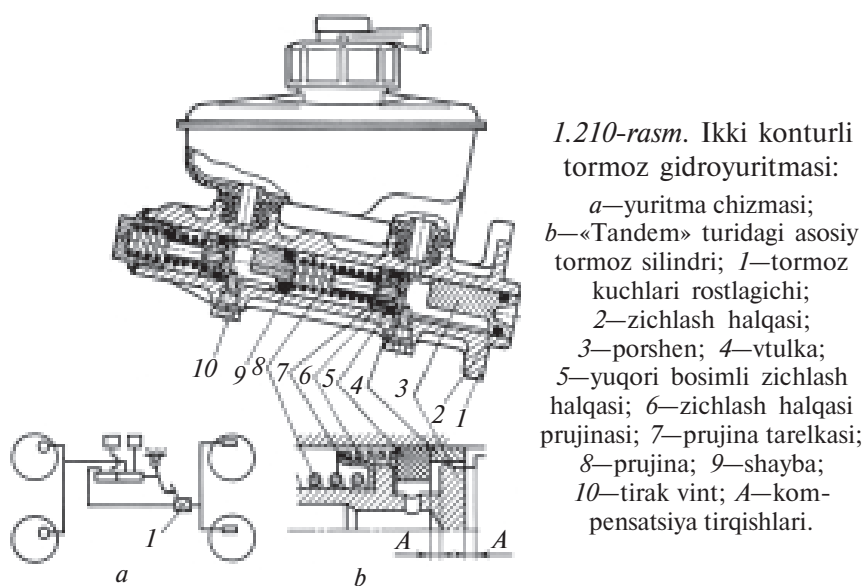
Gidravlik tormoz yuritmasi

«Tandem» turidagi asosiy tormoz silindri bor (1.210-rasm, *b*) ikki konturli gidravlik yuritmaning eng oddiy chizmasi «Nexia», «Lasetti» avtomobilida (1.210-rasm, *a*) qo‘llanilgan. Unda tormoz suyuqligi bilan alohida-alohida ta‘minlanadigan ikkita seksiya bor. Oldingi seksiya orqa tormoz konturi bilan, orqa seksiya oldingi tormoz konturi bilan naychalar orqali bog‘langan.

Avtomobillarining gidroyuritmasida ishchi silindrlarda porshenoldi rezina manjetlari bo‘ladi. Tormoz bo‘shatilgan holda havo so‘rilmasligi va tizimning zichligi saqlanishi uchun tizimda biroz

ortiqcha bosimni tutib turish lozim. Bunday tizimlarda bosh tormoz silindriga albatta *teskari klapan* oʻrnatiladi, uning qisuvchi prujinasi zarur ortiqcha bosimni tutib turish uchun hisoblangan.

«Tandem» turidagi asosiy tormoz tizimida teskari klapan boʻlmaydi. Tormoz berilganda oʻtkazish klapanlari berkiladi va porshen oldi boʻshliqlarini germetiklaydi. Zamonaviy avtomobillarning koʻpchiligida boʻlgani kabi bunday tormoz yuritmasida tormozlovchi kuchlarni rostlagich qoʻllaniladi. U tormoz berilganda orqa gʻildiraklarning sirpanish ehtimolini bartaraf qiladi.



Gidroyuritmalı baʼzi tormoz tizimlarida oldingi gʻildiraklarga diskli mexanizmlar, orqa gʻildiraklarga barabanli mexanizmlar oʻrnatiladi, ana shunday hollarda diskli tormoz mexanizmlariga kechiktirish klapani qoʻyiladi, bu klapan avtomobillarning barcha gʻildiraklari bir vaqtda tormozlana boshlashini taʼminlaydi. Bunday klapaning qoʻyilishiga sabab shuki, barabanli tormoz mexanizmlarida kolodkalarni qisish uchun oldin tortish prujinalarining kuchini yengishga biroz bosim hosil qilish kerak. Diskli tormoz mexanizmlarida bunday tormozsizlash prujinalari boʻlmaydi.

Avtomobillarda tormoz yuritmasi chizmasiga vakuumli kuchaytirgich qoʻshilgan, u boshqa modellardagi kabi asosiy tormoz silindri bilan birlashtirilgan. Gidravlik yuritmalı yuk avtomobillarida ham vakuumli, ham pnevmatik kuchaytirgichlar qoʻllaniladi.

Barabanli tormoz mexanizmining ishchi (g'ildirak) tormoz silindri cho'yan korpusdan iborat bo'lib, uning ichida zichlovchi rezina manjetli ikkita alumin porshen joylashgan. Yeyilishni kamaytirish uchun porshenlarning tashqi toreslariga po'lat suxariklar tiqib qo'yilgan. Silindr ikki tomonidan chang kiritmaydigan rezina g'ilof bilan zichlangan. Tormoz suyuqligi silindr bo'shlig'iga ulash shtutseri orqali kiradi. Tormoz tizimidan havoni chiqarib yuborish uchun g'ildirakdagi tormoz silindrida rezina qopqoqli haydash klapani bor.

Silindr korpusiga tig'iz tiqilgan prujinali tirak tormoz mexanizmining kolodkasi va barabani orasidagi tirqishni rostlab turish uchun xizmat qiladi. Tormoz berish paytida tormoz suyuqligi bosimi ta'sirida silindr porsheni suriladi va tormoz kolodkasini itaradi. Friksion ustqo'ymaning yeyilgan sari porshenning tormozlash yo'li kattalashadi va shunday payt keladiki, u o'z bo'rtig'i bilan tirak halqa kuchini yengib, uni suradi.

Kolodka orqaga qaytganda (tortish prujinasi ta'sirida) tirak halqa yangi joyda qoladi, chunki uni orqaga qaytarish uchun prujinaning kuchi yetmaydi. Shunday qilib, friksion ustqo'ymaning yeyilishi natijasida kolodka bilan baraban orasida hosil bo'lgan tirqish o'z-o'zidan rostlanib turadi.

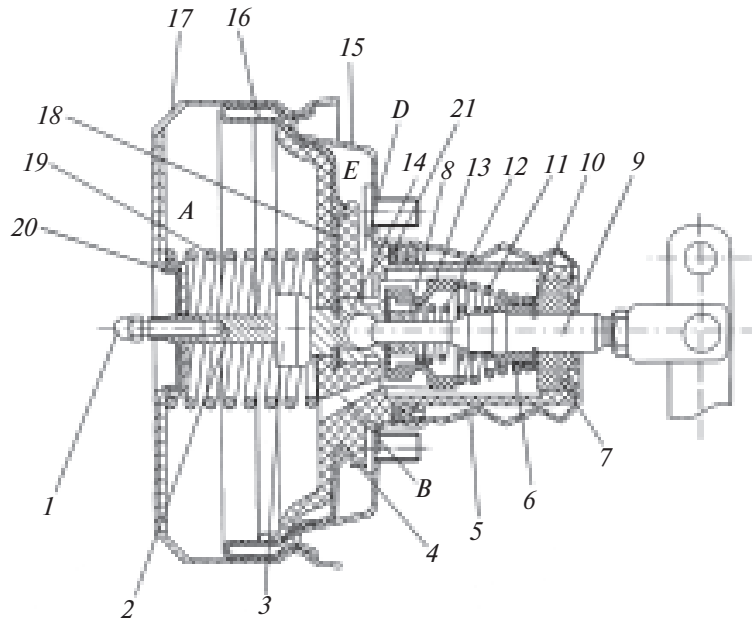
Vakuum kuchaytirgich

Tuzilishi va ishlashi (1.211-rasm). Korpus (15) va qopqoq (17) o'rtasida o'rnatilgan diafragma (16) kuchaytirgichini vakuum *A* va atmosfera *E* bo'limlariga ajratadi. Vakuum bo'limi shlang yordamida dvigatelning kiritish quvuri bilan ulanadi.

Klapan (4) korpusida elastik disk shaklida yasalgan bufer (18), porshen (14), turtki (9) bilan birgalikda rostlovchi klapan (13), prujinalar (12 va 17), havo filtri (7) joylashgan. Porshen (14) ning o'yig'iga tayanch plastina (bufer) (18) ning bir tomoni kirib turadi, ikkinchi tomoni esa klapan (4) ning korpusida o'tiradi. Turtkich (9) ning sharsimon uchligi porshen (14) da siqilib o'tiradi.

Shtok (2) ning korpusdan chiqish joyi manjet (20) bilan zichlanadi. Klapan (4) korpusining korpus (15) dan chiqish joyi manjet (21) yordamida zichlanadi. Klapan (4) ning uchligi va zichlagich (21) rezina g'ilof (5) bilan himoyalangan.

Dvigatel ishlab turganida kiritish quvuridagi siyraklanish shlang orqali kuchaytirgichning *A* bo'shlig'iga uzatiladi. Tormoz pedali



1.211-rasm. Vakuum kuchaytirgich:

- 1—porshen shtokining rostlovchi vinti; 2—kuchaytirgich porshenning shtoki;
 3—eziluvchan disk; 4—qaytariluvchi prujina; 5—changdan saqlovchi g‘ilof;
 6—separator; 7—havo filtri; 8—tormoz pedali; 9—turtkich; 10—tayanch chashka;
 11—qaytaruvchi prujina; 12—rostlovchi klapan prujinasi;
 13—rostlovchi klapan; 14—kuchaytirgichning havo klapani;
 15—kuchaytirgich korpusi; 16—diafragma; 17—kuchaytirgich korpusining qopqog‘i;
 18—bufer; 19—prujina; 20, 21—zichlagich; A—vakuum bo‘shlig‘i;
 B—A, D va E bo‘limlarni bog‘lovchi siyraklashish kanali; D—havo kiritish kanali;
 E—atmosfera bo‘shlig‘i.

bosilmagan bo‘lsa, siyraklanish A bo‘limidan kanal B, korpusdagi klapan (4) va rostlovchi klapan (13) orasidagi tirqish, kanal D orqali atmosfera bo‘limi E ga uzatiladi. Bu holda bosim A va E bo‘limlarida teng bo‘ladi.

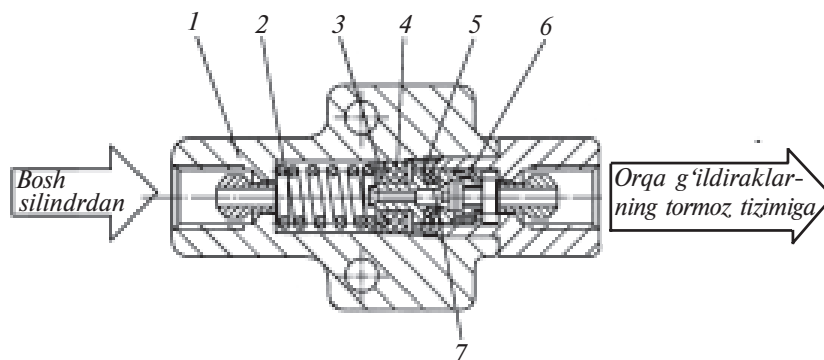
Tormoz pedali bosilganda turtkich (9) porshen bilan birgalikda siljiydi. Bunda klapan (13) ning harakatlanuvchi qismi prujina (12) yordamida korpus (4) dagi klapan egariga o‘tiradi hamda A va E bo‘limlarini bir-biridan ajratadi. Turtkichning siljishi davom etib, porshen klapan (13) dan uzoqlashadi va E bo‘limiga havo filtri (7), porshen va klapan orasida hosil bo‘lgan tirqish va kanal D orqali havo kiradi. E bo‘limida atmosfera bosimi hosil bo‘ladi, A bo‘limida esa siyraklanish saqlanib qoladi. E va A bo‘limlardagi bosimlarning

farqi tormoz pedaliga qo'yilgan kuchga qo'shimcha kuch bo'ladi va klapan korpusi (4) ni diafragma (16) va shtok (2) bilan birga harakatlantirib, bosh silindr porshenlarini siljitadi.

Tormoz pedalini bosish to'xtatilsa, klapan (4) ning korpusi unga jipslashib turgan klapan (13) bilan birgalikda klapan (13) porshen ko'ndalang yuzasiga tiralguncha siljiydi. E bo'limiga havoning kirishi to'xtaydi va klapan (4) ning korpusi ma'lum bir holatni egallaydi. Agar shu holda pedal bo'shatib yuborilsa, porshen klapani korpusdan chetlashadi va E bo'limida bosim pasayadi. Prujina (19) ning ta'sirida korpus (4) klapan (13) ga tekkuncha siljiydi.

Agar pedal to'liq oxirigacha bosilgan bo'lsa, porshen (14) va klapan (13) orasidagi tirqish saqlanib turadi va havoni E bo'limiga kirishi davom etadi. Pedaldagi kuch olinsa, qaytarish prujinasining ta'sirida turtkich (9) va porshen (14) boshlang'ich holga qaytadi. Bunda klapan (13) porshen (14) bilan korpusdan siqib chetlanadi va A hamda E bo'limlaridagi bosim tenglashadi. Klapan korpusi diafragma va shtok (2) bilan birgalikda qaytaruvchi prujina ta'sirida boshlang'ich holatga qaytadi.

Bosimni cheklash klapani orqa g'ildiraklar tormoz mexanizmining gidravlik yuritmasida boshqaruv bosimining qiymatiga (pedaldagi kuchga) qarab bosimni rostlaydi (1.212-rasm). Klapan korpusi (1) dan, uning ichida manjet (3) bilan zichlangan porshen (2) dan tashkil topadi. Porshen prujina (5), tayanch shayba (6) orqali, klapan (7)ning egariga siqilib turadi.



1.212-rasm. Bosimni cheklovchi klapan:

1—bosimni cheklovchi klapan korpusi; 2—prujina; 3—likopcha;
4—zichlagich; 5—porshen; 6—klapan egari; 7—klapan.

Tormoz pedali bosilganda hosil bo'lgan boshqaruv bosimi ma'lum bir bosimdan kichik bo'lsa, suyuqlik porshendagi teshik, klapan va klapan egari orasidagi doiraviy tirqish orqali oqib o'tadi. Bunda old va orqa g'ildiraklar tormoz mexanizmlarining yuritmasida bosim bir xil o'zgaradi. Tormoz pedaliga ta'sir qiluvchi kuch kattalashsa, klapan chap tomonga surila boshlaydi va doiraviy tirqish kichrayadi. Bu orqa g'ildiraklarning tormoz yuritmasiga uzatilayotgan suyuqlik miqdorini kamaytiradi. Orqa g'ildiraklar tormoz yuritmasidagi bosimning o'sish sur'ati, old g'ildiraklar tormoz mexanizmlarining yuritmasidagi bosimga nisbatan pastroq bo'ladi. Bu orqa g'ildiraklarni blokirovkalanish ehtimolini kamaytiradi.

Tormoz mexanizmlarining pnevmatik yuritmasi gidroyuritmaga nisbatan tormoz tizimining germetikligiga uncha yuqori talablar qo'ymaydi, chunki dvigatel ishlab turgan paytda kompressor kamaygan havoning o'rnini to'ldirib turadi.

O'rta va og'ir yuk avtomobillarida pnevmatik yuritmalik tormoz boshqarmasi ishlatiladi. Pnevmatik yuritmada ishlatiladigan apparatlar soni gidravlik yuritmaga nisbatan bir necha marta ko'p, tuzilishi esa murakkab bo'ladi. Pnevmatik yuritma uzun tirkama va yarimtirkamalarning tormoz mexanizmlarini ishga tushirishga juda qulay bo'ladi.

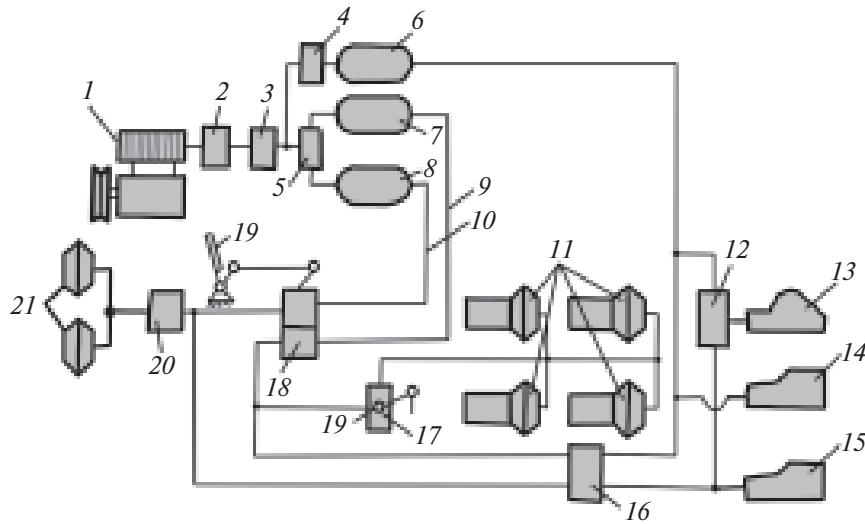
Pnevmatik yuritmaning chizmasi 1.213-rasmda keltirilgan.

Pnevmatik yuritma tizimi quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- kompressor;
- manometr;
- siyiq havo balloni;
- orqa tormoz kameralari;
- biriktirish kallagi (tirkamaning tormoz tizimi bilan birga);
- ajratish klapani;
- tormoz klapani;
- oldingi tormoz kameralari.

Dvigatel ishlab turganda kompressor atmosfera havosini filtr orqali ballonlarga haydaydi, ballonlarda havo bosim ostida turadi. Ballonlardagi havo bosimini bosim rostlagichi rostlab turadi, bosim zarur qiymatga yetgach, kompressorni tormoz yuritmasi tizimidan ajratadi.

Haydovchi tormoz berish uchun pedalni bosganda tormoz klapani ochiladi va ballonlardan havo g'ildiraklardagi tormoz mexanizmlarining tormoz kameralariga boradi. Tormoz kameralari kolodkalarining kerish kulachoklarini suradi va ular kerilib,



1.213-rasm. Pnevmatik tormoz yuritma chizmasi:

1—kompressor; 2—rostlagich; 3—namajratgich; 4, 5—himoyalovchi klapanlar; 6, 7 va 8—resiverlar; 9—orqa g'ildirak konturi; 10—oldingi g'ildirak konturi; 11—orqa tormoz kameralari; 12—klapan; 13—tirkamaga elektr tokini ulash moslamasi; 14 va 15—tirkamaga havo ulash klapanlari; 16—signal boshqarish klapani; 17—tormoz kuchlarini rostlagichi; 18—tormoz jo'mragi; 19—tormoz pedali; 20—bosim rostlagich klapani; 21—oldingi tormoz kameralari.

g'ildiraklarning tormoz barabanlarini qisadi, shunda tormozlanish yuz beradi.

Pedal bo'shatilganda tormoz klapani ochilib, tormoz kameralaridagi siqiq havo atmosferaga chiqib ketadi, natijada kerish kulachogi dastlabki holatiga qaytadi, tortish prujinalari kolodkalarni tormoz barabanlaridan ajratadi, shunda tormozsizlanish yuz beradi. Haydovchi kabinasidagi manometr tormozlarning pnevmatik yuritmasi tizimidagi havo bosimi darajasini kuzatib turishga imkon beradi.

Modernizatsiya qilingan asbob quyidagi mustaqil konturlardan iborat:

- oldingi g'ildiraklar tormoz mexanizmlari yuritmasi;
- orqa g'ildiraklar tormoz mexanizmlari yuritmasi;
- to'xtatib turish va ehtiyot tormoz tizimlari yuritmasi (faqat orqa g'ildiraklar uchun);
- tirkama g'ildiraklarining tormoz mexanizmlari yuritmasi, to'xtatib turish tormoz tizimining avariya tormozsizlashi yuritmasi;

avtomobildagi boshqa pnevmatik asboblari va agregatlarning yuritmasi (masalan, shinalardagi havo bosimini markaziy roslash tizimi).

Barcha konturlarda siqiq havo bosimining tahlikali pasayishini bildiruvchi yorug'lik signallarining pnevmoelektr datchiklari bo'ladi. Manometrlar bilan ishchi tormoz tizimidagi bosim nazorat qilib turiladi. Agar pnevmoyuritma tizimida havo bosimining tahlikali pasayishi yuz bersa, *prujinali energiya akkumulatori* ishga tushadi va orqa g'ildiraklar tormozlanadi.

Orqa g'ildirakni tormozlash uchun avariya tormozsizlantirishi tugmasini bosish lozim. Agar tizimda siqiq havo bo'lmasa, faqat energiya akkumulatori prujinalarini mexanik qisish uchun vintli qurilmalarni qo'lda ishga tushirish avtomobilni tormozsizlantirishi mumkin.

Pnevmatik yuritmaning asosiy asboblari va agregatlari vazifasi, tuzilishi va ishi

Kompressor — ikki silindrli, porshenli bo'lib, ventilator shkividan ponasimon tasma orqali harakatlantiriladi.

Bosim rostlagich pnevmoyuritma tizimida havo bosimi darajasini bir me'yorda tutib turadi. Havo bosimi 0,7—0,75 MPa ga yetgunga qadar siqiq havo kompressordan pnevmotizimga boradi. Havo bosimi roslash chegarasi bo'yicha maksimal darajagacha ko'tarilganda bo'shatish klapani ochiladi. Shunda kompressor haydab turgan havo hech qarshiliksiz atmosferaga chiqib boshlaydi. Tizimdagi bosim pasayadi. Havo bosimi roslash chegarasining minimal qiymati (0,62—0,65 MPa) ga qadar pasayganda bo'shatish klapani berkiladi va kompressor yuritma pnevmotizimiga yana havo hayday boshlaydi, sikl shu tariqa takrorlanaveradi.

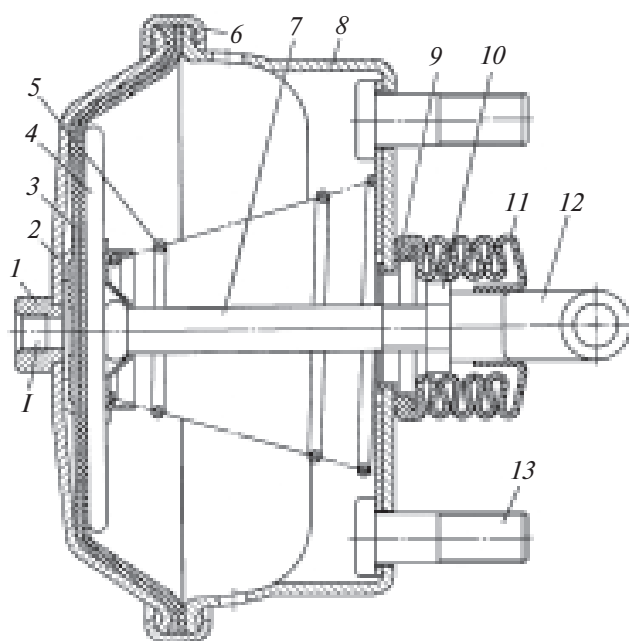
Qo'shaloq himoya klapanining vazifalari:

- havo ballonidan kelayotgan havo magistralini ikki mustaqil konturga ajratish;
- shikastlangan konturni uzib qo'yish;
- shikastlanmagan konturda yoki ta'minlash liniyasi shikastlanganda ikkala konturda siqiq havoni saqlab qolish.

Tormoz jo'mragi avtomobilning ishchi tormoz tizimini va tirkamaning tormoz mexanizmlari yuritmasini boshqarish uchun xizmat qiladi. Shu ikki konturda qo'llaniladi, lekin uchta mustaqil konturda ishlatishga mo'ljallangan.

To'xtatib turish tormozi jo'mragi (qo'lda ishlatiladi) to'xtatib turish va ehtiyot tormoz tizimlarini boshqarish, shuningdek, tirkama (yarimtirkama)ning tormoz tizimini boshqarish klapanini ulash uchun mo'ljallangan.

Tormoz kameralari (1.214-rasm) g'ildiraklarning tormoz mexanizmlarini ishga tushiradi. Buning uchun siqiq havo bosimini kerish kulachoklari vallariga uzatadi. Kulachoklar kolodkalarni ikki tomonga kerib, tormozlashni amalga oshiradi.



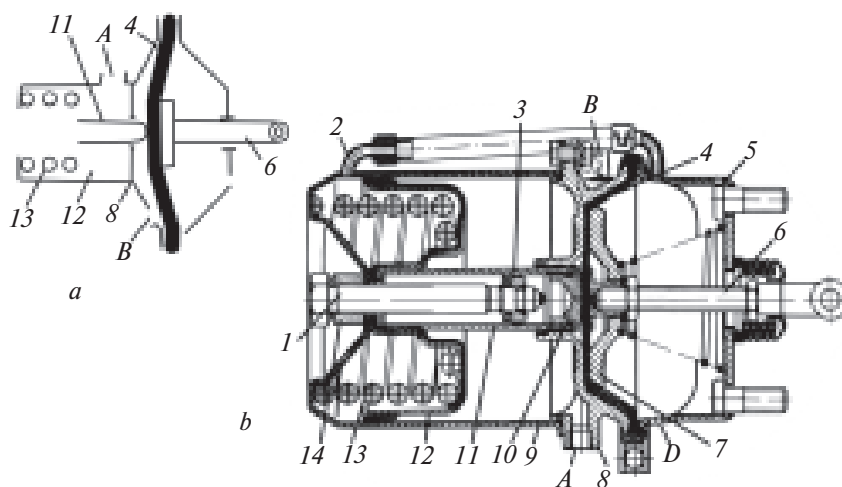
1.214-rasm. G'ildirak tormoz kamerasi:

- 1—siqilgan havo ulash teshigi; 1'—bobishka; 2—qopqoq; 3—diafragma;
4—disk; 5—prujina; 6—xomut; 7—shtok; 8—korpus; 9—flanets;
10—gayka; 11—himoyalovchi g'ilof; 12—ayri; 13—bolt.

Tormoz pedali bosilganda siqiq havo tormoz klapanidan kameraning diafragmasi ustidagi bo'shliqqa kiradi va diafragmani suradi. Kuch tayanch po'lat disk orqali shtokka uzatiladi va richagga o'tadi, uni og'diradi va tormoz mexanizmining kerish kulachogini buradi. Shunda tormoz kolodkalari barabanga qisiladi va g'ildiraklar tormozlanadi. Tormoz pedali bo'shatilganda havo tormoz kamerasidan klapan orqali atmosferaga chiqib ketadi va tormoz kolodkalari kerilib, barabanni bo'shatadi, tormozlanish to'xtaydi.

Ishchi, to‘xtab turish va ehtiyot tormoz tizimlari ulanganda orqa g‘ildiraklarning tormoz kameralari ishlaydi. Agar kamera ishchi tormoz rejimida ishlasa, tormoz mexanizmini diafragmali qurilma ishga tushiradi, agar to‘xtatib turish yoki ehtiyot tormoz rejimida ishlasa, prujinali energiya akkumulatori ishga tushiradi. To‘xtatib turish tormozi ishlashi uchun energiya akkumulatori silindridan havo to‘liq chiqarib yuborilishi, ehtiyot tormozini ishga tushirish uchun esa qisman chiqarilishi lozim.

Prujinali energoakkumulatorli tormoz kamerasi ishchi tormoz tizimining orqa konturiga va to‘xtatib turish tormoz tizimiga ulangan. Qopqoq (8) (1.215-rasm) flanes yordamida tormoz kamerasining korpusi (5) ga mahkamlangan. Korpus va qopqoq orasiga membrana (4) o‘rnatilgan. Shtok (6) tormoz mexanizmining keruvchi muiggi richagiga ulangan. Qopqoq (8) ga boltlar yordamida silindr 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 *D* yo‘li orqali atmosfera bilan ulangan.



1.215-rasm. Prujinali energoakkumulatorli tormoz kamerasi:

a—chizmasi; *b*—tormoz kamerasi; *A*—to‘xtab turish tormoz tizimi konturidan kelayotgan siqilgan havo yo‘li; *B*—tormoz yuritmasidagi siqilgan havo yo‘li; *D*—havoni atmosferaga chiqarish teshigi; *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.

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 1.215-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.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Tormoz tizimining vazifasini ayting.
2. Vazifasiga ko'ra, tormoz tizimlari qanday xillarga bo'linadi?
3. G'ildiraklarda tormoz mexanizmlarining qanday xillari qo'llaniladi?
4. Tormoz mexanizmlari elementlarini tayyorlashda qanday materiallar ishlatiladi?
5. Tormoz tizimlarining yuritmalari qanday xillarga bo'linadi?
6. Tormozlarning gidravlik yuritmasi qanday qurilmaga ega?
7. Vakuumli kuchaytirgich qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?
8. Tormozlarning pnevmatik yuritmasi tarkibiga qanday asboblardan kiradi?
9. G'ildiraklarning tormoz kamerasi qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?
10. Zamonaviy avtomobillar nechta konturli tormoz yuritmalaridan iborat?

1.27. IXTISOSLASHTIRILGAN HARAKATLANUVCHI TARKIB

Ma'lum turdagi yuklarni tashishga mo'ljallangan va maxsus ortish-tushirish moslamalari bilan jihozlangan avtotransport vositalari *ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo'shilma* deb ataladi.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo'shilmalarga yakka avtomobil va avtopoyezdlarning quyidagi turlari kiradi: o'zi ag'daruvchi, kuzovga o'zi ortuvchi, furgonlar, sisternalar, truba tashuvchi, metall tashuvchi, konteyner tashuvchi, og'ir yuk tashuvchi, yog'och tashuvchi, shuningdek, qurilish konstruksiyalarini hamda qishloq xo'jaligi mahsulotlarini tashuvchi transport vositalari.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilmalar tobora keng tatbiq topmoqda, chunki ular bir qator afzalliklarga ega: maxsus toifadagi yuklarni tashish va saqlanishini ta’minlaydi, ba’zi bir turdagi yuklarni tashishdan xavfsizlik oshadi va sanitar-gigiyenik sharoitlar yaxshilanadi. Tara va yukni joylashtirish uchun ketadigan sarf-xarajatlar kamayadi va ortish-tushirish jarayonlarini mexanizatsiya qilish darajasi sezilarli darajada ortadi.

Shu bilan birga, dastlabki narxning balandligi, xizmat ko‘rsatishga ko‘p mehnat sarflanishi orqaga qaytishda transport vositasini foydali ishlash qiymati va haydovchilarning malakasi yuqori bo‘lishi kerakligi bu turdagi transport vositalarining yanada kengroq tarqalishiga to‘sqinlik qilmoqda.

Avtopoyezdlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

Avtotransport vositasi oddiy avtomobil yoki avtomobil tyagachdan iborat bo‘lib, bitta yoki bir nechta tirkama yoki yarimtirkamani shatakka olsa, bunday harakatlanuvchi qo‘shilma *avtopoyezd* deb ataladi. Avtomobil tyagachlar tirkamali va o‘tirg‘ichli turlarga bo‘linadi. Avtomobil tyagach tortish kuchini ilmog‘i orqali shatakka olingan tirkamaga uzatsa, *tirkamali avtopoyezd* deb yuritiladi.

Bunday avtopoyezdlarda umumiy ishlarni bajaradigan oddiy avtomobil yoki ularning vaznini kuchaytirish maqsadida kuzovlarga yuk yoki ballast tashlab qo‘yiladigan avtomobil tyagachlaridan foydalaniladi. Tirkamali avtomobil tyagachlarda kuzov sahni yuk yoki ballast ortish uchun xizmat qiladi.

Avtomobil tyagach tortish kuchini yarimtirkamaga o‘tirg‘ichli tuzilma orqali uzatsa, o‘tirg‘ichli avtopoyezdlar deb ataladi. O‘tirg‘ichli avtomobil tyagachlarda kuzov sahni bo‘lmaydi va uning ramasiga o‘tirg‘ichli ilashtirgich tuzilmasi o‘rnatilgan bo‘lib, g‘ildirakaro oraliq o‘lchami va shunga ko‘ra ramasi kichiklashtirilgan bo‘ladi. Qo‘shaloq avtobuslar ikki o‘qli tyagach va bir o‘qli tirkamadan tashkil topib, bir-birlari bilan umumiy kuzov orqali birlashsa, avtopoyezdlar turkumiga kiradi.

Tirkama transport vositasi bo‘lib, avtomobil tyagach bilan tortqilashtirgich tuzilmasi orqali ulanadi. Tirkamani shatakka olish usuli bo‘yicha, shuningdek, moslamasining tuzilishi va tashish turiga qarab har xil turlarga bo‘linadi. Tirkamalar bir, ikki va ko‘p o‘qli, o‘tirg‘ich egarsimon qurilmali, og‘ir yuk tashiydigan va uzun yuklarni tortishga mo‘ljallangan uzaytirgichli bo‘lishi mumkin. Yarimtirkamalar

vaznining bir qismini o'tirg'ich tirkama qurilmasi orqali avtomobil tyagach, qolgan og'irlik qismini esa o'z g'ildiraklari orqali yo'lga uzatadi. Yarimtirkamalar ham bir, ikki va ko'p o'qli bo'ladi.

Avtopoyezdlar tasnifi

Avtopoyezdlar o'zaro sharnirli bog'langan ikki va ko'p transport qo'shilmalarining uzviy birikmasidan iborat. O'z vazifasiga ko'ra, yuk tashuvchi avtopoyezdlar universal, ixtisoslashtirilgan va maxsus avtopoyezdlarga bo'linadi:

1) universal avtopoyezdlar (devorli va universal sahnli) har xil yuklarni tashishga mo'ljallangan;

2) ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar o'ziag'dargichlar (samo-svallar), sisternalar, panel tashuvchilar, uzun furgon refrijeratorlari va boshqa moslashtirilgan kuzovga ega bo'lib, ma'lum xil yuklarni tashishga mo'ljallangan;

3) maxsus avtopoyezdlar (harakatlanuvchi elektrostansiyalar, kompressorli qurilmalar, tuzatish va sozlash ustaxonalari va boshq.) doim mahkamlangan ish uskunalari va ish qurilmalarini tashish uchun mo'ljallangan.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo'shilmaning universal kuzovli harakatlanuvchi qo'shilmaga nisbatan quyidagi ustunliklari bor:

1) yuk tashish jarayonida mahsulot nobud bo'lmaydi va sifati yaxshi saqlanadi;

2) yuklash va tushirish jarayonini mexanizatsiyalash mumkin;

3) yuklarning turiga qarab ayrim-ayrim tashish mumkin (uzun o'lchamli, suyuq, og'ir vaznli va boshq.);

4) idishlar xarajati kam;

5) ayrim yuklarni tashishda qo'shimcha jarayonlar kam;

6) ba'zi bir yuklarni tashishda buzilmaslik, tozalik va pokizalik sharoitlari yaxshi va xavfsiz.

Yukning miqdori va sifati yaxshi saqlanishi tashqi muhitdan muhofaza qilingan sisternalarda amalga oshiriladi. Bunday sisternalar yuklarni tashqi muhit ta'siridan va changlanishdan saqlaydi. Tez buziladigan yuklarni tashish uchun barqaror haroratli furgonlar va sovitgichlar yordamida haroratni pasaytiruvchi furgonli refrijeratorlar qo'llaniladi.

Ag'dariladigan yuklar avtomobil ag'dargich, sochiluvchi yuklar avtomobil tirkama va yarimtirkamalar hamda suyuq yuklar sisternalarda tashiladi.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo'shilmalarning sochiluvchan ashyolarni, neft mahsulotlarini, kimyoviy moddalarni tashishda qo'llanilishi haydovchilar va boshqa avtomobil transporti xodimlarining ishlash sharoitini yaxshilaydi. Ularga o'rnatilgan qo'shimcha qurilmalar yuritmasi to'g'ridan to'g'ri dvigateldan quvvat olish qutisi yoki bevosita elektrodvigateldan ishlaydi. Ba'zan qo'shimcha qurilmalar yuritmasi uchun umumiy ichki yonuv dvigatellari yoki generator yordamida ishlaydigan elektrodvigatellar bilan akkumulator batareyasi ishlatiladi.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo'shilmaga qo'shimcha qurilmalar va maxsus kuzovlar yoki sahnlarining o'rnatilishi oddiy avtomobil va tirkamalarga nisbatan xususiy og'irligining ortishiga olib keladi, natijada foydali yuk ko'tarish kamayadi. Bu ko'rsatkichlarni oshirish maqsadida ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo'shilmaning og'ir yo'l sharoitlarida doim ishlashi uchun avtomobil va tyagach avtomobillarning quvvati va o'tag'onligi oshiriladi.

Qurilish konstruksiyalari, og'ir va uzun o'lchamli yuklarni avtopoyezdlarda tashish. Avtopoyezdlar bilan quyidagi uzun o'lchamli yuklar tashiladi: yog'och, quvurlar, temir-beton qurilish detallari. Bu yuklarni xavfsiz manzilga yetkazish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar ishlatiladi. Tashiluvchi yuk qattiq sahnga qotirilmaydi, balki ikki uchidan biri tyagach avtomobiliga, ikkinchisi tirkamaga mahkamlanadi, ba'zan yukning o'zi avtomobil bilan tirkamani bog'lovchi qism bo'lib xizmat qiladi.

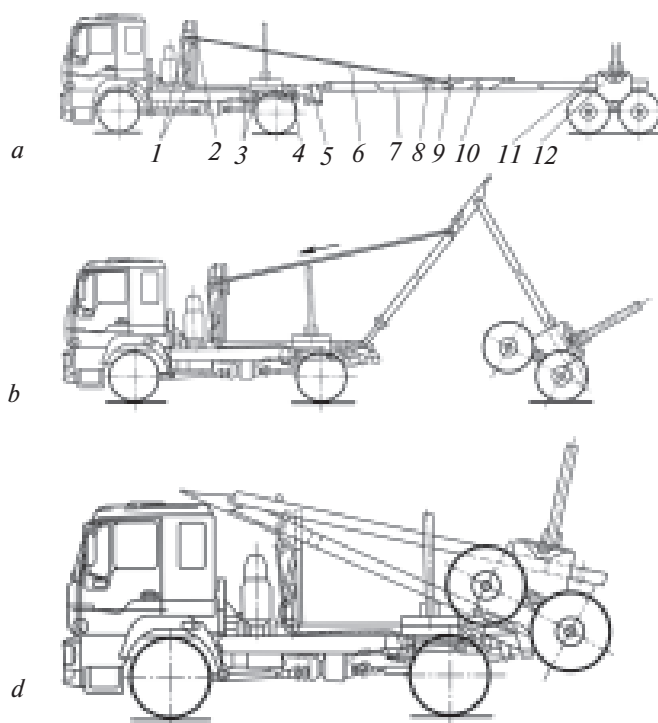
Uzun o'lchamli yuklarni tashuvchi avtopoyezdlar turli obhavo va yo'l sharoitlarida ishlashiga to'g'ri keladi. Shuning uchun ularning o'tag'onligi yuqori va o'tuvchanligi qulay bo'lishi kerak. Bunday avtopoyezdlarning o'tag'onligini oshirish maqsadida yuqori o'tag'onli tyagach avtomobillar qo'llaniladi. Bu avtomobillar keng panjali (profilli) shinalar va faol o'qli tirkamalarga ega. Tirkama va yarimtirkama uzaytirgich g'ildiraklarini boshqaradigan moslamalar yordamida avtopoyezdlarning harakatlanishdagi qulayligi oshiriladi (uzunligi 15 m.dan ortiq bo'lgan yuklarni tashishda).

Yog'och va metall tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar

Yog'och tashishda o'tag'onligi yuqori bo'lgan «MAN» avtomobil va tyagach avtomobillardan foydalanib, yuk ko'tarish uchun ularga ixtisoslashtirilgan yarimtirkama uzaytirgichlardan tuzilgan

avtopoyezdlar qoʻllaniladi. Bu avtomobillarda takomillashgan ilashish muftasi, uzatmalar qutisi, mustahkam orqa koʻprik, gidrokuchaytirgichli rul boshqarmasi, takomillashgan pnevmatik yurit-mali tormoz qoʻllaniladi.

«MAN» avtomobilida kabinaning dvigatel ustida joylashganligi ogʻirlikni boshqaruvchi koʻprikka bir xil meʼyorda taqsimlanishini taʼminlaydi va avtomobilning oʻtuvchanligini oshiradi (1.216-rasm). Bu avtomobil ikkala koʻprik uchun asosiy uzatma bir diskli ishqalanish muftasi, uzatishlar sonini oʻzgartiruvchi (kamaytirish tomonga) uzatmalar qutisi, ikki bosqichli taqsimlash qutisi,



1.216-rasm. Chiqaruvchi-yigʻiluvchi tirkamani tortish avtomobiliga ortish:

a—chiqarmani ortish oldidan avtopoyezdning umumiy koʻrinishi; *b*—tortish avtomobilining shassisiga chiqarma tirkamani ortish; *d*—chiqarma tirkamasi ortilgan avtopoyezdning umumiy koʻrinishi; 1—yoʻnaltiruvchi bloklar; 2—qulf; 3—aylanib oʻtkazuvchi roliklar; 4—ortish lebyotkasi; 5—tayanch; 6—tortish trosi; 7—tirkach; 8—tros mahkamlash uyasi; 9—trosni tirkachga mahkamlash shkvoreni; 10—tirkach sharnirini qotiruvchi shkvoren; 11—chiqarmani mahkamlash qulfi; 12—chiqarma-yigʻiluvchi.

nomutanosib o'qlararo differensialga ega. Taqsimlash qutisi pnevmatik ravishda haydovchi kabinasidan boshqariladi Oldingi boshqarish ko'prigi tarqalgan asosiy uzatmaga va maxsus karterga o'rnatilgan markaziy konussimon shesternali reduktor va g'ildiraklariga tarqatilgan silindrik shesternali uzatmaga ega. Oldingi boshqarish ko'prigining uzatishlar soni 6,58.

Burovchi moment markaziy reduktor orqali yarimo'qlardan g'ildirakka o'rnatilgan silindrik shesternali uzatmaga uzatiladi. Shkvoren konussimon rolikli podshipnikka o'rnatilgan. Orqa ko'priknig asosiy uzatmasi oldingi ko'priknikiga o'xshash. Lebedka avtomobil ramasining orqa qismiga o'rnatilgan, u tyagach avtomobildan tirkama uzaytirgichini bo'shatish va o'rnatish uchun mo'ljallangan. Lebedka taqsimlash qutisining karterida joylashgan quvvat olish qutisi orqali boshqariladi. Lebedkaning eng yuqori torta olish kuchi 50 kN.

Quvur tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar

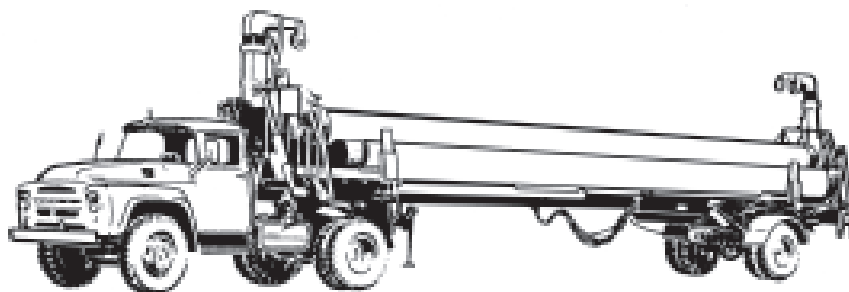
Mamlakatimizda gaz va neft sanoati keng sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Ular, asosan, quvurlar orqali kerakli joylarga uzatiladi. Shu sababli avtomobil transporti uzunligi 12—48 m, diametri 530—1420 mm.li quvurlarni tashishi zarur bo'lmoqda (quvurlarning qalinligi 7—12 mm). Quvurlar tayyorlovchi zavoddan qurilishga yaqin bo'lgan bekatlarga temiryo'l transporti bilan tashiladi. Keyinchalik esa bu quvurlarni bevosita kerakli joylarga avtopoyezdlar vositasida yetkazib beriladi. Bunday quvurlarning uzunligi muvofiqlashgan bo'lib, ular 6 yoki 12 m.li qilib tayyorlanadi.

Harakatlanuvchi avtomobil transportida quvurlar temiryo'l bekatidan payvandlash joyiga va bu quvurlarni yig'ib, quvur yotqizish joylariga tashiladi. Payvandlash joylarida quvurlarga ishlov beriladi va bir nechtasi bitta qilib payvandlanadi, ularning uzunligi 24—48 m.gacha yetadi. Shunday qilib, yo'losti quvurlar qurilishida mavjud qurilmalar asosida quvurlar avtomobil transportining harakatlanuvchi qo'shilmasiga ikki marta yuklanadi va ikki marta tushiriladi.

Quvur va plitalarni yuklash va tushirish quvur ortish kranlari yoki harakatlanuvchi kranlar (avtokranlar) yordamida amalga oshiriladi. Temiryo'l bekati va payvandlash manzillarida quvurlarni yuklash va tushirishni maxsus mexanizmlarda amalga oshirish

iqtisodiy jihatdan qulay. Agar quvurlarni manzilda tushirilsa, unda avtopoyezdni o'zgartuvchi mexanizm bilan ta'minlash kerak. Katta uzunlikdagi yo'losti quvurlarni temiryo'l va aholi manzillaridan uzoqroq joydan o'tkaziladi, ba'zan bunday quvurlar tog', o'rmon, cho'l va botqoqliklardan ham o'tadi. Shuning uchun bunday quvurlarni yomon yo'llardan, katta balandlik va pastliklardan har xil ob-havo sharoitlarida tashishga to'g'ri keladi.

Yuklarning o'ziga xos holatiga (uzunligi, quvurning diametri, devorining qalinligi) hamda yo'l va ob-havo sharoitlari quvur va plitalarni tashishda harakatlanuvchi avtomobil qo'shimchasida qo'shimcha talablarni yuzaga keltiradi.



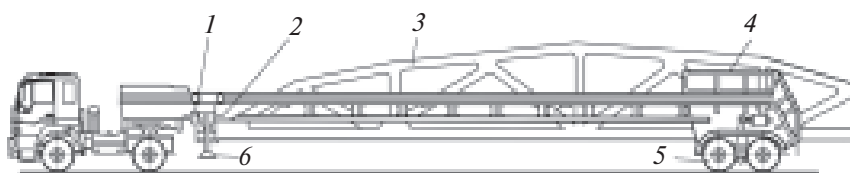
1.217-rasm. Tashqi qoplamali quvurlarni tashish uchun mo'ljallangan T-280A avtopoyezdi.

Bu talablar quyidagilardir: quvur va plitalarni tashuvchi avtopoyezdlar yukni yaxshi mahkamlovchi mexanizmga va quvurlarning devorlarini har xil shikastlanishdan saqlovchi moslamaga ega bo'lishi lozim. Bundan tashqari, yuqori dinamik xususiyatga, o'tuvchanlik va og'ir yo'l sharoitini yetarli tezlik bilan qulay o'tib olish xususiyatiga ega bo'lishi shart.

Temir-beton yuklarini tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar. Qurilish materiallarini tashish uchun ixtisoslashtirilgan tirkamalar zarur, chunki bu materiallar o'z xossalari bilan boshqa yuklardan farq qiladi. Temir-beton yuklarni tashiydigan harakatlanuvchan qo'shilmaga qo'shimcha quyidagi shartlar qo'yiladi: temir-beton fermalar tik yoki shunga yaqin qiya holda tashilishi kerak; bularga harakat davomida tashqaridan kuch ta'sir etmasligi lozim, avtopoyezd noto'g'ri yo'llardan harakatlenganda fermaning og'irlik markazi iloji boricha pastroqda joylashishi kerak. Shu shartlarga asosan, ferma harakat davomida alohida nuqtalarga

tiralib turishi lozim. Fermalarning uzunligi 18, 24 va 30 metr bo'lishi mumkin.

Fermalarni yuklash uchun mo'ljallangan tirkama va yarim-tirkamalarning konstruksiyalari har xil bo'ladi, chunki hozirgi vaqtgacha ular har xil korxonalarda tayyorlanmoqda. Tashiladigan fermalarda hosil bo'ladigan ichki kuchlarni yo'qotish uchun yarim-tirkamalarda fermali urinma (kasseta) lar qo'llaniladi. Fermalarni tashish uchun mo'ljallangan yarimtirkamalarda (1.218-rasm) ikkita fermali urinma — ushlagich ishlatiladi, ularning orqa uchlari orqa ko'prikkaga yoki aravachaga, oldingi uchlari avtomobil tyagachiga mahkamlanadi.



1.218-rasm. Ferma tashuvchi (fermovoz) ixtisoslashtirilgan avtopoyezd:

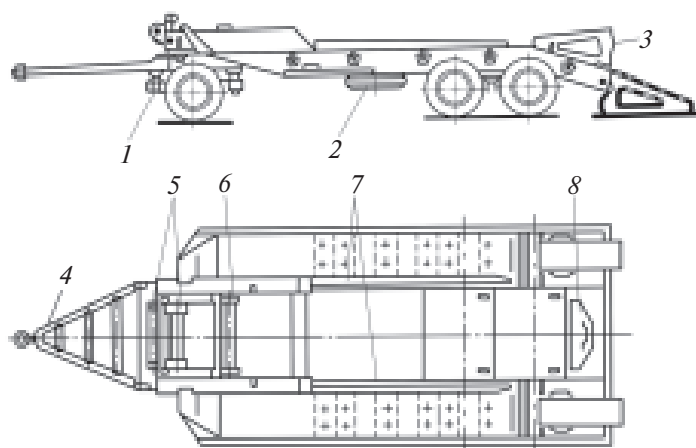
1—tortish moslamasi (lebedka); 2—ixtisoslashtirilgan rama; 3—ferma;
4—orqa aravacha; 5—orqa aravacha g'ildiragi; 6—yig'iluvchi tayanch.

Og'ir, bo'linmaydigan yuklarni tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar

Bo'linmaydigan maxsus yuklarni tashishni (mashina, dastgohlar, katta hajmli yuklar va boshq.) harakatlanuvchi qo'shilma bilan tashib bo'lmaydi, ular ko'p ishlatiladigan yuklarni tashish uchun moslashtirilgan, chunki bunday yuklarning balandligi katta, demak, og'irlik markazi balandroqqa joylashgan. Yuklangan harakatlanuvchi qo'shilma og'irlik markazini pasaytirish va o'lchamini balandligi bo'yicha kamaytirish maqsadida og'ir, bo'linmaydigan yuklarni tashishda sahni (platformasi) pastroqqa joylashgan tirkama va yarimtirkamalardan foydalaniladi. Tirkama va yarimtirkamalar sahnalarining balandligi shu tirkamalarda tashiladigan yuklarning o'lchami bilan belgilanadi.

Ko'prikosti va yo'l tuynuklarida eng katta belgilangan balandlik 3,8 m bo'lgani uchun yuklangan tirkamalarning balandligi cheklangan. Shu holda platformaning balandligi belgilangan balandlikdan ortishi mumkin, shuning uchun yo'l tuynuklarida va ko'prikosti yo'llaridan chegaralangan balandlik bilan harakatlanishi kerak.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilma og‘ir yuklarni tashish uchun ba‘zi paytlarda tirkama, ba‘zi paytda esa yarimtirkama holda bo‘ladi. Ba‘zi hollarda shatakchi avtomobilga qo‘shib ulanadigan tirkamalar qo‘llaniladi (1.219-rasm). Og‘ir yuk ko‘taruvchi zamonaviy tirkamalarning konstruksiyasi quyidagilarga bo‘linadi; ajratilmaydigan orqa tirkamali, zinasimon ramali, balandligi boshqariladigan sag‘inli va boshqalar.



1.219-rasm. Og‘ir yuk ko‘taruvchi tirkamaning tasviriy ko‘rinishi:

1—burilish aravachasi; 2—zaxira g‘ildiragi; 3—trap; 4— tirkach;
5 va 6—yo‘naltiruvchi roliklar; 7—yuklash yuzasini qaytargich to‘sinini;
8—asbob va uskunalar uchun quti.

Tirkama va yarimtirkama g‘ildiraklarini boshqarish

Uzun o‘lchamli yuklarni tashuvchi avtopoyezdlarning harakatlanish qulayligini oshirish katta ahamiyatga ega. Avtomobil yoki avtopoyezdning harakatlanish qulayligi quyidagi ko‘rsatkichlar bilan aniqlanadi: oldingi tashqi g‘ildirak bo‘yicha eng kichik burilish radiusi va tashqi o‘lchami bo‘yicha eng katta burilish radiusi hamda avtomobil tyagachining boshqariluvchi g‘ildiragiga mos keluvchi eng katta burilish burchagi, shuningdek, sirtqi kengligi bo‘yicha harakatlanish yo‘li.

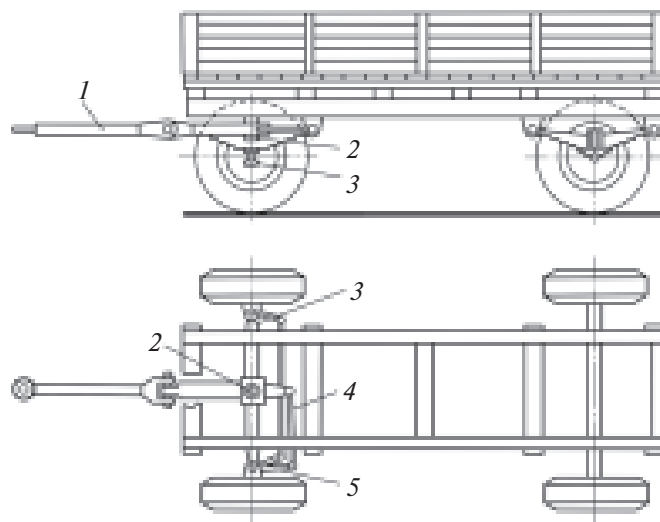
Avtopoyezd to‘g‘ri chiziqli harakatlanganda kenglik bo‘yicha harakat qilish yo‘li avtopoyezdning kengligi bo‘yicha sirtqi o‘lchamiga to‘g‘ri keladi (tirkama ta’siri bo‘lmaganda). Agar tirkamada g‘ildiraklarni boshqarish moslamasi bo‘lmasa, avtopoyezd

burilayotgan paytda tirkama burilish markaziga nisbatan surilishi mumkin. Natijada, kenglik bo'yicha harakatlanish yo'li ortadi.

Bu xususiyat avtopoyezdni yakka avtomobilga nisbatan harakatlanish qulayligini yomonlashtiradi. Kenglik bo'yicha harakat yo'li tirkama birikmalarida boshqariluvchi g'ildiraklar va buriluvchi o'qlarni qo'llab kamaytiriladi. Bundan tashqari, buriluvchi o'qlarning ishlatilishi shinalarning yeyilishini ancha kamaytiradi, avtopoyezdning boshqarilishini yengillashtiradi, mustahkamligi va xavfsiz harakatlanishini oshiradi.

Tirkamaning oldingi g'ildiraklarini boshqaruvchi mexanizm 1.220-rasmda keltirilgan. Tirkach (1) ning shkvoren (2) atrofida biror yoqqa burilishidan kalta tortqi yelka (4) ga, richag (5) ga va u esa rul trapetsiyasiga ta'sir etadi. Natijada oldingi g'ildirak o'qi (3) buriladi. Tirkama oldingi o'qining burilish moslamasi bo'lingan ko'ndalang tortqiga ega bo'lib, u oldingi o'q balkasiga koromislo orqali biriktirilgan.

1. Ko'targich mexanizmi asosiy ishga tushirish mexanizmidir. Bir necha zvenolardan tarkib topgan silindr moy bosimi ostida birin-ketin suriladi. Ko'targich mexanizmida bitta yoki ikkita silindr ishga tushib belgilangan ishni bajarishi mumkin. Mexanizm kuzov

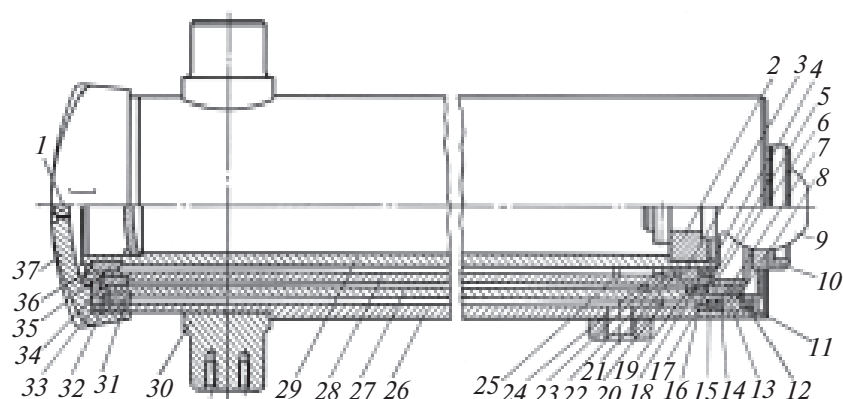


1.220-rasm. Tirkamaning oldingi g'ildiraklarini boshqaruvchi mexanizm yuritmasi:

1—tirkach; 2—shkvoren; 3—g'ildirak o'qi; 4—yelka; 5—richag.

sahnining ostida yoki kuzov sahnining old tomonida qiyalashtirib yoki tikroq, shuningdek, yotiqroq qilib joylashtirilgan bo‘ladi. Gidrosilindr o‘rnatiladigan joyi va katta-kichikligi kuzov sahnini ag‘darishda qaysi bir yo‘nalishda qiyalanishga hamda silindr ko‘targichlarining kuzovini qiyalashtirish o‘lcham yo‘liga bog‘liq.

2. Ko‘targich tuzilmasi qo‘shimcha ishlatish tuzilmasi vazifasini o‘taydi. Bir nechta zvenolardan tarkib topgan silindr moy bosimi ostida muvoziy ravishda suriladi. Ko‘targich mexanizmidagi bir yoki ikki silindr muvoziy ravishda ishga tushib belgilangan ishni bajara olishi mumkin. Mexanizm kuzov sahnini ostida yoki ketingi tomonida qiya yoki tik, shuningdek, yotiq qilib joylashtirilgan bo‘lishi mumkin. Gidrosilindrning o‘rnatiladigan joyi va katta-kichikligi kuzov sahnini ag‘darishdagi yo‘nalishiga bevosita bog‘liq emas.



1.221-rasm. «ISUZU NQR 71 PL» avtomobili ko‘targich mexanizmining gidrosilindri:

1—tiqin; 2—o‘tkazgich; 3, 6 va 13—yuqoridagi yo‘naltiruvchilar; 4, 7 va 12—kirtutqichlar; 5, 8 va 11—qayd qiluvchi halqalar; 9—sharsimon kallak; 10—gayka; 14, 17 va 21—shaybalar; 15, 18 va 22—halqalar; 16, 19 va 24—vtulkalar; 20, 23, 25, 32, 34 va 36—tayanch halqalar; 26—korpus; 27, 28 va 29—uchinchi, ikkinchi va birinchi quvurlar; 30—pastki tayanchning xomuti; 31, 33 va 35—yarimhalqalar; 37—silindr tubi.

O‘zi ag‘daruvchi avtomobil va avtopoyezdlar maxsus kuzov bilan jihozlanadi. Bu transport vositalari sochiluvchi, yarimsuyuq va tog‘ jinslari kabi yuklarni tashish uchun ishlatiladi (tuproq, qum, shag‘al maydalangan tosh, ko‘mir, don, kartoshka, sabzi, suyuq beton, issiq asfalt, turli rudalar va h.k.).

Vazifasiga qarab, o'ziag'dargich avtomobillar qurilish, karyer va qishloq xo'jaligi mahsulotlarini tashish uchun guruhlarga bo'linadi. Yukni tushirish yo'nalishiga qarab, o'ziag'daruvchi avtomobillar yukni orqaga, ikkala tomonga va uch tomonga ag'daruvchi bo'ladi.

Qurilish o'ziag'dargich avtomobillar turli obyektlarni, avtomobil yo'llarini, gidrostansiyalarni, ko'priklarni, kanal va h.k. qurishda ishlatiladi. O'ziag'dargich avtomobillarni ishlab chiqarishda yuk avtomobillarini va tirkamalarini bazaviy modellaridan foydalaniladi va ulardan yuk bo'linmasi va qisqartirilgan bazasi bilan farqlanadi.

Karyerda ishlovchi o'ziag'dargich avtomobillar tog' jinslarini va foydali qazilmalarni tashish uchun xizmat qiladi. Karyer o'ziag'dargich avtomobillarning o'qlariga katta ortiq yuklama to'g'ri kelishi sababli oddiy avtomobil yo'llarida harakatlanishi taqiqlanadi.

Karyerda ishlaydigan o'ziag'dargich avtomobillar katta quvvatli dizel dvigatellari bilan (300—1700 kVt), gidromexanik yoki elektr transmissiya va gidropnevmatik osmalar bilan jihozlanadi.

Qishloq xo'jaligida ishlaydigan o'ziag'dargich avtomobillar o'g'it, yem, don, meva-sabzavot tashish uchun ishlatiladi. Ular turli xo'jalik va qurilish ishlarini bajarish uchun ham ishlatilishi mumkin. Bu avtomobillar qurilishda ishlatiladigan o'ziag'dargich avtomobillardan kattaroq va yukni uch tomonga ag'daruvchi kuzov konstruksiyasi bilan farqlanadi.

O'ziag'dargich avtomobillarni ko'tarish-yuk ortish kuzovlari va ag'darish mexanizmlari

Yuk ortish kuzovlari yirik po'lat listlardan payvandlash usulida tayyorlanadi, ustun va kronshteynlar yordamida mustahkamligi ta'minlanadi. Ayrim hollarda kuzov alumin qotishmasidan yoki armaturalangan plastmassalardan tayyorlanishi mumkin. Bu holda avtomobilning og'irligi kamayadi, kuzovning korroziyaga chidamliligi ortadi.

Tashiladigan yukka qarab, kuzovning shakli har xil bo'lishi mumkin: cho'mich yoki xokandoz shaklida bo'lib, ag'darish yo'nalishida ochiladigan bort o'rnatiladi (yukni ag'darish orqaga, chap yoki o'ng tomonga, hamma tomonga). Ayrim kuzovlarda bortlar ochilmaydigan qilib ishlanadi va kuzovni orqa qismida bort o'rnatilmaydi.

Ochiladigan bortlarning sharnirlari yuqorida yoki pastda joylashishi mumkin. Bortni ochish mexanizmining yuritmasi mexanik yoki pnevmatik bo'lishi mumkin.

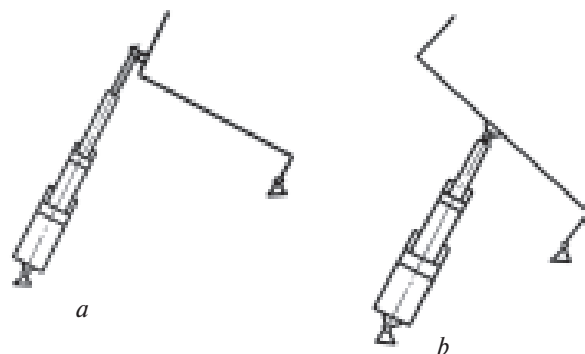
Ko‘tarish mexanizmi kuzovni og‘dirib yukdan bo‘shatish uchun xizmat qiladi va so‘ng kuzovni boshlang‘ich transport holatiga keltiradi. O‘ziag‘dargich avtomobil dvigatelida harakatga keltiriladigan gidravlik yuritmal ko‘targichlar ishlatiladi. Bu mexanizmlar ixcham, ishonchli, ishga tez tushiriladi va ishlaydi.

Gidravlikaviy ag‘darish mexanizmi tarkibiga quvvatni ajratish qutisi, moy nasosi, boshqarish tizimi, gidrosilindrlar, moy baki, moy filtrlari va quvurlar kiradi.

Quvvat ajratish qutisi avtomobilning uzatmalar yoki taqsimlash qutisiga o‘rnatiladi. Quvvat ajratish qutisi bitta pog‘onali tishli g‘ildirakli mexanik yoki pnevmatik usul bilan boshqariladigan reduktor bo‘ladi. Shesternali turdagi moy nasosi moyni bosim ostida gidrosilindrlarga uzatadi. Boshqarish tizimi gidravlik, pnevmatik, elektrik yoki kombinatsiyalashgan turda bo‘lishi mumkin va tarkibiga bitta boshqarish krani yoki bir necha apparatlardan (kran, klapan, silindr va h.k.) tashkil topadi.

Kuzovni ag‘darish tizimida asosiy boshqaruvchi mexanizm sifatida teleskopik turdagi gidrosilindrlar ishlatiladi. Silindr bir necha zvenolardan tashkil topadi va zvenolar silindrga bosim ostida moy uzatilganda birin-ketin ishga tushadi.

Ag‘darish mexanizmida bitta yoki ikkita gidrosilindr ishlatilishi mumkin va gidrosilindrlar kuzovning tagida yoki kuzovning old qismida joylashtiriladi (1.222-rasm).



1.222-rasm.
O‘ziag‘dargich avtomobili kuzovini ko‘tarish mexanizmining joylashuvi:
a—kuzov oldida;
b—kuzov tagida.

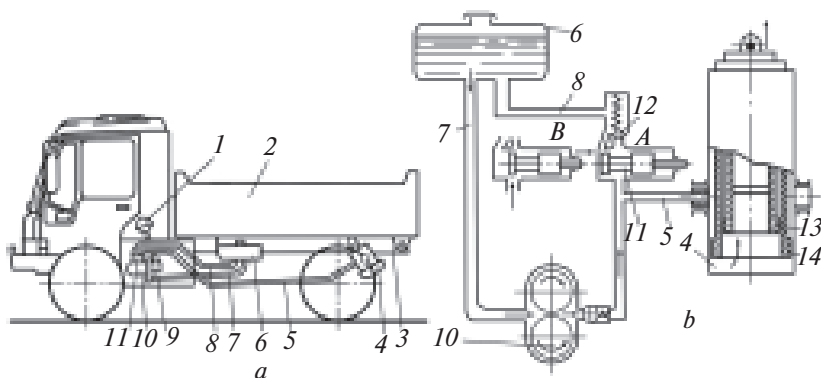
1.223-rasmda gidravlik ag‘darish mexanizmining sxemasi va uning elementlarini avtomobilda joylashtirilishi ko‘rsatilgan. Boshqarish richagi (1) «ko‘tarish» holatiga keltirilganda zolotnik (11) A holatida joylashadi. Quvvat ajratish qutisi (9) dan harakatga keltiriladigan nasos (10) quvur (7) orqali moyni bak (6) dan

soʻrib olib, quvur (5) orqali moyni bosim ostida gidrosilindr (4) ga uzatadi. Gidrosilindrdan moy bosimi taʼsirida birin-ketin gilza (14) va plunjer (13) chiqariladi. Natijada kuzov (2) ning oldingi qismi koʻtarila boshlaydi.

Moyning bosimi 13,5 MPa ga yetganda bosimni ushlab turuvchi klapan (12) ochiladi va moyning bir qismi quvur (8) boʻyicha bakka toʻkiladi.

Boshqarish richagi «tushirish» holatiga oʻrnatilganda zolotnik (11) B holatga keladi. Bunda moy gidrosilindrdan quvur (5), zolotnik (11) va quvur (8) orqali bakka toʻkiladi. Plunjer (13), gilza (14) gidrosilindr ichiga kiradi va kuzov boshlangʻich holatiga keladi.

Kuzovning koʻtarilgan holatida siljimas rama (3) da oʻrnatilgan tayanch shtanga xizmat qiladi.



1.223-rasm. «ISUZU» oʻziagʻdargich avtomobilining gidravlik yuritmal koʻtarish mexanizmi:

a—oʻziagʻdargich avtomobilning umumiy koʻrinishi; *b*—gidravlik yuritmal koʻtarish mexanizmining chizmasi; *A* va *B*—kuzovni koʻtarish yoki tushirish richag zolotnigi holatlari; 1—richak; 2—kuzov; 3—rama; 4—gidrosilindr; 5 va 8—naychalar; 6—moy bachogi; 7—soʻrilish naychasi; 9—quvvat olish qutisi; 10—nasos; 11—zolotnik; 12—saqlagich klapani; 13—plunjer; 14—gilza.

Sisternali avtomobil va avtopoyezdlar

Sisternali avtomobil va avtopoyezdlar suyuq gazsimon, siqilgan va suyultirilgan gazlarni, suyuq va sochiluvchi oziq-ovqat mahsulotlarini suyuq kimyo sanoatining agressiv va zaharli moddalarini, suyuq va sochiluvchi qurilish materiallarini tashish va qisqa muddat saqlash uchun xizmat qiladi.

Vazifasiga qarab, sisternali avtomobillar ikki guruhga bo'linadi: suyuq va sochiluvchi yuklar uchun. Suyuqlikni tashuvchi sisternali avtomobillar vazifasi bo'yicha yonilg'i tashish, suv tashish, moy tashish va maxsus suyuqliklar tashish avtomobillariga bo'linadi.

Neft mahsulotlarini va maxsus suyuqliklarni tashish uchun sisternalar po'latdan tayyorlanadi va ularga dumaloq yoki eliptik shakl beriladi. Elli ps shaklidagi sisternalar avtomobilning og'irlik markazini pasaytiradi va uning turg'unligini oshiradi.

Suyuq oziq-ovqat mahsulotlarini (ichimlik suvi, sut, kvas, pivo va h.k.) tashish uchun mo'ljallangan sisternalar korroziyaga chidamli bo'lgan po'latlardan, alumin qotishmasidan yoki plastmassadan tayyorlanadi.

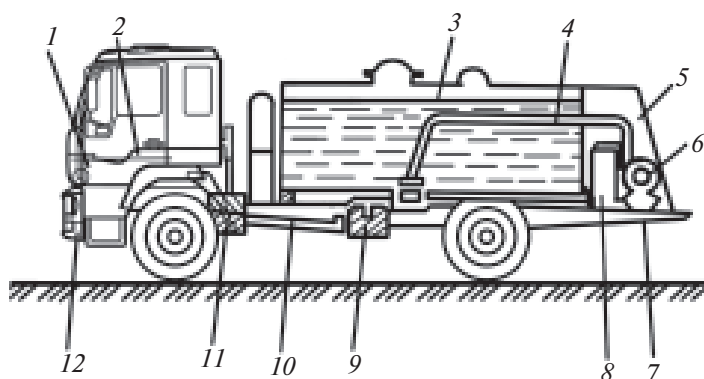
Sisternani to'ldirish yoki suyuqlikni to'kish uchun dvigatelni kiritish quvuri bilan ulangan vakuum qurilmalari hamda avtonom yoki statsionar o'rnatilgan nasoslar ishlatiladi.

Suyultirilgan gazlarni tashish uchun ishlatiladigan sisternalar yonilg'i va moy tashish sisternalari konstruksiyasiga o'xshash bo'ladi. Gazni sisternadan to'kishda sisternadagi suyultirilgan gaz bosimi atmosfera bosimidan yuqori bo'ladi (propan gazining bosimi 50°C da 1,8 MPa bo'ladi). Gazni sisternadan to'kish uchun bosimlarni farqidan foydalaniladi.

Kriogen suyuqliklarni (kislород, azot, suyultirilgan vodorod) tashish uchun 25—55 m³ hajmga ega bo'lgan sisternalar ishlatiladi, sisternadagi bosim esa 0,9 MPa.ni tashkil qiladi. Bu sisternalarda vakuum-kukunli izolatsiya ishlatiladi.

1.224-rasmda yonilg'i quyish sisternasining chizmasi ko'rsatilgan. Uglerodli po'latdan tayyorlangan sisterna (3) ni ko'ndalang kesimi ellips shaklida yasalgan. Sisternaning yuqori qismida yonilg'i quyish bo'g'zida portlashga qarshi qurilma, atmosfera bilan bog'lovchi («nafas» olish) klapan va nazorat qilish luki joylashtirilgan.

Sisterna markazdan qochma nasos (9), mayin filtr (8) va boshqarish bo'linmasi (5) bilan jihozlangan. Nasos quvvat ajratish qutisi (11) dan kardanli uzatma (10) yordamida harakatga keltiriladi. Boshqarish bo'limida boshqarish pulti (nasosni, dvigatelni va jo'mraklarni boshqarish uchun) va nazorat-o'lchov asboblari joylashtirilgan. Sisternani yon tomonlarida qutilar ishlangan va ularda so'rish va quyish shlanglari, ehtiyot qismlar va asbob-uskunalar



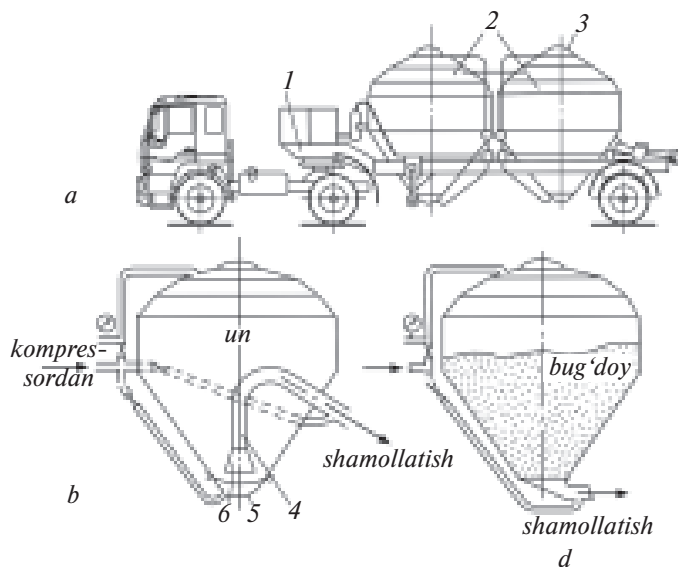
1.224-rasm. Avtosisterna ta'minot mashinasining soddalashgan tasviriy chizmasi:

1—avtomobil; 2—dvigatel; 3—sisterna; 4—naychali so'rish tarmog'i; 5—boshqarish tarmog'i; 6—nasos; 7—rama; 8—moy tozalash filtri; 9—markazdan qochma nasos; 10—kardan uzatma; 11—quvvat olish qutisi; 12—so'ndirgich.

joylashtirilgan. Haydovchi kabinasining chap va o'ng tomonlarida o't o'chirgichlar o'rnatilgan.

Sochiladigan yuklarni tashish sisternalari qurilish yuklarini va oziq-ovqatlarni tashish guruhlariga bo'linadi. Sochiladigan yuklar uchta guruhga ajratiladi: qurilish (qum, sement, gips va h.k.), oziq-ovqat (tuz, un va h.k.) yuklari va kimyo (soda, grafit va h.k.) sanoati yuklariga sisternalarni bo'shatish uchun pnevmatik qurilmalardan foydalaniladi.

1.225-rasmda un tashish uchun ishlatiladigan avtopoyezd ko'rsatilgan. Yarimtirikama (1) da tik qilib ikkita silindr-konus shaklida ishlangan rezervuar (2) lar hamda dvigateli tashqi elektr tarmog'idan harakatga keltiriladigan kompressor o'rnatilgan. Rezervuarlar luk (3) orqali to'ldiriladi. Rezervuarlarni bo'shatishda kompressor yordamida siqilgan havo, moy va namni ushlab qoluvchi moslama va filtdan o'tib uch yo'nalish bo'yicha rezervuarlarga kiritiladi: yuqoridagi sferasimon qismiga, kovaksimon to'siqcha (5) ning tagiga va bo'shatish uchligiga havo-un aralashmasi o'zining og'irligi va havo bosimi ta'sirida quvur (4) da joylashtirilgan konus (6) ga kiradi, so'ng havo oqimi yordamida yuksizlashtirish shlangi orqali to'kish joyiga to'kiladi.



1.225-rasm. Un tashigich avtopoyezdi:

a—avtopoyezdning umumiy ko‘rinishi; *b*—unni tashish idishi; *d*—bug‘doy tashish idishi; 1—yarimtirikama; 2—konus shaklidagi saqlagich; 3—tuynuk; 4—quvur; 5—ajratgich tuzilmasi; 6—konus.

Furgonlar. Refrijeratorlar. Uzun o‘lchamli va o‘ta og‘ir yuklar uchun avtopoyezdlar. Yukni o‘zi ortuvchi avtomobillar

Tashqi muhit ta‘siridan himoya qilishni talab qiluvchi yuklarni tashish uchun mo‘ljallangan avtomobil va avtopoyezd—furgonlar. Vazifasiga ko‘ra, furgonlar quyidagi turlarga bo‘linadi: universal, tor ixtisoslashtirilgan, izotermik va refrijeratorlar. Universal va tor ixtisoslashtirilganlar eng ko‘p tarqalgan furgonlar sirasiga kiradi.

Universal furgonlar sanoat va oziq-ovqat mahsulotlarini idishlarga joylashtirilgan va joylashtirilmagan holda tashish, tor ixtisoslashtirilganlar — non, mebel, pochta, chorva va shunga o‘xshash mahsulotlarni tashish, izotermik va refrijeratorlar esa tez buziluvchi yuklarni tashish uchun mo‘ljallangan. Universal va tor ixtisoslashtirilgan furgonlar yukni faqat atmosfera ta‘siridan himoya qiladi. Izotermik furgonlar, kuzovni termoizolatsiya qilish hisobiga, avtomobil yukxonasida ma‘lum haroratni ushlab turilishini ta‘minlaydi.

Refrijeratorlarda esa termoizolatsiya qilingan kuzovning ichida ma'lum harorat vaqtincha va doimiy sovitish manbalari yordamida ushlab turiladi. Vaqtincha sovitish manbalari belgilangan haroratni cheklangan vaqt chegarasida ushlab turadi, doimiy sovitish manbalari esa sovitish qurilmalaridan iborat bo'lib, ular belgilangan haroratni uzoq muddat davomida ushlab turadi.

O'ng yoki bir vaqtning o'zida orqa va o'ng bortlarda. Ba'zan ularni yuk ortuvchi bortlar bilan jihozlaydilar. Furgonlarning tom-lari to'liq yopilgan, ajraladigan, sharnirli-ko'tariladigan bo'lishi mumkin.

Furgonning asosini faner, po'lat, alumin yoki plastmassa bilan qoplangan yog'och yoki metall karkas tashkil qiladi. Furgonlarning yuk ko'tarish qobiliyati 0,35 dan 13,5 tonnagacha bo'lishi mumkin. Furgonlar ancha keng tarqalgan transport vositasi bo'lib, soni bo'yicha maxsuslashtirilgan harakatlanuvchi qo'shilmalar tarkibida o'ziyag'dargichlardan keyin ikkinchi o'rinni egallaydi.

Avtomobil va avtopoyezd-refrijeratorlar maxsus izotermik kuzovlar bilan jihozlangan. Kuzovlarning termoizolatsiyasi issiqlik o'tkazuvchanligi va nam tortish (gigroskopik) xususiyati past bo'lgan, hidsiz, o'tga chidamli, yong'in xavfsizligi yuqori, uzoq muddat ishlaydigan materiallardan tayyorlanadi. Sobiq Ittifoqda ishlab chiqarilgan furgonlarda termoizolatsiya materiali sifatida penoplast ПС-4 eng ko'p tatbiq topgan. Bu material nam tortmaydi, yetarli darajada mustahkam, metall va boshqa materiallarga yaxshi yelimlanadi va 60°C haroratda ham o'z xususiyatlarini yo'qotmaydi.

Refrijeratorlarda ishlatiladigan vaqtincha sovuqlik manbalari ma'lum moddalarni (quruq muz, tuzlarning maxsus eritmalari, suyultirilgan gazlar) qattiq va suyuq holatdan gaz holatiga o'tishda atrof-muhitdagi issiqlikni o'ziga yutib, uni sovitishga asoslangan moslamalardan iborat. Quruq muz (qattiq karbonat kislotasi) kuzovning yuqori qismiga idishchalarda yoki ichki va tashqi qoplamalarning o'rtasidagi maxsus bo'linmalarga joylashtiriladi. Haroratni boshqarish, quruq muz bilan sovitilayotgan yuzaning o'lchamlarini o'zgartirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Quruq muz ishlatilishi kuzov ichida zarur past haroratni va tozalikni ta'minlaydi, chunki karbonat kislotaning qattiq holdan gaz holatga o'tishi -78°C da sodir bo'ladi. Lekin quruq muzning narxi nisbatan baland.

Mineral va metall tuzlarning suvdagi eritmaları va organik birikmalardan eng samarali sovuqlik manbai sifatida dioxlormetan (Freon 30) ishlatiladi. Muzlatilgan tuz eritmalarini eritish uchun zerotorlar (maxsus idishlar) va sovuqlik akkumulatorlari ishlatiladi. Tuzli eritma solingan zerotorlar dastlab maxsus statsionar sovitgichlarda muzlatiladi, so'ngra refrijerator kuzovining ichiga joylashtiriladi. Zerotorning erish jarayoni issiqlik yutilishi bilan va demak, kuzovning ichi sovishi bilan davom etadi. Bu sovitish usulida kuzov ichidagi harorat — 2...9°C doirasida 12—15 soat davomida ushlab turiladi. Zerotorlarni qayta-qayta ishlatib bo'ladi, lekin ularni dastlab muzlatish uchun quvvati ancha katta bo'lgan sovitish qurilmalari zarur bo'ladi. Bundan tashqari, zerotorlarni almashtirish va ularga xizmat ko'rsatish uchun ancha vaqt va mehnat sarflanishi ham bu usulning kamchiligi hisoblanadi.

Sovuqlik akkumulatorlari, ichiga burama naychalar joylashtirilgan yuqqa idish bo'lib, unga tuz eritmasi quyiladi. Sovuqlik akkumulatorlari tashqi statsionar zaryadlash stansiyasiga yoki refrijeratorning o'ziga o'rnatilgan va kompressorli sovitish qurilmasiga ulanganda, burama naycha orqali aylanib o'tayotgan sovuqlik tashuvchi ta'sirida tuz eritmasi muzlatiladi.

Refrijeratorlarda vaqtincha sovitish manbalaridan foydalanilganda, dastlab kuzovning ichki bo'shlig'ini statsionar sovitish qurilmalari yoki suyultirilgan gazlar yordamida sovitib olish maqsadga muvofiq bo'ladi. Kuzovning ichki bo'shlig'ini statsionar sovitish qurilmalari vositasida dastlabki sovitish uchun kuzovga egiluvchan shlanglar orqali sovuq havo uzatiladi. Bu holda suyultirilgan gaz sifatida suyuq karbonat kislotasi yoki azot ishlatiladi. Karbonat kislotasi tashqarida joylashgan idishlardan shlanglar orqali kuzovning ichiga yuboriladi, u parlaydi va kuzovning ichki bo'shlig'ini tez hamda bir tekisda sovitadi.

Karbonat kislotasi va azotni refrijeratorlarga o'rnatilgan ballonlarda saqlash va zarurat bo'yicha kuzovning ichiga uzatib, uni qo'shimcha sovitish mumkin. Bu holda sovitishni, termorostlovchi moslamalar yordamida, davriy ravishda amalga oshirish mumkin. Kuzovni sovitish uchun azot ishlatilganda, haroratning juda tez pasayishi ta'minlanadi (statsionar sovitish qurilmalariga nisbatan 25 marta tez). Shu bilan birga, kuzov ichida inert atmosfera hosil qilinadi va olib ketilayotgan mahsulot buzilishining oldi olinadi, kuzovning ichi va mahsulot muzlab qolmaydi.

Sovuqlikning doimiy manbalari kuzov ichidagi zarur haroratni tashqaridan qo‘shimcha energiya olmasdan ta‘minlaydi. Doimiy sovuqlik manbalari statsionar sovitish qurilmalari ko‘rinishida yasalgan bo‘lib, ularning ishlashi kompressor tomonidan siqilgan sovuqlik tashuvchining (freon) bug‘lanishiga asoslangan. Sovitish qurilmasi yuritmani avtomobil-tortgich motoridan yoki maxsus avtonom dvigateldan oladi. Sovitish qurilmalari refrijerator kuzovining oldingi devorchasiga joylashtiriladi. Qurilmaning sovitish va elektr yuritma qismi kuzovdan tashqariga, parlagich va ventilator kuzovning ichiga o‘rnatiladi. Sovitish qurilmasining bu tarzda joylashtirilishi kuzovning ichki bo‘shlig‘idan to‘la foydalanish va avtomobil harakatlanayotganda sovitish elementlarini (kompressor, kondensator) havo oqimi yaxshiroq qamrab o‘tishini ta‘minlaydi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Tirkama va yarimtirkama bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?
2. Qanday avtomobillar o‘ziag‘dargich avtomobillarga kiradi?
3. O‘ziag‘dargich avtomobillarda kuzovni ko‘tarish mexanizmi qayerdan harakat oladi?
4. Qaysi harakat vositasi ixtisoslashtirilgan deb ataladi?
5. Furgon avtomobillarining turlari.
6. Avtosisternalar qanday yuk tashish uchun mo‘ljallangan?
7. Un tashuvchi avtopoyezd unni qanday ortadi va tushiradi?
8. Qanday transport vositalari avtopoyezd deyiladi?
9. Qaysi avtomobillar maxsus avtomobillar deb ataladi?