

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI ICHKI ISHLAR VAZIRLIGI  
A K A D E M I YA

A.A. AKILOV, A.A. QAHHOROV,  
M.X. SAYIDOV

AVTOMOBILNING UMUMIY  
TUZILISHI

*O‘zbekiston Respublikasi IIV tomonidan Vazirlik oliy ta’lim  
muassasalari uchun darslik sifatida ruxsat etilgan*

Toshkent – 2012

**Mualliflar:**

**Akilov A.A., Qahhorov A.A., Sayidov M.X.**

**Taqrizchilar:**

Toshkent avtomobil-yo‘llar instituti “Avtomobil transport ekspluatatsiyasi” fakultet dekani, texnika fanlari nomzodi, dotsent **R. Hakimov**;

Toshkent avtomobil-yo‘llar instituti “Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi” kafedra mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent **K.I. Ibrohimov**

**A-39 Akilov A.A.**

**Avtomobilning umumiy tuzilishi:** Darslik / Akilov A.A. va boshq. – T.: O‘zbekiston Respublikasi IIV Akademiyasi, 2012. – 142 b.

Avtomobilning umumiy tuzilishi darsligi «V» toifali avtotransport vositalari haydovchilarini tayyorlash o‘quv dasturiga asosan yozilgan bo‘lib, IIV oliy ta‘lim muassasalarida Avtomobil tayyorgarligi fanini o‘qitish uchun mo‘ljallangan.

Darslikda avtomobilsozlikning tarixi, rivojlanish bosqichlari, tuzilishi, texnik (servis) xizmat ko‘rsatish va ta‘mirlash, tizim va mexanizmlarning tuzilishi, ishlashi hamda ularda uchraydigan ayrim nosozliklar bayon etilgan. Shuningdek, Respublikamizda va chet davlatlarda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar to‘g‘risida ham ma‘lumotlar mavjud.

IIV oliy ta‘lim muassasalari tinglovchi, kursantlari va keng ommaga mo‘ljallangan.

**BBK 39.33ya73**

---

---

## KIRISH

Insoniyat kashfiyotchiligining ne'mati bo'lgan avtomobil bugungi kunda barcha sohalarni rivojlanishida o'zining katta hissasini qo'shib kelmoqda. Avtomobilning yaratilishi va foydalanish davrini shartli uchta bosqichga bo'lishimiz mumkin:

- loyihalash;
- ishlab chiqarish;
- ekspluatatsiya davri.

Biz bu darslikda mutaxassislar tomonidan loyihalaniib ishlab chiqarilgan avtomobillarning umumiy tuzilishini, ekspluatatsiya davrida uchraydigan nosozliklar hamda ularga texnik (servis) xizmat ko'rsatish turlari ko'rsatilgan.

Darslikda hozirgi vaqtda Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan «EPICA», «CAPTIVA», «LACETTI», «NEXIA», «MATIZ», «SPARK», «MALIBU», «COBALT» rusumli yengil avtomobillarini va hozirda Respublikamizda ko'p tarqalgan chet elda ishlab chiqarilgan avtomobillar konstruksiyasi misolida avtomobilning asosiy qismlari, mexanizm va tizimlarining vazifasi, turlari, tuzilishi, ishlash prinsipi, konstruktiv xususiyatlari hamda ulardan foydalanishda uchraydigan nosozliklar batafsil bayon etilgan.

Yuk va yo'lovchilarni o'z vaqtida manziliga yetkazish uchun mavjud avtomobillarga kamroq mablag' sarflagan holda, ularning texnik tayyorgarligini yuqori darajada ta'minlab turish zarur. Buning uchun avtomobillarga muntazam ravishda texnik (servis) xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini bajarish, ularning saqlash joylari, ehtiyot qism va materiallar bilan ta'minlash va boshqa xizmatlar majmuini amalga oshirish lozim.

---

## 1-bob. AVTOMOBILNING UMUMIY TUZILISHI

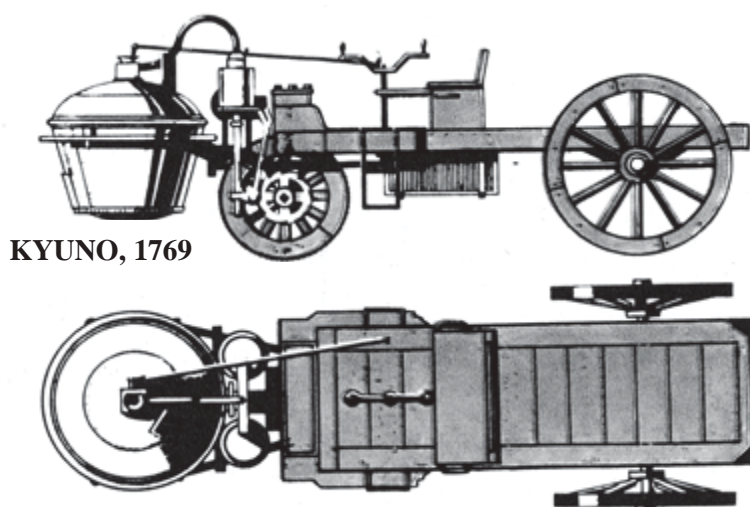
*Hozirgi vaqtda hech bir soha yo‘q-ki, unda avtomobil transportidan foydalanmasa. Xususan, yo‘lovchilar va yuklarni tashish hamda maxsus ishlarni bajarishda avtomobillardan foydalaniladi.*

### 1.1. Avtomobilning rivojlanish tarixi

Avtomobillarning birinchi avlodlari ot tortadigan aravalar shaklida ishlanib, unga oldingi g‘ildirakni aylantirish uchun bug‘ dvigateli o‘rnatilgan.

Avtomobil kashfiyotchilarning bug‘ dvigatelini rivojlantirish, takomillashtirish va uning ustida uzoq yillar moboynida tinimsiz ish olib borilishi natijasidir. Bir necha yillar davomida bug‘ dvigateli asosida bir qancha o‘ziyurar avtomobillar yaratildi. Birinchi mukammal harakatlanuvchi bug‘ avtomobilini 1769-yilda fransuz harbiy injeneri *Nikol-Jozef Kyunyo* yaratdi (1-rasm).

Bu avtomobilida bug‘ dvigateli oldingi g‘ildiragiga o‘rnatilgan bo‘lib, oldingi g‘ildirak ham yetakchi ham boshqariluvchi bo‘lgan. Bug‘ dvigatelining bunday o‘rnatilishi aravani boshqarishda qiyinchiliklar tug‘dirardi, chunki g‘ildirak o‘ng yoki chap tomonga burilganda u bilan birga katta hajmga ega bo‘lgan bug‘ qozoni ham buriladi.

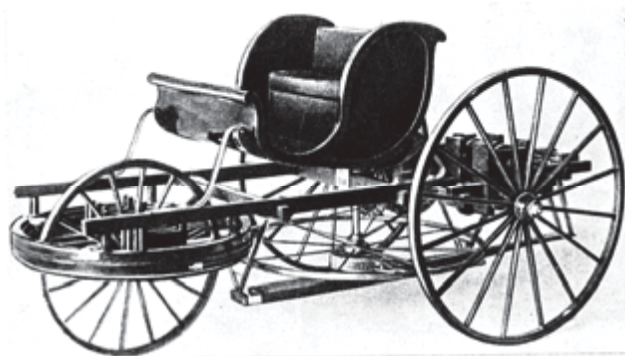


1-rasm. Kyunyoning bug‘ dvigateli bilan jihozlangan ekipaji.

Kyunyoning bug‘ avtomobili asosan yuk tashishga mo‘ljallangan bo‘lib ko‘proq harbiy maqsadlarda (artilleriya qurollari va snaryadlarni tashishda) qo‘llanilgan. Avtomobilning umumiy og‘irligi 4 tonna bo‘lib, uning tezligi 3 tonna yuk bilan 2-4 km/soatni tashkil qilgan. Ushbu bug‘ avtomobilini dastlabki yuk avtomobili deyish mumkin. Avtomobil ikki ot kuchiga teng bo‘lgan quvvatga qiyinchilik bilan erishardi. Qozon katta hajmga ega bo‘lib, buning bosimi tez orada pasayib qolardi. Bosimni bir maromda ushlab turish uchun har chorak soatda to‘xtab olovni kuchaytirish kerak bo‘lgan. Bu muolaja «kochegar» tomonidan amalga oshirilgan va ko‘p vaqt talab qilar edi.

Keyinchalik Kyunyoning bug‘ avtomobili muzeyga topshirilgan.

Mexanik ***I.P.Kulibin*** 1791-yilda gollandiyalik Shamshurenkovning «o‘ziyurar kolyaska» g‘oyasini rivojlantirib, inson muskuli yordamida harakatga keladigan «samokatka»sini yaratdi. Rama ostida joylashgan maxovik ekipajning ravon yurishini ta‘minlaydi (2-rasm). Undan tashqari «samokatka»da tezliklar qutisi va tormoz qurilmasi mavjud edi.



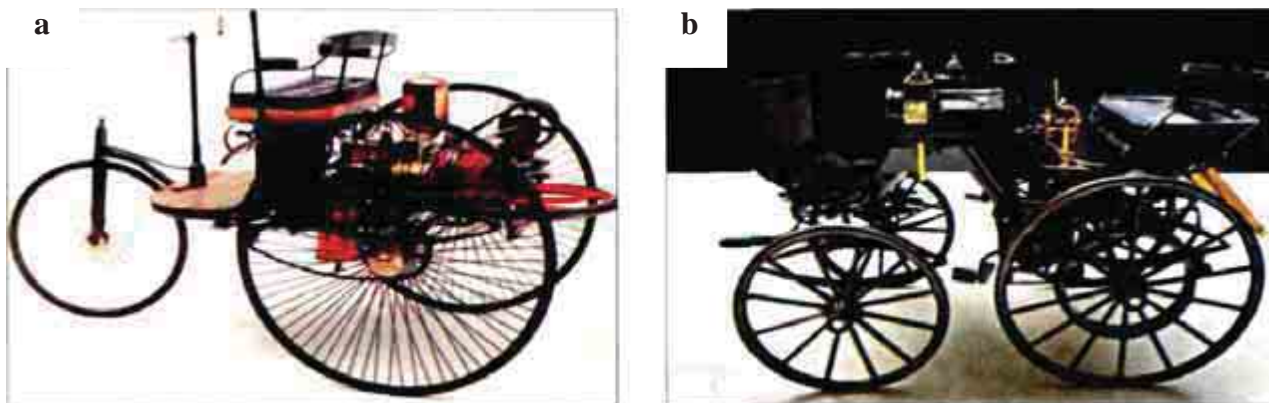
2-rasm. Kulibinning «samokatka»si 1791-yil.

Samokatning maksimal tezligi soatiga 30 kilometrni tashkil etib, kuzovga ikki odam joylashishi mumkin bo‘lgan, uchinchi odam esa «samokat»ning orqasida turib uni oyoqlari bilan harakatga keltirar hamda ekipajni boshqarar edi. Kulibinning «samokatka»si avtomobilning yaratilishidagi muhim ixtirolardan biri bo‘ldi.

XIX asrning 80-yilligiga kelib, Amerika, Buyuk Britaniya va boshqa Yevropa davlatlarida neft qazib chiqarishning keng yo‘lga qo‘yilishi va neftni qayta ishlash zavodlarining barpo etilishi, benzinli yoki dizel yonilg‘isida ishlaydigan ichki yonuv dvigatellari bilan (ichki yonuv dvigateli – bunday dvigatellarda issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylanish jarayoni dvigatelning ichida amalga oshiriladi)

jihozlangan avtomobillarning takomillashishiga yetarli zamin tayyorlagan edi.

Germaniyadagi Reyn daryosi qirog'ida joylashgan Mangeym shahri dunyodagi birinchi avtomobilining vatani deb yuritiladi. 1885-yilning bahorida **Karl Bens** ichki yonuv dvigateli bilan jihozlangan uch oyoqli o'zi yurar aravani yaratdi (3a-rasm).



3-rasm. Birinchi avtomobil: a — Karl Bens; b — Gotlib Daymler

**Daymler** Bensdan mustaqil ravishda o'zining havo bilan sovutiladigan benzinli dvigatelini yaratib, 1883-yili unga patent oladi. Dastlab Daymler bu dvigatelni maxsus velosipedga o'rnatdi. Velosipedning yon tomonlariga esa qulamasligi uchun roliklar o'rnatilgan. Shu asnoda Daymler tomonidan 1885-yili dunyoda birinchi mototsikl yaratildi.

Daymler Bensdan farqli ravishda 1886-yilda o'zining to'rt g'ildirakli avtomobilini yaratdi (3b-rasm).

Fransiya-Prussiya urushi «Daymler» avtomobillarining Fransiya bozoridagi mavqeiga jiddiy putur yetkazadi. Buni bartaraf etish uchun nemis markasi «Daymler»ni boshqa nom bilan almashtirishiga to'g'ri keladi, ya'ni «Daymler» markasi – firma savdo vakilining 12 yoshli qizining qismi «Mercedes» bilan almashtiriladi. «Mercedes» avtomobili shu tariqa dunyoga keladi.

Ko'p yillik raqobatdan so'ng 1926-yili «Daymler» va «Bens» firmalari birlashadilar, uch qirrali «**baxtli yulduz**» sobiq raqobatchining «**lavr gardishi**» bilan birlashtirilib, dunyoni o'zining avtomobillari bilan hayratga solib kelayotgan «**Daymler-Bens**» firmasi tashkil topdi. Firma «**Mercedes-Bens**» markasi ostida avtomobillar ishlab chiqara boshladi.

Amerikada Genrix Fort avtomobilsozlikni otasi hisoblanadi. U avtomobilsozlikda konveyer usulini olib kirdi va avtomobillarni keng miqiyosida ishlab chiqarishga asos bo'ldi.

1960-yilgacha avtomobil dvigatel quvvati har xil kattalikdagi o'lchov birliklarida o'lchanib kelindi. Shu yili o'tkazilgan og'irlik va o'lchamlarga bag'ishlangan XI xalqaro konferensiyada, yagona Xalqaro birliklar sistemasi (SI) qabul qilindi. Ushbu sistemaga binoan quvvat vatlarda (Vt) ifodalanadigan bo'ldi. Quvvat o'lchov birligi Djeymz Uatt sharafiga atalgan bo'lib Vt (Vatt) deb yoziladi. 1 ot kuchi (o.k.) 735 Vt (75 kg. m/s) ga teng. Buning ma'nosi shuki, agar mashina 75 kg yukni chuqurlikdan 1 sekund vaqt ichida 1 metr masofaga ko'tarsa, uning quvvati 1 o.k. ga teng.

## **1.2. Respublikamizda avtomobilsozlikning rivojlanish bosqichlari**

Respublikamiz mustaqillikka erishgan kundan boshlab Prezidentimiz tashabbuslari bilan avtomobil sanoati rivojiga katta e'tibor qaratmoqda. Jumladan, 1992-yil iyun oyida Janubiy Koreya tashrifi chog'ida «DAYEWOO» zavodi bilan tanishib, hamkorlikda Andijon viloyati Asaka shahrida avtomobil zavodini qurish to'g'risida Memorandum imzolandi va shu tariqa «UZDAEWOO» zavodiga asos solindi. 1996-yil 19-iyulda zavod ishga tushishi bilan O'zbekiston dunyodagi o'z avtomobiliga ega bo'lgan 28-davlatga aylandi.

«UZDAEWOO» bu Markaziy Osiyodagi birinchi avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod hisoblanadi. Zavod jahon standartlari talablariga javob beruvchi o'ta zamonaviy texnologiya bilan jihozlangan bo'lib, o'sha vaqtda umumiy hisobda yiliga 200 000 dona avtomobil (o'rta sinfli «NEXIA» avtomobillari - 100 000 dona, «TICO» avtomobillari - 50 000 dona, «DAMAS» avtomobillari – 50 000 dona) ishlab chiqarish quvvatiga ega edi. Bu avtomobillarga ehtiyot qism va materiallarning o'zimizda mahalliyashtirish dasturiga asosan ishlab chiqarish joriy qilinmoqda. Tinimsiz izlanishlar natijasida «TICO» avtomobili o'rniga «MATIZ», «SPARK», «DAMAS» avtomobilining kuchaytirilgan varianti, «NEXIA» avtomobili o'rniga «NEXIA-2», «LACETTI» avtomobillari ishlab chiqarilib, Respublikamiz va chet mamalakatlarda avtoishqibozlar e'tiborini tortmoqda.

O'zbekiston avtomobil sanoatini yanada rivojlantirish maqsadida GM korporatsiyasi bilan shartnoma tuzilib, zavod «GM-Uzbekiston»

qo'shma korxonasiga aylantirildi va quvvati yiliga 250 000 donaga oshirildi.

Shu bilan bir qatorda 1999-yil Samarqand shahrida O'zbekiston-Turkiya qo'shma korxonasi «Sam-Koch-avto» zavodidan «OTOYO'L» markali kichik rusumdagi avtobuslar va ixtisoslashtirilgan yuk avtomobillari ishlab chiqarilib, ekspluatatsiya qilindi. Keyinchalik bu zavod negizida O'zbekiston-Yaponiya qo'shma korxonasi «SamAvto» zavodi tashkil etilib, bu zavoddan ham «ISUSI» markali kichik rusumdagi avtobuslar va ixtisoslashgan yuk avtomobillari ishlab chiqarilib, ekspluatatsiya qilinmoqda.

Shuningdek, Samarqandda yana bir O'zbekiston–Germaniya qo'shma korxonasi «MAN» yuk avtomobillari ishlab chiqarishga mo'ljallangan zavod o'z ishini boshlab yubordi.

Avtomobilning yuragi hisoblangan motor dunyoda sanoqli davlatlarda ishlab chiqariladi. Shu bois, «GM-MOTOR» zavodi qurilishi bilan O'zbekiston ham shu davlatlar qatoriga qo'shildi. Zavodning hozirgi kundagi quvvati yiliga 225 000 dona motor ishlab chiqarishga mo'ljallangan.

Mamalakatimizda avtomobil sanoatining rivojlanishiga juda katta e'tibor qaratilmoqda, jumladan, Davlatimiz rahbari Islom Karimov Vazirlar Mahkamasining 2011-yil 21-yanvarda bo'lib o'tgan majlisida olib borilayotgan islohotlar ko'lamiga baho berib: «*O'zbekistonda avtomobilsozlik Asakadan boshlandi. Shu zavodni ochgan kunim – 1996-yil 19-iyulni O'zbekiston hayoti uchun, tarixi uchun baxtli kun deb hisoblayman*»<sup>1</sup> degan edilar. Zero, ana shu zavodda ishlab chiqarilayotgan sifatli va biri-biridan zamonaviy avtomobillar xalqimizni bu sohada ham hech kimdan kam emasligini, aksincha, raqobat borasida ko'plarni lol qoldirayotganligini ko'rsatadi.

Istiqlol farzandi sanalmish ushbu qo'shma korxonada 2000-yilda 30 700ta avtomobil ishlab chiqarilgan bo'lsa, 2010-yil yakunida bu ko'rsatkich 217 733tani tashkil etdi. Ko'rinib turibdiki, avtomobil ishlab chiqarish keyingi o'n yil oralig'ida 181 033 donaga yoki 7,1 martaga oshgan.

Ishlab chiqarilayotgan «CAPTIVA», «YEPICA», «TACUMA», «LACETTI», «SPARK», «NEXIA», «DAMAS», «MATIZ» singari

---

<sup>1</sup> Karimov I.A. Vazirlar Mahkamasining 2011-yil 21-yanvarda bo'lib o'tgan 2010-yil yakunlari va 2012-yil oldimizga turgan vazifalarimiz to'g'risidagi ma'ruzasidan.



avtomobillar jahon bozorida yurtimiz nomini dunyoga taratmoqda. Masalan: O‘zbekiston Rossiya Federatsiyasiga 2005-yilda eng ko‘p avtomobil eksport qilgan davlat hisoblandi. 2011-yilda esa Yaponiya va Germaniyadan so‘ng uchinchi davlat deb topildi. 2011-yil Rossiyada «**Eng yaxshi avtomobil**» sifatida O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan «SPARK» avtomobili - deb topildi.

Bir so‘z bilan aytganda «GM-Uzbekiston» qo‘shma korxonasi keyingi o‘n yilda mamalakat eksport salohiyatining qariyb 7,6 foiziga oshishiga munosib hissa qo‘shmoqda. Eng muhimi dastlabki kezlarda atigi 3 rusumdagi avtomobillar ishlab chiqarilardi. Hozirda esa konveyrlarda 8 turdagi avtomobillar ishlab chiqarilmoqda. Ayni paytda yana 3 ta loyiha uchun zarur mablag‘lar ajratilgan. Endilikda esa ular bosqichma-bosqich amalga oshiriladi.

**«GM-UZBEKISTON» (UzDAEWOO) qo‘shma korxonasining  
kisqacha tarixi:**

***1992-yil iyun oyi.***

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A.Karimov Janubiy Koreyaga birinchi marta tashrif buyurib, DAEWOO zavodi bilan tanishdi.

***1992-yil iyul oyi.***

O‘zbekiston va Janubiy Koreya davlatlari hamkorlikda Asaka shahrida avtomobil zavodi qurilishi to‘g‘risida Memorandum imzolandi.

***1996- yil mart oyi.***

Konveyerdan birinchi DAMAS avtomobili ishlab chiqarildi.

***1996-yil iyul oyi.***

Asakadagi avtomobil UzDAEWOO zavodi to‘liq ishga tushdi. Konveyerdan NEXIA, DAMAS, TICO avtomobillari ishlab chiqarila boshlandi.

***1996-yil 25-avgust oyi.***

Rossiya Federatsiyasiga birinchi partiya avtomobil eksport qilindi.

***1999-yil dekabr oyi.***

Boshqaruv tizimini sifatini sertifikatlashni halqaro ISO 9011 standartlariga muvofiqlashtirish amalga oshirildi.

***2001-yil may oyi.***

Zavoddan 250 000 avtomobil ishlab chiqarildi.

***2001-yil avgust oyi.***

O'zDEU zavodida ishlab chiqarilgan yangi MATIZ avtomobilining prezentatsiyasi bo'lib o'tdi va ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

***2002-yil sentabr oyi.***

NEXIA DOHS avtomobilining ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

***2003-yil fevral oyi.***

Boshqaruv tizimini sifatini sertifikatlashni halqaro ISO 9001 standartining 2003 yildagi versiyasi muvofiqlashtirish amalga oshirildi.

***2003-yil avgust oyi.***

LACETTI avtomobili va avtomatik uzatmalar quttsi bilan jihozlangan MATIZ avtomobili ishlab chiqarildi.

***2005-yil yanvar oyi.***

Dvigatel ish hajmi 1 litrli MATIZ best avtomobili ishlab chiqarila boshlandi.

***2005-yil oktabr oyi.***

Asaka zavodi konveyerdan 500 000 avtomobil ishlab chiqarildi.

***2006-yil fevral oyi.***

Yangi avtomobil markasi DAMAS-2 avtomobili ishlab chiqarildi.

***2007-yil may oyi.***

O'zbekiston boshqaruv tizimi GM DAT bilan strategik sheriklik to'g'risida hamkorlik imzolandi, kelajakda NEXIA va MATIZ avtomobillarining ishlab chiqarish lokalizatsiya qilish va O'zDEU yangi rusumlarini ishlab chiqarishga kelishildi.

***2008-yil mart oyi.***

Yangi **GM-UZBEKISTON** qo'shma qorxonasi tashkil topdi va Shevrolet markasi ostida CAPTIVA, YEPICA, TACUMA avtobillari ishlab chiqarila boshlandi.

***2008-yil mart oyi.***

NEXIA-2 avtomobilining prezentatsiyasi o'tkazildi va ishlab chiqarish boshlandi.

***2010-yil.***

SPARK avtomobilining prezentatsiyasi o'tkazildi va ishlab chiqarish boshlandi.

**2011-yil avgust.**

CAPTIVA-2 avtomobilining prezentatsiyasi o'tkazildi va 2012-yilning fevral oyidan boshlab ishlab chiqarildi.

**2012-yil mart.**

MALIBU avtomobilining taqdimoti bo'lib o'tdi va 2012-yilning iyun oyidan boshlab ishlab chiqariladi.

### 1.3. Yengil avtomobillar haqida umumiy ma'lumot

Insoniyat hayoti avtomobilsiz tasavvur qilish qiyin. Avtomobilni bajaradigan fuksiyasiga qarab to'g'ri ekspluatatsiya qilinsa, uzoq muddat ishonchli va chidamli xizmat qiladi.

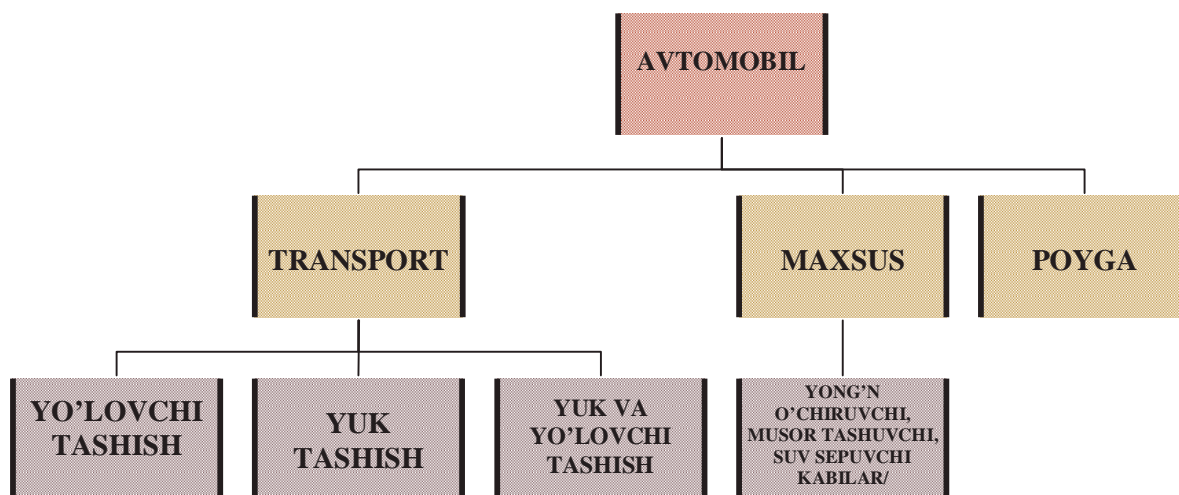
**Avtomobil** – o'zi harakatlanuvchi (*avto*-grekcha o'zi, *mobil*-lotincha harakatlanuvchi) degan ma'noni bildiradi.

**Avtomobil** – *mustaqil energiya manbaiga ega bo'lgan, quruqlikda relssiz yo'llarda yuk va odamlarni tashishga yoki unga o'rnatilgan qurilmalar yordamida maxsus ishlarni bajarishga mo'ljallangan, kamfortabellik va xavfsizlikka ega bo'lgan g'ildirakli mashinadir.*

**Transport** avtomobillariga *yo'lovchi, yuk* va *yuk yo'lovchi* tashuvchi avtomobillari kiradi.

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

Vazifasiga ko'ra avtomobillar quyidagi turlarga bo'linadi.



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

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

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

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

Dvigatel ishchi hajmi, litr	Litraji
1,2 litrgacha	Mikro litrajli
1,2 litrdan 1,8 litrgacha	Kichik litrajli
1,8 litrdan 3,5litrgacha	O‘rta litrajli
3,5 litrdan yuqori	Katta litrajli

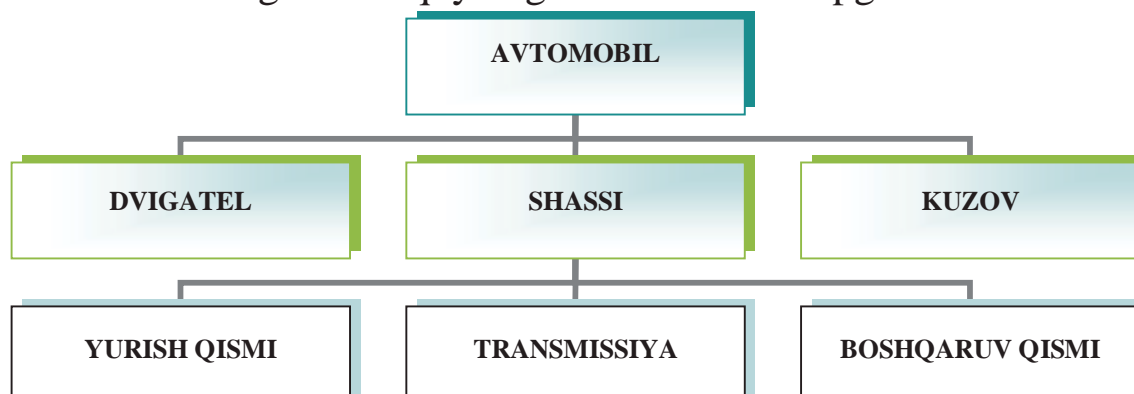
MDH davlatlarida ishlab chiqarilayotgan yengil avtomobillarning dvigatel hajmiga qarab sinflanishi quyidagicha:

Dvigatel ishchi hajmi, litr	Modellarining boshlanishi
1,2 litrgacha	11XX
1,2 litrdan 1,8 litrgacha	21XX
1,8 litrdan 3,5litrgacha	31XX
3,5 litrdan yuqori	41XX

**Avtomobil** – bu agregatlar, mexanizmlar va tizimlar yig‘indisidan iborat murakkab mashinadir.

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

U tuzilishiga ko‘ra quyidagilardan tashkil topgan:



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

**Tizim**–bitta umumiy vazifani bajaruvchi qismlar yig‘indisi (masalan, ta‘minlash tizimi, moylash va sovutish tizimlari va boshqalar).

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

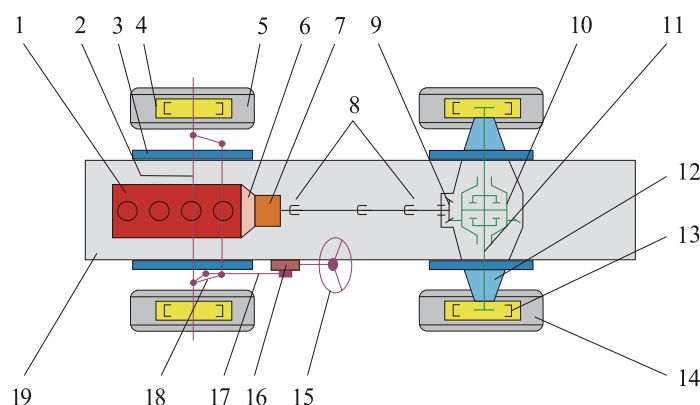
**Uzel**–mashinada ma‘lum mustaqil vazifani bajaruvchi bir necha detallar birikmasi.

**Detal**–mashina va mexanizmlarning yig‘ish operatsiyalarisiz tayyorlangan ayrim qismi.

Avtomobilning asosiy qismlari quyidagilardan iborat:

- **dvigatel**
- **transmissiya**
- **yurish qismi**
- **boshqaruv mexanizmi**
- **elektr jihozlari**
- **qo‘shimcha jihozlar.**

**Dvigatelda** yonish jarayonida hosil bo‘lgan issiqlik energiyasi ta‘sirida tirsakli valni harakatga keladi, undan keyin **transmissiya** orqali harakat **yurish qismining** elementi bo‘lgan yetakchi g‘ildirak uzatiladi va ... avtomobil harakatlanadi. Avtomobil harakatlanish vaqtida haydovchi rul boshqarmasi va tormoz tizimidan foydalanadi (**boshqaruv mexanizmi**), chiroqlarni yoqadi (**elektr jihozlari**) va albatta haydovchi o‘rindiqda o‘tirganida xavfsizlik kamarini taqadi (**qo‘shimcha jihozlar**). Bularning hammasi **kuzovga** mustahkam qilib mahkamlanadi.



**4-rasm. Avtomobilning umumiy tuzilishi.**

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

**Dvigatel** – bu agregat hisoblanib, yonilg‘ining yonishi natijasida hosil bo‘lgan issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beradi (*burovchi moment shaklida*).

**Transmissiya** – burovchi moment va uzatishlar sonini o‘zgartirgan holda yetakchi g‘ildiraklarga harakatni uzatadi. Ular quyidagilardan iborat:

- *ilashish muftasi*
- *uzatmalar quttisi (taqsimlash quttisi)*
- *kardanli uzatma*
- *asosiy uzatma*
- *differensial*
- *yarim o‘qlar*

**Yurish qismi** transport vositasini harakatini, yo‘llarda silkinish va tebranishlarni bir me‘yorda ta‘minlaydigan qism hisoblanadi.

- **oldingi va orqa osmalar**
- **g‘ildirak**

**Boshqaruv mexanizmi** harakatlanish vaqtida yo‘nalishni o‘zgartirish, bekat va to‘xtash joylarida harakatsiz holatga keltirish uchun xizmat qiladi. Boshqaruv mexanizmi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- *rul boshqarmasi*
- *tormoz tizimi*

**Elektr jihozlari** elektr ta‘minot tizimi, avtomobildagi barcha tok iste‘mol qiladigan elektr uskunalarini o‘z ichiga oladi, ular:

- *tok ishlab chiqaruvchi*
- *tok iste‘molchilari*

**Qo‘shimcha jihozlar** haydovchi va yo‘lovchiga qulay va xavfsizlikni ta‘minlash uchun xizmat qiladi. Misol uchun qo‘shimcha jihozlarga avtomobil salonini isitish, oynalarni yuvish va tozalash, oynani isitish kabilar.

**Kuzov** bu avtomobilning mustahkam elementi hisoblanib, unga dvigatel, transmissiya agregatlari, yurish qismi, boshqaruv mexanizmi mahkamlanadi hamda yo‘lovchi va yuklarni tashish uchun xizmat qiladi.

Kuzov zamonaviy avtomobillarda vazifalari har xil va ko‘p qirrali. Asosan avtomobil ishqibozlarini diqqatini kuzovning tuzili dizaynni o‘ziga jalb qiladi. Yengil avtomobili kuzovning tuzilishi va o‘rindiqlar soniga qarab quyidagi turlari bo‘linadi:

Sedan–uch hajmli (yurgizgich bo‘limi, salon va yuk bo‘limi) bo‘lib, ikki, to‘rt yoki olti yon eshiklardan iborat bo‘ladi (5-rasm). Olti yon

tomonida eshikka ega bo'lgan, salonda haydovchi yo'lovchilardan ajratilgan sedan – limuzin ham deb ataladi. Bu turdagi kuzovlar eng ko'p tarqalgan. Masalan: NEXIA, LASETTI, YEPICA, VAZ-2170 kabi avtomobillar kuzovi.



*5-rasm. Sedan*

Universal–ikki hajmli (yurgizgich bo'limi, salon bilan yuk bo'limi birga) uchta yoki beshta eshiklardan iborat bo'ladi, lekin yuk bo'limining vertikal eshigi yo'lovchi kirishiga mo'ljallanmagan. Yuk tashish uchun orqa o'rindiqlar yig'iladi (6-rasm). Sayohatga chiquvchilar va dam oluvchi uchun mo'ljallangan kuzov turi. Masalan: TACUMA, VAZ-2102, 2104 kabi avtomobillar kuzovi.



*6-rasm. Universal.*

Kupe–ikki eshikdan iborat bo'lib, bir yoki ikki qatorli to'liq hajmli yoki kalta qilib ishlangan (yosh bolalar uchun) o'rindiqlar bilan jihozlanadigan kuzov turi (7-rasm). Masalan: Audi TT.



*7-rasm. Kupe.*

Xetchbek–universal va sedanning gibridi. Ikki hajmli (yurgizgich bo‘limi, salon bilan yuk bo‘limi birga) uch yoki to‘rt eshikdan iborat bo‘lib, hozirgi zamonning eng mashhur kuzov turi hisoblanadi. Universalga o‘xshab orqa o‘rindiqlar yig‘iladi (8-rasm). Masalan: MATIZ, SPARK, VAZ-2108, 2109 kabi avtomobillar kuzovi.



*8-rasm. Xetchbek.*

Vagon-uni **mini-ven** ham deb atashadi. Uning dvigatel bo‘limi kuzovdan ozgina chiqib turadi yoki umuman chiqmaydigan dvigatel va yuk bo‘limlaridan iborat bo‘lib, uch yoki besh eshikli kuzov (9-rasm). Mini-ven oilaviy avtomobil kuzovi. Hozirgi kunda bu turdagi kuzovli avtomobillardan yo‘lovchi va yuk tashishda keng foydalanilmoqda. Masalan: DAMAS, HUNDAI H-1, VAZ-2120 kabi avtomobillar kuzovi.



*9-rasm. Mini-ven.*

Kabriolet – tepa qismi yig‘iladigan, oynalari tushiriladigan usti ochiq avtomobil kuzovi (10-rasm). Eng chiroyli va ixcham avtomobil kuzovi hisoblanadi. Masalan: NEXIA Asakar kabi avtomobillar kuzovi.



*10-rasm. Kabriolet.*



Jip – mashhur avtomobillar turiga kirib, kuzovi tepaga cho‘zilgan xetchbek (11-rasm). Bu kuzov turidagi avtomobillarni xavfsizligi yuqori hisoblanib, o‘tag‘on avtomobillar hisoblanadi. Masalan: CAPTIVA, VAZ-2121 Niva kabi avtomobillar kuzovi.



*11-rasm. Jip.*

Pikap – yopiq kabinali (o‘rindiqlar bir yoki ikki qator joylashgan) va ochiq yuk platformasi ega bo‘lgan, bort orqaga ochiladigan kuzov (12-rasm). Masalan: DAMAS labo kabi avtomobillar kuzovi.



*12-rasm. Pikap.*

Limuzin – juda uzun o‘lchamga ega bo‘lgan sedan turiga kiradigan avtomobil kuzovi (13-rasm). Bu kuzov turidagi avtomobillardan to‘y va tantanalarda hamda yuqori darajadagi mehmonlarni olib yurish qulay.



*13-rasm. Limuzin.*

#### **1.4. Avtomobillarga xizmat ko‘rsatish turlari**

Avtomobil ekspluatatsiya qilinish jarayonida 500-700 nomdagi buzilish va nosozliklar paydo bo‘ladi, ulardan 200-300 xili texnik xizmat ko‘rsatish (TXK)lar, 300-400 xili ta‘mirlash (T) orqali bartaraf etiladi.

Har bir buzilish va nuqsonni bartaraf etish amalining boshqalardan farq qiladigan maqbul davriyligi mavjud.

TXK va T tizimining avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi samaradorligiga qo'shgan hissasi 25% ni tashkil etadi. TXK va T tizimini ishlab chiqish murakkab va ko'p mehnat talab qiladigan ilmiy-amaliy masala bo'lib, o'z ichiga nazorat va tajriba tadqiqotlarini, ilg'or tajribalarni tanqidiy umumlashtirish, an'analarni hisobga olish, avtomobil konstruksiyasi va ishonchliligini hisobga olishni ko'zda tutadi.

Quyidagi TXK va T turlari va vazifalari mavjud:

**Kundalik xizmat ko'rsatishning** vazifalari quyidagilardir: harakat xavfsizligini ta'minlashga qaratilgan umumiy nazorat; avtomobilning tashqi ko'rinishini kerakli darajada saqlab turish; uni yonilg'i, moy va sovutish suyuqliklari bilan to'ldirish, harakat tarkibining ba'zi turlari uchun kuzovni sanitariya ishlovidan o'tkazish; TXK harakat tarkibining ishidan keyin yoki yo'lga chiqishidan oldin bajariladi.

**TXK-1, TXK-2ning** vazifasi – avtomobil agregat va mexanizmlarining texnik holati parametrlarining o'zgarishi jadalligini kamaytirish, buzilish va nosozliklarni oldini olish va aniqlash, nazorat, moylash, qotirish, sozlash va boshqa ishlarni o'z vaqtida bajarish yo'li bilan atrof muhit muhofazasi, harakat xavfsizligi va ishdagi tejamkorlikni ta'minlash.

**Tashxislash ishlari** (tashxislash jarayoni) TXK va ta'mirning texnologik elementi bo'lib, tegishli ishlarni bajarish vaqtida avtomobilning texnik holati haqida ma'lumotlar beradi. Vazifasi, davriyligi, nomi va bajariladigan joyiga qarab, tashxislash ishlari 2 turga bo'linadi: umumiy (TSH-1) va elementlar bo'yicha chuqurlashtirilgan (TSH-2) tashxislash.

TXK o'rnatilgan davriylik chegarasida, amallar ro'yxatiga kiritilgan ta'sirlar bo'yicha, avtomobil agregatlari, uzellari va tizimlarining buzilmasdan ishlashini ta'minlashi zarur.

Yiliga 2 marta o'tkaziladigan **mavsumiy xizmatning** vazifasi –harakatdagi tarkibni mavsum o'zgarishiga, yil fasllariga qarab ekspluatatsiyaga tayyorlashdir.

Ta'mirlash, ishning vazifasi va xarakteriga qarab **mukammal** va **joriy** turlarga bo'linadi.

**Mukammal (kapital)** ta'mirlash avtomobil va agregatlarning yo'qotgan ish qobiliyatlarini qat'iylashtirilgan tiklash uchun xizmat qiladi va keyingi mukammal ta'mirlashgacha yoki hisobdan chi-

qarishgacha yangi avtomobil va agregatning 80% resursini ta'minlashi lozim.

Agregatni mukammal ta'mirlash uni to'liq qismlarga ajratish, nuqsonlarni aniqlash, tiklash yoki detallarni almashtirib yig'ish, sozlash va sinashni ko'zda tutadi. Agregatning bazaviy va asosiy detallari ta'mir-talab bo'lganda, uni to'liq qismlarga ajratish va ish qobiliyatini joriy ta'mir yo'li bilan tiklash mumkin bo'lmagan holda, mukammal ta'mirga yuboriladi.

Mukammal ta'mir asosan avtotransport korxonasi (ATK) larga va boshqa avtotransport egalariga xizmat ko'rsatadigan ixtisoslashgan avtotamir korxonalarida bajariladi.

**Joriy ta'mir (JT)** paydo bo'lgan buzilish va nosozliklarni bartaraf etish hamda avtomobil va agregatlarni mukammal ta'mirgacha resurs me'yorlarini ta'minlash uchun belgilangan. Uning xarakterli ishlari quyidagilar: ajratish, yig'ish, chilangarlik, nuqsonlarni aniqlash, payvandlash, bo'yash, detal va agregatlarni almashtirish. JT da bazaviylardan tashqari, chegaraviy holatga yetgan detallarni almashtirishga yo'l qo'yiladi. Avtomobil joriy ta'mirlashda mukammal yoki joriy ta'mir talab qiladigan ayrim agregatlar, mexanizmlar va detallar almashtirilishi mumkin.

JTda ta'mirlangan agregat va mexanizmlar navbatdagi TXK-2 dan kam bo'lmagan yo'lni bosguncha buzilmasdan ishlashini ta'minlashi lozim.

---

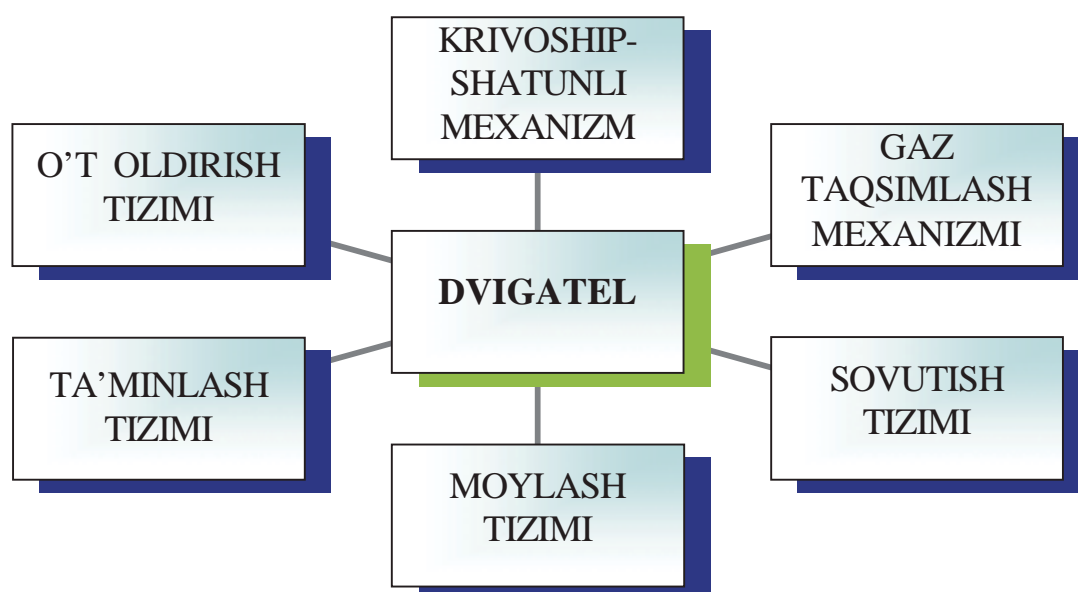
---

## 2-bob. ICHKI YONUV DVIGATELI

Zamonaviy avtotransport vositalarida asosan ichki yonuv dvigatellari keng tarqalgan. Konstruksiyasi bo'yicha ichki yonuv dvigatellari **porshenli** va **rotorlilarga** bo'linadi. Avtomobillarda asosan porshenli ichki yonuv dvigatellari qo'llaniladi. Porshenli dvigatellarda yonilg'ining yonishi natijasida gazning kengayishida hosil bo'lgan bosimni porshen o'ziga qabul qiladi va to'g'ri chiziqli ilgari-lama-qaytma yo'nalishi bilan tirsakli valni aylanma harakatga keltiradi. Ichki yonuv dvigatelinin ishlashi uchun unga havo va yonilg'idan iborat yonuvchi aralashma bilan ta'minlash lozim.

Ichki yonuv dvigateli issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beradi va transmissiya orqali harakatga keltirish uchun xizmat qiladi.

Ichki yonuv dvigatel (IYOD) mexanizm va tizimlar majmuasidan tashkil topgan. Bular quyidagilar:



Yengil avtomobillarga o'rnatilgan porshenli ichki yonuv dvigatellar quyidagi belgilari bo'yicha turlarga bo'linadi:

**a) Ishlatiladigan yonilg'ining turiga qarab:**

- benzin yonilg'isida ishlaydigan (injektorli va karburatorli);
- dizel yonilg'isida ishlaydigan;
- gaz yonilg'isida ishlaydigan (suyultirilgan-propan, siqilgan-metan).

**b) Ish siklining amalga oshishi bo'yicha:**

- ikki taktli;
- to'rt taktli;
- olti taktli.

**v) Ish aralashmasining alangalanishi bo'yicha:**

- elektr uchquni bilan alangalanadigan-karburatorli va injektorli dvigatellar;
- siqish natijasida o'z-o'zidan alangalanuvchi-dizel dvigatellari.

**g) Silindrlar soniga qarab:**

- uch silindrli;
- to'rt silindrli;
- olti silindrli;
- sakkiz silindrli.

Avtomobillarda asosan **to'rt taktli** dvigateling ish siklidan foydalaniladi. Bular:

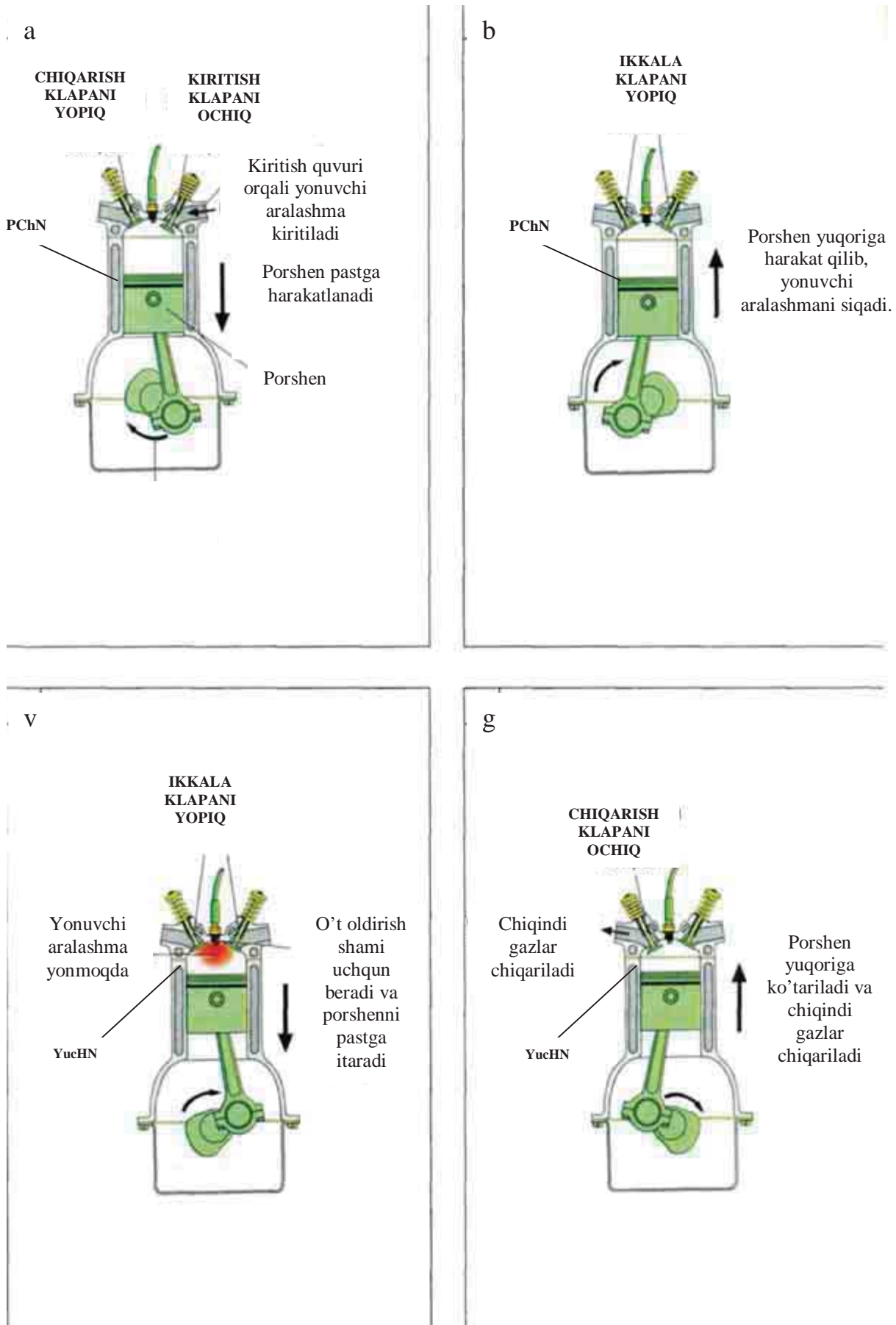
- kiritish;
- siqish;
- kengayish (ish yo'li);
- chiqarish.

Ish sikli tirsakli valning ikki marta aylanganida sodir bo'ladi.

**Kiritish takti**, porshen yuqorigi chetki nuqta (YUCHN)dan pastki chetki nuqta (PCHN)ga tomon harakatlanganida amalga oshib, tirsakli valning 0 dan 180° gacha burilishiga to'g'ri keladi. Bu taktning boshlanishi oldidan kiritish klapani ochiladi. Silindrga yonuvchi aralashma (benzinli dvigatellarda) yoki havo (dizellarda) kiritiladi. Silindrga kiritilgan yonuvchi aralashma qizigan detallarning ta'sirida qiziydi va kiritish takti oxirida uning harorati 40°...80°S ga yetadi (14a rasm).

**Siqish takti**, porshening PCHNdan YUCHN tomon siljiganida amalga oshadi va tirsakli valning 180° dan 360° gacha burilishiga to'g'ri keladi. Bunda kiritish hamda chiqarish klapanlari yopiq bo'ladi. Harorat 270...650°S ga yetadi (14b rasm).

**Kengayish yoki ish yo'li takti**, ikkala klapaning yopiq xolatida tirsakli valning 360 dan 540° gacha burilishida amalga oshadi. Ishchi aralashmaning alangalanishi natijasida silindrdagi harorat va bosim tez ko'tariladi. Gazlarning maksimal harorati esa benzinli dvigatellarda 2200...2500°S ga, dizellarda 1600...1900°S ga yetadi (14v rasm).



14-rasm. To'rt taktli sikl: a-kiritish; b-siqish; v-ish yo'li; g-chiqarish.

**Chiqarish takti**, porshenning PCHN dan YUCHN ga tomon harakatlanishi bilan boshlanadi va tirsakli valning 540...720°S gacha burilishida davom etadi. Bunda chiqarish klapani ochiq bo‘ladi. Bu takt davomida, porshen yuqoriga harakatlanib ishlatilgan gazlarni atmosferaga siqib chiqaradi va silindrni tozalaydi. Takt oxirida silindr ichida qolgan gazlarning harorati esa 600...950°S ni tashkil etadi (14g rasm).

**Ikki taktli** dvigatelning ish sikli porshenning ikki yurishida yoki tirsakli valning bir marta aylanishi natijasida sodir bo‘ladi. Bunda ham xuddi to‘rt taktli dvigatellar kabi ish aralashmasini silindr tashqarisida yoki ichida tayyorlanadi. Shunga qarab bu sikl bo‘yicha ishlaydigan dvigatellar karburatorli, injektorli yoki dizel bo‘lishi mumkin. Bu dvigatellarda ishlatilgan gazlarni tashqariga haydash bilan silindrni tozalash uchun yonilg‘i aralashmasi (karburatorli dvigatelda) yoki havo oqimidan (dizelda) foydalaniladi.

Dvigatelning turli silindrlarda bir xil nomli taktlarning takrorlanishidagi ketma-ketlik dvigatelning **ish tartibi** deb ataladi. To‘rt silindrli to‘rt taktli dvigatellarning ish tartibi 1-3-4-2 yoki 1-2-4-3 ketma-ketligida bajarilishi mumkin.

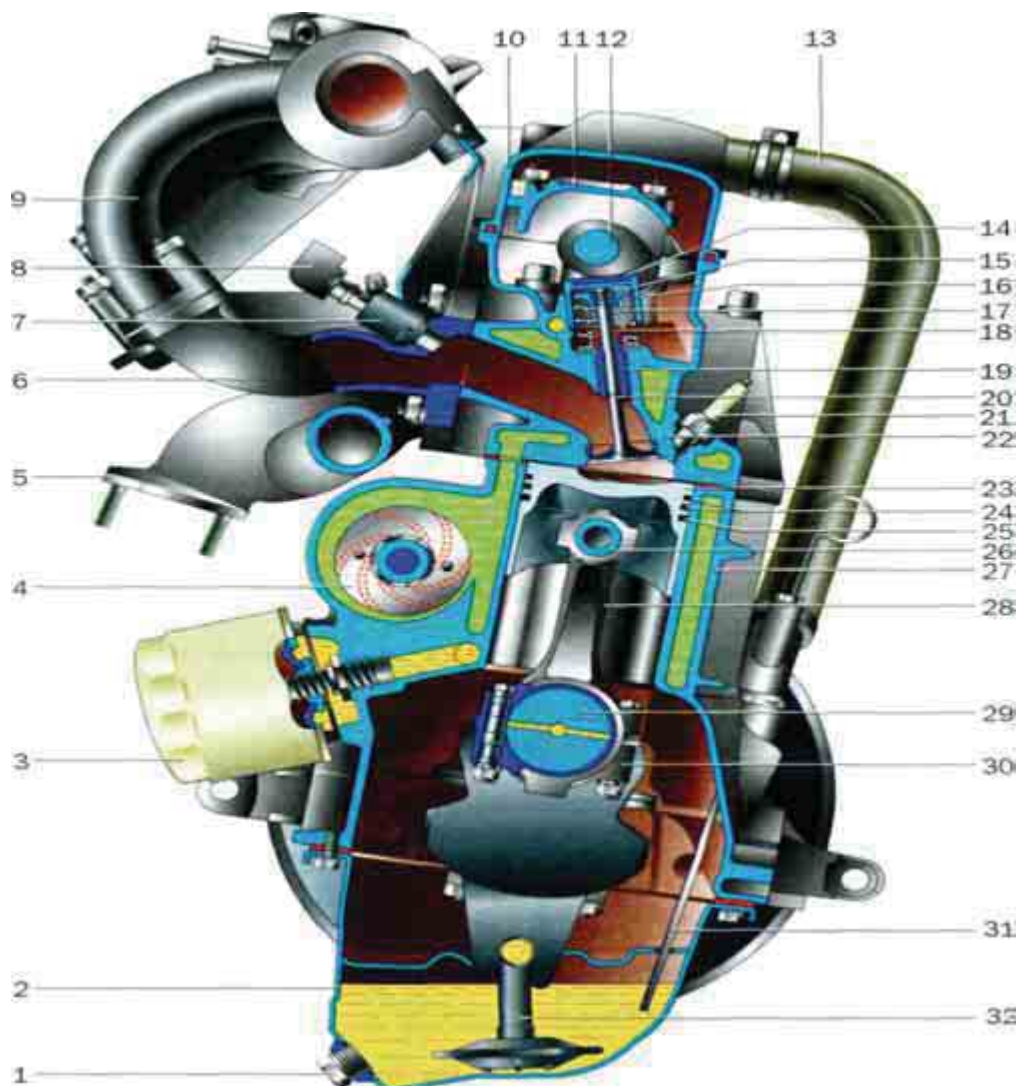
*1-jadval*

### **To‘rt taktli to‘rt silindrli ish tartibi 1-3-4-2 bo‘lgan dvigatelda taktlarning takrorlanishi**

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

Porshen PCHN dan YUCHNga harakatlana boshlaganda **birinchi takt** boshlanadi. Bu paytda kiritish va chiqarish darchalari ochiq. Nasos yordamida kiritish darchasi orqali silindrga yonilg‘i aralashma yoki havo kiritiladi, ular esa silindr ichida qolgan gazlarni atmosferaga chiqarib yuboradi va porshen tepasidagi bo‘shliqni to‘ldiradi; yuqoriga

harakatlanayotgan porshen o‘z devorlari bilan kiritish, so‘ngra chiqarish darchalarini to‘sadi. Shu vaqtdan boshlab siqish takti boshlanadi va porshen YUCHNga yetay deganda siqish kamerasiga o‘t oldirish shami bilan elektr uchquni beriladi (karburatorli, injektorli dvigatelda) yoki yokilg‘ining mayda zarrachalari forsunka yordamida purkaladi (dizelda), natijada siqish kamerasidagi zarad alanganadi.



**15-rasm. NEXIA avtomobilining dvigatel qirqimi.**

1-moy to‘kish krani; 2-moy saqlagich; 3-moy filtri; 4-suv nasosi; 5-chiqarish quvuri; 6-kiritish quvuri; 7-injektor; 8-yonilg‘i kanali; 9-resiver; 10-silindrlar blokining kallagi; 11-taqsimlash valining podshipnikining qopqog‘i; 12-taqsimlash vali; 13-karterning shamollatish shlangi; 14-klapanning tirqishini to‘g‘rilovchi shayba; 15-klapan suxarisi; 16-turtkich; 17-klapan prujinasi; 18,19-klapaning yo‘naltiruvchi vtulkalari; 20-klapan; 21-o‘t oldirish shami; 22-silindrlar blokining kallagi; 23-porshen; 24-kompressor halqa; 25-moy sidirgich halqa; 26-porshen barmog‘i; 27-silindrlar bloki; 28-shatun; 29-tirsakli val; 30-shatun qopqog‘i; 31-moy sathini o‘lchagich; 32-moy qabul qilgich.



*Ikkinchi taktda* porshen YUCHN dan PCHN ga harakat qiladi. Bunda siqish taktining oxirida boshlangan yonish jarayoni davom etadi, natijada silindrda ko'p miqdorda issiqlik ajraladi va gazlar bosimi ta'sirida porshen PCHN tomon harakatlanadi. Bu vaqtda silindrda kengayish takti ketadi.

Porshening harakatlanishi vaqtida u o'z devorlari bilan chiqarish darchasini ochishi bilanoq bosimga ega bo'lgan ishlatilgan gazlar tashqariga chiqa boshlaydi. So'ngra kiritish darchalari ochilib, silindrga nasos yordamida yangi zarad (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.

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

## 2.1. Krivoship-shatunli mexanizm

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

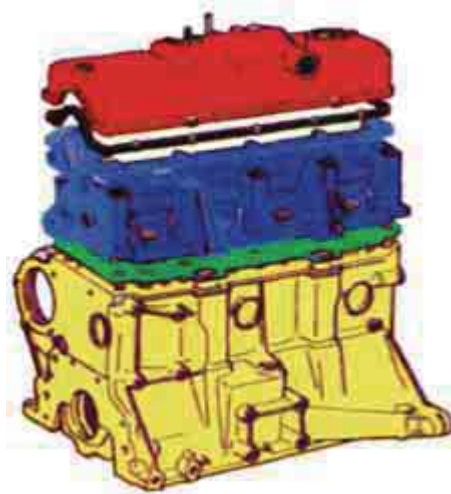
Krivoship-shatunli mexanizmning barcha detallari harakatlanuvchi va harakatsizlarga bo'linadi. Harakatsiz detallari dvigatelning korpusini tashkil etib, ularga silindr, uning kallagi va karterlar kiradi. Harakatlanuvchi detallari, porshen, uning barmog'i, shatun, tirsakli val va maxoviklardan tashkil topadi (16-rasm).

Avtomobil dvigatellarida keng tarqalgan krivoship-shatunli mexanizmi *bir qatorli* silindrlari vertikal joylashgan turidir ("Neksiya", VAZ-2108, "Tiko", "Damas", "Matiz" avtomobillari).

*Silindrlar bloki.*

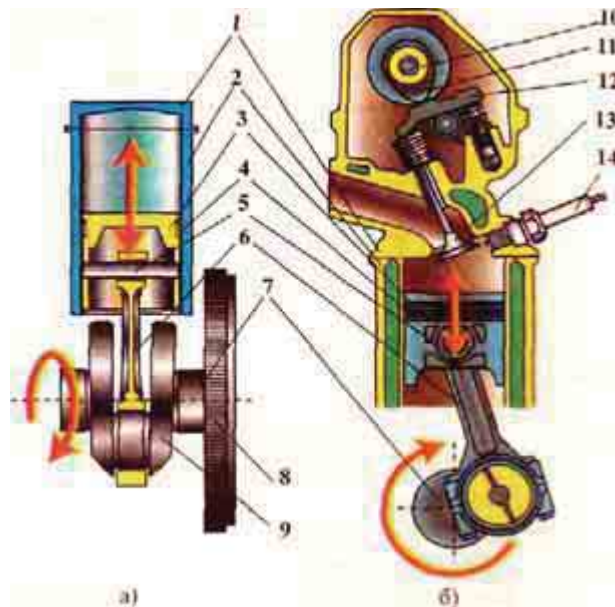
Dvigatelda ish siklining barcha jarayonlari silindr ichida sodir bo'ladi. Silindrlar bloki yaxlit bo'lib, u o'z navbatida karter bilan birga quyib tayyorlanadi. Silindrlar bloki dvigatelning asosi bo'lib, uning ichki qismida krivoship-shatunli mexanizm va gaz taqsimlash mexanizmlarining detallari, shuningdek, sovitish tizimining suv g'illoflari

va moylash tizimining moy kanalchalari joylashgan. Uning tashqi qismiga esa dvigatel mexanizmi va uning tizimlariga kiruvchi ba'zi detallari biriktirilgan bo'ladi (16-rasm).



- Klapan qopqog'i
- Klapan qopqog'ining qistirmasi
- Silindrlar bloki kallagi
- Silindrlar bloki kallagining qistirmasi
- Silindrlar bloki

16-rasm. Dvigatelning harakatsiz detallari.



17-rasm. Bir silindrli benzinli ichki yonuv dvigateli.

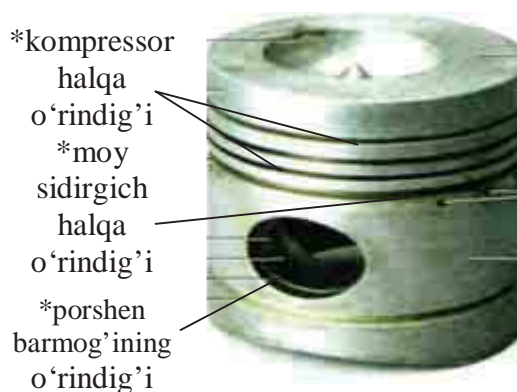
a) stakan ko'rinishi; b) ko'ndalang kesimi.

- 1-silindrlar kallagi; 2-silindr; 3-porshen; 4-porshen halqalari; 5-porshen barmog'i; 6-shatun; 7-tirsakli val; 8-moxovik; 9-posangi; 10-taqsimlash vali; 11-taqsimlash valining turtkisi; 12-koromislo; 13-klapan; 14-o't oldirish shami.

**Silindrlar blokinng kallagi** silindrlarning tepasini yopadigan qopqoq hisoblanadi. Zich yopilishini ta'minlash uchun ularning yuzalariga tekis ishlov beriladi. Silindrlar blokining kallagi murakkab konstruksiyaga ega bo'lib, porshen *YUCHN* ga yetganda uning tepasida

yonish kamerasi hosil bo‘ladi (17-rasm). Yonish kamerasining shakli, klapanlarning joylashuvi va soni, sovitish tizimining turi, shuningdek silindrlar kallagiga yondirish o‘t oldirish shamini yoki forsunkani o‘rnatilishiga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun yonish jarayonining effektivligini oshirish maqsadida yonish kamerasi turli shaklda ishlanadi. Deyarli barcha benzinli dvigatellarning silindrlar kallagi yaxlit holda quyib tayyorlanadi.

**Porshenlar.** Silindrda sodir bo‘ladigan ish siklining barcha jarayonlari porshen vositasida bajariladi. Ish sharoitida, ayniqsa siqish va ish yo‘li taktlarida yuqori bosimga va harorata ega bo‘lgan gazlar ta’sirida porshen qiziydi va yediriladi, bundan tashqari, unda massasidan uzluksiz o‘zgaruvchan inersiya kuchlari vujudga keladi (18-rasm).



18-rasm. Porshen.

**Porshen xalqalari** yuqori harorat va bosimga ega bo‘lgan gazlar, shuningdek o‘zgaruvchan qiymatga ega bo‘lgan inersiya kuchlari ta’sir etadigan og‘ir ish sharoitida ishlaydi. Porshen xalqalari ko‘pincha maxsus cho‘yandan, ayrim xollarda po‘latdan ham tayyorlanadi. Porshen halqalari vazifasiga ko‘ra kompression va moy sidirgich bo‘ladi. Kompression halqalar silindr va porshen oraliqlarini zichlashtiradi hamda silindrda hosil bo‘lgan gaz bosimini karterga o‘tishidan salaydi (18-rasm).

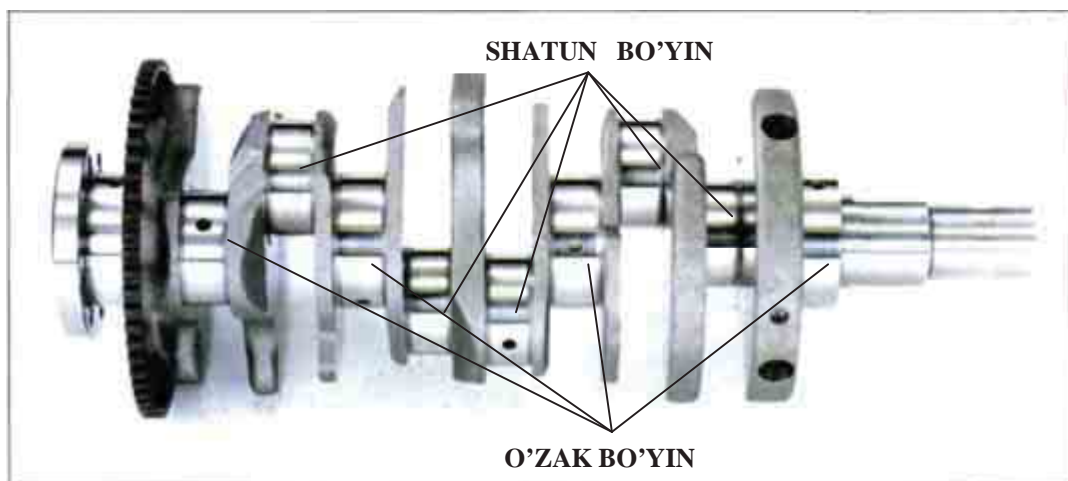
Moy sidirgich xalqalar silindr devoridagi ortiqcha moylarni sidirib ularni yonish kamerasiga o‘tishini cheklab turadi (18-rasm).

**Porshen barmog‘i** porshenni shatun bilan sharnirli holda tutashtirish vazifasini bajaradi. Ish taktida barmoq gazlarning bosim kuchini porshendan shatunga, yordamchi taktlarda esa (kiritish, siqish va chiqarish) shatunning tirsakli valdan olgan harakatini porshenga uzatadi. Porshen barmog‘i porshen bilan birgalikda tezlanishini va yo‘nalishini o‘zgartirib harakatlanadi. Shuning uchun uning massasi og‘ir bo‘lmasligi kerak, aks holda mexanizmga salbiy ta’sir etuvchi inersiya kuchlari ortib ketadi (18-rasm).

**Shatunlar** porshenni tirsakli valning shatun bo‘yni bilan biriktirgan holda ish taktida porshendan tirsakli valga, yordamchi taktlarda esa (kiritish, siqish va chiqarish) tirsakli valdan porshenga harakat uzatadi.

Shatun murakkab harakatga ega bo'lishi bilan birga yana unga katta inersiya kuchlari ham ta'sir etadi. Shatun yo'nalishi va qiymati bo'yicha o'zgaruvchan katta yuklanishda ishlaydi.

**Tirsakli val** porshen orqali shatundan kelayotgan kuchni qabul qilishi bilan o'zida vujudga kelgan burovchi momentni avtomobil transmissiyasiga uzatadi. Undan tashqari yana tirsakli valdan dvigatelning turli mexanizm va tizimlari harakatga keladi. Yuqorida aytilgan vazifalarni bajarish jarayonida valga eguvchi, burovchi va boshqa kuchlar ta'sir etadi. Shuning uchun tirsakli val ana shu kuchlarga bardosh beradigan mustahkam va chidamli materiallardan tayyorlanishi kerak. Bundan tashqari uning shatun va o'zak bo'yinlari yeyilishga chidamli bo'lishi kerak. Tirsakli valni shtamplash usuli bilan yuqori uglerodli yoki legirlangan po'latdan, shuningdek ayrim dvigatellarda sifatli cho'yandan (Damas, Tiko avtomobillari) quyish usuli bilan tayyorlanadi. O'zak va shatun bo'yinlarining qattiqligini hamda yeyilishga chidamliligini oshirish maqsadida ularga termik ishlov beriladi, ishqalanishni kamaytirish uchun esa silliqlash va jilvirlash bilan pardoatlanadi (19-rasm).



*19-rasm. Tirsakli val.*

**Tirsakli valning o'zak va shatun podshipniklari.** Tirsakli valning yeyilishini kamaytirish va ishlash muddatini oshirish maqsadida uni o'rindig'iga odatda (sirpanish) podshipniklarida o'rnatiladi (19-rasm).

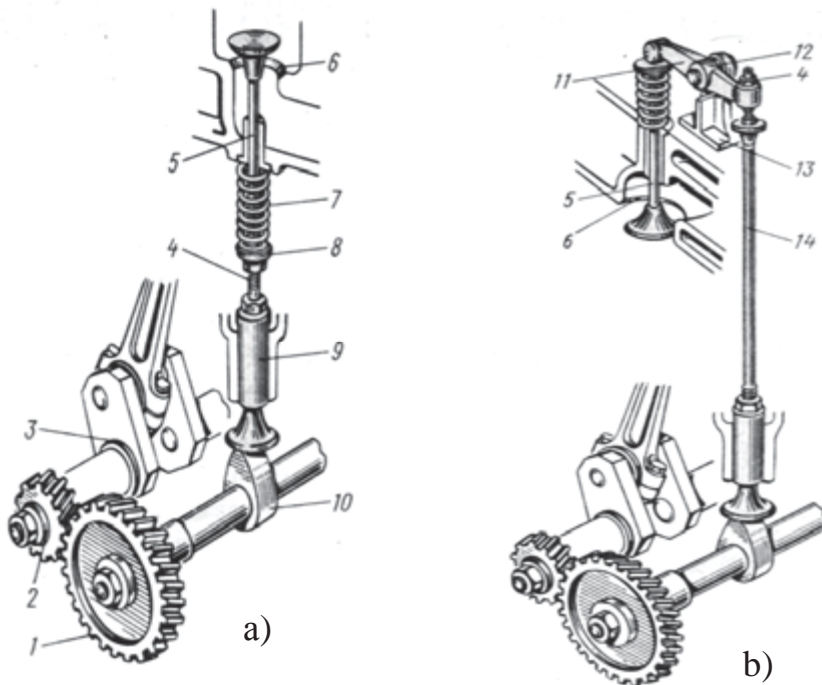
## 2.2. Gaz taqsimlash mexanizmi

*Gaz taqsimlash mexanizmi dvigatel silindrida ish jarayonni o‘tishiga qarab unga yonuvchi aralashma (benzinli dvigatellarda) yoki havo (dizellarda) kiritish va ishlatilgan gazlarni chiqarish uchun xizmat qiladi.*

To‘rt taktli dvigatellarda asosan klapanli gaz taqsimlash mexanizmi qo‘llaniladi. Bunday mexanizmlar klapanlarning silindrga nisbatan joylashuviga qarab, pastda (silindrlar blokining yon tomonida 20 a-rasm) yoki yuqorida (silindrlar kallagida 20 b-rasm) joylashgan klapanli gaz taqsimlash mexanizmlariga bo‘linadi.

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

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



20-rasm. Gaz tasimlash mexanizmining sxemalari:

a-klapani pastda joylashgan; b-klapani yuqorida joylashgan; 1 va 2-tishli g‘ildiraklar; 3-tirsakli val; 4-rostlash boltlari; 5-klapanlar; 6-o‘rindiqlar; 7-prujina; 8-tayanch shayba; 9-turtkich; 10-mushtcha; 11-koromislo; 12-koromislo o‘qi; 13-kronshteyn; 14-shtanga.

Klapanlari pastda (silindrlar blokida) joylashgan gaz taqsimlash mexanizmidagi (20 a-rasm) klapan 5 silindrlar blokining yon tomonida joylashadi. Bu turdagi mexanizm quyidagi detallardan iborat: taqsimlash vali tishli g'ildiragi 1 bilan, klapanlar 5, klapanlarni yo'naltiruvchi vtulkalar, klapan prujinasi 7 va tayanch shayba 8, turtkich 9, rostlash bolti 4 qotiruvchi gaykasi bilan, suxariklar hamda klapanlar kallagining joylashishiga mo'ljallangan o'rindiq 6 lardan tashkil topgan.

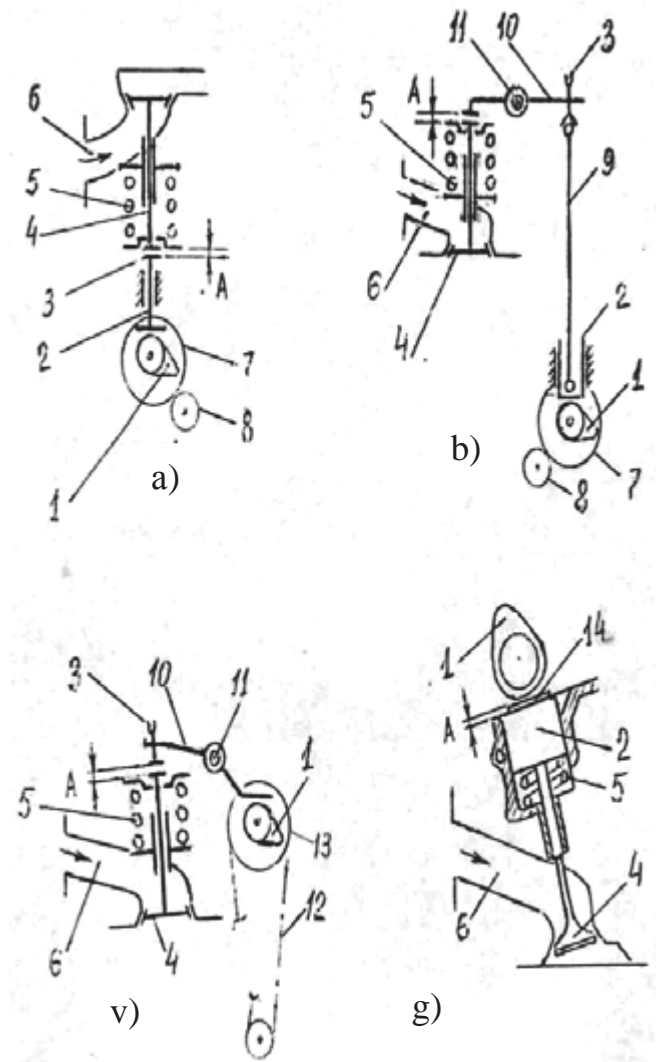
Tirsakli val 3 aylanma harakatni tishli g'ildiraklar 2 va 1 orqali taqsimlash valiga uzatadi. Taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi 10 turtkich 9 ga tiralib, uni tepaga ko'taradi. Turtkichning rostlash bolti 4 klapan 5 sterjenining tubiga tegib, uni yuqoriga ko'taradi, natijada, klapan kallagi o'z o'rindig'idan 6 tepaga siljib ochiladi. Klapan ko'tarilganida prujina 7 siqiladi. Silindr yangi zarad (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 jipslashadi.

***Klapanlari yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmi*** (20b-rasm) 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 vtulkalaridan tuzilgan.

Bu mexanizm quyidagicha ishlaydi: taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi turtkichga tiralib, uni shtanga 14 bilan birgalikda yuqoriga ko'taradi. Harakat shtanga orqali, koromisloning 11 ketingi uchiga burab kiritilgan boltga 4 o'tadi va koromislolar 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 siljiydi va yangi zarad (yonuvchi aralashma yoki havo) keladigan yoki ishlatilgan gazlar chiqib ketadigan kanal ochiladi. Klapan to'la ochilgan payt turtkichning tubi mushtchanning eng yuqorigi qismida turgan holatiga to'g'ri keladi. Taqsimlash vali burilgan

sari turtkich mushtchaning 2 do'ng qismidan o'tadi va shtanga bilan birgalikda pastga siljiydi. Klapan esa prujina ta'sirida yuqoriga surilib 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 sxemalari 21-rasmda ko'rsatilgan.



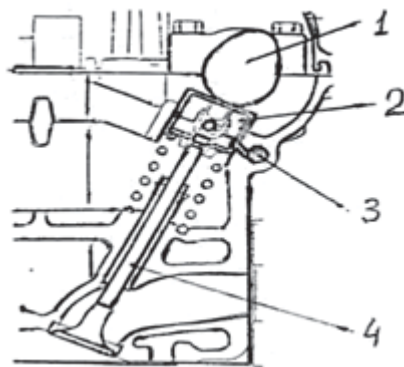
**21-rasm. Gaz tasimlash mexanizmi detallarning joylashtirish usullariga oid sxemalar:**

a-klapanlari va taqsimlash vali pastda–silindrlar blokida joylashgan; b-klapanlari yuqorida–silindrlar blokining kallagida, taqsimlash vali pastda–silindrlar blokida joylashgan; v va g – klapanlari va taqsimlash vali yuqorida – silindrlar blokining kallagida joylashgan; 1-taqsimlash valining mushtchasi; 2-turtkich; 3-rostlash bolti; 4-klapan; 5-prujina; 6-kiritish kanali; 7 va 8 –tishli g'ildiraklar; 9-shtanga; 10-koromislo; 11-koromislo o'qi; 12-taqsimlash valining yuritmasi; 13-tishli shkiiv yoki zanjir; 14-rostlovchi shayba.

Klapanlar yuqori harorat sharoitida ishlaydi. Qizigan dvigatelda klapaning o'z o'rindig'iga jips o'rnashishi ishonchli bo'lishi uchun klapan sterjeni bilan koromislo 10 (20 b, v-rasm) yoki turtkich 2 (21a-rasm) oralig'ida katta bo'lmagan ( $A=0,15\dots 0,30$  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'tishini 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. «*Issiqliq*» 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.

Neksiya avtomobilining S2 rusumli dvigatelida gidrokompensator turtkich ichida joylashtirilgan bo'lib, u dvigatelning moylash tizimi bilan bog'langan (22- rasm).



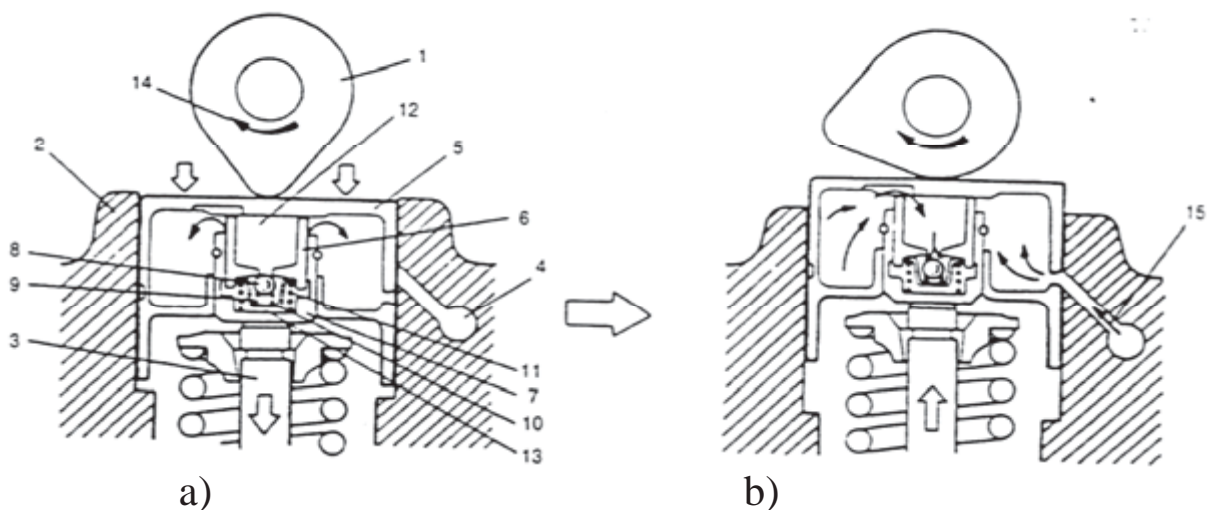
22-rasm. Neksiya avtomobili S2 rusumli dvigatelining gaz taqsimlash mexanizmida gidrokompensatorning joylashtirish sxemasi:

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



**Gidrokompensatorning ishlashi:** Klapan yopiq holatda bo‘lganda turtkich 5 (23-rasm, plunjerning prujinasi 11 ta’sirida taqsimlash valining mushtchasiga, gilza 7 esa klapan sterjeniga 3 tiralib turadi. Shunda A va B bo‘shliqlaridagi moyning bosimi bir xil bo‘lib, teskari klapan 8 prujina 9 ta’sirida o‘z o‘rindig‘iga tiralgan bo‘ladi. Klapaning ochilishida taqsimlash valining mushtchasi turtkichni 5 pastga surib plunjerga 6 ta’sir etadi. Plunjerning gilza ichida pastga surilishi natijasida B bo‘shlig‘idagi moyning bosimi ortadi. Shunda moy, bosim ta’sirida gilza bilan plunjer oralig‘idagi radial tirqishdan turtkich bo‘shlig‘iga V oz miqdorda sizib o‘tadi.

Ishlash davomida mushtchaning klapaniga 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. 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.



23-rasm. **Gidrokompensatorning ishlash sxemasi:**

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

## 2.3. Sovitish tizimi

**Sovitish tizimi kuchli qizigan detallardan issiqlikning tarqatilishini bir me'yorda saqlab dvigatelning optimal issiqlik rejimini saqlash uchun xizmat qiladi.**

Dvigatelda issiqlikni majburan tashqi muhitga tarqatish *suyuqlik* (suyuqlik bilan sovishi tizimi) yoki *havo* (havo bilan sovitish tizimi) bilan amalga oshirilishi mumkin. Avtomobil dvigatelda asosan qo'llaniladigan suyuqlik bilan sovitish tizimi havo bilan sovitish tizimiga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

- qo'llaniladigan suyuqlikni qaynash harorati  $370...380^0$  K ( $100...110^0$ S) bo'lganligi sababli dvigatelning detallari qattiq qizib ketmaydi;
- sovituvchi suyuqlik dvigateldan ishi nisbatan shovqinsiz bo'ladi;
- tashqi muhitning harorat sharoiti past bo'lganda dvigatelni yurgazish nisbatan oson bo'ladi va qizishi tezlashadi;
- bu turdagi dvigatelning sovitish tizimi qoburg'alarining bo'lmaganligi sababli u ixcham bo'ladi.

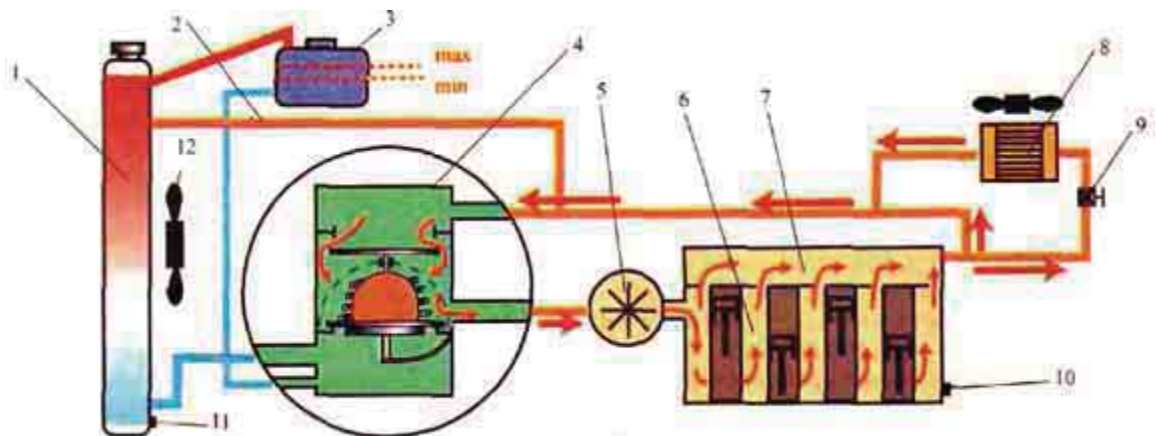
Havo bilan sovitish tizimining o'ziga xos xususiyatlari quyidagilar:

- tizimda suyuqlik nasosi, radiator, suyuqlik kanallari, termostat yo'qligi sababli u bir muncha yengil va oddiy ishlangan;
- dvigatelda suv g'ilofi bo'lmaganligi sababli u muzlab qolmaydi.

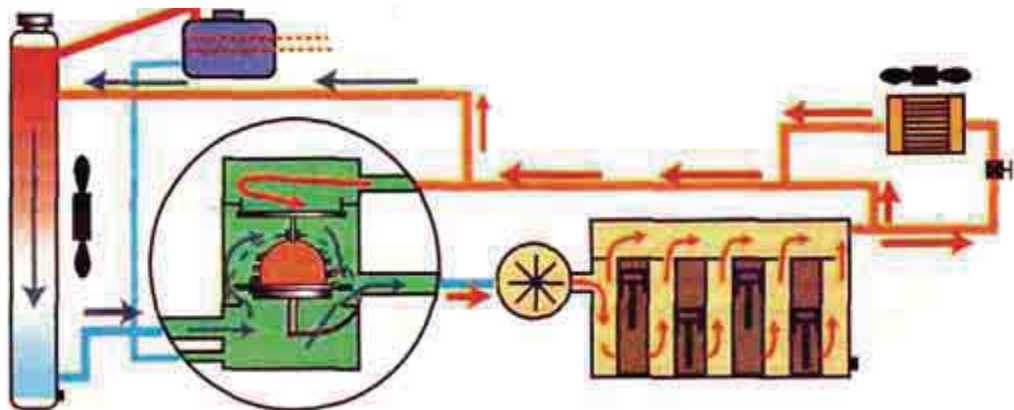
*Suyuqlik bilan sovitish tizimi.* Dvigatelning slindrlari atrofida, shuningdek, kallagi ichida bo'shliqlar (sovitish g'iloqlari) bo'lib, ular sovituvchi suyuqlik bilan to'ldiriladi. Sovitish g'iloqlari patruboklar va qizigan suyuqlikni sovitib beradigan radiator 4 bilan ulanadi. Suyuqlik sovitish tizimiga radiatorning yuqorigi bo'g'izidan quyiladi, so'ngra bo'g'iz qopqoq bilan zich berkitiladi. Qopqoqda klapanlar bo'lib, sovitish tizimining ichki bo'shlig'i ular orqali atmosfera bilan bog'lanadi. Bunday sovitish tizimini **yopiq sovitish** tizimi deyiladi. Yopiq sovitish tizimidagi bosim atmosfera bosimiga nisbatan  $45...100$ kPa ga ortiq bo'ladi. Suyuqlik bunday bosimda uning harorati taxminan  $109...120^0$  ga yetmaguncha u qaynamaydi (24-rasm).

Tizimdagi bosim me'yoridan ortib, klapan ochilganda, ortiqcha bu naycha orqali tashqariga chiqariladi. Yopiq sovitish tizimi ochiq sovitish tizimiga, ya'ni tizim to'g'ridan-to'g'ri atmosfera bilan bog'lanib turadiganiga, nisbatan birmuncha ixcham bo'ladi va suyuqlikning bexuda sarflanishi oldi olinadi. Tizimda suyuqlikning majburiy

harakatlanishi nasos 5 yordamida amalga oshiriladi. Suyuqlik nasosi 5 o'zining shkivi orqali dvigatel tirsakli valining shkividan harakatga keltiriladi. Suyuqlik blok va kallagi sovitish g'iloflarining qizigan devorlari ta'sirida qiziydi va patrubok orqali radiatorning yuqorigi bachogiga o'tadi. Suyuqlik havo oqimi bilan shamollatilayotgan radiator naychalarida sovitiladi va radiatorning pastki bachogiga oqib tushadi. Radiator orqali o'tadigan havo oqimining vujudga kelishi ventilatordan va avtomobilning harakatida uning oldidan bo'ladigan qarshi havo bosimining oqimidan paydo bo'ladi.



a) kichik doira bo'yicha



b) katta doira bo'yicha

**24-rasm. Suyuqlik bilan sovitish tizimining sxemasi:**

1-radiator; 2-sovitish suyuqligining quvuri; 3-ta'minlovchi bachok; 4-termostat; 5-suyuqlik nasosi; 6-silindrlar blokining suyuqlik kuvurchalari; 7-silindrlar bloki kallagining suyuqlik kuvurchalari; 8-isitish radiatori elektroventilatori bilan; 9-radiatorning isitish tizimi jumragi; 10-silindrlar blokidagi suyuqlikni chiqaruvchi jumrak; 11-sovitish suyuqligini radiatorning to'kish jumragi; 12-ventilator.

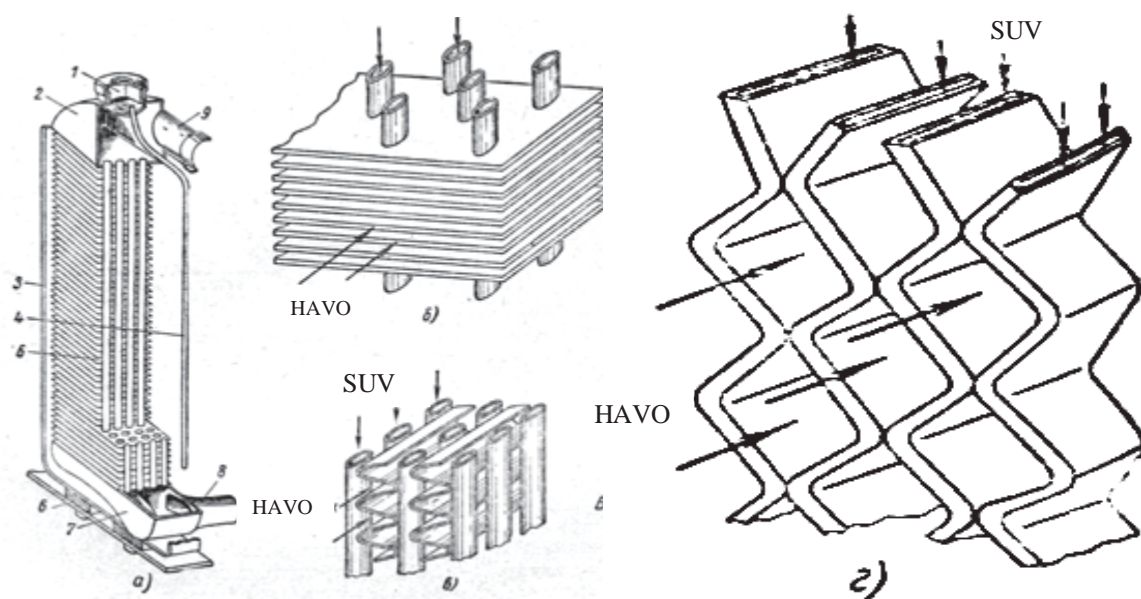
Shu tarzda, tizimda sovituvchi suyuqlik uzliksiz ravishda harakatlanadi. Silindrlar bloki g'ilofining pastki va yuqorigi qismida

suyuqlikning o'zaro harakatlanishi termosifon, ya'ni issiq va sovuq suyuqliklar zichligining farqi tufayli tabiiy ravishda bo'ladi. Tizimdagi suyuqlik haroratini bilish uchun silindrlar kallagiga datchik o'rnatilgan va unga termometr ulangan. Dvigatelning normal issiqlik rejimida ishlashi uchun silindrlar kallagi g'ilofidagi sovituvchi suyuqlikning harorati 80...1000S bo'lishi kerak. Dvigatelni tez qizdirish uchun, ayniqsa uni birinchi yurgazilganda, sovitish tizimiga termostat 2 o'rnatiladi. Dvigatel yurgazilganda g'ilofdagi sovituvchi suyuqlikning harorati past bo'lganligi sababli termostat klapani yopiq bo'lib, g'ilofdagi suyuqlik o'tkazuvchi kanal orqali nasosga qaytadi.

Bunda suyuqlik kichik doira bo'yicha aylanishi, ya'ni radiatorga bormaganligi sababli u tez qiziydi, natijada dvigatelning qizishi ancha tezlashadi. Suyuqlik harorati 80...850S dan ortganda termostat klapani ochila boshlaydi, shunda suyuqlikning ma'lum miqdori radiatorga, ma'lum miqdori esa suv nasosiga o'ta boshlaydi. Keyinchalik suyuqlikning harorati 85-950S larga borganda termostat klapani to'liq ochiladi, shunda suyuqlik asosan radiatorga yuboriladi. Shu tarzda, dvigatelning harorat rejimi ma'lum oralida avtomatik rostlanib turadi. Dvigatelning optimal harorat rejimini saqlash, asosan radiatordan o'tayotgan havo oqimining jadalligini (intensivnost) o'zgartirish bilan erishiladi. Jalyuza yordamida radiatordan o'tayotgan havo miqdorini, shu bilan birga sovitishni jadallashtirilishini (intensivnost) rostlab turiladi. Havo oqimining radiatordan o'tish tezligini, ventilator 6 yana ham oshiradi. Ba'zida ventilator, dvigatelning harorat rejimi me'yoridan ortgandagina ishga tushadigan qilib ishlanadi. Ayrim dvigatellarda esa ventilatorning aylanishlar chastotasi sovituvchi suyuqlikning haroratiga qarab avtomatik ravishda o'zgarib turadi. Suyuqlik, sovitish tizimiga radiatorning yuqorigi bo'g'izidan quyiladi, so'ngra bo'g'iz qopqoq bilan zich berkitiladi Ba'zi avtomobil dvigatellarida suyuqlik sovitish tizimiga kengayish bakchasi orqali quyiladi. Tizimni suyuqlikdan bo'shatish uchun radiatorning pastki bakchasiga jo'mrak 5 o'rnatilgan.

**Sovitish suyuqligi.** Sovitish suyuqligi sifatida asosan suv ishlatiladi, chunki u issiqlikni o'ziga tez oladi va o'zidan tez tarqatadi, arzon va etarli 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 holi bo‘lish uchun antifriz suyuqligidan keng foydalanilmoqda. Antifrizning ikki xili ishlab chiqariladi: tarkibi 47% suv va 53% etilen glikol bo‘lgan antifriz M-40 (muzlash harorati - 400S). 34% suv va 66% etilen glikoldan tashkil topgan; antifriz M-65; (muzlash harorati 650S). Antifriz inson organizmi uchun zaharli hisoblanadi. Uning issiqlik sig‘imi suvnikiga nisbatan kam. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida antifriz qo‘llanilganda tizimning issiqlik tarqatish qobiliyati suv bilan sovitilgandagiga nisbatan past bo‘ladi, natijada silindrlar devorining harorati 15...200S ga ortiqroq qiziydi. Antifriz qiziganda suvga nisbatan birmuncha ko‘proq kengayadi. Tizimda suyuqlik sifatida suv ishlatilganda yomg‘ir yoki oqar suvlaridan foydalanish tavsiya etiladi, chunki bu suvlar yumshoq xususiyatiga ega. Sovituvchi suyuqlik sifatida quduq, buloq yoki dengiz suvlaridan foydalanish tavsiya etilmaydi. Bunday suvlarni yumshatish uchun 30...40 daqiqa qaynatiladi va tizimga quyishdan avval besh-olti qavat dokadan o‘tkazib filtrlanadi.



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

*1 va 9 birlashtiruvchi shlanglar; 2-jo‘mrak; 3 va 6 - pastki va yuqorigi bakchalar; 7-radiator qopqoqi; 8-radiator bo‘izi; 10-radiator o‘zagi; 11-yo‘naltiruvchi kojux.*

***Radiator blokda qizigan suyuqlikning issiqligini tashqi muhitga tarqatish uchun xizmat qiladi (25-rasm). U yuqorigi 6 va pastki 3***

bakchalar, radiator o'zagi 10 va radiator qopqoqidan 7 iborat. Suyuqlik radiatorga yuqorigi bakchani bo'g'izidan 8 quyiladi. Bo'g'iz qopqoq 7 bilan zich berkitilgan. Radiator o'zaklarining turlari naycha-plastinkali yoki naycha-lentali bo'lishi mumkin. Naycha-plastinkali bo'lganda, naychalari gorizontall joylashtirilgan qator yuqqa plastinkalar orasidan o'tkazilib, uchlari yuqoriga 6 va pastki 3 bakchalarga kavsharlanadi. Naycha-lentali bo'lganda naychalari oralig'iga, sovitish yuzasini oshirish maqsadida to'lqinsimon shaklda ishlangan lentalar joylashtiriladi. Radiator o'zagining ikkala turida ham qo'llaniladigan naychalar asosan yassi oval kesimli bo'ladi. Naychalar, radiator o'zagida vertikal yoki gorizontall o'rnatilgan bo'lishi mumkin. Ko'pchilik avtomobillarda vertikal o'rnatilgan bo'lsa ayrim yengil avtomobillarda (Matiz va Neksiya avtomobillari) naychalari gorizontall joylashtirilgan (25-rasm).

**Suyuqlik nasosi.** Sovitish tizimida suyuqlikning majburiy harakatlanishi nasos yordamida amalga oshiriladi. Odatda past bosimli (40...100 kPa) markazdan qochma suyuqlik nasosi ishlatiladi. Suyuqlik nasosining vali korpusga ikkita sharsimon podshipnik va yordamida o'rnatilib, ular oralig'ida vtulka joylashtiriladi. Podshipniklarga moy, moydon orali yuboriladi. Valning oldingi uchiga shponka yordamida gubchak o'rnatiladi va unga ariqchali shkiv biriktiriladi. Valning keyingi uchiga gubchagi metaldan ishlangan plastmassali parrak o'tkazilib bolt yordamida qotiriladi. Parrakning valga o'tkazilgan joyida siquvchi solnik o'rnatilgan bo'lib, uning aylanadigan tekstolit shaybasi prujina yordamida korpusning silliqqlangan ishchi yuzasiga tirilib turadi. Siquvchi solnik, parrak joylashgan bo'shliqdan podshipnik o'rnatilgan korpus bo'shlig'iga suyuqlikni sizib o'tishiga yo'l qo'ymaydi. Suv nasosi silindrlar blokining oldingi devoriga makamlangan bo'lib, ponasimon tasma orqali tirsakli val shkividan harakatga keltiriladi. Nasos vali aylanganda suyuqlik, siyraklanish ta'sirida, parrak markaziga suriladi. Shunda, parrak kurakchalari suyuqlikni markazdan qochma kuchlar ta'sirida korpusning chetki aylana bo'shlig'iga yo'naltiradi. U yerda yig'ilib qisilgan suyuqlik past bosim bilan xaydash patrubogi orqali silindrlar blokida (yoki kallagida) joylashgan suv taqsimlagichga yo'naltiriladi. Dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi 3000 min<sup>-1</sup>ga yetganda nasosning suyuqlikni haydashi 240l/min.ni tashkil etadi. Dvigatelning effektli sovitilishi uchun nasos yuritmasi tasmaining

tarangligi me'yorida rostlangan bo'lishi kerak. Buning uchun tasmaning tarangligini rostlovchi tuzilma nazarda tutiladi. Yengil avtomobil dvigatellarida parraklar ko'pincha plastmassadan tayyorlanadi.

Zamonaviy yengil avtomobillar dvigatellarida ko'pincha elektr ventilatorlar qo'llanilmokda. Bunday ventilatorlar, gidromuftali ventilatorlar kabi dvigatelning sovitish tizimida eng maqbul harorat rejimini avtomatik saqlaydi. Ventilatorning avtomatik ravishda harakatga kelishi yoki harakatdan to'xtatishi, sovituvchi suyuqlikning haroratiga bog'liq bo'lib, radiator bakchasiga o'rnatilgan datchikning signali bilan boshqariladi. Neksiya avtomobili dvigatelida elektr ventilator sovituvchi suyuqlikning haroratiga qarab ikki rejimda ishlashi nazarda tutilgan. Sovituvchi suyuqlikning harorati 90<sup>0</sup>S dan ortganda radiator bakchasiga o'rnatilgan yelektr datchigining signali bo'yicha kichik aylanishlar chastotasida avtomatik ishga tushadi. Ventilatorning katta aylanishlar chastotasiga o'tishi sovituvchi suyuqlikning harorati 1050<sup>0</sup>S dan ortganda, dvigatelning elektron bloki boshqaruvida (YEBB) o'rnatilgan rele yordamida avtomatik ravishda bo'ladi.

**Termostat** - avtomatik klapan bo'lib, sovuq dvigatelning yurgazilganda uning tez qizishiga imkon yaratish bilan radiatoridan o'tayotgan suyuqlik miqdorini rostlab sovitish tizimida optimal haroratni saqlashda xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellarida *suyuqlikli va qattiq to'ldirgichli* termostatlar qo'llaniladi. Sovitish tizimidagi suyuqlikning harorati ma'lum darajaga (70...80<sup>0</sup>S) ko'tarilganda ballondagi aralashmaning bug'lanishi natijasida undagi bosim ortib qobirg'ali silindr bo'yiga uzayadi va termostat klapani qisman ko'tarilib, suyuqlikning ma'lum miqdori radiatorga, ma'lum miqdori esa suyuqlik nasosiga o'ta boshlaydi. Keyinchalik suyuqlikning harorati 90...95<sup>0</sup>S ga yetishi bilan klapan to'la ochiladi, suyuqlik asosan radiatorga yuboriladi. Bunday termostatlardan sovitish suyuqligining orticha bosimi katta bo'lgan yopiq tizimli dvigatellarda foydalanilmaydi. Bunday termostatlarning balloni yupqa devorli bo'lgani uchun sovitish tizimidagi ortiqcha bosimga sezgirligi yuqori bo'ladi. Bunday xol termostatning aniqlik bilan ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

**Qattiq to'ldirgichli termostatlar** suyuqlikli termostatlarga nisbatan yetarli mexanik mustakamlikka 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‘llanilmada. Bunday termostat qalin devorli ballonga ega bo‘lib ichiga, kengayish hajmi katta bo‘lgan serezin (neftyannoy vosk) aralashirilgan mis kukuni to‘ldiriladi. Sovituvchi suyuqlik harorati ( $70\pm 20S$ ) dan oshgach, ballondagi qattiq aralashma eriy boshlaydi va uning hajmi kengayib, diafragma shtokni ko‘tarib, klapanni ochadi, natijada suyuqlikning ma‘lum qismi radiator tomon yo‘naladi. Harorat ( $83\pm 20S$ ) ga yetganda klapani to‘la ochiladi va radiator orqali o‘tadigan suyuqlikning miqdori yanada ko‘payadi. Suyuqlik harorati pasayib ballon ichidagi element xajmi qisqarsa klapani qaytargich prujina ta‘sirida yopiladi. Natijada sovituvchi suyuqlik yana suv nasosiga o‘tib, kichik doira bo‘yicha aylana boshlaydi. Ba‘zida (Tiko, Damas avtomobillari dvigatellari) termostat ballonida qattiq to‘ldirgich sifatida qirrali parafin donalaridan (granula) foydalanilgan.

## 2.4. Moylash tizimi

*Moylash tizimi dvigatel detallarining ishqalanuvchi yuzalariga yetarli miqdorda moy yetkazib berish bilan ulardagi ishqalanishni va yoyilishni kamaytirish vazifasini bajaradi. Shuningdek, ishqalanuvchi yuzalarni qisman sovitadi va ularda yeyilishdan hosil bo‘lgan metall zarrachalari bilan birga moy qurumlarini yuvadi, so‘ngra karter tubidagi ifloslangan moylarni filtrlaydi.*

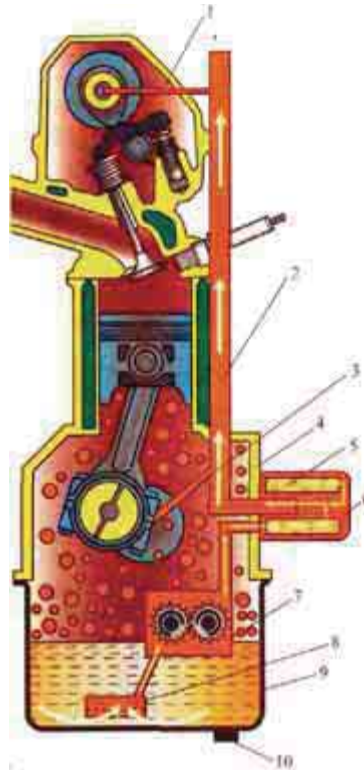
Moy dvigatel detallariga sachratish, bosim ostida yoki aralash usulda berishi mumkin. Shunga ko‘ra, zamonaviy avtomobil dvigatellarida asosan kombinatsiyalashgan (aralash) moylash tizimi qo‘llaniladi. Bu turdagi moylash tizimida katta yuklanib ishlaydigan detal yuzalariga moy nasos orqali bosim ostida majburiy, qolganlariga esa sachratish va tomchi usuli bilan yuboriladi. Kombinatsiyalashgan moylash tizimi quyidagi detal, mexanizm va tuzilmalardan tashkil topgan: moy karteri, moy qabul qilgich, moy nasosi, moy filtrlari, moy radiatori, moy klaponlari, moy kanallari, moyning satxi, bosim va haroratni ko‘rsatuvchi asbob-uskunalar (26-rasm).

Moylash tizimi quyidagi qismlardan tashkil topgan:

- moy karteri;
- moy nasosi moy qabul qilgich bilan birga;



- moy filtrlari;
- moyni yuqori bosim ostida uzatuvchi quvur (silindrlar blokidagi).

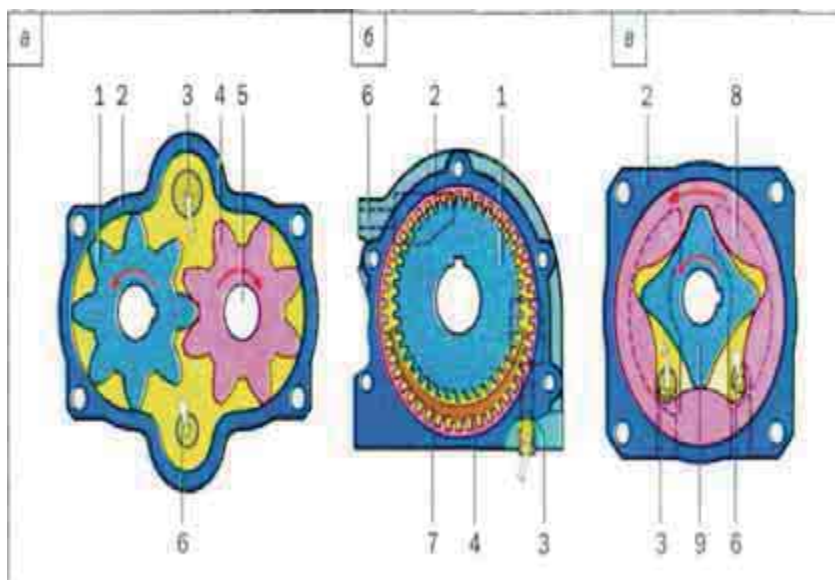


26-rasm. Dvigatelning moylash tizimi sxemasi.

*1-moyni gaz taqsimlash mexanizmlariga yetkazuvchi quvur; 2-asosiy moy magistrali; 3-taqsimlash valining podshipnikini moylash quvuri; 4-dvigatel karteri; 5-filtrovchi element; 6-moy filtrini qopqog'i; 7-moy nasosi; 8-moy qabul qilgich; 9-moy karteri; 10-moyni chiqarish tiqini.*

**Moy nasosi**, moyni bosim ostida dvigatel mexanizmlarining ishqalanuvchi yuzalariga, shuningdek, moyni tozalash va sovitish tuzilmalariga yuborish uchun xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellarida asosan shesternyali nasoslardan foydalanib, ular oddiy tuzilgan va ishonchli ishlaydi. Nasoslar shesternyalarning ilashishi bo'yicha tashqi va ichki ilashgan shestrenyalilarga bo'linadi. Tashqi ilashgan shesternyali nasoslar o'z navbatida bir yoki ikki seksiyali, ya'ni bir juft yoki ikki juft shestrenyali bo'lishi mumkin. Zamonaviy yengil avtomobillarda (Neksiya, Tiko, Damas avtomobil dvigatellari) ko'pincha ichki ilashishda bo'lgan, aylanma xarakatni tirsakli valdan oladigan nasoslardan foydalanilmoqda. Nasos korpusida yetakchi yetaklanuvchi tishli g'ildiraklar joylashgan. Nasos ishlayotganda tizimda yetarli bosim hosil bo'lishi uchun ikkala g'ildirak tishlarining qirralari bilan korpus

devori oralig'idagi radial tirqish kichik (0,06...0,1mm) bo'lishi nazarda tutiladi. Yetakchi tishli g'ildirak harakatni valikdan oladi va unga shponka yordamida mahkamlanadi. Yetaklanuvchi tashqi g'ildirak esa o'z o'qida erkin aylanadi.



27-rasm. Moy nasosi sxemasi.

- a) tashqi ilashgan shesternyali. b) ichki ilashgan shesternyali. v) rotorli.  
 1-yetaklovchi shesternya; 2-nasos qobig'i; 3-keluvchi quvur; 4-yetaklanuvchi shesternya; 5-o'q; 6-yuboruvchi quvur; 7-ajratiluvchi sektor; 8-yetaklanuvchi rotor; 9-yetaklovchi rotor.

Nasos ishlayotganda uning tishli g'ildiraklari strelka bo'yicha yo'nalishda aylanadilar. Shunda moy karter tubidan qabul qilgich orqali nasosning kiritish kanaliga 3 vujudga kelgan siyraklanish ta'sirida so'riladi va korpus devori bilan tishlar oralig'idagi bo'shliq to'ldiriladi. Tishli g'ildiraklarning aylanishi davomida bo'shliqlardagi moy korpus devori bo'ylab nasosning haydash kanali orqali asosiy moy kanaliga bosim bilan yuboriladi. Tishlar ilashishga kirayotganda ular oralag'idagi, o'ramda qolgan, moy qisilib g'ildiraklarni radial yo'nalishda ikki tomonga keradigan kuch xosil qiladi va ularni erkin aylanishga to'sqinlik qiladi. Shuning uchun tishlarning ilashgan joyida korpusda ariqcha qo'yiladi va uni kanalcha orqali xaydash bo'shlig'i bilan tutashtiriladi: shunda g'ildiraklarning erkin aylanishiga qarshilik ko'rsatayotgan tishlar oralig'idagi qisilgan moylar xaydash bo'shlig'iga o'tkazib yuboriladi. Nasos bilan xosil qilinadigan bosim asosiy moy kanalidan moyning qay darajada sarflanishi, tishli g'ildiraklarning aylanishlar chastatasi va moyning qovusholigiga boliq bo'ladi. Benzinli dvigatellarda tizimdagi

moyning bosimi 0,3...0,5MPa, dizellarda esa 0,5...0,7MPa bo'ladi. Tizimdagi moy bosimini belgilangan me'yoridan ortib ketmasligini reduksion klapan ta'minlaydi. Bosim belgilanganidan ortib ketsa reduksion klapanining sharchasi prujina kuchini yengib o'rindig'idan siljiydi va moyning ma'lum miqdorini nasosning so'rish bo'shlig'iga o'tkazadi va tizimdagi bosim pasayadi.

27b-rasmda ichki ilashishdagi shesternyali moy nasosining ishlashi tasvirlangan. Bunday nasoslar Neksiya, Tiko, Damas avtomobil dvigatellarida qo'llanilgan. Nasos - so'rish va xaydash kanallariga ega bo'lgan korpus, tashqi tishli yetakchi va ichki tishli yetaklanuvchi g'ildiraklar va pulunjerli reduksion klapanidan iborat. Tishli g'ildiraklar ilashgan holda korpus ichida o'rnatilgan. Korpusda, g'ildiraklarning ilashishdan chiqqan joyida tishlarning qo'yiqlarini bir-biridan ajratib turuvchi o'roqsimon to'siq ishlangan.

**Moy filtrlari** moyni, dvigatel detallarining yeyilishi natijasida xosil bo'ladigan metall zarrachalari, shuningdek, chang va moyning eskirishi natijasida unda xosil bo'ladigan turli oksid moddalari va boshqa ifloslantiruvchi elementlardan tozalaydi. Arganik va noorganik zarrachalar bilan ifloslangan moy, detallarning ishqalanib ishlaydigan yuzalarining tez yeyilishiga sabab bo'ladi va moy kanallarini ifloslantiruvchi smola va moy quyilari bilan to'lib olishiga olib keladi.

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

**Filtrlar**, ushlab oladigan zarrachalarning o'lchamlariga ko'ra dag'al (40mkm gacha zarrachalarni ushlaydi) va mayin (1..2mkm gacha zarrachalarni ushlaydi) filtrlarga bo'linadi.

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

**Karterni shamollatish.** Dvigatelning ish jarayonida porshen ustida xosil bo'lgan yuqori bosimga ega gazlarning bir qismi porshen xalqalari bilan silindr oralig'idagi tirqishdan karterga o'tadi. Bu gazlar yonuvchi aralashma, to'la va qisman yongan maxsulotlardan iborat bo'lib **karter gazlari** deb ataladi. Karterga o'tadigan gazlarning miqdori dvigatel yuklanishining ortishi, shuningdek silindr, porshen va porshen xalkalari yeyilishining oshishi natijasida ko'payib boradi. Bu gazlarning tarkibida yonilg'i va suv bug'i, karbonat angidrid, oltingugurt, azot va qisman karbon-vodorod birikmalari bo'ladi. Yonilg'i bug'i tomchiga aylanib moyni suyuqlashtiradi, suv bug'i va boshqa birikmalar moyni oksidlaydi, natijada moyning sifati yomonlashadi. Karter gazlarining moyga yomon ta'sirini kamaytirish uchun ularni karter bo'shlig'idan uzluksiz ravishda chiqarib turish lozim bo'ladi. Shuningdek karter bo'shlig'ini yetarli darajada shamollatilmasa, karterda gaz bosimi ortib, tirsakli valning salnik elementi va karterning zichlovchi qistirmalaridan moy oqaboshlaydi. Bundan tashqari, gazlar kabina yoki kuzovga o'tsa, xaydovchi va yo'lovchilarni zaxarlaydi.

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

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

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

## 2.5. Ta'minlash tizimi

Ichki yonuv dvigatellarining ishlashi uchun uni havo va yonilg'idan iborat yonuvchi aralashma bilan ta'minlash kerak bo'ladi.

Ta'minlash tizimining vazifasi dvigatelning ish rejimiga mos ravishda ma'lum tarkibdagi yonuvchi aralashma tayyorlash (benzinli dvigatellarda silindrdan tashqarida, dizellarda silindr ichida) va uni kerakli miqdorda silindrlarga uzatish hamda ulardan ishlatilgan gazlarni chiqarish uchun xizmat qiladi.

Ishlatiladigan yonilg'ini turiga qarab ichki yonuv dvigatellari quyidagi turlarga bo'linadi:

- benzinli (karburatorli va injektorli) dvigatellar;

- dizelli dvigatellar;
- gaz yonilg'isida ishlaydigan (suyuq va siqilgan) dvigatellar.

Karburatorli yonilg'i ta'minlash tizimi bir vaqtning o'zida quvvatni, momentni oshirgan holda yonilg'i tejamkorligini oshirish va chiqindi gazlarni zararsizligi bo'yicha qo'yiladigan talabga javob bera olmaydi.

Karburatorli dvigatellarning ta'minlash tizimining asosiy kamchiligi quyidagidan iborat:

- silindrlar sonini karburatoridan har xil masofada joylashgan;
- yonilg'i aralashmasi karburatorida tayyorlanadi va silindrlarga tayyor aralashma uzatiladi.

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

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

Zamonaviy avtomobil dvigatellarida har bir silindrning kiritish klapanlari yaqinida yonilg'i aralashmasini tayyorlaydigan elektron yonilg'i purkash tizimi (injektorlar) qo'llaniladi.

Elektron yonilg'i purkash tizimi quyidagi afzalliklarga ega:

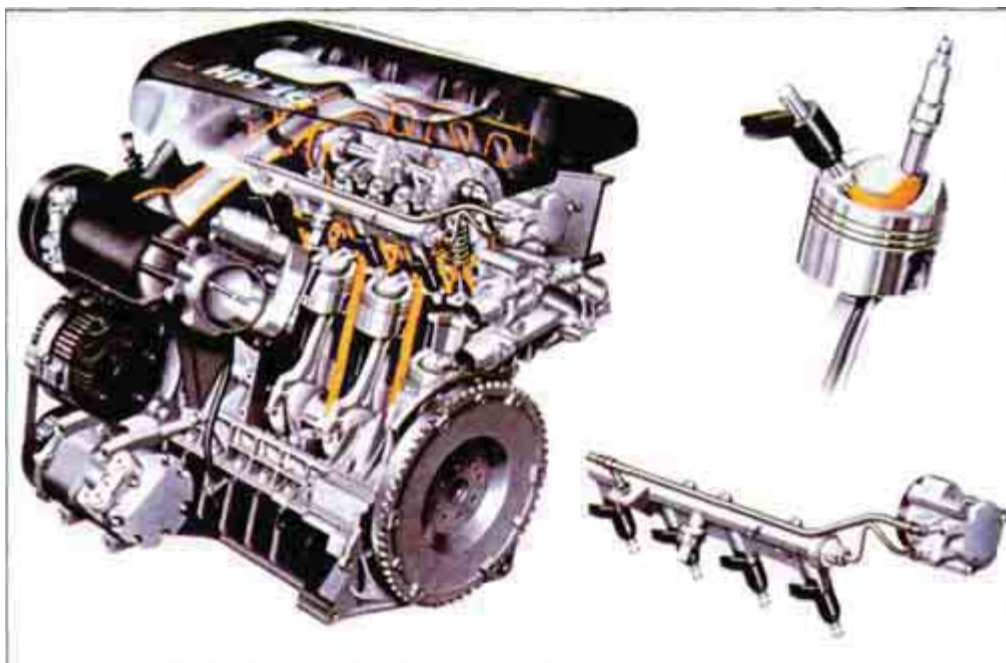
- tezkor, sababi raqamli mikroprotsessor boshqaradi;
- yonilg'i aralashmasi aniq tarkibga ega;
- yonilg'i aralashmasini tarkibini uzoq muddat bir xil ushlab turish mumkin;
- yuqori yonilg'i tejamkorligini ta'minlaydi;
- chiqindi gazlarni zararli ta'sirini kamaytiradi.

Yonilg'i uzatish tizimi. Yonilg'ini bakdan purkash injektorlariga yetkazib berish va ishlash uchun zarur bo'lgan bosimni hosil ilish va ushlab turish uchun xizmat qiladi (28-rasm).

Yonilg'i uzatish tizimi yonilg'i nasosi, yonilg'i filtri, yonilg'i taqsimlash trubasi, bosim rostlagich, sovuq holda ishlaydigan va purkash injektorlaridan tashkil topgan (29-rasm).

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

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



28-rasm. Injektorli dvigatel.



29-rasm. Injektor.

Purkash injektori (29-rasm). Purkash injektori yonilg‘i taqsimlash trubasiga har bir silindrning kiritish klapani yaqiniga yonilg‘ini bosim ostida purkab berish uchun xizmat qiladi. Elektromagnitli purkash injektorli elektr impulsi yordamida elektron boshqarish blokidan boshqariladi.

**Ishlash prinsipi.** Tok berilmagan holda purkash ignasi prujina ta’sirida o‘rindiqa siqilib turadi. Agar elektromagnitga elektr impulsi berilsa, igna 0,1mm masofaga o‘rindiqdandan ko‘tariladi va igna va o‘rindiq oralig‘ida tiqrish paydo bo‘ladi va shu tiqrishdan yonilg‘i purkaladi. Injektor klapanining ochilish va yopilish vaqti 0,6-2,0millisekundni tashkil etadi. Har bir dvigatel uchun purkash burchagi va kiritish klapaniga bo‘lgan masofa har xil bo‘ladi. Shuning uchun har bir

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

*Injektor* kronshteyiga maxsus rezina detallari orqali biriktiriladi. Bu issiqlikdan vibratsiya benzin bug'lari hosil bo'lishdan saqlaydi.

*Yonilg'i nasosi* – elektr yuritmal bo'lib benzinli bakdan to'xtovsiz haydab beradi. Yonilg'i nasosi yonilg'i baki ichida yoki yonilg'i bakidan tashqarida joylashgan bo'lishi mumkin. Yonilg'i nasosi 600 kRa gacha bosim hosil qilishi mumkin.

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

*Bosim rostlagich.* Bosim rostlagich yonilg'i uzatish tizimida joylashgan bo'lib tizimda o'rtacha 0,5MPa bosimni ta'minlash uchun xizmat qiladi. Elektrik yuritmal yonilg'i nasosi yonilg'ini keragidan ortiq uzatib beradi va bosim rostlagich ortiqcha yonilg'ini yonilg'i bakiga qaytarib yuboradi.

*Havo miqdorini o'lchash datchigi.* Datchik havo filtri va drossel zaslonkasi oralig'ida joylashgan bo'ladi va dvigatelga kirayotgan havo miqdorini o'lchab beradi va EBB ga ma'lumot yuboradi.

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

*Tirsakli valning aylanishlar chastotasini aniqlash datchigi.* Datchik EBB ga tirsakli valning aylanishlar chastotasi to'g'risida ma'lumot uzatib turadi.

*Ishlash prinsipi.* Dvigatelga havoni yurgazib yuborish tizimi uzatadi. Dvigatelning ish ko'rsatkichlaridan biri bu dvigatelga so'rilayotgan havo bo'lib, uning miqdori havo sarfini aniqlagichda o'lchanadi. Boshqa datchiklar esa drossel zaslonkasining holatini, tirsakli valning aylanishlar chastotasini, havo va dvigatel haroratini o'lchaydi. Bu datchiklardan kelayotgan signallar elektron bosharish bloki (EBB)da qabul qilinib tahlil qilinadi va shu asosida injektorlarga impuls yuboriladi.

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

Gaz bilan ishlaydigan dvigatellar zamonaviy shahar transport vositalarida keng qo'llanilmoqda. Bunda siqilgan yoki suyultirilgan holatdagi tabiiy, sanoat va sintetik gazlardan foydalaniladi. Siqilgan va

suyultirilgan gazlar maxsus ballonlarda saqlanadi, shuning uchun ham transport vositalarini gaz ballonli deyiladi.

Odatda, gaz bilan ishlaydigan dvigatellarning suyuq yonilg'ida ishlaydigan seriyada (ommaviy ravishda) chiqarilayotgan dvigatellar bazasida (asosida) yaratiladi. Seriyada (ommaviy ravishda) chiqarilayotgan dvigatelni gazsimon yonilg'i bilan ishlashga o'tkazishda, uning asosiy qism va uzellari o'zgarmagan holda qoladi. Gaz bilan ishlaydigan modifikatsiyasini asosiy farqi yonilg'i uzatish tizimi, yonuvchi aralashmaning alanganishi va tartibga solishlikdadir (to'g'rilash).

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

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

Ikkinchi usul (gaz dizeli) dvigatelni ayni bir vaqtda dizel yonilg'isi va gaz bilan ishlashini ko'zda tutadi. Gazsimon yonilg'i uzatish uchun dvigatel gaz ballon qurilmasi bilan jihozlanadi.

Gaz aralashtirgich orqali kiritish quvuriga uzatiladi va havo bilan aralashgan holda silindrlarga so'riladi. Siqish taktini oxirida silindrlarga o't oldirish uchuni rolini bajaruvchi dizel yonilg'isi purkaladi.

Uning miqdori odatdagi dizel jarayonida sarflanadigan miqdorni 20-50foizgachani tashkil qiladi. Bu usulda dvigatel konstruksiyasiga tub o'zgartirish kiritilishi talab qilinmaydi. Avtomobil dvigatellari uchun gazodizel usuli keng taralgan. Ikkala usul ham aksariyat statsionar dvigatellari uchun qo'llaniladi.

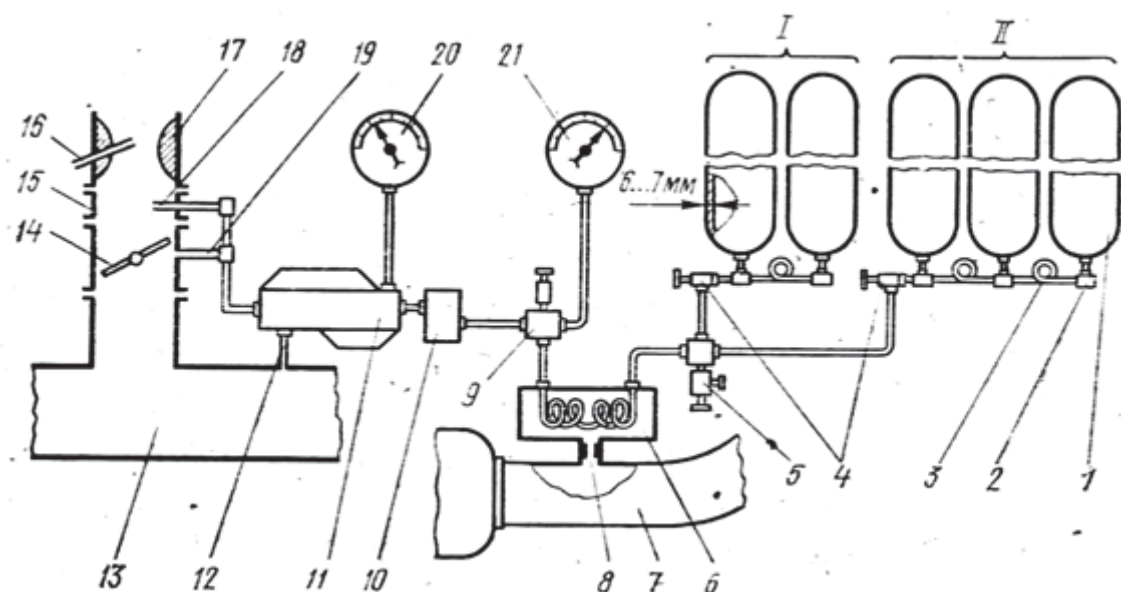
Gaz bilan ishlaydigan dvigatelning ish sikli benzinli dvinatelning ish sikli benzinli dvigatelning ish siklidan deyarli farq olmaydi.



Dvigatelini gazsimon yonilg'ida ishlashi uchun avtomobilga o'rnatiladigan asbob-anjomlar (jihozlar) komplektini gaz ballon(li) qurilmalar deyiladi.

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

Gaz ballon(li) qurilmani o'ziga xosligi shundan iboratki, gaz har qanday holatda ballonlarda katta bosim ostida oqib chiqadi. Shuning uchun tizimga gaz bosimini kamaytirish imkoniyatini yaratuvchi reduktor kiritiladi.



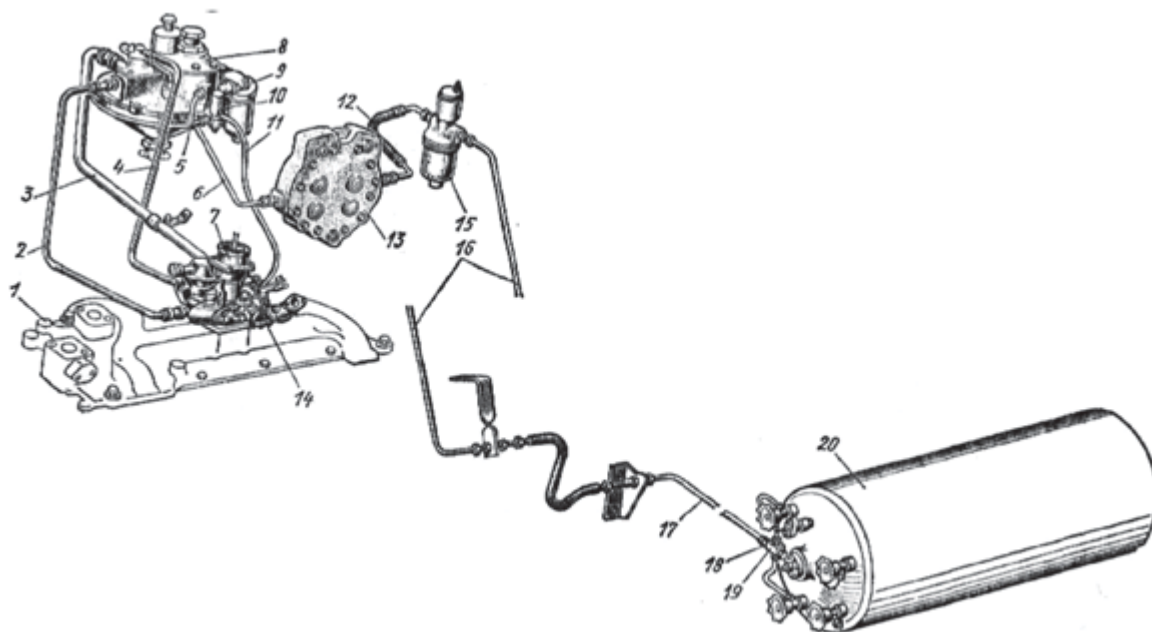
30-rasm. Gaz ballon(li) qurilmaning prinsipial (asosiy) sxemasi.

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

20MPa bosimgacha siqilgan gaz ikki guruhga ajratilgan har biri 50l xajmli yuk platformaning ostiga o'rnatilgan beshta po'lat ballonlarda 1 salanadi. Ballonlar bir-biri bilan o'zaro ulovchi armatura 2 va naychalar 3 bilan tutashtirilgan. Avtomobil ramasining differensiyalanishi natijasida naychalar 3 sinib ketmasligi uchun ular kompensatorlar bilan ta'minlangan. Gaz ballonlardan 1 sarflash ventili 4 isitgich 6 orqali magistral ventilga 9 undan so'ng filtrda 10 tozalanib, reduktorga 11

o'tadi. Reduktorda 11 gazning bosimi atmosfera bosimigacha kamaytiriladi.

Gazning bosimi keskin pasayishi (kengayishi) sababli, agarda uning tarkibida nam bo'lsa, muzlab qolib tizimni me'yoriy ishlashini buzilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun gaz isitgich 6 orqali uzatiladi. Gazni isitish uchun ishlatilgan gazlarning issiqligidan 7, 8 foydalaniladi.



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

Siqilgan gaz bilan ishlaydigan gaz ballon(li) qurilmaning prinsipial (asosiy) sxemasi 26-rasmda keltirilgan.

Dvigatel ishlayotgan turganda reduktor gaz magistralini berkitib qo'yadi. Ishlayotgan dvigatelda esa hosil bo'lgan siyraklanish evaziga gaz injektor 18 orqali karburator-aralashtirgichga 17 o'tadi va havo bilan

aralashib, gaz-havo aralashmasi tayyorlanadi. Salt ishlash rejimida gaz bevosita naycha 19 orqali drossel ostki qismiga kiritiladi.

Yuqori bosim manometri 21 yordamida ballonlardagi gaz bosimi va unga proporsional ravishda miqdori nazorat qilinadi. Past bosim manometri 20 yordamida esa reduktorning ishlashi nazorat qilinadi. Ikkala manometr ham avtomobil kabinasidagi asboblarni taxtasiga o'rnatilgan.

Ballonlar gaz bilan ventil (jo'mrak) 5 orqali to'ldiriladi.

Rasmda keltirilgan qurilma universal bo'lib, rezervdagi benzin yonilg'i tizimi tufayli, ehtiyot bo'lganda benzinda ham me'yoriy ishlashlik imkoniyatini beradi.

Suyultirilgan gaz bilan ishlaydigan qurilmalarda gazni bug'simon holatga o'tishi maxsus issiqlik almashtirgichda, ya'ni bug'latgichda sodir bo'ladi. Suyultirilgan gaz qurilmasining o'ziga hosligi, undagi ish bosimi ballondagi gaz miqdoriga bog'liq bo'lmay, balki gaz aralashmasining komponent tarkibi va atrof-muhit haroratiga bog'liqligidir. Suyultirilgan gaz qurilmasida, siqilgan gaz qurilmasidan farqli ravishda, ballondagi suyuqltirilgan gaz miqdorini aniqlash uchun maxsus sath ko'rsatkich o'rnatilishi lozim bo'ladi.

Suyultirilgan gaz bilan ishlaydigan qurilmali avtomobilning ta'minlash tizimini (31-rasm) ko'rib chiqiladi.

Suyultirilgan gaz platforma ostida o'rnatilgan va ramaning chap tomon lonjeroniga qotirilgan hajmi 225 litrli ballonda 20 saqlanadi. Ballonning old devoriga sarflash ventillari o'rnatilgan bo'lib, ular orqali gaz ballon o'lchagichidan (troynigidan) 19 tezlik klapaniga 18 o'tadi. Gaz yuqorida o'rnatilgan sarflash ventildan esa suyuq fazadan olinadi.

Uchlikdan (troynikdan) 19 gaz naychalar 16,17 orqali elektromagnit klapaniga 15 o'tadi. O't oldirish ulanganda gaz yuqori bosimli shlang orqali 12 dvigatelning kiritish kollektoriga 1 o'rnatilgan bug'latkichga 13 uzatiladi. Bug'latgichdan 13 gaz ikki pog'onali reduktorga 8 kiradi va bosimini kamaytiradi. Reduktorning birinchi pog'onasidan oldin filtr 9 o'rnatilgan. Reduktorning ikkinchi pog'ona bo'shlig'idan gaz dozalovchi-ekonomayzer qurilmasiga o'tadi va undan dvigatelning ish rejimiga mos ravishda kerakli miqdordagi gaz aralashtirgichga 7 yuboriladi.

Dvigatelning ishga tushirish tizimi dozalovchi jiklyorli elektromagnit ishga tushirish klapani 10, naychalar va klapani o'chirgichlarini o'z ichiga oladi. Sovuq dvigatelni o't oldirishda ishga tushirish klapani

ulangandan so'ng, gaz reduktorni birinchi pog'onasidan bosim ostida naycha 2 orqali aralashtirgichni salt ishlash tizimiga o'tadi.

Ta'minlash tizimining ishlashi haydovchi kabinasiga o'rnatilgan manometr orqali nazorat qilinadi. Reduktorning birinchi pog'onasidan so'ng gaz bosimi  $0,12 \div 0,15$  MPa bo'lishi lozim.

*Gaz ballonli qurilmalarning reduktorlari.* Gaz reduktorining vazifasi ballondan dvigatelga kirayotgan (o'tayotgan) gaz bosimini kamaytirish, dvigatelni ish rejimlariga mos ravishda aralashtirgichga uzatilayotgan gaz miqdorini avtomatik rostlash (o'zgartirish) hamda dvigatel ishlashdan to'xtaganda gaz magistralini bir lahzada uzib qo'yishdan iborat.

Konstruktiv nuqtai nazaridan avtomobil gaz reduktorlari dozalovchi, pasaytiruvchi (razgruzochnoye) qurilmalar va pnevmatik yuritmalı ekonamayzerdan iborat membrana-richag turli ikki pog'onali avtomatik bosim regulatoridir.

**Kiritish va chiqarish quvurlari.** Har bir dvigatelda odatda alohida quyilib tayyorlangan ikkita quvur mavjut – kiritish va chiqarish quvurlari. Kiritish quvurlari (karburator)ni dvigatel kiritish klapanlari tuynuklari bilan tutashtirib, tayyorlangan yonuvchi aralashmani silindrlarga uzatish uchun xizmat qiladi.

Chiqarish quvuri silindrlardan ishlatilgan gazlarni atmosferaga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi (32-rasm).



32-rasm.

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

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

Bir bo'linmali yoki ketma-ket ishlaydigan ikki kamerali injektor (karburator) o'rnatilgan dvigatellarda kiritish quvurlari barcha silindrlar

uchun umumiydir. Parallel ishlaydigan ikki kamerali injektor (karburator) o'rnatilgan dvigatellarda esa kiritish quvurlari ikkita kiritish tuynugi bilan ta'minlangan.

## 2.6. O't oldirish tizimi

Yangi o't oldirish sistemalarini yaratish yo'nalishidagi eng katta yutuq mikroprotessorli o't oldirish sistemasining ixtiro qilinishi va amalda tatbiq qilina boshlanishidir. Mikroprotessor - bu kichik elektron hisoblash mashinasi bo'lib, u yordamida o't oldirishni boshqarish bilan bir qatorda dvigateldagi boshqa ko'p jarayonlar ham nazorat qilinadi va rostlanadi. Mikroprotessorli o't oldirish tizimiga misol tariqasida Neksiya avtomobilining o't oldirish tizimini keltirish mumkin (33-rasm). Bu avtomobillarda o't oldirishni ilgarilatish burchagi elektron boshqarish bloki (EBB), ya'ni mikroprotessor vositasida rostlanadi. Bu dvigateldagi o't oldirish daqiqasini belgilashda markazdan qochma va vakuum rostlagich kabi mexanik moslamalarga nisbatan ancha yuqori aniqlikka erishish, dvigatelni tejamkorligini, quvvatini oshirish va chiqindi gazlardagi zaxarli moddalarning miqdorini kamaytirish imkoniyatini beradi.

O't oldirish daqiqasini belgilash uchun elektron boshqarish bloki quyidagi ko'rsatkichlarni nazorat qiladi:

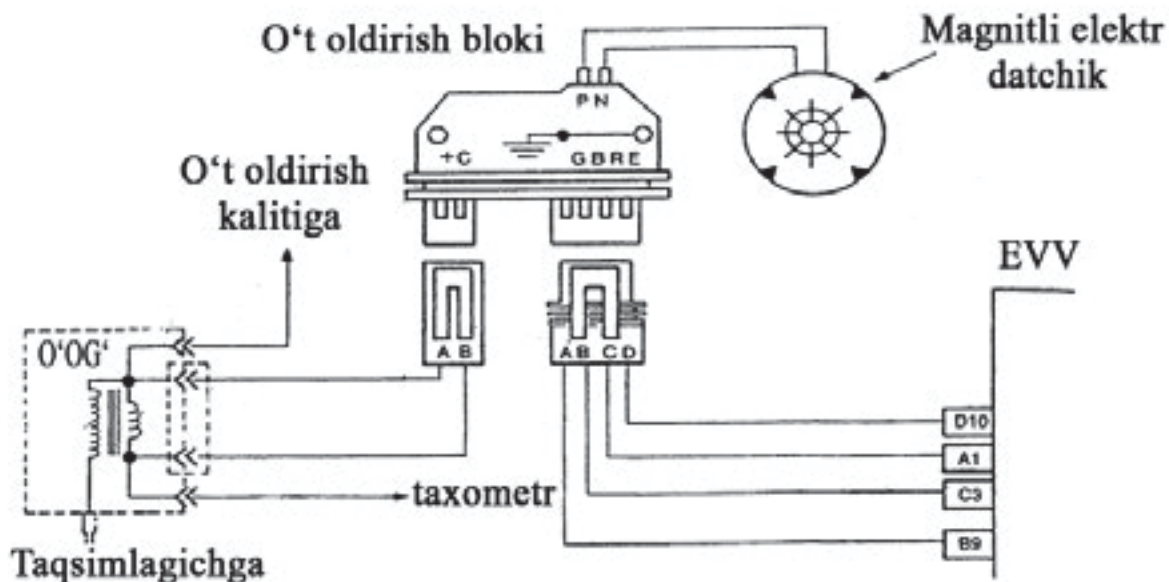
- tirsakli valning buralish burchagi;
- tirsakli valning aylanishlar chastotasi;
- dvigatelning yuklamasi (kiritish kollektoridagi siyraklanish orqali);
- dvigatelning sovitish tizimidagi suyuqlik harorati.

O't oldirish tizimi, karburatorli dvigatelning 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 elektrodlari orasidagi elektr razrad natijasida hosil bo'ladigan uchqun vositasi bilan amalga oshiriladi. O't oldirish shamlarining elektrodlari orasida uchqun hosil bo'lishi, ularga uzatilgan yuqori kuchlanish ( $\sim 12000$  V) ta'sirida sodir bo'ladi. Ishchi aralashmani ishonchli o't oldirish uchun o't oldirish sham elektrodlari orasidagi uchqunli razrad yetarli energiyaga ega bo'lishi zarur. Hozirgi zamon dvigatellarida uchqunli razrad energiyasi 20-100mDj ni tashkil qiladi va u dvigatelni hamma ish rejimlarda me'yorida ishlashini ta'minlaydi.

Past kuchlanishda (48 V gacha) ishlovchi izolatsiya va asboblarning chastotasi 50 Gs kuchlanishi 220 V bo'lgan o'zgaruvchan tokda tekshiriladi. O'zgaruvchan tok generatorlari, starterlar, cho'g'lanish svechalari, faralar, nazorat o'lchov asboblari, yoritgichlarni uzgichlari bunday asboblarning jumlasiga kiradi.

**Batareyali o't oldirish tizimi.** Ushbu tizim quyidagi asosiy asboblardan iborat: o'zgaruvchan tok manbai (akkumulator yoki generator), uzgich taqsimlagich, kondensator, yondirish g'altagi va yondirish svechalari. Aytib o'tilgan asboblarning ikkita elektr zanjirini tashkil qiladi: birlamchi va ikkilamchi.

Birlamchi tok zanjiri quyidagilardan iborat: energiya manbai  $G$ , uzgich, yondirish g'altagining birlamchi cho'lg'ami  $L1$  va uzgich kontaktlariga parallel ulangan kondensator  $C1$  dan iborat.



33-rasm. Neksiya avtomobilining o't oldirish tizimi umumiy sxemasi.

Ikkilamchi tok zanjiri: yondirish g'altagini ikkilamchi cho'lg'ami  $L2$  dan, yondirish svechalaridan va yuqori kuchlanish tokni o'tkazuvchi simlardan iborat.

Yondirish kaliti ochilib kontaktlar bir biriga ulanib turganida birlamchi zanjirdan tok o'taboshlaydi, buning natijasida yondirish g'altagini birlamchi cho'lg'am atrofida, o'zakdan chiqqan magnit maydonini kuch chiziqlari xosil bo'ladi. Magnit maydonini kuch chiziqlari birlamchi cho'lg'am bilan birga ikkilamchi cho'lg'am  $L2$  ni o'ramlariga ham kirib o'tadi. Yondirish g'altagi kuchlanishni kuchaytiruvchi transformator vazifasini bajaradi. Agar birlamchi

cho'lg'amda kuchlanish 10...12V ni tashkil qilsa, ikkilamchi cho'lg'amda kuchlanish 300...400V gacha oshadi.

Yondirish svechasini elektrodleri orasidagi havo masofasidan (tirqishdan) elektr uchquni o'tishi uchun kamida 16000...20000 V kerak buladi.

Bunday yuqori kuchlanish impulsi birlamchi tok zanjiri uzgich kontaktleri tomonidan uzilishi bilan xosil bo'ladi, chunki tok yunalishi bilan magnit maydonini kuch chiziqleri ham keskin yo'qola boshlaydi. Magnit kuch chiziklari katta tezlikda o'zak tomonga intilish jarayonida ikkilamchi cho'lg'am o'ramlarini kesib o'tadi. Buning natijasida ikkilamchi cho'lg'amda 16...25kV gacha yuqori kuchlanishli elektr yurituvchi kuch (EYUK) xosil bo'ladi va shu tufayli yondirish svechasi elektrodleri orasidan elektr uchqun o'tadi.

Birlamchi tok zanjiri uzilganda yondirish g'altagini birlamchi cho'lg'amda ham 200...400V o'z-o'zini induksiyalash EYUK toki xosil bo'lib, uning yo'nalishi ikkilamchi cho'lg'amdan chiqqan tokga qarama-qarshi bo'ladi. Shuning uchun bu tok ochilib turgan uzgich kontaktleri orasidan uchqunlanib o'tishiga olib ketadi, natijada ular tez-tez kuyib, kichik kuchlanishli tokni o'tkazishi mumkin. Kontaktlarga paralel ulab qo'yilgan kondensator S1 o'z-o'zini induksiyalash EYUKni o'ziga qabul qilib kontaktleri kuyishdan saqlaydi. Undan keyin kondensatordagi tok birlamchi cho'lg'am orqali zryadsizlanishi natijasida ikkilamchi cho'lg'amda tok xosil bulishiga olib keladi. Bu zaradsizlanish induktiv fazasini uzoqroq davom etishiga olib keladi, bu xol o'z navbatida aralashmani yaxshiroq yonishini ta'minlaydi.

***Kontaktli va kontaksiz o't oldirish tizimi asboblarning tuzilishi va ishlashi.*** Dvigatellarni takomillashtirish yo'nalishi, ularni tejamliligini oshirish va 1kVt quvvatga to'g'ri keladigan massasini kamaytirish bilan bir qatorda, aylanishlar chastotasi va silindrlarda yonilg'i-havo aralashmasini siqish darajasini tobora ortib borishi bilan ham tavsiflanadi. Zamonaviy dvigatellarda aylanishlar chastotasi 5000-8000 min<sup>-1</sup> ga yetgan, yonilg'i aralashmasini siqish darajasi hozirgi kunda 7,0-8,5 ni tashkil qilayotgan bo'lsa, kelajakda bu ko'rsatkichni 9,0-10,0 va undan yuqoriroq qiymatlarga ko'tarish mo'ljallanmoqda. Aylanishlar chastotasi va siqish darajasining bu tarzda oshishi, yonilg'i me'yorida o't olishini ta'minlash uchun, o't oldirish sistemasining ikkilamchi kuchlanishini sezilarli darajada oshirilishini talab qiladi. Bundan tashqari, dvigatellar tejamliligini oshirishga intilish ularda, aksariyat

holda, suyuqlashtirilgan yonilg‘i aralashmasini ishlatishga majbur qiladi. Suyuqlashtirilgan yonilg‘i aralashmasini ishonchli ravishda o‘t oldirish uchun o‘t oldirish shamining elektrodleri orasidagi tirqishni kattalash-tirish, ya‘ni uchqun uzunligini va quvvatini oshirish kerak bo‘ladi. Hozirgi zamon dvigatellarida o‘t oldirish shamining elektrodleri orasidagi tirqish 0,8-1,2mm ni tashkil qiladi. Demak, dvigatelning tejamli ishlashini ta‘minlash uchun ham ikkilamchi kuchlanish qiymatini oshirish zarur.

Shunday qilib, aylanish chastotasi va tirqish darajasi katta bo‘lgan, tejamli ishlaydigan hozirgi zamon dvigatellariga o‘rnatiladigan o‘t oldirish sistemasiga ancha yuqori talablar qo‘yiladi. Xususan:

- ikkilamchi kuchlanish qiymatini oshirish bilan birga ishonchlilik darajasini va xizmat muddatini ko‘tarish;

- uchqunli razrad energiyasining qiymati, dvigatelning hamma rejimlarida yonilg‘i aralashmasini ishonchli o‘t oldirish uchun yetarli bo‘lishi kerak (15...50mDj va undan ortiq);

- turli xil ekspluatasiya sharoitlarida (o‘t oldirish shamlarining ifloslanishi, atrof muhit haroratining o‘zgarishi, tok manbai kuchlanishining kamayib-ortishi va hokazo) barqaror uchqun hosil bo‘lishini ta‘minlash;

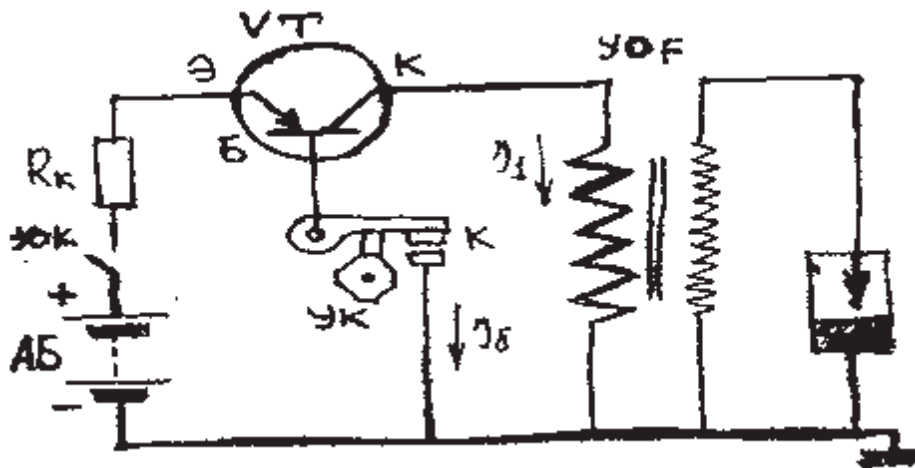
- hamma elementlar katta mexanik yuklamalar ta‘sirida barqaror ishlashini ta‘minlash.

**Kontaktli** (klassik) o‘t oldirish sistemasi yuqoridagi talablarga ko‘p jihatidan javob bera olmaydi. Chunki, unda ikkilamchi kuchlanishni oshirishning amalda yagona yo‘li uzilish toki  $I_u$  qiymatini oshirishdir. Ammo uzilish tokining 4,0-4,5 A dan ortishi, uzgich kontaktleri kuyishiga va tezda ishdan chiqishiga olib keladi. Zamonaviy dvigatellarda o‘t oldirish jarayonining ishonchliligini oshirish talabi yangi turdagi o‘t oldirish tizimlarini yaratilishiga olib keldi.

Kontakt-tranzistorli o‘t oldirish tizimi. O‘t oldirish sistemasi avj oldiradigan ikkilamchi kuchlanishni oshirish yo‘llaridan biri, birlamchi tok zanjirni uzish uchun boshqaruvchi kalit vazifasini bajaruvchi yarim o‘tkazgich asboblarini ishlatishdir. Kontakt-tranzistorli o‘t oldirish tizimi, yarim o‘tkazgichlar ishlatilgan birinchi sistemalar qatoriga kiradi. Uning umumiy sxemasi 34-rasmda keltirilgan. Uzgich kontaktleri K tranzistor VT ning baza zanjiriga, o‘t oldirish g‘altagining (O‘OG‘) birlamchi chulg‘ami esa tranzistorning emmitter-kollektor zanjiriga ulangan. Tranzis-torni yuqori kuchlanish ta‘siridan saqlash uchun



kontakt-tranzistorli o't oldirish sistemalarida o't oldirish g'altagi transformator sxemasi bo'yicha, ya'ni chulg'amlari bir-biridan to'la ajralgan holda o'raladi. Kontaktli o't oldirish sistemasiga tranzistor ulanishi, kontaktlarning ishlash sharoitini yengillashtiradi, chunki bu holda kontaktlardan qiymati katta bo'lmagan ( $\sim 1,0$  A gacha) tranzistorni boshqarish toki  $I_b$  o'tib, birlamchi zanjir toki esa tranzistorning emitter-kollektor o'tish joyidan o'tadi.



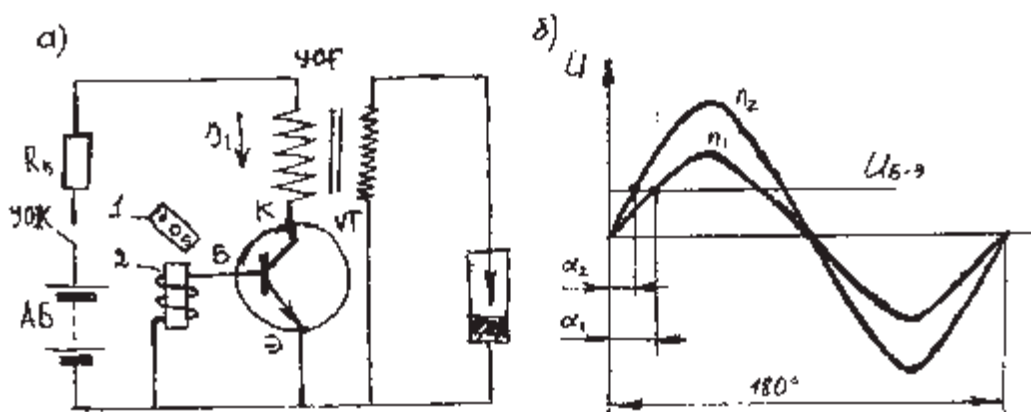
34-rasm. Kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimining umumiy sxemasi.

Birlamchi tok zanjiriga akkumulator batareyasi AB, o't oldirish kaliti O'OK va qo'shimcha qarshilik  $R_q$  ulangan. O't oldirish kaliti ulanib va uzgich kontaktlari tutashganda, tranzistor VT ning bazasi emitterga nisbatan manfiy potensialga ega bo'ladi. Bu holda, tranzistorning emitter-kollektor o'tish joyining qarshiligi eng kichik qiymatga ega bo'ladi ( $\sim 0,15$  Ohm). Uzgich kontaktlari uzilganda, tranzistor baza tokining zanjiri ham uziladi, natijada, baza va emitter potentsiallar ayirmasi nolga teng bo'lib qoladi, emitter-kollektor o'tish joyining qarshiligi keskin ortadi va tranzistor yopiladi. Tranzistorning yopilishi o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidan o'tayotgan tok  $I_1$  zanjirining uzilishiga olib keladi va bu, ikkilamchi chulg'amda yuqori kuchlanish induksiyalanishini ta'minlaydi.

Birlamchi zanjir toki  $I_1$  uzgich kontaktlaridan emas, balki tranzistorning emitter-kollektor o'tish joyi orqali o'tganligi va yetarli darajada katta quvvatli tranzistorlar qo'llanilishi uzilish toki  $I_u$  qiymatini 7-8A gacha oshirish imkonini berdi. Bu esa, o'z navbatida, ikkilamchi kuchlanish  $U_{2max}$  ni 25000-30000V gacha ko'tarilishiga olib keldi. Shunday qilib, kontakt-tranzistorli o't oldirish sistemasida ikkilamchi

kuchlanish qiymati uzgich kontaktlari chidamliligi bilan cheklanmasdan, balki tranzistorning tavsifnomasi bilan belgilanadi.

Kontaktli o't oldirish sistemasi tarkibiga tranzistor kiritilishi, bu sistemaga xos bo'lgan barcha kamchiliklarni bartaraf qilish imkoniyatini bermaydi. Xususan, ko'p silindrli dvigatellarda aylanishlar chastotasining katta qiymatlarida uzgich pishangchasining dirrilash hodisasi ruy berib, bu bir sikl (ya'ni bir uchqun hosil bo'lish uchun ajratilgan vaqt) davomida kontaktlarni ko'p marta uzilib tutashishiga olib keladi. Natijada, bir uchqun o'rniga quvvati ancha kam bo'lgan bir necha uchqun hosil bo'ladi, o't oldirishni ilgarilatish burchagining belgilangan qiymati o'zgarib ketadi, o't oldirish ishonchli amalga oshirilmaydi. Bundan tashqari uzgich kontaktlarining yeyilishi, oksidlanishi va ifloslanishi o't oldirish sistemasining ishonchlilik darajasini pasaytiradi. Kontaktlar oksidlanishi, ifloslanishi va moylanib qolishi, ularning kontakt qarshiligi oshib ketishiga va tranzistorni boshqarish toki  $I_b$  qiymatini kamayib ketishiga olib keladi. Bu tranzistorni ochilmaslik va o't oldirish sistemasini ishlamaslik hol-larini vujudga keltiradi. Ishlatish davrida qo'shimcha mehnat va vaqt sarf qilib, muntazam ravishda, uzgich kontaktlarining tutashib turish burchagini rostlab turish ehtiyoji ham kontakt-tranzistorli o't oldirish tizimining kamchiliklariga kiradi.



35-rasm. Magnitoelektr datchikli kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish tizimi. a) umumiy sxemasi; b) datchik kuchlanishi  $U_{ni}$  ni, turli aylanishlar sonida doimiy magnitning buralish burchagi  $\alpha$  ga bog'liqligi;  $n_1$  va  $n_2$  tirsakli valning minimal va maksimal aylanishlar chastotasi;  $U_{b.g}$  tranzistor to'la ochilishi uchun zarur bo'lgan datchik kuchlanishi.

**Kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish tizimi.** Oxirgi vaqtda avtomobillarda tobora keng tatbiq topayotgan kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish sistemalari yuqorida keltirilgan kamchiliklardan holidir. Bu o't oldirish sistemalaridagi 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 farqlanadi.

Magnitoelektr datchik (35-rasm) uzgich-taqsimlagich valiga o'rnatilgan doqimiy magnit 1 va o'zakga o'ralgan stator chulg'ami 2 dan iborat. Doimiy magnit aylanganda uning magnit maydoni ta'sirida stator chulg'amida o'zgaruvchan EYUK induksiyalanadi.

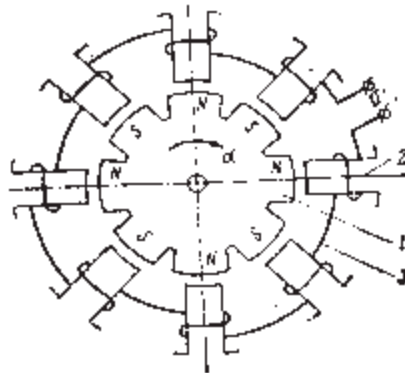
Datchik kuchlanishi  $U$  musbat bo'lganda va qiymati  $UB_E$  ga yetganda tranzistorni boshqarish toki hosil bo'ladi va u quyidagi zanjir bo'yicha o'tadi: O'OG' ning birlamchi chulg'ami  $\rightarrow$  tranzistorning baza-emitter o'tish joyi  $\rightarrow$  datchik chulg'ami. Tranzistor VT ochiladi va akkumulator batareyasidan o't oldirish g'altagining (O'OG') birlamchi chulg'ami hamda tranzistorning kollektor-emitter o'tish joyi orqali birlamchi tok  $I_1$  o'ta boshlaydi. Datchik kuchlanishi manfiy bo'lganda tranzistor yopiladi, o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidan o'tayotgan tok zanjiri uziladi va ikkilamchi chulg'amda yuqori kuchlanish induksiyalanadi. Shunday qilib, datchik magniti bir aylanganda chulg'am 2 da EYUK ning bitta musbat va bitta manfiy impulsi mavjud bo'ladi va natijada tranzistor bir marta ochilib, bir marta yopiladi, ya'ni o't oldirish g'altagida yuqori kuchlanishning bir impulsi hosil bo'ladi. Ko'p silindrli dvigatellar uchun datchikning juft magnit qutblar soni, silindrlar soniga teng bo'lishi kerak. 36-rasmda silindrli dvigatellar uchun mo'ljallangan magnitoelektr datchikning sxemasi keltirilgan. Magnitoelektr datchik ishlashining o'ziga xos tomonlaridan biri, stator chulg'amida hosil bo'ladigan EYUK amplitudasi doqimiy magnitni, ya'ni tirsakli valning aylanishlar chastotasiga bog'liqligidir. Aylanishlar chastotasi ortishi bilan EYUK amplitudasi ham ortadi (35-rasm, b). Bu esa tranzistor ochilishi va yopilishi ( $\alpha_1$  va  $\alpha_2$  burchaklar) va demak o't oldirish daqiqasi o'zgarishiga olib keladi.

Aylanish chastotasi va yuklamaning o't oldirishni ilgariyatish burchagiga ta'siri kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish tizimlarida ham markazdan qochma va vakuum rostlagichlar yordamida hisobga olinadi.

Magnitoelektr datchiklar avj oldiradigan EYUK qiymati juda kichik va u tranzistorni ochish uchun yetarli bo'lmaganligi tufayli kontaktsiz o't oldirish sistemalarining amaliy sxemalarida maxsus, bir necha bosqichli ko'chaytirgichlar qo'llaniladi.

Kontaktsiz o't oldirish sistemalarida magnitoelektr datchiklardan tashqari yuqori chastotali generator, foto-elektr, yarimo'tkazgichli va boshqa turdagi datchiklar qo'llanishi mumkin.

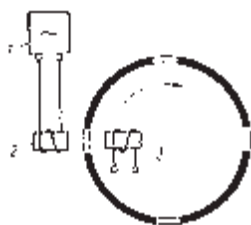
Yuqori chastotali generator-datchiklarda (37-rasm) boshqaruvchi signal yuqori chastotali kuchlanishni o'zgartirish yo'li bilan hosil qilinadi. Generator 1 ishlab chiqqan kuchlanish transformatorning birlamchi chulg'ami 2 ga uzatiladi. Transformatorning ikkilamchi chulg'ami 3 da hosil bo'ladigan kuchlanish birlamchi va ikkilamchi chulg'am o'zaklari orasidagi havo tirqi shining magnit qarshiligiga bog'liq. Bu magnit qarshilik dvigatel silindrlar soniga teng teshiklarga ega bo'lgan po'lat rotor yordamida davriy ravishda o'zgartirilib turadi.



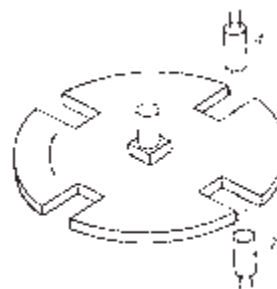
36-rasm. **Magnitoelektr datchik sxemasi.** 1 - magnit, 2 - stator, 3 - chulg'am

Transformator o'zaklari orasiga rotor teshiklari to'g'ri kelganda, havo tirqishining magnit qarshiligi eng katta va aksincha o'zaklar orasi rotor tanasi bilan berkitilganda eng kichik qiymatga ega bo'ladi. Transformatorning ikkilamchi chulg'amida hosil bo'ladigan kuchlanish ham shunga mos ravishda o'zgaradi.

Fotoelektr datchik (38-rasm) eng umumiy ko'rinishda yorug'lik manbai, darchalari silindrlar soniga teng bo'lgan aylanuvchi lappak va yorug'lik sezuvchi elementdan iborat bo'ladi. Uzgich taqsimlagich valiga mahkamlangan lappak aylanganda yorug'lik manbai 1 dan chiqqan nur lappak darchasidan o'tib, yorug'lik sezuvchi element 2 ga tushganda, unda o'zgaruvchan kuchlanish hosil bo'ladi.

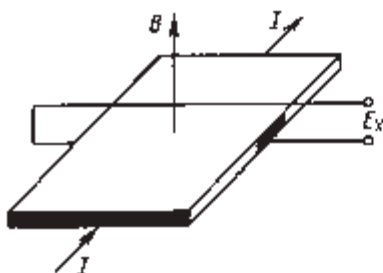


37-rasm. **Yuqori chastotali generator-datchikning umumiy sxemasi.**

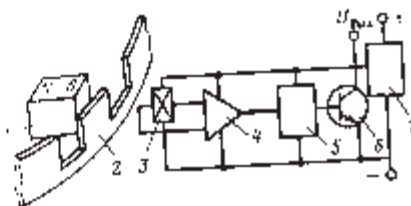


38-rasm. **Foto-elektr datchikning umumiy sxemasi.**

Yorug'lik sezuvchi element sifatida fotodiod, fototranzistor, yoki fotoelement ishlatilishi mumkin. Fotoelektr datchiklarni qullanishi vibrasiyaga chidamli, uzoq muddat davomida ishlovchi tok manbai yo'qligi bilan cheklanib kelgan. Oxirgi vaqtda, bu maqsadda, o'zidan yorug'lik chiqaruvchi diodlar ishlatilishi fotoelektr datchiklarni keng tatbiq qilish imkonini yaratmoqda.



39-rasm. Yarimo'tkazgichli datchikning ishlash prinsipi



40-rasm. Xoll datchigi.

Mikroelektronikaning rivojlanishi tufayli kontaktsiz o't oldirish sistemalarida Xoll effektiga asoslangan yarimo'tkazgichli datchiklar ishlatila boshlandi (39-rasm). Xoll elementi germaniy, kremniy va boshqa yarimo'tkazgichlardan tayyorlangan yupqa ( $h = 10^{-4} \div 10^{-6}\text{m}$ ) to'rt elektrodli plastinadan iborat (40-rasm). Agar bunday plastinadan tok  $I$  o'tishi bilan bir vaqtda unga, magnit induksiya vektori  $V$ , plastina tekisligiga tik yo'nalgan magnit maydoni ta'sir kilsa, uning tok yo'nalishiga paralel bo'lgan qirralarida Xoll EYUK  $E_x$  hosil bo'ladi.

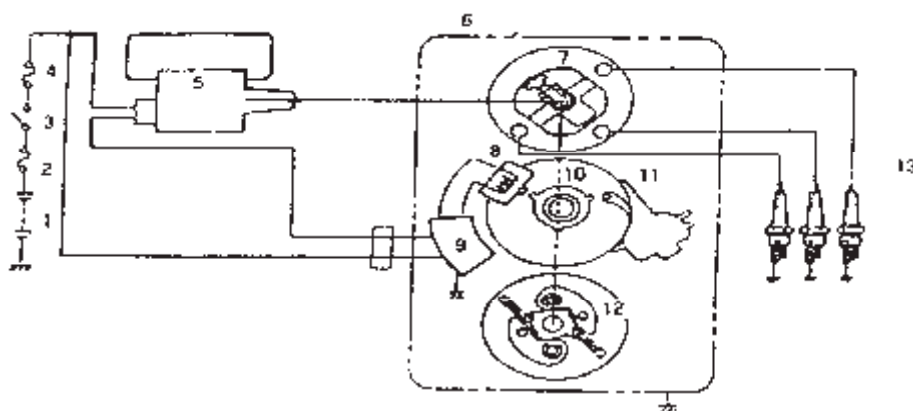
$$E_x = k_x \cdot I \cdot B / h,$$

Bu yerda,  $k_x$  - plastina materialiga bog'liq bo'lgan Xoll doqimiysi;  $h$  - plastina qalinligi.

Xoll elementida hosil bo'ladigan signal juda ham kichik qiymatga ega bo'lib, u tok manbai kuchlanishiga va temperaturaga bog'liq. Shuning uchun Xoll datchigi (40-rasm) Xoll elementi 3 dan tashqari ko'chaytirgich 4, signalni shakllantiruvchi blok (komparator) 5, barqarorlik bloki 7, chiqish tranzistori 6 ni o'z tarkibiga olgan mikrosxemadan iborat. Magnit maydoni doqimiy magnit 1 yordamida hosil qilinib, uzgich-taqsimlagich valiga o'rnatilgan va maxsus darchalarga ega bo'lgan rotor 2 magnit kuch chiziqlarini dambadam uzish uchun xizmat qiladi. Rotor aylanib, darchalari doqimiy magnit to'g'risiga kelganda, magnit kuch chiziqlari Xoll elementi 3 yuzasini

kesib o'tadi va uning chiqish elektrdlarida EYUK hosil buladi. Ko'chaytirgich 4 da ko'chaytirilgan va komparator 5 da kerakli shaklga keltirilgan signal, chiqish tranzistori 6 ning bazasiga uzatiladi va uni ochadi. Keyingi daqiqada rotor 2 ning tishchasi doqimiy magnit qutbi qarshisiga to'g'ri bo'ladi va magnit kuch chiziqlari yo'lini to'sadi, ya'ni ularni uzadi. Natijada, Xoll EYUK yo'qoladi va chiqish tranzistori 6 yopiladi. Datchik signaliga tok manbai kuchlanishining oshib-kamayishi va temperatura o'zgarishi ta'sirini istisno qilish uchun sxemaga barqarorlik bloki 7 ulangan.

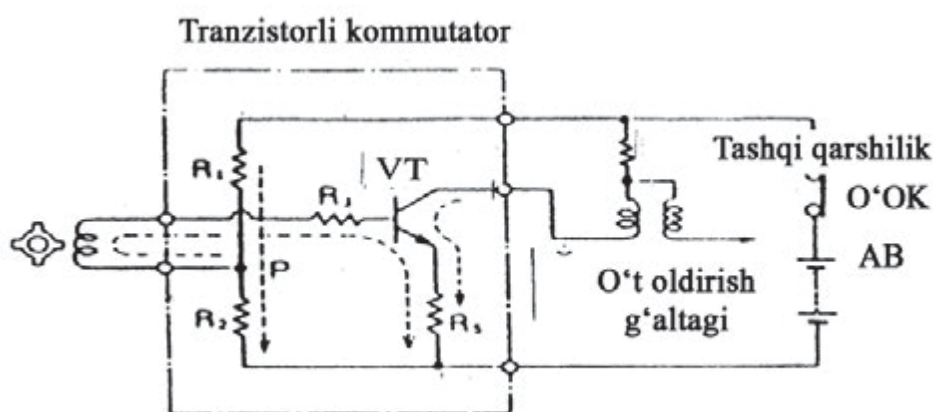
Energiya dvigatel silindrlariga mexanik usul bilan taqsimlanishi, o't olishni ilgariyatish burchagini mexanik rostlagichlarining nuqsonlari, tirsakli valdan taqsimlagich valigacha bo'lgan mexanik uzatmalar tufayli o't oldirish daqiqasini aniqlashdagi xatoliklar kontaktsiz o't oldirish sistemalarining asosiy kamchiliklari hisoblanadi.



41-rasm. Tiko, Damas rusumli avtomobillarning o't oldirish tizimining umumiy sxemasi. 1-akkumulator, 2-bosh saqlagich, 3-O'OK, 4-saqlagich, 5-O'OG', 6- taqsimlagich, 7-taq-simlagich rotori, 8-qabul qilish chulg'ami, 9-tranzistor kommutatori, 10-datchik rotori, 11-vakuum-rostlagich, 12-markazdan qochma rostlagich, 13-o't oldirish shamlari.

**O'zDEUavto avtomobillarining o't oldirish tizimlari.** O'zDEUavto qo'shma korxonasining Tiko, Damas rusumli avtomobillarida ham kontaktsiz-tranzistorli o't oldirish tizimi qo'llangan (41-rasm) bo'lib, unda magnitli-elektr datchik o'rnatilgan. Taqsimlagich valiga o'rnatilgan datchik rotori 10 aylanganda, induktiv qabul qilish chulg'ami 8 da EYUK hosil bo'ladi va u tranzistor kommutatori 9 ga uzatiladi. Tiko va Damas avtomobillarining o't oldirish tizimida po'lat o'zakli, magnito'tkazgichga ega bo'lgan yopiq turdagi o't oldirish g'altaklari ishlatilgan.

O't oldirish tizimi quyidagicha ishlaydi (10-rasm). Dvigatel ishga tushib, magnitli-elektr datchik rotori aylana boshlaganda qabul qilish g'altagida o'zgaruvchan tok induksiyalanadi, uning «+» qismi ta'sirida tranzistor VT da baza toki vujudga keladi va u ochilib, o't oldirish g'altagining birlamchi chulg'amidan tok o'ta boshlaydi. Keyingi daqiqada qabul g'altagida induksiyalangan o'zgaruvchi tokning «-» qismi ta'sirida tranzistor VT yopiladi va birlamchi tok zanjirini uzadi. Natijada, o't oldirish g'altagida hosil bo'lgan magnet maydon katta tezlik bilan yo'qola boshlaydi va o't oldirish g'altagining ikkilamchi chulg'amida yuqori kuchlanish induksiyalanadi.



42-rasm. Tiko, Damas rusumidagi avtomobillari o't oldirish tizimining ishlashi.

Tiko, Damas avtomobillarida o't oldirishni ilgariyatish burchagi dvigatelni aylanishlar chastotasi va yuklamaga ko'ra avtomatik tarzda rostlash markazdan qochma hamda vakuum rostlagichlar yordamida amalga oshiriladi. Bu mexanizmlarni tuzilishi va ishlash tartiboti yuqoridagi bo'limlarda batafsil yoritilgan.

## 2.7. Avtomobillardan foydalanish davrida dvigatelda uchraydigan asosiy nosozliklar

Ekspluatatsiya jarayonida detallarning tabiiy yeyilishi, to'satdan ishdan chiqishi va ish qobiliyatini yo'qotishi natijasida silindr porshen guruhi (SPG), krivoship shatun mexanizmi (KSHM) va gaz taqsimlash mexanizmi (GTM), boshqa birikma va agregatlarda turli nosozliklar paydo bo'ladi.

KSHM ning asosiy nosozliklariga silindrlar, porshen halqalari va ariqchalari, porshen bortmasi devori va teshiklari, shatun kallagi

vtulkalari, tirsakli val bo'yinlari vkladishlarining yeyilishi va porshen halqalarining qurum bosib qolishi kiradi. Asosiy buzulishlar va ishdan chiqishlarga esa porshen halqalarining sinishi, silindr yuzasining yeyilishi, porshenning tiqilib qolishi, podshipniklarning erishi, silindr bloki va uning kallagida darzlar hosil bo'lishi misol bo'la oladi.

KSHM nosozligining alomatlariga silindrdagi kompressiyaning yo'qolishi va shovqin bilan ishlashi, gazlarning ko'p miqdorda karterga o'tib ketishi va moy quyish bo'g'izidan quyuvq tutun chiqishi misol bo'la oladi.

GTM ning asosiy nosozliklariga turtkich va uning vtulkalari, klapan tarelkalari va o'rindiqlari, shesternyalari, gaz taqsimlash valining tayanch bo'yinlari va mushtchalarining yeyilishi, klapan va koromisla orasidagi tirqishning buzilishi kiradi. Ishdan chiqishlarga esa klapan prujinalari elastikligini yo'qotishi va sinishi, gaz taqsimlash shesternyasining sinishi, klapanlarning kuyishi va boshqalar kiradi. Gaz taqsimlash mexanizmining shovqin bilan ishlashi nosozlik alomatlaridan biri hisoblanadi.

**Moyning kamayishini tekshirish uchun** avtomobilni ekspluatatsiya qilish davrida moy sathi me'yorigacha to'ldiriladi. Moyning kamayishi porshen halqalar yeyilishi va klapanlar zichligi buzilishidan darak beradi. Moy sathining me'yoridan kamayishi yoki ko'payishi dvigateldan chiqadigan gazlarning rangi o'zgarishiga ham olib keladi. Bu usulning kamchiligi shundan iboratki, u avtomobil ekspluatatsiyasi bilan bog'liq bo'lib, faqat halqalarning yeyilishi bilangina emas, balki klapan vtulkalarining yeyilishi va jipslik buzilishi oqibatida ham sodir bo'lishi mumkin.

**Gazlarning karterga o'tishi** silindr-porshen guruhi (SPG) detallarining yeyilishiga bog'liq bo'lib, ish jarayonida ko'payib boradi. Dvigatelning eng katta burovchi momentida, diagnostikalash jihozi(gaz hisoblagtchi) moy o'lchash tayoqchasi o'rniga ulanadi, ma'lum vaqt ichida karterga o'tgan gaz miqdori aniqlanadi.

**Shovqin va tebranish.** Mexanizmlar ishlash jarayonida tebranish va shovqin hosil bo'ladi. Ularning chastotasi, balandligi va fazasi maxsus asbob yordamida aniqlanadi va etalon ko'rsatkich bilan solishtirilib, mexanizmning texnik holati aniqlanadi.

Zamonaviy Neksiya, Espero, Matiz va shunga o'xshash dvigatellar GTM tuzilishlarida gidrokompensatorlarning paydo bo'lishi klapan mexanizmida tirqish sozlanishini avtomatik ravishda ta'minlaydi, ammo



gidrokompensatorlar moyning sifati va uni tozalanish darajasiga judayam sezgir. Moyning kokslanishi, yeyilgan va yemirilgan detallarning zarrachalari gidroitargichning qotib qolishiga sabab bo'ladi. Bu vaqtda mexanizmga hisobga olinmagan zarbli yuklanishlar paydo bo'ladi, natijada klapan va taqsimlash validan foydalanib bo'lmaslik darajasigacha yeyilishga olib keladi.

**Sovutish tizimi nosozliklari.** Sovutish tizimining nosozliklarini quyidagi tashqi alomatlaridan bilsa bo'ladi:

-dvigatel uzoq muddatda, zo'riqib ishlamaganda ham qiziydi, agar ta'minot va o't oldirish jihozlari noto'g'ri sozlangan bo'lsa, radiator suyuqligi qaynab ketadi.

-termostat klapani asta-sekin ochilsa yoki mutlaqo ochiq bo'lsa (dvigatel yurgizilgandan keyin) asta-sekin qiziydi, bordi-yu klapan kech ochilsa, dvigatel tez qizib ketadi.

Tizimning nosozliklari zichlikning buzilishi, ya'ni suv nasosi moytutqichi(salnigi), patrubka va boshqa joylaridan suyuqlikning sizib oqishi, tasma tarangligining bo'shashib qolishi, uning uzilishi, termostat qopqog'ining berk qadalib yoki ochiqligicha qolishi, nasos parragingning sinishi, radiator qopqog'ining jips yopilmasligi, tizim devorlarida suyuqlik cho'kindi (quyqa)si hosil bo'lishi hisoblanadi.

**Termostat klapani** suyuqlik harorati  $65...70^{\circ}\text{S}$  bo'lganda ochila boshlaydi va  $80...85^{\circ}\text{S}$  da to'la ochiladi. Nosoz termostatni almashtirish zarur.

Sovitish suyuqligining yaxlab qolishi va tizimning zanglab yeyilishi va unda quyqa hosil bo'lishining oldini olish maqsadida, zamonaviy avtomobillarning barchasida antifrizlardan foydalaniladi. Yaxlab qolmasligi uchun, uning zichligi nazorat qilib turiladi. A-40 antifrizining  $20^{\circ}\text{S}$  dagi zichligi  $1,067...1,072$  va Tosol A-40 antifriziniki  $1,075...1,085\text{g/sm}^3$  bo'lishi kerak.

Radiatorni avtomobilga o'rnatishdan avval  $0,1\text{MPa}$  bosim ostidagi siqilgan havo bilan  $3...5$  min mobaynida tekshiriladi. Suv bilan tekshirilganda bosim  $0,1...0,15\text{MPa}$  ni tashkil etishi kerak.

**Moylash tizimining nosozliklari.** Dvigatel ishlashi jarayonida, uning karteridagi moy sathi kamayib, sifati o'zgaradi. Bular dvigatelning buzilishiga va boshqa nosozliklarni keltirib chiqarishga olib keladi. Dvigatel ishlashi jarayonida moy sifatining yomonlashishiga sabab, uning metall zarrachalari va yonilg'i qo'shib ifloslanishi hamda oksidlanishidir. Shuningdek, moydagi sifat yaxshilovchi qo'shimchalar

miqdorining kamayib ketishi ham moy sifatini pasaytiradi. Moy tarkibidagi mexanik aralashmalar metall zarrachalaridan iborat bo'lib, bular ikki ishqalanuvchi sirtning bir-biriga nisbatan sirpanishidan hosil bo'ladi. Mineral aralashma (qum, chang)lar, havo bilan moyga qo'shib, uning moylash xususiyatini pasaytiradi. Moy tarkibidagi mexanik aralashmaning miqdori 0,2% dan oshmasligi kerak. Shu bilan birga havodagi kislorodning ta'siri bilan moy oksidlanib qoladi va karterga tushib, qizigan va kirlangan moy bilan aralashib ketadi. Kislotalar oksidlovchi modda hisoblanib, silindrlar devori, porshen halqasi yemirilishida va zanglashga uchrashida asosiy omil hisoblanadi. Shuningdek, bu modda podshipniklarda ishqalanishga qarshilik ko'rsatuvchi muhit yaratadi. Smolalar esa porshenda va porshen halqasida loksimon qatlam hosil qiladi hamda ularning qo'zg'aluvchanligini keskin kamaytiradi. Mayda kolloid holda va erigan yoki quyqa ko'rinishida karterga tushuvchi qattiq aralashmalar (ya'ni: karbon, karboid va kokslar) moy kanallari va naychalaridan o'tib, moy aylanib o'tishini sustlashtiradi, ishqalanuvchi sirlarga ta'sir etib, ularda qirilgan, chizilgan, tiraladigan(abraziv) yeyilish hosil qiladi.

Zamonaviy avtomobillarning moylash tizimini yuvish uchun Rossiyada-«VNIINP-113/3», FIAT firmasi «Oliofiat L-20» va Shell firmasi «Shell Donaks» yuvish moylarini tavsiya etadi.

Respublikamiz hududida ekspluatatsiya qilinayotgan O'zDEU yengil avtomobillarida motor moyini almashtirish har 10 000 km dan so'ng tavsiya qilinadi. Servis xizmat ko'rsatish davrida moyning sathi doimo nazorat etilib, agarda u "MIN"belgidan pastda bo'lsa, me'yoriga keltiriladi. Zavod ko'rsatmasiga muvofiq UzDEU yengil avtomobillarida SAE 5W/30, SAE 10W/30, SAE 10W/40 va SAE 15W/40 sinfidagi motor moylaridan foydalanish tavsiya etiladi. Moylash tizimidagi moyni almashtirish davri eng avvalo avtomobilning ishlash sharoiti va moyning sifatiga bog'liq bo'lib, uning sathi almashtirilgandan 2...3 minut o'tgach tekshiriladi.

**Yonilg'i ta'minot tizimining nosozliklari.** Avtomobil bo'yicha nosozliklar va buzilishlarning 5% ga yaqini ta'minot tizimiga to'g'ri keladi. Tizimning asosiy elementi bo'lgan karburatorning me'yoriy to'g'ri sozlanganligi yonilg'i tejamkorligini ta'minlash bilan bir qatorda chiqindi gazlar tarkibidagi zaharli birikmalar ruxsat etilgan konsentratsiyadan oshmasligini ta'minlashda muhim ro'l o'ynaydi.

Ta'minot tizimining asosiy nosozliklari: jipslikning buzilishi, yonilg'i baki va quvurchalaridan yonilg'ining oqishi, tezlatuvchi nasos

ishlamasligi tufayli drossel qopqog'i birdaniga ochilganda dvigatel bo'g'ilib ishlashi, yonilg'i va havo tozalagichlarining ifloslanishi, kalibrlangan teshik va jiklyorlar o'tkazuvchanlik qobiliyatining o'zgarishi, salt yurish jiklyorlarining ifloslanishi, ignali klapan jipsligining buzilishi, qalqovichli kamerada yonilg'i sathining o'zgarishi, yonilg'i nasosidagi diafragmaning teshilishi, prujina elastikligining yo'qolishi.

Karburator, yonilg'i nasosi va alohida elementlarning ko'zga tashlanmaydigan nosozliklari jihozlar yordamida va avtomobilni yurgazib sinash yo'li bilan hamda ular avtomobildan yechilganda bo'laklarga ajratilib, ustaxonadagi sinash jihozlari yordamida aniqlanadi.

**Dizel dvigatellari ta'minot tizimi nosozliklari.** Dizel dvigatellari ta'minot tizimiga avtomobillar asosiy nosozliklarining 9% to'g'ri keladi. Bularga yuqori bosim yonilg'i nasosi va injektor jipsligining buzilishi, havo va yonilg'i filtrlarining kirlanishi, plunjer juftining yeyilishi va sozligining buzilishi, injektor purkash teshigini qurum bosib qolishi, yonilg'i purkashni boshlash vaqtining o'zgarishi misol bo'la oladi. Bu nosozliklar yonilg'i nasoslarining bir maromda ishlamasligiga, ya'ni ularning ishlab chiqarish qobiliyatiga va yonilg'ini purkash sifatining pasayishiga, bu esa, o'z navbatida dvigatelning tutab ishlashiga va quvvatining 3...5% ga kamayishiga sabab bo'ladi.

Tizimning nosozligi va ishlaymay qolishining tashqi belgilari (alomatlar) uni ishga tushirishning qiyinlashishi, notekis, qattiq to'qillab ishlashi, tutashi, quvvatining kamayishi va yonilg'i sarfining ortib ketishi kabilardan iborat.

Dvigatelni ishga tushirishning qiyinlashishiga asosiy sabab – yonilg'ining yonish kamerasiga kam miqdorda uzatilishidir. Tizimga havo kirib qolishi, filtrlovchi elementlarning ifloslanishi, past yoki yuqori bosimli yonilg'i nasosi(YUBYON) nosozligi, plunjer juftining yeyilishi oqibatida bosimning kamayishi va injektor purkagichi kallagi teshigining yeyilishi yoki uni qurum to'sib qolishi natijasida yonilg'inig purkalishi yomonlashadi.

Dvigatelning turg'un ishlamasligi(tirsakli val aylanishlar sonining kamligida) ta'minlash tizimiga havo so'rilib qolishi, yonilg'i nasosi seksiyalaridan yonilg'i notekis yetkazilib berilishi va injektor holatining nosozligidan kelib chiqadi. Dvigatelning tutab (qora tutun chiqarib) ishlashi sabablari: YUBYON dan yonilg'ining erta yoki kech yetkazib berilishi sababli to'la yonmasligi, injektorning purkash teshigining

kengayishi yoki kirlanishi natijasida purkash bosimining kamayishi, yonilg'ining kech yetkazib berilishi, injektordan sizib oqishi, havo filtrining kirlanishi, purkash teshigining qurum bosib ketishi natijasida purkashning yomonlashishi, yonilg'ida suv to'planib qolishi.

Dvigatel quvvatining kamayishi ta'minlash tizimiga havo so'rilib qolishi, havo filtrining ifloslanishi, yonilg'ining yetarli miqdorda yetkazib berilmasligi, purkash burchagi sozligining buzilishi, injektordan yonilg'i purkalishining yomonlashishi, YUBYON dan yonilg'ini notekis va kam yetkazib berilishi, kompressiyaning kam bo'lishi hamda tegishli (belgilangan) yonilg'idan foydalanmaslik sabablidir.

### **Dvigatelining o't oldirish tizimiga TXK va ta'mirlash.**

Avtomobillardan foydalanish davrida elektr jihozlarida uchraydigan nosozliklarni bartaraf etish TXK va JT ish hajmlarining 11...17% ni tashkil qiladi, shuningdek statistika ma'lumotlariga ko'ra karburatorli dvigatellarda 40% atrofidagi nosozliklar va buzilishlar batareyali o't oldirish tizimiga to'g'ri keladi. Bular o'z navbatida, ko'pincha, yonilg'i sarfining 5...6% ga ko'payishiga olib keladi.

**O't oldirish tizimi asosiy nosozliklari.** O't oldirish tizimidagi elementlar bo'yicha nosozliklarning sodir bo'lishini har biri bo'yicha alohida ko'rib chiqamiz. Yuqori kuchlanishli g'altakning nosozliklariga g'altak qopqog'ining darz ketishi va kuyishi, birlamchi va ikkilamchi chulg'amlar himoya qobiqlarining kuyishi oqibatida o'ramlar orasidagi qisqa tutashuv, chulg'amlarning ulangan joyidan uzilib qolishi, qo'shimcha rezistorning uzilib qolishi yoki birlashgan qismlarning bo'shashib qolishlari kiradi.

Uzgich-taqsimlagichning nosozliklariga kontaktlarga moy tegishi yoki kuyishi, uzgich kontaktlari orasidagi tirqishning yetarli emasligi yoki juda kattaligi, kondensatorning shikastlanishi yoki kuyishi, rotor va qopqoqning ifloslanishi, qopqoqning darz ketishi, richag prujinasi tarangligining pasayishi, yetaklovchi valcha vtulkasi, uzgich richagi vtulkasi yoki turtkichi, podshipnikning yeyilishi, markazdan qochma rostgich prujinasining kuchsizlanishi va yukchalarning qadalib qolishi, vakuumli rostlagich diafragmasining teshilishi, uzgich mushtchasi, markazdan qochma rostlagich yukchalari teshiklari va o'qlarining yeyilishi, himoya qobig'i yoki «massa» simlarining uzilishi, taksimlagich qopqog'i ichki yuzasidagi elektrodning kuyishi yoki oksidlanib qolishi, yuqori kuchlanishli simlar himoya qoplamlarining kuyishi kabilar kiradi.

O't oldirish shamilarning asosiy nosozliklari: korpus va markaziy elektrod bo'yicha jichlikning yetarli emasligi, yon va markaziy elektrodlarning yeyilishi, himoya qoplami etagining yemirilishi, chaqmoqning ichki yuzalarida elektrodlar orasidagi havo tirqishi qisqarishiga olib keluvchi qurum qoplami paydo bo'lishi.

Agar dvigatelda karburator va o't oldirish tizimi to'g'ri sozlangan bo'lsa va me'yoriy ishlasa, shuningdek, ishlatilayotgan yonilg'i sifatli bo'lsa, u holda dvigateldan yechib olingan chaqmoqning rangi zang yoki jigarrang ko'rinishida bo'ladi. Ishlash davomiyligiga qarab korpus yuqqa qurum qatlami bilan qoplanadi. Markaziy elektrod kulrang tusda bo'ladi. Bunday chaqmoqlarni temir shchetka yoki qumqog'oz bilan tozalab, tirqishini rostlagandan so'ng yana dvigatelga o'rnatish mumkin.

Agar o't oldirish shamining yonish kamerasiga kirib turuvchi qismi mayda qurum zarrachalari bilan qoplangan bo'lsa, buning asosiy sabablari aralashmani o'ta boyligi, havo tozalagichning kirlanishi, uchqunning kuchsizligi, dvigatel ko'p vaqt davomida salt ishlashi va klapanlardagi issiqlik tirqishining noto'g'i rostlanganligidir.

O't oldirish shamining moy bilan qoplanishi porshen halqalarining yeyilganligi, klapan moytutqichi teshigining kengayib ketganligi, dvigateldagi moy sathining yuqoriligi, moy filtrining ifloslanishi, karburatoridagi aralashmaning boyligi, o't oldirish tizimining nosozligi tufayli sodir bo'ladi.

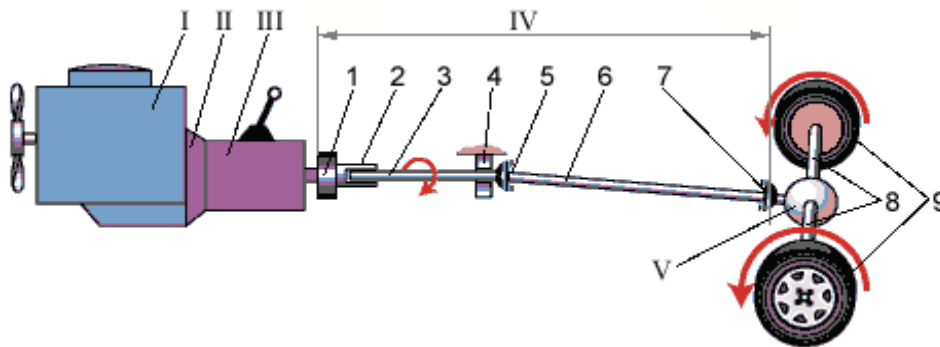
O't oldirish shamini kulrang-jigarrangdan to kulrang-ko'k ranggacha qurum bosganligiga o't oldirish shami belgilangan me'yoridan ortiq haroratlarda ishlatilayotganligi (kalil soni pastligi), karburatoridagi aralashmaning kambag'al bo'lishi, yondirish onining ertaligi, porshen tubi va silindr kallagining qurum bilan qoplanishi, dvigatel silindriga qo'shimcha havoning so'rilishi, chaqmoqda zichlash halqasining yo'qligi sabab bo'ladi.

Yuqori kuchlanishli simlarning asosiy nosozliklariga himoya qoplaminin yorilishi va teshilishi, uchlarining kuchsiz qisilishi tufayli kuchsiz kontaktda bo'lishi, sinishlar, uzilishlar va qarshilikning ortib ketishi kiradi.

Eng ko'p tarqalgan o't oldirish tizimi batareyali bo'lib, u uzgich-taqsimlagich, o't oldirish g'altagi, chaqmoqlar, yuqori va past kuchlanishli simlardan tashkil topgan.

### 3-bob. TRANSMISSIYA

Transmissiya dvigateldan yetaklovchi g'ildiraklarga burovchi momentni yo'nalishini, qiymatini o'zgartirib, uzatish va yetakchi g'ildiraklarga bo'lib berish uchun xizmat qiladi.



43-rasm. Orqa yetakchi bo'lgan(klassik) avtomobilning transmissiyasi.

I-digatel; II-ilashish muftasi; III-Uzatmalar qutisi; IV-kardanli uzatma: 1-elastik mufta; 2-shlitsali birikma; 3-oldingi kardanli val; 4-tayanch podshipnik; 5-oldingi kardan sharniri; 6-orqa kardan val; 7-orqa kardan sharniri; V-orqa ko'priq, asosiy uzatma va differensial; 8-yarimo'q; 9-yetaklovchi(orqa) g'ildirak.

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

- mexanik;
- gidrohajmli;
- elektr;
- kombinatsiyalashgan (gidromexanik va elektromexanik).

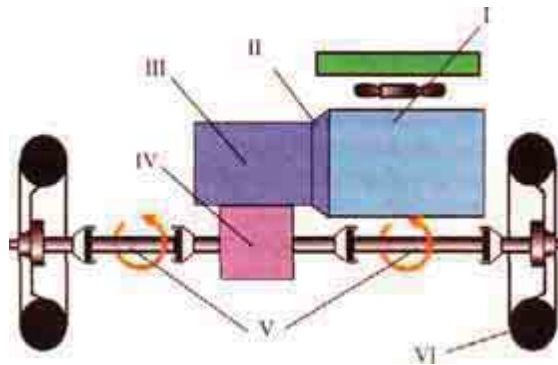
**Orqa yetaklovchi** bo'lgan avtomobillar transmissiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi (43-rasm):

- ilashish muftasi,
- uzatmalar qutisi,
- kardanli uzatma,
- asosiy uzatma,
- differensial,
- yarim o'qlar.

**Old yetaklovchi** bo'lgan avtomobil transmissiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi (44-rasm):

- ilashish muftasi,
- uzatmalar qutisi,

- asosiy uzatma,
- differensial,
- yetakchi g'ildirak uzatmasi.



44-rasm. Old yetakchi bo'lgan avtomobilning transmissiyasi:  
 I - dvigatel, II-ilashish muftasi, III-uzatmalar qutisi, IV-asosiy uzatma, V-yetakchi g'ildirak uzatmasi, VI-yetakchi g'ildiraklar.

### 3.1. Ilashish muftasi

*Ilashish muftasi quyidagi vazifalarni bajaradi:*

- *dvigatel tirsakli valini uzatmalar qutisidan vaqtincha ajratish va ravon ulash;*

*Bu esa:*

- *avtomobilning ravon qo'zg'alishini ta'minlaydi;*
- *detallardagi yuklanishlarni oshirmay pog'onalarni almash-tirishni ta'minlaydi;*
- *dvigatelni to'xtatmay turib avtomobilni to'xtatish imkonini beradi.*
- *keskin tormozlanish jarayonida kuch uzatmasi detallarning ortiqcha yuklanishidan saqlaydi va ularning xizmat muddatini uzaytiradi.*

Ilashish muftasi **yetaklovchi** va **yetaklanuvchi** qismlardan tashkil topgan:

- **yetaklovchi** qismga tirsakli val bilan bog'langan (doimo aylanuvchi) detallar kiradi;
- **yetaklanuvchi** qismga ilashish muftasi dvigatel va kuch uzatmasi o'zaro ajratilganda yetaklovchi qismdan ajraladigan detallar kiradi.

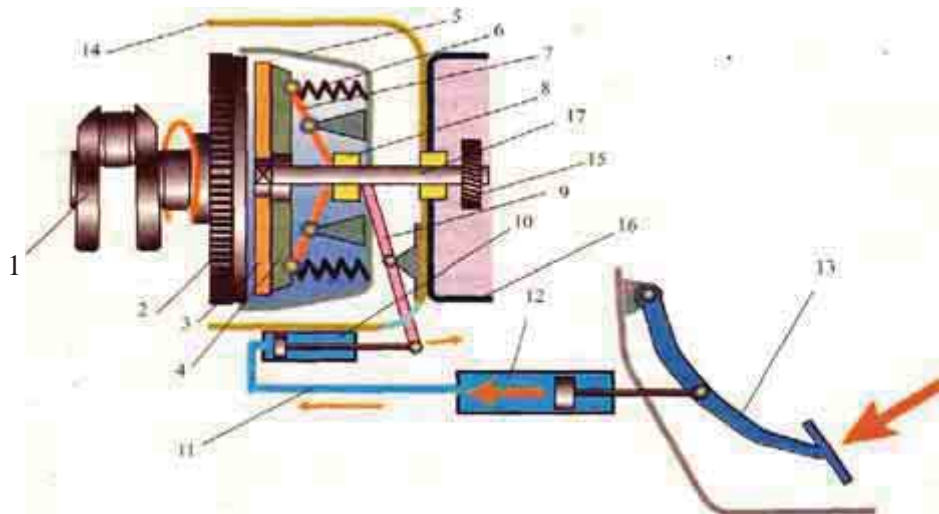
**Turlari:** yetakchi va yetaklanuvchi qismlar orasidagi bog'lanish tasnifiga asosan ilashish muftalarini **friksion**, **gidravlik** va **elektromagnit** (kukunli) turlarga ajratiladi. Eng ko'p taralgan - bu friksion ilashish muftalaridir. Ularda burovchi moment yetakchi qismdan yetaklanuvchi qismga, shu qismlarning ta'sirlashish yuzalaridagi ilashish kuchi yordamida uzatiladi. **Gidravlik** (gidromufta) ilashish muftalarida yetakchi va

yetaklanuvchi qismlar bog‘lanish, shu qismlar orasida harakatlanayotgan suyuqlik oqimining bosimi bilan amalga oshiriladi, **elektromagnit** ilashish muftalarida esa magnit maydon yordamida amalga oshiriladi.

**Gidravlik yuritmalı ilashish muftasi** 45-rasmda ko‘rsatilgan. Yetakchi qismga dvigatel maxovigi, g‘ilof va siquvchi disk, yetaklanuvchi qismga-yetaklanuvchi disk tegishli. Siquvchi disk g‘ilof bilan biki plastinkalar yoki bir boshqa o‘zaro harakatchan bog‘lanishga ega. Bu g‘ilofdan siquvchi diskka burovchi momentni uzatishni va ilashish muftasi ajratilganda yoki ulanganda siquvchi diskni o‘q bo‘yicha harakatini ta‘minlaydi. Bundan tashqari, friksion ilashish muftasini ulashni, ajratishni amalga oshiruvchi va ilashish muftasining yuritmasini tashkil etuvchi detallar alohini guruhni tashkil etadi.

Ilashish muftasini ulash prujinalar hosil qilgan kuch ta‘sirida amalga oshiriladi, ajratish esa richaglarni (odatda ular 3 yoki 4 ta bo‘ladi) g‘ilofga makamlangan nuqtalariga nisbatan burganda yuqoridagi siqish kuchini yengish tufayli amalga oshiriladi. Richaglar g‘ilof bilan birga aylanadi, shuning uchun ularga aylanmayotgan detallardan harakatni uzatish uchun ularga aylanmayotgan detallardan harakatni uzatish uchun ezuvchi podshipnikli ajratish muftasi ishlatiladi.

Mufta vilka yordamida suriladi. Ilashish muftasining mexanik yuritmasi pedal, torti, prujina, vilkadan iborat.



45-rasm. **Gidravlik yuritmalı ilashish muftasining sxemasi.**

- 1 – tirsakli val; 2 - maxovik; 3 - yetaklovchi disk; 4 - siquvchi disk; 5 – ssepleniya g‘ilofi; 6 - siquvchi prujina; 7 - qaytaruvchi tortqi; 8- siquvchi podshipnik; 9- vilka; 10 – ishchi silindr; 11 - naycha; 12 asosiy silindr; 13 – ishlashish muftasini tepkisi; 14 - ssepleniya karteri; 15 – birlamchi val shesternyasi; 16 – uzatmalar qutisi karteri; 17 - uzatmalar qutisining birlamchi vali.



Agar pedal erkin holda bo'lsa, ilashish muftasi ulangan bo'ladi (yetaklovchi va yetaklanuvchi qismlar ulangan) bo'ladi, chunki yetaklanuvchi disk maxovik bilan siquvchi disk o'rtasida prujinalar yordamida siqib qo'yilgan. Burovchi moment yetakchi qismdan yetaklanuvchi qismga yetaklanuvchi diskni maxovik bilan va siquvchi disk bilan ta'sirlashuvchi ilashish yuzalari orqali uzatiladi. Pedalga kuch ta'sir qilganda (bosilganda) ilashish muftasi ajratiladi chunki ajratish muftasi podshipnik bilan o'q bo'ylab maxovik tomon harakatlanib, richaglarni buradi (harakatga keltiradi) va siquvchi diskni maxovikdan qarshi tomonga suradi va yetaklanuvchi diskdan ajratadi.

Friksion ilashish muftasining yuritmasi *mexanik, gidravlik, elektromagnit* bo'lishi mumkin. Ko'pgina yengil va yuk avtomobillarida mexanik va gidravlik yuritmalar ishlatiladi. Elektromagnit yuritmalarni asosan yengil avtomobillarda ilashish muftasini boshqarishni avtomatlashtirishda qo'llaniladi. Ilashish muftasini boshqarishni osonlashtirish uchun mexanik (servoprujinalar), pnevmatik yoki vakuumli kuchaytirgichlardan foydalaniladi.

*Gidravlik ilashish muftasi (gidromufta)* yetakchi va yetaklanuvchi qismlarga ega. Yetakchi qism past qovushqoq ishchi moy bilan to'ldirilgan xajmni hosil qiladigan nasosli g'ildirak va qopqoqdan iborat. Yetaklanuvchi qism bo'lib turbina g'ildirak hisoblanadi. Nasos va turbina g'ildiraklar tashqi va ichki torlar orqasida o'rnatilgan va o'zaro ular bilan ishchi suyuqlik uchun parraklararo kanallar hosil qilgan parraklarga ega. Gidromufta parraklarini odatda tekis radial qilib tayyorlanadi. Turbina g'ildirak nasos g'ildirakka juda yaqin joylashgan.

### 3.2. Uzatmalar qutisi

*Vazifasi:*

➤ *uzatishlar sonini ko'paytirish yoki kamaytirish yo'li bilan avtomobil harakat tezligini va yetaklovchi g'ildiraklardagi tortish kuchini miqdorini o'zgartirish;*

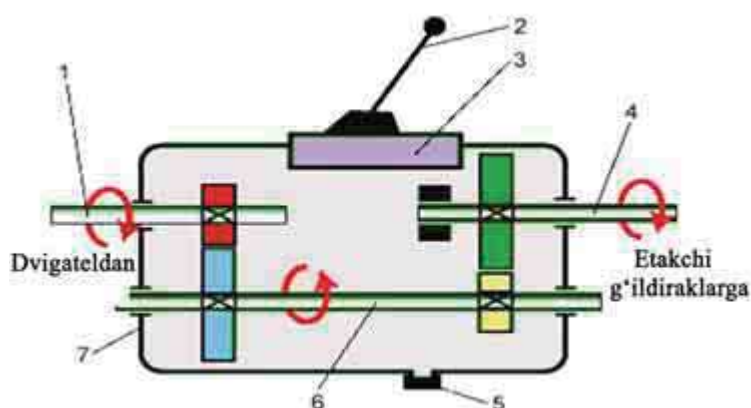
➤ *dvigateldan kelayotgan burovchi momentni yo'nalishini o'zgartirish (avtomobilni orqaga yurishini ta'minlash);*

➤ *dvigatel tirsakli valini yetakchi g'ildiraklardan uzoq muddatga ajratib qo'yishni ta'minlaydi.*

Uzatmalar qutisining uzatishlar soni uning yetakchi va yetaklanuvchi vallarining aylanish chastotalarining nisbatiga teng. Uzatishlar sonini o'zgartirishning zarurligi, yo'l sharoitiga bog'liq bo'lgan

avtomobil harakatiga qarshilik kuchlari keng diapazonda o'zgaradi, porshenli dvigatelning burovchi momenti esa, eng yuqori yonilg'i uzatilganda, bor-yo'g'i 10-30% ga o'zgarishi mumkin. Avtomobil joyidan o'zalishida tez-tezlanish olish uchun va harakatiga sezilarli qarshilik kuchlarini yengish uchun, masalan to'liq yuk bilan yuqoriga harakat qilganda, dvigatelning maksimal momentiga to'g'ri keladigan qiymatga qaraganda tortish kuchi bir necha bor katta bo'lishi kerak. Tortish kuchini bunday kupaytirishni uzatishlar sonini o'zgartirish bilan ta'minlanadi.

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



46-rasm. Yetakchi (A) va yetaklanuvchi (B) vallar.

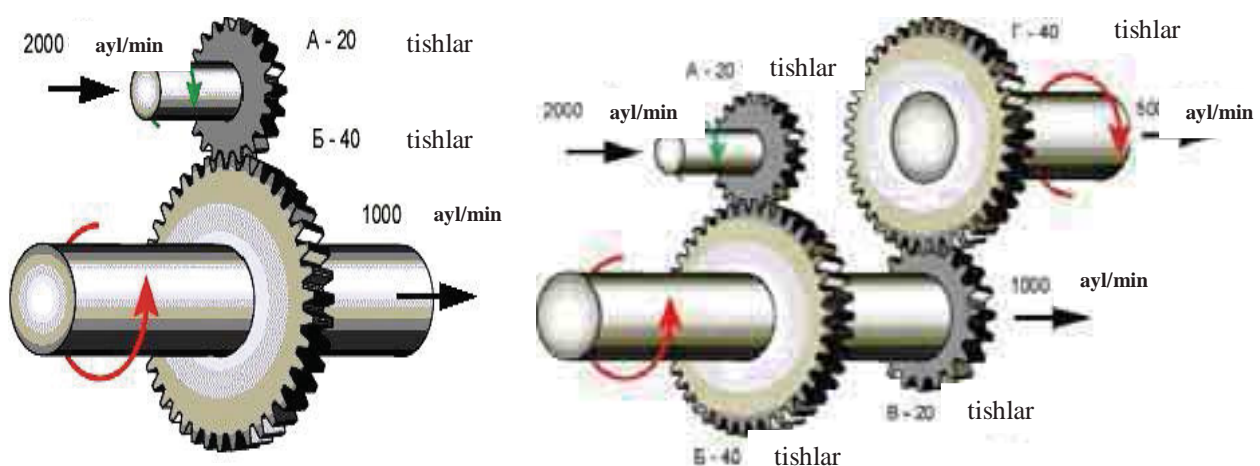
1-yetaklovi val; 2-uzatmalar qutisining richagi; 3-vilkalari; 4-yetaklanuvchi val; 5-trasmission moyni to'kish jumragi; 6-oraliq val; 7-qobig'i.

**Pog'onali mexanik uzatmalar qutisi.** Tishli mexanizmlili pog'onali mexanik uzatmalar qutisi hozirgi kunda juda keng tarqalgan. Bunday uzatmalar qutisidagi o'zgartirilayotgan uzatishlar soni, odatda 4-5, ba'zida esa 8 va undan ko'p qiymatga ega. Uzatishlar soni qanchalik ko'p bo'lsa, dvigatel quvvatidan shunchalik yaxshi foydalaniladi va yonilg'i tejamkorligi ham ortadi, biroq bunda uzatmalar qutisining konstruksiyasi murakkablashadi, vazni og'irlashadi, o'lchamlari oshadi va mavjud harakat sharoitlari uchun optimal bo'lgan uzatmalarni tanlash qiyinlashadi (46-rasm).

Avtomobil uzatmalar qutisining tishli mexanizmlari odatda silindrik tishli g'ildiraklardan iborat va qo'zalmas geometrik o'qli yoki planetar qilib tayyorlanadi. Ikkita ilashib turgan tishli g'ildiraklarning kichigini-shesternya, kattasini-g'ildirak deb ataladi (47-rasm).

**Ishlash prinsipi:** Tishli uzatmalarda burovchi moment miqdori va yo'nalishi har xil tishlar soniga ega bo'lgan tishli shesternya va tishli g'ildiraklarni o'zaro ilashishi hisobiga turli miqdordagi uzatishlar sonini hosil qilish hisobiga amalga oshiriladi tishli shesternya A dan tishli g'ildirak B ga burovchi moment uzatilganda uning miqdori 2 marotaba oshadi, chunki uzatishlar soniga teng, lekin ikkinchi valning aylanishlar soni 2 marotaba birinchi valning aylanishlar soniga nisbatan kamayadi (47-rasm).

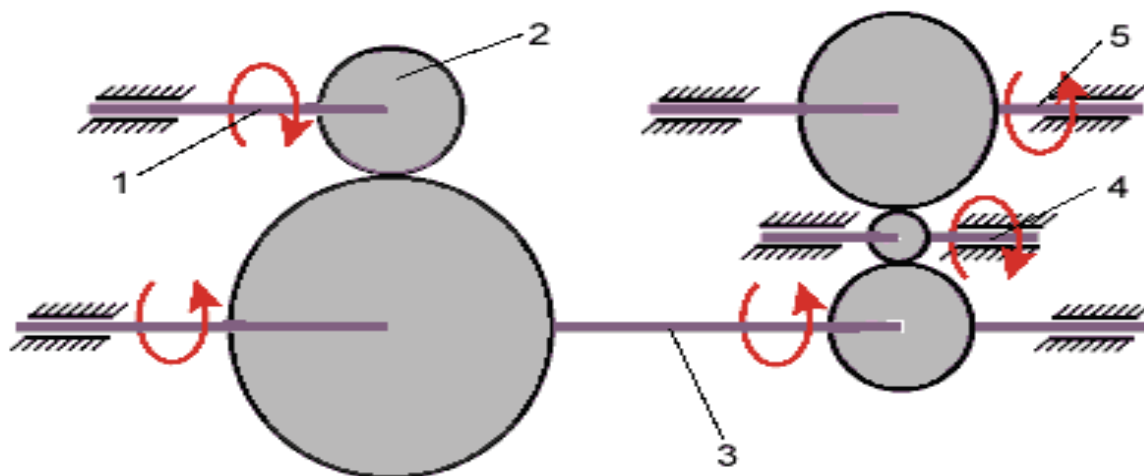
Uzatmalar qutisida bir nechta yetaklovchi va yetaklanuvchi tishli shesternya va tishli g'ildiraklar o'rnatish hisobiga bir nechta uzatishlar sonini olish mumkin. Masalan, (47a, b-rasm) yetaklovchi, valga dvigatelning tirsakli validan kelayotgan burovchi moment tishli shesternya (yetaklovchi)dan tishli g'ildirak (yetaklanuvchi)ga o'tganda 2 marta oshadi yetaklanuvchi valning aylanishlar soni esa marta kamayadi, so'ngra ikki marta oshgan burovchi moment yetaklovchi shesternyadan yetaklanuvchi tishli g'ildirakka o'tganda uning qiymati ikki marta oshadi, lekin yetaklanuvchi valning aylanishlar soni ikki marta kamayadi. Dvigateldan kelayotgan burovchi momentning umumiy miqdori uzatmalar qutisidan uzatilganda marta oshadi, valning aylanishlar soni esa marta kamayadi.



47-rasm. Uzatishlar sonining o'zgarishi.

Xuddi shu tarzda pog'onalar sonini oshirish hisobiga turli miqdordagi uzatishlar sonini olish mumkin va turli yo'l sharoitiga mos ravishda

yetakchi g'ildiraklardagi burovchi momentni va avtomobil harakat tezligini ta'minlash mumkin.



48-rasm. **Burovchi moment yo'nalishining o'zgarishi.**

Dvigateldan kelayotgan burovchi momentning yo'nalishini o'zgartirish sxemasi 48-rasmda keltirilgan. Dvigateldan kelayotgan burovchi moment birlamchi (yetaklovchi) val, shesternyadan orali valga uzatiladi, so'ngra burovchi moment oraga yurishni ta'minlash shesternyasidan o'tadi va o'z yo'nalishini o'zgartiradi, yo'nalishi o'zgargan burovchi moment (yetaklanuvchi) ikkilamchi valdan yetaklovchi g'ildiraklarga yetkaziladi.

Tishli g'ildiraklarning qo'zg'almas o'qli uch valli uch pog'onali uzatmalar qutisining sxemasini (48-rasm) ko'rib chiqamiz. Yetakchi, yetaklanuvchi va oraliq vallar, yetakchi va yetaklanuvchi vallar qutida podshipniklarda o'rnatilgan. Yetakchi valda oraliq valning g'ildiragi bilan doimiy ilashishlikda turgan shesternya qattiq qotirilgan. Boshqa shesternyalar xuddi shunday oraliq valda qattiq qotirilgan. Yetaklanuvchi valning g'ildirak-koretksi val bilan shlitsalar yordamida shunday birlashtirilganki, uni val bo'yicha surish mumkin. Xuddi shunday, yetaklanuvchi valdagi tishli muftani val bo'ylab siljitish mumkin. Tishli g'ildirak bu valda erkin o'rnatilgan va shesternya bilan doimiy ilashishda bo'ladi.

### 3.3. Kardanli uzatma

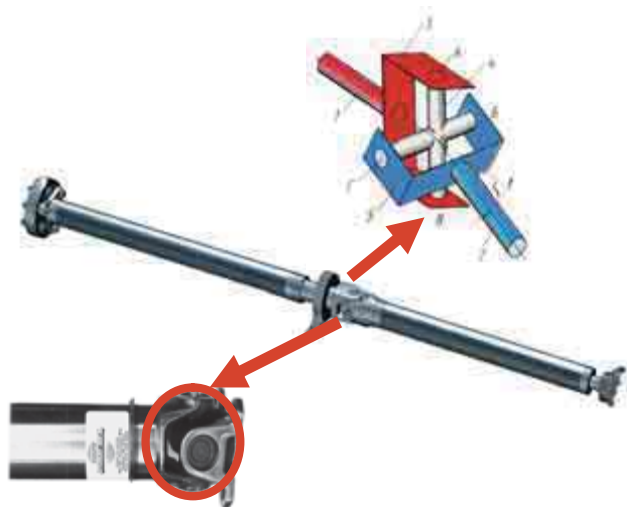
*Kardanli uzatmaning vazifasi o'qlari bir chiziqda yotmagan va o'zaro joylashuvi o'zgarib turadigan vallar orasida burovchi momentni uzatib berishdan iborat.*

Kardanli uzatma quyidagilardan tashkil topgan:

- *elastik mufta*
- *shlitsali birikma*
- *oldingi kardanli val*
- *tayanch podshipnik*
- *oldingi kardan sharniri*
- *orqa kardan val*
- *orqa kardan sharniri*

Kardanli uzatma o'klari bir-biriga to'g'ri yotmagan va o'z holatini o'zgartira oladigan vallar yordamida burovchi momentni kuch uzatmaning bir agregatidan boshqa agregatiga uzatib beradi. Avtomobilning kuch uzatmasiga o'rnatilgan kardanli uzatma dvigateldan olinadigan burovchi momentni uzatmalar qutisi orqali bitta yetakchi ko'priikka tarqatish qutisi yordamida bir nechta ko'priikka uzatib berishi lozim.

Avtomobil notekis yo'llarda yurganida yetakchi ko'prik ramaga nisbatan tik tekislikda tebranib, uzatish burchagi o'zgarib turadi. Shu sababli burovchi momentning uzatmalar kutisidan (yoki taqsimlash kutisidan) yetakchi ko'priikka o'zgaruvchan burchak ostida uzatishda kardanli uzatmadan foydalaniladi. Kardan sharnirlar o'qlari bir-biriga nisbatan to'g'ri yotmagan vallardan burovchi momentni o'zaro uzatish uchun xizmat kiladi. Tepish va buralma tebranishlar xavfini kamaytirish uchun aksari zamonaviy avtomobillarda kardanli, sharnirli hamda ikkita val shuningdek, oraliq tayanchdan tashkil topgan kardanli uzatmadan foydalaniladi. Bunda uzatmaning uzayib qisqarishini ta'minlaydigan shlitsali birikma mavjud.

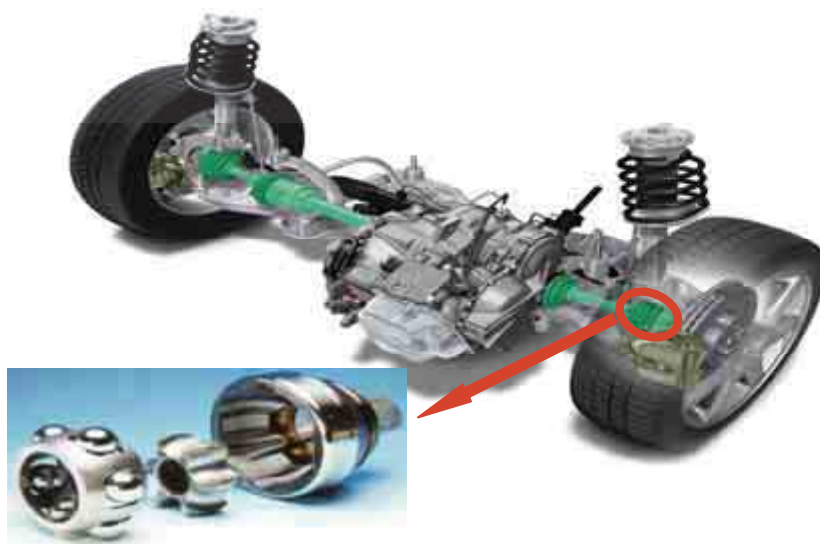


49-rasm. Burchak tezliklari bir xil bo'lmagan kardanli sharnir.

- Avtomobillarda qoʻllaniladigan kardanli sharnirlar ikki xil boʻladi:
- burchak tezliklari bir xil boʻlmagan kardanli sharnirlar (49-rasm),
  - burchak tezliklari bir xil kardanli sharnirlar (50-rasm).

Burchak tezliklari bir xil boʻlmagan kardanli sharnirlar oʻz navbatida kayishqoq (elastik) va bikr (krestovinali) boʻlishi mumkin.

Kardanli uzatma kardanli sharnirlaridan, vallardan va vallarning oraliq tayanchlaridan tashkil topgan. **Kardan sharniri** deb, sharnirli boʻgʻinga aytilib, uning yordamida aylanma harakatni (burovchi momentni) bir valdan ikkinchi valga oʻzgaruvchan burchak ostida uzatadi. Koʻpchilik hollarda bikr kardanlar ishlatiladi. Bikr kardanli sharnirlar mahkamlangan va vilkalaridan ularni biriktiruvchi krestovinalardan va ninasimon podshipniklardan tashkil topgan. Vilkalar bir-biriga nisbatan perpendikular boʻlgan tekisliqqa qoʻzgʻalishi mumkin.



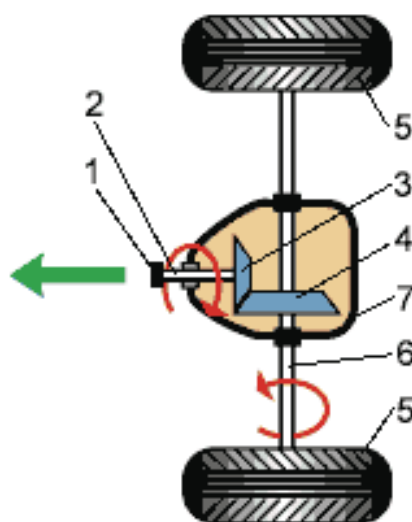
50-rasm. Burchak tezliklari bir xil boʻlgan kardanli sharnir.

Kardan sharnirlari aylanayotganida kardan valining ogʻishi, yetaklanuvchi vilkaning krestovinada ogʻishi hisobiga sodir boʻladi,  $90^\circ$  gradusga burilganida esa, yetakchi vilkada krestovinani ogʻishi sodir boʻladi.

### 3.4. Asosiy uzatma, differensial va yarim oʻqlar

Zamonaviy avtomobillarda oʻlchamlari va massasi nisbatan katta boʻlmagan, tezyurarligi hisobiga yuqori quvvat hosil qiladigan dvigatellar qoʻllanilmoqda. Biroq shunga qaramay, bu dvigatellar vallarida hosil boʻladigan burovchi moment (agar bu momentni oʻzgartirmasdan toʻgʻridan-toʻgʻri avtomobilning yetakchi gʻildiraklariga

uzatilsa) avtomobilning turli yo‘l sharoitlarida yura olishiga yetarli emas. Avtomobilning harakatlanishi uchun uning yetakchi g‘ildiraklaridagi burovchi momentni oshirish qisman uzatmalar qutisi yordamida bajarilishini yuqorida aytib o‘tilgan. Lekin avtomobil ish mobaynida ko‘p vaqt nisbatan katta tezlik bilan to‘g‘ri uzatmada harakatlanadi. Demak, to‘g‘ri uzatmada dvigatel validagi burovchi moment o‘zgarmasdan, ya’ni avtomobilning yura olishga yetarli bo‘lmagan holda yetakchi g‘ildiraklarga uzatilgan bo‘lar edi. Shu sababli avtomobilning yetakchi g‘ildiraklaridagi burovchi momentni (aylanishlar chastotasini kamaytirish hisobiga) zarur miqdorga oshirish uchun transmissiyaga asosiy uzatma kiritiladi (51-rasm).

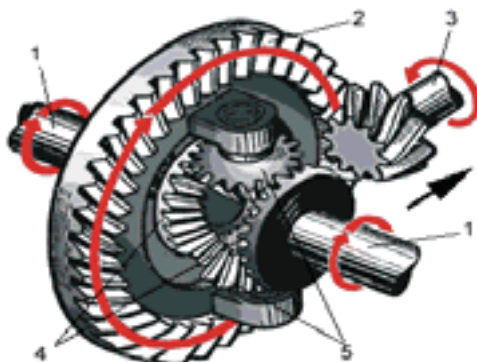


**51-rasm. Asosiy uzatmaning sxemasi:**

*1-flanes; 2-yetaklovchi val shesternyasi; 3-yetaklanuvchi shesternya; 4-yetaklanuvchi shesternya; 5-yetaklovchi (orqa) hildirak; 6-yarim o‘qlar; 7-asosiy uzatma ‘g‘ilofi.*

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 massasi va qanday ishga mo'ljallanganligiga bog'liq bo'lib, u yuk avtomobillarida 6,5...9,0; yengil avtomobillarda esa 3,5...5,5 oralig'ida bo'ladi (52-rasm).



**52-rasm. Asosiy uzatma va differensial:**

*1-yarim o'q; 2-yetaklovchi shesternya; 3-yetaklanuvchi shesternya; 4-yarimo'q shesternyasi; 5-sotolet shesternyasi.*

Asosiy uzatmalar, ilashishdagi tishli g'ildiraklarning soniga qarab yakka yoki qo'shaloq bo'lishi mumkin.

Yakka uzatma bir juft tishli g'ildirakdan, ko'shaloq uzatma esa ikki juft tishli g'ildiraklardan iborat. Yakka uzatmalar o'z navbatida silindrik, konussimon, gipoidli yoki chervyakli bo'lishi mumkin. Qo'shaloq uzatmalar esa, odatda, bir juft konussimon va bir juft silindrik tishli g'ildiraklardan tashkil topib, ular o'z navbatida ko'priks o'rtasida yaxlit joylashgan markaziy uzatma yoki ikki qismga bo'lingan, ajratilgan uzatma bo'lishi mumkin. Yakka uzatmalar ko'pincha yengil yoki o'rta yuk avtomobillarida qo'llaniladi. Dvigateli oldida va yetakchi ko'prigi orqada joylashgan kompanovkali avtomobillarda konusli yoki gipoidli uzatmalar ishlatiladi. Kompanovkasi old yuritmal bo'lgan yengil avtomobillarda (Neksiya, Tiko, MATIZ, VAZ-2108, VAZ-2109) silindrik uzatmalar qo'llanilmoqda.

Konussimon asosiy uzatmaning ishlashidagi o'ziga xos xususiyatlari val tayanchlariga o'zaro perpendikular bo'lgan uchta yuzada katta kuchlarni ta'sir etishidir. Bu kuchlar ta'sirida tishli g'ildiraklarning vallari o'qi bo'ylab siljishga intiladi. Bundan tashqari yetakchi tishli g'ildiraklarning tayanch podshipniklari valning bir tomonida joylashganligi, uzatmaning ishlashida tishlarga ta'sir etuvchi kuchlarning notekis taqsimlanishiga, bu esa qo'shimcha dinamik kuchlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Konussimon asosiy uzatmaning uzoq muddat ishlashi uchun tishlarning boshlang'ich konus



uchlari (vershina) 0 nuqtada bo'lgan holda ularning ilashishi talab etilgan aniqlikda bo'lishi shart. Boshlang'ich konus uchlarining siljishi uzatmaning ishlash sharoitini tez yomonlashtirib yeyilishini tezlashtiradi va shovqinini oshiradi. Tishli g'ildiraklarning aniq ilashishini, shuning bilan, ishonchli ishlashini ta'minlash maqsadida ularning podshipniklari oldindan tig'izlab o'rnatiladi va karterining bikrligi oshiriladi. Bundan tashqari o'tuvchanligi yuqori bo'lgan yengil avtomobillarda, shuningdek, yuk avtomobillarida qo'llanilgan konussimon yoki gipoidli uzatmalarda, katta yuklanishda ishlaganda, ilashishning aniqligini saqlash maqsadida yetakchi tishli g'ildirak valiga va yetaklanuvchi tishli g'ildirakka qo'shimcha tayanchlar ishlanadi.

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 uzunliga ham katta bo'lib, bir vaqtda ilashib turgan tishlarning soni konussimon uzatmaga qaraganda ko'p bo'lib, ilashib turgan tishlarning har biriga to'g'ri keladigan yukni kamaytiradi. Uzatish soni va yetaklanuvchi tishli g'ildirak diametri bir xil bo'lgan, ikki xil uzatmalar taqqoslanganda gipoidli uzatmada yetakchi tishli g'ildirakning diametri konussimon uzatmadagi yetakchi tishli g'ildiraknikiga qaraganda kattaroq, ya'ni bikrligi yuqoriroq bo'ladi. Bularning barchasi gipoidli uzatmaning afzalligi hisoblanib, uning mustahkamligini va uzoq muddat ishonchli shovqinsiz, ravon ishlashini ta'minlaydi.

Uzatmaning kamchiliklari g'ildirak tishlarining spirall burchagi katta bo'lganligi tufayli tish sirtlari o'zaro sirpanib ishlaydi, natijada ular nisbatan tez yeyiladi, yeyilishni 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.

Chervyakli asosiy uzatmalar tishli g'ildirakli uzatmalardan o'zining ixchamligi va shovqinsiz ishlashi bilan farqlanadi. Ammo bu uzatmaning F.I.K. konusli va gipoidli uzatmalarga nisbatan kichik va uni tayyorlashda qimmat metall (bronza) ishlatilganligi sababli avtomobillarda deyarli qo'llanilmaydi.

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

Demak, differensialning vazifasi avtomobilning burilishida yoki notekisliklarda harakatlenganda burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga taqsimlash bilan ularni turli tezlikda aylana olishini ta'minlashdir. Avtomobillarda asosan shesternyali va kulachokli differensiallar ishlatiladi. Shesternyali differensiallar konstruksiyasi bo'yicha birmuncha oddiy.

Avtomobillarda konussimon shesternyali differensiallar keng tarqalgan bo'lib, u differensial qutisi, sotollitlar, yarim o'q shesternyalari tashkil topgan. Yarim o'q shesternyalari yarim o'qlar orqali yetakchi g'ildiraklar bilan ulangan. Differensial planetar mexanizm bo'lib, uning yetakchi zvenosiga differensial qutisi, yetaklanuvchi zvenosiga esa o'lchamlari bir xil bo'lgan yarim o'q shesternyalar va kiradi.

Differensiallar Transmissiya da o'rnatilish joyiga qarab g'ildiraklararo (burovchi momentni bir ko'priqdagi yetakchi g'ildiraklarga taqsimlash) va o'qlararo (4x4; 6x4; 6x6 rusumli avtomobillarda burovchi momentni yetakchi ko'priklarning asosiy uzatmalariga taqsimlash)larga; burovchi momentni yetakchi ko'priklarga qanday nisbatda taqsimlanishiga qarab simmetrik va nosimmetriklarga bo'linadi.

**Yarim o'qlar vazifasi va turlari.** Yarim o'qlar differensialdan burovchi momentni yetakchi g'ildiraklarga uzatadi. Avtomobillarda ko'llaniladigan yarim o'qlarining asosiy turlari kuyida keltirilgan. Yarim

o'qlarning tashki uchlari g'ildirak gupchagiga flanes, shponka yoki shlis yordamida ulanadi. Ichki uchi esa ko'pchilik avtomobillarda yarim o'q shesternyasi bilan shlis yordamida biriktiriladi.

Avtomobil harakatlenganda yarim o'qlarga burovchi momentdan tashqari eguvchi momentlar ham ta'sir etadi. Eguvchi momentlar avtomobilning yetakchi gildiraklariga ta'sir etadigan kuyidagi kuchlardan vujudga keladi radial kuch (avtomobilning og'irligidan tashkil topgan reaksiya kuchi), tortuvchi kuch—R; yondan ta'sir kiluvchi kuch-(avtomobil burilishida xosil bo'ladigan kuch).

Yarim o'qlarni, ularni orqa ko'prikda o'rnatilish usuliga karab, eguvchi momentlardan to'la yoki qisman yuksizlantirish mumkin. Avtomobillarda ishlatiladigani uch xil, ya'ni eguvchi momentlardan yarim yuksizlantirilgan, kismga yuksizlantirilgan va tula yuksizlantirilgan buladi.

### **3.5. Avtomobillardan foydalanish davrida transmissiyada uchraydigan asosiy nosozliklar**

**Kardanli uzatmaning nosozliklariga**, uning shovqin bilan ishlashi (avtomobilning harakatida bir uzatmadan boshqasiga o'tishda va tirsakli valning aylanishlar sonini oshishida, hamda avtomobilni tormozlab keyin tezlik oshirilayotganda), 1000Sdan yuqori harorata qizib ketishi, tebranib aylanishi va boshqalardan iborat. Yuqoridagi nosozliklar kardan ayrisi teshiklari, ignasimon podshipnik, krestovina va kardan vali shlitsali birikmalarining yeyilishidan hosil bo'ladi, natijada kardan valining muvozanatligi buziladi va ignasimon podshipnikda o'q bo'ylab zarbli zo'riqish kuchayadi. Kardan valining krestovinasini salnigining ishdan chiqishi, ignasimon podshipnik va mahkamlash tirnog'ining yeyilishiga olib keladi.

Kardanli uzatmaga TXKdan avval diagnoz qo'yiladi, buning uchun maxsus asbob yordamida kardan valini qo'l bilan ikki tomonga keskin burab aylantirib, lyufti aniqlanadi. Kardan valini erkin buralish kattaligi bo'yicha kardan va shlitsali birikmasining yoyilish darajasi aniqlanadi. Har 8-10 ming km masofadan so'ng uzatmalar qutisi va orqa ko'prik orasidagi kardanli val flantsi boltli birikmalarining mahkamlanishi tekshirib turiladi. TXK paytida kardan vali flantsini orqa ko'prikka va uzatmalar qutisining yetaklovchi valiga mahkamlovchi hamma boltlari (80-10 Nm kuch bilan) burab qotiriladi. Kardan valining ignasimon

podshipnigi Transmissiya agregatlarini moylashda ishlatiladigan (TAp-10, TAp-15, TAp-15V, MT-16p) suyuqq moy bilan krestovinaning moylash jumrakchasidan (himoya klapanidan moy chiqquncha) bosim bilan yuborib moylanadi. Shlitsali birikmalar (US-1 va USS-1) quyuq moylari bosim orqali yuboriladi.

**Uzatmalar qutisi nosozliklarining belgilari va ularni bartaraf etish usullari.** Uzatmalar qutisining detallari katta yuklanishlarda tinimsiz ishqalanib ishlashi natijasida ularning yeyilishiga olib keladi. Shuning uchun uzatmalar qutisining ishqalanuvchi yuzalarini o'z vaqtida belgilangan tartibda o'zining surkov moylari bilan moylab turish zarur.

Uzatmalar qutisi nosozliklarining kelib chiqishi sabablarini o'rganib chiqadigan bo'lsak, uzatmalardan-uzatmaga o'tishda qotib qolishi ya'ni bir uzatmadan ikkinchi uzatmaga ravon o'tmasligi hamda yetakchi valdan kelayotgan burovchi moment kuchini yetaklanuvchi valga to'liq yetkaza olmasligi va shunga o'xshash qator kamchiliklarni misol qilsa bo'ladi.

Uzatmalar qutisida paydo bo'lgan qator nosozliklarni bartaraf etish uchun ishdan chiqqan va ishga yaroqsiz bo'lib qolgan shesternyalarni, prujinalarni va boshqa ehtiyot qismlarini qayta ta'mirlash yoki almashtirish maqsadga muvofiq.

Uzatmalar qutisining barcha detal va qismlarini o'z vaqtida belgilangan tartibda tegishli surkov moylari bilan moylab tursak uning detal va qismlarining uzoq vaqt ishlashini ta'minlaymiz.

**Ilashish muftasi nosozliklari belgilari va ularni bartaraf etish usullari.** Ilashish muftasi pedalining erkin yo'lini rostlash ishqalanuvchi yuzalarining yeyilishi bois kerak bo'ladi. Yeyilish natijasida podshipnik va richaglar orasidagi tirqish, jumladan, ilashish muftasi pedalining erkin yurishi ham kamayadi. Agar tirqish yo'qolsa va richaglar mufta podshipnikiga tegib qolsa, u holda disklarni siquvchi kuch va ilashish muftasi vositasida uzatilayotgan moment kamayadi, chunki ilashish muftasi to'liq qo'shilmaydi. Bunday ilashish muftasining yetaklanuvchi diski yetakchilarga nisbatan ishqalanadi. Ilashish muftasi ishqalanganda avtomobilni ko'p muddat ishlatish yetaklanuvchi disklarning friksion qoplamalarini tez fursatda yeyilishiga, ularni kuchli issiqlik natijasida qirilishiga, ilashish muftasini ajratish muftasining podshipnigini erta yeyilishiga olib keladi. Tirqish va pedalning erkin yurishi juda ham kattalashib ketsa, ilashish muftasi to'liq ajralmaydi.

Ilashish muftasi pedalining erkin yurishi gidroyuritmada mufta podshipnigi va richaglar orasidagi tirqish, bosh silindr porsheni va porshen shtoki orasidagi «a» tirqish hamda kompensatsion teshik B ning diametriga qarab aniqlanadi. Birinchi tirqishni shtokning erkin yurishiga qarab tekshiriladi va uning uzunligini o'zgartirish bilan rostlanadi. Bu tirqish pedal erkin yurishining katta qismini belgilaydi. Ilashish muftasi pedalining erkin yurishining kam qismini shtokni uzunligini o'zgartirish bilan rostlanadigan bosh silindr porsheni va shtoki orasidagi tirqish "a" belgilaydi.

GAZ-3102 avtomobilning ilashish muftasi yuritmasidagi vilkani shtokga siquvchi prujina shtokni vilkaga siquvchi va bajaruvchi silindrda o'rnatilgan prujina bilan almashtirilgan. Shuning uchun GAZ 3102 ilashish muftasida mufta podshipnigi va tayanch halqa orasida tirqish yo'q. Ilashish muftasining bunday yuritmasidan foydalanganda rostlashning hojati yo'q va shtok 8 rostlovchi gaykalarga ega emas.

---

---

## 4-bob. YURISH QISMI

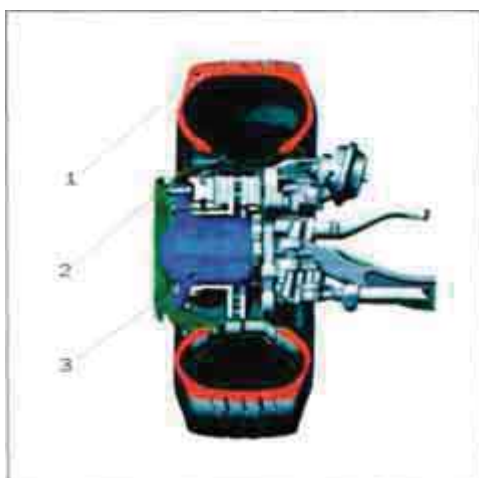
Yurish qismi quyidagi qismlardan tashkil tongan:

- g'ildirak va shinalar;
- oldi va orqa osmalar.

### 4.1. G'ildirak va shinalar

**G'ildirak.** G'ildiraklar avtomobil yurish qismining uzellaridan biridir. Avtomobilning ilgarilama harakati yo'l ustida amalga oshadi. G'ildirakni harakatlantiruvchi burovchi moment yetakchi ko'priikka transmissiya agregatlari orqali uzatiladi. Burovchi moment biror qo'shimcha uzal yordamida yo'l sathi bilan muloqotda bo'lgandagina hosil bo'lgan aks-ta'sir kuchi yordamida avtomobil ilgarilama harakatlanishga majbur bo'ladi.

G'ildiraklar tuzilishi quyidagi rasmda keltirilgan:



53-rasm. Avtomobil  
g'ildiragining tuzilishi.  
1-shina; 2-to'g'in; 3-stupitsa.



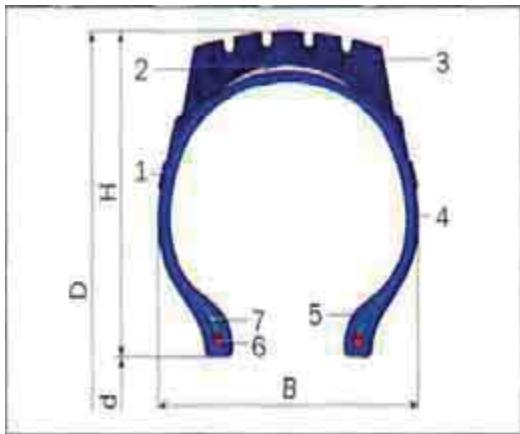
54-rasm. Disk.

*G'ildirakning vazifasi avtomobilni yo'l bilan bog'lab uning harakatlanishini ta'minlash va shu bilan birga yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni biroz yumshatib kuzovga, kuzovdan tushayotgan tik yo'nalishdagi yuklamalarni esa yo'lga uzatishdir.*

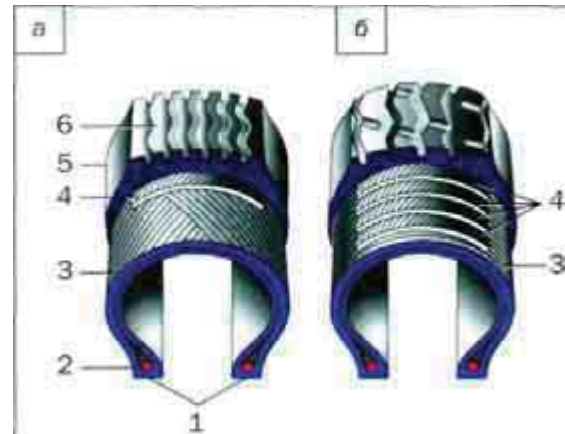
**Shinalar vazifasi,** profilining ko'rinishi, o'lchamlari, konstruksiyasi va germetikligini ta'minlash usuli bilan ham turlarga bo'linadi.

Yengil avtomobil shinalari hamma iqlim hududlarida, yengil avtomobil, kichik yuk ko‘taradigan yuk avtomobili, mikroavtobuslarda ishlatiladi. Xuddi shu ekspluatatsiya sharoiti uchun shinalar yuk avtomobillari, ularning tirkamalari, yarim tirkamalari, avtobuslarda ishlatiladi.

*Shina* profilining ko‘rinishi bo‘yicha (57-rasm) ular oddiy profilli, keng profilli, past profilli, o‘ta past profilli, arkasimon, pnevmokatoklarga bo‘linadi.



**55-rasm. Shinaning qirgimi:**  
V-shinaning eni; N-profilning balandligi; D-shinaning tashqi diametri; d-to‘g‘inining diametri.



**56-rasm. Diagonal va radial shinalarning konstruksiyasi:**  
a) diagonal; b) radial.

Oddiy profilli shinalarda (55-rasm) uning balandligi N ning eni V ga nisbati 0,9 dan kattadir. Uning ko‘ndalang kesimi torpid shaklidir va u kamerali yoki kamerasiz qilib ishlanishi mumkin. Bu turdagi shinalar yaxshi yo‘llarda yurishga mo‘ljallangan hamma avtomobillarga o‘rnatiladi.

O‘z navbatida radial shinalar R va RS turlarga ajraladi.

Diagonal shinalar (56a-rasm)da kord iplari qatlami 2 ikkitadir va shina diagonali bo‘ylab joylashgan. Uning qolgan qismlarining tuzilishi radial (R) shinalar bilan bir xildir.

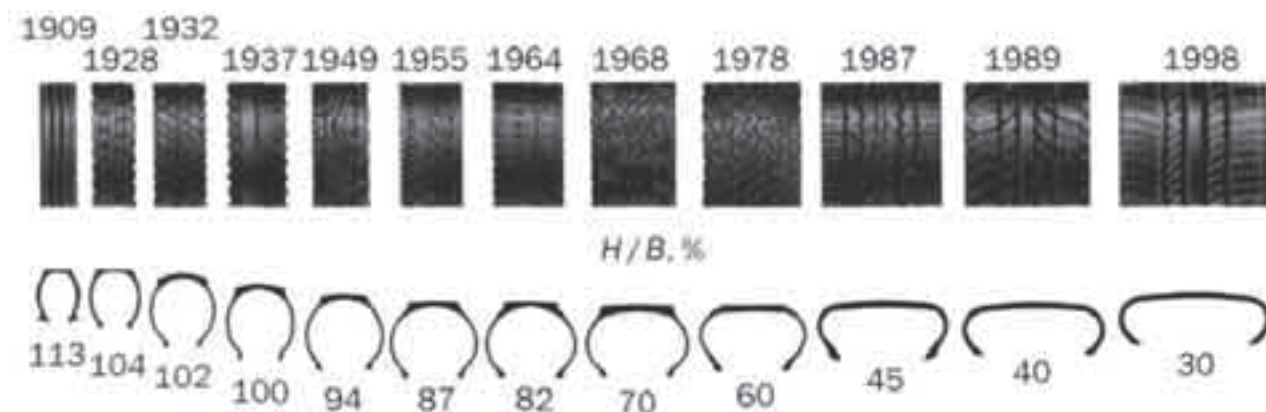
Radial (R) shinalarda(56b-rasm) kord iplari 2 radius bo‘ylab joylashgan, diagonal shinadan ikki marta kam. Uning uchun  $N / V = 0,7 - 0,85$  va kamerali yoki kamerasiz qilib tayyorlanadi.

Radial shinalar diagonal turiga nisbatan kattaroq yuk ko‘tara olish qobiliyati, katta radial elastikligi, g‘ildirashga qarshiligining kamligi, nisbatan kamroq qizishi, chidamliligining 2 martagacha yuqoriligi bilan ajralib turadi. Lekin radial shina tannarxining yuqoriligi, yon tomonga

elastikligining yuqoriligi, notekis yo‘ldan yurilganda shovqin chiqarishi kabi kamchiliklarga ega.

Radial (RS) turidagi shinaning tuzilishi xuddi R turidagiga o‘xshash bo‘lib, faqat protektorining yechilish usuli bilan ajralib turadi. RS turidagi radial shinalar protektor halqalarining almashishi hisobiga ko‘p vaqtga chidaydi (150000 km gacha), lekin massasi kattaligi va halqalarning chiqib ketish xavfi borligi kabi kamchiliklarga ega.

**Transport** vositalarida sovuqqa chidamli shinalar ham ishlatilib, ular minus 45°S dan ham past haroratda ish qobiliyatini yo‘qotmaydi, yetarlicha mustahkam va elastik bo‘ladi. Shuning 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.



57-rasm. Shinalar protektorlarining ko‘rinishi.

«Tiko» avtomobilining g‘ildiragi shtampalanib tayyorlangan disk va to‘g‘indan iborat, qismlarga ajralmaydigan turiga mansub. O‘lchamlari 4.00Vx 12. Shinasi radial turiga kirib, kamerasiz, o‘lchamlari 135R12S yoki 70R12S. Shinadagi bosim birinchisi uchun 0,18 MPa, ikkinchisiniki 0,19 MPa.

Shina rusumi	Salonda 3 kishi bo‘lganda, shina bosimi, MPa		Salonda 5 kishi bo‘lganda, shina bosimi, MPa	
	Old g‘ildirak	Orqa g‘ildirak	Old g‘ildirak	Orqa g‘ildirak
155SR13	0,18	0,16	0,19	0,24
175\70R13	0,18	0,16	0,19	0,24
185\60R14N	0,21	0,19	0,22	0,24



«Neksiya» avtomobilining g'ildiragi qismlarga ajralmaydigan, po'latdan yasalgan 5,5 Jx13 yoki aluminiy qotishmasidan 5,5 Jx14 rusumlidir. Shinaning uch turdagisi ishlatiladi: 155SR13, 175\70R13, 185\60R14N. Uchala turdagi shina ham radialdir va kamerasiz. Shinaga to'g'ri kelgan yuklamaga qarab, uning bosimi har xil bo'ladi.

«Damas» avtomobilining g'ildiragi 4.00x12 rusumli bo'lib, konstruksiyasi «Tiko» avtomobilining o'zginasidir. Bu g'ildirakka 155R12S-6PR rusumli shina kiygaziladi. Shina radial turidagi bo'lib, kamerasizdir.

## 4.2. Osmalar

Osmalar avtomobil yurish qismining bir qismi bo'lib, kuzov (rama)ni yo'l bilan bog'laydi.

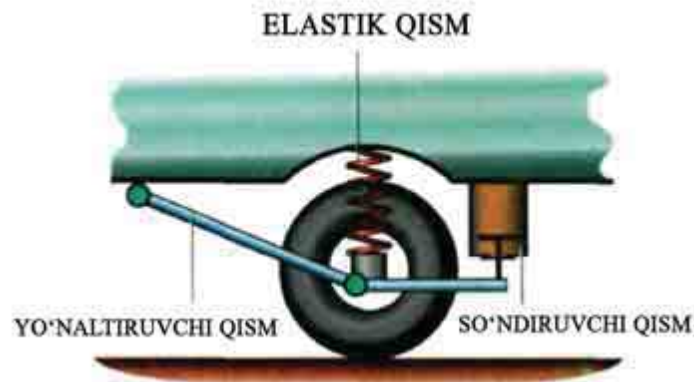
Avtomobil yo'li notekisliklardan iborat bo'lib, ularning turtkilari kuzovga uzatilishi natijasida yuk yoki yo'lovchiga salbiy ta'sir qiladi. Bu ta'sirni kamaytirish uchun kuzov va g'ildirak o'rtasiga elastik qism (ressora, prujina, pnevmoballon va boshqalar) kiritish kerak.

Yetakchi g'ildiraklardan yetaklanuvchilarga itaruvchi kuchni uzatish va tormozlanuvchi g'ildiraklardagi tormoz kuchi yordamida avtomobilning kinetik energiyasini so'ndirish uchun g'ildirakni kuzov bilan bog'laydigan kuchlarni qabul etuvchi yo'naltiruvchi richaglar zarur. Yo'l notekisliklaridan ta'sir etayotgan turtkilardan hosil bo'layotgan tebranishlarni so'ndirish ham kerak.

Osmalar tortuvchi va tormozlovchi kuchlarni, yo'l notekisliklaridan hosil bo'layotgan turtkilarni qabul qilib, me'yoriy darajagacha kamaytirish hamda tebranish amplitudasi va davomiyligini kamaytirish vazifasini bajaradi.

Osmalar uchta bo'lakdan iborat: *yo'naltiruvchi qism, elastik qism, so'ndiruvchi qism* (58-rasm).

Transport vositasi harakat qilishi uchun yetakchi g'ildirakka transmissiya orqali keltirilgan buruvchi moment  $M_t$  dan hosil bo'lgan  $R_t$  kuchini ramaga (kuzov) uzatib, ilgarilashga majbur etishi kerak. Bu vazifani yo'naltiruvchi qism bajaradi. Bundan tashqari, yo'naltiruvchi qism avtomobil tormozlanishi jarayonida hosil bo'lgan va ko'prikn 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.



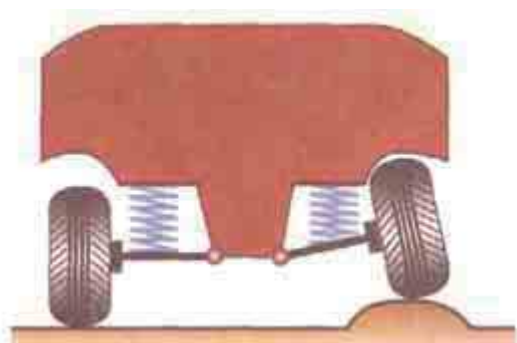
58-rasm. Osmaning prinsipial sxemasi.

Osmaning ish jarayonida yetakchi g'ildirakka transmissiyadan keltirilgan burovchi momentning itaruvchi  $R_t$  kuchi yo'naltiruvchi qism orqali kuzov (rama)ni oldinga suradi, elastik qism yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni yumshatadi va so'ndiruvchi qism elastik qism hisobiga vertikal yo'nalishda harakatlanayotgan kuzov (rama) tebranishini so'ndiradi.

Osmaning yo'naltiruvchi qismi nafaqat ko'ndalang, bo'ylama, yondan tasir etayotgan kuchlarni uzatadi, balki g'ildirakning kuzov (rama)ga nisbatan harakatini ham belgilaydi. Yo'naltiruvchi qismining turiga qarab osmalar mustaqil va nomustaqil turlariga bulinadi (59-rasm).



a) nomustaqil osma.



b) mustaqil osma

59-rasm. Avtomobil osmalari.

Mustaqil osmalarda chap yoki o'ng g'ildiraklar bir-biri bilan bog'lanmagan bo'lib, chap (yoki o'ng) g'ildirakka yo'l notekisligidan tasir etgan turtki o'ng (yoki chap) g'ildirakka uzatilmaydi. Bunga zamonaviy avtomobillar MATIZ, SPARK, TIKO, NEKSIYAlarning old osmalari misol bo'la oladi.

Nomustaqil osmalarda esa chap va o'ng g'ildiraklar bir biri bilan bog'langan bo'lib, chap (yoki o'ng) g'ildirakka yo'l notikisligidan tasir etgan turtkilar o'ng (yoki chap) g'ildirakka uzatiladi. Yengil avtomobillardan MATIZ, TIKO, DAMAS, NEKSIYA avtomobillarining orqa osmalari, yuk avtomobili va avtobuslarning oldingi va orqa osmalari misol bo'la oladi.

G'ildiraklarning yo'lga nisbatan harakatlanishi uning kinematikasini belgilaydi. Osmalarning kinematikasi uni kuzov (rama)ni avtomobilning bo'ylama o'qiga nisbatan tebranishini taminlaydi va transport vositasining yurish ravonligi, boshqaruvchanligi, turg'unligi kabi ekspluatatsion xususiyatlariga faol tasir etadi.

Osmalarning elastik qismi yo'l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni kamaytirib avtomobilning yurish ravonligini yaxshilaydi. Elastik qismning prujina, ressoni, torsion, pnevmoballon va h.k. turlari mavjud.

Prujinalar yumalok ko'ndalang kesimli po'lat simdan silindirik va bochkasimon qilib yasalishi mumkin. U faqat tik yo'nalishdagi kuchlarni qabul qilishga mo'ljallangan, shuning uchun ham u yo'naltiruvchi qism bilan mahkamlanadi.

Torsionlar ham elastik qismning turi bo'lib, u metall sterjendan iborat. Sterjen bir butun yoki birlashtirilgan bir xil ko'ndalang kesimli, burilishiga ishlovchi plastinalardan iborat. Torsionning bir uchi kuzovga, ikkinchisi osma richaglariga mahkamlanadi. Natijada g'ildirak va kuzovning elastik bog'lanishi torsionning buralishidan hosil bo'ladi.

Ressoralar osmaning elastik qismi sifatida eng ko'p tarqalgan. U har xil uzunlikka va egrilikka ega listlarning bulishi, ressona yig'ilganda listlarning bir-biriga jips yaqinlashishiga va asosiy listning kamroq yuklanishiga olib keladi, hamda listlarni ham ushlab turadi. Zanglamasligi uchun va listlar orasidagi ishqalanishni kamaytirish maqsadida grafit so'riladi. Yengil avtomobillarda esa listlar o'rtasida nometall qistirmalar qo'yiladi. Ressoralar asosiy listning uchlari ramaga sharnirli mahkamlanadi, natijada harakat davrida uning uzunligi o'zgarish imkoniyatiga ega. Og'ir yuk ko'taradigan avtomobillarda ressonaga qo'shimcha ressona osti ressonasi ham mahkamlanadi. Uning o'rnatilish sababi, ressona bikrligini yuk o'zgarishiga mos o'zgartirish, natijasida avtomobilning yurish ravonligini yaxshilashdir. Ressoralar mustaqil emas, osmalarda ishlatiladi va bir vaqtda elastik ham yo'naltiruvchi qismlar vazifasini bajargani, uning afzalligi hisoblanadi.

Hozirgi zamon yuk avtomobillari va avtobus osmalarida siqilgan havo hisobiga elastik bo'lgan ballonlar ishlatiladi. Bu turdagi elastik qismda havo bosimini o'zgartirish hisobiga uning bikrligini orttirish-kamaytirish imkoniyati borligi uning afzalligidir. Balonlar ikki yoki uch seksiyali bo'lib, uning har bir bo'linmasi bo'luvchi halqa bilan ajratilgan. Balon bo'linmalari ikki qavatli rezina korddan iboratdir. Bundan tashqari, balonni maxkamlash uchun siquvchi xalqa bor. Balonlardagi bosim 0,3-0,5MPa bo'lib 2-3 tonna yuk ko'tarishi mumkin. Balonlarning kamchiligi, faqat tik yo'nalishdagi yukni qabul qila olgani uchun chidamliligi kamdir.

Rezina elastik qismlar ham mavjud bo'lib, ular osmalarda qo'shimcha elastik qism sifatida g'ildiraklarning yuqori va pastga harakatini chegaralovchi bufer sifatida qo'llaniladi.

Osmalarning elastikligi avtomobil kuzovining ko'ndalang tekisligida og'ishiga olib keladi. Natijada kuzov ko'ndalang tekislikda tebranadi, bu esa yo'lovchiga noqulaylikni sodir etadi.

Stabilizator avtomobilning ko'ndalang tekislikdagi turg'unligini yaxshilaydi.

Stabilizatorlar yengil avtomobillarning mustaqil old osmalariga o'rnatiladi, lekin zaruriyat bo'lsa, orqa osmalarda ham qo'llaniladi. Stabilizator P-simon shaklda bo'lib, yumaloq elastik po'lat sterjendan yasaladi. Sterjenning o'rtasida rezina tayanch yordamida kuzovga mahkamlanadi. Sterjen uchlari ikkita ustun bilan rezina yostiqchalar yordamida osma richaglariga sharnirli mahkamlanadi. Lekin ba'zi konstruksiyalarda sterjen richagga to'ppa-to'g'ri mahkamlanishi ham mumkin.

**Orqa osmaning tuzilishi va ishlashi.** «Neksiya» avtomobilining orqa osmasi (60-rasm) mustaqil emasdir. Osma ikkita bo'ylama joylashgan richagdan iborat bo'lib, kuzovga maxkamlangan, hamda bir-biri bilan ko'ndalang to'sin bilan birlashtirilgan, bundan tashqari ikkita bochkasimon prujina va amortizator ham bor.

«Neksiya» avtomobilining orqa osmasi (60-rasm) mustaqil emasdir. Osma ikkita bo'ylama joylashgan richagdan iborat bo'lib, kuzovga maxkamlangan, hamda bir-biri bilan ko'ndalang to'sin bilan birlashtirilgan, bundan tashqari ikkita bochkasimon prujina va amortizator ham bor.

Amortizator va prujinalar ayri joylashgan. Osmaning ko'ndalang to'sini sharnir yordamida kuzov kronshteyniga mahkamlangan. Osma

richaglariga avtomobilning ko'ndalang turgunligini ta'minlash stabilizatori mahkamlangan.

Orqa g'ildirak osmalari ham mustaqil emas, ressorali bo'lib, so'ndiruvchi qismi ikki tomonlama ishlaydigan teleskopik amortizatorlardir. Yuk avtomobilyining orqa g'ildiraklariga to'g'ri kelgan yuklamaning o'zgarishini hisobga olib asosiy ressoraga qo'shimcha ressora birlashtirilgan.

Osmada elastik qismning mavjudligi, kuzovni tik yo'nalishda tebratadi. Tebranishning me'yoriy chegarasidan katta chastota va amplitudasi yuk va yo'lovchiga salbiy ta'sir etadi. Demak, kuzov tebranishini me'yorlash muammosi paydo bo'ladi.

Osmaning uchinchi asosiy qismi, kuzov tebranishini so'ndirgich - amortizatoridir.



60-rasm. Neksiya avtomobilining orqa osmasi.

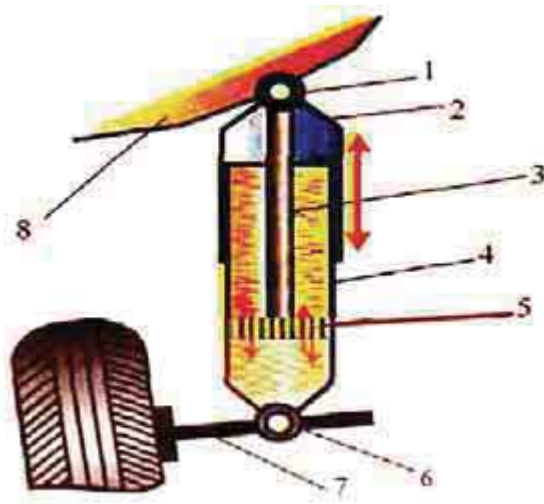
Amortizatorlar ikki turli, richagli va teleskopik bo'ladi. Teleskopik amortizatorlar o'z navbatida bir tomonlama va ikki tomonlama ishlaydiganlarga ajraladi. Richagli amortizatorlar zamonaviy avtomobillarda ishlatilmaydi.

Ikki tomonlama ishlaydigan amortizator nafaqat kuzov yuqoriga harakatlenganda, balki pastga tushayotganda ham uning tebranishini so'ndiradi. Natijada avtomobilning yurish ravonligi yanada yaxshilanadi.

Amortizator uchta bo'lakdan, silindr va silindr tagi, shtok va porshen hamda yo'naltiruvchi vtulkalardan iborat (61-rasm).

Porshenda doira bo'yicha ikki qator joylangan teshikchalar bo'lib, yuqori qator teshikchalar tepasidan o'tkazuvchi klapan va uning kuchsiz

prujinasi bilan berkilib turadi. Pastki qator teshikchalar esa kuchli prujinali qaytish klapani bilan berkitilgan. Silindr tagida esa siqish va o'tkazuvchi klapanlar joylashgan. Ikkinchi o'tkazuvchi klapan ham kuchsiz prujina bilan teshiklarni berkitib turadi.



**61-rasm. Amortizatorning sxemasi.**

*1-yuqori tayanch; 2-himoyalovchi qobig‘; 3-shtok; 4-silindr; 5-klapanli porshen; 6-pastki tayanch; 7-g‘ildirak o‘qi; 8-avtomobil kuzovi.*

Amortizator maxsus suyuqlik bilan to‘ldirilgan bo‘lib, suyuqlikni bir hajmdan ikkinchisiga haydashda xosil bo‘ladigan qarshilikdan kuzov tebranishi so‘ndiriladi.

Teleskopik amortizatorning o‘ziga xos xususiyati, shtok harakatlanganda ish silindrinning ikki tomonidagi suyuqlik hajmini to‘ldiruvchi kamera borligidir.

G‘ildirak oxista ko‘tarilib, osma prujinasi siqilganda, shtok ish silindriga kiradi. Porshenning kichik bosimi ta‘sirida suyuqlik porshen tepasidagi bo‘shliqqa va kameraga o‘tadi. Suyuqlik porshenning yuqori qatoridagi teshikchalardan o‘tib, o‘tkazuvchi klapani ochadi va porshen tagidan ustidagi bo‘shliqqa o‘tadi. Shtok siqib chiqargan hajmdagi suyuqlik esa siqish klapanining kalibrlangan teshiklaridan kameraga o‘tadi va undagi bosimni orttiradi. Bu jarayonda siqish klapani kuchli prujina ta‘sirida yopiq bo‘ladi.

G‘ildirak oxista pastga tushib osma prujinasi cho‘zilganda porshen yuqoriga harakatlanib, shtok ish silindridan chiqadi. O‘tkazuvchi klapan yopiladi va porshen ustidagi bosim oshadi. Natijada porshen ustidagi suyuqlik uning ichki qator teshiklardan o‘tib, klapan va vtulka o‘rtasidagi xalqa bo‘shliqdan porshen osti hajmiga o‘tadi. Bosim pastligi

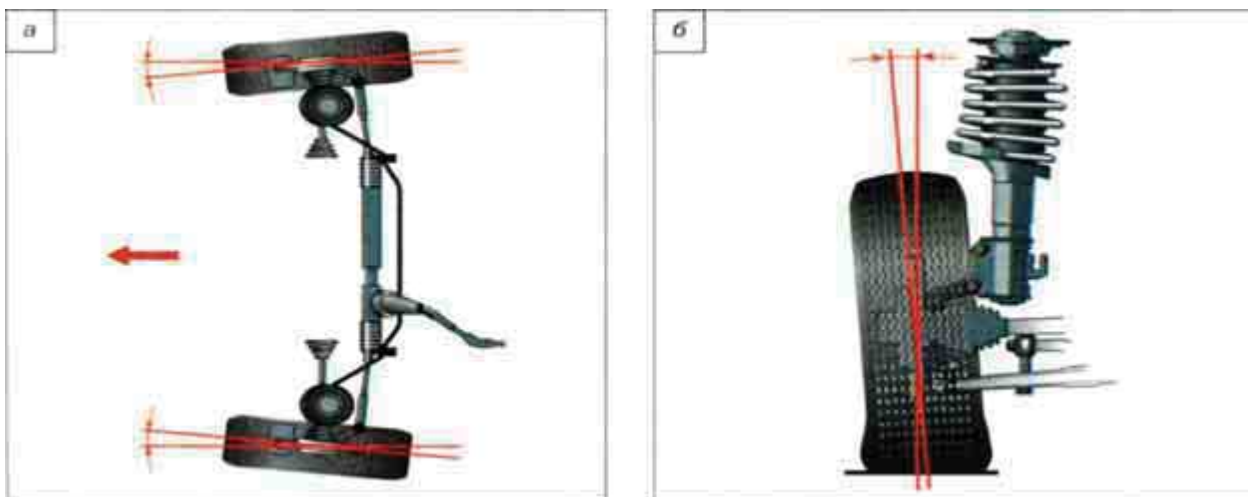
uchun klapan yopiq, kameradagi bosimdan suyuqlik silindr tagi teshiklaridan o'tkazish klapanining kuchsiz prujinasini siqib yana silindrga o'tadi.

G'ildirak tezkor ko'tarilganda porshen tez harakatlanib, silindr ichidagi bosim ortadi. Katta bosim siqish klapanini ochadi, natijada amortizator qarshiligining ortishi tezkor sekinlashadi. Demak, siqish klapani amortizatorni qattiq turtkilar ta'siridan saqlaydi.

G'ildirak tezkor pastga tushganda porshenning harakat tezligi ortib, porshen ustidagi bosim ham ortadi. Natijada klapan ochilib suyuqlik porshen osti hajmiga tushadi, amortizatorning qarshiligi tezkor kamayadi. Klapan amortizatorni qattiq turtkilar asoratidan saqlaydi.

### 4.3. Old g'ildirakni o'rnatish burchagi

Old osmalarda (to'sinlarda ham) bir muammo bo'lib, vertikal o'rnatilgan g'ildiraklar to'singa tushgan og'irlikdan egiladi, natijada g'ildiraklar bir-biriga og'ib aylanganda, g'ildirashiga qarshilik juda ortib ketadi. Bu holatdan qutilish uchun chap g'ildirak chap tomonga, o'ngi o'ng tomonga  $\alpha$  burchagiga og'diriladi.  $\alpha$ -g'ildirakning og'ish burchagi deyiladi (62a-rasm).



62-rasm. Old boshqariluvchi g'ildiraklarning joylashish burchaklari:  
a-g'ildirakning vertikal holatdan og'ish burchagi; b-old g'ildiraklarning yaqinlashuv burchagi.

G'ildirak og'ish burchagining bo'lishi avtomobil harakati davrida (ayniqsa burilishida) yuklanish hisobiga tiklanib, yo'lga jipslashib, uning turg'unligini yaxshilaydi.

Lekin og'ish burchagining bo'lishi g'ildiraklar harakati davrida ularni markazi atrofida burilib xarakatlanishga majbur etuvchi kuchlarni paydo etadi. Bu kuchlar g'ildiraklarni sirpanib xarakatlanishini taqozo etadi, natijada shinalar tez yeyiladi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun chap va o'ng g'ildiraklar bir-biriga parallel emas, balki avtomobil bo'ylama o'qiga burchak ostida joylashtiriladi (62b-rasm).

G'ildiraklarning yaqinlashuv burchagi  $\delta$  g'ildiraklar orasidagi A va B masofalarning to'g'inlar chetida g'ildarak markazi balandligida o'lchangan ayirmasiga teng. Bu ayirma xar xil avtomobillar uchun 2-12mm. G'ildiraklarning og'ish burchagi  $\alpha=0-20$  bo'lishi mumkin.

Old g'ildiraklarining og'ish  $\alpha$  va yaqinlashuv burchaklar bilan joylashishi, ularning yonga sirpanmasdan to'g'ri chiziqli g'ildirashini ta'minlaydi. Avtomobilning ekspluatatsiyasi davrida qismlarining yeyilishi  $\alpha$ ,  $\delta$  burchaklarning o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun vaqtida ular rostlanib turadi.

G'ildiraklarning joylashish burchagiga shkvoorenning ko'ndalang va bo'ylama tekisliklarda og'ish burchaklari ham kiradi. Ularning mavjudligi g'ildiraklarning stabillanish momentlarini hosil qilib, avtomobilning boshqariluvchanligini yaxshilaydi. Bu burchaklar rostlanmaydi, osmaning konstruksiyasi hisobiga ta'minlanadi va har xil avtomobillar uchun  $4^0-8^0$  ni tashkil etadi.

NEKSIYA avtomobilining old osmasi richag-teleskopik bo'lib elastik qism sifatida prujina ishlatiladi. U «Makferson» (Mc. Pherson) tipidagi osmalar turiga kiradi. Osma pastki richaglar, amortizatorli teleskopik ustun, prujina, yukorigi tayanch va stabilizatoridan iborat.

Pastki richag sharnirida rezina vtulkalar ishlatilgan. Teleskopik ustunning yuqorigi tayanchi rezina dempferga ega bo'lib, oldingi g'ildirakning burilishini ta'minlash uchun tirgak podshipnik o'rnatilgan. Teleskopik tayanchni g'ildirakning podshipnikli gupchagi ushlab turadi, uning o'zi esa pastki richak bilan sharli barmoq yordamida mahkamlangan.

Ko'ndalang turg'unlik stabilizatori pastki richaglari ikkita stoyka orqali mahkamlangan.

#### **4.4. Avtomobillardan foydalanish davrida yurish qismida uchraydigan asosiy nosozliklar**

Yurish qismi ramalar, o'qlar va g'ildirak osmalaridan iborat bo'lib, ularning nosozligi avtomobil harakatlanishida shovqin, tebranish, g'ichirlash va siltanish kabi nohush holatlarni keltirib chiqaradi, natijada



haydovchi va yo'lovchilarning toliqishi va avtomobilda tashiladigan yukning sifati pasayadi.

**Yurish qismidagi asosiy nosozliklar**, asosan, avtomobilning eng yuqori yuk ko'taruvchanligidan ortiqcha yuklanish bilan ishlatilganda, shuningdek, shakl berilmagan yo'llarning og'ir sharoitlarida ishlatilganda yuzaga keladi. Rama qoldiq deformatsiya olib egiladi, unda yoriqlar paydo bo'ladi, parchin-mixli birikmalar bo'shashadi, dvigatel va transmissiya agregatlarining o'zaro to'g'ri joylashuvi buziladi.

Oldingi ko'prik nosozliklariga gupchak podshipniklari tarangligining buzilishi, ko'prik balkasi va burilish richaglarining egilishi, shkvorenni o'rnatish teshigining, shkvoren va uning vtulkasining, buriluvchi sapfalar podshipniklarini o'rnatish teshigining yeyilishi misol bo'ladi. Oldingi ko'prik detallarining yeyilishi g'ildiraklar o'rnatish burchaklarining buzilishiga, shinalarning bir tomonlama yeyilishiga va avtomobilni boshqarishni qiyinlashuviga olib keladi.

Yurish qismining ko'rsatib o'tilgan nosozliklari avtomobilning to'g'ri chiziqli harakatdan o'ngga yoki chapga toyishi, katta tezlikda harakatlanishda oldingi boshqariluvchi g'ildiraklarning ta'siri, avtomobilning bir tomonga qiyshayishi, harakatlanish paytida osma atrofidagi taqillashlar va tebranishlar oqibatida yuzaga keladi.

Yurish qismining agregatlari va uzellaridagi nosozliklar qisman KXX paytida aniqlanadi.

**Rama va osmalarga texnik xizmat ko'rsatish.** Ramani ko'rikdan o'tkazib, uning geometrik shakli va o'lchamlaridagi o'zgarishlar, darzlar mavjudligi, lonjeronlar va ko'ndalang to'sinlar egilganligi, ressoaraostligi va amortizatorlar kronshteynlarining ramaga mahkamlanishi tekshiriladi.

Ko'priklarning o'zaro vaziyati, oldingi va orqa ko'priklar o'qlari orasidagi masofa o'ng hamda chap tomondan o'lchab ko'rib aniqlanadi. O'lchangan masofalarning bir-biridan farq qilishiga ruxsat etilmaydi. Agar rama holatini tekshirishda uning konstruksiyasida jiddiy nosozliklar yoki bazaviy o'lchamlarda ruxsat etilgan qiymatlardan chetga chiqishlar aniqlansa, u holda avtomobil mukammal ta'mirlashga jo'natiladi.

Osmalar holati, texnik xizmat ko'rsatish chog'ida tashqi ko'rikdan o'tkazilib, ularning mahkamlanishi esa kuch qo'yish orqali tekshiriladi. Ressoraning singan yoki darz ketgan listlari (varaqlari) aniqlanadi. Ressoralar ko'zga ko'rinadigan darajada bo'ylama siljishga ega bo'lmasligi kerak. Bunday holat markaziy boltning kesilishi oqibatida

sodir bo'lishi mumkin. Ressoralarning ishonchli mahkamlanishini tekshirishda alohida e'tiborni uzangisimon tortqi gaykalarining qanday tortilganligiga hamda ressorani sharnirli mahkamlaydigan vtulkalardagi yeyilishlarning bor-yo'qligiga qaratish lozim. Agar ressoraning bir uchi rezina yostiqliklarga mahkamlangan bo'lsa, yostiqliklarning butunligi va ularning tayanchda to'g'ri joylashganligi tekshiriladi. Ressoraning uzangisimon tortqilari va xomutlaridagi gaykalarni bir tekisda, avval oldingilari (avtomobilning harakatlanishi bo'yicha), so'ng keyingilari tortib qo'yiladi.

Ressoralarning elastikligi ularning erkin holatdagi yoysimonligi bo'yicha tekshiriladi. Bu ko'rsatkichni ressora uchlari orasida ip tortib va ipdan egilgan o'zak listning o'rtasigacha bo'lgan tik masofani o'lchab aniqlash mumkin. Avtomobil osmalaridagi ressoralarning yoysimonligi bir-biridan bo'yicha 10 mm dan ko'p farq qilmasligi kerak. Avtomobil harakatlanganda ressoralarda g'ichirlashlar, shuningdek, listlarda zanglar paydo bo'lsa, ularni kirlardan tozalash, kerosinda yuvish va grafit bilan moylash lozim bo'ladi.

**Amortizatorlarga texnik xizmat ko'rsatish** ularning mahkamlanishini tekshirish, yeyilgan rezina vtulkalarini o'z vaqtida almashtirish, jipsitgini nazorat qilishdan iborat bo'ladi. Agar amortizator o'z xossalari yo'qotgan va sirtida suyuqlik oqqan bo'lsa, ta'mirlanadi, sinovdan o'tkaziladi, so'ng avtomobilga o'rnatiladi.

Oldingi ko'prik nosozliklarining eng ko'p uchraydigan - g'ildirak o'rnatish burchaklarining buzilishidir. Tuzilishi jihatidan yuk avtomobillari va avtobuslar uchun faqat yaqinlashuv burchagi, yengil avtomobillar uchun g'ildirakning og'ish burchagi, shkvorenning bo'ylama og'ishi, burilish burchaklarining bir-biriga monandligi va yaqinlashuvi sozlanadi. Keltirilgan ketma-ketlik texnologik zaruriy hisoblanadi. Bu ketma-ketlikka rioya qilmaslik avval sozlangan burchakning buzilishiga olib keladi.

1-TXK vaqtida rul boshqarmasi va oldingi o'q bo'yicha rul chamberaning lyufti, rul tortqilari sharnirlari, g'ildirak gupchagi podshipniklari, gidrokuchaytirgichli tizim jipsligi, sharli barmoqlarning qotirilganligi, soshka, buriluvchi sapfa richaglari va shkvoren holati tekshiriladi. 2-TXK da 1-TXK ni hisobga olgan holda oldingi o'q balkasi va oldingi g'ildirak o'rnatish burchaklarining to'g'ri o'rnatilganligi, g'ildiraklarning muvozanatsizligi, rul boshqarmasi kardan valining va barcha birikma hamda detallarning qotirilganligi tekshiriladi.

---

---

## 5-bob. BOSHQARUV MEXANIZMI

Avtomobilni harakatlanishi davrida albatta yo‘lda harakat yo‘nalishini o‘zgartirish, tezlikni pasaytirish, to‘xtashi va to‘xtab turish zaruriyati paydo bo‘ladi. Bularning hammasini boshqaruv mexanizmi ta‘minlaydi, ya‘ni u **rul boshqarmasi va tormoz tizimini** o‘z ichiga oladi.

### 5.1. Rul boshqarmasi

**Rul boshqarmasi** avtomobilni boshqarishda haydovchi tomonidan belgilangan yo‘nalishda harakatni ta‘minlaydi.

**Vazifasi.** Rul mexanizmi boshqariluvchi g‘ildiraklarni yengil burishga imkon berish uchun, rul chambaragiga quyilgan burovchi momentni oshirgan holda rul soshkasiga yetkazib berish uchun xizmat qiladi.

**Rul boshqarmasi** o‘z ichiga quyidagilarni oladi:

- rul mexanizmi;
- rul yuritmasi.

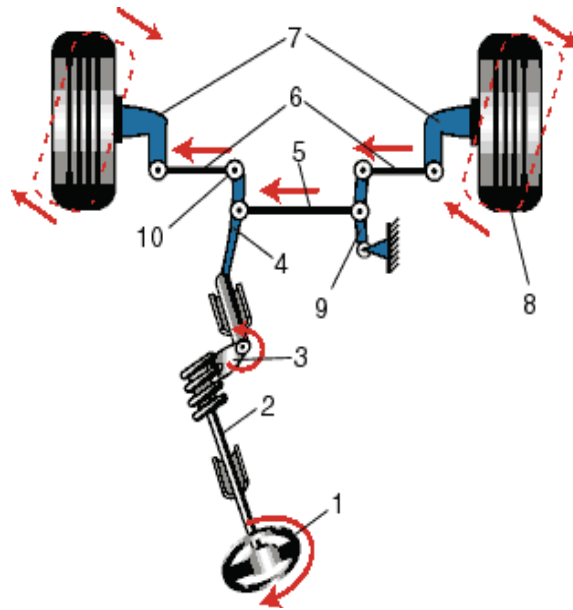
**Rul mexanizm** boshqariluvchi g‘ildiraklarni yengil burish va uzatishlar sonini ko‘paytiradi. Hozirgi zamonaviy avtomobillarda **chervyakli, vintli** va **shesternyali** rul mexanizmlari ishlatiladi.

**Chervyak rolikli rul mexanizmi** barcha yengil avtomobillarda (klassik komponovkadagi) va oldi boshqariluvchi o‘qiga 25kN gacha og‘irlik tushadigan yuk avtomobillarda kuchaytirgichsiz va 40kN og‘irlik tushadigan yuk avtomobillarda kuchaytirgich bilan qo‘llanishi mumkin (63-rasm).

Chervyakli rul mexanizmida rul chambaragiga qo‘yilgan moment, rul valiga mahkamlangan chervyakdan, chervyak sektori orqali, shu valda o‘tirgan soshkaga uzatiladi.

Ko‘pchilik rul mexanizmlarida chervyak glaboidsimon (glaboid chervyakning tashkil etuvchisi-aylana yoyidan iborat), a sektor tishlarini esa, podshipnikda o‘tirib aylanadigan rolik bilan almashtirilgan.

Bunday rul mexanizmida chervyak katta burchakka burilganda, tishlashish yaxshi saqlanib, ishqalanuvchi juftlarning yedirilishi kam bo‘ladi.

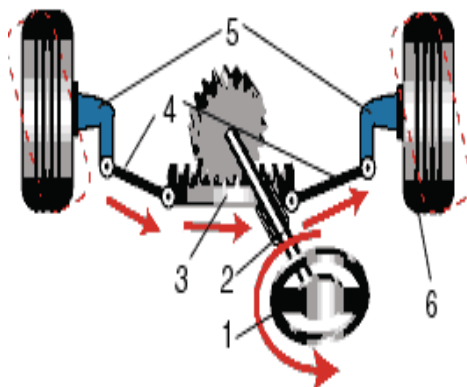


63-rasm. Chervyakli rul boshqarmasini sxemasi.

1-rul chamberagi; 2-rul vali va «chervyak»; 3-«rolik» va soshka vali; 4-rul soshkasi; 5-o‘rtadagi tortqi; 6-yon sharner; 7-burilish rechagi; 8-avtomobilning old g‘ildiragi; 9-mayatnik richagi; 10-rul tortqisi sharneri.

**Reyka-shesternyali rul mexanizmi.** Rul valiga mahkamlangan shesternya aylanganda reykanı siljishiga sabab bo‘ladi va reyka ko‘ndalang tortqi vazifasini bajaradi.

Rul mexanizmi, valdagi shesternyaning aylanma harakatini, reykaning ilgari lama qaytma harakatiga aylantiradi (64, 65-rasmlar).



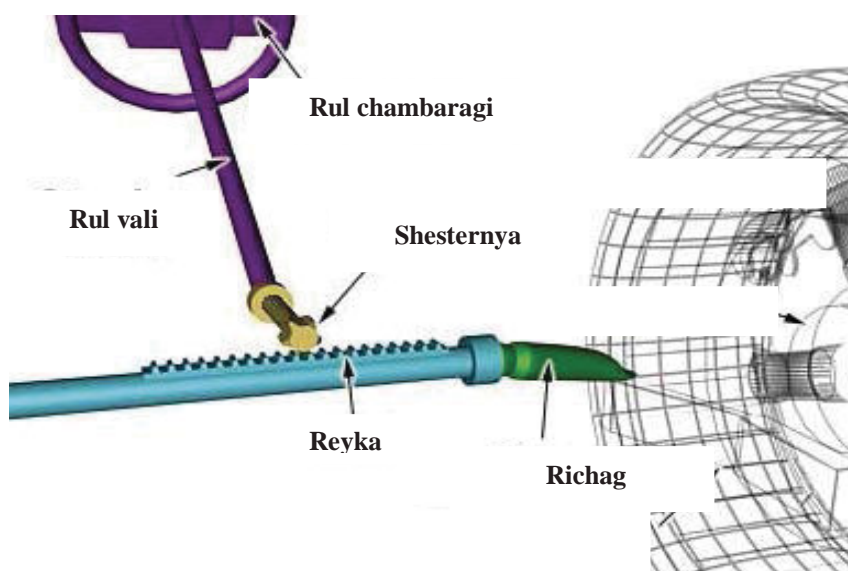
64-rasm. Reyka-shesternyali rul boshqarmasini sxemasi.

1-rul chamberagi; 2-val va aylantiruvchi g‘ildirak; 3-rul mexanizmi reykasini; 4-o‘ng va chap rul tortqisi; 5-burilish richagi; 6-buriluvchi g‘ildirak.

Reyka shesternyali rul mexanizmining tuzilishi keltirilgan. Rul chamberagini aylantirilganda shesternya, reykanı harakatga keltiradi, undan kuch rul tortqilariga uzatiladi. Rul tortqilari, burilish richaglari orqali boshqariluvchi g‘ildiraklarni buradi.

Reyka-shesternyali rul mexanizmi rul vali bilan tayyorlangan qattiq tishli shesternya va qattiq tishli reykadani tashkil topgan. Val karter ichida joylashgan sharikli podshipniklar aylanadi. Ular halqa va yuqori qopqoq yordamida tortiladi

Tayanch, prujina orqali reykaqa siqib qo'yilgan bo'lib, unga ta'sir qilayotgan radial kuchni qabul qiladi va yon tomondagi qopqoqqa uzatadi, shuning hisobiga juft ilashuvining aniqligi amalga oshiriladi.



65-rasm. Reyka-shesternyali rul boshqarmasini qirqimi.

**Vint reykali rul mexanizmi.** Vint reykali rul mexanizmi boshqariluvchi o'qqa 25kN dan ortiq og'irlik tushadigan avtomobillarda kuchaytirgichsiz va 40kN og'irlik tushadigan avtomobillarda kuchaytirgich bilan qo'llash tavsiya etiladi.

Bunday rul mexanizmlari, hozirgi zamonaviy dvigatel oldinda joylashgan, old o'q yetaklovchi va boshqariluvchi bo'lgan yengil avtomobillar Tiko, Matiz va Neksiyalarda qo'llaniladi.

Vintli rul mexanizmida, vintning aylanma harakati, gaykani ilgarihlama harakatiga aylantiradi, unda reyka qilingan bo'lib, u sektor bilan ilashib turadi. Sektor soshka bilan bitta umumiy valga mahkamlangan. Rul mexanizmida ishqalanishni kamaytirish va vint bilan gayka orasidagi birikmaning yedirilishiga chidamliligini oshirish uchun sharchalar orqali biriktiriladi.

Vint-gayka sektor tipidagi rul mexanizmida uzatishlar soni sektor tishlari boshlang'ich aylana radiusining vint qadamlari nisbatidan aniqlanadi. Shesternyali rul mexanizmlari qatoriga silindrik yoki konus shesternyali, shuningdek, reykali rul mexanizmlari kiradi. Reykali rul mexanizmida uzatma jufti shesternya va tishli reykadani tashkil topgan.

Bunday rul mexanizmi hozirgi zamon yengil avtomobillarida keng qoʻllanilmoqda.

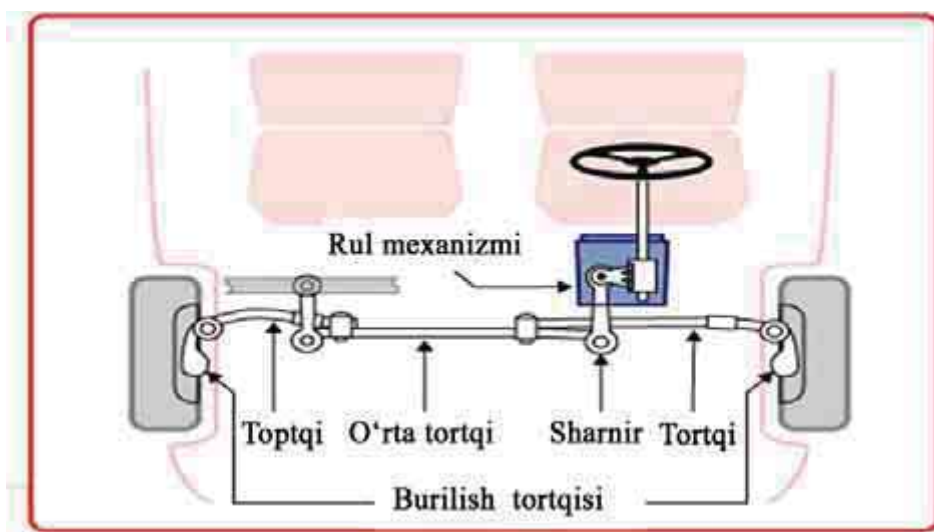
**Rul yuritmasi**, rul mexanizmida oshirilgan kuchni soshka orqali qabul qilib, boshqariluvchi gʻildiraklarning sapfalariga uzatadi va boshqariluvchi gʻildiraklarni buradi (66-rasm).

Rul yuritmasi, berilgan eng kichik burilish radiusi boʻyicha burilishini, ichki va tashqi boshqariluvchi gʻildiraklarni har xil burchakka burilishini va soshka vali bilan burish sapfalari orasida kerakli uzatish sonini boʻlishini taʼminlashi lozim.

Rul yuritmasi tortqi va richaglardan tashkil topgan boʻlib, rul trapetsiya shaklini hosil qiladi. Rul yuritmasi detallari, bir-biri bilan shunday bogʻlanganki, boshqariluvchi gʻildiraklarni burganda richag va tortqilar bir-biriga nisbatan birikmalarda turli tomonga yengil burila olishi, shuningdek, oʻz birikmalaridan zarur miqdordagi kuchni uzata olishi lozim. Shuning uchun rul yuritmasining tortqilari bir-biri bilan sharnirlar orqali bogʻlangan boʻlishi kerak.

Hozirgi paytda oʻrtacha vaznli oʻtagʻon hamda oʻrta va ogʻir vaznli yuk avtomobillari, shuningdek, avtobuslarning rul yuritmalarida kuchaytirgich ishlatiladi.

Kuchaytirgich - gʻildiraklarni burishga sarflanadigan kuchni kamaytiradi, natijada avtomobilning boshqarilishini osonlash -tirib, yengil va qulay burilishni taʼminlaydi. Kuchaytirgich avtomobil notekis yoʻldan yurganda, rul chamberagiga taʼsir etadigan turtkini yumshatadi va avtomobilni katta tezlikda uning harakatlanish xavfsizligini oshiradi. Masalan, boshqariluvchi gʻildiraklardan biri shikastlansa, avtomobilni toʻgʻri chizikli harakatini va turgʻun holatini saqlab qolishga imkon yaratadi.



66-rasm. Rul yuritmasi.

Shuning uchun hozirgi paytda tezyurar yengil avtomobillarning (Neksiya) rul boshqarmasi ham kuchaytirgich bilan jihozlangan.

Kuchaytirgichlar boshqarish jarayonida to'la kuzatish qobiliyatiga ega bo'lishi (ya'ni, yo'naltiruvchi g'ildirakning burilishi, haydovchi tomonidan rul chambaraging burlilishiga to'la mos kelishi), avtomobilni to'g'ri chiziqli harakati paytida g'ildirakning to'siqqa uchrab majburan burilishida o'z-o'zidan ishga tushmasligi, biror sabablar bilan shikastlanib ishdan chiqmasligi, avtomobilning boshqarilishiga xalaqit bermasligi, yuqori sezgirlikka ega bo'lib, juda ham qisqa vaqt ichida tizimning ishga solinishini ta'minlashi kerak (67-rasm).

Kuchaytirgich qo'yidagi asosiy qismlardan tashkil topgan:

- a) ta'minlash manbai-gidronasos yoki kompressor;
- b) taqsimlagich;
- v) gidrotsilindr.



67-rasm. Rul gidrokuchaytirgichi.

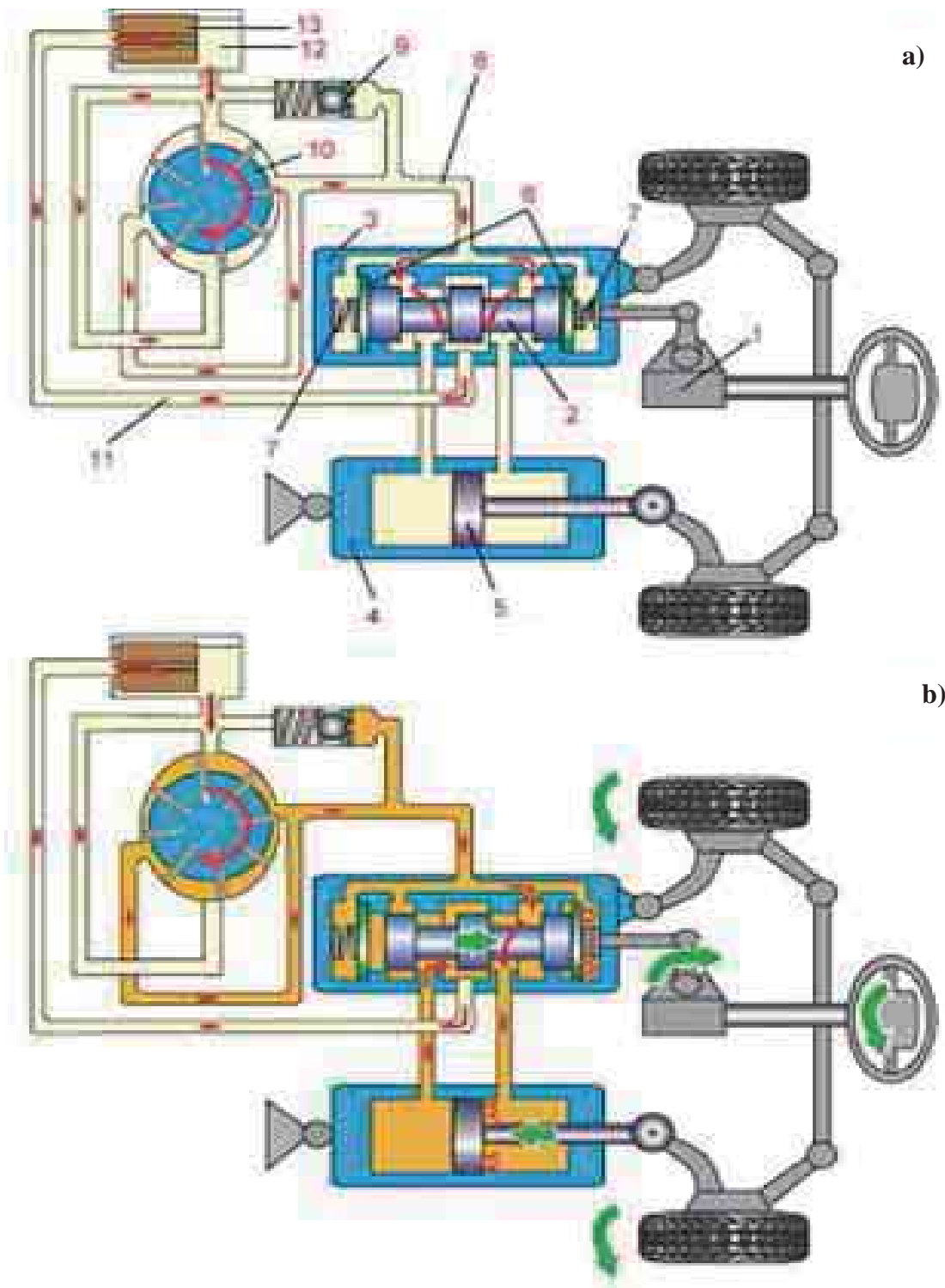
1-nasos; 2-tarqislagich korpusi; 3-rul mexanizmi; 4-rul soshka;  
5-bog'lovchi trubka; 6-bachok.

Kuchaytirgichlarni harakatga keltiradigan yuritma gidravlik va pnevmatik bo'lishi mumkin.

Kuchaytirgich qismlarining bir-biriga nisbatan joylashuvi to'rt xil bo'lishi mumkin:

- kuchaytirgichning hamma qismlari bir joyda joylashgan (ta'minlash manбайдan tashqari);
- rul mexanizmi alohida. Taqsimlagich va gidrotsilindr bir agregatda joylashgan;
- rul mexanizmi va taqsimlagich bir agregatda gidrotsilindr ayrim joylashgan;

➤ hamma qismlari (rul mexanizmi, taqsimlagich, gidrotsilindr) ayrim joylashgan.



**68-rasm. Rul gidrokuchaytirgichini ishlash prinsipi sxemasi:**

a-rulning ishsiz holatida; b-rul burilish holatida.

1-rul mexanizmi; 2-zolotnik; 3-taqsimlagich korpusi; 4-gidrotsilindr;  
5-gidrotsilindr porsheni; 6-reaktiv shayba; 7-markazlashgan prujina; 8-yuqori bosimli magistral; 9-klapan; 10-nasos; 11-past bosimli magistral;  
12-bachok; 13-filtr.



Yuqorida qayd etilgan kuchaytirgichning joylashuv tartibida va konstruksiyasida o'ziga xos afzalliklar va kamchiliklar mavjud. Bular puxtaligi, ishonchli ishlashi, ixchamligi va narxi bilan baholanadi.

Gidrokuchaytirgich ishlash prinsipi sxemasi 68-rasmda keltirilgan. Nasos avtomobil dvigatelidan harakatni oladi.

Nasosning tepa qismida moy solish uchun maxsus asbob o'rnatilgan. Moy nasosdan, o'tkazgichlar orqali taqsimlagichga uzatiladi.

Taqsimlagich korpus va zolotnikdan iborat. Zolotnik shtanga orqali avtomobilning rul mexanizmiga ulangan, korpus esa boshqariluvchi g'ildirakning burish sapfasi richagi bilan shtanga orqali birlashtirilgan. Taqsimlagich va moy o'tkazgichlar bilan gidrotsilindrning ikki kamerasiga ulangan. Silindr avtomobil ramasiga sharnir ravishda mahkamlangan. Uning porsheni shtok orqali, boshqariluvchi g'ildirakning buri-lish sapfasiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Moy o'tkazgich taqsimlagichni moy baki bilan ulaydi.

## **5.2. Avtomobillardan foydalanish davrida rul boshqarmasida uchraydigan asosiy nosozliklar**

**Rul boshqarmasining asosiy nosozliklariga** rul mexanizmi karterining mahkamlanishini bo'shab ketishi, mexanizm detallarining yeyilishi, rul chambaragi va kalonkasining bo'shab qolishi, chervyak jufti detallarining yedirib ketishi misol bo'ladi. Hidrokuchaytirgichli rul boshqarmalarida, yuqoridagi nuqsonlardan tashqari, nasos idishida moyning me'yoridan kam yoki oshiq bo'lishi, tizimda havo va suvning yig'ilishi, nasosning ishlamay qolishi, moyning sizib chiqishi, filtrning kirlanib qolishi, nasosning himoya va o'tkazish klapanlarining nosoz ishlashi, nasos uzatmasi tasma-sining me'yor bilan tortilmasligi va boshqalardan iborat.

**Rul boshqarmasini tashxislash** ko'rsatkichlariga rul chambaragini salt yurishi va uni burash uchun kerakli kuchni aniqlashdan iborat. Rul chambaragining salt yurishi, yengil avtomobillar uchun 7-12 gradus (VAZ va NEXIA avtomobillarida 5<sup>0</sup>, MERSEDES BENS avtobuslari uchun 15<sup>0</sup>), avtobuslar uchun 10-150ni tashkil qiladi. Rul chambaragini burash uchun sarflanadigan kuch 40-60 N ni tashkil etishi kerak.

**Rul boshqarmasini sozlashda**, torqgichlardagi sharnir va rul mexanizmi birikmalaridagi tirqishlar yo'qotiladi. Rul mexanizmidagi chervyak podshipningning o'q bo'yicha siljishini prokladkalar

yordamida sozlanadi. Rul soshkasining o‘q bo‘yicha siljishi, tayanch bolt yordamida sozlanadi.

Rul boshqarmasidagi mahkamlash ishlari agregat va mexanizmlarni qotirilganligini tekshirishdan iborat bo‘lib, buni bajarishdan oldin rul mexanizmi karterining avtomobil ramasiga, rul tortqilari richagini burish mushtiga, soshkaga, bo‘ylama va ko‘ndalang rul tortqisi barmog‘iga mahkamlanishi tekshirib ko‘riladi.

Rul mexanizm karteridagi va gidrokuchaytirgich bachogidagi moy sathi navbatdagi TXK paytida tekshiriladi va me‘yorigacha moy quyiladi. Gidrokuchaytirgich bachogi, uning filtrlarni hamda karterni (yilda kamida 1 marta yoki mavsumda, bahor va kuzda) benzin bilan yuvib, moyi almashtiriladi. Gidrokuchaytirgichga dvigatel salt ishlab turganda moy quyiladi. Rul mexanizmiga uzatmalar qutisi uchun mo‘ljallangan Tap-10 va Tap-15L moylari yoki transmission moy quyiladi. Gidrokuchaytirgichli rul mexanizmiga yozda trubina moyi (makasi 22), qishda AU-veretyon moyi quyiladi. Rul tortqilarining sharnirli birikmalari 1200÷1800 km yurilgandan so‘ng, navbatdagi TXK paytida US-2 yoki US-3, shuningdek USS-1, USS-2 yoki USS solidoli bilan moylanadi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan NEKSIYA, ESPERO, MERSEDES-BENS va boshqa turdagi avtomobillarning rul mexanizmining gidrokuchaytirgichiga DEKSRON-II moyi quyiladi.

**Rul boshqarmasi mexanizmlarini joriy ta‘mirlash** detallarining almashtirish hisobiga amalga oshiriladi. Detailarning yeyilgan joylari, masalan, soshka vali bo‘yinlari xromlash yo‘li bilan tiklanadi, soshka vali oxiridagi rezba yo‘nib tashlanib, sirti payvandlanadi va yangi rezba ochiladi. Rul mexanizmi karterdagi podshipnik o‘rnatiladigan uyaning yeyilgan joylari yo‘niladi va po‘lat halqa presslab o‘rnatiladi. Tarangligi pasaygan va singan prujinalar, sharsimon barmoqlarining yeyilgan vkladishlari, bo‘ylama va ko‘ndalang tortqi barmoqlari almashtiriladi. Egilgan rul tortqilari sovuq yoki 8000S haroratacha qizdirib to‘g‘rilanadi.

#### **5.4. Tormoz tizimi**

Avtomobilning o‘z harakati davomida, vaziyatga qarab, sekinlatish yoki to‘xtatish zaruriyati tug‘iladi. Agar dvigatelni yetakchi sildiraklardan ajratib qo‘yilsa, avtomobil o‘zining inersiyasi o‘z hisobiga harakatini davom ettiradi. Avtomobilning harakatlanishiga qarshilik

kuchlarining hisobiga (yoʻlning, havoning qarshilik kuchlari, transmissiyadagi ishqalanish kuchi va x.z.) avtomobilning tezligi pasayib boradi va nihoyat avtomobil toʻxtaydi. Bu holda toʻxtash yoʻli katta boʻladi. Toʻxtash yoʻlini qisartirish uchun qoʻshimcha tormoz kuchidan foydalaniladi. Tormoz kuchi gʻildirak bilan yoʻl orasida hosil boʻladi.

Tormoz tizimi harakatlanayotgan avtomobil tezligini kamaytirish, toʻxtatish va toʻxtab turgan avtomobilni oʻz joyida ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Zamonaviy yengil avtomobillarga quyidagi tormoz tizimlari qoʻllaniladi:

- ishchi tormoz;
- toʻxtab turish tormoz tizimi.

**Ish tormoz tizimi** avtomobil har xil sharoitda harakatlanganda uning tezligini kamaytirish yoki darhol toʻxtatish vazifasini oʻtaydi.

**Toʻxtatib turish tormoz tizimi** toʻxtab turgan avtomobilni oʻz joyida qoʻzgʻalmasdan turishini taʼminlaydi. Avtomobillarda qoʻllaniladigan tormoz tizimlari qanday vazifani bajarishidan qatʼiynazar, ular energiya manbai va bitta yoki bir nechta tormoz mexanizmlaridan iborat boʻladi.

Ishchi tormoz tizim quyidagi qismlardan tashkil topgan:

- tormoz yuritmasi;
- tormoz mexanizmi.

**Tormoz yuritmasi.** Tormoz tizimining ishlashi uchun kerakli boʻlgan energiya bilan taʼminlovchi tuzilmalar yigʻindisi *energiya manbai* deb ataladi. Energiya manбайдan tormoz mexanizmlariga energiya uzatuvchi tuzilmalar yigʻindisi *tormoz yuritmasi* deb ataladi.

Tormoz yuritmalari mexanik, gidravlik (suyuqlik yordamida), pnevmatik (havo yordamida), elektrik yoki kombinatsiyalashgan (pnevmogidravlik, pnevmoelektrik va h.k.) turlarga boʻlinadi.

Tormoz yuritmasi quyidagi elementlardan tashkil topgan:

➤ boshqarish organi vositasida energiya manбайдan tormoz mexanizmlariga uzatilayotgan energiya miqdor jihatdan rostlab turiladi. Bularga tormoz krani, asosiy tormoz silindri, toʻxtatib turish va yordamchi tormoz tizimiining qoʻl yuritmasi kiradi;

➤ ijro etuvchi organ — tormoz yuritmasidan tormoz mexanizmi-ga energiyani uzatuvchi tuzilma.

Pnevmatik yuritmalı tizimida ijro etuvchi organ sifatida tormoz kameralari yoki silindrlari, gidravlik yuritmalı tizimida esa gʻildirak tormoz silindrlari ishlatiladi.

Avtomobilning harakatlanishiga majburiy qarshilik ko'rsatish va qarshilik kuchini o'zgartirish uchun mo'ljallangan tuzilma *tormoz mexanizmi* deb ataladi. Zamonaviy avtomobillarning ishchi, yordamchi va to'xtatib turish tormoz tizimlarida tormoz mexanizmi sifatida friksion tuzilmalar ishlatiladi. Bularda majburiy qarshilik aylanuvchi (rotorli) va aylanmaydigan (statorli) qismlar vositasida ishqalanish kuchini o'zgartirib hosil qilinadi. Demak, avtomobil tezligini kamaytirish uchun uning kinetik energiyasining bir qismini, batamom to'xtatish uchun esa bu energiyaning xammasini ishqalanish hisobiga yo'qotish kerak.

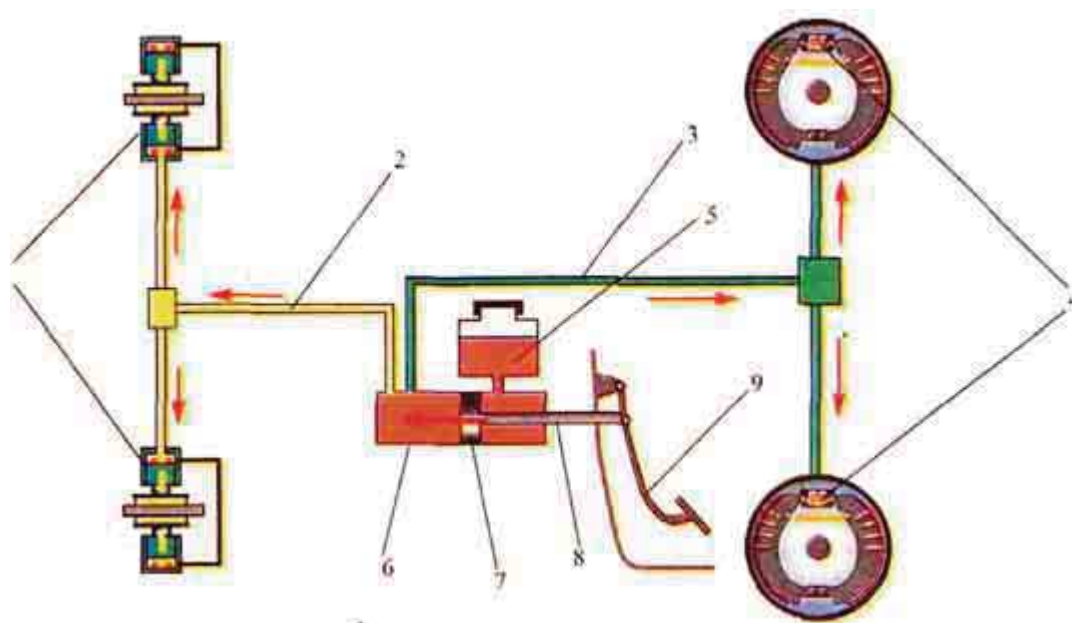
Hozirgi zamonaviy avtomobillarda, xususan DEU avtomobillarida SAE I 1703 DOT3 (CROWN B – 121) rusumidagi tormoz suyuqliklari qo'llaniladi.

Mexanik tormoz yuritmasi richag, torti, valik va trosslardan iborat bo'lib, shu detallar orqali tormoz pedalidagi kuch tormoz mexanizmlariga uzatiladi. Mexanik tormoz yuritmasi tormoz mexanizmlarini bir vaqtda ishga tushishini va tormoz mexanizmlariga uzatilayotgan kuchlarni mutanosib taqsimlanishini ta'minlab bera olmaydi. Sharnirli birikmalarning va tayanchlarning ko'pligi ishqalanishga sarflanadigan energiyani ko'paytiradi. Shuning uchun bu yuritmalarda FIK ancha past. Yuqorida sanab o'tilgan kamchiliklari hisobiga mexanik tormoz yuritmasi ishchi tormoz tizimlarida ishlatilmaydi. Lekin avtomobillarni o'z joyida chegaralanmagan vaqt mobaynida ushlab turish uchun mexanik tormoz yuritmasi to'xtatib turish tormoz tizimidan keng qo'llaniladi.

Amaliyotdagi tajribadan kelib chiqqan holda shuni aytish joizki, gidravlik kuchaytirgich bilan jihozlangan transport vositalarini to'xtatish bir muncha yengilroqdir. Kun davomida oddiy tormoz tizimiga ega bo'lgan avtomobilni boshqarib borayotgan haydovchining oyoqlari kechga borib toliqadi. Gidravlik kuchaytirgichga ega bo'lgan tormoz tizimi bilan jihozlangan avtomobil haydovchisi esa unga nisbatan o'zini ancha tetik hisoblaydi, chunki gidravlik kuchaytirgich haydovchi tormoz tepkisiga ta'sir etiyotgan kuchni bir necha bor kuchaytirib beradi. Shuning uchun barcha katta o'lchamli, og'ir yuk tashuvchi avtomobillar bunday tormoz tizimi bilan jihozlangan.

Gidravlik tormoz yuritmasi gidrostatik hisoblanadi, ya'ni tormozlanish vaqtida gidravlik tormoz yuritmasining hamma qismida suyuqlik bosimi bir xil oshadi va shu bosim hisobiga pedaldagi kuch tormoz mexanizmlariga uzatiladi.

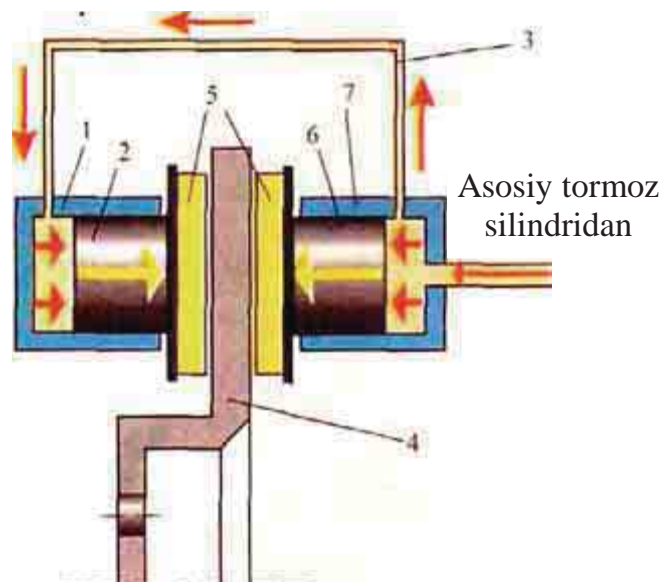
Gidravlik yuritmalı ishchi tormoz tizimining prinsipial sxemasi 69-rasmda ko'rsatilgan. Yuritma tormoz pedalidan, vakuum kuchaytirgichdan, asosiy tormoz silindridan, oldingi va orqa g'ildirak tormoz mexanizmlarining silindrlaridan, tormoz kuchi rostlagichidan va hamma silindrlarni birlashtiruvchi trubkalarlardan tuzilgan. Asosiy tormoz silindri va g'ildirak silindrlari, shuningdek barcha trubkalar suyuqlik bilan to'ldirilgan. Tormoz pedali bosilganda asosiy tormoz silindrining porsheni suyuqlikni trubkalar orsali g'ildirak silindrlariga siqib chiqaradi. Suyuqlik g'ildirak silindrlarining porshenlarini siljitadi va shuning natijasida tormoz kolodkalari barabanga siqiladi. Kolodka va baraban orasidagi tirqish yuqolgandan keyin asosiy silindrdagi suyuqlikning g'ildirak silindrlariga uzatilishi to'xtaydi. Agar tormoz pedaliga qo'yilgan kuch yana davom ettirilsa, yuritmadagi suyuqlik bosimi osha boshlaydi va bir vaqtda hamma g'ildiraklarda tormozlanish hosil bo'ladi.



69-rasm. **Gidravlik tormoz tizimining sxemasi.**

1-old g'ildirak tormoz silindri; 2-old tormoz tizimining quvuri; 3-orqa tormoz tizimining quvuri; 4-orqa g'ildirak tormoz silindri; 5-asosiy tormoz tizimi bachogi; 6-asosiy tormoz silindri; 7-asosiy tormoz silindri porsheni; 8-shtok; 9-tormoz pedali.

G'ildiraklardagi tormozlanishning baravar boshlanishi va tormoz pedalidagi kuch bilan tormoz mexanizmlarini ishga tushiruvchi kuchlarning o'zaro mosliligini gidravlik yuritmaning ishlash prinsipi ta'minlab beradi.



70-rasm. **Diskli tormoz tizimi.** 1-korpus; 2-porshen; 3-birikturuvchi trubka; 4-oldingi chap g'ildirak tormoz diski; 5-friksion qoplamali tormoz kalodkasi; 6-porshen; 7-oldingi chap g'ildirak ichki ishchi silindri.

Tormoz pedaliga ta'sir etayotgan kuch olinganda pedal prujina ta'sirida o'zining avvalgi holatiga qaytadi. Shuningdek, prujina ta'sirida asosiy tormoz silindrining porshenlari ham o'zining avvalgi holatiga qaytadi. Tormoz mexanizmidagi prujinalar xisobiga kolodkalar xam avvalgi holatiga qaytib, g'ildirak silindrlarining porshenlari orqali suyuqlikni trubkalardan asosiy silindrga siqib chiqaradi.

Tormoz tizimi ishlashining ishonchligini oshirish uchun gidravlik tormoz yuritmasi ikki konturli qilib tayyorlanadi. Masalan: Neksiya, VAZ avtomobillarining ishchi tormoz tizimi ikki konturli qilib ishlangan.

Gidravlik tormoz yuritmasining afzalliklari quyidagilardir: g'ildirak silindrlari porshenlarining o'lchamlarini o'zgartirish hisobiga g'ildiraklar va ko'priklarga taqsimlanayotgan tormoz kuchlarining kerakli qiymatini hosil qilish mumkin, tormoz mexanizmlarining ishga tushish vaqti juda kam, FIK yuqori, massa va o'lchamlari kichkina, yuritmani avtomobilda kompanovka qilish (joylashtirish) qulay.

Gidravlik tormoz yuritmasining kamchiliklari: uzoq vaqt tormozlanish mumkin emas, chunki suyuqlikning bosimi katta bo'lgani uchun (10..12 MPa), uzoq vaqt tormozlanganda, zichlovchi rezina xalqalar bu bosimni ushlab tura olmaydi, maxalliy nosozlik bo'lganda butun tormoz tizimi ishlaymay olishi mumkin (masalan, trubkalardan bittasi yorilganda), past haroratda ( $-30^{\circ}\text{S}$  dan past) FIK ning sezilarli pasayadi.

**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 xosil qilsa, tormoz kuchi shuncha katta bo'ladi. Uning maksimal qiymati g'ildirak va yo'l orasidagi ilashishga hamda yo'ldan g'ildirakka ta'sir qiluvchi vertikal reaksiyaga ( $R_z$ ) mosli, ya'ni:

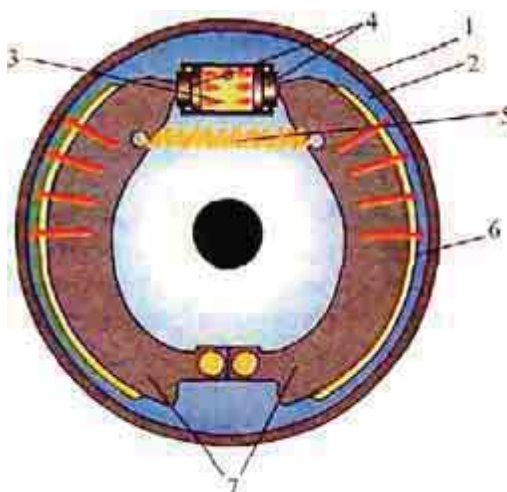
$$P_{Tmax} = \varphi \times P_3; \text{ (bu yerda: } \varphi \text{ - ilashish koeffitsiyenti)}$$

Ilashish koeffitsiyenti ancha katta bo'lsa, tormoz kuchi shuncha katta bo'ladi. Masalan, quruq asfalt yo'lda ( $\varphi 0,8$ ) tormozlanish samaradorligi yaxshi bo'lsa, xuddi shu yo'lda yomg'irdan keyin ( $\varphi 0,5$ ) tormozlanish samaradorligi pasayadi. G'ildirak bilan yo'l orasidagi ilashish yaxshi bo'lishi uchun g'ildirak g'ildirashi kerak. Agar g'ildirak g'ildirashdan to'xtasa, ya'ni blokirovkalansa, u holda g'ildirak yo'l ustida sirpanadi va ilashish koeffitsiyenti 20...30 % ga kamayadi.

Friksion tormoz mexanizmlari keng taralgan bo'lib, ularning ishlash prinsipi aylanuvchi detallarning qo'zg'almas detallarga ishqalanishiga asoslangan. Aylanuvchi detallarning shakliga qarab tormoz mexanizmlari barabanli va diskli bishi mumkin (70, 71-rasmlar).

Tormoz mexanizmlari quyidagi mezonlar orqali baxolanadi:

- samaradorligi;
- bararorligi;
- muvozanatlashgani;
- reversivligi.



71-rasm. **Barabanli tormoz tizimi.**

1-tormoz barabani; 2-tormoz ujit; 3-tormozning ishchi silindri; 4-tormoz ishchi silindrining porsheni; 5-qaytaruvchi prujina; 6-friksion qoplama; 7-tormoz barabani.

Tormoz mexanizmi qancha katta tormoz momenti hosil qilsa, shunchalik samarador hisoblanadi. Tormoz mexanizmidagi ishqalanish koeffitsiyentining o'zgarishi (qizishi, namlanishi, moylanishi kabilar natijasida) tormoz samaradorligi ta'sir etmasa, bunday tormoz mexanizmlari barabar xisoblanadi. Tormozlanish vaqtida tormoz mexanizmi hosil qilayotgan ishqalanish kuchlari aylanayotgan detallarning tayanchiga (podshipnikka) yuklanish hosil qilmasa, bunday tormoz mexanizmlari muvozanatlashgan deyiladi. Avtomobilning oldinga va orqaga harakati davomida tormoz samaradorligi o'zgarmasa bunday tormoz mexanizmlari reversiv deyiladi.

### **5.5. Avtomobillardan foydalanish davrida tormoz boshqarmasida uchraydigan asosiy nosozliklar**

**Tormoz tizimining asosiy nosozliklari.** Bunga friksion qoplamalar va tormoz barabanlarining (disklarining) yeyilganligi, tormoz kuchi sozlagichining noto'g'ri ishlashi, gidroyuritmal tormoz tizimida rezinali manjetlarning yeyilishi va shishib ketishi, silindr, porshen, pnevmatik tormoz tizimida esa tormoz va himoya klapanlarining yeyilishi, tormoz kamerasidagi diafragmaning teshilishi, quvvat akkumulyatorlari manjetlarining ishdan chiqishi misol bo'ladi.

Tormoz tizimiga xizmat ko'rsatish ishlari asosan 1-TXK, 2-TXK va MXK davrlarida bajariladi.

1-TXK da tormoz tizimi bo'yicha barcha birikmalar va truba o'tkazgichlarning jipsligi, kompressor hosil qiluvchi bosim, jihozda tormozning ishlash sifati, detal va birikmalarning joyiga qotirilishi, tormoz tepkisining erkin va ishchi yurishi tekshiriladi.

2-TXK da 1-TXK dagi ishlar bilan birgalikda tormoz barabanlari (disklari), kolodkalar, g'ildirak podshipniklari, gidravlik tormoz tizimidagi suyuqlik sathi, ko'p konturli pnevmatik tizimlardagi konturlar va tormoz kuchini sozlagichlarning ishlashi tekshiriladi.

Qo'shimcha ravishda kundalik xizmat ko'rsatish vaqtida ballonlardagi kondensat to'kiladi, kuz va qish vaqtlarida nam ajratgichdagi suyuqlik sathi tekshiriladi. Mavsumiy xizmat davrida bosim sozlagichdagi filtr kerosin bilan yuviladi va mavsum kirishiga nam ajratgich tayyorlanadi (harorat +5°S dan pasayganda nam ajratgich ushlagichini yuqori holatiga qo'yiladi).



Quyida biz gidroyuritmal va havo yuritmal tormoz tizimlari bo'yicha bajariladigan texnik xizmat ko'rsatish ishlarini alohida-alohida ko'rib chiqamiz.

**Gidroyuritmal tormoz tizimiga TXK.** Bunday tormoz tizimiga ega bo'lgan avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatishdagi ishlar bosh tormoz silindridagi suyuqlik sathini tekshirish va uni me'yoriga keltirish, agar tizimga havo kirib qolgan bo'lsa, uni chiqarib yuborish, tormoz tepkisining erkin yurish yo'lini, kolodka va tormoz barabanlari orasidagi tirqishni sozlash, tormoz qoplamalari yuzasidagi moylarni tozalashdan iboratdir.

Gidravlik tormoz tizimiga TXK ishlari bilan alohida-alohida tanishib chiqamiz:

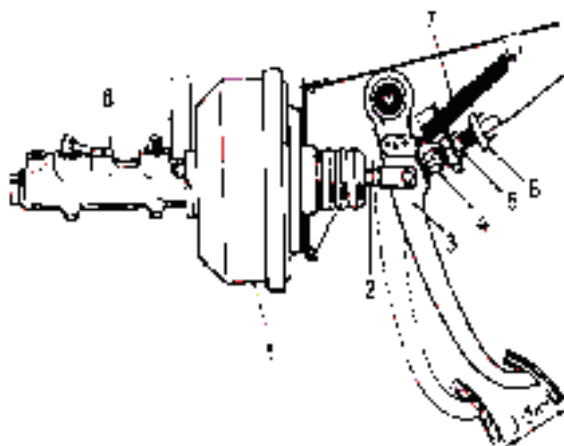
1. Tormoz tizimini tashqi nazorat qilish.

Tormoz tizimi barcha mexanizmlari mahkamlanganligi va jipsligini tekshirish hamda avtomobil g'ildiragini osib qo'yib, uning yengil aylanishini aniqlashdan iborat.

2. Tormoz tepkisining erkin yurish yo'lini tekshirish va sozlash (72-rasm).

Bu ish avtomobillarning kabinasi yoki salonida haydovchi o'ring'i oldida bajariladi. Chizg'ichning bir uchi polga qo'yilib, ikkinchi tomoni tepkning yuzasi bilan tenglashtiriladi va oraliq aniqlanadi. Shu holatda tepki qarshilik hosil bo'lguncha bosilib, yana oraliq aniqlanadi. So'ngra birinchi va ikkinchi qiymatlar farqi hisoblanadi va me'yoriy qiymatga mos kelmasa, sozlanadi.

3. Tormoz kolodkalari qoplamasi va baraban orasidagi tirqish, O'zDEU yengil avtomobillarida avtomatik ravishda sozlanadi.



72-rasm. O'zDEU avtomobillarida tormoz tepkisining erkin yurish yo'lini sozlash. 1-vakuum kuchaytirgich; 2-itargich; 3-tormoz tepkisi; 4-to'xtash chirog'ini yoqqich; 5-yoqqich gaykasi; 6-to'xtatish chirog'ini o'chirgich; 7-tepkini tortib turuvchi prujina; 8-bosh silindr.

#### 4. Qo'l tormozini tekshirish va sozlash.

Orqa kolodka qoplamalarining yedirilishi, trossning cho'zilishi, qo'l tormozi dastagi yo'lining ko'payib ketishiga olib keladi. Orqa g'ildiraklar dastak to'liq yo'lining  $\frac{2}{3}$  qismda 400 N kuch bilan tortilganda to'liq tormozlanadi. Uni sozlash uchun dastak ostiga ulangan kolodkalarini tortish trossi uzunligini kamaytirish lozim.

Hozirgi vaqtda BSK(TU-6-10-1553-75) va NEVA(TU-6-09-550-73) turidagi hamda xorijiy firmalarda ishlab chiqarilayotgan tormoz suyuqliklari (DOT-2, DOT-3, DOT-4 va boshqalar)dan keng foydalanilmoqda. BSK suyuqligi kanakunjut moyi(47 %) va butil spirti(53%)dan hamda qizil rang beruvchi organik moddadan tayyorlanadi. Uning kamchiligi minus  $15^{\circ}\text{S}$  dan past va  $25^{\circ}\text{S}$  dan yuqori haroratda o'z oquvchanligini yo'qotishidadir. NEVA turkumidagi tormoz suyuqliklari etilkarbitol suyuqligi asosida bo'lib, quyushtiruvchi va zanglashga qarshi qo'shimchalardan tarkib topgan bo'ladi. Bu suyuqliklarni bir-biriga qo'shib ishlatish man qilinadi.

---

---

## 6-bob. AVTOMOBILNING ELEKTR JIHOZLARI

*Avtomobilning elektr jihozlari energiya manbalari va is'temolchilardan iborat (73- rasm).*

Avtomobillarning elektr jihozlarini quyidagi asosiy funksional sistemalarga bo'lish mumkin(73-rasm):

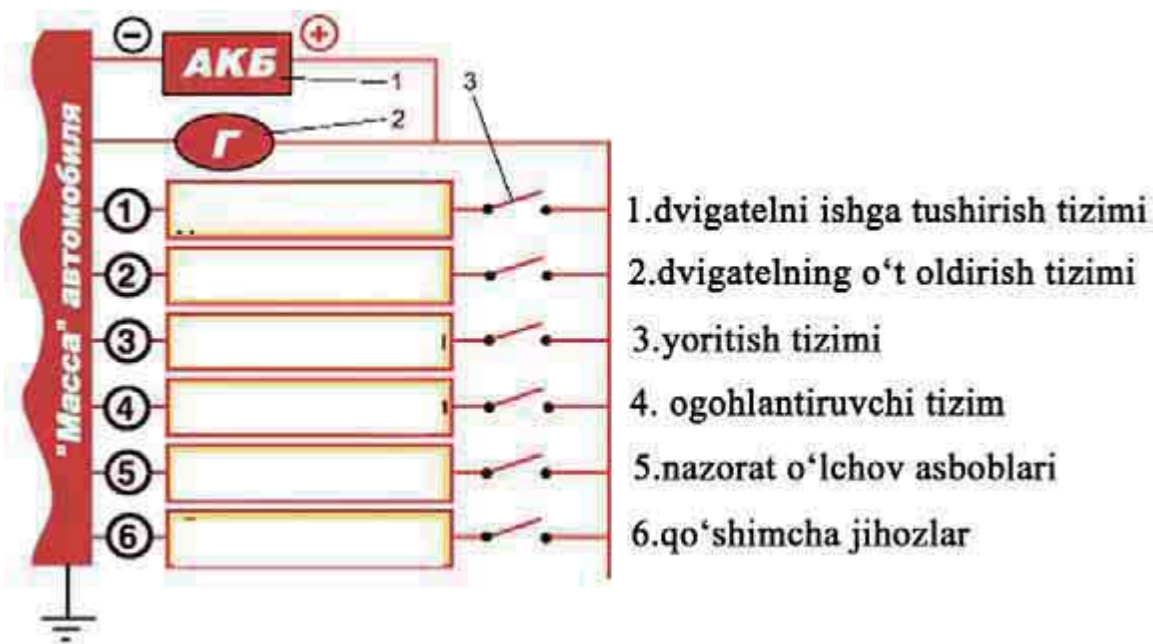
- elektr ta'minot tizimi (generator, uchlanish relesi, akkumulator batareyasi).
- ichki yonuv dvigatelini ishga tushirish tizimi (startyor, akkumulator batareyasi, ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalar).
- o't oldirish tizimi (tok manbai, o't oldirish g'altagi, o'zgich-taqsimlagich, tranzistor kommutatori, o't oldirish shamlari);
- nazorat-o'lchov asboblari va diagnostika tizimi (temperatura, bosim sezgich va ko'rsatkichlari, taxometr, spidometr, darak beruvchi lampalar va boshqa).
- yoritish va xabar berish tizimi (bosh yoritish faralari, avtomobil burilishi va to'xtashini ko'rsatuvchi chiroqlar, oldingi va orqadagi fara osti chiroqlar va hokazo).
- qulaylik yaratuvchi asboblari tizimi (oynatozalagichlar, isitgich elektrodvigatellari, konditsionerlar, oyna ko'targichlar va hokazo).
- dvigatel va transmissiyani avtomatik boshqarish tizimi.
- o'tkazgichlar va kommutatsiya jihozlari.

### 6.1. Tok manbalari

Generator, startyor, o't oldirish apparatlari va nazorat-o'lchov asboblarning sezgichlari bevosita dvigatelga, qolgan jihozlar esa avtomobil kuzovi va shassisining tegishli joylariga o'rnatiladi.

Avtomobilni ishlatish jarayonida doimo ulab qo'yiladigan (yoritish, o't oldirish, nazorat-o'lchov asboblari va hokazo) yoki qisqa, lekin tez-tez ishlatiladigan (tormozlanish yoki burilishni ko'rsatuvchi yorug'lik darakchilari) iste'molchilar tokni umumiy zanjirdan oladilar. Dvigatelni ishga tushirish vaqtida katta tok (bir necha yuz amper) iste'mol qiladigan startyor, kesimi ancha katta bo'lgan o'tkazgich bilan bevosita akkumulator batareyasiga ulanadi. Qisqa vaqt davomida, ishlatiladigan, lekin katta tok iste'mol qiladigan va qulaylik yaratadigan ba'zi asboblari

(tovushli darakchi, sigaret tutatqich, radiopriyemnik, soat va hokazo) istisno tariqasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri akkumulator batareyasiga ulanadi.



73-rasm. Elektr energiyasi manbalari va iste‘molchilar:  
1-akkumulator batareyasi; 2-generator. 3-uzgich.

### Avtomobil elektr jihozlariga qo‘yiladigan asosiy texnik talablar:

**1. Nominal kuchlanish .** Elektr energiya iste‘molchilarining nominal kuchlanishi - 12, 24 V. Asosiy tok manbai - generatorning nominal kuchlanishi 14, 28 V qiymatida belgilanadi. Avtomobil harakatlanayotganda ishlaydigan elektrenergia iste‘molchilari kuchlanish belgilangan nominal qiymatidan 95-125% doirasida o‘zgarganda ham o‘z ish qobiliyalarini yo‘qotmasliklari kerak.

**2. Elektr o‘tkazgichlarning ulanishi.** Avtomobillarda bir o‘tkazgichli sxema joriy qilingan, ya‘ni barcha iste‘molchilarga bita o‘tkazgich ulanadi, tok manbai va iste‘molchilarning ikkinchi qutbi esa «massa»ga (avtomobil kuzoviga yoki shassisiga) ulanadi. Elektr jihozlarning ba‘zi buyumlarini ikki o‘tkazgichli sxema bo‘yicha tayyorlash yo‘lga qo‘yilgan. 3940-57 raqamli Davlat standarti bo‘yicha «massa»ga tok manbai va iste‘molchilarning manfiy qutbi ulanadi.

**Akkumulator batareyasi.** Dvigatelni startyor yordamida ishga tushirish uchun va generator ishlamaganda yoki uning quvvati yetarli bo‘lmaganda avtomobildagi barcha tok iste‘molchilarini elektr energiyasi bilan ta‘minlash vazifasini akkumulator batareyasi bajaradi.

Akkumulator elektr tokining kimyoviy manbai bo'lib, u tashqaridan elektr toki berilganda kiyomviy energiyani yig'ish (zaradlanish) va uni elektr energiya ko'rinishida tashqi iste'molchilarga uzatish (razradlanish) qobiliyatiga ega bo'lgan moslamadir. Energiyani bir ko'rinishdan ikkinchi ko'rinishga o'tish jarayoni akkumulatorning butun ishlash davrida uzluksiz davom etib turadi.

Dvigatelni ishga tushirish jarayonida startyor juda qisqa vaqt ichida katta miqdorda, 250 A dan 1000 A gacha tok iste'mol qiladi. Shuning uchun, avtomobillarga o'rnatiladigan akkumulatorlarning ichki qarshiligi imkon boricha kichik, katta razrad toklariga chidamli bo'lishi kerak. Tuzilishi katta razrad toki berishga moslashtirilgan akkumulator batareyasi-**startyor akkumulatorlar batareyasi** deb yuritiladi.

Avtomobillarda asosan qo'rg'oshin-kislotali va ba'zi hollarda ishqorli akkumulatorlar ishlatiladi.

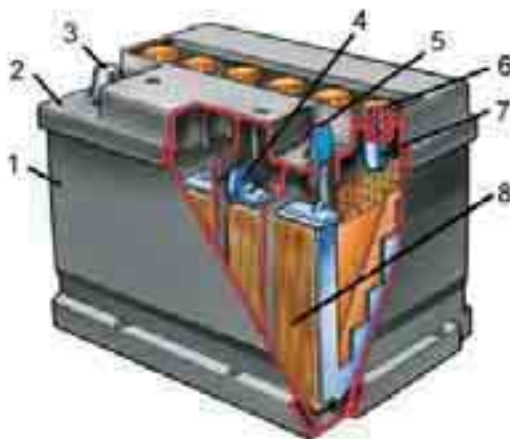
Qo'rg'oshin-kislotali akkumulator elementining elektr yurituvchi kuchi (EYUK) 2 V ga teng bo'lib, 12 V kuchlanishga ega bo'lgan akkumulator batareyasini hosil qilish uchun oltita akkumulator elementi ketma-ket ulanadi. Qo'rg'oshin-kislotali akkumulator batareyalarining ichki qarshiligi kichik bo'lganligi sababli, ularga startyor ulanganda akkumulatoridagi kuchlanishning pasayishi nisbatan kam bo'ladi. Shuning uchun, qo'rg'oshin-kislotali akkumulatorlarning bir qator kamchiliklari bo'lishiga qaramasdan (mexaniq mustahkamligi uncha katta emas, xizmat muddati nisbatan kichik va hokazo) avtomobillarda juda keng ko'lamda ishlatiladi, chunki ularning tavsifnomalari startyor rejimiga eng to'la mos keladi.

### **Qo'rg'oshin-kislotali akkumulator batareyasining tuzilishi.**

Akkumulator batareyasi (74-rasm) yaxlitqobiq 12 da joylashtirilgan uch yoki olti ketma-ket ulangan bo'limlardan tashkil topgan. Har bir bo'lim bir-biridan to'siqlar bilan ajratilgan. Akkumulator batareyalarining qobig'i ebonit, termoplast, polipropilen va polistirol kabi kislotaga chidamli, mexaniq mustahkamligi yetarli darajada yuqori bo'lgan materiallardan tayyorlanadi. Qobiqning har bo'limining pastki qismida musbat va manfiy plastinalar tayanadigan qovurg'alar bo'lib, ular akkumulator tubiga cho'kmalar yig'ilganda (faol massa to'kilganda) plastinalarni qisqa tutashuvdan saqlaydi.

Akkumulator elementi musbat 3 va manfiy 5 plastinalardan yig'iladi. Plastinalar asosi qo'rg'oshin panjara bo'lib, uning quyilish xususiyatlarini yaxshilash, mexanik mustahkamligini va korroziyaga chidamli-

ligini oshirish maqsadida tarkibiga 7-8% surma va 0,1-0,2% margimush qo‘shiladi. Qo‘rg‘oshin panjara oralariga faol massa to‘ldiriladi. Musbat plastinaga faol massa sifatida qo‘rg‘oshin surigi ( $Pb_3O_4$ ), qo‘rg‘oshin oksidi ( $PbO$ ) va sulfat kislota ( $H_2SO_4$ ) aralashmasi qoplansa, manfiy plastinaga qo‘rg‘oshin kukuni va sulfat kislota aralashmasi suriladi. Musbat plastinaning faol massasi mustahkamligini oshirish uchun unga polipropilen tolalalari qo‘shiladi.



74-rasm. Akkumulator batareyasi:

1-korpus; 2-qopqoq 3-«musbat» klemma; 4-odin iz shesti akkumulatorov;  
5-«manfiy» klemma; 6-tiqin; 7–quyish joyi; 8-akkumulator plastinasi.

Manfiy plastinalaridagi faol massa ish jarayonida zichlashib ketishini oldini olish uchun uning tarkibiga 2% gacha kengaytiruvchi moddalar qo‘shiladi. Kengaytiruvchi moddalar sifatida torf, qorakuya, paxta tarandisi va hokazolar ishlatiladi.

Oddiy akkumulator batareyalari “**xizmat ko‘rsatilmaydigan**” va “**kam xizmat ko‘rsatiladigan**” ishlab chiqarilmoqda.

**Akkumulatorlar batareyasini belgilash.** Akkumulator batareyalarining tuzilishi va ko‘rsatkichlari ma‘lum texnik talablarga javob berishi kerak va ular shu talablarga mos ravishda belgilanadi. Akkumulator batareyasining belgisidagi birinchi son (3 yoki 6) ketma-ket ulangan akkumulator elementlarining sonini bildirib, u akkumulator batareyasining nominal kuchlanishini (6 yoki 12 V) ko‘rsatadi. ST harflari akkumulatorni startyor akkumulator batareyasi ekanligining belgisidir. Keyingi sonlar akkumulatorni 20 soatli tartibotda razrad qilingandagi nominal sig‘imini (“A· soat” da), harflar-qobiq materialini (E-ebonit, T-termoplast, P-polietilen), separatorlar materialini (M-miplast, R-mipor, P-plastipor, S-shisha paxta) bildiradi. Akkumulator belgisida qo‘shimcha harflar bo‘lishi mumkin, masalan:

A - umumiy qopqoqli;

N - quruq-zaradlanmagan;

Z – “**xizmat ko‘rsatilmaydigan**”, elektrolit quyilgan va to‘la zaradlangan.

**O‘zDEUavto avtomobillariga o‘rnatilgan akkumulatorlarni ishlatishning o‘ziga xos tomonlari.** O‘zDEUavto avtomobillarining barchasiga (MATIZ, DAMAS, NEKSIA) xizmat ko‘rsatilmaydigan akkumulatorlar o‘rnatilgan bo‘lib, ularning umumiy qopqog‘i germetik yopilgan holda tayyorlangan. Ish jarayonida batareyada oz miqdorda hosil bo‘ladigan gazlarni tashqariga chiqarib yuborish uchun qopqoqning yon tomonida ikkita shamollatish tuynugi qoldirilgan.

O‘zDEUavto avtomobillarini ishlatish bo‘yicha yo‘riqnomalarga ko‘ra ularga o‘rnatilgan akkumulatorlar ikkita asosiy ko‘rsatkich bilan tavsiflanadi:

a) elektr sig‘im (RC kursatkich);

b) razrad tokining maksimal qiymati (CCA ko‘rsatkich ).

**Elektr sig‘im (RC ko‘rsatkich).** Akkumulator batareyasining elektr sig‘imi (RC ko‘rsatkichi) generator ishdan chiqqanda, avtomobilni kechasi, yoritish moslamalari minimal darajada ulangan holda, qancha vaqt davomida harakatlanishi mumkinligini belgilaydi. Elektr sig‘im (RC ko‘rsatkich)ning o‘lchov birligi **minut** bo‘lib, u atrof muhit harorati 27<sup>0</sup>C bo‘lganda, to‘la zaradlangan batareyani 25A tok bilan razrad qilinganda, uning qisqichlaridagi kuchlanishni 10,5V gacha pasayishiga ketgan vaqt bilan aniqlanadi

**Razrad tokining maksimal qiymati (CCA ko‘rsatkich)** Bu ko‘rsatkich akkumulator batareyasining atrof muhit harorati past bo‘lgandagi elektr sig‘imini tavsiflaydi. CCA ko‘rsatkich atrof muxit harorati -18<sup>0</sup>C bo‘lganda akkumulator batareyasi 30 sekund davomida qisqichlaridagi kuchlanishni 7.2V gacha pasayganda bergan maksimal tok kuchi bilan belgilanadi. Startyor valida avj oldiriladigan burovchi moment qiymati akkumulator batareyasining CCA ko‘rsatkichiga bevosita bog‘liq bo‘ladi.

O‘zDEUavto avtomobillariga o‘rnatilgan xizmat ko‘rsatilmaydigan akkumulatorlarning qopqog‘iga elektrolit zichligini ko‘rsatuvchi indikator joylashtirilgan. Batareyaning holatiga ko‘ra indikator quyidagi ko‘rsatkichlarga ega bo‘lishi mumkin:

1. indikator qora rangda bo‘lib, o‘rtasida yashil nuqta bor - batareya zaradlangan va ishlatishga tayyor;

2. indikator qora rangda, yashil nuqta yo‘q - akkumulator razradlangan. Uni avtomobildan yechib zaradlashga qo‘yish zarur. Bundan tashqari generator va kuchlanish rostlagichlari me‘yorida ishlashini ham tekshirish zarur;

3. indikator rangsiz yoki och sariq rangda - bu, akkumulatoridagi elektrolit sathini kamayib ketganligi va uning nosozligi haqidagi belgidir. Akkumulator, generator va kuchlanish rostlagichi belgilangan tartibda tekshirilishi zarur.

**Akkumulator batareyalarini saqlash.** Yangi, elektrolit quyilmagan, quruqzaradlangan akkumulator batareyalar isitilmaydigan, quruq, havo harorati  $-50^{\circ}\text{S}$  dan past bo‘lmagan xonalarda saqlanadi. Bu batareyalarning tiqinlari yaxshi yopilgan holda bo‘lishi kerak. Elektrolit quyilmagan, quruq akkumulatorlarni saqlash muddati 3 yildan ortiq bo‘lmasligi kerak.

**Generator.** 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 akkumulatorni zarad qiladi (75-rasm).

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 kuchlanishini belgilangan qiymat darajasida avtomatik ravishda ushlab turish xizmatini kuchlanish rostlagichi bajaradi.

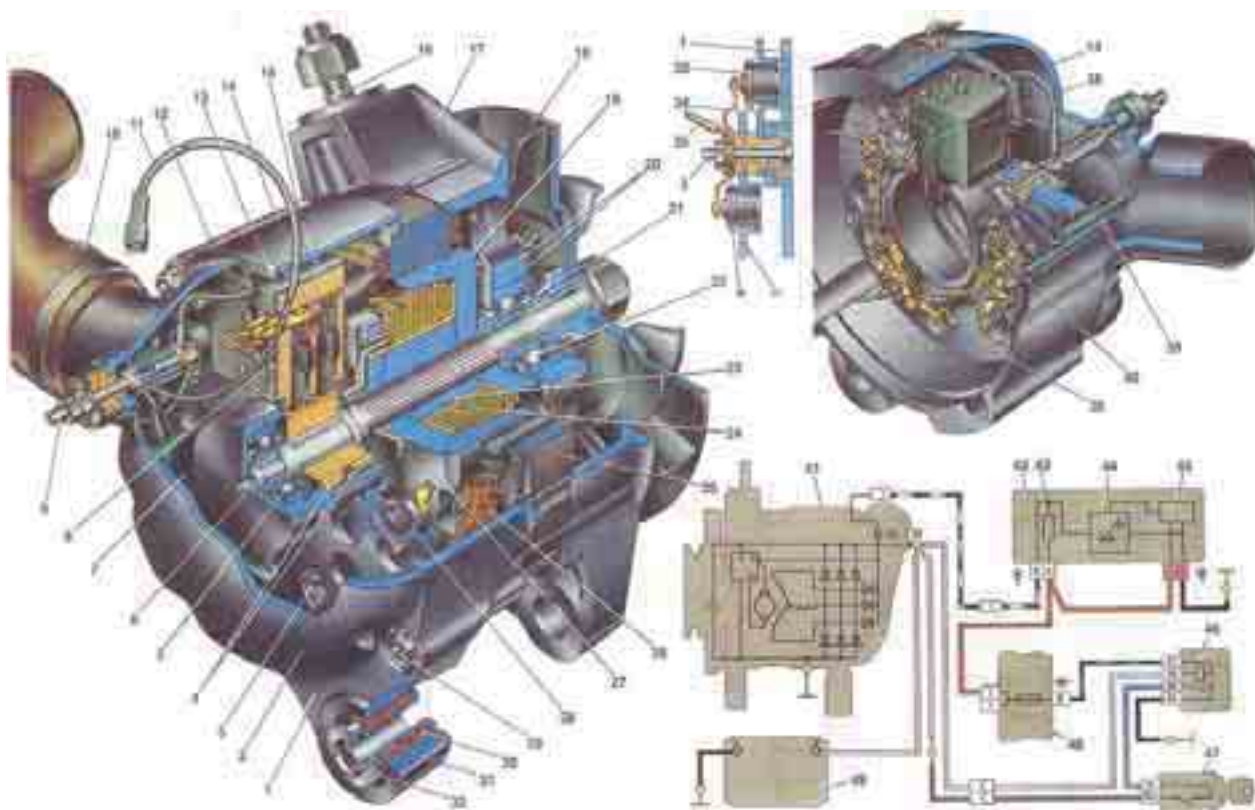
Avtomobil generatorining tuzilishi sodda, ishlatilish jarayonidagi chidamlilik va ishonchlilik darajasi yuqori, gabarit o‘lchamlari, massasi, tannarxi mumkin qadar kichik va dvigatel aylanishlar chastotasi past bo‘lgan hollarda ham akkumulator batareyasini zarad qilinishini ta‘minlash kabi xususiyatlarga ega bo‘lishi kerak.

Elektron sanoatning rivojlanishi va tannarxi arzon, o‘lchamlari kichik, yuqori haroratlarga chidamli va ishonchliligi yuqori bo‘lgan kremniy yarimo‘tkazgichli to‘g‘rilagichlarining paydo bo‘lishi, hozirgi zamon avtomobillarida, o‘zgarmas tok generatorlariga xos bo‘lgan kamchiliklardan holi va bir qator afzalliklarga ega bo‘lgan o‘zgaruvchan tok generatorlarini keng ko‘lamda ishlatish imkonini berdi.

O‘zgaruvchan tok generatorlari o‘zgarmas tok generatorlariga nisbatan sodda, quvvati bir xil bo‘lgan holda, gabarit o‘lchamlari va massasi 2-3 marta kichik, chidamliligi va ishonchliligi yuqori. Ularda qimmatbaho rangli metall bo‘lgan mis, o‘zgarmas tok generatoriga



nisbatan 2-2,5 baravar kam ishlatiladi. O'zgaruvchan tok generatorlarida kollektor yo'q, murakkab yakor chulg'ami o'rniga o'ralishi oson bo'lgan stator cho'lg'amlari ishlatiladi. Uyg'otish chulg'ami ham yaxlit bitta g'altakdan iborat. O'zgaruvchan tok generatorlarining solishtirma quvvati (ya'ni 1 kg massasiga to'g'ri keladigan quvvat) 45 Vt/kg dan oshmagan holda, o'zgaruvchan tok generatorlaridagi bu ko'rsatkich 150 Vt/kg dan ortib ketdi.



**75-rasm. MATIZ avtomobili generatorining tuzilishi:**

1-generator qopqog'i; 2-himoya g'iloifi; 3-bolt; 4-kontakt halqasi; 5-sharikovoy podshipnik; 6-rotor vali; 7-kondensator; 8-sim; 9-o'tkazgich bolt; 10-havo o'tkazgich; 11-kirish simi "A"; 12- kirish simi "B"; 13-kirish bilan bog'lanish simi "V"; 14-kuchlanish to'g'rilagich; 15- kirish bilan bog'lanish simi; 17-generator qopqog'i; 18-qanotchalar; 19-"musbat" qutb; 20-shayba; 21-oraliq halqa; 22-sharikovoy podshipnik; 23-po'lat vtulka; 24-rotora o'rami; 25-stator; 26-stator o'rami; 27-"musbat" rotor o'rami; 28-to'g'rilovchi blok; 29-mahkamlanadigan bolt; 30-bufir vtulka; 31-vtulka; 32-siquvchi vtulka; 33-minus ventili; 34-uchlab turgich ventili; 35-fazavoy kirish; 36-musbat ventili; 37-uchlab turgich musbat ventili; 39-kirish; 40-qo'shimcha diod; 41-generator; 42-jihoz kombinatsiyasi; 43-rezistor; 44-voltmetr; 45-stabilizator; 46-rele; 47-kalit; 48-asosiy blok saqlagich; 49-akkumulator batareyasi.

## 6.2. Dvigatelni ishga tushirish tizimi

Avtomobil dvigatellarining ishga tushirish tizimi dvigatel tirsakli valini majburiy ravishda aylantirishni ta'minlovchi moslamalar majmuasidan iborat. Ichki yonuv digatellarini ishga tushurish uchun mexanik staryorli, benzinli dvigatelli, pnevmatik, gidropnevmatik va elektrostaryorli tizimlar qo'llaniladi. Avtomobillarda boshqa usullarga nisbatan bir qator afzalliklarga ega bo'lgan, elektrostaryorli ishga tushirish tizimi tadbiq topgan.

Avtomobil dvigatellarining ishga tushirish tizimi akkumulatorlar batareyasi, staryor, kommutatsiya jihozlari, dvigatelni ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalardan tashkil topgan. Akkumulatorlar batareyasi avtomobil elektr jihozlarining zarur qismlaridan biriga aylandi. Avtomobillarda dizel dvigatellari qo'llanilishi ishga tushirish tizimining quvvati ancha oshirilishini talab qildi. Bu, o'z navbatida, sig'imi 200-250 A·soat bo'lgan, takomillashgan akkumulator batareyalarni, quvvati 10-15 kVt gacha bo'lgan staryorlarni ishlab chiqishga olib keldi.

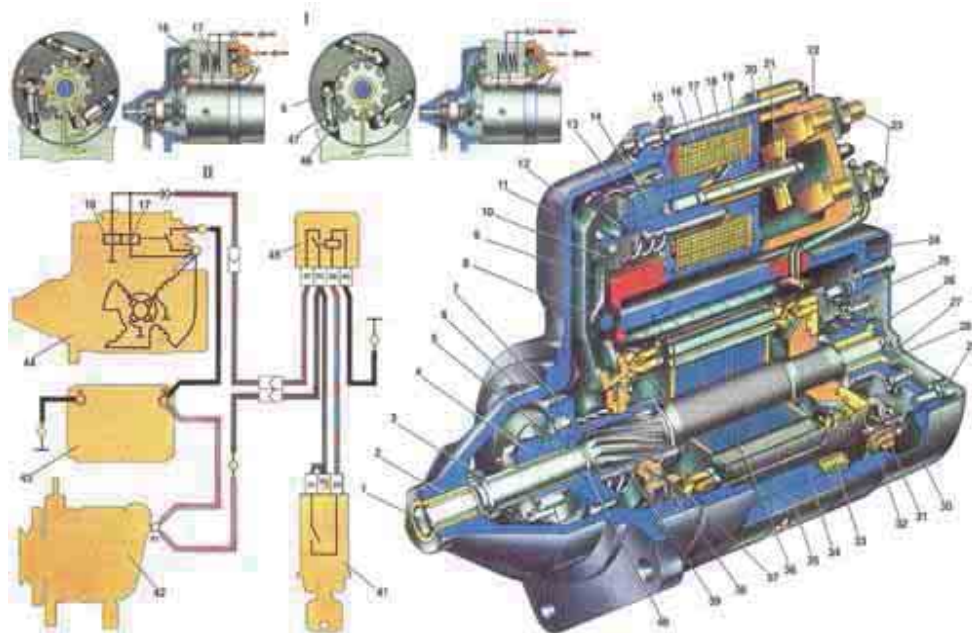
**Dvigatelni ishga tushirish tizimi quyidagilarni tashkil topgan:**

- **staryor;**
- **rele;**
- **o't oldirish kaliti.**

**Staryor.** Staryor juda qisqa vaqt davomida (10-15s) ishlaganligi tufayli uning zanjirlaridan o'tadigan tok va maksimal quvvati uning elektrodvigateli cho'lg'amlarining qizib ketish xavfi bilan cheklanmaydi (76-rasm).

Staryor shesternyasi maxovikning tishli gardishi bilan to'la ilashishi daqiqasida elektromagnit o'zak o'qining ikkinchi uchida joylashgan relening lappaksimon kontakti elektrodvigatel zanjirini akkumulator batareyasiga ulaydi. Elektrodvigatel ishga tushadi va dvigatel tirsakli valini aylantira boshlaydi. Dvigatel ishga tushgandan so'ng "K" kontakt o'zining oldingi, ya'ni normal ochiq holiga keltiriladi va tortish relesi chulg'amining zanjiri uziladi, natijada qaytarish prujinasi ta'sirida elektromagnit o'zagi o'zining dastlabki holatiga qaytadi. Bunda tortish relesining lappaksimon kontakti staryor elektrodvigateli zanjirini akkumulatorlardan uzadi va pishangning harakati natijasida yuritma mexanizmining shesternyasi maxovikning tishli gardishi bilan ilashishdan chiqadi va o'zining oldingi holatiga qaytadi.

Atrof muhit harorati - 30<sup>0</sup>S dan past bo'lgan hollarda dvigatel ishga tushishini yengillatuvchi moslamalar qo'llaniladi. Yengillatuvchi vositalar tirsakli valning aylanishga qarshilik momentini kamaytirish hisobiga uning aylanish chastotasini oshirish, yonilg'i-havo aralashmasini tayyorlash va o't oldirish sharoitlarini yaxshilash vazifasini bajarishga mo'ljallangan moslamalardan iboratdir. Ishga tushirishni yengillatuvchi usul va moslamalarni tanlash dvigatel turiga, uning tuzilishidagi o'ziga xos tomonlariga, ishlatish sharoitlariga va iqtisodiy omillarga bog'liq.



76-rasm. NEXIA avtomobilining startyori;

1-yakor vali; 2-startyor qopqog'ining vtulkasi; 3-chegaralangan shesternya halqasi; 4-shesternya; 5-siquvchi yarimta halqa; 6-rolik; 7-korpus; 8-o'q; 9-magnit; 10,11-tortqi; 12-qopqoq; 13-qaytaruvchi prujina; 14-yakor; 15-oldingi barmoq; 16-siljiydigan obmotka; 17-tortqili obmotka; 18-sterjen; 19-o'rtadagi rele; 20-barmoq serdechnika; 21- plastina kontakti; 22-qopqoq rele; 23-kontakt bolt; 24-kollekt tomondagi qopqoq; 25-shetkoderjatel; 26-startyor vtulka; 27-to'g'rilaydigan shayba; 28-qotiriladigan shayba; 29-o'zgaruvchi bolt; 30-kojux; 31-kirish; 32-kollektor; 33-katushka; 34-musbat stator; 35-korpus startyor; 36-o'rtadagi yakor; 37-chegaralovchi disk; 38-halqa; 39-tishli shesternya; 40-stupitsa ichquymasi; 41-kalit; 42-generator; 43-akkumulator batareyasi 44-startyor; 45-startyor ko'shish relesi; 46-sterjen yo'nalishi; 47-plunjer.

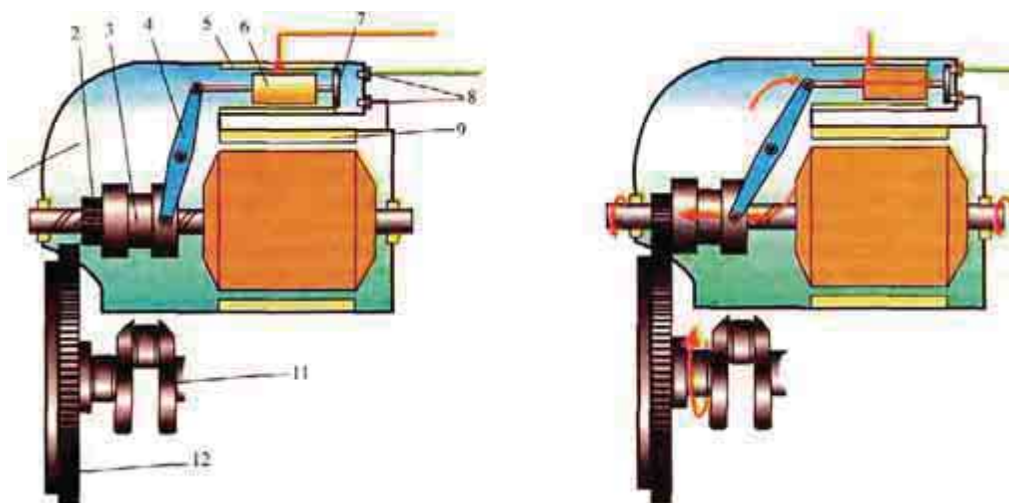
**Dvigatelni ishga tushirish sharoitlari.** Dvigatelni ishonchli ravishda ishga tushirish uchun zarur bo'ladigan startyorning quvvati asosan ikki omilga bog'liq: dvigatel tirsakli valining aylanishga qarshilik momentiga va dvigatelning ishga tushirish aylanishlar chastotasiga bog'liq.

**Qarshilik momenti.** Qarshilik momenti  $Mq$  kattaligi dvigatel qismlari orasidagi ishqalanish kuchi (porshenlarni silindrlarda, tirsakli valni podshipniklarda) va silindrlarda havoni siqilishiga bo‘lgan qarshilik (dizel dvigatellarida) qiymatlari bilan belgilanadi.

**Ishga tushirish aylanishlar chastotasi.** Startyor dvigatelni ishga tushirish vaqtida, ya’ni tirsakli valni majburiy ravishda aylantirish jarayonida quyidagi qarshiliklarni yengishi zarur. Avvalo, startyor dvigatel va uning qo‘shimcha mexanizmlaridagi harakatlanuvchi qismlarning ishqalanish kuchlari ta’sirida vujudga kelgan momentlarni yengishi kerak.

Dvigatel ishonchli ravishda ishga tushishi uchun tirsakli valni aylantirish chastotasi ma’lum belgilangan eng kichik qiymatdan kam bo‘lmasligi kerak. Karburatorli dvigatelni 10s, dizel dvigatelni 15s davomida, ikki urinishda (urinishlar oraligidagi vaqt - 1 minut) ishga tushib ketishini ta’minlovchi aylanish chastotasi dvigatelning **minimal ishga tushish aylanish chastotasi** deb ataladi.

Dvigatelni ishonchli ishga tushirish mumkin bo‘lgandagi atrof muhitning eng past harorati, ishonchli ishga tushirishning **chegaraviy temperaturasi** deb ataladi. Chegaraviy temperaturaning qiymati karburatorli(injektorli) dvigatellar uchun moyning qovushqoqligiga qarab  $-20\dots 25^{\circ}\text{S}$ , dizel dvigatellari uchun esa  $-12\dots 17^{\circ}\text{S}$  ni tashkil qiladi. Harorat bundan ham pasaysa, dvigatelni ishga tushirishni yengillatuvchi maxsus moslamalar qo‘llaniladi.



77-rasm. Dvigatelni ishga tushirish tizimi sxemasi.

a) startyor qo‘shilmagan. b) startyor qo‘shilgan. 1-startyor qobig‘i; 2- yakor vali; 3-shesternya; 4-shesternya tortqisi; 5-tortish relesining cho‘lg‘amlari; 6- tortish relesining yakori; 7-tortish relisi plastinasi; 8-kontak boltlari; 9-startyor cho‘lg‘amlari; 10-yakor cho‘lg‘ami; 11-tirsakli val; 12-moxovik tishlari.

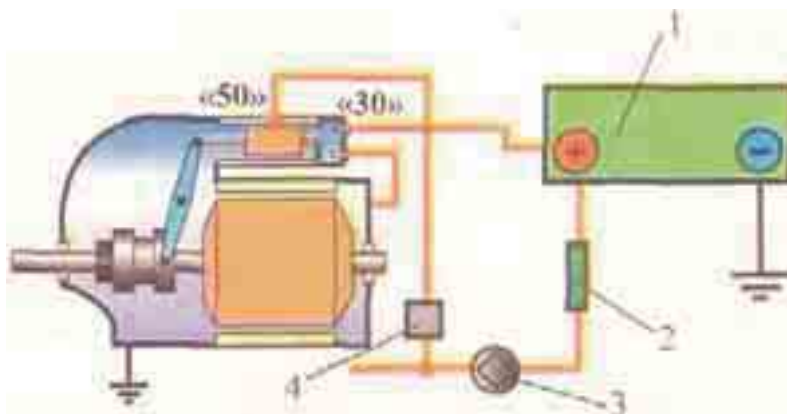
**Startyorlarning tuzilishi va ishlash prinsipi.** Avtomobil elektros-tartyorlarini uyg‘otish va boshqarish usuli, yuritma mexanizmining turi va atrof muhit ta‘siridan himoya qilinganlik darajasi bo‘yicha tasniflash mumkin.

Barcha turdagi startyorlarning elektrodvigatellari deyarli bir xil tuzilgan bo‘lsa, ulardagi yuritma mexanizmlari tuzilish va ishlash bo‘yicha bir-biridan ko‘p jihatdan farq qilishi mumkin.

Yuritma mexanizmlarni turi va ishlash prinsipi bo‘yicha quyidagi guruxlarga ajratish mumkin:

- yuritma shesternyasini mexanik yoki elektromexanik usulda majburiy ravishda harakatlantirish;
- shesternyani elektromexanik usulda majburiy ravishda maxovikning tishli gardishiga ilashtirish va dvigatel ishga tushgandan keyin shesternyani avtomatik ravishda ilashuvdan chiqarish;
- shesternyani inersiya kuchi ta‘sirida harakatlantirish;
- shesternyani elektromagnit kuchlar ta‘sirida, ya‘ni elektrodvigatel yakorini harakatlanishi hisobiga ilashuvga kiritish.

Hamdo‘stlik mamlakatlarida ishlab chiqarilayotgan avtomobillarda, asosan, yuritma shesternyasini elektromexanik usulda majburiy harakatlantirish hisobiga ilashuvga kiritish prinsipida ishlaydigan startyorlar qo‘llangan (77-rasm). Bu turdagi startyorlarda dvigatel ishga tushgandan keyin teskari burovchi moment ta‘sirida yakor o‘zaklari va cho‘lg‘amlari sochilib ketmasligi uchun erkin yurish muftasi o‘rnatiladi. Erkin yurish muftasi burovchi momentni bir tomonlama, ya‘ni startyor yakoridan shesternya va u orqali dvigatel maxovigiga uzatadi. Dvigatel ishga tushib, shesternya maxovik tomonidan aylantirilganda, erkin yurish muftasi sirg‘aladi va teskari tomonga, ya‘ni shesternyadan yakor valiga harakatni uzatmaydi.



78-rasm. Startyorning yuritmasi:

1-akkumulator batareyasi; 2-saqlagich; 3-kalit; 4-startyor relesi.

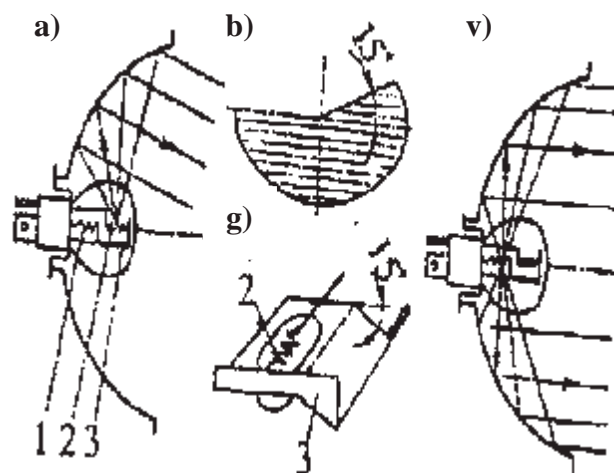
### 6.3. Yorituvchi va xabar beruvchi jihozlar

Avtomobillarning harakat xavfsizligini, ayniqsa kunning qorong‘u vaqtida va ko‘rinish yomon bo‘lgan hollarda ko‘p jihatdan yorug‘lik asboblarning holati va tavsifnomasiga bog‘liq. Yorug‘lik asboblari yo‘lni yoritish avtomobil gabarit o‘lchamlari haqida ma‘lumot berish, haydovchining mo‘ljallangan yoki amalga oshirayotgan harakati haqida darak berish, davlat raqami, kabina, kuzov saloni, nazorat-o‘lchov asboblari, yukxona va dvigatel bo‘linmalarini yoritish uchun xizmat qiladi.

Avtomobillarning yorug‘lik asboblari yoritish va yorug‘lik darakchilaridan tashkil topgan. Yorug‘lik asbobining optik sistemasi lampa, nur qaytargich va nur taratgichdan iborat.

Yo‘l patrul xizmati to‘plagan ma‘lumotlarga ko‘ra bu noxush hodisalarning 60% dan ortiqrog‘i ko‘rinish yaxshi bo‘lmagan sharoitlarda (ya‘ni tun, tuman) sodir bo‘ladi. Bu avtomobillarda to‘rt farali va yoritishni avtomatik rostlovchi sistemalar, gomofokal (ko‘p fokusli), ellipssimon va tumanga qarshi faralar, galogen, ksenon va qizil linzali lampalar joriy qilinishiga olib keldi. Yaqin kelajakda avtomobillarning yoritish tizimida yarim o‘tkazgichli yorug‘lik chiqaruvchi elementlar, suyuq kristallar va boshqa turdagi yangi yorug‘lik jihozlarning ishlatish mo‘ljallanmoqda.

**Faralar.** Lampa yorug‘lik manba vazifasini bajaradi. Nur qaytargich paraboloid shaklida bo‘lib, lampadan kichik burchak ostida chiqqan yorug‘lik oqimini to‘playdi va optik o‘q bo‘ylab yo‘naltiradi. Tiniq materialdan tayyorlangan, ikki yuzida linza va prizmalarga ega bo‘lgan nur tarqatgichda yorug‘lik oqimi vertikal va gorizantal tekislik bo‘yicha qayta taqsimlanadi.

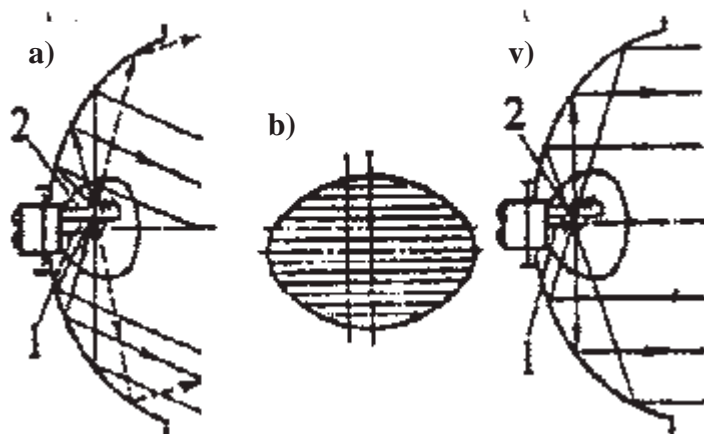


79-rasm. Yevropa yorug‘lik taqsimlash tizimidagi optik tizimlarda nur tarqalish sxemasi: a-yaqinni yoritish; b-yaqinni yoritish yorug‘lik dog‘i; v-uzoqni yoritish; g-lampa ekrani; 1-uzoqni yoritish tolasi; 2-yaqinni yoritish tolasi; 3-ekran

Kunning qorong‘u qismida avtomobil yetarli darajada katta tezlik bilan harakatlanishi uchun yoritish sistemasi avtomobil oldidagi yo‘lni va yo‘l chekkasini 50-250 m masofaga yoritishi zarur. Bu haydovchiga yo‘lning vaziyatini to‘g‘ri va o‘z vaqtida baholash, zarurat bo‘yicha tegishli choralar ko‘rish imkoniyatini beradi. Yo‘lni yoritish uchun avtomobillarga paraboloid nur qaytargichli fara va projektorlar o‘rnatiladi.

Amerika va Yevropa yorug‘lik taqsimlanish tizimidagi fara lampalarida uzoqning yoritilishini ta‘minlovchi cho‘lg‘anish tolasi nur qaytargich fokusiga joylashtiriladi. Shuning uchun, faraning uzoqni yoritish tizimi ulanganda optik o‘qqa deyarli parallel bo‘lgan yorug‘lik dastasi hosil bo‘ladi (79v rasm va 80v-rasmga qarang).

Yevropa yoritish tizimiga oid faralardagi yaqinni yorituvchi yorug‘lik dastasida yorug‘lik-soya chegarasi aniq ifodaga ega bo‘lib, uning o‘ng tomoni 150 burchak ostida ko‘tarilib boradi(79 rasm).



80-rasm. Amerika yorug‘lik taqsimlash tizimidagi optik sistemalarda nur tarqalish sxemasi: a-yaqinni yoritish; b-yaqinni yoritish yorug‘lik dog‘i; v-uzoqni yoritish; g-lampa ekrani; 1-uzoqni yoritish tolasi; 2-yaqinni yoritish tolasi.

Amerika yorug‘lik taqsimlash tizimidagi faralarda yaqinni yoritish cho‘lg‘ami tolasi 2 (80a-rasm) silindr shaklidagi spiral bo‘lib, u uzoqni yoritish cho‘g‘lanish tolasiga nisbatan sal yuqoriga va fokusga nisbatan chaproqqa (nur qaytargich tomonidan qaralganda), optik o‘qqa ko‘ndalang qilib joylashtiriladi.

**Tumanga qarshi faralar** tuman, kuchli qor yog‘ishi, chala va boshqa og‘ir ob-havo sharoitlarida transport vositalarini xavfsiz harakatlanishini ta‘minlash uchun xizmat qiladi. Bu sharoitlarda uzoqni

yoritish faralarini yoqish ko‘rinishni yomonlashtiradi, yaqinni yoritish faralar esa yetarli samara bermaydi (81-rasm).

Xabar beruvchi jihozlarga ko‘yidagilar kiradi:

- oldi va orqa tomondagi gabarit chiroqlar;
- oldingi, orqadagi va yondagi burilish chiroqlari;
- orqaga joylashtiriladigan yorug‘lik qaytargichlari;
- avtomobilning davlat raqamini yorituvchi chiroqlar;
- orqaga harakatlanishni bildiruvchi chiroqlar;
- qo‘shimcha yorug‘lik xabarchilari;
- tovush signallari.

**Tovush signallari.** Tovush signallari avtomobillarning harakat xavfsizligini ta‘minlash va yo‘lovchi hamda boshqa haydovchilarga transport vositasi yaqinlashayotganligi haqida ogohlantirish uchun xizmat qiladi. Oxirgi vaqtda tovush signallari avtomobillarning o‘lchov-nazorat asboblari bilan ham ishlatilib, haydovchiga agregatlarning holati to‘g‘risida xabar beradi. Shuningdek, tovush signallari “**avtomobil qo‘riqchisi**” sistemasida ham ishlatiladi. Avtomobillarda asosan elektr va pnevmatik tovush signallari ishlatiladi.



*81-rasm. Matiz avtomobili orqa farasi.*

Elektr tovush signallarining ohangli va shovqinli turlari mavjud. Ohangli tovush signallari karnayli, shovqinli turlari mavjud. Ohangli tovush signallari karnayli, shovqinli signallar esa disk rezonatorli qilib ishlangan. Ko‘pchilik avtomobillarga ikkita tovushli signal o‘rnatilib, biri past ohangli bo‘lsa, ikkinchisi baland ohangli bo‘ladi. Yuqori klassli yengil avtomobillarda uchta tovush signallari bo‘lib, ularning biri past ohangli, ikkitasi baland ohangli bo‘ladi. Bu signallar to‘plami hamohang qilib bir-biriga moslanadi va baravariga sadolanadi.

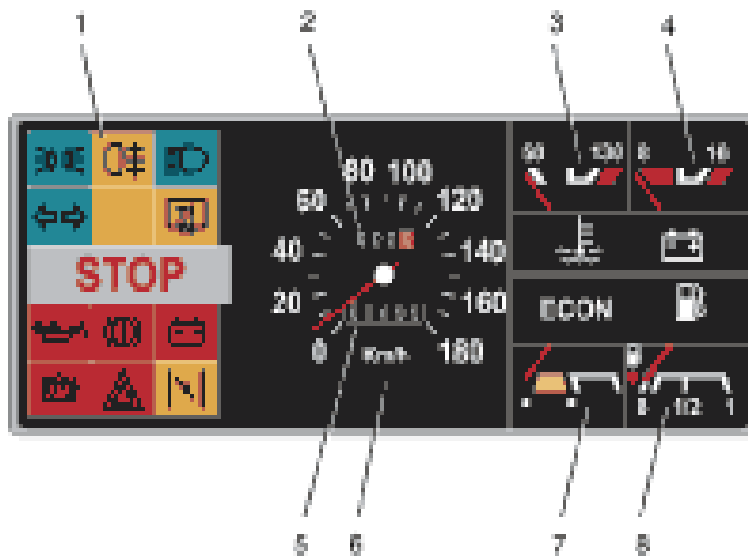


## 6.4. Nazorat-o'lchov asboblari

Nazorat-o'lchov asboblari haydovchiga avtomobilning agregatlari, alohida tizimlarini holati va me'yorida ishlayotganligi haqida xabar berib turish uchun xizmat qiladi.

Haydovchiga ma'lumotni uzatish usuli quyidagilarni o'z ichiga oladi (82-rasm):

- nazorat-o'lchov asboblari;
- darak beruvchi .



82-rasm. Nazorat-o'lchov asboblari ko'rinishi:

1-nazorat chirog'i; 2-kunlik masofani ko'rsatgich; 3-sovutish suyuqligi haroratini ko'rsatgich; 4- voltmetr; 5-masofani ko'rsatgich; 6-spidometr; 7-ekonometr; 8-yonilg'ini ko'rsatuvchi datchik.

Ko'rsatuvchi asboblarning shkalasi va ko'rsatkich mili holatiga ko'ra o'lchanayotgan kattalikning qiymati aniqlanadi. Bu asboblarni nazorat qilayotgan parametrning aniq qiymatini o'lchash va avtomobilning butun bir tizimi yoki alohida agregatlarning holati haqida to'liq tasavvurga ega bo'lish imkoniyatini beradi. Lekin, haydovchi bu ma'lumotni olish uchun bir daqiqaga bo'lsa ham diqqatini yo'ldan asbobga olishi kerak va bu harakat xavfsizligini ta'minlashda salbiy ta'sir qilishi mumkin.

Xozirgi zamon avtomobillarda o'rnatilayotgan old panellar texnika rivojlanishi natijasida bir qator haydovchiga qulaylik yaratuvchi nazorat o'lchov asboblari bilan birga qo'shimcha jihozlar ham o'rnatilgan.



83-rasm. Kaptiva avtomobilining nazorat-o'lchov asboblari.

Avtomobil va uning asosiy qismlari ishonchli ishlashini ta'minlashda nazorat-o'lchov asboblari alohida ahamiyatga ega. Nazorat-o'lchov asboblari avtomobilning eng qimmatbaho va mas'uliyatli agregat va qismlari (dvigatel, generator, tormoz, yoritish-darak berish sistemalari va hokazo) holatini va me'yorida ishlashini nazorat qilib turish imkoniyatini beradi. Hozirgi vaqtda, harakat havfsizligini ta'minlash va haydovchining diqqatini bo'lmaslik maqsadida nazorat-o'lchov asboblarning ko'rsatuvchi turlarini kamaytirib, ko'proq darak beruvchi turlarini o'rnatish maqsadga muvofiq deb hisoblanmoqda (83-rasm).

### 6.5. Avtomobillarni ekspluatatsiya davrida elektr jihozlarida uchraydigan asosiy nosozliklar

**Qo'rg'oshin-kislotali akkumulatorlarning asosiy nosozliklari:** Akkumulatorlarning xizmat muddati asosan ularning ishlatish shart-sharoitlariga, ularga ko'rsatiladigan texnikaviy tadbirlarning sifati va o'z vaqtida o'tkazilishiga bog'liq bo'ladi. Akkumulatorlarni ishlatishning belgilangan hamma qoidalari rioya qilinganda, ular 4-5 yilgacha xizmat ko'rsatishi mumkin.

Akkumulatorlarni ishdan chiqishining asosiy sabablari quyidagilardan iborat:

- plastinalar sulfatlanib qolishi;
- me'yoridan ortiq o'z-o'zidan razrad bo'lishi;
- plastinalarini yemirilishi va qayishib ketishi.

**Plastinalar sulfatlanib qolishi.** Yuqorida ko'rsatilgandek, akkumulator razrad vaqtida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar natijasida, plastinalardagi faol massa ( $PbO_2$  va  $Pb$ )  $RbSO_4$  tuziga aylanadi va u tez eruvchan, mikroskopik kristallar ko'rinishida bo'ladi.

Zaradlash vaqtida esa  $\text{PbSO}_4$  kristallari eriydi va elektrolit ionlari bilan reaksiya kirishib yana  $\text{PbO}_2$  va  $\text{Pb}$  ga aylanadi. Lekin, akkumulatorni ma'lum muddatga razradlangan holda qoldirsak, plastinalardagi  $\text{PbSO}_4$  elektrolitda eriy boshlaydi. Bu jarayon elektrolit  $\text{PbSO}_4$  tuziga to'yinguncha davom etada. Shundan keyin, elektrolitning to'yingan eritmasidan plastina yuzalariga  $\text{PbSO}_4$  tuzining yirik va juda ham erishi qiyin bo'lgan kristallari o'tira boshlaydi. Bu,  $\text{PbSO}_4$  tuzining qayta kristallanish hodisasi, plastinalarning **sulfatlanib qolishi** deb yuritiladi va u akkumulatorlarni juda tez ishdan chiqaradigan jiddiy nosozliklardan biri hisoblanadi.

Plastinalar sulfatlanib qolishi natijasida  $\text{PbSO}_4$  tuzining yirik, erimaydigan kristallari plastinalarning yuzasidagi mayda g'ovak teshikchalarni qoplab oladi va elektrolitni faol massaning ichki qatlamlariga o'tishiga yo'l qo'ymaydi. Natijada, faol massaning bir qismi kimyoviy reaksiyada ishtirok qilmaydi va akkumulatorning sig'imi kamayadi. Plastinalari sulfatlanib qolgan akkumulatorni zaradlaganda, uning kuchlanishi va elektrolit temperaturasi notabiiy ravishda tez ortadi, elektrolit "qaynay" boshlaydi. Lekin, elektrolitning zichligi nisbatan kam oshadi. Plastinalari sulfatlanib qolgan akkumulatorlarning sig'imi kamayganligi sababli, juda tez razradlanadi. Bu ayniqsa, akkumulator katta tok bilan razrad qilinganda, ya'ni startyor rejimida yakqol ko'zga tashlanadi. Sulfatlangan plastinalar oqish tusga kiradi va o'ziga xos ok dog'lar bilan qoplanadi.

Sulfatlanishning yana bir sababi, akkumulatoridagi elektrolit sathi belgilangan me'yordan pasayib ketishi va plastinalarning yuqori qismi ochilib qolishidir. Ochilib qolgan manfiy plastinalardagi g'ovak qo'rg'oshin havo bilan reaksiyaga kirishib, unda qo'rg'oshin gidrooksidi  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  hosil bo'ladi:

Akkumulatorlarni me'yoridan tashqari katta tok bilan razrad qilish (masalan, o'rinsiz ravishda startyorni ko'p ishlatish), elektrolit zichligini belgilangan qiymatdan ortiq bo'lgan holda ishlatish ham plastinalarni sulfatlanishiga olib keladi.

Akkumulatorlarning sulfatlanib qolgan plastinalarini ish qobiliyatini tiklash uchun, qiymati-sig'imining 0,05 qismidan katta bo'lmagan tok bilan, elektrolit zichligi  $1,11 \text{ kg/m}^3$  dan yuqori bo'lmagan holda, kamida 3-4 marta razrad-zarad amalini bajarish tavsiya qilinadi. Kuchli sulfatlangan plastinalar qayta tiklanmaydi.

***Me'yoridan ortiq o'z-o'zidan razradlanish.*** Akkumulatorlarni ishlatish va uzoq saqlash jarayonida har bir akkumulator, unga tashqi iste'molchilar ulanmagan holda ham, sekin-asta razradlanib, o'z sig'imining bir qismini yo'qotadi. Bu akkumulator o'z-o'zidan razradlanish hodisasi bo'lib, uning muqarrar ravishda sodir bo'lishiga aktiv massa va elektrolit tarkibida yot aralashmalar, asosan metallar borligi sabab bo'ladi. Ular plastinadagi moddalar bilan galvanik juftlar hosil qiladi va natijada akkumulatorda o'z-o'zidan razradlanish jarayoni sodir bo'la boshlaydi. Xususan, yangi, to'la zaradlangan akkumulator, elektrolit temperaturasi  $+20...25^{\circ}\text{S}$  bo'lgan holda saqlanganda, birinchi 14 kunda tabiiy ravishda o'z-o'zidan razradlanish hisobiga sig'imining 10% gacha kamayishi Davlat standarti tomonidan yo'l qo'yiladi va normal hol hisoblanadi.

Agar o'z-o'zidan razradlanish natijasida, akkumulator sig'imi yuqorida keltirilgan qiymatdan kamayib ketsa, bu, akkumulatorda nosozlik borligini, ya'ni me'yoridan ortiq o'z-o'zidan razradlanish jarayoni sodir bo'layotganligini belgisidir.

Akkumulator me'yoridan ortiq o'z-o'zidan razradlanishining asosiy sabablari quyidagilardan iborat: akkumulator qopqog'i ustiga to'kilgan elektrolit va kir, chang orqali qutb quloqlari orasidagi tutashuv; aktiv massaning to'kilishi natijasida, hosil bo'lgan cho'kma orqali har-xil qutbli plastinalarning o'zaro tutashuvi; elektrolit yot aralashmalar, ayniqsa metallar va ularning turli oksidlari bilan ifloslanishi, ularni zarad vaqtida manfiy plastinaga o'tirib qolib, u yerdagi g'ovak qo'rg'oshin - Pb bilan ko'p sonli mayda galvanik juftlar hosil qilishi va natijada "parazit" tok zanjirlarining paydo bo'lishi.

Elektrolit ifloslanishi natijasida me'yoridan ortiq o'z-o'zidan razrad bo'layotgan akkumulatorning, manfiy plastinalarga o'tirib qolgan yot aralashmalar, xususan metallarni va ularning oksidlarini elektrolit eritmasiga o'tkazish maqsadida, sig'imining 0,1 qismiga teng bo'lgan tok bilan, har bir akkumulator bankasidagi kuchlanish 1,1-1,2V gacha kamayguncha razrad qilinadi. Shundan keyin, akkumulatordagi hamma elektrolit ehtiyotkorlik bilan to'kiladi, har bir banka distillangan suv bilan bir necha bor yuviladi. So'ngra, zichligi to'kilgan elektrolit zichligiga teng bo'lgan yangi elektrolit quyilib, batareya to'la zaradlanadi.

***Plastinalar muddatidan avval yemirilishi va qayishib ketishi.*** To'la zaradlanib bo'lgan akkumulatorni yana uzoq vaqt davomida zaradlash

toki ostida qoldirish, plastinalarni muddatidan avval yemirilishning asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Ma'lumki, o'ta zaradlash vaqtida tok, asosan, suvning elektroliz bo'lishiga, ya'ni vodorod bilan kislorodga parchalanishiga sarf bo'ladi. Elektroliz natijasida ajralib chiqayotgan kislorod, musbat plastinalarning qo'rg'oshin panjaralarini oksidlab, uni sekin-asta  $PbO_2$  ga aylantiradi va yemirilishga olib keladi.

Plastinalarining yemirilishi yana quyidagi hollarda sodir bo'lishi mumkin:

- zaradlash jarayonining oxirida tok qiymatining katta bo'lishi va elektrolit qattiq "qaynab" ketishi, faol massaning mayda g'ovaklaridan otilib chiqayotgan havo pufakchalari tezligining ortishi va natijada, plastinadagi faol massaning yumshashi va ushalib tushib ketishi;

- elektrolit temperaturasini me'yorida oshib ketishi, elektrolit tarkibida azot, xlorid va sirka kislotalarining bo'lishi yoki kimyoviy toza bo'lmagan sulfat kislota ishlatilishi-musbat plastinalarning panjaralarini korroziyaga chalinishi;

- elektrolit tarkibidagi suvning muzlab qolishi;

- akkumulator avtomobilda yaxshi mahkamlanmaganligi.

Akkumulator batareyasini zaruratsiz ketma-ket va katta tok bilan razrad qilinganda, masalan startyor ulanganda, plastinalar qizib, qayishib ketishi mumkin. Ayniqsa bunday hodisa ko'prok musbat qutbli plastinalarda uchraydi. Plastinalar qayishishi natijasida separatorlarni teshib o'tib, o'zaro qisqa tutashishi mumkin. Bundan tashqari, plastinalar qayishishi, ularni qoplab turgan faol massada darzlar hosil bo'lishiga va keyinchalik plastina panjarasidan tushib ketishiga olib keladi.

---

## 7-bob. AVTOMOBIL KUZOVI

Avtomobilning energiya manbai dvigatel, transmissiya, yurish qismi, boshqaruv mexanizmi 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, mexanizm, uzellarni joylashtirish uchun kerak.

Ko‘tarib turuvchi qismga asosan rama mansub bo‘lib, ramasiz konstruksiyalarda esa kuzov hisoblanadi.

### 7.1. Kuzov jihozlari va uning tuzilishi

Avtomobilda shunday qism ham bo‘lishi zarurki, u yukni, yo‘lovchilarni (yengil avtomobil va avtobuslarda) joylashtirish hamda ularni tashqi atrof-muhit ta‘siridan saqlab turishi uchun xizmat qiladi.

Kuzovlarning vazifasi bo‘yicha yuk uchun (yog‘och yoki temir platforma), yo‘lovchilar uchun, yuk uchun va maxsus turlari bo‘ladi.

Yo‘lovchilar uchun mo‘ljallangan kuzovlar umumiy vazifani bajaruvchi (yengil avtomobil va avtobuslar kuzoviga) hamda maxsuslariga (laboratoriya, ta‘mirlashga mo‘ljallangan, yong‘indan xavfli) bo‘linadi.



84-rasm. Yuklamani to‘la qabul qiluvchi yengil avtomobil kuzovi.

1-oldingi bamper; 2-dvigatel kapoti; 3-haydovchi va yo‘lovchi o‘rindiqlari; 4-yuk xonasining qopqog‘i; 5-eshiklar; 6-qanotlar; 7-ketingi bamper.

Sinchsiz kuzovlar bir butun bo‘lib, yetarlicha bikr bo‘lishi uchun ayrim qismlarining ko‘ndalang kesimi jim-jimador bo‘ladi (yengil avtomobil kuzovlari).

Zamonaviy yengil avtomobillarda yuklamani to‘la qabul qiluvchi va yo‘lovchilarni joylashtirishga mo‘ljallangan kuzovlar ishlatiladi (84-rasm).

Kuzov bir butun po‘latdan shtampalab qilingan qobig‘ bo‘lib, unga kapot, yuk xonasining qopqog‘i, eshiklar, qanotlar, radiator pardasi, oldingi va ketingi bamperlar iboratdir. Kuzovning qobig‘i bir bugun payvand qilingan qismlardan iborat bo‘lib, ikkita old qanotlar, orqa qanot bilan bir qilib ishlangan ikkita yon tomon, kuzov tomi, payvand qilib biriktirilgan (84-rasm).

Kuzovning ikki tomonida ikkitadan ochiq joylar bo‘lib, ularga eshiklar sharnir yordamida mahkamlangan. Eshiklar shtampalab tayyorlangan tashqi va ichki panellardan iborat bo‘lib, payvand bilan biriktirilgan. Eshiklar oynasi toblangan shishadan yasalgan. Old va orqa oynalar uch qavatli bo‘lib, sinib ketganda o‘z ko‘rinishini yo‘qotmaydi va xavfsiz hisoblanadi.

Kapot kuzovning old qismini berkitib turadi, u kuzovga ikkita ilgak bilan biriktirilgan. Kapot uni yopiq holatda ushlab turuvchi qulfga ega. Qulf kuzov ichidan ochiluvchi ilgakga ega.

Kuzov yukxonasi oldingi g‘ildiraklari yetakchi va klassik komponovkali avtomobillarda ketinda joylashgan. Unda yo‘lovchilarning yuki, zahira g‘ildirak va haydovchi asboblari saqlanadi. U qo‘shaloq ilgak yordamida kuzovga mahkamlangan bo‘lib, old qismida ichidan qulf o‘rnatilgan.

Kuzov ichida bir yoki ikki qator o‘rindiqlar o‘rnatilgan, haydovchi va yo‘lovchi o‘rindig‘i qulaylik uchun bo‘ylama yo‘nalishda va suyanchig‘i og‘ib, rostlanadigan qilib yasalgan.



85-rasm. NEXIA avtomobilini buyash.

Tiko avtomobilining kuzovi yuklamani to‘la qabul qiluvchi, ikki katta bo‘laqsan iborat, beshta eshikli bo‘lib, po‘latdan shtampalab yasaliq payvandlab yig‘ilgan. Kuzovning old qismiga ikkita bo‘ylama lonjeronli va ko‘ndalang joylashgan ikkita to‘siqdan iborat payvandlab yasalgan qurilma biriktirilgan bo‘lib, unga dvigatel va transmissiya agregatlari mahkamlanadi.

Neksiya avtomobilining kuzovi yuklamani to‘la qabul qiluvchi turiga mansub bo‘lib, to‘rt eshikli, po‘latdan shtampalab yasalgan qismlarni nuqtali payvandlash usulida yig‘ilgan. Oldi qismida ikkitadan lonjeron va to‘sindan iborat qurilma bo‘lib, unga dvigatel, transmissiya agregatlari biriktirilgan.

Damas avtomobilining kuzovi shtampalab tayyorlangan qismlarni payvandlab yig‘ilgan bo‘lib, u zinapoyasimon ramaga mahkamlangan. Avtomobilning transmissiya agregatlari ramaga mahkamlangan bo‘lib, kuzov yo‘lovchilarni joylashtirish uchun xizmat qiladi.

Kuzovni zavod tomonidan buyosh usuli 85-rasmda ko‘rsatilgan.

## **7.2. Avtomobillarni ekspluatatsiya davrida kuzovda uchraydigan asosiy nosozliklar**

**Avtomobil kuzovining asosiy nosozliklari:** ularning qiyshayishi, pachoqlanishi, uzilishi, zanglashi, chirishi, boltli va parchinmixli birikmalarni bo‘shashib ketishidan iborat.

Ta‘mirlash vaqtida ularni zanglash mahsulotlaridan tozalash, payvantlash, tekislash va yuzalarni silliqdash, qo‘shimcha detallar qo‘yish, himoya qatlamlarini yangilash yo‘llari bilan tiklanadi.

Zanglash mahsulotlari metall cho‘tka yoki erituvchi modda yordamida tozalanadi. Payvantlash ishlarini bajarishda ko‘pincha gazli payvantlash turidan foydalaniladi. Payvantlash qo‘l bilan yoki avtomatik ravishda bajariladi.

Kuzov detallarining uzoq muddat ishlashi ikki omilga bog‘liq bo‘lib, ular avtomobillarning yurgan yo‘li va ishlash muddati hisoblanadi.

Uzoq ishlashi bo‘yicha kuzov detallarini ikki guruhga ajratamiz:

➤ oldingi va orqa qanotlar, orqa g‘ildirak tepa qismlari, oldingi qism qirralari;



➤ oldingi va orqa panellar, yuk tashish qismi va salon pollari.

Yuqoridagi guruhlarning bir-biridan farqli xizmat qilish muddati 3 yil yoki ellik ming kilometrni tashkil qiladi.

Birinchi guruhga kiruvchi kuzov detallari yaroqsiz holga kelishi, kuzovning tashqi ko'rinishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ammo baquvvatligini susaytirmaydi.

Ikkinchi guruh detallarining zanglashi va chirishi avtomobilning baquvvatligini susaytiradi.

**Kuzov bo'yoq qoplamasining zanglashiga qarshi muhofaza choralari.**

Avtomobil detallarini atmosfera omillari ta'sirida yemirilishidan saqlash va ko'rkam qilish maqsadida qoplamalarining turli tizimlaridan foydalaniladi. Qoplamalar tizimi turli vazifalarga mo'ljallangan lak-bo'yoq materiallarning ketma-ket surtilgan qatlamlari majmuidir. Qoplama egallashi lozim bo'lgan xilma-xil xossalarni birgina material bilan berish mumkin bo'lmaganidan qoplamalar tizimi qo'llaniladi.

Lak-bo'yoq materiallar suyuq birikmali bo'lib, ular detal yuzasiga yupqa qilib surtilganda, qurigandan so'ng yuza bilan mustahkam ishlashishi lozim bo'lgan parda hosil qiladi.

Lak-bo'yoq qoplamalarining ishonchli ishlashi qoplama material va himoyalananayotgan buyum materialining issiqdan kengayishi koeffitsiyentlari har xilligi hamda qoplamada atmosferadagi mavjud namlik, chang va turli gazsimon aralashmalar shimilishi natijasida pardaning yorilishiga bog'liq. Bu jarayonlarning mexanik yemirilishi va eskirishiga olib keladi.

Lak-bo'yoq qoplamalar eskirishi (qoplamaning yaltiroqligi yo'qolishi uning eskira boshlaganini bildiradi) natijasida elastikligini yo'qotadi, yorilib ketadi, yuzadan ko'chadi va yemiriladi.

Agar qoplama pardasining suvga chidamliligi yetarli bo'lmasa, uning g'ovaklari orqali suv kirib, metalga tegishi natijasida parda ostidagi metall zanglaydi. Korroziya mahsulotlari lak-bo'yoq pardani shishiradi, oqibatda u metall sirtidan ajraladi.

Yengil avtomobil shamollatish va isitish hamda havosini konditsiyalash yo'lovchilarga qulaylik yaratish bilan birga lak-bo'yoq qoplamasining zanglashiga qarshi muhofaza qilish usullaridan biridir.

**O‘zbekistonda ishlab chiqarilgan avtomobillarning  
qisqacha texnik tavsifnomalari**

MODEL	DAMAS			TIKO		MATIZ		NEXIA (SONS/DONS)	
	BUS(7) STD	BUS (7) DLX	VAN (7) STD	(5)ST D	(5) DLX	M(5) STD	MX(5) DLX	GL(5) STD	GLE(5) DLX
<b>Kuzov turi</b>	5 eshik Hatch back			5 eshik Hatch back		5 eshik Hatch back		4 eshik Sedan	
O‘rindiqlar soni	7	7	2	5		5		5	
O‘lchamlari (mm)									
uzunligi	3230			3340		3495		4482	
eni	1400			1400		1495		1662	
balandligi	1920			1395		1485		1393	
Baza	1840			2335		2340		2520	
Koleya (old/orqa)	1220/1210			1220/1200		1315/1280		1406/1400	
<b>Dvigatel turi</b>	F8CB,SONC 2V karbyuratop			F8C,SONC 2V karbyurator		F8CV,SONC 2V injektor		SONC 2V/DONS 4V injektor	
Ish hajmi	796			796		796		1498	
Slindr diametri va porshen yo‘li (mm)	68,5×72,0			68,5×72,0		68,5×72,0		76,5×81,5	
Siqish darajasi	9,3			9,3		9,3		8,6/8,3	
Mak. quvvat (kVt/ayl.min)	$\frac{28}{5000}$			$\frac{30,15}{5500}$		$\frac{36}{6000}$	$\frac{37,5}{5900}$	$\frac{55}{5400}$	$\frac{62,5}{5600}$
Ot kuchi	38			41		49	51	75	85
Mak. burovchi moment (Nm/ayl.min)	$\frac{62,8}{3000}$			$\frac{58,8}{2500}$		$\frac{65}{3800}$	$\frac{68,6}{3600}$	$\frac{123}{3400}$	$\frac{130}{4400}$

---

---

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2006 йил 2 августдаги 156-сонли қарорига асосида тайёрланган «В» тоифали автотранспорт воситалари ҳайдовчиларини тайёрлаш ўқув дастури / Тузувчи – Т., 2008.

Ўзбекистон Республикасининг Йўл ҳаракати қоидалари – Т., 2010.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йил 31 декабрдаги «Ўзбекистон Республикасида автототранспорт воситаларини бошқариш ҳуқуқини бериш, ҳайдовчиларини тайёрлаш ва қайта тайёрлаш тартибини такомиллаштириш чоралари тўғрисида»ги 325-сонли қарори.

Ўзбекистон Республикаси ИИВнинг 2011 йил 23 февралдаги «Ўзбекистон Республикасида автототранспорт воситаларини бошқариш ҳуқуқини бериш, ҳайдовчиларини тайёрлаш ва қайта тайёрлаш тартибини такомиллаштириш чоралари тўғрисида»ги 28-сонли буйруғи.

*Akilov A.A., Dimetov R.N. Yo'1 harakati qoidalari (belgilar, atamalar va tushunchalar): Lug'at-ma'lumotnoma. – Т., 2012.*

*Муҳитдинов Н.Ф., Ҳамидуллаев А.А., Умаров Б.Ш. Йўл ҳаракати қоидаларига шарҳлар ва амалий тавсиялар (ЙХҚларни бузганлик учун солинадиган жарималар билан биргаликда). – Т., 2011.*

*Қодиров С.М., Назаров К.М. Йўл-транспорт ҳодисалари таҳлили. – Т., 2002.*

*Маматов Х.М. ва бошқ. Автомобиллар. – Т., 2000.*

*Файзуллаев Э. ва бошқ. Транспорт воситаларининг тузилиши ва назарияси. – Т., 2005.*

*DAEWOO TICO руководство по ремонту и эксплуатации. – Б, 2000.*

*DAEWOO DAMAS руководство по ремонту и эксплуатации. – Б, 2000.*

*Маматов Х.М. Автомобили. – Т., 1992.*

*Зеленин С.Ф., Молоков В.М. Учебник по устройству автомобиля. – М., 2000.*

*Иванов А.М. и др. Основы конструкции автомобиля. – М., 2000.*

*Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник / Под ред. проф. Е.С. Кузнецова. – М., 2001.*

*Боровских Ю.И. и др. Автомобилларнинг тузилиши, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш. – Т., 2001.*

*Кузнецов Е.С. Автомобилларнинг техник эксплуатацияси / Ш.П.Магдиев таржимаси. – Т., 2003.*

---

---

## MUNDARIJA

<b>KIRISH</b> .....	3
---------------------	---

### *1-bob. AVTOMOBILNING UMUMIY TUZILISHI*

1.1. Avtomobilning rivojlanish tarixi.....	4
1.2. Respublikamizda avtomobilsozlikning rivojlanish bosqichlari.....	7
1.3. Yengil avtomobillar haqida umumiy ma'lumot.....	11

### *2-bob. ICHKI YONUV DVIKATELI*

2.1. Krivoship-shatunli mexanizm.....	25
2.2. Gaz taqsimlash mexanizmi.....	29
2.3. Sovitish tizimi.....	34
2.4. Moylash tizimi.....	40
2.5. Ta'minlash tizimi.....	44
2.6. O't oldirish tizimi.....	53
2.7. Avtomobillardan foydalanish davrida dvigatelda uchraydigan asosiy nosozliklar.....	63

### *3-bob. TRANSMISSIYA*

3.1. Ilashish muftasi.....	71
3.2. Uzatmalar quttisi.....	73
3.3. Kardanli uzatma.....	76
3.4. Asosiy uzatma, differensial va yarim o'qlar.....	78
3.5. Avtomobillardan foydalanish davrida transmissiyada uchraydigan asosiy nosozliklar.....	83

### *4-bob. YURISH QISMI*

4.1. G'ildirak va shinalar.....	86
4.2. Osmalari.....	89
4.3. Old g'ildirakni o'rnatish burchagi.....	95
4.4. Avtomobillardan foydalanish davrida yurish qismida uchraydigan asosiy nosozliklar.....	96

## **5-bob. BOSHQARUV MEXANIZMI**

5.1. Rul boshqarmasi.....	99
5.2. Avtomobillardan foydalanish davrida rul boshqarmasida uchraydigan asosiy nosozliklar.....	105
5.4. Tormoz tizimi.....	106
5.5. Avtomobillardan foydalanish davrida tormoz boshqarmasida uchraydigan asosiy nosozliklar.....	112

## **6-bob. AVTOMOBILNING ELEKTR JIHOZLARI**

6.1. Tok manbalari.....	115
6.2. Dvigatelni ishga tushirish tizimi.....	122
6.3. Yorituvchi va xabar beruvchi jihozlar.....	126
6.4. Nazorat-o'lov asboblari.....	129
6.5. Avtomobillarni ekspluatatsiya davrida elektr jihozlarida uchraydigan asosiy nosozliklar.....	130

## **7-bob. AVTOMOBIL KUZOVI**

7.1. Kuzov jihozlari va uning tuzilishi.....	134
7.2. Avtomobillarni ekspluatatsiya davrida kuzovda uchraydigan asosiy nosozliklar.....	136

<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....</b>	<b>138</b>
---------------------------------------	------------

**AKILOV Akmal Akbarovich;**  
**QAHHOROV Azamat Abdugʻofurovich;**  
**SAYIDOV Maxmud Xamidovich**

# **AVTOMOBILNING UMUMIY TUZILISHI**

*Darslik*

*Muharrir*      **Sarvarbek Qosimov**  
*Texnik muharrir*      **Davron Hamidullayev**

Bosishga ruxsat etildi . 08. 2012. Nashriyot hisob tabogʻi 8,5.  
Adadi      nusxa. Buyurtma Bahosi shartnoma asosida.

Oʻzbekiston Respublikasi IIV Akademiyasi,  
100197, Toshkent shahri, Intizor koʻchasi, 68.