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

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

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

5-nashri

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

Toshkent – «ILM ZIYO» – 2017

UO‘K: 629.331 (075)
KBK 39.33-08
Q20

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

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

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

Mualliflar: **O.U. SALIMOV, J.R. QULMUHAMEDOV, E.P. SHARAYEV, D.I. HOSHIMOV, G‘.N. MAHMUDOV, K.M. NAZAROV, S.O. MIRZAXODJAYEV, SH.P. MAGDIYEV**

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

ISBN 978-9943-16-290-7 © «ILM ZIYO» nashriyot uyi, 2017-y.

KIRISH

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mualliflar ushbu qo‘llanmani tayyorlashda Y.T. Chumachenko, A.I. Gerasiyenko, B.B. Rassanovlarning «Avtoslesar» o‘quv qo‘llanmasidan foydalandilar. Mualliflar ushbu kitobni nashrga tayyorlash jarayonida bergan foydali maslahatlari va amaliy yordamlari uchun Toshkent avtomobil va yo‘llar institutining «Avtomobillar» kafedrasi professor-o‘qituvchilariga chuqur minnatdorlik bildirishadi. Kitobni tayyorlashda Toshkent, Qo‘qon, Urganch, Buxoro va Nukus avtomobil va yo‘llar kasb-hunar kollejlari o‘qituvchilari salmoqli hissa qo‘shishdi.

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

1-bo‘lim TRANSPORT VOSITALARINING TASNIFI, BELGILANISHI VA TEXNIKAVIY TAVSIFNOMASI

1.1. TRANSPORT VOSITALARINING TASNIFI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

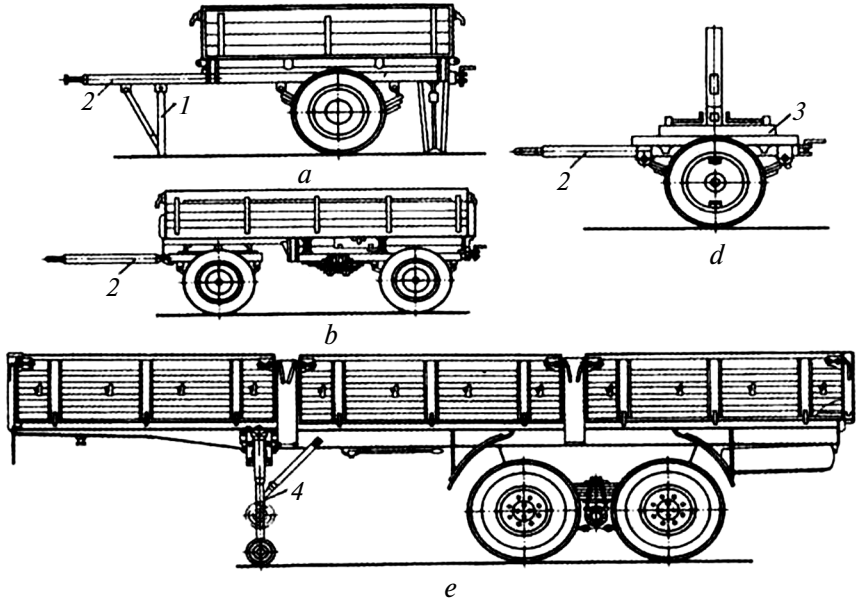
Yengil avtomobillar dvigatel silindrlarining ish hajmi bo‘yicha quyidagi klasslarga bo‘linadi: juda kichik — 1,2 litrgacha, kichik — 1,2 litrdan 1,8 litrgacha, o‘rtacha — 1,8 litrdan 3,5 litrgacha, katta — 3,5 litr va undan yuqori.

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

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

Avtomobillarning raqamlanishi va belgilanishi

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



1.1-rasm. Tirkamalar tarkibi:

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

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

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

Ikki va undan ortiq harakat vositalarining (tirkama va yarim-tirkamalar) o‘zaro ulanishidan tashkil etilgan avtoulov — avto-poyezd deb ataladi.

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

Tirkamalar quyidagi turlarga bo‘linadi:

a) tirkama (bir o‘qli, ikki va undan ko‘p o‘qli) (1.1-rasm);

b) yarimtirkama;

d) yoyma-tirkama.

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

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

Asosiy modeldan qisman farq qiluvchi avtomobil — modifikatsiya deb ataladi. Masalan:

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

2. «КамАЗ-5320». «КамАЗ» — Kamsk avtomobil zavodi, 5—avtomobil klassi (to‘liq vazni 15—20 t), 3—bort platformali avtomobil, 20—avtomobil modeli.

Avtomobil va avtobuslar quyidagicha raqamlanadi:

Yengil avtomobillar

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

Avtobuslar

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

Yuk avtomobillari

To‘liq vazni (t)	1,2 gacha	1,3—2	2,1—8	9—14	15—20	21—40	40 dan yuqori
Bortli platforma	13	23	33	43	53	63	73
O‘rindiqli tortqich	14	24	34	44	54	64	74
O‘zi ag‘daruvchi	15	25	35	45	55	65	75
Sisternalar	16	26	36	46	56	66	76
Furgon	17	27	37	47	57	67	77
Maxsus	19	29	39	49	59	69	79



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobillar qanday turlarga bo‘linadi?
2. Avtomobillar dvigateli qanday belgisiga ko‘ra qismlarga bo‘linadi?

1.2. AVTOMOBILNING UMUMIY TUZILISHI

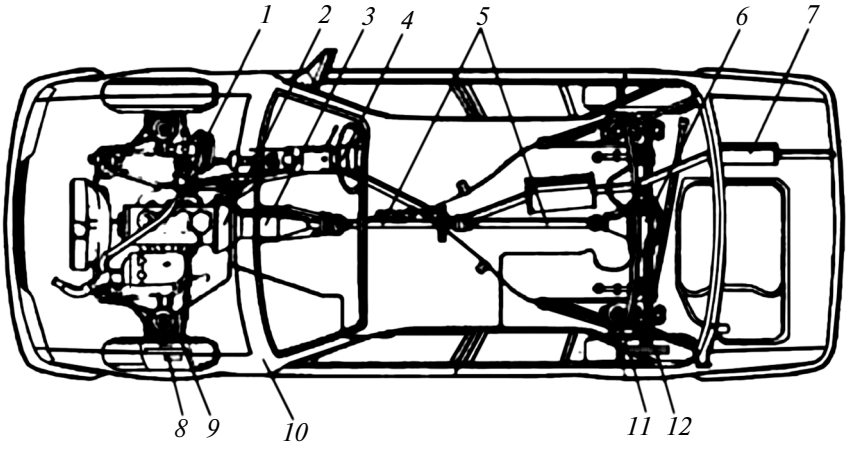
Dvigatel — avtomobilning harakatlanishi uchun zarur bo‘lgan mexanik energiya hosil qiluvchi manba bo‘lib xizmat qiladi. Mexanik energiya esa dvigatelda yonilg‘i yonishi natijasida hosil bo‘lgan kimyoviy energiyaning issiqlik energiyasiga aylanishi natijasida hosil bo‘ladi.

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

Avtomobil — bu agregatlar, mexanizmlar va tizimlar yig‘indisidan iborat murakkab mashinadir. Avtomobillarning konstruksiyalari turlicha bo‘lishi mumkin, lekin ularning ko‘pchiligining mexanizm va sistemalarining ishlash tamoyili, tuzilishi bir-biriga o‘xshash (1.2-rasm).

Agregat — bir necha tuzilmalarni bir butun qilib birlashtirgan qurilma.

Tizim (sistema) — bitta umumiy vazifani bajaruvchi qismlar yig‘indisi (masalan, ta’minlash tizimi, moylash va sovitish tizimlari va boshq.).



1.2-rasm. Yengil avtomobilning umumiy tuzilishi:

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

Mexanizm — harakatni ma’lum tartibda uzatuvchi va o‘zgartiruvchi tuzilma.

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

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

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

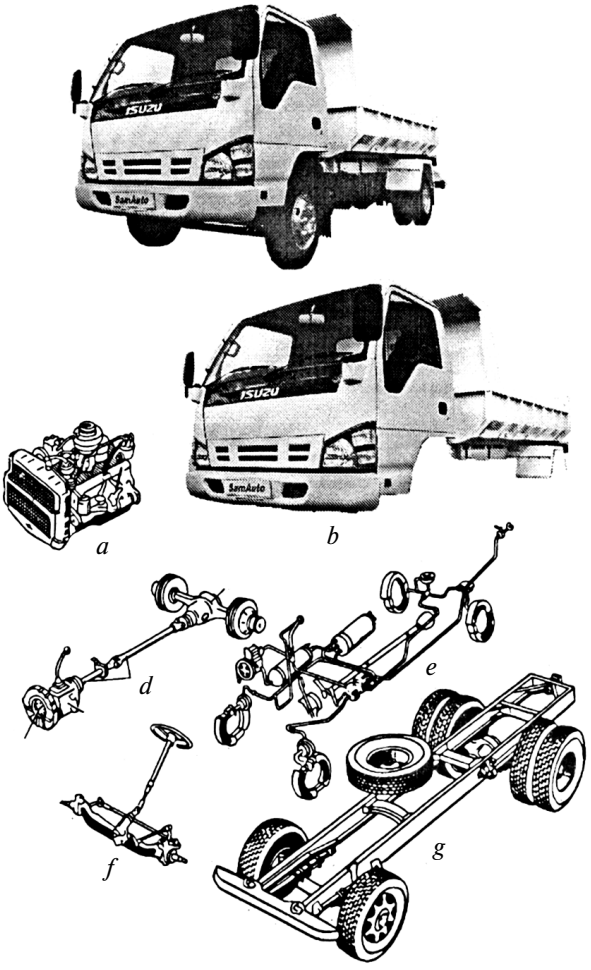
Kuzov — shassida o‘rnatilgan yengil avtomobillarda va avtobuslarda yo‘lovchilar, yuk avtomobillarida yuk tashish uchun mo‘ljallangan. Kuzov yuk avtomobillari yuk uchun platforma, haydovchi uchun kabina, dvigatelni yopish uchun kapot va tirgaklardan iborat.

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

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

Boshqarish tuzilmasi ikki qismga bo‘linadi: *rul boshqarmasi* va *tormoz boshqarmasi*. Transmissiya dvigatel validan kelayotgan burovchi momentni o‘zgartirgan holda yetakchi g‘ildiraklarga uzatib beradi.

Transmissiyaga quyidagi mexanizmlar kiradi: ilashish muftasi (*2*), uzatmalar qutisi (*3*), kardanli uzatma (*5*), yetakchi ko‘prik (*6*)da joylashtirilgan asosiy uzatma, differensial va yarimo‘qlar (1.2-rasm).



1.3-rasm. Yuk avtomobilining asosiy qismlari:
a) dvigatel; *b*) kabina va kuzov; *d*) transmissiya;
e) tormoz boshqarmasi; *f*) rul boshqarmasi; *g*) yurish qismi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Vazifasiga ko‘ra, avtomobillar qanday xillarga ajratiladi?
2. Avtomobil transmissiyasi qanday uzellardan tuzilgan va qanday vazifani bajaradi?
3. Avtomobilning boshqarish mexanizmi nima uchun mo‘ljallangan?
4. Avtomobilning asosiy qismlarini aytib bering.
5. Avtomobilning baza, gabarit o‘lchamlari, oldingi va orqa g‘ildiraklar koleyasi kabi o‘lcham parametrlariga izoh bering.

1.3. AVTOMOBIL TRANSPORTI. ATROF-MUHITNI MUHOFAZALASH VA INSON SALOMATLIGI

Avtomobillar sonining yildan yilga ko‘payib borishi uning atrof-muhitga va inson salomatligiga salbiy ta’sirining o‘sishiga olib kelmoqda. Minglab avtomobillardan chiqayotgan gazlar, ayniqsa, yirik shaharlarda, atrof-muhitning ifloslanishiga olib kelmoqda. Avtomobilning va dvigatelning ishlashi natijasida hosil bo‘ladigan shovqinlar asab tizimlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Katta tezliklarda harakatlanuvchi avtomobillar ba’zida odamlarning hayotiga jiddiy xavf soladi. Bu salbiy ta’sirlarni to‘la bartaraf etishning imkoni mavjud emas, lekin ularni qisman kamaytirish imkoniyatlaridan foydalanish mumkin. Avtomobil dvigateli ishlayotganda 60 ga yaqin zararli moddalar, toksik moddalar (uglerod va azot oksidlari, uglevodorodlar, aldemlar, qurum va h.k.) chiqadi. Hozirda tarkibida qo‘rg‘oshinli birikmalar bo‘lgan etillangan benzinni ishlatish taqiqlangan.

Benzinli dvigatellarni yonilg‘i bilan ta’minlash tizimida karburator o‘rniga ko‘p nuqtali yonilg‘ini purkash tizimiga o‘tish nafaqat yonilg‘i sarfini, balki ishlatilgan gazlar tarkibidagi toksik moddalarni kamaytirishga yo‘l ochib berdi. Shu bilan birga, dvigatellarni ta’minlash tizimida zararli moddalarni zararsizlantirib, tashqi muhitga chiqarish tizimlari keng ko‘lamda ishlatilmoqda. Bu borada benzinli va dizel dvigatellarini gazga o‘tkazish katta ahamiyatga ega. Ko‘p davlatlarda dvigatelning ishlatilgan gazi tarkibida toksik moddalarning bo‘lishi me’yorlashtirilgan (EURO II, EURO III, EURO IV me’yorlari). Bu me’yorlar har 4—5 yilda qayta ko‘rib chiqilmoqda va ishlatilgan gazlardagi ruxsat etilgan toksik moddalar kamaytirilmoqda. Shaharlarda shovqinning asosiy manbayi bu avtomobil transportidir. Shovqinni dvigatel, ayniqsa, dizel dvigatellari va shinalar hosil qiladi. Shuning uchun ularning konstruksiyasi doimo takomillashtirib boriladi. Dvigatelning shovqinini pasaytirish uchun chiqarish tizimini va shovqin so‘ndirgichining konstruksiyasini takomillashtirish va dvigatelni maxsus kapsula bilan yopish samarali hisoblanadi.

Avtomobil transporti neft mahsulotlarining asosiy iste’molchisi hisoblanadi. Avtomobildan foydalanish va uni ta’mirlashda ishlatiladigan neft mahsulotlari, turli kislota va ishqorlar oqova suvlarga tushsa, ular zaharlanadi va natijada dengiz va okeanlarning zaharlanishiga olib keladi. Zaharlangan suvlarni iste’mol qilib bo‘lmaydi,

shuningdek, ular tabiatga katta zarar keltiradi. Davlatimiz tabiatni muhofaza qilish, ayniqsa, suv havzalarini himoya qilish, suvni tejash va undan unumli foydalanishga katta e'tibor bermoqda.

Avtomobil transportining rivojlanishi yo'l-transport hodisalarining o'sishiga olib kelmoqda. Eng ko'p uchraydigan yo'l-transport hodisalari — bu avtomobillarning to'qnashib ketishi, avtomobillarning ag'darilishi va piyodalarni urib ketishi. Avtomobil yo'llarining sifatini yaxshilash, yo'l harakati qoidalariga qat'iy rioya qilish, avtomobilning aktiv va passiv xavfsizligini takomillashtirish yo'l-transport hodisalarining kamayishiga olib keladi.

Avtomobilning aktiv xavfsizligi deb, avtomobilning yo'l-transport hodisalari sodir bo'lish ehtimolini pasaytirish xususiyatiga aytiladi. Avtomobilning aktiv xavfsizligi uning boshqaruvchanligi, harakatlanish turg'unligi, ishonchliligi, rul va tormoz boshqarmasining samaraliligi va boshqalarga bog'liq. Avtomobilning aktiv xavfsizligini oshirish maqsadida zamonaviy avtomobillarda avtomatik ravishda ishlaydigan va haydovchiga avtomobilni murakkab sharoitlarda xatosiz boshqarishga imkon beradigan bir qator tizimlar ishlatilmoqda. Bular qatoriga rul boshqarmasining kuchaytirgichi, tormozlash jarayonida g'ildiraklarning blokirovkalanishining oldini oladigan, yetakchi g'ildiraklardagi tortish kuchini avtomatik rostlab turadigan tizimlar kiradi.

Avtomobilning passiv xavfsizligi bu yo'l-transport hodisasi ro'y berganda haydovchi va yo'lovchilarning jarohatlanish darajasini pasaytirish xususiyatiga aytiladi. Avtomobilning passiv xavfsizligi kuzovning mustahkamligiga, o'rindiqlarning va kuzov interyerining konstruksiyasi va materiallariga, haydovchi va yo'lovchilarni ushlab qoluvchi vositalar (xavfsizlik tasmalari va yostiqchalari)ga bog'liq bo'ladi.

1.4. DVIGATEL

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

O'zining deyarli yuz yillik tarixi davomida IYD katta rivojlanish yo'lini bosib o'tdi, o'zlaridan avvalgilariga nisbatan yanada kuchli, tejamli, yengil va ekologik toza bo'ldi. Shu o'tgan davr ichida avtomobil dvigatellarining ko'pgina muqobil variantlari taklif etilishiga qaramay, bugungi kunda ham mavjud dvigatellar uchun

iqtisodiy maqbul keladigan o‘rindosh yo‘q. Bu, eng asosiysi, ushbu dvigatellar ishlatadigan yoqilg‘ilarni ixcham shaklda saqlash mumkinligi va uning zaxirasi avtomobilning katta masofani bosib o‘tishiga yetishi bilan bog‘liq.

Ilk bor transport vositalari XVIII asrda paydo bo‘lgan bug‘li dvigatellar yordamida harakatga keltirilgan. Bu dvigatellarda yonilg‘i dvigatelning silindridan tashqarida yongan va suv bug‘i olish uchun foydalanilgan. Suv bug‘i dvigatel silindriga bosim ostida kirib, porshenni ilgarilama-qaytma harakatga keltirgan. Birinchi ishga yaroqli bug‘ dvigatelini 1784-yilda angliyalik Jeyms Uatt yaratgan. O‘sha yillarning bug‘li dvigatellari og‘ir va bahaybat bo‘lgan, asosiysi – ularning foydali ish koeffitsiyenti (FIK) juda past bo‘lgan.

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

IYDdan amaliyotda foydalanish imkoni, silindrda gazni siqish mumkin bo‘lgandan keyingina amalga oshirildi. 1886-yilda nemis kashfiyotchisi Nikolaus Avgust Otto o‘t olishdan avval yonuvchi aralashmani siqish prinsipidan foydalaniladigan to‘rt taktli ichki yonish dvigateli uchun patent oldi. Bunday dvigatellarda sodir bo‘ladigan ish jarayoni «Otto sikli» nomini oldi. Ushbu prinsipda ishlaydigan IYDlar bug‘ dvigatellariga qaraganda sezilarli darajada yuqori FIKga ega bo‘lgan hamda tabiiy holda o‘z raqobatchisini siqib chiqarib, hozirgi kunga qadar eng ko‘p tarqalgan dvigatellardan bo‘lib qolmoqda.

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

Avtomobilning kashf etilgan yili deb 1898-yil qabul qilingan va kashf etganlar ro‘yxatiga 500 nafardan ziyod ixtirochilarning ismi-sharifi kiritilgan.

Konstruksiya bo‘yicha barcha avtomobillarning ichki yonuvchi dvigatellarini ikkiga — *porshenli* va *rotorliga* ajratish mumkin. Yonilg‘i aralashmasining yonishi natijasida hosil bo‘lgan gazlarning bosimi porshenning ilgarilama-qaytma harakatlanishiga olib keladi. O‘t olish usuliga qarab, bunday dvigatellarni ikki guruhga bo‘lish mumkin: *uchqundan o‘t oluvchi* (*benzinli*) va *siqilishdan o‘t oluvchi* (*dizelli*). Rotorli dvigatellarda kengayuvchi gazlar aylanuvchi qismga – rotorga ta’sir ko‘rsatadi. Rotorli dvigatellar *gazoturbinali* va *rotor-porshenli* turlarga bo‘linadi. Avtomobillarda porshenli IYDlari eng ko‘p qo‘llaniladi.

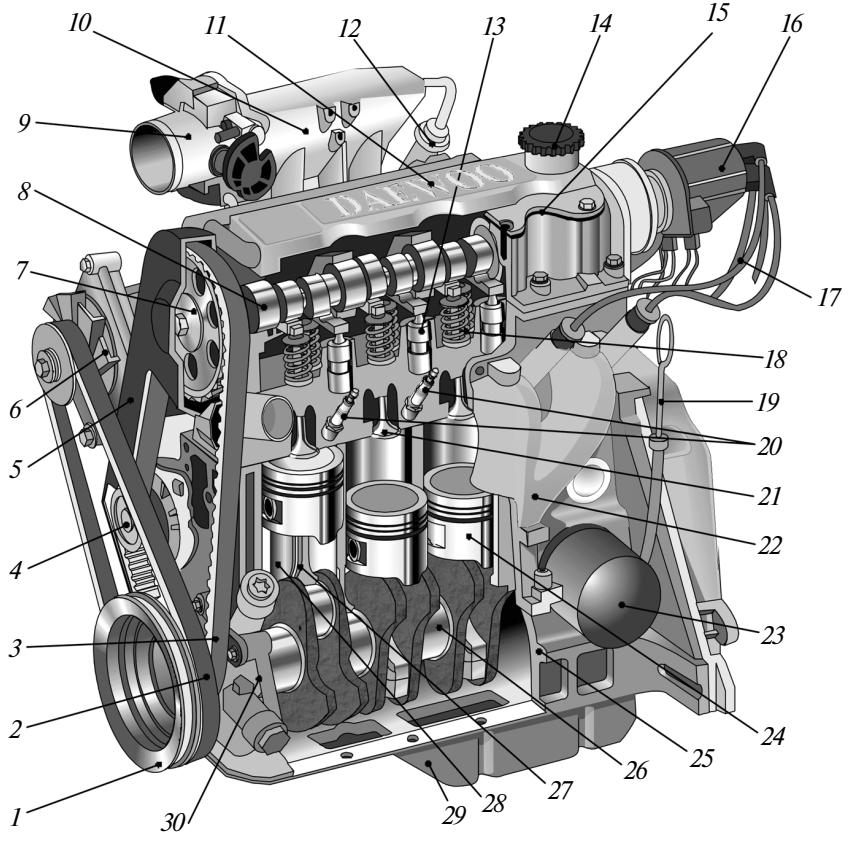
Porshenli dvigatellarning umumiy tuzilishi va asosiy parametrlari

Porshenli ichki yonuv dvigatellari silindrlarda yondiriladigan yonilg‘i issiqlik energiyasini mexanik energiyasiga aylantirib beruvchi tizimlar va mexanizmlar kompleksidan tashkil topadi. Dvigatel tarkibiga krivoshi p-shatun mexanizmi, gaz taqsimlash mexanizmi, sovitish, ta’minlash, moylash, benzinli dvigatellarda esa, bulardan tashqari, yondirish tizimi kiradi. «Nexia» dvigatelining to‘rt silindrli dvigateli 1.4-rasmda ko‘rsatilgan. Silindrlar (*28*) bir qatorda joylashgan, silindrlar ichida shatun (*27*)lar yordamida tirsakli val (*26*) bilan birlashtirilgan porshen (*24*)lar joylashtirilgan. Gaz taqsimlash vali (*8*) tirsakli valdan tishli tasma (*3*) yordamida harakatga keltiriladi. Yonilg‘i forsunkalar yordamida kiritish quvuriga bosim ostida purkaladi va havo bilan aralashib, silindrlar ichiga kiritish klapanlari (*21*) orqali kiradi. Silindrda yonilg‘i aralashmasi sham (svecha) (*20*) yordamida yondiriladi.

Uch silindrli «Damas» avtomobilining dvigateli 1.5-rasmda ko‘rsatilgan. Dvigatel vertikal tekislikka nisbatan 54° ga og‘dirib o‘rnatilgan. Karburator yordamida tayyorlangan yonilg‘i aralashmasi silindrlarga kiritish klapanlari (*10*) orqali kiradi. Silindrlardan ishlatilgan gazlar chiqarish klapanlari (*11*) yordamida atrof-muhitga chiqariladi.

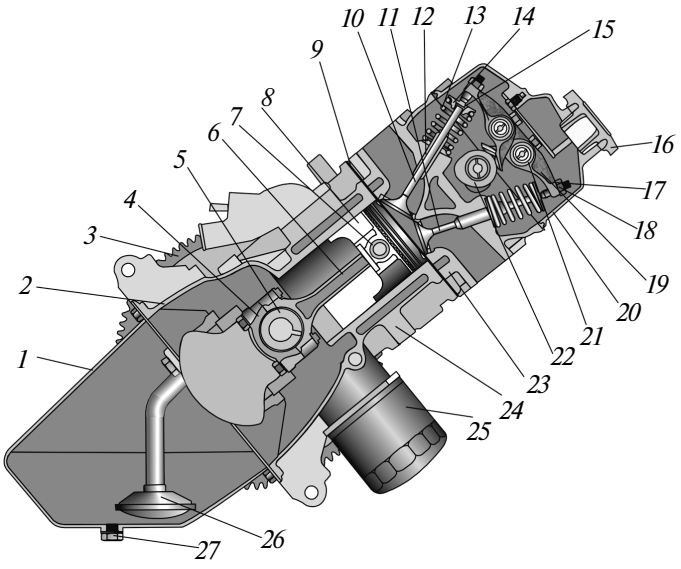
Sakkiz silindrli КамАЗ avtomobilining dizel dvigateli 1.6-rasmda ko‘rsatilgan. Silindrlar ikki qatorga joylashtirilgan bo‘lib, qatorlar o‘rtasidagi burchak 90° ni tashkil qiladi. Silindrlarda tirsakli val

(*3*) va shatun (*4*)lar bilan bog‘langan porshen (*5*)lar joylashtirilgan. Gaz taqsimlash mexanizmiga har bir silindrning kiritish va chiqarish klapanlarini harakatga keltiruvchi taqsimlash vali (*15*) kiradi. Silindrlar atrofida ishlangan bo‘shliq silindrlar blokini sovitish g‘ilofini tashkil qiladi va sovitish suyuqligi bilan to‘ldiriladi. Moylash tizimiga bosh moy magistraliga bosim ostida moy uzatuvchi



1.4-rasm. «Nexia» avtomobilining dvigateli:

1—generator yuritmasining yetakchi shkivi; *2*—generator yuritmasining tasmasi; *3*—gaz taqsimlash vali yuritmasining tishli tasmasi; *4*—tishli tasmani taranglovchi qurilma; *5*—tishli tasma g‘ilofi; *6*—generator; *7*—gaz taqsimlash vali yuritmasining tishli shkivi; *8*—gaz taqsimlash vali; *9*—drossel to‘siqchasining qobig‘i; *10*—kiritish quvuri; *11*—silindrlar kallagining qopqog‘i; *12*—yonilg‘i bosimi rostlagichi; *13*—gidrokompensator; *14*—moy quyish bo‘g‘zining qopqog‘i; *15*—ichqo‘yma; *16*—o‘t oldirish taqsimlagichi; *17*—yuqori kuchlanish simlari; *18*—klapan prujinasi; *19*—moy shchupi; *20*—o‘t oldirish shamlari; *21*—klapan; *22*—chiqarish quvuri; *23*—moy filtri; *24*—porshen; *25*—silindrlar bloki; *26*—tirsakli val; *27*—shatun; *28*—silindr; *29*—silindrlar bloki karterining tagligi; *30*—moy nasosi.

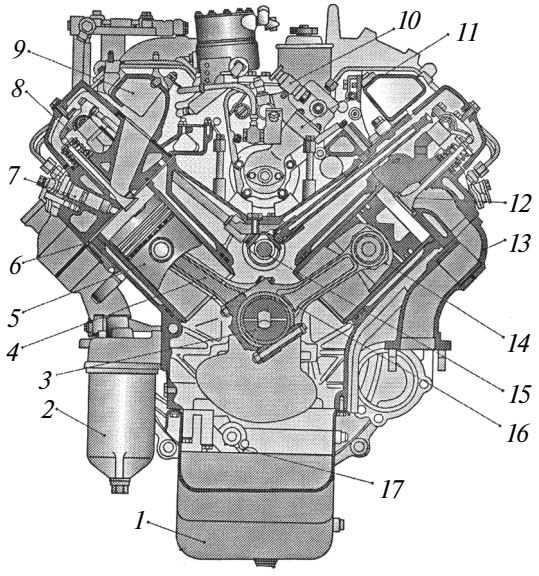


1.5-rasm. «Damas» avtomobili dvigatelining ko‘ndalang qirqimi:

1—silindrlar bloki karterining tagligi; *2*—silindrlar blokining karteri; *3*—maxovik; *4*—shatun qopqog‘i; *5*—tirsakli val; *6*—shatun; *7*—porshen barmog‘i; *8*—porshen; *9*—silindrlar bloki kallagining zichlovchi qistirmasi; *10*—kiritish klapani; *11*—chiqarish klapani; *12*—klapanning yo‘naltiruvchi vtulkasi; *13*—klapan prujinasi; *14*—klapan prujinasining tarelkasi; *15*—suxariklar; *16*—moy quyish bo‘g‘zining qopqog‘i; *17*—rostlash vinti; *18*—kontrgayka; *19*—koromislo; *20*—silindrlar bloki kallagining qopqog‘i; *21*—koromislolar o‘qi; *22*—taqsimlash valining kulachogi; *23*—silindrlar blokining kallagi; *24*—silindrlar bloki; *25*—moy filtri; *26*—moy nasosining qabul qilgichi; *27*—moy to‘kish tiqini.

nasos (*17*), moyni tozalash filtrlari kiradi. Ta’minlash tizimiga yonilg‘i nasosi (*11*), havo tozalash filtri, forsunkalar (*7*) kiradi.

Bir silindrli to‘rt takt bo‘yicha ishlaydigan dvigatel 1.7-rasmda ko‘rsatilgan. Silindr (*5*) karter (*4*)ga o‘rnatilgan va ustidan kallak (*7*) bilan yopilgan. Pastdan karterga taglik (*1*) qotirilgan. Silindr ichida ilgarilama-qaytma harakat qiluvchi porshen (*6*) barmoq (*12*) bilan shatun (*13*)ning tepa kallagiga bog‘langan. Porshen silindrda halqalar yordamida zichlashtirilgan. Shatunning pastki kallagi tirsakli val (*3*)ning shatun bo‘yinchasi (*14*) bilan biriktirilgan. Tirsakli valning ikkita o‘zak bo‘yini (*17*) podshipnik (*2*) yordamida karterga o‘rnatilgan. Tirsakli valning shatun va o‘zak bo‘yinlari jag‘lar (*15*) bilan yaxlit qilib ishlangan. Tirsakli valning flanesiga maxovik (*16*) boltlar yordamida mahkamlangan. Silindr kallagida yonilg‘i aralashmasini (benzinli dvigatelda) yoki havoni (dizellarda)



1.6-rasm. Sakkiz silindrli V simon dizel dvigateli:

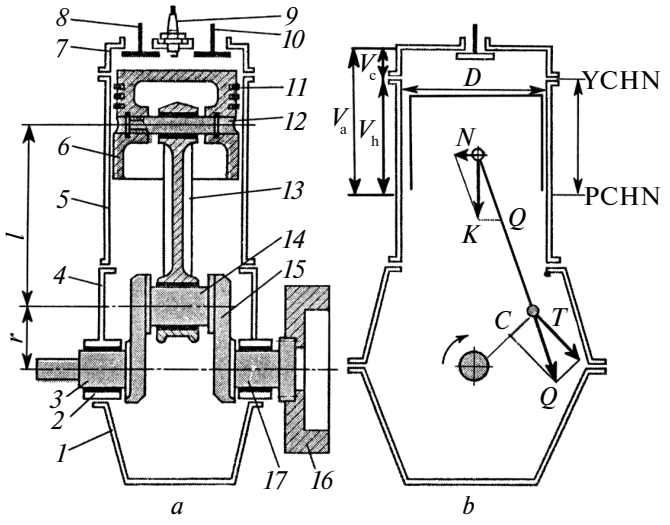
1—poddon; *2*—moy filtri; *3*—tirsakli val; *4*—o‘ng qator silindrlar shatuni; *5*—porshen halqalar bilan; *6*—silindrlar kallagi; *7*—forsunka; *8*—koromislo; *9*—kiritish quvuri; *10*—yonilg‘i qo‘l nasosi; *11*—yuqori bosimli yonilg‘i nasosi; *12*—chiqarish klapani; *13*—chiqarish quvuri; *14*—porshen barmog‘i; *15*—taqsimlash vali; *16*—chap qator silindrlar shatuni; *17*—moy nasosi.

kirituvchi klapan (*8*) va ishlatilgan gazlarni chiqarish klapani (*10*) joylashtirilgan. Benzinli dvigatellarda yonilg‘i aralashmasi sham (svecha) yordamida alangalanadi, siqish bilan alangalantiriladigan dvigatellarda (dizellarda) esa kallakda forsunka o‘rnatilgan bo‘ladi va u orqali silindrlarga yonilg‘i purkaladi.

Ishchi aralashma yonishi natijasida silindrda harorat va bosim ko‘tariladi. Bosim ta’sirida porshen pastga harakatlanadi. Porshenga ta’sir etuvchi bosimni shartli ravishda umumiy kuch K deb belgilab, uni ikkita tashkil etuvchiga ajratish mumkin: shatun bo‘ylab yo‘nalgan kuchni Q va porshenni silindr yuzasiga siquvchi kuchni N deb belgilaymiz. N kuchi silindr yuzasini va porshen devorchalarining yeyilishiga olib keluvchi kuch deb hisoblanadi.

Q kuchini shatun bo‘yniga ko‘chirib, uni ham, o‘z navbatida, T va C kuchlariga ajratamiz. C kuchi tirsakli valning tayanchlariga ta’sir qiladi, T kuchi va r radiusida tirsakli valga ta’sir qilib burovchi momentni vujudga keltiradi.

Tirsakli val krivoshipining o‘lchami shatun va o‘zak bo‘yinlari o‘qlari oralig‘idagi masofa bo‘lib, u r harfi bilan belgilangan. Sha-



1.7-rasm. Porshenli bir silindrli ichki yonuv dvigateli:

a) bo‘ylama qirqim; *b*) ta’sir etuvchi kuchlar chizmasi (ko‘ndalang qirqim); *D*—silindr diametri; *S*—porshen yo‘li; V_c—yonish kamerasining hajmi; V_h—silindrning ish hajmi; V_a—silindrning to‘la hajmi; YCHN—yuqori chetki nuqta; PCHN—pastki chetki nuqta; *K*, *Q*, *N*, *T* va *C*—ta’sir etuvchi kuchlar; *r*—o‘zak va shatun bo‘yinlari orasidagi radius; *l*—porshen barmog‘i va shatun bo‘yini orasidagi masofa; *1*—karter tubi; *2*—podshipniklar; *3*—tirsakli val; *4*—karter; *5*—silindr; *6*—porshen; *7*—silindr kallagi; *8* va *10*—kiritish va chiqarish klapanlari; *9*—svecha (sham); *11*—porshen halqalari; *12*—porshen barmog‘i; 13—shatun; *14*—shatun bo‘yinchasi; *15*—jag‘lar; *16*—maxovik; *17*—o‘zak bo‘yinlari.

tunning uzunligi uning yuqorigi va pastki kallaklarining o‘qlari oralig‘idagi masofa hisoblanadi. Porshen bir chetki nuqtadan ikkinchi chetki nuqtagacha harakatlangandagi masofa porshen yo‘li deyiladi.

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

Porshenning silindr ichida yuqorida turish holati, porshenning yuqorigi chetki nuqtasi (YCHN), pastda turish holati esa porshenning pastki chetki nuqtasi (PCHN) deyiladi. Porshen YCHN va PCHNgacha harakatlanganda hosil bo‘lgan bo‘shliq silindrning *ish hajmi* deyiladi va u V_h bilan belgilanadi.

Ko‘p silindrli dvigatellarda barcha silindrlar ish hajmlarining yig‘indisi dvigatelning *ish hajmi* deyiladi. Dvigatelning ish hajmi litrda ifodalanadi.

Yengil avtomobillarning dvigatellari ish hajmi bo‘yicha mikrolitrajli, kichik litrajli, o‘rta litrajli va katta litrajlilarga bo‘linadi. Porshen YCHNda turganda uning yuqorisida hosil bo‘lgan bo‘shliq *yonish* yoki *siqish kamerasining hajmi* deyiladi va V_c bilan belgilanadi. Porshen PCHNda turganda uning ustida hosil bo‘lgan silindr bo‘shlig‘i silindrning to‘la hajmi deyilib, V_a bilan belgilanadi. Demak, silindrning to‘la hajmi: $V_a = V_h + V_c$.

Silindrning to‘la hajmining siqish kamerasining hajmiga nisbati dvigatelning *siqish darajasi* deb ataladi: $\varepsilon = V_a / V_c$.

Siqish darajasi porshen PCHNdan YCHNga borganda silindr ichidagi ish aralashmasining yoki havoning hajmi, siqilishi tufayli necha martaga qisqarishini ko‘rsatadi. Siqish darajasini oshirish dvigatelning quvvatini oshiradi va uning yonilg‘i sarfini kamaytiradi. Siqish darajasini oshirish, asosan, yonilg‘ining sifati, ishlatilgan gazlarda toksik moddalarning miqdori, krivoship-shatunli mexanizm detallarining yuklanishi bilan bog‘liq bo‘ladi.

Siqish darajasi benzinli dvigatellarda $\varepsilon = 7{,}5—10{,}0$, dizel dvigatellarida esa $\varepsilon = 15—22$ oralig‘ida bo‘ladi.

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

Dvigatelning quvvati Ne, burovchi moment Me va tirsakli valning aylanishlar chastotasi n ga bog‘liq bo‘ladi: $Me = N_e n_e$.

Tirsakli valning maksimal aylanishlar chastotasi benzinli yuk avtomobillarida 3200—3600 min^{-1}, benzinli yengil avtomobillarda 5500—6000 min^{-1}, dizellarda esa 2600—2800 min^{-1} ni tashkil etadi.

Dvigatelning litrli quvvati uning ish hajmidan qanchalik to‘liq foydalanganligini ko‘rsatadi: $N_l = N_e / V_h$.

Bu ko‘rsatkich benzinli yuk avtomobillarining dvigatellarida $N_l = 15—22$ kW/l, benzinli yengil avtomobillarning dvigatellarida $N_l = 25—55$ kW/l, dizellarda $N_l = 15—25$ kW/l oralig‘ida bo‘ladi.

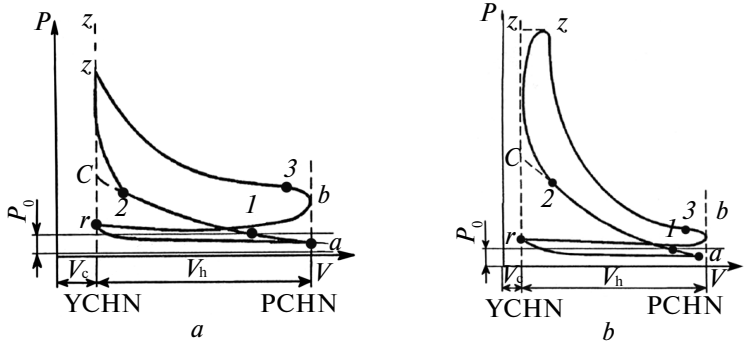
N_l qancha yuqori bo‘lsa, dvigatelning mukammal ishlaganligi shuncha yuqori bo‘ladi. Lekin litrli quvvatni oshirish, o‘z navbatida, krivoship-shatunli mexanizmning katta yuklanishiga olib keladi.

Dvigatelning yonilg‘i tejamkorligi yonilg‘ini effektiv sarflashi bilan baholanadi. Yonilg‘ining solishtirma sarfi g_e bir soatda sarflangan yonilg‘i miqdorining dvigatelning effektiv quvvati N_e ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$g_e = 1000\frac{G_e}{N_e}.$$

Bu ko‘rsatkich benzinli dvigatellarda g_e=250—300 g/(kW soat), dizellarda esa g_e=200—240 g/(kW soat) oralig‘ida bo‘ladi. Dizellarning benzinli dvigatellarga nisbatan yonilg‘i tejamkorlik ko‘rsatkichining yuqori bo‘lishi, ularning kichik va katta yuk avtomobillarida hamda yengil avtomobillarda keng qo‘llanishiga sabab bo‘ldi.

To‘rt taktli dvigatelning ishlash jarayoni kiritish, siqish, kengayish va chiqarish taktlaridan iborat bo‘lib, tirsakli valning ikki marta aylanishida sodir bo‘ladi. Ushbu jarayonni taktlarni tasvirlovchi indikator diagrammasidan foydalangan holda qay tarzda o‘tishini 1.8-rasmda ko‘ramiz. Indikator diagrammasi silindrdagi bosim P bilan silindrning o‘zgaruvchan hajmi V orasidagi munosabatni ko‘rsatadi. Indikator diagrammasi dvigatelni maxsus stendda sinash vaqtida priborlarning ko‘rsatkichlariga asoslanib ko‘riladi. Diagrammada P_0 atmosfera bosimini ko‘rsatuvchi chiziq hisoblanadi.



1.8-rasm. To‘rt taktli porshenli ichki yonuv dvigatelining indikator diagrammasi: *a*) benzinli dvigatel; *b*) dizel dvigateli:

P—atmosfera bosimi; *V*—o‘zgaruvchan hajm; P_0—bosim chizig‘i; YCHN—yuqori chetki nuqta; PCHN—pastki chetki nuqta; *r*—nuqta, qoldiq gazlar bosimi; *ra*—chizig‘i, atmosfera bosimining kamayishi; *ac*—chizig‘i, yopish, kiritish va chiqarish klapanlari; *z′*, *zb*—chizig‘i, silindrdagi bosim ko‘tarilishi; P_z—maksimal bosim; *1*—nuqta, atmosfera bosimi; *2*—yonilg‘ini silindrga sepish nuqtasi; *3*—ochiq klapan.

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

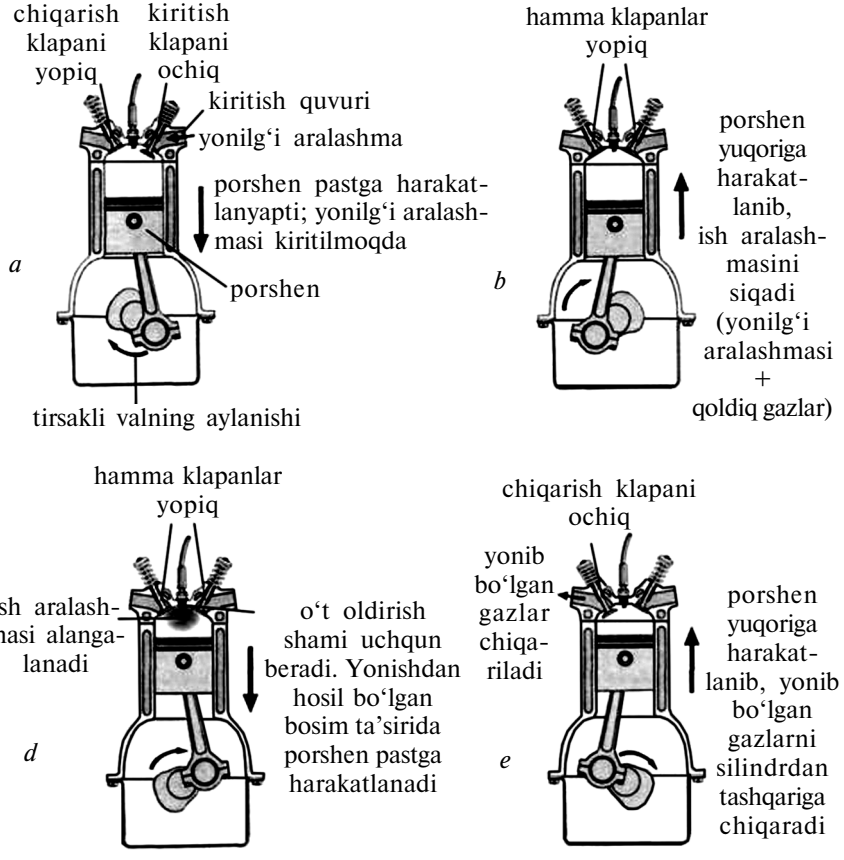
Siqish takti porshenning PCHNdan YCHN tomon siljiganida amalga oshadi va tirsakli valning 180 dan 360° gacha burilishiga to‘g‘ri keladi (*ac* chizig‘i). Bunda kiritish va chiqarish klapanlari yopiq bo‘ladi. Nuqta (*I*)da silindrdagi bosim va harorat ko‘tariladi va takt oxirida benzinli dvigatellarda 0,9—1,5 MPa va 270—650 °C ga yetadi. Yonilg‘i alangalanish samaradorligini yanada yaxshilash uchun ish aralashmasi yondirish (benzinli dvigatellarda) yoki yonilg‘i purkash (dizellarda) porshen YCHNga kelganda emas, balki birmuncha oldinroq amalga oshiriladi. Ya’ni yondirish ilgarilatiladi.

Kengayish yoki ish yo‘li takti — ikkala klapanning yopiq holatiga tirsakli valning 360 dan 540° gacha burilishida amalga oshadi ($z' \cdot z \cdot b$ chizig‘i). Ishchi aralashmaning alangalanishi natijasida silindrdagi harorat va bosim tez ko‘tariladi. Bosim ta’sirida porshen YCHNdan PCHNga tomon harakatlanadi va foydali ish bajaradi. Gazlarning kengayishidan foydalanish, ayniqsa, shu vaqtda samarali bo‘ladiki, agarda silindrdagi gazlarning porshenga bo‘lgan maksimal bosimi P_Z tirsakli valning YCHNdan 10—15° ga burilgan vaqtiga to‘g‘ri

kelsa. Shunda benzinli dvigatellarda bosim 4,0—5,5 MPa, dizellarda esa 7,0—8,0 MPa bo‘ladi. Gazlarning maksimal harorati esa benzinli dvigatellarda 2200—2500 °C ga, dizellarda 1600—1900 °C ga yetadi.

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

Tirsakli valning bundan keyingi aylanishida ish sikli shu tartibda davom etadi.

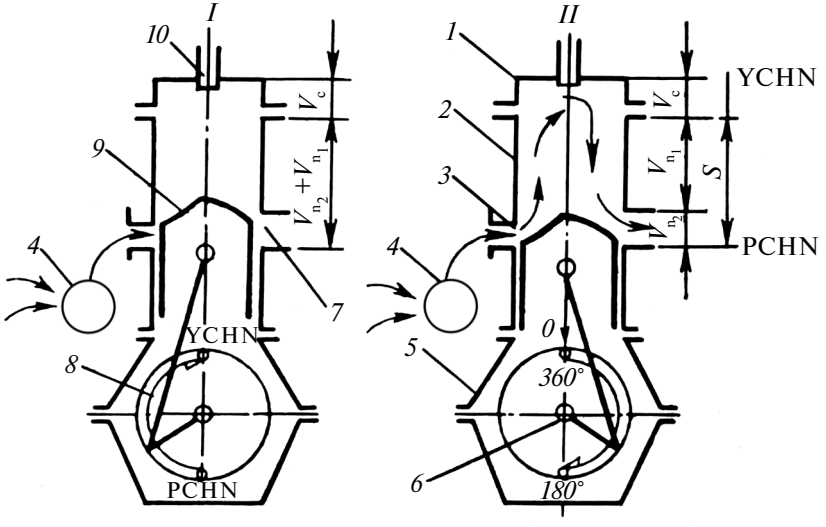


1.9-rasm. To‘rt taktli sikl: *a*) kiritish; *b*) siqish; *d*) ishchi yurish; *e*) chiqarish.

Ikki taktli dvigatel

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

Ikki taktli dvigatel silindrlarini ishlatilgan gazlardan to‘g‘ri oqimli va ko‘ndalang oqimli tozalash usullari keng tarqalgan. 1.10-rasmda ikki taktli dvigatellarning ishlash sikli tasviri keltirilgan. Chizmada silindr (*2*)ning ikki tomonida kiritish (*3*) va chiqarish (*7*) darchalari bor. Silindr kallagida yondirish svechasi *(10)* (benzinli dvigatelda) yoki forsunka (dizelda) o‘rnatilgan. Silindr ichida porshen (*9*) harakatlanadi va o‘zining devorlari yordamida kiritish va chiqarish darchalarini ochib yoki yopib turadi. Nasos (*4*) silindrga



1.10-rasm. Ikki taktli dvigatelning ish sikli:

I—kiritish va chiqarish taktlari; *II*—siqish va ish yo‘li taktlari; *1*—silindr kallagi; *2*—silindr; *3*—kiritish darchasi; *4*—nasos; *5*—dvigatel karteri; *6*—tirsakli val; *7*—chiqarish darchasi; *8*—tirsakli valning burilish burchagi; *9*—porshen; *10*—yondirish svechasi; Vc—silindrning yonish kamerasi hajmi; Vn_1—silindrning ish hajmi; Vn_2—silindrning to‘la hajmi; S—porshen yo‘li.

siqilgan yonilg‘i aralashmasi yoki havo (dvigatellarining turiga qarab) yuborish uchun xizmat qiladi.

Porshen PCHNdan YCHNga harakatlana boshlaganda birinchi takt boshlanadi. Bu paytda kiritish (*3*) va chiqarish (*7*) darchalari ochiq. Nasos (*4*) yordamida kiritish darchasi (*3*) orqali silindrga yonilg‘i aralashmasi yoki havo kiritiladi, ular esa silindr ichida qolgan gazlarni tashqi muhitga chiqarib yuboradi va porshen tepasidagi bo‘shliqni to‘ldiradi. Yuqoriga harakatlanayotgan porshen o‘z devorlari bilan kiritish, so‘ngra chiqarish darchalarini to‘sadi. Shu vaqtdan boshlab siqish jarayoni boshlanadi va porshen YCHNga yetay deganda, siqish kamerasiga elektr uchquni (benzinli dvigatelda) yoki yonilg‘ining mayda zarrachalari forsunka yordamida purkaladi (dizelda), natijada siqish kamerasidagi zaryad alangalanadi. Shunday qilib, porshen PCHNdan YCHNga harakatlanish jarayonida silindr oldingi sikldan qolgan gazlardan tozalanadi va yangi zaryad bilan to‘ldiriladi, keyinchalik darchalar yopilib, siqish jarayoni boshlanadi.

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

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

Dvigatelning tashqi tavsifnomasi

Dvigatelning tashqi tavsifnomasi uning ishini baholash uchun kerak. Dvigatelning tashqi tavsifnomasini topish uchun uning quvvati, burovchi momenti, yonilg‘ining soatli va foydali solishtirma sarfi ma’lum bo‘lishi kerak.

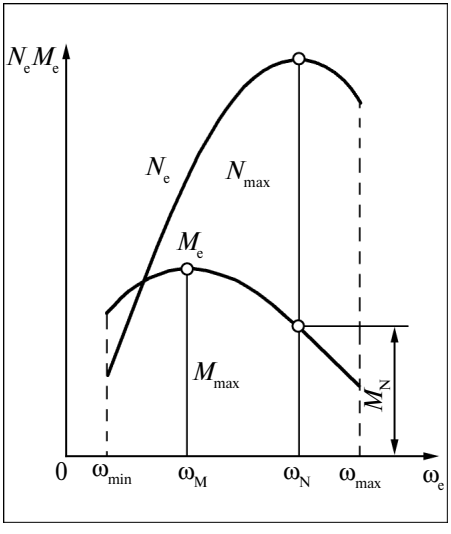
Biror siklda hosil bo‘lgan foydali ishni aniqlash chizig‘i (indikator diagramma) orqali ifodalash *siklning aniqlash* (*indikator*) *ishi* deb

ataladi. Silindr ichida gazlar vositasida bir sikl davomida bajarilgan ish *aniqlash quvvati* deb ataladi va u N_i bilan belgilanadi. Aniqlash quvvatining qiymati siklning bajargan foydali ishi orqali topiladi.

Dvigatel silindrlarida yonilg‘i yonishi natijasida aniqlash (indikator) ishini hosil qilish uchun sarflangan yonilg‘i qiymati aniqlash (indikator) FIK bilan aniqlanadi.

Dvigatelning foydali quvvati N_f, foydali burovchi momenti M_f, yonilg‘ining soatli sarfi G_{yon} va foydali solishtirma sarfi g_f ning tirsakli valning burchak tezligiga bog‘liqligini ko‘rsatuvchi egri chiziqlar *dvigatelning tashqi tavsifnomasi* deb ataladi. Bu tavsifnomalar, ya’ni burovchi moment, tirsakli valning burchak tezligi va yonilg‘i sarfi dvigatelni maxsus qurilmada ishlatish paytida olinadi. Tirsakli valning burovchi momenti va burchak tezligidan dvigatelning quvvati aniqlanadi.

Ko‘pincha tashqi tavsifnoma chizig‘ida (diagrammasida) karburatorli dvigatellarning drosseli to‘la ochiq holatidagi yoki dizel yonilg‘i nasosining reykasi eng ko‘p yonilg‘i berish holatidagi ko‘rsatkichlari keltiriladi. 1.11-rasmda dvigatel tashqi tavsifnomasining tasviri aniqlash chizig‘i orqali keltirilgan. Bunda 2 ta ($N'N''$) qator nuqtalardan iborat chiziq bilan dvigatelning yonilg‘i berishining kamaytirilgan holdagi to‘liqmas tavsifnomasi ko‘rsatilgan. Tasviriy chiziqda (diagrammada) dvigatelning tavsifiy ish rejimini ko‘rsatuvchi belgilar ifodasi ham berilgan.



1.11-rasm. Dvigatelning tashqi tavsifi: ω_e — dvigatel tirsakli vali burchak tezligi; ω_N — eng yuqori quvvatga mos keluvchi valning burchak tezligi; M_e — dvigatelning foydali burovchi momenti; N_e — dvigatelning effektiv quvvati; M_N — dvigatelning eng yuqori quvvatdagi burovchi momenti; ω_M — eng yuqori burovchi momentga to‘g‘ri keluvchi valning burchak tezligi; ω_{min} — dvigatel tirsakli valining eng kichik burchak tezligi; ω_{max} — eng katta tezlikka to‘g‘ri keluvchi burchak tezligi; N_{max} — maksimal quvvat.

$\omega_{e.к}$ — dvigatel to‘la yuklangan holda barqaror ishlashi uchun zarur bo‘lgan tirsakli valning eng kichik burchak tezligi;

$\omega_{e.y}$ — eng yuqori burovchi momentga mos keluvchi valning burchak tezligi;

$M_{e.y}$ — dvigatel valida hosil bo‘luvchi eng yuqori burovchi moment;

$N_{f.e.y}$ — dvigatel valida hosil qilinuvchi eng yuqori foydali quvvat;

$G_{e.y}$ — yonilg‘ining eng kichik solishtirma sarfi;

$\omega_{N.e.y}$ — eng yuqori quvvatdagi valning burchak tezligi;

$\omega_{e.k}$ — yonilg‘i eng kam sarflangan valning burchak tezligi.

Tashqi tavsifnoma burovchi momentning eng katta qiymati eng yuqori quvvatga nisbatan kichikroq bo‘lgan burchak tezligida olinadi. Bu esa avtomobil harakatiga qarshilik ko‘rsatuvchi kuchning o‘sib borishini, dvigatelning o‘z-o‘zidan moslashuvini ta’minlaydi. Dvigatel o‘zining eng katta quvvatiga ega bo‘lganda, avtomobil harakatiga qarshilik qiluvchi kuchlar oshadi deb faraz qilaylik. U holda avtomobilning tezligi kamayadi va unga mos holda tirsakli valning burchak tezligi ham kamaya boshlaydi.

Chiziqli tasvirdan ko‘rinib turibdiki, burovchi moment o‘sib boradi, bu esa g‘ildiraklarda tortishish kuchining oshishini ta’minlaydi. Dvigatel avtomobilning bunday o‘zgargan sharoitdagi harakatiga o‘z-o‘zidan moslashadi.

Demak, dvigatelning burchak tezligi kamayishi natijasida moment qanchalik ortsa, dvigatelning moslashuvi yuqori va to‘xtab qolish holati shunchalik kam bo‘lar ekan. Har xil turdagi dvigatellarda burovchi moment har xil o‘sadi: burovchi momentning karburatorli dvigatellarda oshib borishi 30 foiz atrofida, dizellarda esa 15 foizga yaqin.

Avtomobil dvigateli maromining turg‘unligi burovchi moment ortiqligi bilan baholanadi. Dvigatelning ishonchli ishlashini ta’minlovchi burovchi moment ortiqligi moslashuv koeffitsiyenti bilan o‘lchanadi:

$$K = M_{e.y} \cdot M_{N.e.y}.$$

Bu koeffitsiyent eng katta burovchi momentning eng yuqori foydali quvvatdagi burovchi momentiga bog‘liqlik munosabatini ko‘rsatadi. Karburatorli dvigatellar dizellarga nisbatan turg‘un maromda yaxshi ishlaydi va ularning moslashish koeffitsiyenti K=1,20—1,30. Dizellarning burovchi momenti yotiq egri chiziq bilan tavsiflanib, ularning moslashish koeffitsiyenti K=1,1—1,15.

NAZORAT SAVOLLARI

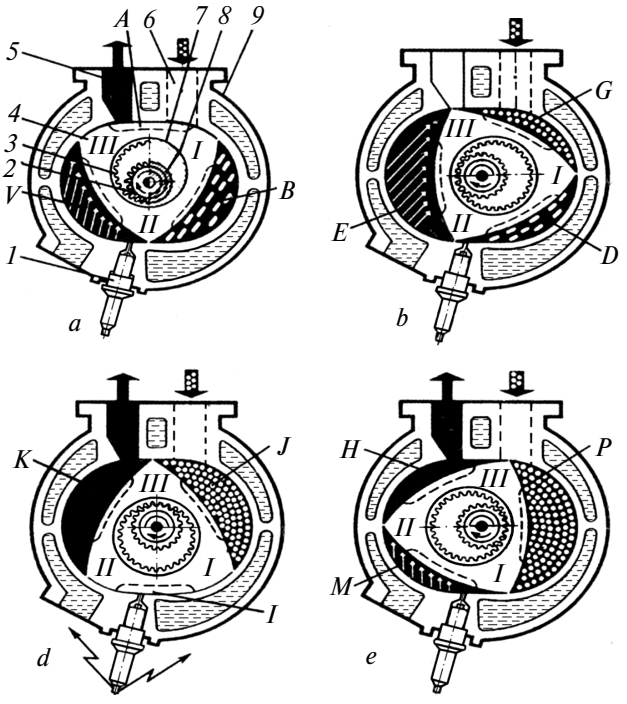
1. Dvigatelning vazifasini ayting.
2. Dvigatelning ish sikli deb nimaga aytiladi?
3. Ichki yonuv dvigatelining mexanizmlari va tizimlarini ayting.
4. Yonuvchi aralashma hosil bo‘lishi va yonilg‘ining alangalanishi usuliga ko‘ra, avtomobil dvigatellari qanday tasniflanadi?
5. Bir silindrli, to‘rt taktli ichki yonuv dvigatellarining kamchiliklarini aytib bering.
6. Avtomobil dvigatellari yonuvchi aralashma hosil qilish usuliga ko‘ra, qanday turlarga bo‘linadi?

Rotor-porshenli dvigatellar

Hozirgi vaqtda ayrim avtomobillarda rotor-porshenli dvigatellar qo‘llanilmoqda (1.12-rasm). Statorning ichki bo‘shlig‘i (*9*) murakkab geometrik shaklga ega. Statorga podshipniklar yordamida val (*8*) joylashtirilgan. Val (*8*)ga qo‘zg‘almas holda ekssentrik (*7*) mahkamlangan. Ekssentrikka erkin holda uch qirrali rotor-porshen (*4*) joylashtirilgan.

Rotorning tishli gardishi (*3*) statorga mahkamlangan harakatsiz shesterna bilan ilashgan. Tishli ilashishning uzatish soni rotor-porshen bir marta aylanganida valning uch marta aylanishini ta’minlaydigan qilib olingan. Rotor bilan val bir yo‘nalishda aylanadi. Statorda, suyuqlik bilan sovitish uchun ko‘ylak, kiritish (*6*) va chiqarish (*5*) kanallari va yondirish svechasi bor. Uch qirrali rotor-porshen statorning ichki qismini uchta bo‘shliqqa ajratadi. Rotor aylanganda bo‘shliqlarning hajmi o‘zgarib turadi.

Har qaysi bo‘shliqda, to‘rt taktli porshenli dvigatel kabi, ish sikli jarayoni sodir bo‘ladi. Porshen 1.12-rasm, *a* da ko‘rsatilgan holatda bo‘lganida *II—III* qirrasi bilan cheklangan hajmda ish yo‘li bajariladi, ya’ni gazlarning kengayishi sodir bo‘ladi. Rotor-porshenning gaz bosimini qabul qilishi uning val bilan birgalikda aylanishiga olib keladi. Shu vaqtda *III—I* qirrasi bilan cheklangan *A* hajmdan ishlatilgan gazlar kanal (*5*) orqali atmosferaga siqib chiqariladi, *B* hajmda esa (porshenning *I—II* qirrasi) ish aralashmasini siqish boshlanadi. Rotor-porshenning keyingi burilishida *E* hajmida kengayish davom etadi (1.12-rasm, *b*). Shunda kattalashayotgan *G* hajmiga karburatordan kanal (*6*) orqali yangi yonuvchi aralashma so‘rilsa, kichiklashayotgan *D* hajmida esa siqish davom etadi.



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

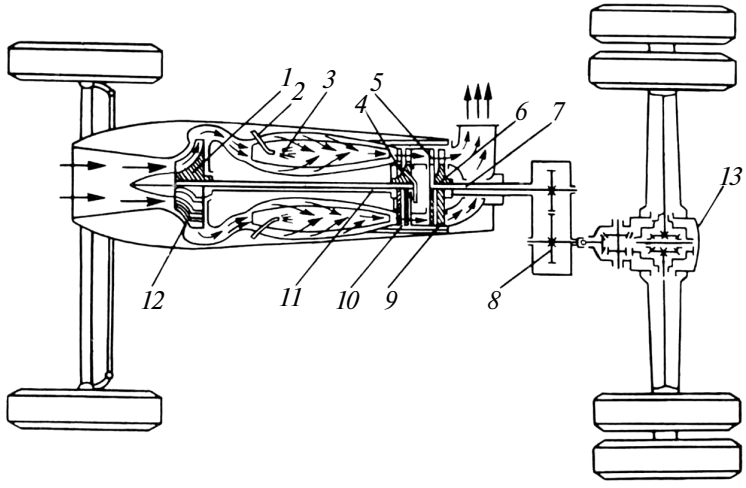
1.12-rasm, *d* da chiqaruvchi kanal (*5*)ning to‘la ochilgan holati ko‘rsatilgan bo‘lib, *K* hajmidan ishlatilgan gazlar chiqarila boshlangan bo‘lsa, *J* hajmida esa yonuvchi aralashmani kiritish davom etadi. Shu vaqtda *I* hajmida siqilgan ish aralashmasi yondirish svechasining uchqunidan alangalanadi. 1.12-rasm, *e* da ko‘rsatilgan holatda porshenning *I—II* qirrasi bilan cheklangan hajmida, ish aralashmasining alangalanishi natijasida gazlarning kengayishi boshlanadi, ya’ni ish yo‘li boshlanadi. Shunday qilib, uchta bo‘shliqning har birida ketma-ket kiritish (*A*, *G*, *J*, *I* bo‘shliqlari), siqish (*B*, *D*, *I* bo‘shliqlari), yonish va kengayish (*M*, *V*, *E* bo‘shliqlari) jarayonlari sodir bo‘ladi. Bu jarayonlar tezkor bo‘lib, rotor-porshenli dvigatellarda valning aylanishlar chastotasi 6000—8000 min^{-1} oralig‘ida bo‘ladi. Bunday dvigatellarning quvvatini oshirish uchun valga bir nechta rotor-porshenlar o‘rnatish lozim.

Gaz turbinali dvigatellar

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

Gaz turbinali dvigatelning mexanik FIK yuqori, chunki unda qaytma-ilgarilama harakat qiladigan detallar yo‘q. Unda val podshipniklaridagi ishqalanishdan boshqa ishqalanuvchi detallar bo‘lmaganligi sababli, moylash tizimi ham sodda. Porshenli dvigateldagi kabi uzatmalar qutisi va ilashish muftasining keragi yo‘q. Bu esa tortish turbinasi ishining yordamchi turbinaga nisbatan mustaqilligini ta’minlaydi hamda burovchi momenti keng oraliqda o‘zgartirilishi mumkin.

1.13-rasmda ikki valli gaz turbinali dvigatelning soddalashgan chizmasi keltirilgan. Bunda kompressor-turbina (*10*)ning diski (*4*) va parragi (*1*) birinchi val (*11*)ga o‘rnatilgan bo‘lib, kuch turbinasi



1.13-rasm. Gaz turbinali dvigatel o‘rnatilgan avtomobilning soddalashgan chizmasi:

1—kompressor turbinasining parragi; *2*—forsunka; *3*—yonish kamerasi; *4*—kompressor turbinasining diski; *5*—turbina kurakchalari; *6*—kuch turbinasining diski; *7*—ikkinchi (turbina) val; *8*—reduktor; *9*—kuch turbinasi; *10*—kompressor turbinasi; *11*—birinchi (kompressor) val; *12*—markazdan qochma kompressor; *13*—orqa ko‘prik.

(*9*)ning diski (*6*) ikkinchi val (*7*)ga o‘tkazilgan. Kompressor turbinasi va kuch turbinasi vallari *(7* va *11*) o‘zaro kinematik bog‘lanmaganligi sababli, bunday chizma *ikki valli dvigatel* deyiladi. Avtomobilning yetakchi yarim o‘qi differensial, asosiy uzatma va reduktor (*8*) orqali kuch turbinasining vali (*7*) bilan ulangan. Gaz turbinali dvigatelning birinchi vali (*11*) starter yordamida harakatga keltiriladi.

Birinchi valning aylanishlar soni belgilangan aylanishlar sonining 25—30 foizini tashkil qilgandagina markazdan qochma kompressor (*12*) siqilgan havoni yonish kamerasi (*3*)ga uzata boshlaydi. Shu payt yonilg‘i forsunka (*2*) orqali yonish kamerasiga purkaladi, natijada yonuvchi aralashma hosil bo‘ladi. Katta bosimga va haroratga ega bo‘lgan yonuvchi aralashma elektr cho‘g‘lanish svechasi yordamida alangalantiriladi. Bir tekis yonish qatlami hosil bo‘lgandan so‘ng svecha o‘chiriladi, keyinchalik yonuvchi aralashma hosil bo‘lgan alangadan yonadi.

Yongan mahsulotlar kamera (*3*) orqali kompressor va kuch turbinalarining kurakchalari (*5*)ga yuboriladi va uni harakatga keltiradi. Hosil bo‘lgan mexanik energiya yordamchi mexanizmlar yordamida avtomobilni harakatga keltiradi. Kuch turbinasi ishining kompressor turbinasiga nisbatan mustaqilligi uning aylanishlar sonini keng oraliqda o‘zgartirish imkonini beradi. Aylanishlar soni katta bo‘lganligi uchun dvigateldan katta quvvat olinadi. Demak, uzatmalar qutisi va ilashish muftasisiz katta aylanishlar soniga (25000—40000 min^{-1}) ega bo‘lgan moment gaz turbinasining validan uzatmalar soni doimiy bo‘lgan reduktor (*8*) yordamida bu moment ko‘paytirilib, orqa ko‘prik (*13*)da joylashgan asosiy uzatma, differensial va yarimo‘qlar orqali g‘ildiraklarga o‘tadi.

Gaz turbinalarida uzatmalar qutisining hojati bo‘lmasa ham, yonilg‘ini tejash va tortish quvvatini keng miqyosda o‘zgartirish uchun ikki, uch pog‘onali uzatmalar qutisini qo‘llash maqsadga muvofiq. Gaz turbinali avtomobil dvigatellarining asosiy kamchiliklaridan biri — uni tayyorlashning murakkabligi va ishlab chiqarilgan mahsulotning qimmatligidir.

1.5. KRIVOSHIP-SHATUNLI MEXANIZM

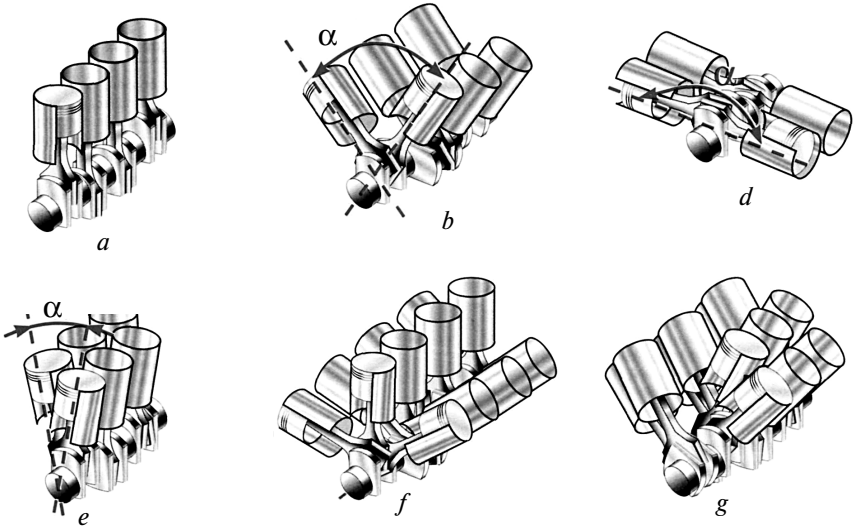
Krivoship-shatunli mexanizm silindrlarda hosil bo‘lgan gaz bosimini qabul qilib, porshenning ilgarilama-qaytma harakatini tirsakli valning aylanma harakatiga aylantirib beradi.

Krivoship-shatunli mexanizm detallari harakatsiz va harakatlanuvchi detallarga ajratiladi. Harakatsiz detallar tarkiba silindr (*5*) (1.7-rasm), silindr kallagi (*7*) va karter (*4*) kiradi. Harakatlanuvchi detallar bu porshen (*6*) va porshen barmog‘i (*12*), shatun (*13*), tirsakli val (*3*) va maxovik (*16*).

Dvigatellarda krivoship-shatunli mexanizmning joylashuv tartibi bir yoki ikki qatorli bo‘ladi. Krivoship-shatunli mexanizmning eng ko‘p tarqalgan chizmalari 1.14-rasmda keltirilgan.

Ko‘pchilik bir qatorli dvigatellarning silindrlari vertikal («ISUZU», «Nexia», «Lacetti») joylashgan (1.14-rasm, *a*). Ba’zi bir dvigatellarda silindrlar tik holatdan 20—57° burchak ostida (1.14-rasm, *b*) (masalan, «Damas») yoki yotiq joylashishi mumkin (1.14-rasm, *d, f*). Silindrlarni bu holda joylashtirish natijasida dvigatelning balandlik o‘lchami qisqartiriladi.

Silindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarning silindrlari ma’lum burchak ostida yoki yotiq holatda o‘rnatiladi. Agar silindrlari ikki qator joylashgan dvigatellarda ularning silindrlari orasidagi burchak 180° dan kam bo‘lsa, bu holda ular *V simon dvigatellar* deyiladi (1.14-rasm, *e*). Agar 180° ga teng bo‘lsa, *ikki qatorli*



1.14-rasm. Turli kompanovkadagi dvigatellarda silindrlarning joylashish chizmasi:

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

yotiq dvigatellar deyiladi. Ko‘pchilik *V* simon dvigatellarning silindrlari 90° burchak ostida joylashadi. Bunday dvigatellarning uzunligi va vazni bir qatorli dvigatellarnikiga nisbatan ancha kichik bo‘ladi.

Dvigatelning ishchi tavsifiga ta’sir ko‘rsatadigan asosiy tushunchalar bilan tanishib chiqamiz. Silindr diametri va porshen harakatini millimetrda, dvigatel hajmini esa litrda o‘lchash qabul qilingan. Bir xil hajmdagi ikkita dvigatel turli miqdordagi silindrga va turli kompanovkaga ega bo‘lishi mumkin.

Agar silindr diametri porshen yurishidan katta bo‘lsa, unda bunday dvigatel *qisqa yo‘lli* deb ataladi. Ushbu dvigatellar tirsakli valining burchak tezligi va dvigatelning quvvati boshqalarnikiga nisbatan yuqori bo‘ladi. Agar porshen yo‘li silindr diametridan katta bo‘lsa, unda dvigatel *uzun yo‘lli* deb ataladi. Bunday dvigatellar, odatda, tejamkor va katta burovchi momentga ega bo‘ladi. Uzun yo‘lli dvigatellar qisqa yo‘lli dvigatellarga nisbatan balandroq va uzunasiga kaltaroq bo‘ladi.

Dvigatel konstruksiyasini ishlab chiqishda alohida silindrlar hajmining kattaligini tanlash to‘g‘risidagi masalani hal etish kerak bo‘ladi. Agar silindr hajmi juda kichik qilib qo‘yilsa, unda u yonilg‘i aralashmasi bilan yaxshi to‘lmaydi va bunday dvigatelning quvvati past bo‘ladi. Shuningdek, silindr hajmini chegarasiz kengaytirib bo‘lmaydi, chunki bunda yonilg‘i aralashmasi to‘liq yonib ulgurmaydi, yonilg‘ining sarfi ortadi, dvigatelning quvvati esa pasayadi. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida bitta silindrning hajmi juda kam hollarda 0,8 litrdan katta bo‘ladi va o‘rta hisobda 0,5 litrni tashkil etadi.

Avval ta’kidlab o‘tilganidek, dvigatel qancha ko‘p silindrga ega bo‘lsa, u shuncha ravon ishlaydi. IYD ravon aylanishi uchun tirsakli valning uchiga maxovik o‘rnatiladi va dvigatelda silindrlar soni qancha kam bo‘lsa, shuncha katta maxovik o‘rnatilishi talab qilinadi.

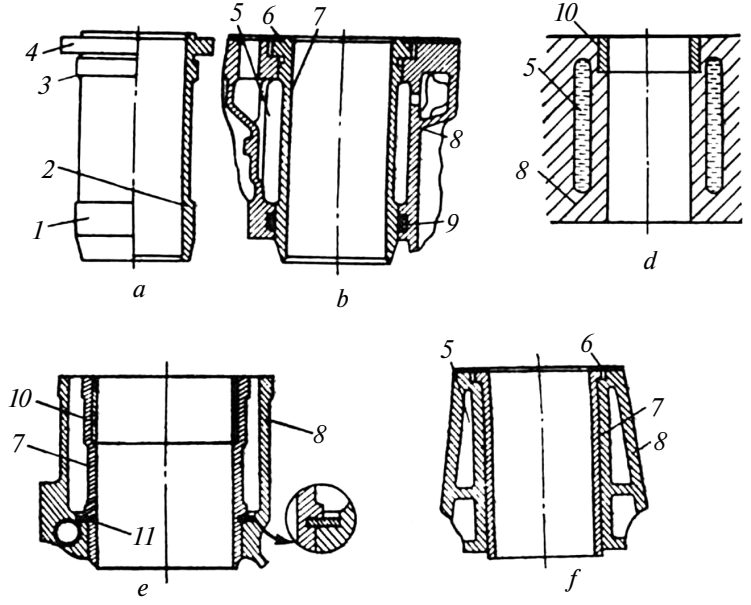
Silindrlar bloki

Dvigatelda ish siklining barcha jarayonlari silindr ichida sodir bo‘ladi. Zamonaviy dvigatellarda silindrlar, odatda, yaxlit qilib blok-karter bilan birga qo‘yib tayyorlanadi. Silindrlar blokining quyi qismi *karter* deb nomlanadi. Binobarin, taqsimlash mexanizmining detallari, shuningdek, sovitish tarmog‘ining suv g‘iloflari va moy-

lash tarmog‘ining moy kanalchalari joylashgan. Karterning tashqi qismiga esa dvigatel mexanizmi va uning tarmoqlariga kiruvchi ba’zi asbob-uskunalar biriktirilgan. Silindrning ichki yuzasi (1.15-rasm, *a*) porshenni yo‘naltirish uchun xizmat qiladi va u *silindr ko‘zgusi* deb ataladi. Silindr ko‘zgusiga aniq ishlov beriladi va jilovlanadi. Unga juda ham aniq ishlov berilishi porshenning silindri ichida jips va yengil harakatlanishini ta’minlaydi.

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

Silindrlar blokining konstruksiyasi unga o‘rnatiladigan gilzaning turiga va uning o‘rnatilishiga bog‘liq. Silindr gilzalari blokka



1.15-rasm. Silindrlar gilzasi:

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

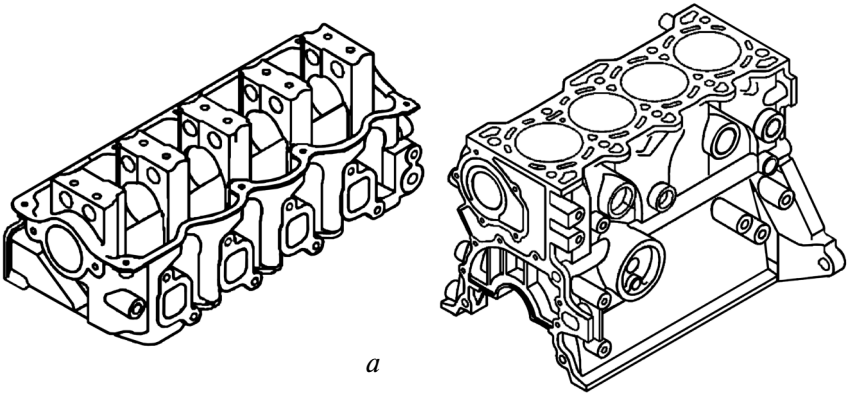
o‘rnatilishiga qarab *quruq* va *ho‘l* bo‘ladi. Agar silindr gilzalari sirtiga suyuqlik tegmasa *quruq*, sovituvchi suyuqlik atrofini o‘rab tursa, *ho‘l gilzalar* (1.15-rasm, *b* va *d*) deb ataladi.

Quruq gilzalar silindrlar bloki bilan yaxlit qilib ishlanadi yoki blok silindrlariga jips qilib, presslab o‘rnatiladi va ularning sirtqi devoriga suyuqlik tegmaydi (1.15-rasm, *e, f*). Bu turdagi gilzalar silindrlar bloki konstruksiyasini murakkablashtirib, narxini oshirib yuboradi. Shuning uchun bunday gilzali silindrlar bloki kam ishlatiladi.

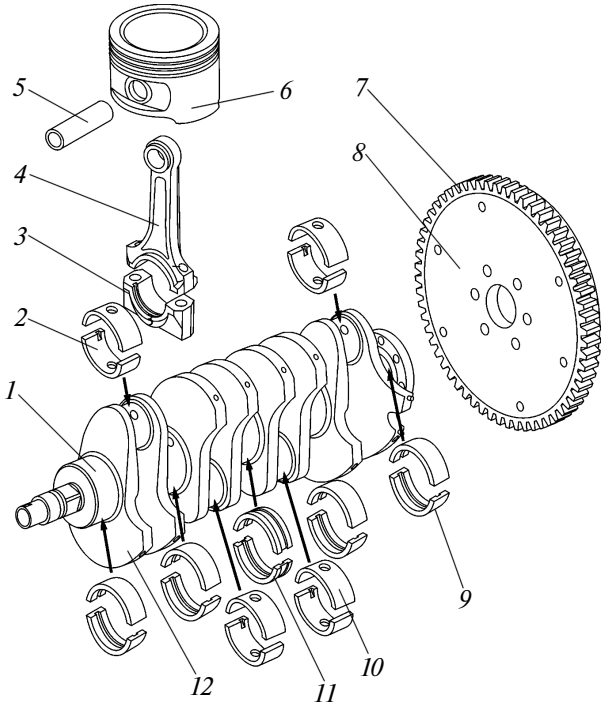
Blok-karterning mustahkamligini oshirish maqsadida uning karter qismida to‘siqlar hamda tashqi devorlarida maxsus qovurg‘alar ishlanadi va moy kanallari o‘tadigan joylari qalinroq qilib yasaladi. Demak, blok-karter dvigatelning *tayanch qismi* (bazis) bo‘lib, uning mustahkamligi boshqa detallarning deformatsiyalanishini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

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

«Nexia» dvigatelining krivoship-shatunli mexanizmi 1.16-rasmda ko‘rsatilgan.



a



b

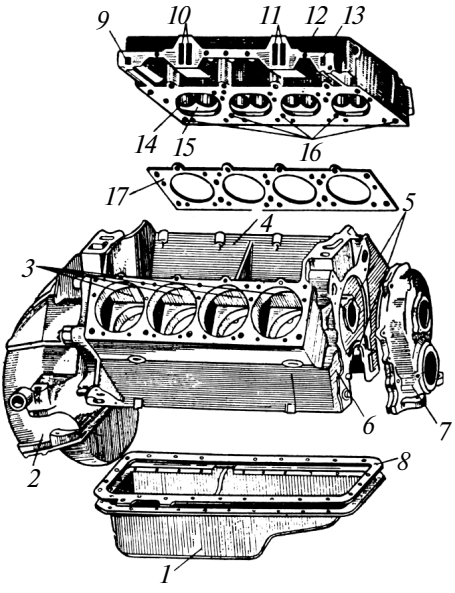
1.16-rasm. «Nexia» avtomobili dvigateli krivoship-shatunli mexanizmining qo‘zg‘aluvchan detallari:

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

Silindrlar blokining kallaklari

Silindrlar bloki (*4*)ning kallagi (1.17-rasm) murakkab shaklga ega bo‘lib, porshen YCHNga yetganda siqish bo‘linmasini hosil qiladi. Silindrlar bloki kallagining konstruktiv xususiyati siqish bo‘linmasining shakli, klapanlarning joylashuvi va soni, sovitish tarmog‘ining turi, shuningdek, uning kallagiga o‘t oldirish svechasi yoki forsunka o‘rnatilishiga bog‘liq.

Silindrlari bir qator joylashgan dvigatellarga silindrlar bloki bilan yaxlit qilib qo‘yib tayyorlangan silindrlar kallagi o‘rnatiladi. Silindrlari *V* simon joylashgan bloklarda esa har bir qator silindrlar o‘zining kallagiga ega. Deyarli hamma benzinli dvigatellarning



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

silindrlar bloki va dizellarda mexanik xossasi yaxshilangan belgili alumin qotishmasidan tayyorlanadi. Bu ashyodan tayyorlangan silindrlar kallagi yengil, mustahkam va issiqlikni yaxshi o‘tkazish xususiyatiga ega.

Ba’zi dizellarda esa silindrlar bloki kallagi legirlangan kulrang cho‘yandan tayyorlanadi. Silindrlar bloki kallagi (*12*)da (1.17-rasm) siqish bo‘linmasi (*15*) joylashgan bo‘lib, uning klapanlar kallagi o‘tiradigan uyasiga cho‘yandan tayyorlangan maxsus egar (*14*) qotirilgan.

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

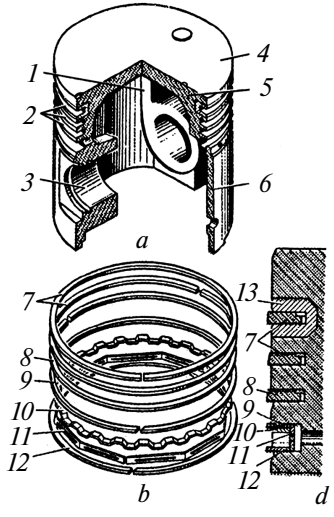
Porshen

Porshenga, ayniqsa, ish yo‘li taktlarida gazlar katta kuch bilan ta’sir qiladi. Porshenning tezligi o‘zgaruvchan bo‘lganligi sababli unga inersiya kuchlari ham ta’sir qiladi. Shuning uchun porshen

yengil va mustahkam, yedirilishga chidamli bo‘lishi va issiqlikni yaxshi o‘tkazishi kerak. Bu talablarni amalga oshirish uchun porshen ratsional shaklga ega bo‘lishi va maxsus materialdan tayyorlanishi kerak.

Porshenlarga yuqori haroratli gazlar ta’sir qiladi va ular qizib ketmasligi uchun porshenning ichkarisida sovitish qovurg‘alari ishlanadi. Ushbu qovurg‘alar porshenning mustahkamligini ham oshiradi. Benzinli va dizel dvigatellarining porshenlari maxsus alumin qotishmasidan tayyorlanadi. Bu qotishma yetarli mustahkamlikka, issiqlikni yuqori o‘tkazish va yeyilishga qarshilik ko‘rsatish xususiyatiga ega. Porshen tubi yassi, ichiga botiq, qavariq yoki murakkab shaklda bo‘lishi mumkin.

1.18-rasmda benzinli dvigatelning porsheni ko‘rsatilgan.



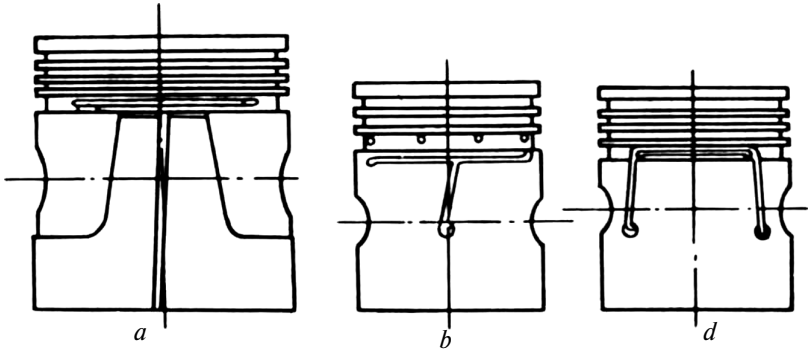
1.18-rasm. Benzinli dvigatelning porsheni:

a) umumiy ko‘rinishi; *b*) porshen halqalari; *d*) halqalarning porshenda joylashishi; *1*—bikrlik qovurg‘asi; *2*—halqalar uchun ariqchalar; *3*—porshen bobishkalari; *4*—porshen tubi; *5*—porshen kallagi; *6*—porshen yubkasi; *7*—yuqori kompression halqalar; *8, 9* va *12*—moy sidirgich halqaning disklari; *10*—o‘q bo‘ylab kergich halqa; *11*—radial kergich halqa; *13*—porshenga qo‘yilgan cho‘yan halqa.

Gazlar bosimini qabul qiluvchi porshen tubi (*4*) yassi qilib ishlangan. Porshen kallagi (*5*)ning yon devorida porshen halqalari uchun mo‘ljallangan ariqchalar (*2*) ishlangan. Pastdagi ariqchada drenaj teshiklari ishlangan. Pastdan porshen kallagida kurakcha (*1*)lar ishlangan. Porshenning bobishkalarida porshen barmog‘ini o‘rnatish uchun teshiklar (*3*) yasalgan. Porshenning yubkasi (*6*) silindr devorchasiga tegib turadi va unga yonaki kuchlarni uzatadi. Porshen yubkasi va silindr o‘rtasida juda kichik tirqish bo‘lishi kerak. Bu tirqish porshen qizishi natijasida kengayib, silindrga tiqilib qolmasligi uchun kerak. Porshenning yuqorigi qismi, uning yondoriga qaraganda ko‘proq qiziydi, natijada ko‘proq kengayadi.

Shuning uchun porshen kallak qismining diametri yondor qismining diametriga nisbatan kichikroq qilib yasaladi, ya'ni porshen balandligi bo'yicha konus shaklida bo'ladi.

Dvigatel sovuqligida porshen taqillab ishlamasligi uchun uning yondor qismi oval shaklida yasaladi, ovalning katta o'qi yonlama kuchlar ta'sir etadigan tomonga, kichik o'qi esa porshen barmog'i tekisligiga qaratilgan. Dvigatel qiziganda, alumin qotishmasidan tayyorlangan porshenning yondor qismi kengayib, tiqilib qolmasligi uchun porshen yondoriga katta oval tekisligida *T* yoki *P* shakliga ega bo'lgan kesiklar qilinadi (1.19-rasm).



1.19-rasm. Porshendagi kesiklarning shakli:
a) cho'yan porshen; *b, d*) alumin qotishmali porshenlar.

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

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

Porshenning chidamliligi va ishlash muddatini oshirish maqsadida uning kallak qismiga cho'yan halqa o'rnatilishi mumkin. Bu halqaga porshenning yuqorigi kompression halqasi o'rnatiladigan ariqcha o'yiladi. Porshen silindr bilan yaxshi ishqalanib moslanishi uchun uning tashqi devorchasi 0,004—0,006 mm qalinlikda qalay bilan qoplanadi.

Porshen halqalari gazlarning silindr va porshen oraliqlarini jipslashtiradi hamda silindrda hosil bo‘lgan gazlarni karterga, moyni esa yonish kamerasiga o‘tishdan saqlaydi. Porshen halqalari vazifalariga ko‘ra kompression va moy sidirgich bo‘ladi. Har bir porshenda ikkala turdagi halqalar o‘rnatiladi. Porshen halqalari maxsus cho‘yandan, ayrim holda po‘latdan tayyorlanadi.

Yuqorida joylashgan kompression halqalarning yeyilishiga chidamliligi va ishlash muddatini oshirish maqsadida ularning tashqarisiga g‘ovak xrom qoplanadi, xrom qatlami ularning ishlovchi yuzalarining qattiqligini oshiradi, natijada halqalarning yeyilishi kamayadi, xrom qatlamidagi g‘ovakchalar silindr yuzasidan moyni o‘ziga singdirib, yubka pardasini hosil qiladi, bu esa silindr yuzasining yeyilishini kamaytiradi.

Boshqa turdagi kompression halqalar ishqalanib, ish sharoitiga moslanishi va korroziyaga chidamliligini oshirish uchun ularning tashqi sirtiga yupqa qilib qalay yoki fosfat qoplanadi. Halqadagi maxsus kesik (*3*) qulf deb ataladi. Bu kesik halqaning ishlashi jarayonida uning elastiklik xususiyatini oshiradi va uning silindrga tiqilib qolmasligini ta’minlaydi. Kompression halqalar silindriga o‘rnatilgan qulfdagi tirqish 0,2—0,5 mm bo‘ladi. Halqalardagi qulflarning shakli asosan to‘g‘ri yoki qiyshiq qilib yasaladi. Bular ichida to‘g‘ri kesimli qulflar ko‘proq tarqalgan. To‘rt taktli dvigatellarda qulflari erkin bo‘lgan porshen halqalari o‘rnatiladi. Bunday halqalar ishlash jarayonida asta-sekin o‘z o‘qi atrofida aylanadi, natijada silindr doirasi bo‘yicha bir tekis moy pardasi hosil bo‘ladi va moy harorati silindr devorlariga bir me’yorda taqsimlanadi. Porshen ariqchasida qulf tiqin III bilan qayd qilingan kompression halqalar ikki taktli dvigatellarda ishlatiladi.

Moy sidirgich halqalar *B* silindr devoridagi ortiqcha moyni sidiradi va siqish bo‘linmasiga ortiqcha moy o‘tishini cheklab qo‘yadi. Sidirilgan moy ariqcha (*1*)da to‘planib, bo‘ylama o‘tgan teshikcha (*2*)dan porshenning moy haydovchi kanali orqali karterga oqib tushadi. Moy sidirgich halqalar kompression halqalardan pastda joylashib, turli konstruksiyaga ega. Bu halqalarning soni benzinli dvigatellarda bitta va dizellarda ikkita yoki uchta bo‘lishi mumkin.

Konstruksiyasi bo‘yicha avtomobil dvigatellarida ko‘ndalang kesimi bo‘yicha kuraksimon, qutisimon, plastinkasimon va konussimon shaklga ega bo‘lgan moy sidirgich halqalar keng tarqalgan. Ba’zi dvigatellarda yig‘ma moy sidirgich halqalar o‘rnatiladi. Bunday halqalar bir nechta po‘lat halqalardan tashkil topgan, ya’ni ikkita

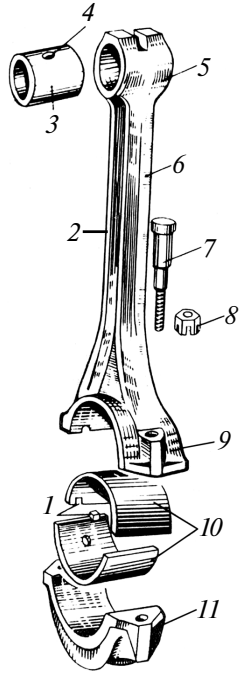
yupqa disksimon halqa (*9* va *12*) (1.18-rasm, *b*), o‘q bo‘ylab (*10*) va radial yo‘nalish bo‘yicha (*11*) kengaytirgichlardan yig‘iladi. Bu turdagi halqalar silindr ko‘zgusiga tez moslashish va yaxshi elastik xususiyatlarga ega, shuning uchun ular silindr devorlariga tez va yaxshi jipslashadi. Ko‘p dvigatellarda moy sidirgich halqalari yaxlit qilib ishlanadi. Sidirilgan moy oqib tushishi uchun halqalarda drenaj qirqimlar yoki teshiklar ishlanadi.

Shatun va shatun podshipniklari

Shatun porshenni porshen barmog‘i orqali tirsakli valning shatun bo‘yni bilan birlashtiradi va ish takti paytida porshendan tirsakli valga, yordamchi (kiritish, siqish va chiqarish) taktlarda esa tirsakli valdan porshenga harakat uzatadi. Demak, shatun yordamida porshenning to‘g‘ri chiziqli ilgarilama-qaytma harakati tirsakli valning aylanma harakatiga o‘zgartirib beriladi.

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

Shatun mustahkam, puxta, yeyilishga chidamli va inersiya kuchlarini kamaytirish uchun vazni deyarli kichik bo‘lishi lozim. Shatunlar yuqori sifatli uglerodli yoki legirlangan po‘latdan shtamplash usuli bilan tayyorlanadi va mexanik ishlov berib aniqligi, termik ishlov berib esa puxtaligi oshiriladi. Shatunning yuqorigi kallagiga, porshen barmog‘i bilan sodir bo‘ladigan ishqalanishni va yeyilishni kamaytirish uchun, bronzadan yasalgan vtulka (*3*) presslab o‘tqaziladi. Ishqalanuvchi yuzalarga



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

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

moy o‘tishi uchun teshikcha (*4*) yasalgan. Shatunning pastki kallagi, tirsakli valni shatun bo‘yni bilan birlashtirish uchun ajraladigan qilib yasaladi.

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

Shatunning pastki kallagi ishlaydigan og‘ir sharoit juda katta ishqalanish kuchlarini vujudga keltiradi. Tirsakli valning yeyilishini kamaytirish va shatunning ish muddatini oshirish maqsadida shatunning pastki kallagiga yupqa sust ishqalanuvchi qotishma quyilgan vkladish (*10*)lar qo‘yiladi. Sust ishqalanuvchi qotishmalarga quyidagi talablar qo‘yiladi:

1) po‘lat bilan ishlaganda ishqalanish koeffitsiyenti kichik;

2) kam yediriladigan;

3) issiqlikni yaxshi o‘tkazadigan va arzon bo‘lishi kerak;

4) ishqalanuvchi yuzalarning bir tekis moylana olishini ta’minlay olishi kerak.

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

Ko‘pgina vkladishlarning barcha yuzasiga 0,002—0,003 mm qalinlikda qalay yuritiladi. Bu esa vkladishlarning ichki yuzasini shatun bo‘yniga tez moslashtiradi, tashqi yuzasi esa shatunning pastki kallagining ichki sirti bilan yaxshi jipslashuvini ta’minlaydi. Vkladishlarni shatunning pastki kallagiga aniq o‘rnatish uchun chiqiq (*1*) (o‘siq) qilingan. Yig‘ilgan dvigatelda vkladish va shatun bo‘yni oralig‘ida moy qatlamining hosil bo‘lishi uchun tirqish bo‘lishi lozim. Moy bu tirqishga teshikcha (*4*) orqali bosim ostida yuboriladi. Muddati o‘tgan yoki yeyilgan vkladishlar yangilari bilan almashtiriladi. Shu sababli bu vkladishlar *o‘zaro almashinuvchi vkladishlar* deb ataladi.

Ba’zi so‘nggi modellarda alumin qotishmalardan tayyorlangan shatunlar ishlatilmoqda. Shu bilan birga, alumin keramik tolalari

bilan mustahkamlangan kompozit materiallardan shatunlar tayyorlash bo‘yicha tajribalar o‘tkazilyapti. 15000—19000 ayl^{-1} tezlik bilan harakatlanadigan sport avtomobillarining dvigatellarida shatun titan qotishmasidan tayyorlanadi.

Tirsakli val, o‘zak podshipniklari va maxovik

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

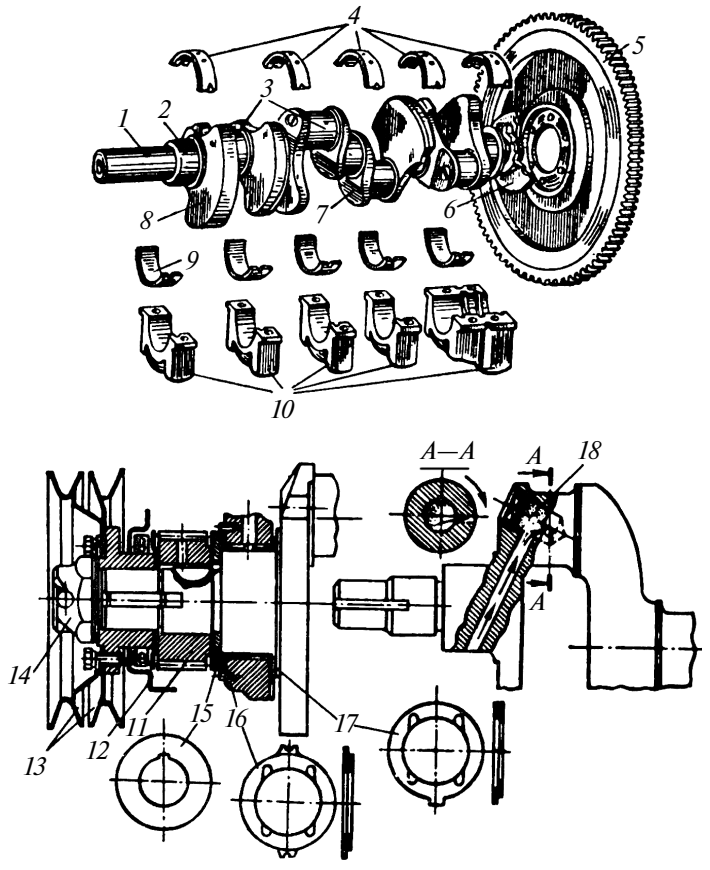
Yuqorida aytilgan vazifalarni bajarish jarayonida valga eguvchi, burovchi, siquvchi va cho‘zuvchi kuchlar ta’sir qiladi. Shuning uchun tirsakli val ana shu kuchlarga bardosh beradigan mustahkam va qattiq materialdan tayyorlanishi kerak. Bundan tashqari, uning shatun va o‘zak bo‘yinlari yeyilishga chidamli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

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

Tirsakli val (1.21-rasm) va uning birikmalari quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan: tirsakli valning oldingi uchi (*1*)ga gaz taqsimlash valining shesternasiga harakat uzatuvchi shesterna (*11*) shponka yordamida mustahkamlanadi, bundan tashqari, dvigatelni dastak (рукоятка) bilan yurgizuvchi xrapovik (*14*), moy qaytargich (*12*) hamda suv nasosi va ventilatorni harakatga keltiruvchi shkiv (*13*) joylashgan.

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

O‘zak podshipniklar ham shatun podshipniklari singari vkladishlar ko‘rinishida bo‘lib, vkladishlarning ustki yarim pallasi (*4*) blok-karteri to‘siqlaridagi o‘yiqlarga, pastki yarim pallasi (*9*) esa



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

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

shpilkalar bilan blok-karteri to‘siqlariga biriktirilgan qopqoqqa o‘rnatiladi. Tirsakli valning shatun bo‘yinlari (*3*) yordamida shatun bilan tirsakli val sharnir ravishda birlashtiriladi. Shatun bo‘yinlariga kir tutgich (*18*) o‘rnatilgan bo‘lib, ularga moy o‘zak bo‘yinlardan boradi.

Val aylanganda, moydagi kir va chang zarrachalari markazdan qochirma kuch ta’sirida moydan ajralib kir tutgich kovagining devorlariga yopishib qoladi, natijada shatun bo‘yinlariga tozalangan moy o‘tadi. Bundan tashqari, kir tutgich kovagida qolgan moylar

dvigatelni starter bilan yurgizish vaqtida shatun bo‘yinlariga tez oqib tushadi va moy tarmog‘idan bosim ostida shatun bo‘yinlariga moy kelguncha ularni moylaydi. Tirsakli valning jag‘lari (*7*) yordamida o‘zak va shatun bo‘yinlari birlashtirilib, krivoship hosil qilinadi. Jag‘lar turli shaklda bo‘lishi mumkin.

Avtomobil dvigatellarining tirsakli vallarida jag‘lar, asosan, to‘g‘ri to‘rtburchakli yoki oval shaklida ishlanadi. Tirsakli valning posongilari (*8*) valning o‘zak bo‘yinlariga ta’sir etuvchi kuchlarni kamaytirib, bu kuchlarni muvozanatlash uchun xizmat qiladi. Posongilar ko‘pchilik hollarda tirsakli val bilan bir butun qilib tayyorlanadi. Tirsakli valning keyingi uchi (*6*) moy qaytargich halqalari yordamida zichlanadi, unda tirsakli valning aylanishiga teskari yo‘nalgan vintsimon ariqcha, tubida esa maxovik o‘rnatish uchun flanes (*6*) yasalgan. Maxovik (*5*) dvigatelning ishlashi jarayonida tirsakli valning bir tekis aylanishini ta’minlaydi va dvigatelni yurgizish paytida dvigatelga starterdan ma’lum miqdorda mexanik energiya uzatadi.

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

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

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

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

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



NAZORAT SAVOLLARI

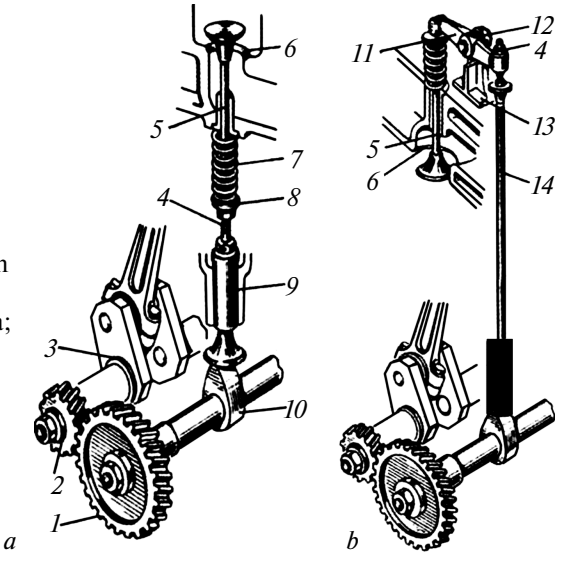
1. Krivoship-shatunli mexanizmning vazifasini izohlang.
2. Krivoship-shatunli mexanizm qanday asosiy qismlardan iborat?
3. Porshen guruhining asosiy detallarini ayting va ularning tuzilishini izohlang.
4. Tirsakli val va shatun qanday elementlardan tuzilgan?
5. Krivoship-shatunli mexanizmning qo‘zg‘aluvchi va qo‘zg‘almas qismlarini tashkil etuvchi qismlarini izohlang.

1.6. GAZ TAQSIMLASH MEXANIZMI

Gaz taqsimlash mexanizmi silindrga so‘rish taktida yonuvchi aralashma (karburatorli va gazli dvigatellarda) yoki havo (dizellarda) kiritish, siqish va ish taktlarida esa silindrni tashqi muhitdan cheklab qo‘yish hamda chiqarish taktidagi ishlatilgan gazlarni tashqi muhitga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellariga, asosan, klapanli gaz taqsimlash mexanizmi o‘rnatiladi.

Yonuvchi aralashma yoki havoni silindrga uzatib beruvchi klapanlar *kirituvchi*, ishlatilgan gazlarni silindrdan tashqariga chiqaruvchilari esa *chiqaruvchi* klapanlar deyiladi. Har bir silindrda, asosan, bitta kiritish va bitta chiqarish klapani bo‘lib, taqsimlash valining mushtchalari soni shu klapanlar soniga teng bo‘ladi. Masalan, to‘rt silindrli dvigatelda 8 ta, olti silindrli dvigatelda esa 12 ta klapan bor. 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 aylanar ekan.

Tuzilishi. Klapanlari pastda (silindrlar blokida) joylashgan gaz taqsimlash mexanizmida (1.22-rasm) klapan (*5*) silindrlar blokining yon tomonida joylashadi. Bu turdagi mexanizm quyidagi detallardan iborat: taqsimlash vali tishli g‘ildiragi (*1*) bilan, klapanlar (*5*), klapanlarni yo‘naltiruvchi vtulkalar, klapan prujinasi (*7*) va



1.22-rasm. Gaz taqsimlash mexanizmining chizmasi:

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

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

Tirsakli val (*3*) aylanma harakatni tishli g‘ildiraklar (*1* va *2*) orqali taqsimlash valiga uzatadi. Taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi (*10*) turtkich (*9*)ga tiralib, uni tepaga ko‘taradi. Turtkichning rostlash bolti (*4*) klapan (*5*) sterjenining tubiga tegib, uni yuqoriga ko‘taradi, natijada klapan kallagi o‘z o‘rindig‘i (*6*)dan tepaga siljib ochiladi.

Klapan ko‘tarilganida prujina (*7*) siqiladi. Silindr yangi zaryad (yonuvchi aralashma yoki havo) bilan to‘ldirilgandan yoki ishlatilgan gazlar chiqarilgandan so‘ng mushtcha turtkich tubidan chiqadi va prujina o‘z kuchi bilan klapanni avvalgi holatiga qaytaradi, natijada klapan kallagi o‘z o‘rindig‘iga jips joylashadi. Klapanning jips o‘rnashishini ta’minlash uchun, yig‘ishdan oldin uni o‘rindig‘iga tirab aylanma harakat bilan ishqalanadi (pritirka). Shunda ularning ishlaydigan konus yuzalari bir-biriga yaxshi moslashadi.

Klapanlari yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmi (1.22-rasm, *b*) o‘zining afzalliklari tufayli, konstruksiyasining birmuncha murakkabligidan qat’i nazar (klapanlari pastda joylashganga nisbatan), deyarli barcha zamonaviy avtomobil dvigatellarida qo‘llaniladi. Bunda yonish kamerasi ixcham, siqish darajasi va silindrni yonuvchi aralashma bilan to‘ldirish koeffitsiyenti nisbatan yuqori bo‘ladi. Bu omillar avtomobil dvigatelining quvvati va

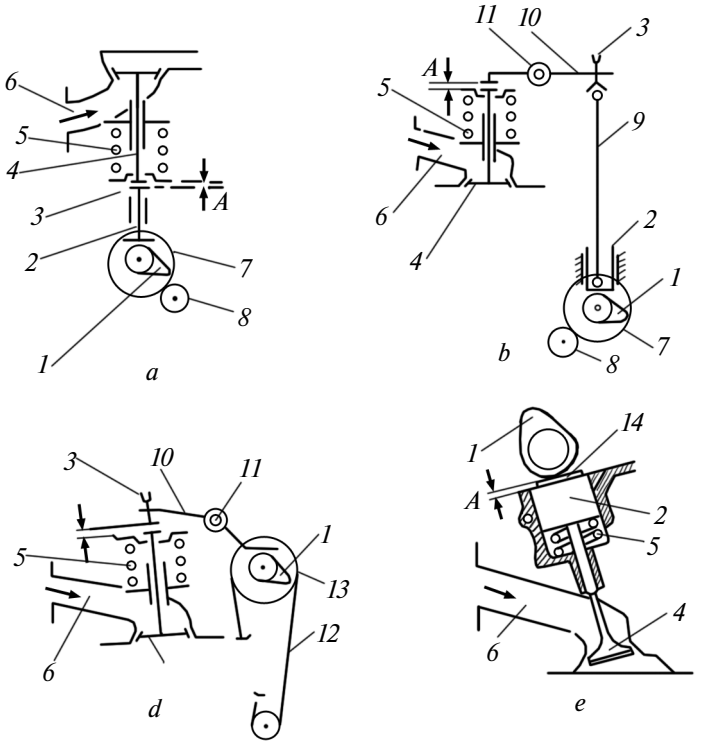
yonilg‘i tejamkorligini birmuncha oshiradi. Bunday gaz taqsimlash mexanizmi quyidagi detallardan tashkil topgan. Taqsimlash vali bilan uning tishli g‘ildiragi, koromislolar (*11*) bilan uning o‘qi (*12*), klapanlar (*5*), mahkamlovchi detallari bilan birga klapan prujinalari va yo‘naltiruvchi vtulkalari.

Ishlash prinsipi. Bu mexanizm quyidagicha ishlaydi: taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi turtkichga tiralib, uni shtanga (*14*) bilan birgalikda yuqoriga ko‘taradi. Harakat shtanga orqali, koromisloning (*11*) keyingi uchiga burab kiritilgan boltga (*4*) o‘tadi va koromislo o‘z o‘qida buriladi. Burilishi natijasida ikki yelkali koromisloning bir uchi klapan (*5*) sterjeniga tiralib, uni pastga suradi, klapan prujinasi siqiladi, natijada klapan o‘z o‘rindig‘idan pastga siljiydi va yangi zaryad (yonuvchi aralashma yoki havo) keladigan yoki ishlatilgan gazlar chiqib ketadigan kanal ochiladi.

Klapan to‘liq ochilgan payt turtkichning tubi mushtchaning 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 siljib, avvalgi vaziyatini egallaydi, ya’ni uning kallagi o‘z o‘rindig‘iga jips o‘rnashadi. Klapanlari yuqorida joylashgan mexanizmda taqsimlash valining o‘rnatilish joyiga qarab, ular silindrlar blokida joylashgan yoki silindrlar bloki kallagida joylashgan bo‘lishi mumkin. Klapanlari va gaz taqsimlash valini dvigatelda turlicha joylashtirish usullarining chizmalari 1.23-rasmda ko‘rsatilgan.

Zamonaviy yengil avtomobil dvigatellarida ko‘pincha taqsimlash vali silindrlar blokining kallagida maxsus korpusda joylashadi (1.23-rasm, *e*). Bu usulda, gaz taqsimlash mexanizmining konstruksiyasi birmuncha soddalashadi. Ya’ni bunda klapanlar harakatni to‘g‘ridan to‘g‘ri taqsimlash vali mushtchalaridan turtkich orqali olib, shtanga, koromislo, koromislo o‘qi, keruvchi prujina, tayanch va boshqa shu kabi detallar bo‘lmaydi. Bu usulda taqsimlash vali aylanma harakatni tirsakli valdan zanjir («Spark» avtomobili dvigateli) yoki sintetik materialdan tayyorlangan tishli tasma («Nexia», «Tiko», «Damas» avtomobil dvigatellari) orqali oladi.

Klapanlar yuqori haroratda ishlaydi. Qizigan dvigatelda klapanning o‘z o‘rindig‘iga jips o‘rnashishi ishonchli bo‘lishi uchun klapan sterjeni bilan koromislo (*10*) (1.23-rasm, *b, d*) yoki turtkich (*2*) (1.23-rasm, *a*) oralig‘ida katta bo‘lmagan (A=0,15—0,30 mm) tirqish nazarda tutilishi lozim. Chunki klapanlarning qizishi natijasida ularning sterjeni uzayadi. Shunda, agar tirqish bo‘lmasa,



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

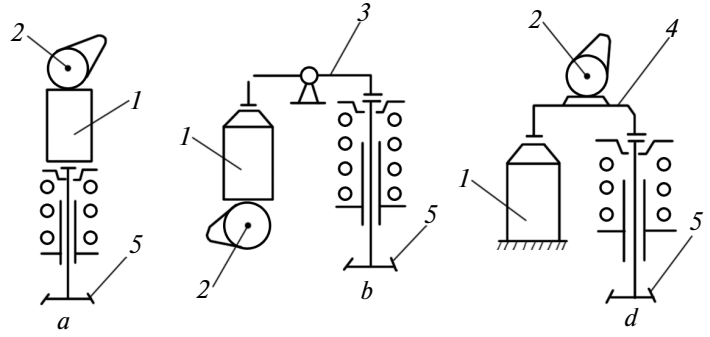
a) klapanlari va taqsimlash vali pastda — silindrlar blokida joylashgan; *b*) klapanlari yuqorida—silindrlar blokining kallagida, taqsimlash vali pastda — silindrlar blokida joylashgan; *d)* va *e*)—klapanlari va taqsimlash vali yuqorida — silindrlar blokining kallagida joylashgan; *1*—taqsimlash valining mushtchasi; *2*—turtkich; *3*—rostlash bolti; *4*—klapan; *5*—prujina; *6*—kiritish kanali; *7* va *8*—tishli g‘ildiraklar; *9*—shtanga; *10*—koromislo; *11*—koromislo o‘qi; *12*—taqsimlash valining yuritmasi; *13*—tishli shkiv yoki zanjir; *14*—rostlovchi shayba; *A*—issiqlik tirqishi.

klapanning qizigan sterjeni koromisloga tiralib qolib, yuqoriga emas, pastga, kallagi tomon uzayadi.

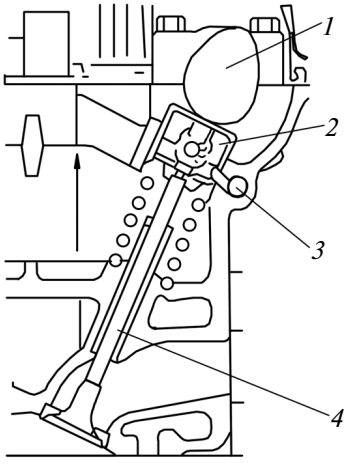
Natijada klapanning kallagi o‘z o‘rindig‘iga jips o‘rnashmasdan dvigatel ish jarayonining normal o‘tishining buzilishiga olib keladi. Ya’ni, ayniqsa, ish yo‘li taktida yuqori harorat va bosimga ega gazlar to‘liqligicha porshenga ta’sir etmasdan, qisman ochiq qolgan klapan orqali tashqariga chiqa boshlaydi. Buning oqibatida klapanning ishchi yuzasi kuyadi, dvigatel quvvati pasayadi. Tirqish me’yoridan katta bo‘lsa, klapanning ochiqlik davrining qisqarishi hisobiga,

bunda ham dvigatelning quvvati pasayadi, uning ishlashida o‘ziga xos shovqin (taqillash) kuzatiladi. «Issiqlik» deb nomlangan bu tirqishni rostlash uchun taqsimlash mexanizmi yuritmasida rostlovchi bolt va qotiruvchi gayka o‘rnatilgan.

Ayrim zamonaviy avtomobil dvigatellari gaz taqsimlash mexanizmining yuritmasida «gidrokompensator» deb nomlangan tuzilma qo‘llash bilan klapanlar tirqishsiz o‘rnatilgan. Bunday konstruksiyani qo‘llash gaz taqsimlash mexanizmining shovqinsiz ishlashini ta’minlaydi. Shuningdek, texnik qarovda tirqishni rostlash bilan bog‘liq bo‘lgan ishlar qisqaradi. Gidrokompensatorni yuritmada joylashtirish usullari turlicha bo‘lishi mumkin (1.24-rasm). «Nexia»



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



1.25-rasm. «Nexia» avtomobili *S2* rusumli dvigatelining gaz taqsimlash mexanizmida gidrokompensatorni joylashtirish chizmasi:
1—taqsimlash valining mushtchasi; *2*—gidrokompensator; *3*—moy kanali; *4*—klapan.

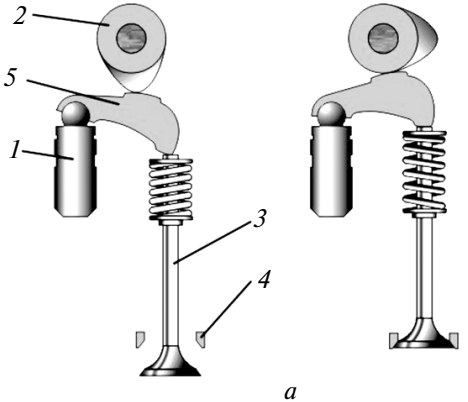
avtomobilining *S2* rusumli dvigatelida gidrokompensator turtkich ichida joylashtirilgan bo‘lib, u dvigatelning moylash tizimi bilan bog‘langan (1.25-rasm).

Gidrokompensatorning ishlashi

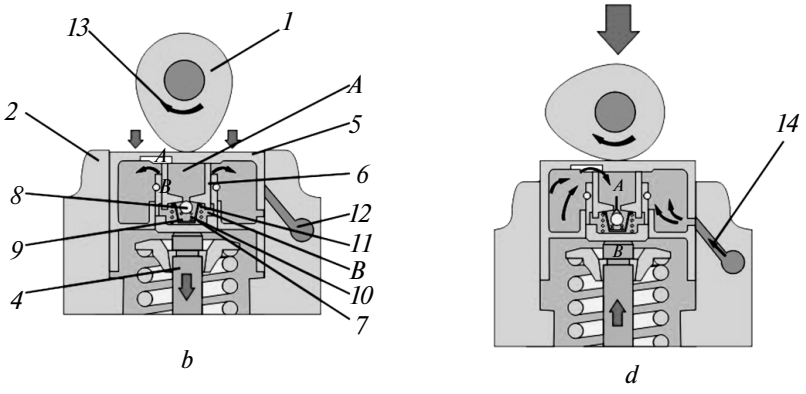
Gidrokompensator klapan yuritmasidagi detallarning issiqlik tirqishisiz ishlashini ta'minlaydi. Tirqishni kompensatsiya qilish qurilmasi klapan va turtki tagligi o'rtasida o'rnatilgan. Gidrokompensatorga bosim ostida dvigatelning moylash tizimidan moy uzluksiz uzatib turiladi. Gidrokompensator quyidagicha ishlaydi: klapan yopiq holatda bo'lganda plunjer prujinasi (*11*) ta'sirida turtkich (*5*) kulachokka, gilza (*7*) esa klapanning sterjeniga tiralib turadi. Shunda *A* va *B* bo'shliqlaridagi moyning bosimi bir xil bo'lib, teskari klapan (*8*) prujina (*9*) ta'sirida o'z egariga tiralgan bo'ladi. Tirqish tirsakli valning kulachogi va klapan sterjeni o'rtasida bo'lmaydi. Klapanning ochilishida taqsimlash valining mushtchasi turtkich (*5*)ni pastga siljitadi va plunjer (*6*)ga ta'sir etadi.

Plunjerning gilza ichida pastga surilishi *B* bo'shlig'idagi moy bosimining ortishiga olib keladi. Shunda moy, bosim ta'sirida gilza bilan plunjer oralig'idagi radial tirqishdan turtkich bo'shlig'i *B* ga oz miqdorda sizib o'tadi. Ishlash davomida mushtchaning klapanga ta'sir etish vaqti juda qisqa bo'lgani uchun moyning qisman *B* bo'shlig'iga sizib o'tishi amalda turtkich bilan gilzaning birgalikda yaxlit bo'lib ishlashiga, ya'ni klapanning o'z vaqtida ochilishiga ta'sir ko'rsatmaydi.

Demak, klapan qiziganda sterjenining uzayishi moyning *A* bo'shlig'idan *B* bo'shlig'iga sizib o'tishi hisobiga bo'ladi. Klapanning yopilish fazasida *B* bo'shlig'idagi bosim *A* bo'shlig'idagi bosimga nisbatan pastroq bo'ladi va bu teskari klapan (*8*)ning ochilishiga olib keladi.



a



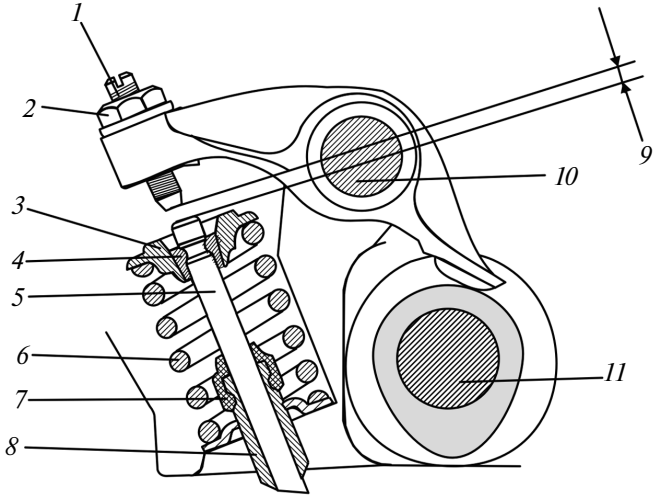
1.26-rasm. Gidrokompensatorning ishlash chizmasi:

a) gidrokompensatorning SOHC dvigatelida joylashishi; *b*), *d*) DOCH dvigatelining gidrokompensatori: *b*) klapan ochilganda; *d*) klapan yopilganda; *A*—plunjer bo‘shlig‘i; *B*—gilza bo‘shlig‘i; *1*—taqsimlash valining mushtchasi (kulachogi); *2*—silindrlar blokining kallagi; *3*—klapan egari; *4*—klapan sterjeni; *5*—turtkich; *6*—plunjer; *7*—gilza; *8*—teskari klapan; *9*—teskari klapan prujinasi; *10*—teskari klapan stakani; *11*—plunjer prujinasi; *12, 14*—moy kanali; *13*—val aylanishi yo‘nalishi.

Dvigatelning moylash tizimidan moy teskari klapan (*8*) orqali o‘tadi va u yerdagi moyning hajmini me’yorga yetkazadi. Natijada klapan yuritmasida doimo tirqishsiz holat ta’minlanadi.

Dvigatel quvvatini oshirish uchun silindr yonuvchi aralashma yoki havo bilan ko‘proq to‘ldirilishi va ishlatilgan gazlardan yaxshiroq tozalanishi zarur, lekin kiritish va chiqarish jarayonlari juda kichik vaqt ichida o‘tadi. Bu vaqt dvigatelning tezligiga bog‘liq bo‘lib, 0,0025—0,0080 s ga teng. Bundan tashqari, klapanlar darhol ochilmaydi, natijada silindr kiritish taktida yonilg‘i aralashmasi yoki havo bilan yetarli darajada to‘lmaydi, chiqarish taktida esa ishlatilgan gazlardan to‘liq tozalana olmaydi. Bu jarayonlarning o‘tishini yaxshilash uchun klapanlar porshen yuqori chekka nuqtaga yetmasdan oldinroq ochilishi va pastki chekka nuqtadan o‘tgandan keyinroq yopilishi kerak. Natijada klapanlarning ochiqlik davri tirsakli valning 180° burilishiga nisbatan ko‘proq bo‘ladi.

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

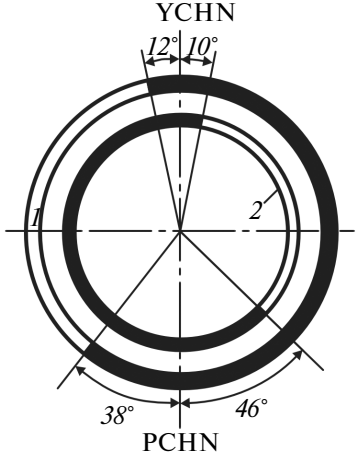


1.27-rasm. Klapan sterjeni va rostlovchi vint o‘rtasidagi issiqlik tirqishi («Matiz» dvigateli):

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

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

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



1.28-rasm. Gaz taqsimlash diagrammasi:

1—kiritish klapani; *2*—chiqarish klapani.

Gaz taqsimlash fazalari diagrammasi 1.28-rasmda keltirilgan. Kiritish

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

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

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

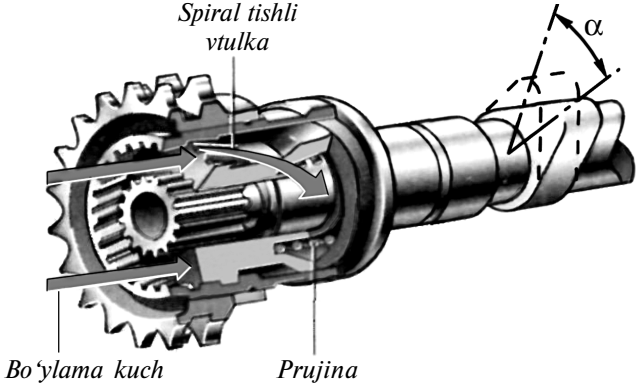
Gaz taqsimlovchi fazalarni o‘zgartirish va klapanni ochish darajalari

Gaz taqsimlash fazasini tanlash – muhandislik masalalaridan biri. Tirsakli valning aylanishidagi yuqori chastotalarda maksimal quvvatni olish uchun YCHN sohasidagi klapanlarni jiddiy to‘sishni ta'minlash zarur. Chunki, quvvat qandaydir darajada mumkin bo‘lgan, qisqa vaqt ichida silindrga tushadigan yoqilg‘i aralashmasining maksimal miqdoriga bog‘liq.

Lekin tirsak valining aylanish chastotasi qancha yuqori bo‘lsa, unga ajratiladigan vaqt kamayadi. Boshqa tomondan, maksimal quvvat talab qilinmayotgan paytdagi kichkina aylanishda to‘sish burchagi nolga yaqin bo‘lganligi yaxshi. Klapanlarning katta bo‘l-

magan yoki nolga teng to‘sishi dvigatelni «gaz» pedali holatining o‘zgarishiga aniq ta’sir ko‘rsatishga majburlaydi. Bu transport oqimida avtomobil harakati uchun juda muhim.

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

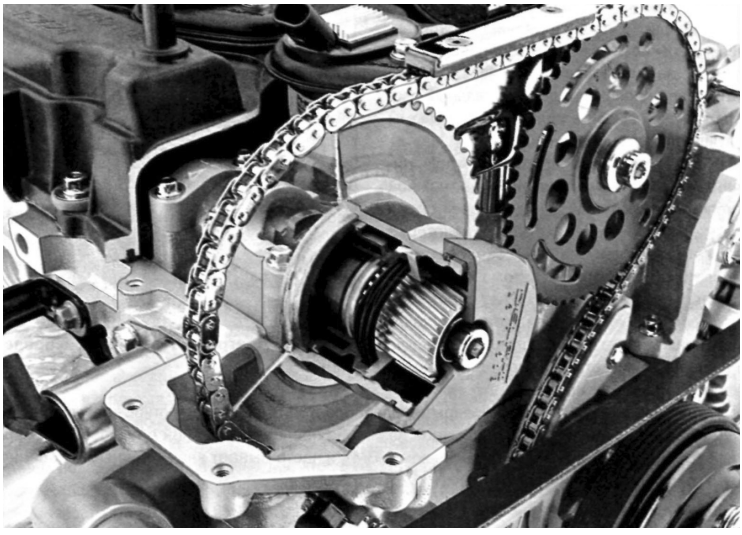


1.29-rasm. Gaz taqsimlash fazasini o‘zgartirish mexanizmining chizmasi:

α—gaz taqsimlash fazasini o‘zgartirish diapazoni.

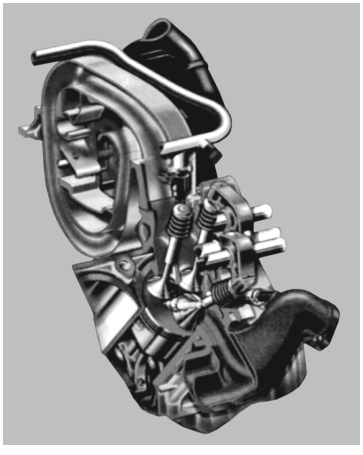
Shu bilan birga, kiritish klapanlarini avval yoki keyin yopish va ochish imkoni bo‘lishi kerak. Kiritish klapanlarining ochish va yopish fazasi o‘zgarishi, chiqish klapanlari fazasining o‘xshash o‘zgarishlariga nisbatan katta samara beradi. Birinchi qurilmalar ikki holatda, birinchidan, dvigatelning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

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



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

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



1.31-rasm. «Mersedes» dvigateli kirituvchi truboprovodi uzunligini doimiy o‘zgartirish mexanizmining chizmasi.

Ayrim GRMlar har bir silindrda kiritish klapanlaridan birini o‘chirish imkoniga ega. Bunday qurilma «Honda» kompaniyasining CVT yuqori darajada kuchaytirilgan dvigatelida qo‘llanilgan. Bu yerda klapanning to‘liq o‘chirilishi ta’minlanmaydi, aksincha, uning uncha katta bo‘lmagan ochilishi sodir bo‘ladi. Muqobil ixtiro, ilk bor «Toyota» fir-

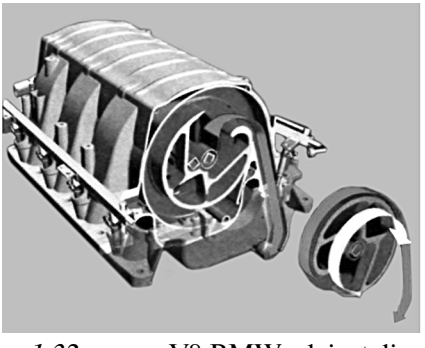
masida qo‘llanilgan, hozirda esa, silindrda ikkita kiritish klapanlari bilan dvigatellar keng qo‘llanilyapti.

Ba’zi GTMlarda har bir silindrda kirituvchi klapanlardan birini o‘chirib qo‘yish imkoniyati mavjud. Bunday qurilma «Honda» kompaniyasi tomonidan yuqori forsirovkalangan CVT dvigatelida qo‘llaniladi. Bu yerda klapanning to‘liq o‘chirilishi ta’minlanmaydi, balki uning egarga yopishib qolishining oldini olish maqsadida uni ozgina ochish amalga oshiriladi.

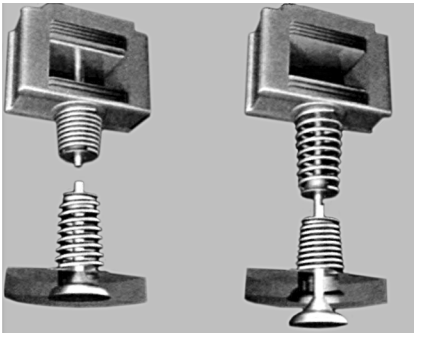
«Toyota» firmasi tomonidan dastlab ishlatilgan, hozirda har bir silindrda ikkitadan kirituvchi klapanli dvigatellarda keng qo‘llanilayotgan muqobil ishlanma kirituvchi patruboklardan birini avtomatik boshqariluvchi qopqoq yordamida shunchaki yopib qo‘yiladi.

Odatda, ikkita kirituvchi patrubok turlicha shaklga ega: biri doimo ochiq turadigani, dvigatelning kichik aylanmalarda ishlashi uchun zarur bo‘lgan yaxshilab aralashgan oqimni yaratish uchun yonilg‘i aralashmasini yonish kamerasiga turbulizatsiyasini ta’minlaydigan shaklga ega.

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



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



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

GTMning istiqbolli tuzilmalari taqsimlovchi valsiz mexanizmlar sanaladi, ularda klapanlar elektromagnit solenoidlar yordamida individual qurilmalar bilan boshqariladi. Bunday texnikani ishlatish har bir klapan ishi ustidan individual nazorat imkoniyatini beradi. Bunda nafaqat har bir klapan ochilishi vaqtini optimal boshqarish va maksimal quvvat yoki aylanish vaqtini olishni ta'minlash, balki yana ba'zi silindrlarni butunlay o'chirish yoki boshqa silindrlarning samaraliroq ishlashi uchun ularni kichik yuklamaga o'tkazish mumkin bo'ladi. Dvigatelni kompressor rejimiga o'tkazish mumkin, bu orqali tormozni yengillatish va, ehtimol, balandlikdan tushishda energiyaning bir qismini tejash mumkin (rekuperatsiya). Lekin bu tizimning asosiy afzalligi shundaki, istalgan vaqt birligida klapanlarning ochilish vaqti va darajasi berilgan harakat sharoitlarida dvigatel ishi uchun optimal bo'lishi mumkin. Bugungi kunda bunday harakatning yaxshi samaradorligi bilan (yonilg'i iste'moli 20 foizgacha kamaytirilgan) eksperimental tizimlar yaratib bo'lingan.

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



NAZORAT SAVOLLARI

1. Gaz taqsimlash mexanizmining vazifasini izohlang.
2. Gaz taqsimlash mexanizmi qanday detallardan tashkil topgan?
3. Gaz taqsimlash fazasi deb nimaga aytiladi? Gaz taqsimlash fazasining doiraviy tasviriy chizmasiga izoh bering.
4. Silindrlarning ish tartibini izohlang.
5. Klapan guruhini tashkil qiluvchi qismlarning vazifalari va tuzilishi (klapanlar, yo'naltiruvchi vtulka, klapan prujinasi, tayanch shayba).
6. Gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasining qanday turlari mavjud? Misol keltiring.
7. Gaz taqsimlash mexanizmining vali qanday elementlardan tashkil topgan?

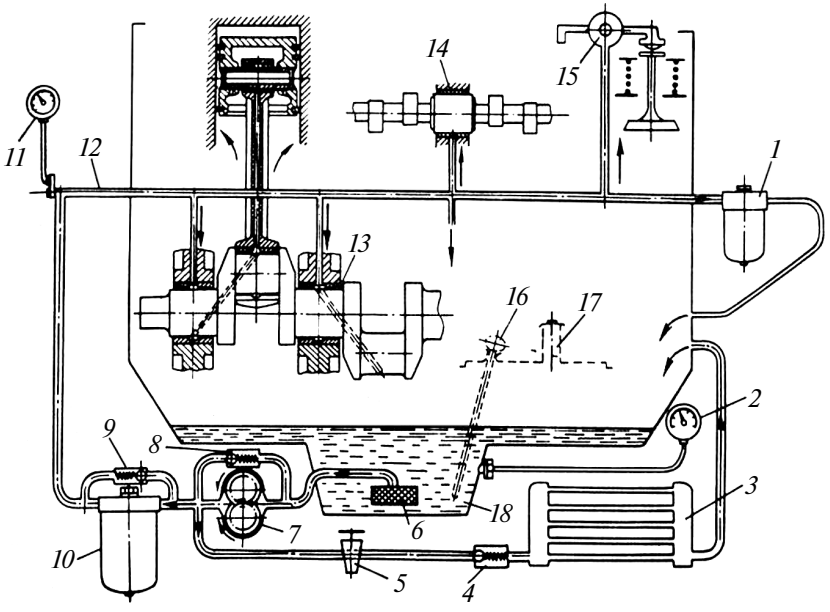
1.7. MOYLASH TIZIMI

Vazifasi, chizmalari va ishlashi. Dvigatelning ma'lum quvvati detallarning o'zaro ishqalanishidan vujudga keladigan qarshilikni yengishga sarflanadi. Detallardagi ishqalanish yuqori bo'lsa, ular tez yoyiladi, qiziydi, dvigatelning quvvati va tejamkorligi pasayadi. Shunday ekan, moylash tizimi dvigatel detallarining ishqalanuvchi yuzalariga yetarli miqdorda moy yetkazib berish bilan ulardagi ishqalanishni va yeyilishni kamaytirish vazifasini bajaradi. Shuningdek, ishqalanuvchi yuzalarni qisman sovitadi va ularda yoyilishdan hosil bo'lgan metall zarrachalari bilan birga moy qurumlarini yuvadi, so'ngra karter tubidagi ifloslangan moylarni filtrlaydi.

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

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

Karter tubidagi moyning sathi aniq, ma'lum belgida bo'lishi kerak va uni moy o'lchagich sterjeni bilan nazorat qilinadi. Moy o'lchagichning pastki uchi karter tubidagi moyga kiritilgan bo'ladi. Karter tubiga ishlatilgan moyni to'kish uchun rezbali probka buralgan. Karter tubining eng pastki qismida moy nasosi (*7*)ning moy qabul qilgichi (*6*) joylashadi. Dvigatel ishlaganda karter tubidagi moy nasos (*7*) yordamida moy qabul qilgich (*6*) orqali so'riladi va dag'al filtr (*10*)ga bosim bilan haydaladi. Dag'al filtrda birlamchi tozalangan moy blok-karterida ishlangan va bo'ylama joylashgan asosiy moy kanali (*12*)ga yuboriladi. Nasos bilan hosil qilingan tizimdagi moyning bosimi me'yoridan ortib ketmasligini reduksion klapan (*8*) yordamida cheklab turiladi. Moy nasosida o'rnatilgan bu klapan (*8*) tizimga o'tayotgan oshiqcha moyning bir qismini



1.34-rasm. Moylash tizimining oddiy chizmasi:

1—mayin filtr; *2*—termometr; *3*—moy radiatori; *4*—saqlagich klapani; *5*—jo‘mrak; *6*—moy qabul qilgich; *7*—moy nasosi; *8*—reduksion klapan; *9*—o‘tkazish klapani; *10*—dag‘al filtr; *11*—manometr; *12*—asosiy moy kanali; *13*—tirsakli valning o‘zak bo‘yinlari; *14*—taqsimlash valining bo‘yinlari; *15*—koromislo o‘qi; *16*—moy sathini o‘lchagich; *17*—moy quyish bo‘g‘zi patrubogi; *18*—karter tubi.

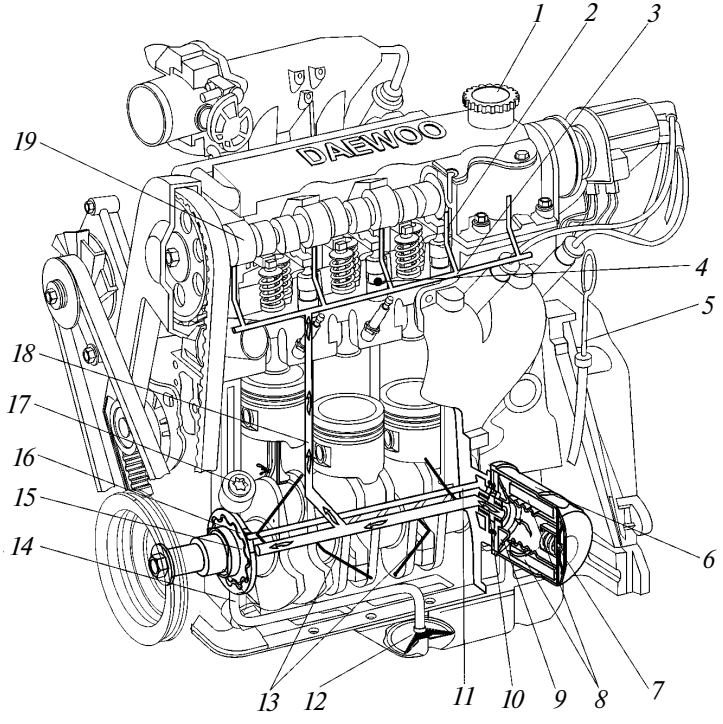
nasosning so‘rish kanaliga qaytarib, moy bosimini bir me’yorda ushlab turadi.

Dag‘al filtr (*10*)ning ifloslanishi natijasida uning moy o‘tishiga bo‘lgan qarshiligi ortib tizimga moyni yetarli miqdorda (ba’zi hollarda butunlay) o‘tkazmasligi mumkin. Bu paytda moy, o‘tkazish klapani (*9*) orqali, filtr (*10*)ni chetlab, asosiy moy kanaliga o‘tadi va detallarning ishqalanuvchi yuzalarini moysiz qolishidan saqlaydi. Asosiy moy kanaliga yuborilgan moyning ma’lum qismi, yanada yaxshiroq tozalanishi uchun uni mayin deb nomlangan filtr (*1*)ga yuboriladi. Asosiy moy kanaliga yuborilgan moyning hammasi dag‘al filtr (*10*)dan o‘tkazilgani uchun uni ketma-ket ulangan yoki to‘la oqimli filtr deb atalsa, mayin filtr (*1*)ni esa parallel ulangan deyiladi. Moy, asosiy moy kanalidan blokda tik joylashgan kanalchalar orqali bosim bilan tirsakli valning o‘zak bo‘yinlari (*13*), taqsimlash

valining podshipniklari (*14*) va koromisloning kovaksimon o‘qi (*15*)ga yuboriladi.

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

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



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

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

Tirsakli val aylanganda, uning podshipniklaridan markazdan qochma kuch ta'sirida moy sachrab karter devoriga urilib, mayda zarrachalarga bo'linadi va moy tumani hosil qiladi. Moy tumani silindr devorlariga o'tirib porshen, porshen halqalari va barmog'i, taqsimlash valining harakat uzatuvchi elementlari va boshqa detallari moylanadi. Ayrim dvigatellarda shatunning pastki kallagida teshikcha ishlangan bo'lib, u shatun bo'ynidagi kanal teshigi bilan ustma-ust kelganida moy silindr devorining yuzasiga bosim orqali sachraydi.

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

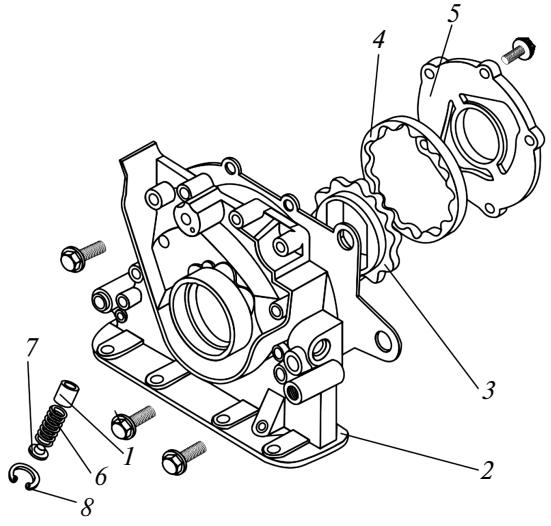
Moylash tizimi qismlarining konstruksiyasi

Moy nasosi, moyni bosim ostida dvigatel mexanizmlarining ishqalanuvchi yuzalariga, shuningdek, moyni tozalash va sovitish tuzilmalariga yuborish uchun xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellarida, asosan, shesternali nasoslardan foydalanib, ular oddiy tuzilgan va ishonchli ishlaydi.

Nasoslar shesternalarning ilashishi bo'yicha tashqi va ichki ilashgan shesternalilarga bo'linadi. Tashqi ilashgan shesternali nasoslar, o'z navbatida, bir yoki ikki seksiyali, ya'ni bir juft yoki ikki juft shesternali bo'lishi mumkin. Zamonaviy yengil avtomobillarda («Nexia», «Matiz», «Damas», «Lacetti», «Cobalt» avtomobil dvigatellari) ko'pincha ichki ilashishda bo'lgan, aylanma harakatni tirsakli valdan oladigan nasoslardan foydalanilmoqda.

Katta yuk avtomobillari dvigatellarida ikki seksiyali tashqi ilashishdagi nasoslardan foydalanilgan. 1.36-rasmda bir seksiyali tashqi ilashishda bo'lgan shesternali nasosning chizmasi keltirilgan. Nasos korpusi (*2*)da yetakchi (*3*), yetaklanuvchi (*4*) tishli g'ildiraklar joylashgan.

Nasos ishlayotganda tizimda yetarli bosim hosil bo'lishi uchun ikkala g'ildirak tishlarining qirralari bilan korpus devori oralig'idagi radial tirqish kichik (0,06—0,1 mm) bo'lishi nazarda tutiladi. Yetakchi tishli g'ildirak (*3*) harakatni valikdan oladi va unga shponka



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

yordamida mahkamlanadi. Yetaklanuvchi tashqi g‘ildirak (*4*) esa o‘z o‘qida erkin aylanadi.

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

Shunda moy karter tubidan qabul qilgich orqali nasosning kiritish kanaliga vujudga kelgan siyraklanish ta’sirida suriladi va korpus devori bilan tishlar oralig‘idagi bo‘shliq to‘ldiriladi. Tishli g‘ildiraklarning aylanishi davomida bo‘shliqlardagi moy korpus devori bo‘ylab nasosning haydash kanali orqali asosiy moy kanaliga bosim bilan yuboriladi. Tishlar ilashishga kirayotganda ular oralig‘idagi, o‘ramda qolgan moy qisilib, g‘ildiraklarni radial yo‘nalishda ikki tomonga keradigan kuch hosil qiladi va ularning erkin aylanishiga to‘sqinlik qiladi. Shuning uchun tishlarning ilashgan joyida korpusda ariqcha o‘yiladi va uni kanalcha orqali haydash bo‘shlig‘i bilan tutashtiriladi: shunda g‘ildiraklarning erkin aylanishiga qarshilik ko‘rsatayotgan tishlar oralig‘idagi qisilgan moylar haydash bo‘shlig‘iga o‘tkazib yuboriladi. Nasos bilan hosil qilinadigan bosim asosiy moy kanalidan moyning qay darajada sarflanishi, tishli g‘ildiraklarning aylanishlar chastotasi va moyning qovushoqligiga bog‘liq bo‘ladi. Benzinli dvigatellarda tizimdagi moyning bosimi

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

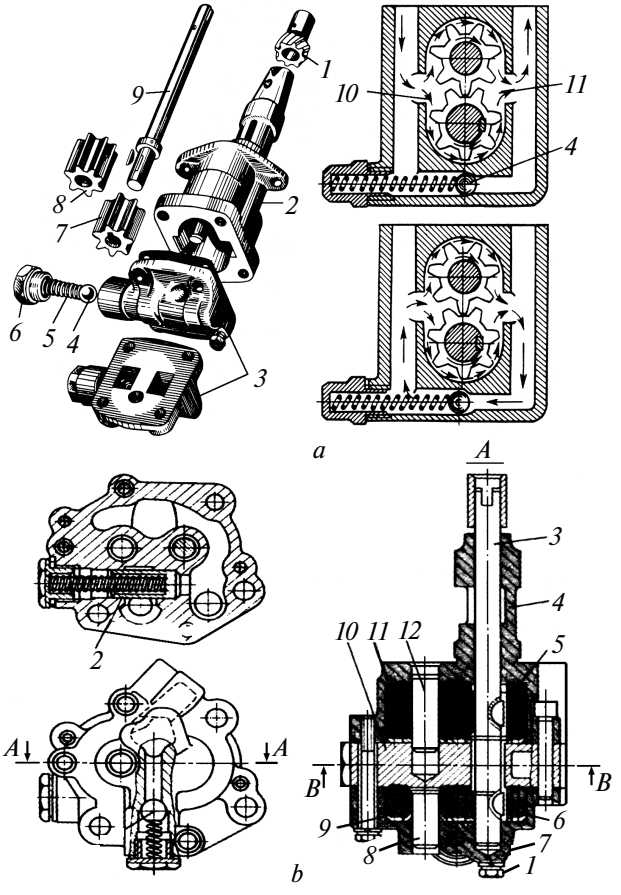
Ikki seksiyali moy nasosining konstruksiyasi 1.37-rasmda keltirilgan. Nasos korpusi yuqorigi (asosiy) va pastki seksiyalardan tashkil topib, ular o‘zaro to‘siq bilan ajratilgan. Yuqorigi va pastki seksiyalarning yetakchi tishli g‘ildiraklari shponka yordamida nasosning yetakchi valiga o‘rnatilgan. Yetakchi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

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

Moy qabul qilgich (1.37-rasm) moy tarkibidagi yirik zarrachalarni ushlab qoluvchi filtr vazifasini o‘taydi va qo‘zg‘almas holda karter tubining eng pastki qismida o‘rnatiladi. Shu sababli, avtomobil qiya turganda ham moy qabul qilgich karter tubidagi moyga tegib turadi va tizimga havo so‘rilishiga yo‘l qo‘ymaydi. Moy qabul qilgichning po‘latdan shtamplab yasalgan korpusi bo‘lib, uning pastki qismiga filtrlovchi sim to‘r tortilgan.

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

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



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

a) bir seksiyali: *1*—nasosning yurgizish shesternasi; *2*—korpus; *3*—korpus qopqog‘i; *4*—qaytarish klapani sharchasi; *5*—qaytarish klapani prujinasi; *6*—qaytarish klapani tiqini; *7*—yetaklovchi shesterna; *8*—yetaklanuvchi shesterna; *9*—val; *10*—nasosning kiritish tuynugi; *11*—nasosning chiqarish tuynugi; *b*) ikki seksiyali: *1*—pastki seksiya o‘tkazish klapani; *2*—reduksion klapan; *3*—yetaklovchi val; *4* va *7*—yuqori va pastki seksiyalarning korpusi; *5* va *6*—yetakchi tishli g‘ildiraklar; *8* va *12*—yetaklanuvchi tishli g‘ildiraklarning o‘qlari; *9* va *11*—yetaklanuvchi tishli g‘ildiraklar; *10*—seksiyalarni ajratib turuvchi to‘siq.

uning moy o‘tkazadigan mikroteshikchalari (tirqishlari)ning o‘lchami bilan belgilanadi. Markazdan qochma filtrlarda qattiq zarrachalarni moydan ajratish markazdan qochma kuch ta’sirida amalga oshiriladi.

Filtrlar, ushlab qoladigan zarrachalarning o‘lchamlariga ko‘ra, dag‘al (40 μm gacha zarrachalarni ushlaydi) va mayin (1—2 μm gacha zarrachalarni ushlaydi) filtrlarga bo‘linadi. Bundan tashqari, filtrlarning tizimga qanday ulanganliklariga qarab, ular to‘liq, oqimli filtrlar, ya’ni asosiy moy kanaliga uzatilayotgan moyning hammasi filtrdan o‘tkaziladi va to‘liq, oqimli bo‘lmagan filtrlar (10—15 foiz moy filtrdan o‘tkaziladi) bo‘lishi mumkin. To‘liq oqimli bo‘lmagan filtrlar, tirqishlarining kichik bo‘lganligi sababli, moyning o‘tishiga katta qarshilik ko‘rsatadi.

Shuning uchun bunday filtrlar, odatda, to‘la oqimli plastinka-tirqishli dag‘al filtrdan so‘ng parallel holda ulanadi va undan tozalanib o‘tgan moy karter tubiga tushadi. Bunday filtrda, moyning kichik tirqishlardan oz miqdorda sekinlik bilan sizib o‘tishi hisobiga, tozalanishi yaxshi bo‘ladi.

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

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

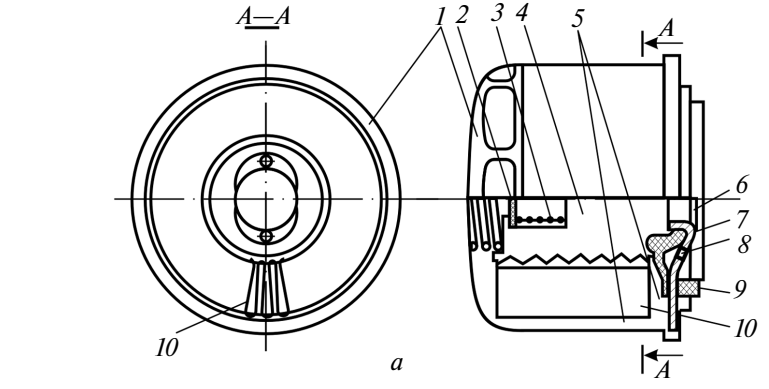
To‘liq oqimli plastinka-tirqishli dag‘al filtrlar tizimga ketma-ket ulangan bo‘lib, moy nasosi bilan asosiy moy kanali oralig‘ida joylashadi. Bunday dag‘al filtrlarning moyni tozalovchi elementlari po‘lat plastinkalar to‘plamidan tashkil topib, ular cho‘yan korpusda joylashtiriladi. Plastinkalari ikki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

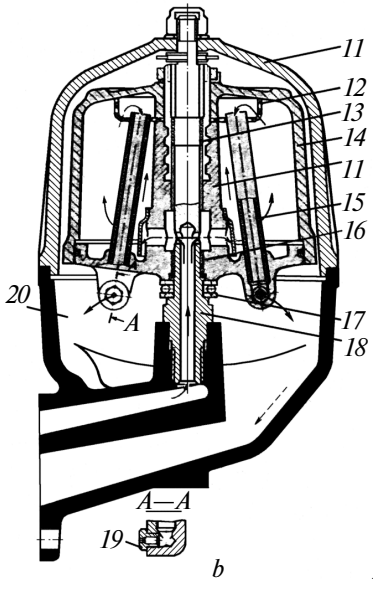
Ikkinchisi, qistirma sifatida foydalaniladigani, yulduzsimon shaklda yasalib, 0,08 mm qalinlikda bo‘ladi. Har qaysi tozalovchi elementlarning orasiga yulduzsimon plastinkalar qistiriladi. Natijada tozalovchi elementlarning orasida qistirma plastinkalarning qalinligiga teng bo‘lgan tirqishlar hosil bo‘ladi.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

Mayin tozalash filtrlari. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida mayin filtr sifatida tirqishli yoki markazdan qochma tozalash filtrlaridan foydalanilmoqda. Bunday filtrlar moyni 1—2 μm gacha bo‘lgan mexanik zarrachalardan to‘la tozalaydi. Shuningdek, smola va moy quyqalarini ham ushlab qoladi.

Tirqishli filtrlarda almashtirib turiladigan tozalovchi element sifatida lentali qog‘oz, maxsus karton yoki karton disklar to‘plami va boshqa materiallardan foydalaniladi. Nasosdan bosim bilan haydalgan moy filtrlovchi elementlarning mikrog‘ovaklaridan (tirqishlaridan) tozalanib o‘tib, asosiy moy kanaliga boradi.

Moy filtri (1.38-rasm) to‘la oqimli bo‘lib, uning tarkibiga qog‘ozdan tayyorlangan asosiy tozalovchi element (*10*), o‘tkazib





1.38-rasm. Moy filtri:
a) tirqishli: *1*—moy filtrining korpusi; *2*—o‘tkazib yuboruvchi klapan; *3*—o‘tkazib yuboruvchi klapan prujinasi; *4*—markaziy bo‘shliq; *5*—tashqi bo‘shliq; *6*—rezbali teshik; *7*—bir tomonga o‘tkazuvchi klapan; *8*—kiritish teshiklari; *9*—filtr qistirmasi; *10*—filtrlovchi element; *b*) sentrifuga: *11*—simto‘r; *12* va *16*—vtulkalar; *13*—rotor qopqog‘i; *14*—rotor; *15*—naychalar; *17*—podshipnik; *18*—kovakli o‘q; *19*—jiklyorlar; *20*—bo‘shliq.

yuboruvchi klapan (*2*) va bir tomonga o‘tkazadigan klapan (*7*) kiradi. Filtr maxsus rezbali shtutserga mahkamlanadi. Filtrni zichlashtirish uchun rezina qistirma o‘rnatiladi. Filtr qismlarga ajratilmaydi va gorizontal holda dvigatel blokining chap qismiga o‘rnatilgan.

Filtrning asosiy elementlari shtamplab tayyorlangan po‘lat korpusga joylashtirilgan va yig‘ilgan holatda almashtiriladi. Filtr moy tizimining asosiy magistraliga, bevosita moy nasosidan keyin o‘rnatilgan. Bu ishqalanuvchi yuzalarga bosim ostida uzatilayotgan moyning hammasi tozalanishini ta’minlaydi. Moy qog‘oz va plastmassali tozalovchi elementlarning mayda g‘ovak teshiklaridan o‘tib iflosliklardan tozalanadi va markaziy bo‘shliqqa tushadi. U yerdan shtutserdagi teshik orqali dvigatel blokining asosiy moy quvuriga o‘tadi.

Tozalovchi elementni me’yordan ortiq ifloslangan yoki ishlatilayotgan moyning qovushoqligi yuqori bo‘lgan hollarda filtrning tashqi bo‘shlig‘i (*5*) va markaziy bo‘shlig‘i (*4*) orasidagi bosimlarning farqi hisobiga o‘tkazib yuborish klapani (*2*) ochiladi va moy magistraliga tozalanmagan moyni o‘tkazib yuboradi. Shu tarzda, yuqorida keltirilgan hollarda ishqalanuvchi yuzalarda vujudga keladigan moy tanqisligi bartaraf qilinadi. Bir tomonlama o‘tkazuvchi klapan (*7*) manjet ko‘rinishida maxsus rezinadan tayyorlangan. U moyni filtrga o‘tkazib, orqaga, karterga qaytib tushishiga yo‘l qo‘ymaydi. Demak, filtr bo‘shlig‘i va moylash tizimi kanallarining bir qismi dvigatel ishlamayotgan holatda ham moy bilan to‘lgan bo‘ladi.

Moy filtri birinchi marta avtomobil 5000 km, keyin esa har 15000 km yurganda almashtiriladi. Filtrni almashtirish tartibi «Dvigatelni qismlarga ajratish va yig‘ish» bo‘limida keltirilgan.

Sentrifuga. Markazdan qochma moy filtrlari (sentrifugalar), asosan, yuk avtomobillarida keng qo‘llaniladi. Bunday filtrlar reaktiv yuritmaga ega bo‘lib, qarama-qarshi yo‘nalishda bosim ostida chiqayotgan moy oqimi ta’sirida aylanma harakatlanadi (1.38-rasm, *b*).

Rotor (*14*) sentrifuga o‘qi (*18*)ga, tayanch vazifasini bajaruvchi sharchali podshipnik va vtulkalar (*12* va *16*)da o‘tqazilgan. Rotorning pastki qismiga, o‘qlari gorizontal holda bo‘lgan jiklyorlar (*19*) burab kiritilgan. Jiklyorlar rotor ichida joylashgan naylar (*15*) bilan tutashtirilgan. Naylarning yuqorigi uchlari simto‘r (*11*) bilan yopilgan. Filtrga moy, o‘qning (*18*) kovagidan bosim ostida o‘tib, rotor bo‘shlig‘ini to‘ldiradi. So‘ng moy rotorning pastki qismidagi o‘qlari tangensial yo‘nalgan jiklyorlardan (*19*) bosim ostida otilib chiqadi, natijada, moy oqimining reaktiv kuchlari rotorning 5000—7000 min^{-1} chastota bilan aylanishini ta’minlaydi.

Shunda markazdan qochma kuchlar ta'sirida moydagi og'ir mexanik zarrachalar rotor bilan birga aylanayotgan qopqoq (*13*) ning ichki yon devori tomon intiladi va unga yopishib qattiq qatlam hosil qiladi. Jiklyorlardan otilib chiqayotgan toza moy filtr korpusining bo'shlig'i (*20*) orqali karter tubiga oqib tushadi. Soz ishlaydigan sentrifuga, dvigatel to'xtatilgandan so'ng ham 2—3 min o'ziga xos ovoz chiqarib aylanishda davom etadi. Dvigatel karteridagi moyni almashtirishda rotor qalpog'i ichki devoridagi qattiq qatlam primeslaridan tozalanadi.

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

Ikkinchi usul qo'llanilganda, tizimda dag'al filtr bo'lmasdan faqat ketma-ket ulangan mayin filtr yoki to'liq oqimli sentrifuga bo'ladi. Shunda tizim yaxshi tozalangan moy bilan ta'minlanadi. Dvigatelning ishqalanib ishlaydigan detallarining ishlash sharoiti nisbatan yaxshilanadi, ishlash muddati ortadi. Lekin bu usulda mayin filtr yoki sentrifuga o'zidan moyning o'tishiga, ayniqsa, moyning harorati past bo'lib, qovushoqligi yuqori bo'lganda, katta gidravlik qarshilik ko'rsatadi.

Shunda tizimga yetarli miqdorda moy bormasligi mumkin. Buning oldini olish maqsadida filtrlarda o'tkazish klapani nazarda tutilgan bo'ladi. Shunda o'tkazish klapani ochilib, tizimga tozalanmagan moy o'tkazib yuboriladi. Shuning uchun sovuq dvigatellardagi moyning haroratini doimo nazorat qilib turish zarur bo'ladi.

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

Konstruksiyasi bo'yicha radiatorlar ko'pincha nay-plastinkali bo'lib, ular bir nechta, kesimi yassi oval shaklda bo'lgan, latundan ishlangan naylardan tashkil topadi. Naylar sovitish yuzalarini oshi-

ruvchi yupqa plastinkalardan o‘tkazilib, uchlari yon tomonda joylashgan bakchalarga kavsharlanadi. Moy radiatorlari sovitish tizimining suyuqlik radiatori oldida havo oqimi yo‘liga o‘rnatiladi. Radiatorga keladigan moy bir seksiyali umumiy nasosdan yoki ikki seksiyali nasosning pastki radiator-seksiyasidan kelishi mumkin. Moy radiatorga umumiy nasosdan yoki asosiy moy kanalidan yuborilganda, uning oldiga saqlagich klapani o‘rnatiladi. Bu klapan tizimda moy bosimi 0,1 MPa dan ortgandagina ochilib, radiatorga moy o‘tkazadi. Moy bosimi past bo‘lganda, ayniqsa, eskirgan dvigatellarda, saqlagich klapani yopiq bo‘lib, tizimni moysiz qolishidan saqlaydi.

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

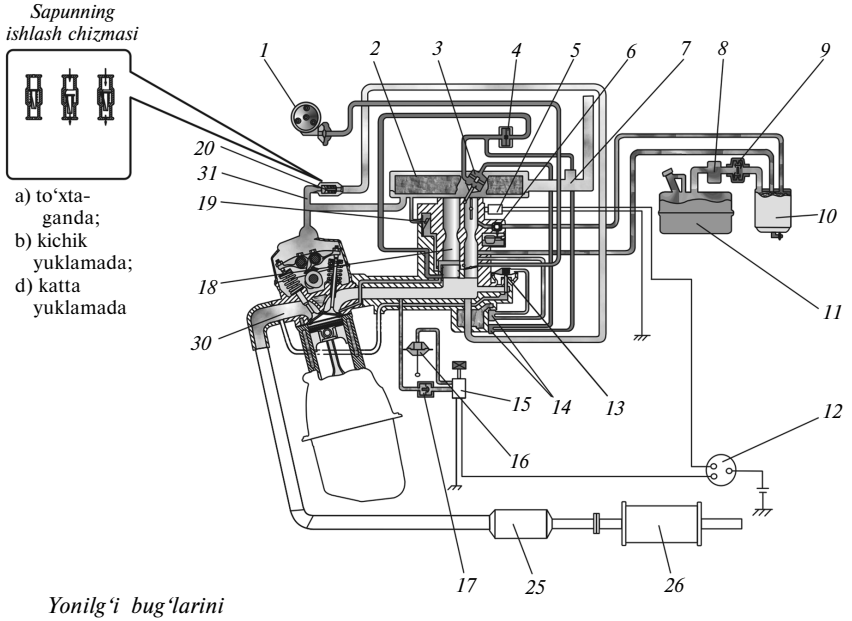
Klapanning ochilishi 0,10—0,12 MPa bosimga hisoblanadi. Bosim ortib, klapan ochilganda ortiqcha moy karter tubiga yoki nasosning so‘rish kanaliga o‘tkaziladi. Shunda moy o‘tkazuvchi nay va radiator moy cho‘kindilari bilan to‘lib qolganda va sovuq dvigatel yurgizilganda, moy bosimi ortib, ularning shikastlanmasligining oldi olinadi. Tashqi muhit harorati past bo‘lganda radiator jo‘mrak bilan berkitiladi.

Karter gazlarini resirkulatsiya qilish va yonilg‘i bug‘larini ushlash tizimi

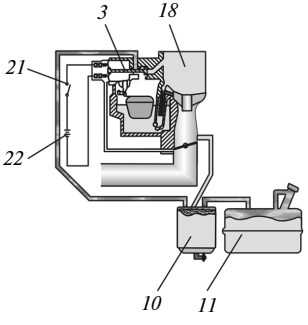
«Tiko» avtomobilining dvigateli chiqindi gazlardagi zaharli moddalar miqdori va uning tarkibiga qo‘yiladigan qat’iy talablarga to‘liq javob beradi. Bunga erishish uchun karter gazlarini resirkulatsiya qilish, yonilg‘i bug‘larini ushlash va ularni yonilg‘i uzatish tizimiga qaytarish vazifasini bajaruvchi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

Karter gazlarini resirkulatsiya qilish tizimi (1.39-rasm) karter gazlarini so‘rish va ularni kiritish quvuriga yo‘naltirish uchun xizmat qiladi. Karter gazlari quvur (*31*) va sapun (*20*) orqali so‘riladi. So‘rilayotgan gaz miqdori dvigatelning ish rejimiga bog‘liq. Kiritish quvurida siyraklashish qanchalik katta bo‘lsa, karterga shunchalik katta hajmdagi gaz o‘tib ketadi va demak, sapun orqali so‘rilayotgan gaz miqdori ham katta bo‘ladi («*d*» holat).

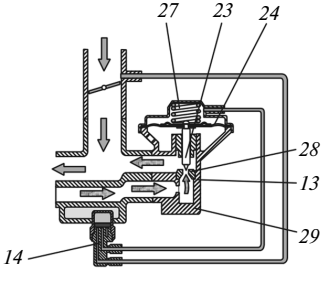
Yonilg‘i bug‘larini ushlash tizimi (1.39-rasm) adsorber (*10*), chiqarish klapani (*3*) va quvurlardan iborat. Dvigatel ishlayotganda klapan (*3*) ochiq bo‘ladi. Yonilg‘i baki, qalqovichli bo‘linmada hosil bo‘lgan hamda adsorberdagi yonilg‘i bug‘lari kiritish kollektoriga yo‘naltiriladi. Dvigatel o‘chirilganda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



Yonilg‘i bug‘larini ushlash tizimi



Chiqindi gazlarni resirkulatsiya qilish tizimi



1.39-rasm. Karter gazlarini resirkulatsiya qilish va yonilg‘i bug‘larini ushlash tizimi:

1—taqsimlagich; *2*—havo tozalagich; *3*—chiqarish klapani; *4*—elektromagnit klapan; *5*—jiklyor; *6*—korpusning chiqarish klapani; *7*—rezonator; *8*—separator; *9*—ikkinchi qaytarish yo‘l klapani; *10*—adsorber; *11*—yonilg‘i baki; *12*—o‘t oldirish uzgichi; *13*—ishlatilgan gazlar resirkulatsiyasini boshqaruvchi klapan; *14*—o‘t oldirishning bimetall vakuum klapani; *15*—elektromagnit klapan; *16*—vakuum klapani; *17*—qaytarish klapani; *18*—karburator; *19*—qo‘shimcha havo kirituvchi klapan; *20*—sapun; *21*—o‘t oldirish uzgichi; *22*—akkumulator; *23*—klapan ignasi; *24*—diafragma; *25*—qo‘shimcha so‘ndirgich; *26*—asosiy so‘ndirgich; *27*—prujina; *28*—klapan egari; *29*—klapan korpusi; *30*—chiqarish klapani; *31*—quvur.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Moylash tizimining vazifasini izohlang.
2. Avtomobilning moylash tizimi qanday tuzilgan?
3. Moy nasosining vazifasi nima va u qanday tuzilgan?
4. Moylash tizimida qanday filtrlar qo‘llanilgan va ular qanday ishlaydi?
5. Dvigatel karterini shamollatish nima uchun kerak va u qanday amalga oshiriladi?
6. Moylash tizimida qanday klapanlar mavjud? Ularning vazifasini ayting.

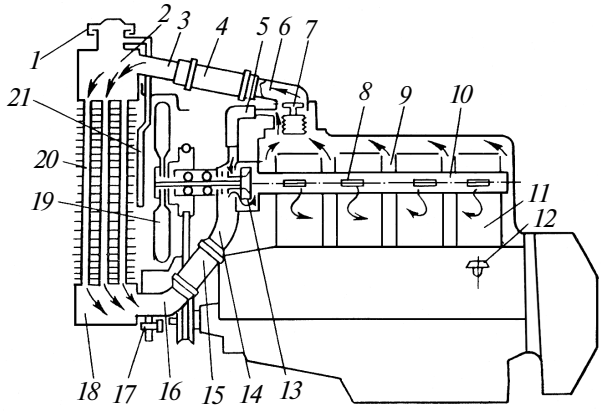
1.8. SOVITISH TIZIMI

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

Shu sababli dvigatelning qizigan detallaridan issiqlikni uzluksiz ravishda tashqi muhitga tarqatib turish lozim. Lekin dvigatel haddan tashqari sovitib yuborilsa ham issiqlik energiyasi bekorga sarf bo‘lib, moy quyuqlashib, ishqalanishga sarflanadigan quvvat oshadi. Undan tashqari, yonuvchi aralashma qisman tomchiga aylanib, silindrlar devoridagi moyni yuvib tushiradi, natijada silindr-porshen guruhiga kiruvchi detallarning yemirilishi ortadi.

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

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



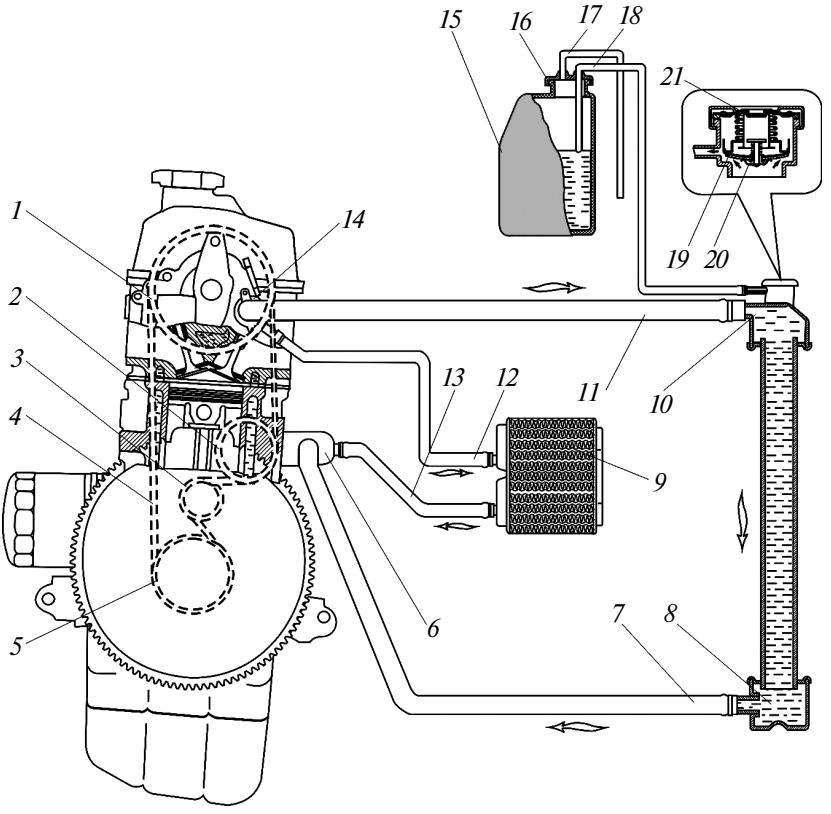
1.40-rasm. Suyuqlik bilan sovitish tizimining ishlash tasviri:
1—bug‘ qopqoq; *2*—radiator yuqori bakchasi; *3, 4* va *6*—oraliq naychalar; *5*—kichik doira kanali; *7*—termostat; *8*—suv taqsimlovchi quvur teshiklari; *9*—suv g‘ilofi; *10*—suv taqsimlovchi quvur; *11*—silindr atrofi; *12* va *17*—jo‘mrak;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

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

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

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

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



1.41-rasm. «Matiz» avtomobilining sovitish tizimi:

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

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

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

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

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

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

Sovitish suyuqligi

Sovitish suyuqligi sifatida, asosan, suv ishlatiladi, chunki u issiqlikni o‘ziga tez oladi va o‘zidan tez tarqatadi, arzon va yetarli miqdorda. Lekin sovitish tizimida qaynagan suvning quyqasi (nakip) cho‘kib, suv g‘ilofi devorlarida tuz qatlami hosil qiladi. Buning natijasida silindrlar blokining issiqlik o‘tkazish qobiliyati sustlashadi, suv g‘iloflarining devorlari zanglaydi.

Qish faslida tizimdan to‘kilmagan suv muzlab, silindrlar blokini yorib yuborishi mumkin. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida, yuqorida aytib o‘tilgan kamchiliklardan xoli bo‘lish uchun antifriz suyuqligidan keng foydalanilmoqda. Antifrizning ikki xili ishlab chiqariladi: tarkibi 47 foiz suv va 53 foiz etilenglikol bo‘lgan

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

Antifriz kishi organizmi uchun zaharli hisoblanadi. Uning issiqlik sig‘imi suvnikiga nisbatan kam. Shuning uchun sovituvchi suyuqlik sifatida antifriz qo‘llanilganda tizimning issiqlik taqsimlash xususiyati suv bilan sovitilgandagiga nisbatan past bo‘ladi, natijada silindrlar devorining harorati 15—20 °C ga ortiqroq qiziydi. Antifriz qiziganda suvga nisbatan birmuncha ko‘proq kengayadi.

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

Suyuqlik bilan sovitish tizimi qismlarining konstruksiyasi

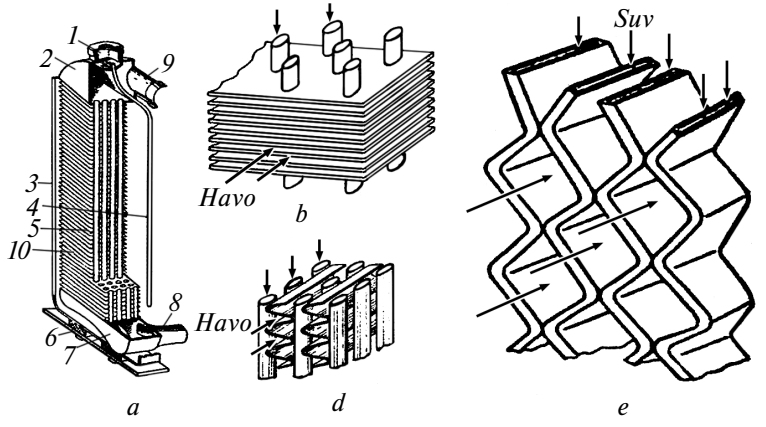
Radiator blokda isigan suyuqlikning issiqligini tashqi muhitga taqsimlash uchun xizmat qiladi (1.42-rasm). U yuqorigi (*6*) va pastki (*3*) bakchalar, radiator o‘zagi (*10*) va radiator qopqog‘i (*7*) dan iborat. Suyuqlik radiatorga yuqorigi bakchaning bo‘g‘zi (*8*) dan quyiladi. Bo‘g‘iz qopqoq (*7*) bilan zich berkitilgan. Radiator o‘zaklarining turlari naycha-plastinkali yoki naycha-lentali bo‘lishi mumkin.

Naycha-plastinkali bo‘lganda, naychalari gorizontal joylashtirilgan qator yupqa plastinkalar orasidan o‘tkazilib, uchlari yuqorigi (*6*) va pastki (*3*) bakchalarga kavsharlanadi. Naycha-tasmali bo‘lganda naychalari oralig‘iga, sovitish yuzasini oshirish maqsadida, to‘lqinsimon shaklda ishlangan tasmalar joylashtiriladi. Radiator o‘zagining har ikki turida ham qo‘llaniladigan naychalar, asosan, yassi oval kesimli bo‘ladi.

Naychalar radiator o‘zagida tik yoki gorizontal o‘rnatilgan bo‘lishi mumkin. Ko‘pchilik avtomobillarda tik o‘rnatilgan bo‘lsa, ayrim yengil avtomobillarda («Nexia» avtomobillari) naychalari gorizontal joylashtirilgan (1.42-rasm).

Radiator o‘zagining detallari, issiqlikni tez tarqatuvchan xususiyatga ega bo‘lgan latundan tayyorlanadi. Naychalari gorizontal joylashgan radiatorlarda o‘zak detallari alumindan, bakchalari esa plastmassadan tayyorlangan.

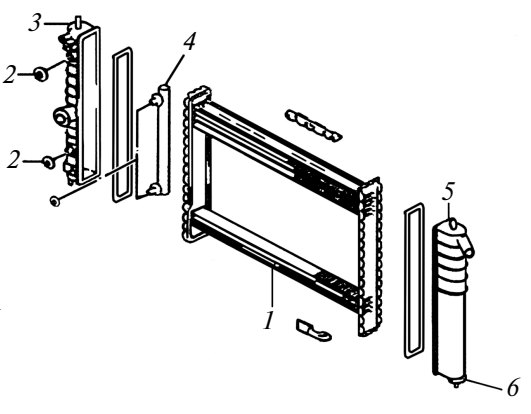
Sovituvchi suyuqlik radiatorga quvur orqali o‘tsa (1.42-rasm), undan chiqishi ham quvur orqali bo‘ladi. Radiator, dvigatel oldida ramaga rezina yostiqchaga o‘rnatilgan holda mahkamlanadi.



1.42-rasm. Radiator va jaluz:

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

Qopqoq radiator bo‘g‘zini zich berkitadi. Qopqoqda bug‘-havo klapanlari o‘rnatilgan bo‘lib, radiatorning ichki bo‘shlig‘i atmosfera bilan shu klapanlar orqali tutashadi. Radiator bo‘g‘zini yopib turuvchi bug‘ klapani (1.43-rasm) kuchli prujinaga ega bo‘lib, tizimdagi bosim, suyuqlikning bug‘lanishi natijasida, atmosfera

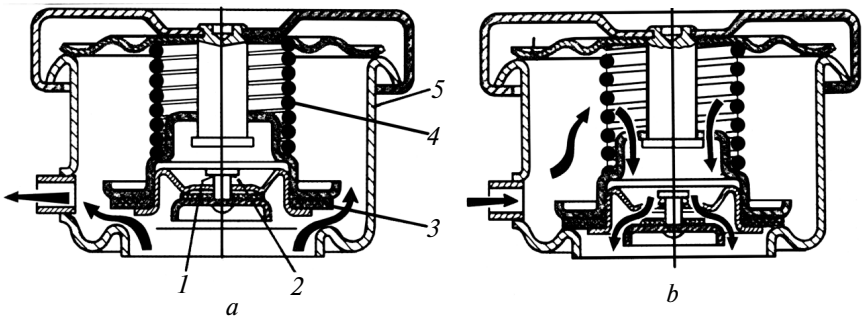


1.43-rasm. «Nexia» avtomobili radiatorining detallari:

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

bosimidan 45—55 kPa ga ortganda ochiladi. Havo klapani (*2*), sovituvchi suyuqlik sovib, tizimdagi bosim siyraklashganda (bug‘larning suv tomchisiga aylanishi hisobiga) radiator naychalarini puchayib qolishidan saqlaydi.

Havo klapani kuchsiz prujina (*1*)ga ega bo‘lib, tizimdagi bosim atmosfera bosimidan 10 kPa ga pasayganda ochiladi va radiator bo‘shlig‘ini tashqi muhit bilan bog‘lab siyraklanishni yo‘qotadi (1.44-rasm).



1.44-rasm. Radiator qopqog‘i:

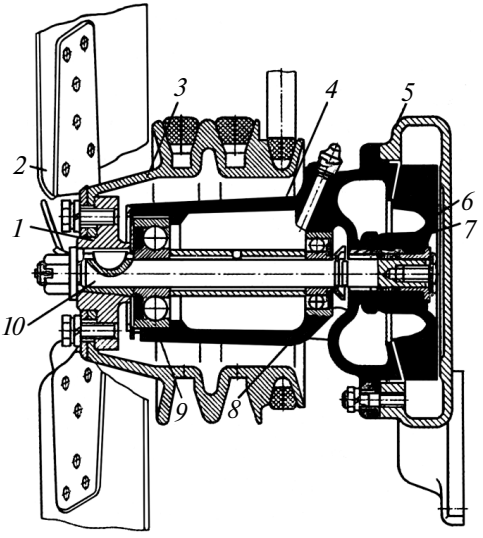
a) bug‘ klapani ochiq, havo klapani yopiq; *b*) bug‘-havo klapani ochiq, bug‘ klapani yopiq; *1*—havo klapanining prujinasi; *2*—havo klapani; *3*—bug‘ klapanining qistirmasi; *4*—bug‘ klapanining prujinasi; *5*—radiator bo‘g‘zi.

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

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

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

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



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

podshipnik (*8* va *9*) yordamida o‘rnatilib, ular oralig‘ida vtulka joylashtiriladi.

Podshipniklarga moy moydon orqali yuboriladi. Valning oldingi uchiga shponka yordamida gubchak (*1*) o‘rnatiladi va unga ariqchali shkiv (*3*) va ventilator (*2*) biriktiriladi. Valning keyingi uchiga gubchagi metalldan ishlangan plastmassali parrak (*6*) o‘tkazilib, bolt yordamida qotiriladi. Parrak (*6*)ning valga o‘tkazilgan joyida siquvchi salnik (*7*) o‘rnatilgan bo‘lib, uning aylanadigan tekstolit shaybasi prujina yordamida korpus (*4*)ning silliqlangan ishchi yuzasiga tiralib turadi.

Siquvchi salnik (*7*), parrak joylashgan bo‘shliqdan podshipnik o‘rnatilgan korpus (*4*) bo‘shlig‘iga suyuqlikning sizib o‘tishiga yo‘l qo‘ymaydi. Suv nasosi ventilator bilan birga silindrlar blokining oldingi devoriga mahkamlangan bo‘lib, ponasimon tasma orqali tirsakli val shkividan harakatga keltiriladi.

Ventilator radiator o‘zagidan o‘tayotgan havo oqimini jadallashtirib, undan issiqlikning tashqi muhitga tarqalishini tezlashtiradi. Ba’zida ventilatorning samarali ishlashi uchun uni yo‘naltiruvchi kojux ichiga joylashtiriladi. Ventilator, odatda, radiatorning orqa tomoniga yaqin o‘rnatiladi. Ventilator (*2*) parraklari (*1.45-rasmga qarang*) yuk avtomobillari, dvigatellarida asosan, listli po‘latdan shtamplash usuli bilan yasaladi va gupchagi (*1*)ga parchinmixlar bilan biriktiriladi.

Nasos vali aylanganda, suyuqlik siyraklanishi ta'sirida parrak markaziga so'riladi. Shunda, parrak kurakchalari suyuqlikni markazdan qochma kuchlar ta'sirida korpusning chetki aylana bo'shlig'iga yo'naltiradi. U yerda yig'ilib, qisilgan suyuqlik past bosim bilan haydash patrubogi orqali silindrlar blokida (yoki kallagida) joylashgan suv taqsimlagichga yo'naltiriladi.

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

Yengil avtomobil dvigatellarida ventilator ko'pincha plastmassadan tayyorlanadi.

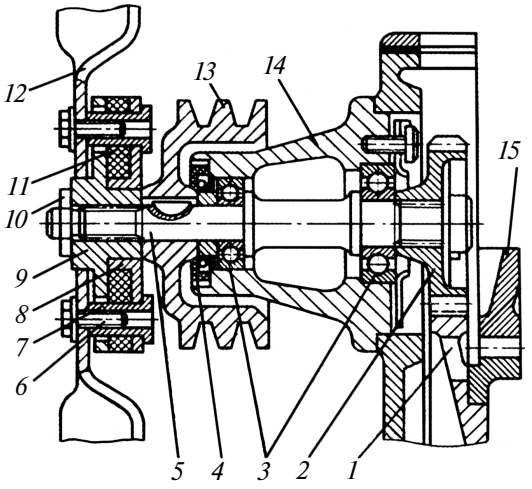
Radiatordan o'tayotgan havo oqimining tezligi ventilatorning diametriga, parraklarining soni va qiyalik burchagiga, shuningdek, aylanishlar chastotasiga bog'liq bo'ladi. Avtomobil dvigatellarida ventilator to'rt, besh, olti yoki sakkiz parrakli bo'ladi. Avtomobil dvigatellarida ventilatorni harakatga keltiruvchi yuritma mexanik (ponasimon tasma yoki shesternalar bilan), gidravlik (gidromufta bilan) yoki elektrik (elektr ventilator) bo'lishi mumkin.

Yuk avtomobillari dvigatellarida ventilator ko'pincha suyuqlik nasosining valiga o'rnatilgan bo'lib (1.45-rasm), harakatni tirsakli valning shkividan ponasimon tasma orqali oladi.

Dizel dvigatelida ventilator vali harakatni shesternalar tizimi orqali gaz taqsimlash mexanizmi valining tishli g'ildiragi (*I*)dan oladi. Yuritma validan ventilatorga aylanma harakat rezinali elastik mufta (*II*) orqali uzatiladi (1.46-rasm). Elastik mufta, tirsakli val aylanishlar chastotasining o'zgarishidan vujudga keladigan inersiya kuchlarini so'ndiradi. Shunda ventilator vali qo'shimcha burama kuchlardan yuksizlantiriladi.

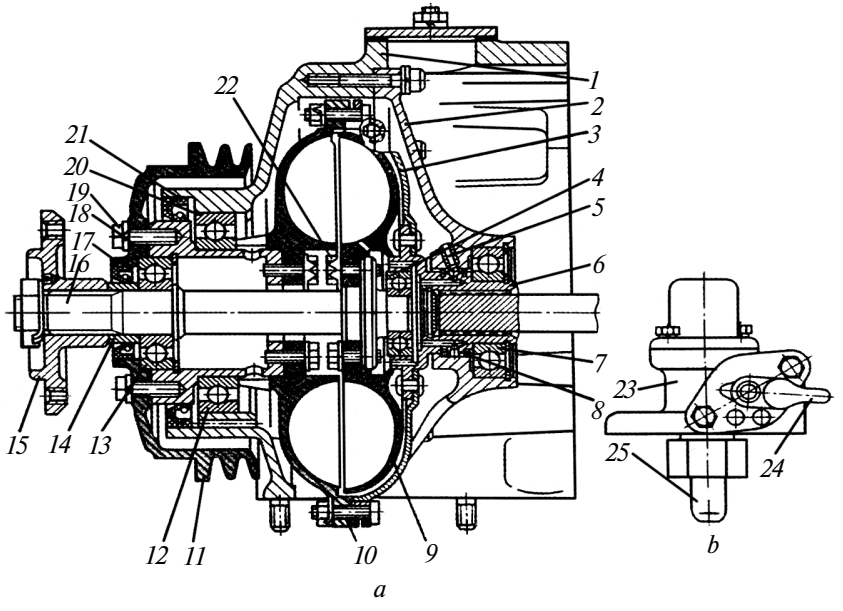
«КамАЗ-740» dvigatelida ventilator gidravlik yuritmali bo'lib, burovchi momentni dvigatelning tirsakli validan gidromufta orqali oladi (1.47-rasm). Gidromufta sovitish tizimida dvigatel uchun eng maqbul bo'lgan harorat rejimini ta'minlaydi, shuningdek, tirsakli valning aylanishlar chastotasi birdaniga o'zgarganda yuritmada vujudga keladigan burama tebranishlarni ham so'ndiradi.

Gidromufta dvigatelning oldida tirsakli valga o'qdosh holda o'rnatiladi. Ventilatorning aylanishlar chastotasi gidromuftaga kelayotgan moyning miqdoriga bog'liq bo'ladi.



1.46-rasm. Dizel dvigatelining ventilator yuritmasi:

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



1.47-rasm. Gidravlik yuritmali ventilatorning gidromuftasi:

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

Moyning miqdori sovitish tizimidagi suyuqlikning haroratiga qarab avtomatik o‘zgarib turadi. Buning uchun sovitish tizimiga o‘rnatilgan termodatchik gidromuftaning ichki bo‘shlig‘ini, dvigatelning moylash tizimi bilan bog‘lab turuvchi kanal yo‘lini avtomatik ochib (sovitish tizimidagi suyuqlikning harorati 85 °C dan yuqori bo‘lganda) yoki yopib (suyuqlik harorati 85 °C dan past bo‘lganda) turadi.

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

• *avtomatik rejim* — ventilator, dvigateldagi sovituvchi suyuqlikning harorati ko‘tarilib, 85—90 °C larga borganda avtomatik ishga tushadi;

• *ventilator o‘chirilgan rejim* — bunda ventilator, podshipnik va manjetlarning aylanishidan vujudga kelgan ishqalanish kuchi ta’sirida, shuningdek, avtomobilning harakatidan vujudga kelgan qarshi havo oqimining ta’sirida past chastotada aylanib turadi;

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

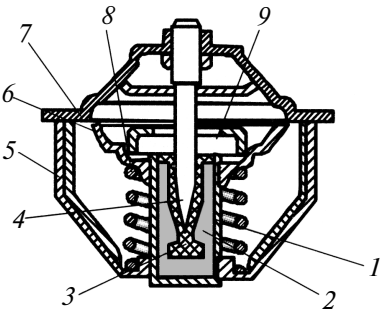
Yuqorida aytilgan rejimlarning asosiysi — gidromuftaning avtomatik rejimda ishlashi hisoblanadi. Qandaydir nosozlik tufayli avtomatik ish rejimi ishlamay qolganda, vaqtincha ikkinchi yoki uchinchi rejimlarda ishlatish mumkin.

Zamonaviy yengil avtomobillar dvigatellarida ko‘pincha elektr ventilatorlar qo‘llanilmoqda. Bunday ventilatorlar, gidromuftali ventilatorlar kabi dvigatelning sovitish tizimida eng maqbul harorat rejimini avtomatik saqlaydi. Ventilatorning avtomatik ravishda harakatga kelishi yoki harakatdan to‘xtatishi, sovituvchi suyuqlikning haroratiga bog‘liq bo‘lib, radiator bakchasiga o‘rnatilgan datchikning signali bilan boshqariladi.

«Nexia» avtomobili dvigatelida elektr ventilator sovituvchi suyuqlikning haroratiga qarab, ikki rejimda ishlashi nazarda tutilgan. Sovituvchi suyuqlikning harorati 90 °C dan ortganda radiator bakchasiga o‘rnatilgan elektr datchigining signali bo‘yicha kichik aylanishlar chastotasida avtomatik ishga tushadi. Ventilatorning katta aylanishlar chastotasiga o‘tishi sovituvchi suyuqlikning haro-

rati 105 °C dan ortganda, dvigatelning elektron bloki boshqaruvida (EBB) o‘rnatilgan rele yordamida avtomatik ravishda bo‘ladi.

Termostat — avtomatik klapan bo‘lib, sovuq dvigatel yurgizilganda, uning tez qizishiga imkon yaratish bilan radiatordan o‘tayotgan suyuqlik miqdorini rostlab, sovitish tizimida optimal haroratni saqlashda xizmat qiladi. Avtomobil dvigatellarida qattiq to‘ldirgichli termostatlar qo‘llaniladi.



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

Qattiq to‘ldirgichli termostatlar mexanik mustahkamlikka ega bo‘lgani uchun ular tizimdagi suyuqlik bosimining o‘zgarishidan qat’i nazar, ishlashi barqaror bo‘ladi. Shu sababli, hozirgi vaqtda dvigatellarda ko‘pincha qattiq elementli termostatlar qo‘llanilmoqda.

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

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

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

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

Havo bilan sovitish tizimi

Havo bilan sovitiladigan avtomobil dvigatellarida, asosan, havo oqimining majburiy yo'naltirish usuli qo'llaniladi. Dvigatelning silindrlari va kallagidan issiqlikning tez tarqalishini ta'minlash maqsadida ularning tashqi devorlariga qovurg'alar yasalgan. Bunday tizimda dvigatellarning yaxshi sovitilishi havo oqimining tezligiga va bu oqimning silindr hamda kallagi atrofidan aylanib o'tishiga bog'liq.

Dvigatel atrofi kapot bilan yopiq bo'lganligi sababli, sovitish uchun yetarli quvvatga ega bo'lgan ventilator va yo'naltiruvchi qobiq yordamida uning tashqi qismini kuchli havo oqimi bilan majburiy shamollatish zarur bo'ladi. Tizimda ventilator va yo'naltiruvchi qobiqlarni qo'llash sababi yana shundaki, issiq tarqatuvchi qovurg'alar, dvigatelning sovitish yuzalarini oshirish bilan birga, sovuq havoni silindrlar va kallakning ko'p qiziydigan joylariga yetib borishiga birmuncha qarshilik ham ko'rsatadi.

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

NAZORAT SAVOLLARI

1. Dvigatelni sovitish tizimining vazifasini izohlang.
2. Sovitishning qanday tizimlari mavjud, ularning ishlash tarzi qanday?
3. Suyuqlikli sovitish tizimi qanday qismlardan iborat?
4. Radiatorning vazifasi nima va qanday ishlaydi?
5. Termostat qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?

1.9. BENZINLI DVIGATELLARNING TA'MINLASH TIZIMI

Ta'minlash tizimining vazifasi, tuzilishi va joylanish tizimi

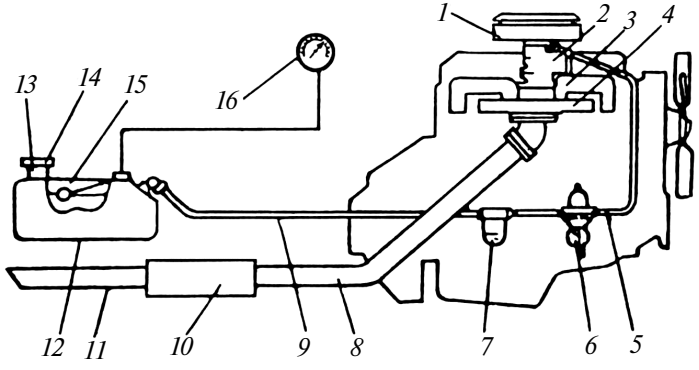
Ta'minlash tizimi yonilg'i bilan havoni tozalash va ulardan kerakli tarkibda yonilg'i aralashmasi tayyorlab, silindrlarga kiritish hamda ishlatilgan gazlarni tashqariga chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Ta'minlash tarmog'iga kiruvchi asbob-uskunalarni to'rt guruhga bo'lish mumkin:

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

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

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

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



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

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

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

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

Benzinli dvigatellar uchun yonilg‘i sifatida, asosan, benzin ishlatiladi. Benzinning sifati issiqlik berish xususiyati, solishtirma og‘irligi, bug‘lanuvchanligi va zudlik bilan portlashga (detonatsiyaga) moyilligi bilan aniqlanadi. Benzinning solishtirma og‘irligi 700—760 kg/m^3 (0,700—0,760 g/sm^3) va 253 K (—20 °C) ga teng bo‘ladi.

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

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

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

Avtomobil benzinlarining oktan soni, odatda, 66—98 bo‘ladi. Benzinning portlab yonishi chidamliligi unga antidetonator, ya’ni portlab yonishini zudlikni susaytiruvchi modda qo‘shib oshiriladi. Etil suyuqligi antidetonatorlardan biridir. Etil suyuqligi har bir litr benzinga 1,0 sm^3 gacha qo‘shiladi. Bunday benzin etillangan benzin deyiladi. Etil suyuqligi o‘ta zaharli bo‘lgani sababli, etillangan benzin ham zaharli hisoblanadi. Etillangan benzinni oddiy benzindan ajratish oson bo‘lishi uchun unga qizg‘ish-sariq yoki ko‘k-yashil bo‘yoq qo‘shib, rangi o‘zgartiriladi. Etillangan benzinni ehtiyotkorlik bilan ishlatish lozim.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Benzinli dvigatellarda yonilg‘i purkash tizimlari

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

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

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

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

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

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

Karburator yordamida yonilg‘i uzatish usuli quyidagi kamchiliklarga ega:

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

• karburator pulverizator prinsipi bo‘yicha ishlaydi, ya’ni yonilg‘i so‘rilayotgan havo oqimi ichida mayda zarrachalarga

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- «K» guruhiga ko'p nuqtali, mexanik uzluksiz yonilg'i purkash tizimlari kiradi («K-Jetronic», «KE-Jetronic». Bu tizimlar 1989-yilgacha chiqarilgan);
- «L» guruhiga elektron blok yordamida boshqariladigan, ko'p nuqtali, impulsli yonilg'i purkash tizimlari kirib, ular zamonaviy avtomobillarda eng keng tatbiq topgan («L-Jetronic», «LE-Jetronic», «LH-Jetronic», «BA3»);
- «Mono» guruhi markaziy (bir nuqtali), impulsli elektron bloki yordamida boshqariladigan purkash tizimlaridan tashkil topgan («Mono-Jetronic», «Opel-Multik», «G-Motors», «BA3»);
- «M» guruhi dvigatelni avtomatik boshqarish elektron tizimi tarkibidagi «L» yoki «M» guruhining yonilg'i purkash tizimi. Bu guruhga kirgan tizimlarda yonilg'i purkash va o't oldirish jarayonlari birgalikda boshqariladi («Motronis», «L-Motronis», «Mono-Motronis», «Fenix», «Mikas», «BA3»);
- «D» guruhi bortdagi markaziy kompyuterdan boshqariladigan va yonilg'ini impulsli usulda har bir silindrning bevosita yonish kamerasiga purkash tizimi. Bu istiqbolli tizim bo'lib, u o'rnatilgan dvigatellar o'ta yuqori tejamli ishlaydi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

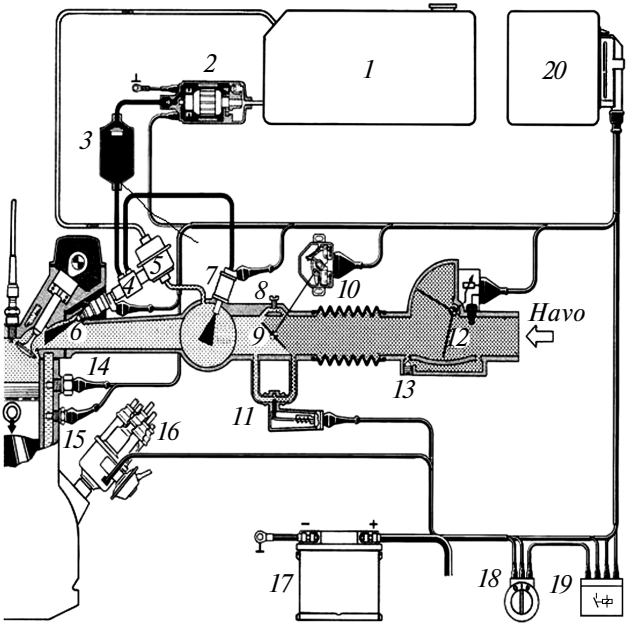
«L-Jetronic» yonilg‘i purkash tizimi

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

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

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

«L-Jetronic» yonilg'i purkash tizimi quyidagicha ishlaydi: elektr benzin nasosi (*2*) yonilg'ini bak (*1*)dan olib (1.50-rasm) yonilg'i



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

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

tozalagich (*3*) orqali ~0,25 MPa bosim bilan taqsimlagich quvuri (*4*)ga uzatadi. Taqsimlagich quvuri maxsus shlanglar yordamida ishchi forsunkalar (*9*) bilan tutashtirilgan. Taqsimlagich quvurining ikkinchi uchiga joylashtirilgan bosim rostlagichi (*5*) tizimdagi yonilg‘i bosimini belgilangan qiymat darajasida ushlab turish va ortiqcha yonilg‘ini bak (*1*)ka qaytarish uchun xizmat qiladi. Shu tarzda yonilg‘ining uzluksiz aylanib turishi va tizimda bug‘ tiqinlari hosil bo‘lmasligi ta’minlanadi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

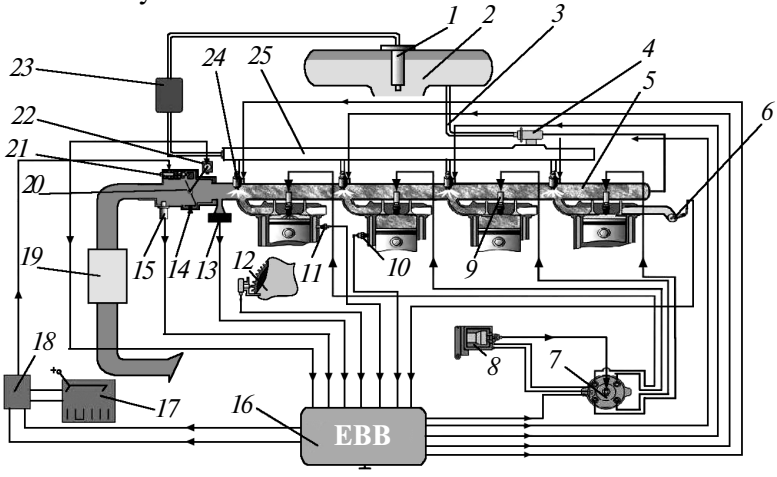
Olingan ushbu ma’lumotlar asosida EBB kiritish klapanlari oldiga o‘rnatilgan injektorlarning hammasiga purkashning davomiyligi va demak, yonilg‘i miqdorini belgilovchi boshqarish impulsini yuboradi.

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

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

So‘rilayotgan havo harorati bilan tok yordamida qizdirilayotgan platina sim harorati orasidagi farq doimo 150 °C darajasida ushlab turiladi. Simdan o‘tadigan tok 500 mA dan 1500 mA gacha o‘zgaradi. Havo bilan sim haroratlari orasidagi farqni doimiy holda saqlash uchun simdan o‘tkazish zarur bo‘lgan tok miqdori dvigatelga kiritilayotgan havo massasining o‘lchovi hisoblanadi. Bu tokning qiymatiga ko‘ra, EBB havo miqdorini hisoblaydi va purkalishi zarur bo‘lgan yonilg‘i ulushini belgilaydi. Havoning o‘lchash doirasi 9—360 kg/soatni tashkil qiladi. Ishlash jarayonida platina sim organik moddalar bilan qoplanadi va ifloslanadi. Uni tozalash maqsadida dvigatel har to‘xtaganda sim avtomatik ravishda 1000—1100 °C gacha qizdirilib, unga yopishib qolgan moddalar kuydirib yuboriladi.

Termoanemometrik havo o‘lchagichlar dvigatelga kiritilayotgan havo va yonilg‘i massalari orasida bog‘lanishni katta aniqlik bilan amalga oshirish imkoniyatini beradi. Lekin bu turdagi havo o‘lchagichlarning narxi ancha yuqoriligi, ularning keng doirada ishlatilishini cheklaydi.



1.51-rasm. «Nexia» avtomobilining yonilg‘i purkash tizimi:

1—elektrobenzonasos; *2*—yonilg‘i baki; *3*—yonilg‘ini bakka qaytarish quvuri; *4*—bosim rostlagichi; *5*—kiritish quvuri; *6*—kislorod datchigi; *7*—datchik-taqsimlagich; *8*—o‘t oldirish g‘altagi; *9*—o‘t oldirish shamlari; *10*—moy bosimi datchigi; *11*—sovitish suyuqligining harorati datchigi; *12*—tirsakli valning aylanishlar chastotasi va holati datchigi; *13*—absolut bosim datchigi; *14*—salt yurishni rostlash vinti; *15*—havo harorati datchigi; *16*—elektron boshqarish bloki (EBB); *17*—o‘t oldirish kaliti; *18*—relelar bloki; *19*—havo tozalagich; *20*—drossel to‘siqchasi; *21*—qo‘shimcha havo uzatish klapani; *22*—drossel to‘siqchasi holati datchigi; *23*—yonilg‘i tozalagich; *24*—injektor; *25*—yonilg‘i taqsimlash quvuri.

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

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

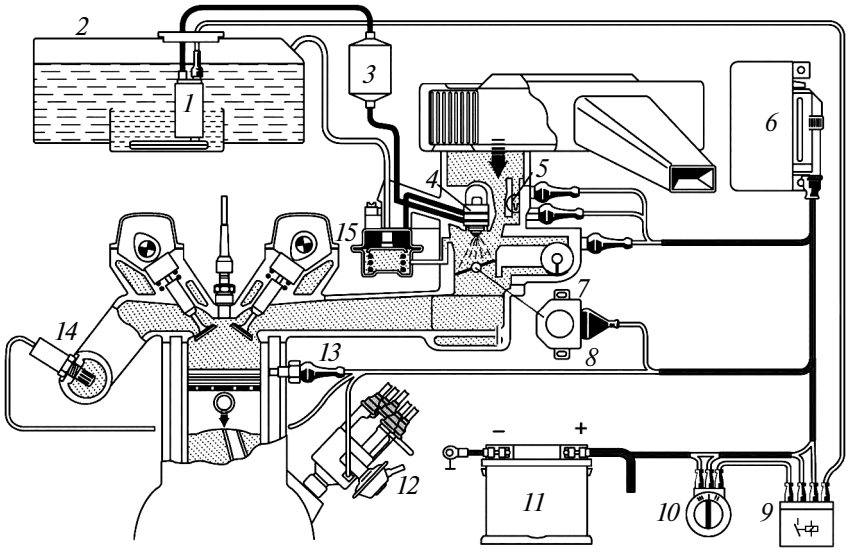
Bir nuqtali «Mono-Jetronic» purkash tizimi

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

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

Tutash yonilg‘i halqasi quyidagi vazifalarni bajaradi:

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



1.52-rasm. Bir nuqtali «Mono-Jetronic» yonilg‘i purkash tizimi:
1—yonilg‘i nasosi; *2*—yonilg‘i baki; *3*—yonilg‘i filtri; *4*—markaziy forsunka; *5*—havo o‘lchagich; *6*—elektron boshqarish bloki; *7*—qo‘shimcha havo klapani; *8*—drossel to‘siqcha holati datchigi; *9*—relelar bloki; *10*—o‘t oldirish kaliti; *11*—akkumulatorlar batareyasi; *12*—datchik-taqsimlagich; *13*—sovitish suyuqligining harorati datchigi; *14*—lambda-zond; *15*—yonilg‘i bosimi rostlagichi.

«Mono-Jetronic» purkash tizimi narxi uncha katta bo‘lmagan, masalan, «Volkswagen-Passat», «Volkswagen-Pego», «Audi-80» va boshqa shunga o‘xshash juda ko‘p avtomobillarga o‘rnatilgan.

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

Amalga oshirilgan hisoblashlar asosida EBBda markaziy purkash forsunkasini boshqarish uchun elektr impulsli signal shakllanadi. Bu signal forsunka magnit solenoidining chulg‘amiga ta’sir qiladi va yuzaga kelgan magnit maydon berkituvchi klapanni ochadi. Natijada markaziy forsunka (*4*) orqali benzin 1,0—1,1 bar bosim ostida majburan aralashish kamerasiga purkaladi.

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

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

«Mono-Jetronic» tizimida havo massasi nisbiy usulda ikki ko‘rsatkich, ya’ni so‘rilayotgan havo harorati va drossel to‘siqchasining holat datchiklaridan kelayotgan ma’lumotlar asosida, EBB tomonidan hisoblanadi. Havo harorati datchigi juda kichik o‘lchamli yarimo‘tkazgichli termistor bo‘lib, u markaziy purkash forsunkasining yuqori qismiga, bevosita havo oqimi yo‘liga o‘rnatiladi. Drossel to‘siqchasi holati datchigi (*8*) rezistorli potensiometr bo‘lib, uning sudralgichi drossel to‘siqchasining burilish o‘qiga mahkamlangan.

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

Havo harorati datchigining qarshiligi manfiy harorat koeffitsiyentiga ega bo‘lib, harorat −30 °C dan +20 °C gacha o‘zgarganda uning qarshiligi 1,0 kΩ dan 2,5 kΩ gacha kamayadi. Bunda yonilg‘ining tayanch purkalish vaqtiga EBB tomonidan 20—30 foiz doirasida tuzatish kiritiladi. Agar so‘rilayotgan havoning harorati 20 °C dan yuqori bo‘lsa, havo harorati datchigining signali EBB tomonidan hisobga olinmaydi, ya’ni datchikdan foydalanilmaydi.

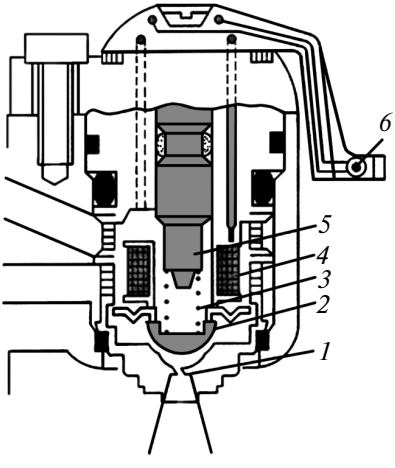
Drossel to‘siqchasi holati va havo harorati datchiklari ishlamay qolgan taqdirda, EBB dvigatelning aylanishlar chastotasi va sovitish suyuqligi harorati datchiklaridan kelayotgan signallardan foydalanadi.

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

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

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

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



1.53-rasm. Markaziy purkash forsunkasi:

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

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

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

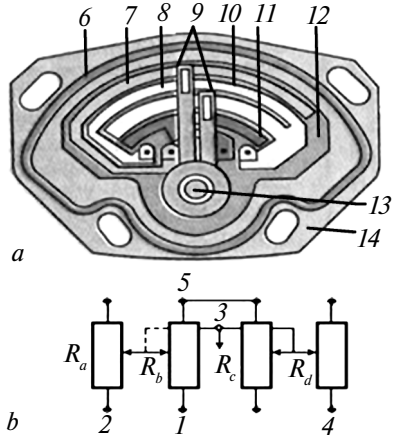
«Mono-Jetronic» tizimining markaziy forsunkasi purkagich tir-

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

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

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

«Mono-Jetronic» tizimiga keyingi yillarda dvigatel salt ishlaganda aylanishlar chastotasining barqarorligini ta’minlash uchun drossel to‘siqchasining holatini o‘zgartirish imkonini beruvchi maxsus elektr yuritma joriy qilindi (1.54-rasm). Drossel to‘siqchasi orqali o‘tayotgan havo miqdorini oshirish yoki kamaytirish, dvigatel aylanishlar chastotasining oniy qiymatini, EBBning doimiy xotira qurilmasiga yozilgan nominal qiymatidan chetlanishiga ko‘ra amalga oshiriladi. Bu holda EBBdan kelgan signal ta’sirida qadamli elektrodvigatel ishga tushib, drossel to‘siqchasini sal ochib (yoki sal bekitib) qo‘yadi.



1.54-rasm. Drossel to‘siqchasi holati datchigi:

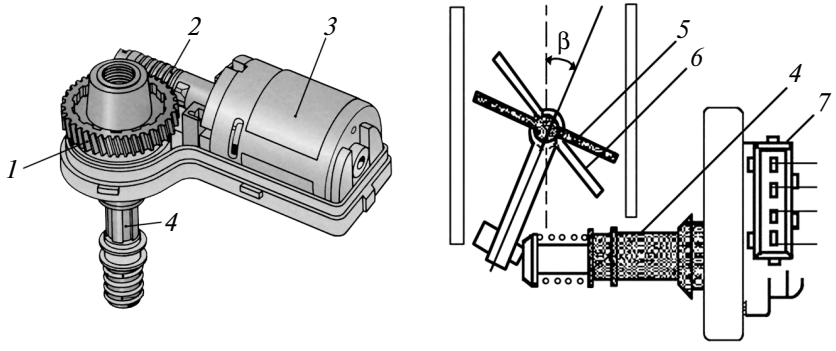
a) tuzilishi; *b*) chizmasi; *1, 2, 4, 5*—potensiometrning kontakt chiqish joyi; *3*—sirg‘aluvchi kontaktlar; *6*—rezinali zichlashtirgich; *7*—R_a rezistori; *8*—R_b rezistori; *9*—prujina; *10*—R_c rezistori; *11*—R_d rezistori; *12*—keramik taglik; *13*—yurgizgich o‘qi; *14*—qobiq.

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

Mikroprotsessorning doimiy xotira qurilmasiga purkashning uch o‘lchamli etalon tavsifnomasi «tikib» qo‘yilgan. Bu tavsifnomaning kirish koordinatlari sifatida dvigatelning aylanishlar chastotasi va so‘rilayotgan havo hajmi

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

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



1.55-rasm. Drossel to‘siqchasining servoyuritmasi:

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

Purkash va o‘t oldirish jarayonlari birgalikda boshqariladigan tizimlar

O‘t oldirish va purkash tizimlariga elektronikaning tobora keng joriy qilinishi natijasida dvigatelning birlashtirilgan elektron boshqarish tizimlari yuzaga keldi.

Purkash va o‘t oldirish jarayonlarini birgalikda boshqaradigan elektron tizimlar quyidagi afzalliklarga ega:

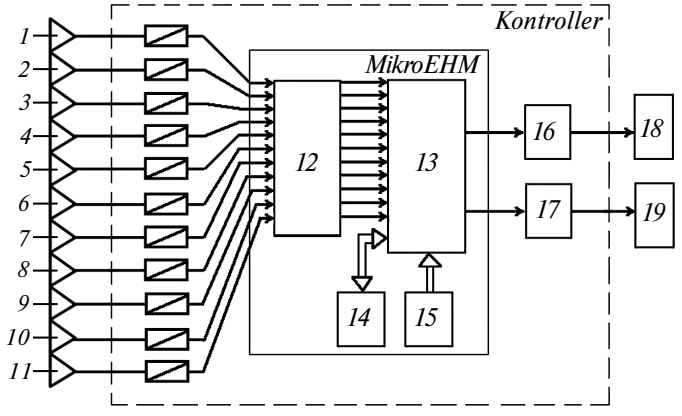
- agregat va datchiklar funksiyasining birlashtirilishi, ularning umumiy sonini ancha kamaytirish imkonini beradi;
- o‘t oldirish va purkash jarayonlari birgalikda optimallashtiriladi va bu burovchi moment, yonilg‘i sarfi, chiqindi gazlar tarkibi

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

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

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

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



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

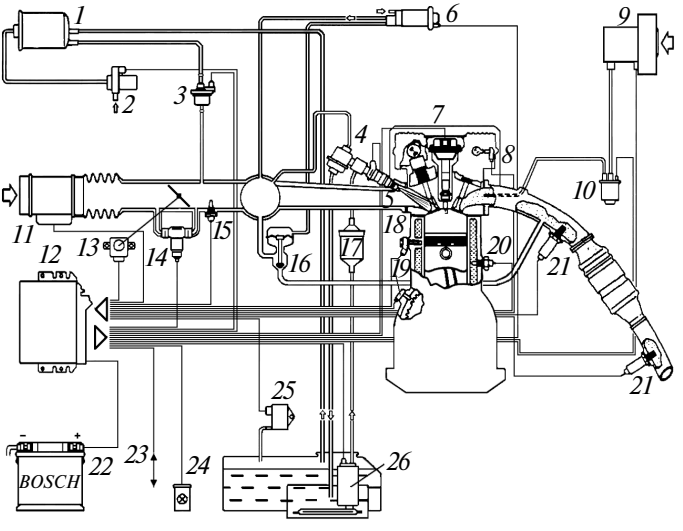
Datchiklar: *1*—tirsakli valning holati; *2*—tirsakli valning aylanishlar chastotasi; *3*—so‘rilayotgan havo miqdori; *4*—so‘rilayotgan havo harorati; *5*—sovitish suyuqligi harorati; *6*—akkumulatorlar batareyasining kuchlanishi; *7*—drossel to‘siqchasining holati; *8*—motorni ishga tushirish sharoitlari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

MikroEHMdan chiqqan signallarning quvvati kichik bo‘lganligi sababli, ular avval zarur darajada kuchaytiriladi (*16, 17*) va shundan keyingina o‘t oldirish (*19*) va purkash tizimlar (*18*) dagi ijrochi mexanizmlarga yuboriladi.

«Motronic» tizimi. Turli turdagi purkash va o‘t oldirish tizimlarini birlashtirish asosida «Bosch» firmasi umumiy «Motronic» nomi bilan dvigatellarni kompleks boshqarish bo‘yicha bir qator tizimlarni ishlab chiqdi: «Mono-Motronic», «Motronic 1,1—1,3», «Motronic 1,7», «Motronic 3,1—3,2» va boshq.

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

«Motronic 3,1»ning o‘t oldirish tizimida (1.57-rasm) yuqori kuchlanishni qo‘zg‘almas qismlar orqali taqsimlash usuli ishlatil-



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

1—faollashtirilgan ko‘mirli idish; *2*—havo kiritish klapani; *3*—ko‘mirli idishga havoni puflash klapani; *4*—yonilg‘i bosimining rostlagichi; *5*—forsunka; *6*—bosim rostlagichi; *7*—o‘t oldirish g‘altagi; *8*—fazaviy datchik; *9*—qo‘shimcha havo ulushini uzatish nasosi; *10*—havoni berkitish uchun yordamchi asbob; *11*—termoanemometrik havo o‘lchagich; *12*—EBB; *13*—drossel to‘siqchasining holati datchigi; *14*—salt yurish tizimidagi ijrochi mexanizm; *15*—havo harorati datchigi; *16*—chiqindi gazlarni rekuperatsiya qilish klapani; *17*—yonilg‘i filtri; *18*—detonatsiya datchigi; *19*—tirsakli valning aylanishlar chastotasi datchigi; *20*—sovitish suyuqligi harorati datchigi; *21*—kislorod datchigi (λ-zond); *22*—akkumulatorlar batareyasi; *23*—skanerga ulash qisqichlari; *24*—diagnostika chiroqchasi; *25*—bosimlar farqi datchigi; *26*—elektr yuritmali yonilg‘i nasosi.

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

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

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

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

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

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

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

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

Benzinni bevosita silindrlarga purkash tizimi

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

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

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

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

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

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

GDI motorlarida purkalgan yonilg‘i cheklangan hajmda o‘t oldirish shami atrofida bulut ko‘rinishida bo‘ladi. Shuning uchun yonish kamerasining hajmi bo‘yicha aralashma o‘ta suyultirilgan

bo‘lishiga qaramasdan sham atrofida stexiometrik tarkibga yaqin bo‘ladi va yengil o‘t oladi. Shu bilan birga, yonish kamerasining qolgan qismlarida aralashma o‘ta suyultirilgan bo‘lganligi sababli detonatsiyaga moyilligi juda past bo‘ladi. Bu silindrlarda yonilg‘i-havo aralashmasining siqish darajasini ko‘tarish hisobiga motorning quvvat hamda burovchi moment qiymatlarini oshirish imkoniyatini berdi.

GDI tizimining oddiy purkash tizimlaridan asosiy konstruktiv farqlari:

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

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

3. *Porshen*. Porshenning tagiga maxsus shakldagi o‘yimta hosil qilingan bo‘lib, uning yordamida yonilg‘i-havo aralashmasi o‘t oldirish shami tomonga yo‘naltiriladi.

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

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

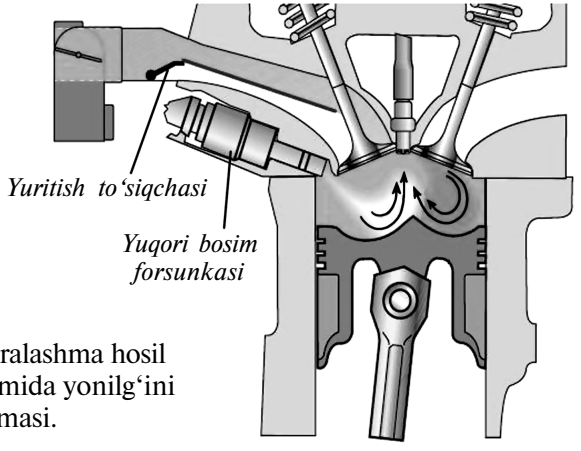
GDI motori uch rejimda ishlashi mumkin:

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

2. Yuklama rejimi (kiritish taktida purkash).

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

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



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

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

Ikki bosqichli rejim (*TWO-Stade Maxine*). Bu rejimda yonilg‘i kiritish va siqish taktida purkaladi. U past aylanishlar chastotasida maksimal burovchi momentni ta’minlash uchun ishlatiladi. Kiritish taktida purkalgan yonilg‘i silindr ichidagi havoni sovitadi va o‘ta suyultirilgan aralashmani (1:60) hosil qiladi. Siqish taktida purkalgan yonilg‘ining asosiy ulushi esa o‘t oldirish shami atrofidagi aralashmani 1:12 gacha boyitadi va yengil o‘t olib, aralashmaning qolgan qismini ham o‘t oldirib yuboradi.

GDI motorlari quyidagi afzalliklarga ega:

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

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

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

FSI motorlari konstruksiyasining o‘ziga xos tomonlari quyidagilardan iborat:

• bir plunjerli, yuqori bosimli yonilg‘i nasosi (purkash bosimi 110 bar gacha);

• forsunka gorizontal holda o‘rnatilgan va yonilg‘i mash’alasi o‘t oldirish shamiga porshenga deyarli tegmasdan yetib boradi;

• silindrlar bloki kallagida har bir silindr uchun 4 klapan o‘rnatilgan (VAG o‘zining juda keng ko‘lamda ishlatib yurgan 5 klapanli tizimidan voz kechishga majbur bo‘ldi);

• kiritish trakti o‘lchamlarini o‘zgartirish (kalta va uzun kanallar) tizimi joriy qilingan;

• EGR tizimi chiqindi gazlarning 30 foizini kiritish kollektoriga qaytaradi;

• chiqarish kollektorining oxiriga qo‘yilgan uch komponentli katalizator va avtomobil tagiga bariy asosidagi to‘plovchi NO_x –katalizator o‘rnatilgan. Chiqarish traktiga NO_x miqdorini aniqlovchi datchik o‘rnatilgan;

• gaz taqsimlash fazalarini uzluksiz o‘zgartirib turuvchi VVT tizimi joriy qilingan;

• yonilg‘i-havo aralashmasini siqish darajasi 12,1 gacha ko‘tarilgan (standart motorlarda – 11,5);

• motor-tarkibida oltingugurti kam bo‘lgan benzinga moslashtirilgan;

• yonilg‘ining sarfi 15 foizga kamaygan.

Yonilg‘i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchik va ijrochi mexanizmlar

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

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

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

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

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

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

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

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

Harorat datchiklari

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

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

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

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

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

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

Shundan keyin, sezuvchi element shishali himoya qatlami bilan qoplanadi, chiqish simlarining atrofi shisha bilan kavsharlab qo‘yiladi. Bu usul bilan platinali, iridiyli va molibdenli yassi harorat datchiklari tayyorlanadi. Ularning nominal qarshiligi 100, 550 va 1000 Ω bo‘lib, yuzasi 2×10 mm^2, qalinligi 1,2 mm ni tashkil qiladi. Shuningdek, yuzasi 2×5 mm^2, $2\times2{,}3$ mm^2, 1×5 mm^2 bo‘lgan datchiklar ham chiqariladi.

Platinali datchiklar uchun haroratni o‘lchash doirasi – 50...+600 °C, iridiyli datchiklar uchun –200...+400 °C va molibdenli datchiklar uchun esa –200...+200 °C ni tashkil qiladi.

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

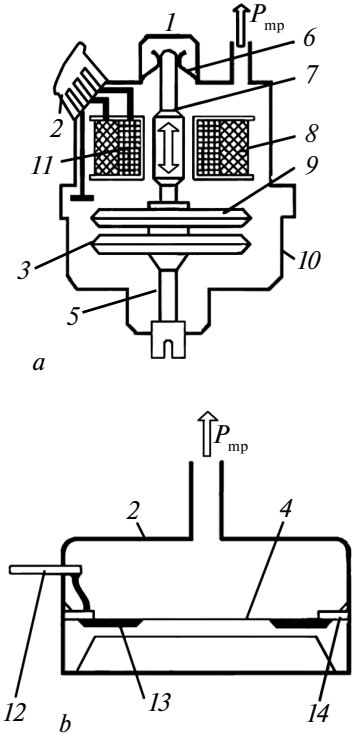
Yuqorida keltirilgan yupqa plyonkali datchiklar tormoz suyuqligi haroratini va avtomobil salonidagi haroratni ham nazorat qilish uchun ishlatiladi.

Bosim datchiklari

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

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

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



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

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

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

O‘lchash doirasi 0—1,2 MPa bo‘lgan bosim datchiklari benzinli dvigatellarda yonilg‘ini purkash va o‘t oldirish jarayonlarini elektron boshqarish tizimlarida ishlatiladi.

Ichki yonuv dvigatellarini elektron boshqarish tizimlarida pyezoelektr bosim datchiklari keng ko‘lamda ishlatilmoqda. Pyezoelektr

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

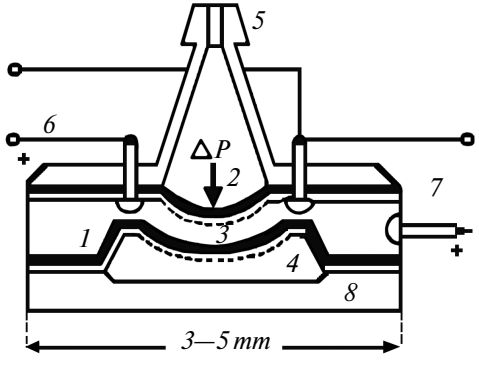
Pyezoelektr element chorqirrali tayoqcha, yassi plastina, doiraviy shayba, quvursimon silindr shakllarida bo‘lishi mumkin. Pyezoelement mexanik ta’sirni qabul qilish va elektr signalning uzatilishini ta’minlovchi moslama bilan birgalikda pyezoelektr datchikni hosil qiladi.

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

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

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

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

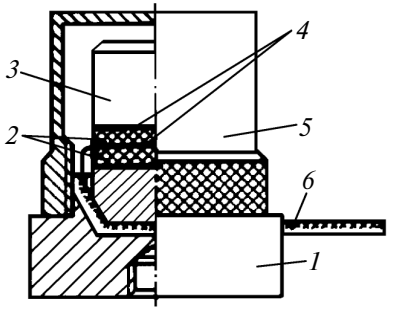


1.60-rasm. Pyezoelektr mutlaq bosim datchigi:
1—mikrosxema; *2*—membrana; *3*—pyezoelement; *4*—vakuum kamera; *5*—kiritish quvuri bilan ulash shtutseri; *6*—qisqich; *7*—pyezoelektr toki chiqish joyi; *8*—issiqlikka chidamli shishadan yasalgan plastina; ΔP—bosimlar farqi.

Drossel to‘siqchasi yopiq bo‘lganda (IYD salt ishlaganda) kiritish kollektoridagi bosim minimal qiymatgacha (0,2—0,3 kgs/sm^2) kamayadi. Datchikning chiqish joyidagi kuchlanish esa 1,3±0,2 V gacha pasayadi. Elektron boshqarish bloki bu ma’lumot asosida purkalanayotgan yonilg‘i ulushini kamaytiradi.

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

Detonatsiya datchigi



1.61-rasm. Detonatsiya datchigi: *1*—asos; *2*—pyezoelementar; *3*—inersiya massasi; *4*—jez folga; *5*—qopqoq; *6*—kabel.

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

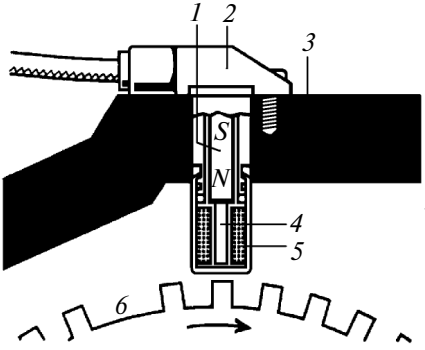
Dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi va holati datchiklari

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

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

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

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



1.62-rasm. Aylanishlar chastotasining induktiv datchigi: *1*—doimiy magnit; *2*—qobiq; *3*—dvigatel karteri; *4*—yumshoq magnitli o‘zak; *5*—g‘altak; *6*—tirsakli valning holatini ko‘rsatuvchi belgili tishli g‘ildirak; *N* va *S*—magnit qutblari.

Havo sarfini o‘lchash asboblari

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

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

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

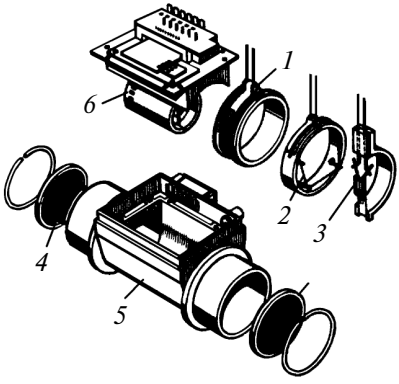
burilishni sarflanayotgan havo hajmiga proporsional bo‘lgan kuchlanishga aylantirib beradi.

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

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

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

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



1.63-rasm. Termoanemometrik havo o‘lchagich:

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

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

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

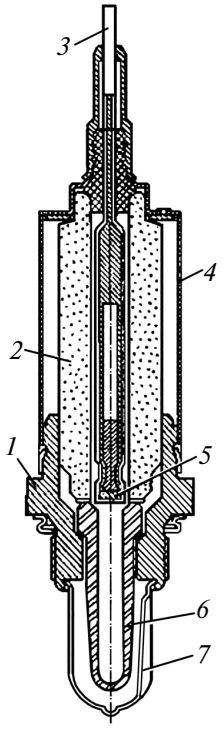
Termoanemometrik havo o‘lchagichlarning o‘ziga xos tomonlaridan biri — ish jarayonida platina sim ustini qoplaydigan qurum va qasmoqlarni tozalash xususiyatidir. Buning uchun, undan platina simni 1000—1100 °C gacha qizdiradigan tok o‘tkaziladi. Bu harorat ta’sirida sim ustini qoplagan barcha qurum va qasmoqlar kuyib ketadi va o‘lchagichning barcha metrologik xususiyatlari tiklanadi.

Kislorod konsentratsiyasi datchigi (λ-zond)

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

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

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



1.64-rasm. Sirkoniyli kislorod datchigi:

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

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

Datchikning me’yorida ishlash chegarasi 350—900 °C. Harorat 900 °C dan yuqori bo‘lsa, datchik tez yemiriladi va ishdan chiqadi.

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

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

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

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

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

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

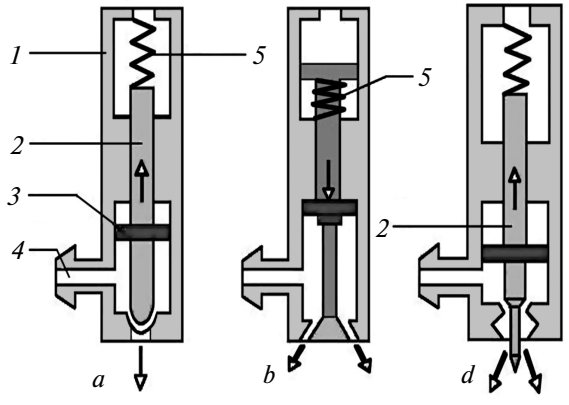
Benzinli dvigatellarda yonilg‘i purkashni elektron boshqarish tizimlarida elektr element sifatida ishlovchi sirkoniyli kislorod datchiklari kengroq tatbiq topgan.

Benzinli motorlarning yonilg‘i purkash forsunkalari

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

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

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



1.65-rasm. Gidromexanik forsunkalarning turlari:

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

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

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

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

Zamonaviy forsunkalar qismlarga bo‘linmaydi va ta’mirlanmaydi.

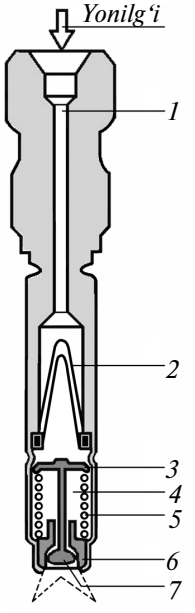
Gidromexanik forsunkalar

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

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

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

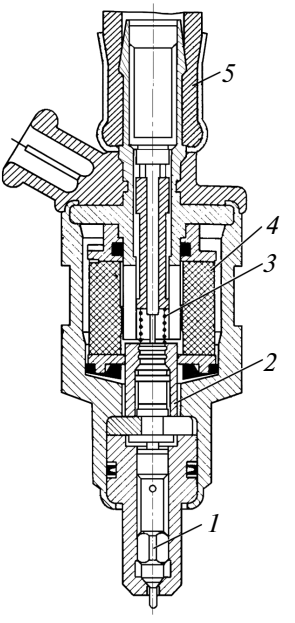
Mexanik purkash tizimlarida yonilg‘ini me’yorlash benzin bosimini o‘zgartirish yo‘li bilan amalga oshiriladi.1.66-rasmda «Bosch» firmasining yopiq turdagi gidromexanik forsunkasining tuzilishi ko‘rsatilgan. Forsunkada diskli berkituvchi klapan (*7*) va to‘rli filtr (*2*) orqali yonilg‘ini to‘g‘ri oqim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



1.66-rasm. Yopiq turdagi gidromexanik forsunka:
1—ichki yonilg‘i; *2*—to‘rli filtr; *3*—tayanch likopcha; *4*—ichki bo‘shliq; *5*—qaytarish prujinasi; *6*—klapan egari; *7*—berkitish klapani.

Elektromagnitli forsunkalar

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



1.67-rasm. Elektromagnitli forsunka:
1—berkituvchi nayzali klapan; *2*—po‘lat yakor; *3*—prujina; *4*—elektromagnit chulg‘ami; *5*—yonilg‘i kiritish shtutseri.

Berkitish klapanining turiga ko‘ra, elektromagnitli forsunkalarning uch ko‘rinishi mavjud:

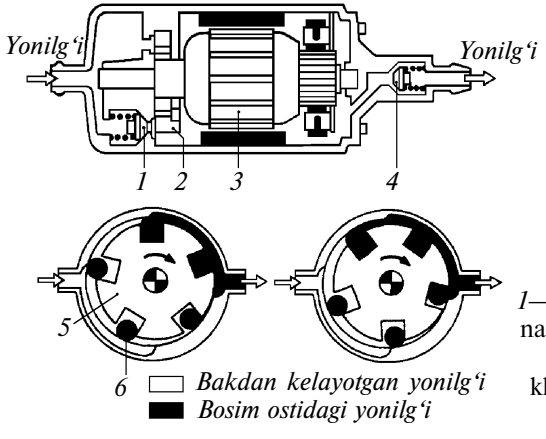
- berkitish elementi sfera ko‘rinishiga ega bo‘lgan forsunka;
- shtift klapanli forsunka;
- disksimon klapanli forsunka.

Elektr benzonasoslar

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

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

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



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

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

Bu nasoslarda elektrokontakt juftlik «cho‘tka-kollektor plastinasi» ish jarayonida to‘lig‘icha benzinga botirilganligi va kislorodning yo‘qligi o‘t chiqish ehtimolini istisno qiladi. Bundan tashqari, bu juftlik kichik energiyali tok zanjirini amalda uzmasdan almashlabulash rejimida ishlaydi va uning elementlari maxsus elektr o‘tkazuvchan materiallardan tayyorlanadi.

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



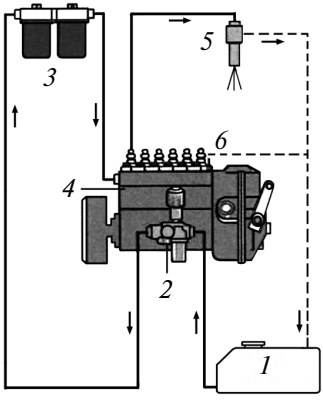
NAZORAT SAVOLLARI

1. Oddiy karburatot va uning ishlash uslubi.
2. Dvigatelning qanday ish rejimlarini bilasiz?
3. Benzinli dvigatelning ta’minlash tizimini tashkil etuvchi qismlarini izohlang.
4. Karburatorning asosiy qurilmalari va tizimlarini ayting.
5. Yonilg‘i purkash tizimi qanday uzellar (qismlar)dan tashkil topgan?
6. Yonilg‘i aralashmasining tarkibi va uning dvigatel ish rejimlariga mosligini tushuntiring.
7. Diafragmali yonilg‘i nasosi qanday tuzilgan va u qanday ishlaydi?

1.10. DIZEL DVIGATELIDA YONILG‘I UZATISH TIZIMI

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

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



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

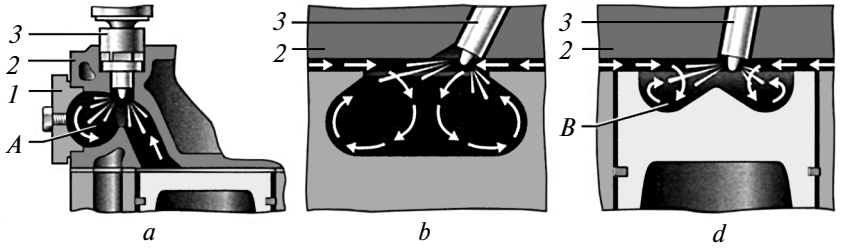
xos quyidagi kamchiliklar tufayli to'xtatib qo'yildi – ishlashdagi shovqinlar, tutunlarning ko'p chiqishi va sovuq dvigatelni ishga tushirishning qiyinligi. Zamonaviy dizel dvigatellari konstruksiyalarining ko'pchiligi bunday kamchiliklarga ega emas.

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

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

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

Birinchi variant bo'yicha yasalgan dvigatellar bo'lingan yonish kamerali dizellar deb ataladi va *IDI* (*In Direct Injection*) kabi belgilanadi, ikkinchi variant bo'yicha yasalgan dvigatellar bevosita purkovchi dizellar deb ataladi va *DI* (*Direct Injection*) kabi belgilanadi. Bo'lingan yonish kamerali dizellar yengil ishlaydi va kamroq shovqin hosil qiladi. Shunga qaramasdan, bevosita purkovchi tizimli dvigatellar tobora avtomobillarda kengroq qo'llanilmoqda, chunki ularning



1.70-rasm. Dizel yonish kamerasining yonilg‘ini purkash variantlari.
Bo‘lingan (*a*) va bo‘linmagan (*b*, *d*) yonish kameralari: *a*) uyurmali («Perkins» firmasi); *b*) delta ko‘rinishidagi (D-245 dvigateli); *d*) toroidal («КамАЗ» dvigateli); *1*–uyurmali kamera qo‘shimchasi; *2*–silindrlar kallagi; *3*–forsunka; *A*–uyurmali kamera bo‘shlig‘i; *B*–porshendagi bo‘shliq.

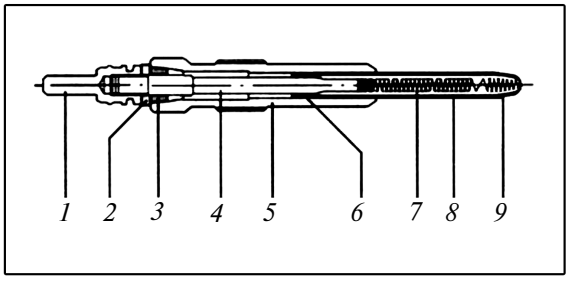
yonilg‘i tejamkorligi taxminan 20 foizga ko‘proqdir. Har ikki turdagi dvigatellar ta’minot tizimlarining asosiy funksional vazifasi bo‘lib, tegishli silindrga aniq miqdordagi va aniq belgilangan vaqtda yonilg‘i uzatish hisoblanadi. Yengil avtomobillarning yuqori oborotli dizellarida purkash jarayoni atigi mingdan bir soniya vaqtni oladi va bunda faqat yonilg‘ining ozgina dozasi purkaladi.

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

Dizelni ishga tushirishni osonlashtirish uchun sovuq vaqtlarda ko‘pincha qizdirish shamlaridan foydalaniladi (1.71-rasm), ular uchqunli o‘t oldirish shamlaridan shu bilan farq qiladiki, ular oddiy elektr qizdiruvchilardir va ishga tushirish jarayonida sovuq havoni dvigatel silindriga uzatishdan avval uni qizdiradi.

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

Dizel ta’minot tizimining eng murakkab va qimmat qurilmasi bo‘lib, yuqori bosimli yonilg‘i nasosi (YBYN) hisoblanadi. Dastlabki statsionar dvigatellarni yaratishda Rudolf Dizel ishonchli tarzda o‘z-o‘zidan yonishi uchun yonilg‘i yuqori bosim ostidagi silindrga uzatilishi kerakligini aniqladi. Uning konstruksiyalarida



1.71-rasm. Yopiq turdagi qizdirish shami:
1—uchlik; *2*—izolatsiyalovchi qistirma; *3*—qo‘sh zichlashtirgich; *4*—sterjen; *5*—qobiq; *6*—himoya qatlami zichlashtirgichi; *7*—qizdirish spirali; *8*—trubka; *9*—kukun.

buning uchun qudratli va ulkan kompressordan foydalanilgan. O‘tgan asrning 20-yillarida Robert Bosh ixcham va ishonchli YBYN ni ishlab chiqdi. Yuk avtomobili uchun dastlabki YBYN «Bosch» firmasi tomonidan 1927-yildayoq chiqarilgan, 1936-yilda esa yengil avtomobillar uchun YBYN chiqarish yo‘lga qo‘yildi.

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

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

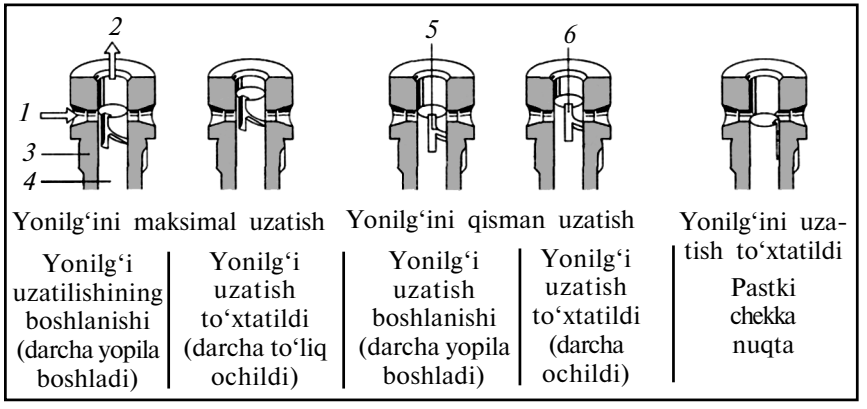
Mexanik purkash tizimlari

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

Yuqori bosimli yonilg‘i nasoslari

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

mos keluvchi do‘ngliklari bilan plunjer juftliklari (yuqori bosimli porshenli nasoslar) qatoriga ta’sir ko‘rsatgan (1.72-rasm). 1960-yildan boshlab yengil avtomobillar dizellarida rotor tipidagi YBYNdan foydalaniladi. Rotorli YBYN soni dvigatel silindrlari soniga mos bo‘lgan radial shaklda joylashgan plunjer juftliklariga ta’sir ko‘rsatuvchi bitta do‘nglikli aylanuvchi kulachokli valga ega bo‘lgan qurilmadan iborat. Bunday nasoslar taqsimlanuvchi deb ataladi.



1.72-rasm. Yonma-yon joylashgan plunjer juftliklari yordamida YBYNga yonilg‘i uzatishni boshqarish:

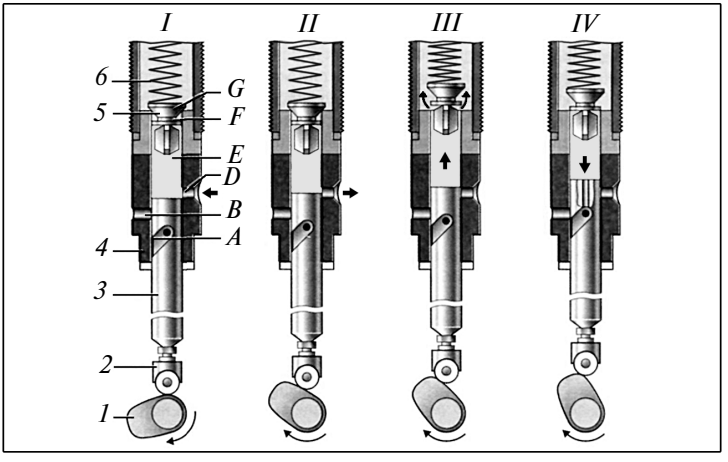
1–yonilg‘i kanali; *2*–forsunka; *3*–vtulka; *4*–plunjer; *5*–quyi boshqaruvchi spiral chuqurcha; *6*–tik ariqcha.

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

Shuni ta’kidlab o‘tish kerakki, yonilg‘ining optimal darajada ishlatilishi va ishlatib bo‘lingan gazlarning zararliligini bir xilda ushlab turish maqsadida purkashning boshlanishi vaqt bo‘yicha tirsakli valning ±1° ga burilishi doirasida aniq o‘rnatilishi kerak.

Plunjer juftligi porshen (plunjer) va kichkina o‘lchamdagi silindrdan (vtulka) iborat. Plunjer va vtulka yuqori sifatli po‘latdan yuqori aniqlikda tayyorlanadi va bir-biriga ulash vaqtida eng kam tirqish bo‘lishini ta’minlash uchun tayyorlash jarayonida yakka

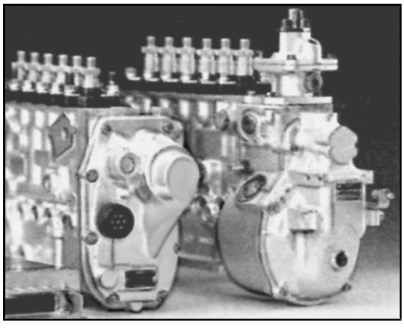
tartibda bir-biriga ishqalanadi. Vtulkada turli darajalarda ikkita tirqish teshilgan. Bitta (kiruvchi) tirqish orqali yonilg‘i uzatiladi, boshqa (chiqish) tirqish orqali chiqariladi. Ko‘p plunjerli nasosda plunjer juftliklari soni dvigateldagi silindrlar soniga teng bo‘ladi va har bir juftlik ma’lum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



1.73-rasm. Plunjer juftligining ishlash chizmasi:

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

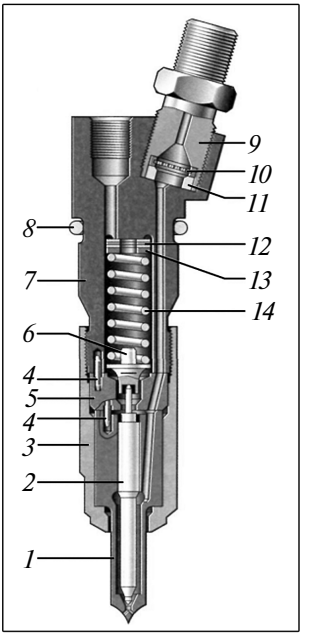
Plunjerli juftliklar yonilg‘i kiritish va chiqarish uchun kanallar mavjud bo‘lgan YBYN korpusiga o‘rnatiladi. Har bir plunjerning yon sirtida maxsus spiral ariqcha – kesilgan qirraga ega. YBYN korpusining quyi qismida tebranish podshipniklarida dvigatelning tirsakli validan harakatga keltiriluvchi kulachokli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



1.74-rasm. Ko‘p plunjerli YBYN.

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

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



1.75-rasm. Ko‘p teshikli forsunkalarning qo‘shilishi:
1—purkagichli korpusi; *2*—igna; *3*—gayka; *4*—o‘rnatish shtiftlari; *5*—prostavka; *6*—shtanga; *7*—forsunka korpusi; *8*—zichlovchi halqa; *9*—shtutser; *10*—filtr; *11*—zichlovchi vtulka; *12*—boshqaruv prokladkalari; *13*—tirgovchi prokladka; *14*—prujina.

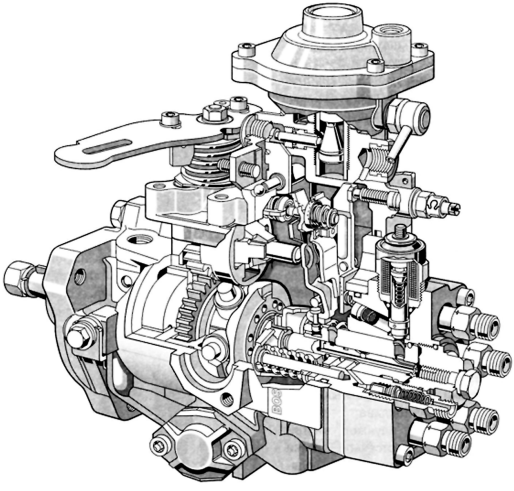
Agar plunjerni gilza ichida buralsa, kesish qirrasining egilishi tufayli yonilg‘i uzatishni tugatish vaqti, oqibatda esa ushbu yonilg‘i miqdori ham o‘zgaradi. Plunjerlarni burish uchun ularning har biriga tishli reyka bilan birikkan holda joylashgan shesterna mahkamlangan. Reyka mexanik uzatma orqali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

Shuning uchun pedalning bosilishi reykaning siljishiga sabab bo‘ladi, u esa bir vaqtning o‘zida barcha plunjerlarni buradi va dvigatel silindrlariga tushadigan yonilg‘i miqdorini o‘zgartiradi. Dizelni to‘xtatish uchun yonilg‘i uzatishni to‘xtatish lozim. Bu holda barcha plunjerlar kesish qirrasi doimiy ravishda chiqarish tirqishi bilan birlashadigan holatga buriladi.

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

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

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



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

«Common Rail» tizimi

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

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

• ishlatish doirasining kengligi;

• yonilg‘i purkash bosimining 1600 bar gacha oshirilishi;

• purkash daqiqasini ma’lum doirada o‘zgartirish imkoniyatining mavjudligi;

• yonilg‘ining dastlabki va qo‘shimcha purkalishining ta’minlanishi;

• dvigatelning ishlash sharoitlariga ko‘ra, yonilg‘i purkash bosimini 230—1600 bar doirasida rostlash mumkinligi.

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

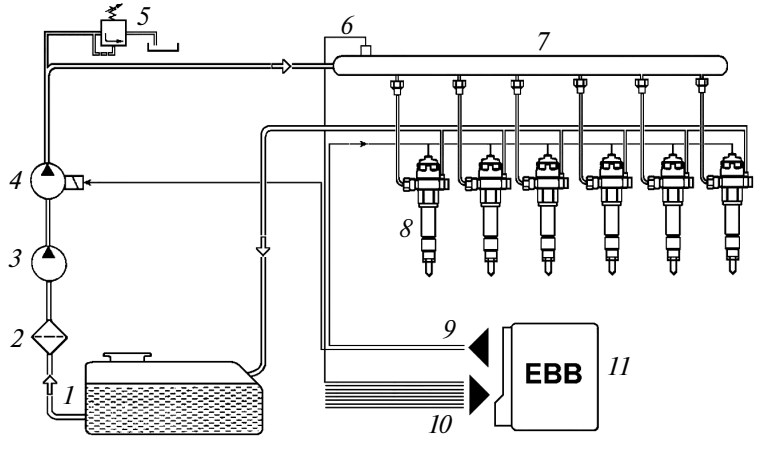
«Common Rail» akkumulator tizimi quyidagilardan tashkil topgan (1.77-rasm):

• past bosim konturi (yonilg‘i baki (*1*), filtr (*2*), past bosim nasosi (*3*));

• yuqori bosim konturi (yuqori bosim nasosi (*4*), yuqori bosimli yonilg‘i akkumulatori (*7*), forsunkalar (*8*), yuqori bosim quvurlari);

• elektron boshqarish tizimi (elektron boshqarish bloki (*11*), datchiklar (*10*), ijrochi mexanizmlar (*9*));

• havo uzatish va chiqindi gazlarni chiqarib yuborish tizimlari.



1.77-rasm. «Common Rail» purkash tizimi:

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

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

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

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

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

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

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

«Common Rail» tizimi komponentlarining tuzilishi

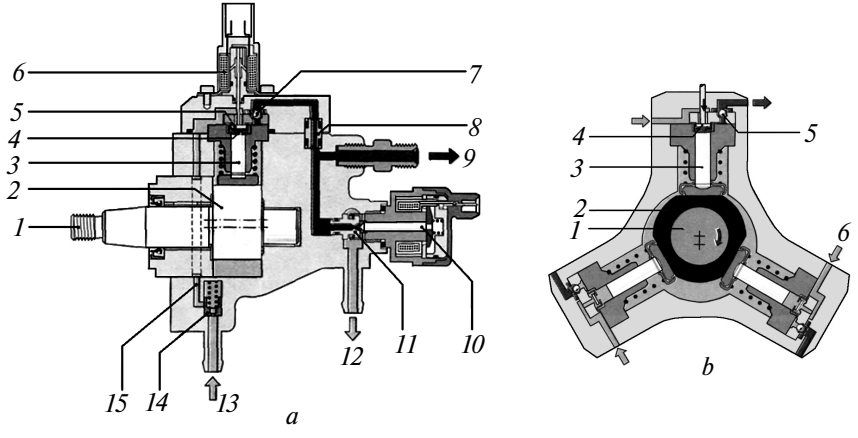
Haydovchi nasoslar sifatida elektr nasoslardan foydalaniladi, ular bakning ichiga ham, bak bilan filtr o‘rtasidagi truboprovodga ham o‘rnatilishi mumkin. Bunday nasoslarning tuzilishi purkash tizimlarida foydalaniladigan elektr benzin nasoslari bilan o‘xshash. Nasos elektrodvigatelining elektr ta’minoti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

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

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

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

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



1.78-rasm. YBYNning tuzilish chizmasi:

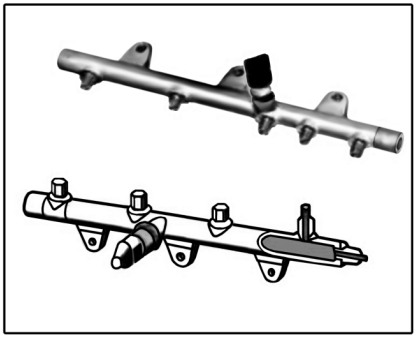
a) bo‘ylama kesim: *1*–uzatma vali; *2*–ekssentrik kulachok; *3*–vtulkali plunjer; *4*–plunjer ustidagi kamera; *5*–kiritish klapani; *6*–plunjer seksiyasini o‘chirish elektromagnit klapani; *7*–chiqarish klapani; *8*–zichlagich; *9*–yuqori bosim akkumulatoriga olib boruvchi magistral shtutseri; *10*–bosimni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

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

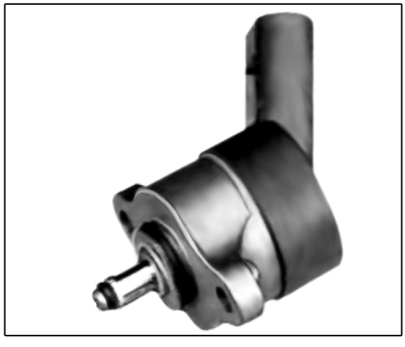
Akkumulator tuguni (1.79-rasm) dvigatelning barcha silindrlari uchun umumiy hisoblanadi.

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

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



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

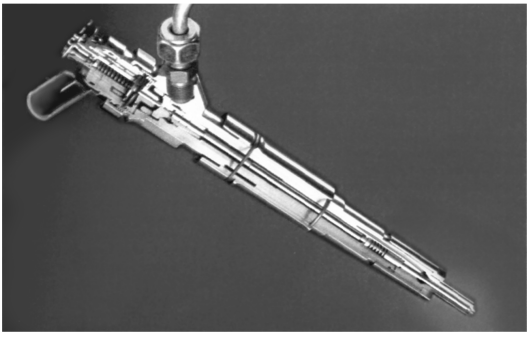


1.80-rasm. Bosimni nazorat qilish klapani.

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

Bosim datchigi signali asosida EBB akkumulator tugunidagi bosimni aniqlaydi.

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

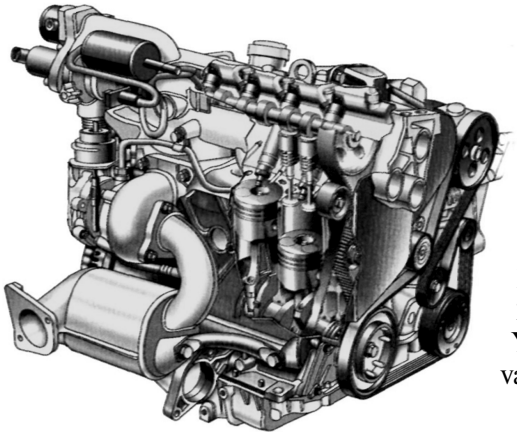


1.81-rasm. «BMW» dizelli dvigateli «Common Rail» tizimi forsunkasi.

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

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

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

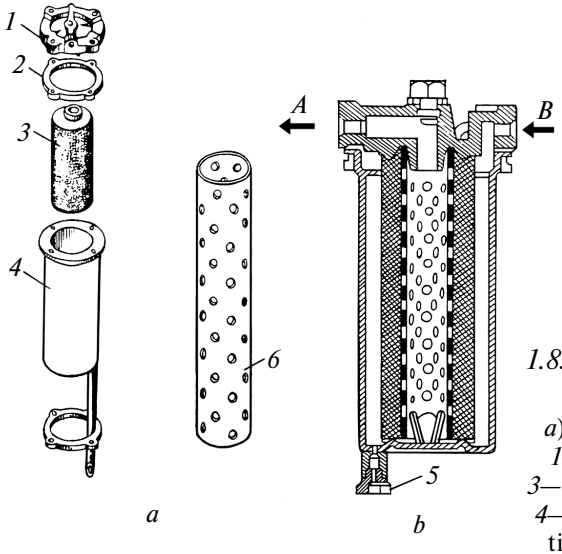


1.82-rasm. «Common Rail» tizimiga ega bo‘lgan 1,9 litr hajmli «Renault» turbodizeli 2000-yilda ishlab chiqarilgan. Yonilg‘i «reykasi» taqsimlash valiga parallel tarzda o‘rnatilgan.

Ta’minlash tizimidagi asbob va mexanizmlarning ishlash uslubi

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

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

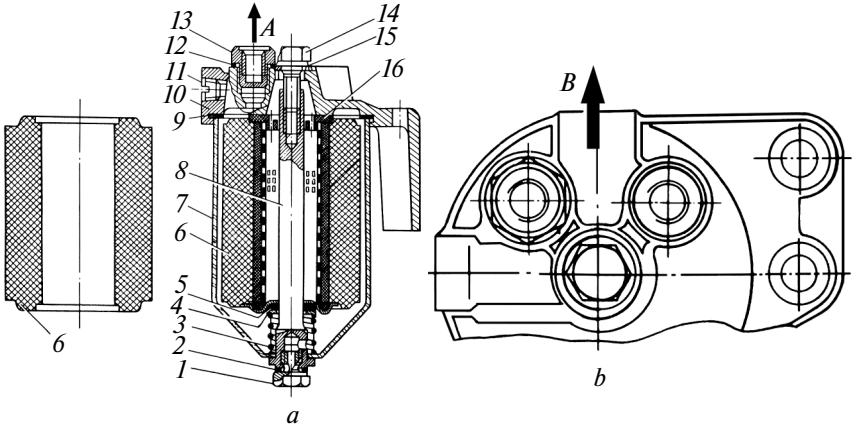


1.83-rasm. Yonilg‘ini dag‘al tozalash filtri:

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

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

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

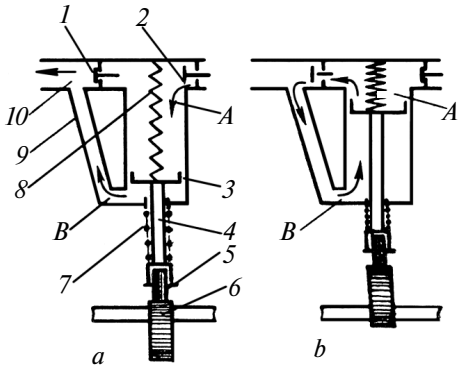


1.84-rasm. Yonilg‘ini mayin tozalash filtri:

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

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

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



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

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

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

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

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

Forsunka yuqori bosimli yonilg‘i nasosidan uzatilgan yonilg‘ini dizel yonish kamerasining borliq hajmi bo‘ylab ma’lum bosim ostida purkash va to‘zitish uchun xizmat qiladi. Aralashma hosil qilish jarayonini tashkil qilishda forsunka to‘zitkichi soplosining konstruksiyasi muhim ahamiyatga egadir. Ushbu belgisiga ko‘ra, forsunkalar ochiq va yopiq turlarga ajraladi.

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

bilan ta’minlangan va ular yonish kamerasi bo‘shlig‘ini forsunka bo‘shlig‘idan ajratib turadi. Faqat yonilg‘i uzatish paytidagina ular tutashadi. Yopiq forsunkalar yopiq shtiftsiz, yopiq shtiftli, klapanli va klapan-soploli turlarga bo‘linadi.

Hozirgi vaqtda klapani elektromagnit va elektrogidravlik yuritma yordamida boshqariluvchi forsunkalar ishlab chiqarilgan. Bu esa ta’minlash tizimini elektronika yordamida boshqarish imkonini beradi.

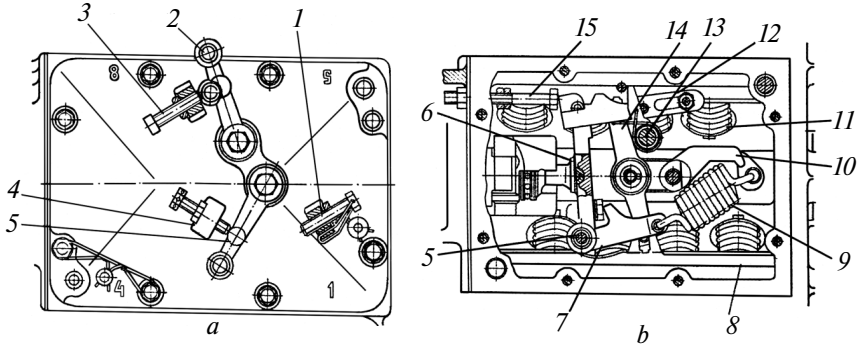
Tirsakli val aylanishlar sonining rostlagichi — barcha rejimli, mexanik, to‘g‘ri ta’sir etuvchi.

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

Yuklarni tutib turgichga qotirilgan yukchalar rostlagichning asosiy elementi hisoblanadi.

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

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



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

a) qopqoqning ustidan ko‘rinishi; *b*) qopqoq olingandagi ko‘rinish: *1*—maksimal aylanishlar chastotasini cheklovchi bolt; *2*—to‘xtatish richagi; *3*—ishga tushirishdagi yonilg‘i uzatilishini rostlash bolti; *4*—minimal aylanishlar chastotasini cheklovchi bolt; *5*—rostlagichni boshqarish richagi; *6*—yukchalar muftasi; *7*—oraliq richag; *8*—chap tomon reyka; *9, 11*—boshqarish richagi va haydash seksiyasi prujinalari; *10*—prujina richagi; *12*—yonilg‘i uzatilishini to‘xtatish richagi; *13*—to‘xtatish richagining o‘qi; *14*—reykalar richagi; *15*—rostlovchi bolt.

richag (*7*) orqali plunjerlarning burovchi reykalariga uzatiladi va ular yonilg‘i uzatilishini ko‘paytirish tomoniga so‘riladi.

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

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

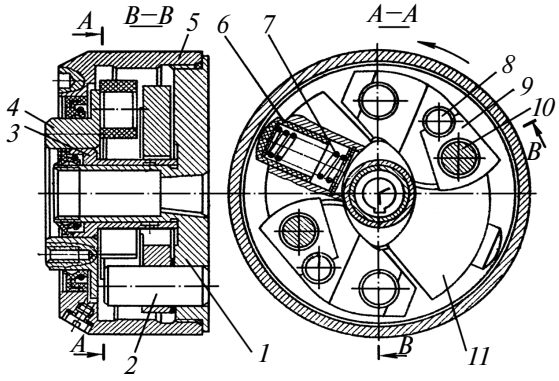
Yuklanma oshganda tirsakli valning aylanishlar chastotasi va yukchalarning markazdan qochma kuchi kamayadi. Bu esa, prujina kuchining nisbatan oshib borishi ta’sirida reykalarning yonilg‘i uzatilishini ko‘paytirish tomoniga surilishini ta’minlaydi. Shu tarzda, yuklanma o‘zgarishida o‘rnatilgan tezlik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

Yonilg‘i purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi tirsakli valning aylanishlar chastotasiga bog‘liq ravishda yonilg‘i uzatishning boshlanish paytini avtomatik tarzda o‘zgartirish uchun mo‘ljallangan.

Muftaning markazdan qochma turi. Yonilg‘i uzatishning boshlang‘ich o‘rnatilgan burchagi 18° ni tashkil qiladi. Yonilg‘i uzatishning boshlanish burchagini o‘zgartirish, nasos mushtchali valini ishlagan paytda mufta yordamida nasosni yuritish valiga nisbatan u yoki bu tomonga qo‘shimcha burilishi evaziga amalga oshiriladi. Mufta yetakchi (*4*) va yetaklanuvchi (*1*) yarimmuftalardan tashkil topgan (1.87-rasm).

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

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



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

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

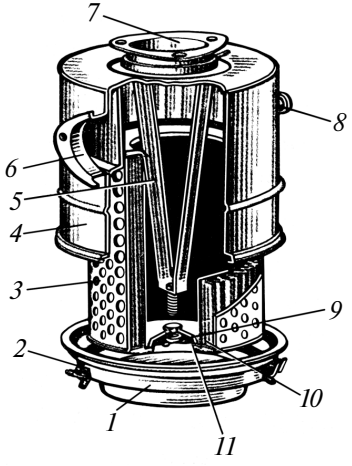
Tirsakli valning aylanishlar chastotasi ortganda yuklar (*11*) prujinalari qarshiligini yengib, markazdan qochma kuchlar ta’sirida tarqaladi. Natijada, yetaklanuvchi yarimmufta nasosni mushtchali vali bilan birga yetakchiga nisbatan mushtchali valning aylanish yo‘nalishi bo‘ylab buriladi, bu, o‘z navbatida, yonilg‘i uzatishning boshlanish burchagini, ya’ni tegishli ravishda yonilg‘i purkalishini ilgarilatish burchagini oshirishga olib keladi.

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

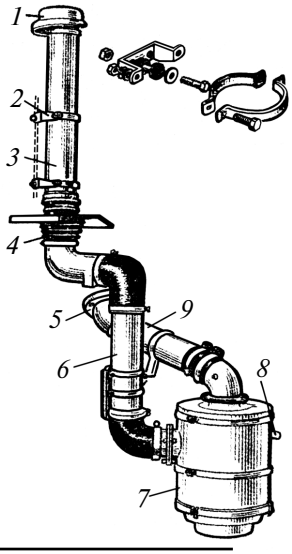
Dvigatelga havo uzatish qurilmasi atmosferadan havo olish, uni chang va namdan tozalash hamda silindrlarga uzatishni amalga oshiradi (1.88-rasm).

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

Inersion panjarali havo filtrining korpusi (*4*) va patrubka (*8*) bilan ulangan so‘ndirgichda o‘rnatilgan changni so‘rish injektori



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



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

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

Havo filtrga avtomobil kabinasiga xomutlar bilan mahkamlangan va kiritish patrubkasi bilan ulangan havo olgich (*4*) (1.89-rasm) orqali uzatiladi. Filtrga kirgan havo harakatlanish yo‘nalishi keskin o‘zgarishi natijasida inersion panjaraga urilib, changning yirik zarrachalaridan xalos bo‘ladi.

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

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



NAZORAT SAVOLLARI

1. Dizel dvigatelining ta’minlash tizimi qanday qismlardan iborat?
2. Yonilg‘i haydash nasosining vazifasi nima?
3. Yuqori bosimli yonilg‘i nasosi (YBYN)ning vazifasi va ishlash uslubi. (Bitta seksiya chizmasi misolida izohlang.)
4. Dizel ta’minlash tarmog‘idagi yonilg‘ining purkalishini ilgarilatish avtomatik muftasi va aylanishlar sonining rostlagichi vazifasi.
5. Dizelda trubonadduv nima uchun qo‘llaniladi?
6. Karburatorli va dizel dvigatellarining ta’minlash tizimlari ishlash uslublari farqini izohlang.

1.11. GAZ BALLONLI AVTOMOBIL DVIGATELLARINING TA’MINLASH TIZIMI

Umumiy ma’lumotlar va gazsimon yonilg‘idan foydalanish yo‘l-yo‘riqlari

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

Undan tashqari, gazning havo bilan aralashmasi o‘z tarkibiga ko‘ra, bir xil bo‘lganidan dvigatelning yaxshi ishlashini va qabul qiluvchanligining moyillik darajasi yuqoriroq bo‘lishini ta’minlaydi. Gazsimon yonilg‘ining detonatsiyaga turg‘unligi benzinnikiga nisbatan yuqori, detallarning korrozion va mexanik yeyilish tezligi ancha kamayadi, gazsimon yonilg‘i moyni suyultirmaydi, dvigatelning tejamkorligi ortadi. Shu afzalliklari tufayli gazsimon yonilg‘i avtomobil dvigatellari uchun istiqbolli yonilg‘i deb hisoblanadi va bunday yoqilg‘ini ishlatish suyuq yonilg‘iga bo‘lgan ehtiyojni ancha kamaytiradi.

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

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

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

Maqbul haroratda bosimi 1,6 MPa (16 kgk/sm^2)ga yetguncha gazsimon holdan suyuq holatga o‘tuvchi gazlarga suyultirilgan neft gazlari deb ataladi. Demak, bunday gazlar yopiq idish va ballonlarda suyuq holatda bo‘ladi. SNGlar, odatda, uch xil turda chiqariladi: *texnik propan* va *butan* hamda *ularning aralashmalari*. Birinchisini qishda, ikkinchisini yozda, uchinchisini esa yil davomida ishlatish mumkin. Bu gazlarning issiqlik berishi va detonatsiya turg‘unligi bir-biriga yaqin. SNGning hidi ham, rangi ham bo‘lmaganligi uchun ularga kam miqdorda o‘tkir hidli gazsimon modda qo‘shiladi. Bu moddalar sizib chiqib, kabina yoki kuzov uchida to‘plangan gazni sezishga imkon beradi.

SNGda ishlovchi avtomobil siqilgan tabiiy gaz (STG)da ishlovchi avtomobilga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: ballonlar soni kam va ularning umumiy vazni kichik bo‘lganligi sababli avtomobilning yuk ko‘tarish xususiyati yuqori; gaz ballonlarida

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

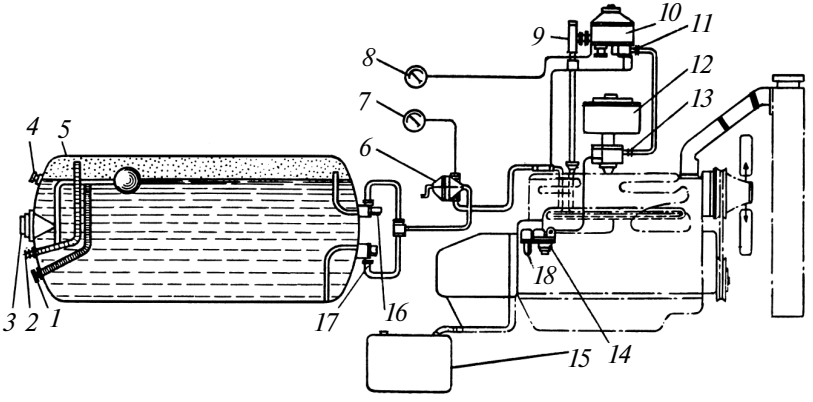
Shuning uchun jami tutashuvchi gaz uskunalarining birikmalarini va gaz ballonlarni zich tutish lozim hamda ularni muhim ravishda nazorat qilib turish kerak. Suyultirilgan gazni saqlash muddati ishlab chiqarilgan vaqtdan boshlab uch oydan oshmasligi kerak. Bu muddat tugagach, gazning holati standart ko‘rsatkichlar bo‘yicha tekshiriladi, STGlar siqilgan gaz ballonli deb ataluvchi yuk avtomobillarida yonilg‘i sifatida ishlatiladi. STG deb, suyuqlik holatiga o‘tish harorati past bo‘lgan gazlarga aytiladi. Ular maqbul haroratda bosimi siqilib, 20 MPa (200 kgk/sm^2)ga yetguncha ham gazsimon holatni saqlab turadi.

Gaz ballonli avtomobillarda ishlatiladigan tabiiy gaz, asosan, metandan tarkib topgan bo‘lib, yonish natijasida issiqlik chiqarish qobiliyati 8500 kkal/m^3. Lekin siqilgan gazda ishlovchi avtomobil dvigatellari uncha keng tarqalmagan, chunki, bir tomondan, silindrlarning to‘lishi kamayishi natijasida ularning quvvati 10—20 foizga pasayadi, ikkinchi tomondan, avtomobilning yuk ko‘tarish imkoniyati boshqa yonilg‘i tizimli avtomobillarga nisbatan kamayadi.

Chunonchi, yuqori bosim ostida siqilgan gazlarni saqlash uchun og‘ir (65—70 kg li) ballonlar kerak bo‘ladi. Avtomobilga sig‘imi 10 m^3 dan bo‘lgan bunday ballonlardan oltitasi ketma-ket ulanib o‘rnatilgan. Ballonlar maxsus gaz to‘ldirish stansiyalarida tozalangan va quritilgan tabiiy gaz bilan to‘ldiriladi. Gaz bilan ishlovchi dvigatellarning ish sikli benzinli dvigatellarning ishlash uslubiga o‘xshash bo‘lsa-da, asbob va uskunalarining tuzilishi bilan farq qiladi.

Gaz ballonli uskunalashgan ta'minlash tizimi

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



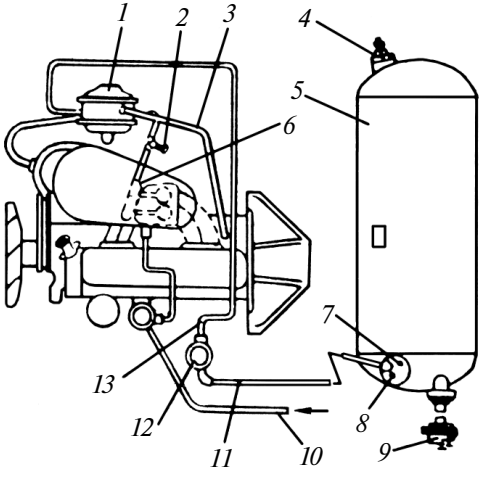
1.90-rasm. Suyultirilgan neftli gaz (SNG)da ishlovchi avtomobil dvigatelining gaz ballonli ta'minot uskunasi umumlashgan chizmasi:
1—eng yuqori sathni tekshirish ventili; *2*—saqlagich klapani; *3*—suyuqlik sathini ko'rsatkich; *4*—to'ldirish klapani; *5*—tarmoq ventili; *6*—klapan; *7, 8*—manometrlar; *9*—gaz filtri; *10*—ikki bosqichli gaz reduktori; *11*—mezonlagich (dozator); *12*—havo filtri; *13*—karburator-aralashtirgich; *14*—nasos; *15*—yonilg'i baki; *16*—ishga tushirish, sarflash ventili; *17*—muqim ishlatish uchun sarflash ventili; *18*—benzobakning yonilg'i yuborish jo'mragi.

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

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

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

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



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

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

yukxonasida joylashtirilgan. Uskuna ikki bosqichli gaz reduktor-bug‘latgich (*1*), gaz aralashtirgich (*6*) va elektromagnit klapanli filtr (*12*)dan iborat. Gaz ballonida suyuq va bug‘langan holatdagi gazlarni uzatish uchun mo‘ljallangan sarflash ventili (*7* va *8*) bor. Shuningdek, ballondagi suyultirilgan gazning sathini muqim tekshirish datchigi (*4*) hamda nazorat va saqlagich klapanli to‘ldirish tuzilmasi (*9*) mo‘ljallangan. Bu turdagi uskuna suyultirilgan gazda yoki benzinda ishlatilishi mumkin. Suyultirilgan gaz jamg‘arilgan bosim ostida ballon (*5*)dan sarflash ventili (*7* yoki *8*) dan naycha (*11*) orqali gazni tozalash filtri (*12*)ga o‘tadi. Filtrda tozalangan gaz naycha (*13*) orqali ikki bosqichli reduktor-bug‘latgich (*1*)ga kiradi va unda to‘liq bug‘lanish holatiga o‘tib, uning bosimi 0,08—0,12 MPa (0,8—1,2 kgk/sm^2)gacha pasayadi. So‘ngra reduktordan gaz shlang orqali gazni miqdoriy jihatdan rostlash vinti (*2*)dan o‘tib, dvigatelning havo filtrida joylashgan aralashtirgich tuzilmasi (*6*)ga boradi va unda havo bilan qisman aralashib, karburator-aralashtirgichga kiradi va silindrga yuboriluvchi aralashma to‘liq barqarorlashadi.

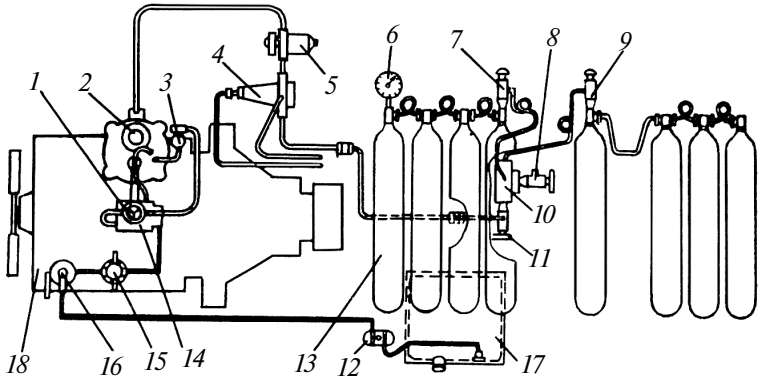
Reduktorda gazni to‘liq bug‘latish uchun dvigatel sovitish tizimidagi suyuqlikning issiqlik energiyasidan foydalaniladi. Buning uchun issiqlik almashtirgichga silindrlar kallagidan shlang (*3*) orqali qizigan suv o‘tib, isitgichning naychasiga oqib tushadi. Dvigatel karburator vositasida ishlaganda kerakli benzinni ta’minlash tizimi asboblariga yuborish jarayoni, o‘tkazish naychasi (*10*) orqali bajariladi. Karburatorda asosiy mezonlovchi (dozalovchi) tuzilma va salt ishlash qurilmasi mavjud.

Siqilgan gaz uskunalari ishlatiladigan avtomobil dvigatellarining yonilg‘i bilan ta’minlash turiga ko‘ra universal (gaz-benzinli) va ixtisoslashtirilgan (faqat gazli) bo‘lishi mumkin. Birinchisida gaz ballonli avtomobillarga ikkita mustaqil ishlaydigan ta’minlash tizimi — benzinli va gaz bilan ishlaydigan uskuna o‘rnatilgan. Ikki xil shoxobchali, mustaqil ishlaydigan ta’minlash tizimini qo‘llash avtomobilning jamg‘arilgan yo‘l yurish masofasini uzaytiradi. Lekin bunday konstruktiv yechimga ega bo‘lgan avtomobillarda bitta yonilg‘ida ishlaydigan avtomobillarga nisbatan maqbullashgan ko‘rsatkichlarni olib bo‘lmaydi.

Zamonaviy gaz ballonli uskunalarda ballonlar soni to‘rttadan to o‘ntagacha bo‘lishi mumkin. Har bir o‘rnatilgan gaz ballonining foydali sig‘imi 50 litr, eng katta bosimi 20 MPa (200 kgk/sm^2). Bunda bitta ballonda hosil bo‘lgan gazning jamg‘arilgan energiyasi

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

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



1.92-rasm. Yuqori bosimli gaz ballonda ishlovchi avtomobil dvigatelining gaz ballonli ta’minot uskunasining umumlashgan chizmasi:

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

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

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

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

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

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

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

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ikki pog‘onali gaz reduktorining vazifasi va ishlash prinsipini izohlang.
2. Gaz ballonli qurilma tarkibidagi isitgich qanday vazifani bajaradi?
3. Siqilgan gazda ishlaydigan gaz ballonli qurilmalar qanday asboblardan iborat?
5. Suyultirilgan gazli ta’minlash tizimi qanday qismlardan iborat?

1.12. AVTOMOBILLARNING ELEKTR VA ELEKTRON JIHOZLARI

Avtomobillarning elektr ta’minot tizimi

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

Generator avtomobildagi elektr energiyaning asosiy manbayi bo‘lib, dvigatel o‘rta va katta aylanishlar chastotasi bilan ishlab turganda hamma iste’molchilarni elektr toki bilan ta’minlaydi va akkumulatorni zaryad qiladi. Akkumulatorlar batareyasi yordamchi elektr energiya manbayi bo‘lib, u, asosan, ichki yonuv dvigatelini ishga tushirish jarayonida starterni tok bilan ta’minlash hamda generator ishlamayotganda yoki uning quvvati yetarli bo‘lmaganda iste’molchilarni elektr toki bilan ta’minlash vazifasini bajaradi.

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

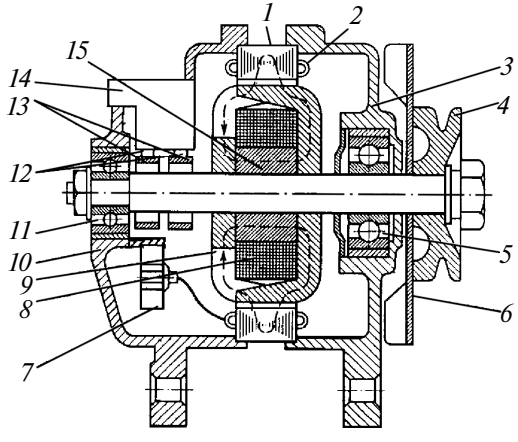
Avtomobil generatorlari

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

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

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

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



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

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

Rotor qarama-qarshi qutbli, olti uchli tumshuqsimon po‘lat o‘zak (*9*) va ular orasidagi po‘lat vtulka (*15*)ga o‘ralgan uyg‘otish chulg‘ami (*8*)dan iborat. Uyg‘otish chulg‘amining uchlari valdan va bir-biridan izolatsiya qilingan mis halqalar (*13*)ga ulangan. Rotor vali aluminiy qotishmalaridan tayyorlangan qopqoqlarga o‘rnatilgan zoldirli podshipniklarda aylanadi.

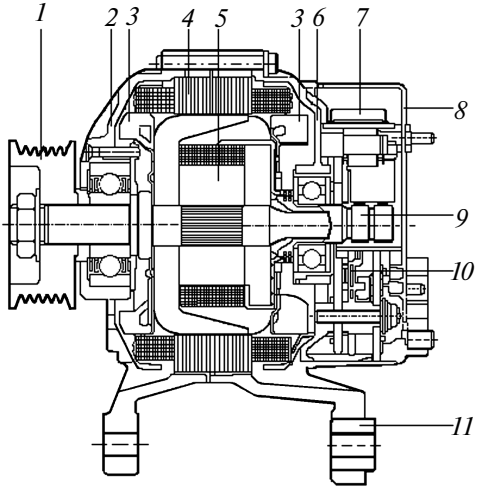


1.94-rasm. «Bosch» firmasining kompakt generatorining tashqi ko‘rinishi.

Kontakt halqalar tomonidagi qopqoq (*10*)qa plastmassadan tayyorlangan, ikkita mis-grafit cho‘tkalar (*12*) joylashtirilgan, cho‘tkatutqich (*14*) va to‘g‘rilagich bloki (*7*) o‘rnatilgan. Valga shponka yordamida parrakli shkiv (*4*) mahkamlangan. Generator rotori harakatni shkiv va tasmali uzatma orqali dvigatelning tirsakli validan oladi.

Generatorning stator chulg‘amlarida hosil bo‘lgan o‘zgaruvchan tokni o‘zgarmas tokka aylantirish uchun uch fazali, ikki yarim davrli, ko‘prikli to‘g‘rilash chizmasi ishlatiladi (1.95-rasm).

O‘tgan asrning 90-yillaridan zamonaviy avtomobillarga «Bosch» (Germaniya) firmasi tomonidan ishlab chiqilgan yangi turdagi generatorlar o‘rnatila boshlandi. Ular «kompakt» (ixcham) konstruksiyali generatorlar deb yuritiladi va an’anaviy tuzilishga ega bo‘lgan generatorlardan, asosan, quyidagilar bilan farqlanadi:



1.95-rasm. «Bosch» firmasining kompakt generatori:
1—shkiv; *2, 6*—oldingi va keyingi qopqoqlar; *3*—ventilatorlar; *4*—stator; *5*—rotor; *7*—cho‘tkatutqich-kuchlanish rostlagichi birlashtirilgan tugun; *8*—himoya qobig‘i; *9*—kontakt halqalar; *10*—to‘g‘rilagich bloki; *11*—mahkamlash qulog‘i.

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

b) kontakt halqalari, cho‘tkatutqich va cho‘tkalar, kuchlanish rostlagichi va to‘g‘rilagich bloki generatorning ichki qopqog‘idan tashqariga joylashtiriladi va maxsus himoya qobig‘i bilan berkitiladi. Bu generator korpusi o‘lchamlarini, kontakt halqalar diametrini kichraytirish, podshipniklarni sovitish sharoitlarini yaxshilaydi;

d) kompakt generator yuritmasi elastik poliklin tasma vositasida rotor valiga o‘rnatilgan ko‘p jilg‘ali va diametri kichraytirilgan shkiv orqali amalga oshiriladi. Uzatmaning uzatish nisbati 3,5 gacha orttirilgan va bu dvigatel salt ishlagan hollarda ham akkumulatorlar batareyasini zaryad qilish imkoniyatini beradi.



1.96-rasm. Integral kuchlanish rostlagichi.

«GM-Uzbekistan» qo‘shma korxonasining avtomobillariga («Nexia», «Damas», «Lacetti», «Spark») aynan kompakt turdagi o‘zgaruvchan tok generatorlari o‘rnatilgan.

Zamonaviy avtomobillarda generatorning kuchlanishini belgilangan qiymat darajasida (14 yoki 28 V) ushlab turish uchun generatorning ichiga joylashtiriladigan va, odatda, cho‘tkatutqich bilan birga yasalgan gibrid texnologiyasi bo‘yicha yig‘ilgan integral kuchlanish rostlagichlari (1.96-rasm) ishlatilmoqda.

Akkumulatorlar batareyasi

Akkumulator batareyasi ichki yonuv dvigatelini ishga tushirishda elektrostarterni tok bilan ta’minlash va generator ishlamayotganda yoki uning quvvati yetarli bo‘lmaganda avtomobildagi barcha iste’molchilarini elektr energiyasi bilan ta’minlash vazifasini bajaradi. Akkumulator elektr tokining kimyoviy manbayi bo‘lib, u tashqaridan elektr toki berilganda kimyoviy energiyani yig‘ish (zaryadlanish) va uni elektr energiya ko‘rinishida tashqi iste’-

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

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

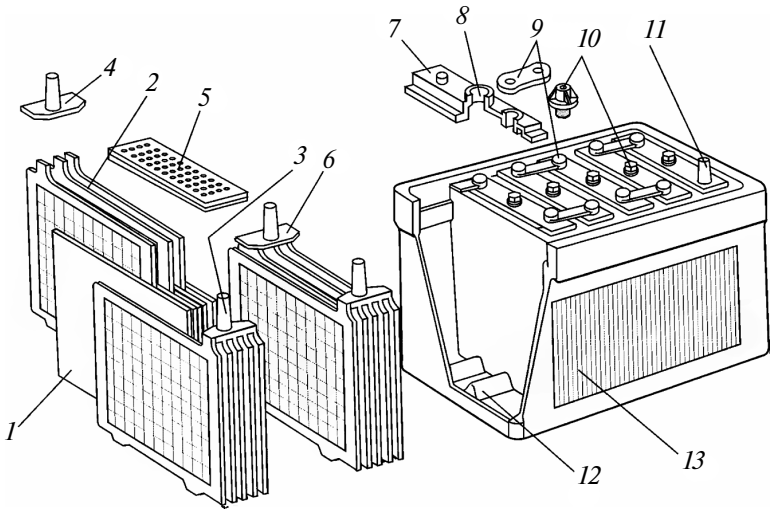
Avtomobillarga o‘rnatiladigan starter akkumulatorlar batareyasi quyidagi talablarga javob berishi kerak:

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

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

Akkumulator batareyasi bitta ko‘p bo‘limli yaxlit qobiqqa yig‘iladi (1.97-rasm). Yaxlit qobiq (*12*) kislotaga chidamli, mexanik mustahkamligi va izolatsiya xususiyatlari yuqori bo‘lgan materiallardan tayyorlanadi.

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



1.97-rasm. Alohida qopqoqli akkumulator batareyasi:

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

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

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

Har xil qutbli plastinalarning o‘zaro qisqa tutashuvining oldini olish maqsadida ularning orasiga separatorlar o‘rnatiladi. Separatorlarning sifati akkumulatorning samarali ishlashiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Batareyaning ichki qarshiligi va elektrostarter qisqichlaridagi kuchlanish qiymati bevosita separatorlarning qarshiligiga bog‘liq. Separatorlar musbat plastinadagi faol moddaning to‘kilishini kamaytiradi, manfiy plastinaning sulfatlanish tezligini sekinlashtiradi, batareyaning ishlash muddatini oshiradi.

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

plastipor, vinipor), mikrog‘ovakli ebonit (mipor), shisha paxta kabi materiallar ishlatiladi.

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

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

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

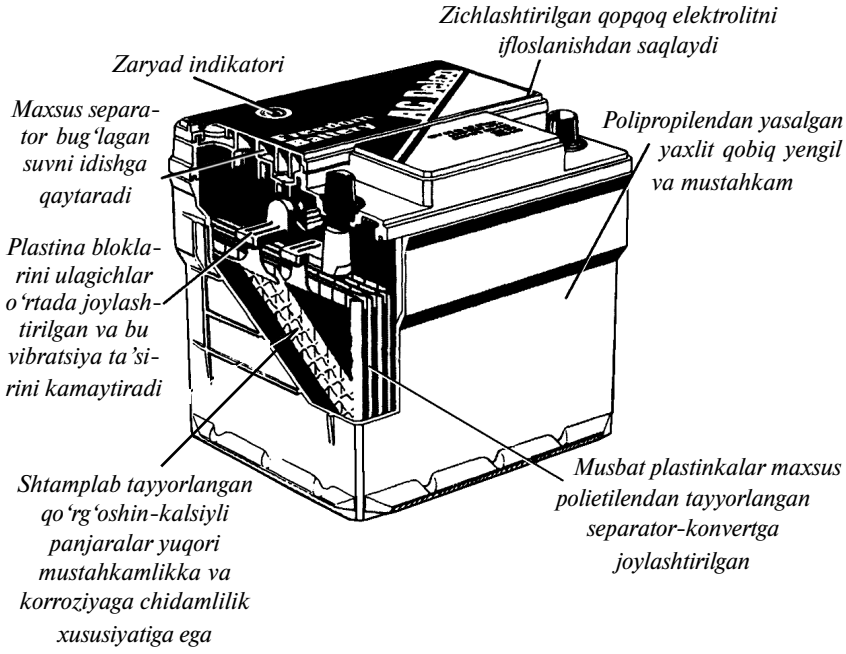
Qo‘rg‘oshin-kalsiy texnologiyali xizmat ko‘rsatilmaydigan batareyalar ishlab chiqarish bilan deyarli bir vaqtning o‘zida AQSHda «kalsiy plus» texnologiyasi ishlatila boshlandi. Bu usulga ko‘ra, musbat plastina panjarasi tarkibiga 1,5 foizgacha surma, 1,3—1,5 foiz kadmiy qo‘shilib, manfiy plastina qo‘rg‘oshin-kalsiy-qalay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

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

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

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

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



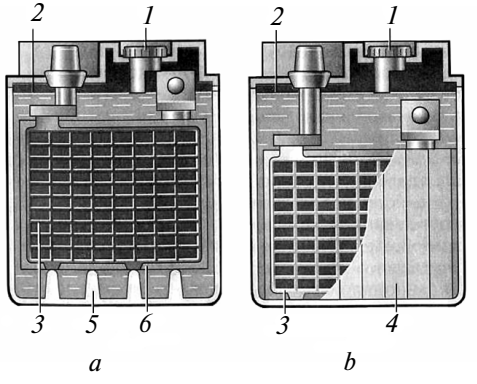
1.98-rasm. «Xizmat ko‘rsatilmaydigan» akkumulatorlar batareyasi.

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

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

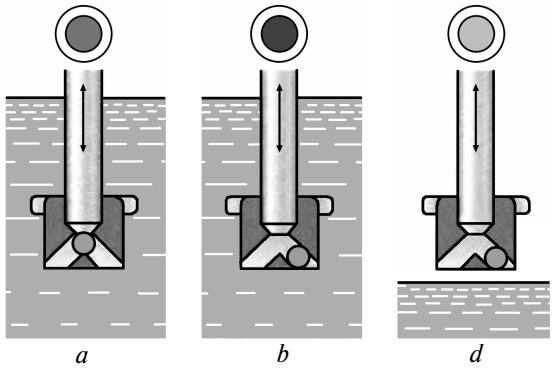
«Xizmat ko‘rsatilmaydigan» batareya plastinalarining shakllanish jarayoni, odatda, blok usulida amalga oshiriladi. Bu usulda akkumulator batareyasi avval to‘liq yig‘iladi, keyin unga zichligi 1,25 g/sm^3 bo‘lgan elektrolit quyiladi va tasdiqlangan tartibda plastinalarning shakllanishi o‘tkaziladi.

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

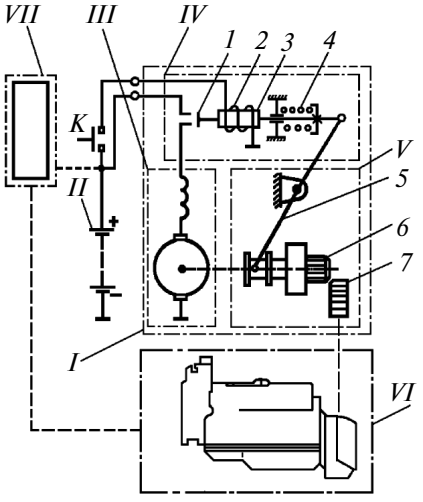
Avtomobil motorlarini ishga tushirish tizimi

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

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

Starter elektrodvigatel (*III*), tortish relesi (*IV*) va yuritma mexanizmi (*V*)dan iborat. Elektrodvigatel sifatida ketma-ket yoki aralash uyg'otish tizimiga ega bo'lgan o'zgarmas tok mashinasi ishlatiladi. Tortish relesi yuritma shesternasi (*6*)ni maxovikning tishli gardishi (*7*) bilan ilashishini ta'minlaydi va lappaksimon kontakt (*1*) yordamida starter elektrodvigateli zanjirini akkumulatorlar batareyasiga ulaydi.

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



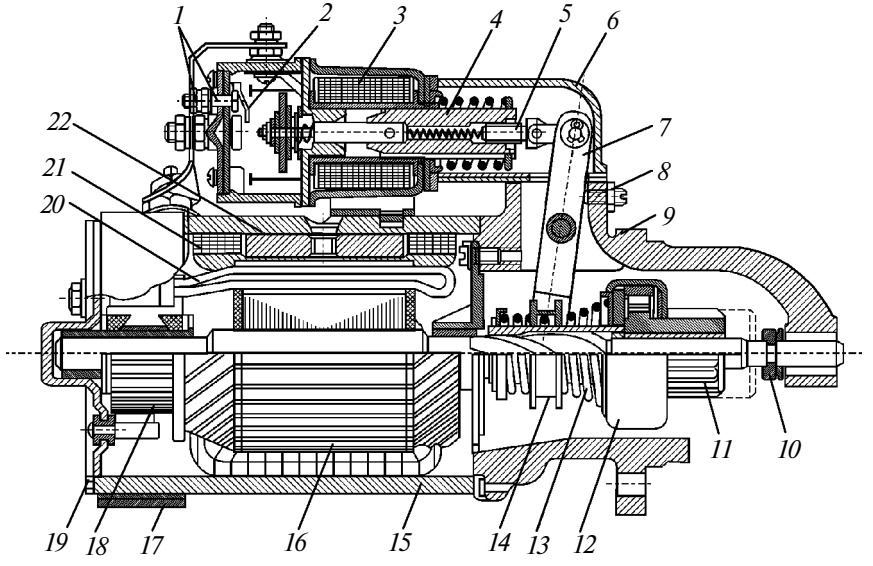
1.101-rasm. Dvigatelni ishga tushirish tizimining umumiy chizmasi:

I—starter; *II*—akkumulatorlar batareyasi; *III*—elektrodvigatel; *IV*—tortish relesi; *V*—yuritma mexanizmi; *VI*—dvigatel; *VII*—ishga tushirishni yengillatuvchi moslamalar; *1*—lappaksimon kontakt; *2*—elektromagnit chulg‘ami; *3*—elektromagnit o‘zagi; *4*—prujina; *5*—pishang; *6*—shesterna; *7*—maxovik; *K*—normal ochiq kontaktlar.

Dvigatelni ishga tushirish sistemasi quyidagicha ishlaydi. O‘t oldirish kalitidagi normal ochiq kontaktlar («*K*») tutashtirilganda, tortish relesi chulg‘ami (*2*)dan tok o‘tadi va rele elektromagnitining tortish kuchi ta’sirida o‘zak (*3*) chulg‘am ichiga tortiladi. Bu bilan bir vaqtda o‘zak o‘qi bilan bog‘langan pishang (*5*), yuritma mexanizmi shesternasi (*6*)ni yakor vali bo‘ylab harakatlantirib maxovikning tishli gardishi (*7*) bilan ilashtiradi. Starter shesternasi maxovikning tishli gardishi bilan to‘liq ilashishi daqiqasida elektromagnit o‘zak o‘qining ikkinchi uchida joylashgan relening lappaksimon kontakti elektrodvigatel zanjirini akkumulatorlar 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 (*4*) ta’sirida elektromagnit o‘zagi o‘zining dastlabki holatiga qaytadi. Bunda tortish relesining lappaksimon kontakti starter elektrodvigateli zanjirini akkumulatordan uzadi va pishang (*5*)ning harakati natijasida yuritma mexanizmining shesternasi maxovikning tishli gardishi bilan ilashishdan chiqadi va o‘zining oldingi holatiga qaytadi.

Starter (1.102-rasm) quyidagi detallardan tashkil topgan: qutb boshmoqlari (*22*) va uyg‘otish chulg‘amining g‘altaklari (*21*) o‘rnatilgan qobiq (*15*); asosiy chulg‘am (*20*) va kollektor (*18*) joylashtirilgan yakor (*16*); erkin yurish muftasi (*12*), shesterna (*11*) va bufer prujinasi (*13*)ni o‘z ichiga olgan yuritma mexanizmi; elektro-



1.102-rasm. Avtomobil starteri:

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

magnit tortish relesi; yuritma va kollektor tomonidagi qopqoqlar (*9, 19*); cho‘tkalar o‘rnatilgan cho‘tkatutqichlar.

Starter qobig‘i yaxlit tortilgan quvurdan yoki po‘lat tilimni kavsharlash yo‘li bilan tayyorlanib, elektrodvigatel magnit sistemasining bir qismini tashkil qilishi bilan birga, starter qopqoqlari mahkamlanuvchi qurilma xizmatini ham bajaradi. Qobiqning ichki yuziga vintlar yordamida to‘rtta qutb boshmoqlari (*22*) mahkamlanadi. Yakor va qutb boshmoqlari orasida doimiy tirqish bo‘lishini ta’minlash maqsadida qutb o‘zagining ichki yuzi yo‘niladi. Qutb boshmoqlariga uyg‘otish chulg‘amining g‘altaklari (*21*) o‘rnashtirilgan. G‘altaklar soni qutblar soniga teng, ya’ni ular ham to‘rtta. Ketma-ket ulangan uyg‘otish chulg‘amining g‘altaklari ko‘ndalang kesimi to‘rtburchak bo‘lgan, izolatsiya qilinmagan mis simdan

o‘raladi. Ba’zan misni kamroq ishlatish va starterning massasini kamaytirish maqsadida g‘altaklar alumin simlaridan o‘raladi. Bunda g‘altaklar bir-biriga sovuq kavsharlash yo‘li bilan ulanadi.

Soni uncha ko‘p bo‘lmagan g‘altak o‘ramlari bir-biridan 0,2—0,4 mm qalinlikdagi elektrkarton bilan ajratiladi. G‘altaklar tashqi tomonidan lok singdirilgan paxta ip yoki polimer tasmalar bilan izolatsiya qilinadi. Ketma-ket uyg‘otish tizimli starterlarda g‘altaklar ketma-ket, juft-parallel yoki parallel usulda ulanishi mumkin. Aralash uyg‘otish tizimli starterlarda parallel ulangan uyg‘otish chulg‘amining g‘altaklari emal izolatsiyali, yumaloq kesimli mis simdan o‘raladi.

Tok uyg‘otish chulg‘amiga elektromagnit tortish relesining asosiy kontaktlari (*1*) orqali qobiq yoki kollektor tomondagi qopqoqqa o‘rnatilgan izolatsiya vtulkadan o‘tgan ko‘p tolali sim (yoki mis shina) bo‘ylab keladi.

Starter yakori (*16*) po‘lat valning ariqchalari bo‘ylab o‘rnatilgan, qalinligi 1,0—1,2 mm bo‘lgan po‘lat plastina paketlardan iborat o‘zak, paket o‘zaklar oralig‘iga joylashtirilgan asosiy chulg‘am (*20*) va starter valiga presslangan kollektor (*18*)dan iborat. Yakor o‘zagining yupqa plastina paketlardan tayyorlanishi, ularda uyurma toklarga bo‘ladigan isrofni kamaytiradi.

Starterlar ishonchli ishlashi nuqtayi nazaridan elektrodvigatellarning eng muhim qismi, mis plastinalardan yig‘ilgan kollektor hisoblanadi. Yakorning aylanishlar chastotasi yuqori, cho‘tkali kontaktlardan o‘tayotgan tok zichligi katta va vibratsiya mavjud bo‘lganligi tufayli kollektorlarga qiymati ancha katta bo‘lgan mexanik, issiqlik va elektr yuklamalar ta’sir ko‘rsatadi. Starterlarda metall vtulkaga joylashtirilgan yig‘ma silindrsimon, plastmassa asosli silindrsimon va ko‘ndalang kollektor ishlatiladi.

Starterning kollektor tomonidagi qopqog‘i cho‘yandan, po‘latdan, alumindan yoki rux qotishmasidan quyiladi, ba’zan esa, po‘latdan shtamplash yo‘li bilan tayyorlanadi. Qopqoqqa yoki traversaga parchinlash yo‘li bilan yoki vintlar yordamida cho‘tkatutqichlar o‘rnatiladi.

Cho‘tkatutqichlar qopqoqdan tekstolit yoki boshqa turdagi izolatsiya materialidan tayyorlangan va qalinligi 1,5—2,0 mm bo‘lgan qistirma yordamida ajratiladi. Cho‘tkatutqichlar cho‘tkalar to‘g‘ri joylashishini va ular zarur kuchlanish bilan kollektorning ishchi yuziga bosilib turilishini ta’minlaydi. Starterlarda qo‘rg‘oshin va qalay qo‘shilgan mis-grafit cho‘tkalar ishlatiladi.

Cho‘tkalar tarkibidagi qo‘rg‘oshin va qalay kollektor yeyilishini kamaytiradi va cho‘tka kontaktlaridagi qarshilikni pasaytiradi. Quvvati katta va tok zichligi yuqori bo‘lgan starterlarga tarkibida grafit miqdori yuqoriroq bo‘lgan cho‘tkalar o‘rnatiladi.

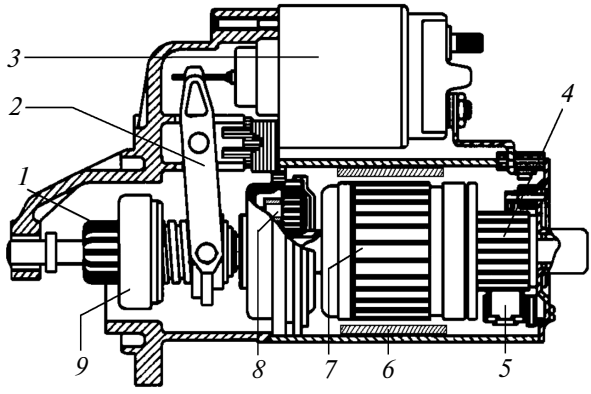
Starterlarning yuritma mexanizm tomonidagi qopqoqlari alumin qotishmasidan yoki cho‘yandan quyiladi. Qopqoqning konstruksiyasi uning qanday materialdan tayyorlanganligiga, yuritma mexanizm turiga, starterning dvigatelga mahkamlash usuliga va tortish relesining tuzilishiga bog‘liq. Odatda, starter, dvigatel karterining yon tomonida joylashtirilib, yuritma tomonidagi qopqog‘i maxovik tomonga qaratiladi va uning ilashish mexanizmi karteridagi tirqishga kiradi.

Starterning dvigatelda mahkamlash usuli, starter yechilganda va qayta joyiga qo‘yilganda yuritma shesternasi va maxovik o‘qlarining markazlari orasidagi masofa o‘zgarib ketmasligini ta’minlashi zarur. Bu talabga gardishli (flanesli) mahkamlash usuli ko‘proq javob beradi. Gardishli mahkamlash usulida starterning yuritma mexanizmi tomonidagi qopqog‘ida maxsus o‘rnatish gardishi bo‘lib, unda mahkamlash boltlari uchun mo‘ljallangan ikki yoki uchta teshik va to‘g‘ri o‘rnatish chiqig‘i mavjud bo‘ladi. Qopqoqda yuritma shesternasi maxovikning tishli gardishi bilan ilashishi uchun imkon beradigan maxsus tirqish qoldirilgan.

Oxirgi vaqtda elektrostarterlarning o‘lchamlari va og‘irligini kamaytirish maqsadida elektrodvigatel chulg‘amlarini yengil alumindan tayyorlash, issiqqa chidamli yuqori sifatli izolatsiya materiallari ishlatilishi bilan birga, ichki qismiga reduktor o‘rnatilgan o‘lchamlari kichik, aylanish chastotasi yuqori bo‘lgan starterlar tobora keng qo‘llanilmoqda.

Reduktorli starterlarda yakor vali bilan starterning chiqish vali orasiga aylanish chastotasini 3—4 marta pasaytiradigan reduktor o‘rnatilgan. Bunda elektrodvigatel salt ishlagandagi aylanishlar chastotasi 15000—20000 min^{-1} gacha orttiriladi, yakor validagi aylantiruvchi moment qiymati esa sezilarli darajada pasayadi.

Tuzilishi jihatidan reduktorlar oddiy qatorli ichki va tashqi ilashgan yoki planetar mexanizmli bo‘lishi mumkin. Ayniqsa, bu maqsadlarda Jems nomi bilan yuritiladigan planetar reduktorlarini (1.103-rasm) ishlatish maqsadga muvofiq. Bu reduktorlar kuchlanishning simmetrik uzatilishi, ixchamligi va foydali ish koeffitsiyenti (FIK) yuqoriligi bilan ajralib turadi.



1.103-rasm. Planetar reduktorli va doimiy magnitli starter:
1—yuritma shesternasi; *2*—yuritma pishangi; *3*—tortish relesi; *4*—kollektor; *5*—cho‘tka; *6*—doimiy magnitlar; *7*—yakor; *8*—planetar reduktor; *9*—erkin yurish muftasi.

Reduktorli starterlar bir qator afzalliklarga ega, xususan, ularning o‘lchamlari va massasi kichik, elektrodvigatellaridagi aylantiruvchi momenti pasayishi hisobiga dvigatelni ishga tushirish jarayonida akkumulatorlar batareyasiga tushadigan yuklama qiymati ancha kamayadi, past temperaturalarda dvigatellarning ishonchli ishga tushirish imkoniyati ortadi. Shu bilan birga, reduktorli starterlar kamchiliklardan ham xoli emas va ularning eng asosiylari quyidagilar: erkin yurish muftalariga tushadigan yuklama ortadi va ularning ishonchli ishlash darajasi pasayadi; reduktor tufayli va elektrodvigatel yakorining aylanish chastotasi yuqoriligi sababli starter ortiqcha shovqin bilan ishlaydi; yakor aylanish chastotasining yuqoriligi cho‘tka va kollektorlarning ishlash sharoitini og‘irlashtiradi va ularning yeyilishini tezlashtiradi.

Reduktorli starterlarning qo‘llanishi ularning ishlab chiqarish texnologiyasining sezilarli darajada o‘zgarishiga olib keldi. Xususan, tez aylanuvchi qismlarning mexanik mustahkamligi oshirildi, yakor chulg‘amlarini izolatsiya qilish uchun pishiqligi yuqoriroq bo‘lgan materiallar qo‘llaniladigan, elektrodvigatelning asosiy zanjirlaridagi qalaylash yo‘li bilan ulanadigan birikmalar payvandlanadigan, aylanuvchi qismlarni aniq muvozanatlashtirish amalga oshiriladigan bo‘ldi.

Oxirgi vaqtda quvvati 2 kW dan katta bo‘lmagan starterlarda doimiy magnitlardan uyg‘otilish usuli tobora keng tatbiq topmoqda. Odatda, soni oltita bo‘lgan doimiy magnitlar starter qobig‘ining

ichki qismiga diametri bo‘ylab mahkamlanadi. Doimiy magnit koersitiv kuchi nisbatan katta bo‘lgan stronsiy ferritidan tayyorlanadi. Koersitiv kuchi katta bo‘lgan doimiy magnitlar starter ishga tushirilayotgan jarayonda yuzaga keladigan «yakor reaksiyasi» ta’sirida magnitsizlanishga chidamli bo‘ladi va o‘zining magnit xususiyatlarini uzoq vaqt davomida barqaror saqlaydi. Mamlakatimizda chiqarilayotgan «Nexia» avtomobilining starteri elektrodvigateli ham doimiy magnitlardan uyg‘otilish prinsipiga asoslangan.

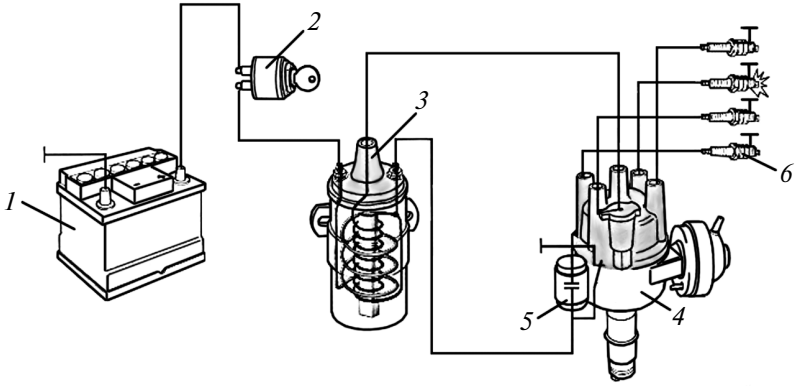
Bu turdagi starterlarning yangi avlodiga temir-neodim-bo‘r qotishmasidan tayyorlangan yuqori energiyali doimiy magnitlar o‘rnatilmoqda. Bu magnitlar «Magnakvench» nomi bilan yuritiladi. Energiyasi 22—30 kJ/m^3 bo‘lgan stronsiy ferritiga nisbatan «Magnakvench» magnitlarining energiyasi sezilarli darajada katta bo‘lib, 100—290 kJ/m^3 doirasida yotadi. Bu magnitlar asosida tayyorlangan starterlar juda ixcham va yengilligi bilan ajralib turadi. Temir-neodim-bo‘r qotishmasining ancha qimmatligi, ochiq havoda oksidlanishga moyilligi va temperaturaga ta’sirchanligi bu magnitlarning jiddiy kamchiligi hisoblanadi. Bu kamchiliklarni bartaraf qilish uchun tayyorlash jarayonida magnitga maxsus ishlov berish zarur bo‘ladi.

Benzinli motorlarning o‘t oldirish tizimi

O‘t oldirish tizimi, benzinli motorning silindrlarida yonilg‘i-havo aralashmasini silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda, o‘z vaqtida va ishonchli o‘t oldirish uchun xizmat qiladi. Ishchi aralashmani o‘t oldirish, har bir silindrning yonish kamerasiga o‘rnatilgan o‘t oldirish shami elektrodlari orasidagi elektr razryad natijasida hosil bo‘ladigan uchqun vositasi bilan amalga oshiriladi. O‘t oldirish shamlarining elektrodlari orasida uchqun hosil bo‘lishi, ularga uzatilgan yuqori kuchlanish (~12000 V) ta’sirida sodir bo‘ladi. Ishchi aralashmani ishonchli o‘t oldirish uchun o‘t oldirish sham elektrodlari orasidagi uchqunli razryad yetarli energiyaga ega bo‘lishi zarur. Hozirgi zamon motorlarida uchqunli razryad energiyasi 20—100 mJ ni tashkil qiladi va u motorning hamma ish rejimlarida me’yorida ishlashini ta’minlaydi.

Avtomobil motorlarida, aksariyat holda, energiyani induktiv g‘altakning magnit maydonida to‘plash asosida ishlaydigan o‘t oldirish tizimlari tatbiq topgan bo‘lib, ularning quyidagi turlari mavjud:

- kontaktli;
- kontakt-tranzistorli;
- kontaktsiz-tranzistorli;
- mikroprotsessorli.



1.104-rasm. Kontaktli o‘t oldirish tizimining umumiy chizmasi:
1—akkumulatorlar batareyasi; *2*—o‘t oldirish kaliti; *3*—o‘t oldirish g‘altagi; *4*—uzgich-taqsimlagich; *5*—kondensator; *6*—o‘t oldirish shamlari.

Kontaktli o‘t oldirish tizimi (1.104-rasm), asosan, quyidagi qismlardan tashkil topgan:

1. Tok manbayi — akkumulatorlar batareyasi va generator. Motorni ishga tushirish jarayonida va generator ishlab chiqayotgan kuchlanish nominal qiymatdan (12 V) kam bo‘lganda, o‘t oldirish tizimining tok manbayi vazifasini akkumulatorlar batareyasi, qolgan hollarda generator bajaradi.

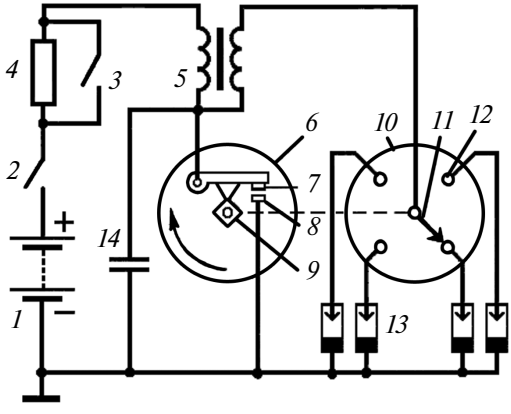
2. O‘t oldirish g‘altagi. U tok manbayining past kuchlanishini (12—14 V), o‘t oldirish shamlarining elektrodlari orasida uchqunli razryad hosil qilish uchun zarur bo‘lgan yuqori kuchlanish impulslariga (12000—24000 V) aylantirib beradi.

3. Uzgich-taqsimlagich. Uzgich-taqsimlagich bir o‘qqa o‘tkazilgan ikki mexanizm — uzgich va taqsimlagichdan iborat. Uzgich zarur daqiqada past kuchlanish zanjirini uzish uchun xizmat qilsa, taqsimlagich — o‘t oldirish g‘altagida hosil bo‘lgan yuqori kuchlanish impulslarini, ishlash tartibiga mos ravishda o‘t oldirish shamlariga yetkazish vazifasini bajaradi. Bundan tashqari, uzgich-taqsimlagichga o‘t oldirishni ilgarilatish burchagini, motorning ishlash sharoitiga mos ravishda o‘zgartiruvchi asboblar — markazdan qochma va vakuum rostlagichlar hamda oktan-korrektor o‘rnashtirilgan.

4. O‘t oldirish shamlari. O‘t oldirish shamlari motor silindrlarining yonish kamerasida uchqunli razryad hosil qilish uchun xizmat qiladi.

O‘t oldirish g‘altagi tok manbayining past kuchlanishini yuqori kuchlanishga aylantirib berish uchun xizmat qiladi va u o‘zakka o‘ralgan ikkita chulg‘amdan iborat. Birlamchi chulg‘am o‘ramlar soni kichik (~180—330) bo‘lib, u nisbatan yo‘g‘on simdan, ikkilamchi chulg‘am o‘ramlar soni, aksincha, juda katta (~18000—26000) bo‘lib, u ingichka simdan o‘raladi. O‘t oldirish g‘altak chulg‘amlari avtotransformator chizmasi bo‘yicha ulangan, ya’ni birlamchi chulg‘amning oxiri ikkilamchi chulg‘amning boshiga tutashtirilgan.

Klassik o‘t oldirish tizimidagi uzgich (1.105-rasm) — aylanuvchi kulachok (*9*), pishangchaga o‘rnatilgan qo‘zg‘aluvchi (*7*) va massaga ulangan qo‘zg‘almas kontakt (*8*)lardan iborat mexanik moslamadir. Uzgich kulachoklari qirralarining soni motor silindrlari soniga teng. Pishangcha o‘z o‘qi atrofida harakatlana oladi va u uzgich kulachoklari qirralariga qadalib turadigan tekstolit yostiqcha bilan ta’minlangan. Uzgich kulachogi aylanib, kontaktlarni navbatma-navbat uzib-tutashtirib turadi.



1.105-rasm. Kontaktli o‘t oldirish tizimining elektr chizmasi:
1—AKB; *2*—o‘t oldirish kaliti; *3*—qo‘shimcha kontaktlar; *4*—qo‘shimcha qarshilik; *5*—o‘t oldirish g‘altagi; *6*—uzgich; *7*—qo‘zg‘aluvchi kontakt; *8*—qo‘shimcha qarshilik; *9*—uzgich kulachogi; *10*—taqsimlagich; *11*—rotor; *12*—yon kontaktlar; *13*—o‘t oldirish shamlari; *14*—kondensator.

Taqsimlagich aylanuvchi rotor (*11*), taqsimlagich qopqog‘iga o‘rnatilgan qo‘zg‘almas yon kontaktlar (*12*) va markaziy elektroddan iborat. Yon kontaktlar silindrlar soniga teng bo‘lib, ular yuqori voltli o‘tkazgichlar yordamida o‘t oldirish shamlari bilan tutashtirilgan. Taqsimlagichning markaziy elektrodi yuqori voltli o‘tkazgich vositasida o‘t oldirish g‘altagining ikkilamchi chulg‘ami bilan

ulangan. Yuqori kuchlanish rotorga markaziy elektrod orqali sirpanuvchi ko‘mir kontakt yordamida uzatiladi. Uzgich kulachogi (*9*) va taqsimlagich rotori (*11*) bir valga o‘rnatilgan bo‘lib, harakatni tishli uzatma orqali motorning gaz taqsimlash validan oladi va demak, tirsakli valga nisbatan ikki marta kichik tezlik bilan aylanadi.

Kontaktli o‘t oldirish tizimi quyidagicha ishlaydi: o‘t oldirish kaliti (*2*) ulanganda, tok akkumulatorlar batareyasi (*1*)ning musbat qutbi, o‘t oldirish kaliti (*2*), qo‘shimcha qarshilik (*4*), o‘t oldirish g‘altagi (*5*)ning birlamchi chulg‘ami va uzgich kontaktlari (*7, 8*) (ular tutash bo‘lganda) orqali massaga o‘tadi va massadan batareyaning manfiy qutbiga qaytib keladi. Birlamchi chulg‘amdan o‘tayotgan tok uning atrofida magnit maydon hosil qiladi. Maydon kuch chiziqlari o‘t oldirish g‘altagining har ikkala chulg‘amini kesib o‘tadi va g‘altak o‘zagi orqali tutashadi.

Aylanayotgan kulachok kontaktlarni uzganda, birlamchi chulg‘amdan o‘tayotgan tok zanjiri uziladi va natijada u hosil qilgan magnit maydon katta tezlik bilan yo‘qola boshlaydi. Yo‘qolib borayotgan magnit maydon har ikkala chulg‘amda o‘zinduksiya EYK hosil qiladi va elektromagnit induksiya qonuniga asosan uning kattaligi magnit maydonning yo‘qolish tezligiga va chulg‘amlardagi o‘ramlar soniga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi. Natijada, o‘ramlar soni katta bo‘lgan ikkilamchi chulg‘amda, o‘t oldirish shami elektrodlari orasidagi tirqishni teshib o‘tishga yetarli bo‘lgan, 15000—20000 V kuchlanish induksiyalanadi va taqsimlagich rotori *R* orqali o‘t oldirilishi lozim bo‘lgan navbatdagi silindrdagi shamga uzatiladi. Yuqori kuchlanishli tok sham elektrodlari orasidagi tirqishdan uchqun sifatida o‘tib, massa, akkumulatorlar batareyasi va qo‘shimcha qarshilik orqali o‘t oldirish g‘altagiga qaytib keladi.

Kontaktlar uzilganda, birlamchi chulg‘amda ham kattaligi 200—400 V ga yetadigan, yo‘nalishi birlamchi tok yo‘nalishida bo‘lgan va uning yo‘qolishiga qarshilik ko‘rsatadigan o‘zinduksiya EYKi hosil bo‘ladi. Bu EYKi, uzgich kontaktlari uzilganda, ular orasida kuchli elektr yoyini hosil qilib kontaktlar kuyishiga va ular juda tez ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Bu zararli jarayonning oldini olish uchun uzgich kontaktlariga parallel ravishda kondensator (*14*) ulanadi. Bu holda birlamchi chulg‘amda hosil bo‘lgan o‘zinduksiya EYK kondensator (*14*)ni zaryadlaydigan tok hosil qiladi. Keyingi davrda kondensator o‘t oldirish g‘altagining

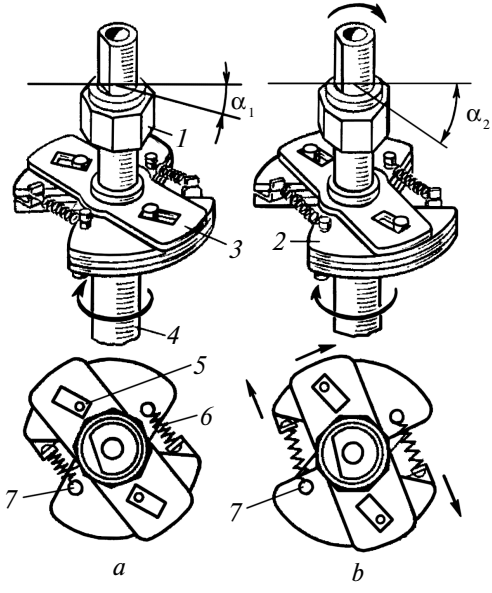
birlamchi chulg‘ami, qo‘shimcha qarshilik (*4*) va akkumulatorlar batareyasi (*1*) orqali, ya’ni birlamchi tok yo‘nalishiga qarama-qarshi yo‘nalishda razryadlanadi. Shunday qilib, uzgich kontaktlariga parallel ulangan kondensator, birinchidan, kontaktlar orasida uchqun hosil bo‘lishini deyarli bartaraf qilib, kontaktlar ishlash muddatini oshirsa, ikkinchidan, birlamchi zanjirdagi tokni va, demak, magnit maydonning yo‘qolishini tezlatish hisobiga ikkilamchi chulg‘amda induksiyalanadigan yuqori kuchlanishni ma’lum darajada orttirishga yordam beradi.

Qo‘shimcha qarshilik (*4*) motorni ishga tushirish vaqtida o‘t oldirish tizimi me’yorida ishlashini ta’minlash uchun xizmat qiladi. Bizga ma’lumki, starter ulanganda (ayniqsa, qishda) akkumulatorlar batareyasining kuchlanishi belgilangan chegarada, keskin kamayadi. Natijada, akkumulatordan tok iste’mol qiluvchi o‘t oldirish g‘altagida induksiyalanadigan yuqori kuchlanish qiymati ham kamayib ketadi va bu silindrlardagi yonilg‘i aralashmasini o‘t oldirishda uzilishlarga olib kelishi mumkin. Bu hodisani bartaraf qilish maqsadida, starter ulanishi bilan bir vaqtda o‘t oldirish kaliti yoki starter relesiga o‘rnatilgan qo‘shimcha kontaktlar (*3*) ulanib, qarshilik (*4*) qisqa tutashtiriladi. Shu tarzda, motor starter yordamida ishga tushirilayotgan vaqtda, tok akkumulatordan o‘t oldirish g‘altagining birlamchi chulg‘amiga qo‘shimcha qarshilik (*4*) orqali emas, balki qo‘shimcha kontaktlar orqali o‘tadi. Bu esa o‘t oldirish g‘altagida talab qilingan darajada yuqori kuchlanish induksiyalanishini va o‘t oldirish tizimi starter ulangan vaqtda ham ishonchli ishlashini ta’minlaydi.

Motorning o‘zgarib turuvchi ish tartibiga mos ravishda o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini rostlash uchun, o‘t oldirish tizimi avtomatik va dastaki rostlagichlari bilan jihozlanadi. Motorning aylanishlar chastotasiga bog‘liq ravishda o‘t oldirishni ilgarilatish burchagini avtomatik o‘zgartirish markazdan qochma rostlagich, yuklamaga bog‘liq ravishda esa vakuum rostlagich yordamida amalga oshiriladi. Ilgarilatish burchagining boshlang‘ich kattaligini o‘rnatish yoki yonilg‘ining turiga ko‘ra, uni dastaki rostlash uchun oktan-korrektor ishlatiladi.

Markazdan qochma rostlagich. O‘t oldirish ilgarilatish burchagining markazdan qochma rostlagichi quyidagicha tuzilgan (1.106-rasm). Yetakchi val (*4*)ga plastina mahkamlangan bo‘lib, uning chetiga o‘rnatilgan ikki o‘q (*7*)qa yukchalar (*2*) joylashtirilgan. Yukchalar o‘qlar (*7*) atrofida aylana oladi va o‘zaro pru-

jinalar (*6*) vositasida bog‘langan. Har bir yukchaga shtift (*5*) o‘rnatilgan bo‘lib, u kulachok (*1*) vtulkasiga mahkamlangan flanes (*3*)ning qiya ariqchasiga kirib turadi. Harakat val (*4*)dan yukchalar (*2*) orqali kulachok (*1*)ka uzatiladi.

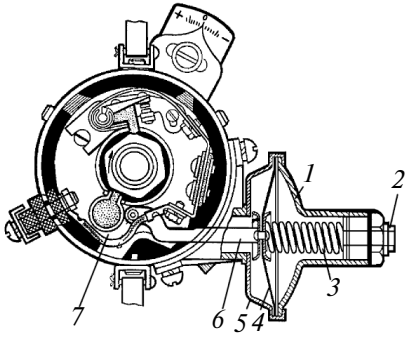


1.106-rasm. Markazdan qochma rostlagich:
a) tirsakli valning kichik aylanish tezligida; *b*) tirsakli valning katta aylanish tezligida; *1*—kulachok; *2*—yukchalar; *3*—flanes; *4*—yetakchi val; *5*—shtift; *6*—prujina; *7*—o‘qlar; α_1—aylanishlar chastotasi kichik bo‘lganda kulachokning burilish burchagi; α_2—aylanishlar chastotasi katta bo‘lganda kulachokning burilish burchagi.

Rostlagich quyidagicha ishlaydi. Motorning aylanish chastotasi ortishi bilan (taxminan 400 min^{-1} dan boshlab) yukchalar markazdan qochma kuch ta’sirida prujinalar kuchini yengib, o‘z o‘qi atrofida ikki tomonga ajrala boshlaydi. Bu vaqtda yukchalardagi shtiftlar flanesni qiya ariqchalariga kirib turganligi tufayli, uni va u bilan birga kulachokni valning aylanish yo‘nalishi bo‘ylab ma’lum burchakka buradi. Natijada, kulachok qirralari uzgich kontaktlarini oldinroq uzib, o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini oshiradi. Aylanishlar chastotasi kamayganda yukchalar prujinalar ta’sirida o‘zining dastlabki holatiga qaytadi. Prujinalar har xil qayishqoqlikka ega va bu motor aylanishlar chastotasi o‘zgarganda o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini talab qilingan qonuniyat bo‘yicha o‘zgartirish imkoniyatini beradi.

Vakuum-rostlagich. Vakuum-rostlagich o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini motorning yuklamasiga ko‘ra rostlash uchun xizmat

qiladi. Yuklama kam bo‘lganda silindrlarning yonilg‘i aralashmasi bilan to‘lish darajasi, va demak, o‘t olish daqiqasidagi bosim pasayadi. Shu bilan birga, yonilg‘i aralashmasining qoldiq gazlar bilan ifloslanishi kuchayadi, natijada yonish tezligi kamayadi. Bu esa o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini oshirish zaruratini tug‘diradi. Yuklama ortishi bilan silindrlarning yonilg‘i aralashma bilan to‘lish darajasi ortib boradi, qoldiq gazlar miqdori esa aksincha, kamayib boradi va yonish tezligi ortadi. Demak, bu holda o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini kamaytirish kerak bo‘ladi.

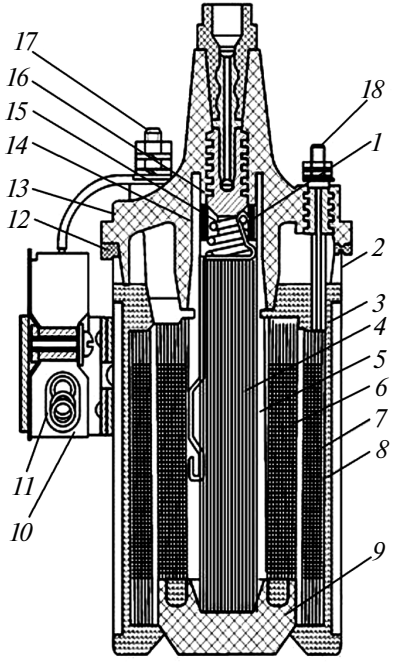


1.107-rasm. Vakuum-rostlagich:
1—qopqoq; *2*—naycha;
3—prujina; *4*—diafragma;
5—qobiq; *6*—tortqi; *7*—plastina.

Vakuum-rostlagichning tuzilishi 1.107-rasmda keltirilgan. U ichki bo‘shlig‘i elastik diafragma (*4*) bilan bo‘lingan qobiq (*5*) va uning qopqog‘i (*1*)dan iborat bo‘lib, uning prujina (*3*) joylashtirilgan o‘ng yarim bo‘shlig‘i naycha (*2*) yordamida drossel to‘siqchasining yuqori qismidagi karburatorning aralashtirish kamerasi bilan bog‘langan. Ikkinchi yarim bo‘shlig‘i esa atmosfera bilan tutashtirilgan. Diafragma (*4*)ga tortqi (*6*) mahkamlangan bo‘lib, u sharnirli birikma yordamida uzgich o‘rnatilgan qo‘zg‘aluvchi plastina (*7*) bilan bog‘langan. Qo‘zg‘aluvchi plastina zoldirli podshipnikka o‘rnatilgan bo‘lib, bu vakuum-rostlagichning sezuvchanlik darajasini oshiradi.

Vakuum-rostlagich quyidagicha ishlaydi. Motor yuklamasi kamayganda drossel to‘siqchasi qiya berkitiladi va vakuum-rostlagich naychasi (*2*) ulangan joyda, demak, diafragmaning o‘ng tomonidagi yarim bo‘shliqda havoning siyraklashishi ortadi. Natijada, ikkita yarim bo‘shliqlar orasida vujudga kelgan bosimlar farqi ta’sirida diafragma (*4*) prujina (*3*) kuchini yengib harakatga keladi va u bilan birga harakatlangan tortqi (*6*) qo‘zg‘aluvchi plastina (*7*)ni, unga joylashtirilgan uzgichni kulachok aylanishiga qarama-qarshi yo‘nalishda buradi. Bu o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini oshiradi.

Motor yuklamasi ortishi bilan drossel to‘siqchasi ham ochila boshlaydi, diafragmaning o‘ng tomonidagi bo‘shliqda havoning



1.108-rasm. O‘t oldirish g‘altagi:
1—kontakt plastinasi; *2*—qobiq; *3*—magnit o‘tkazgich; *4*—o‘zak; *5, 7*—karton quvurchalar; *6*—ikkilamchi chulg‘am; *8*—birlamchi chulg‘am; *9*—izolator; *10*—qisqich; *11*—qo‘shimcha qarshilik; *12*—rezina halqa; *13*—qopqoq; *14*—izolatsiya vtulkasi; *15*—prujina; *16*—yuqori kuchlanish klemmasi; *17*, *18*—past kuchlanish klemmasi.

siyraklashishi kamayadi va prujina (*3*) diafragmani, u bilan bog‘liq bo‘lgan tortqini o‘ng tomonga harakatlantiradi. Tortqi qo‘zg‘aluvchi plastinani va uzgichni kulachok aylanishi yo‘nalishida burib, o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini kamaytiradi.

Motor salt ishlaganda drossel to‘siqchasi naycha (*2*)ning karburatorga tutashgan teshikchasini berkitib qo‘yadi va vakuum-rostlagich ishlamaydi.

O‘t oldirish g‘altagining tuzilishi 1.108-rasmda keltirilgan. G‘altak o‘zagi (*4*), uyurma toklarni kamaytirish maqsadida qalinligi 0,35 mm bo‘lgan, bir-biridan izolatsiya qilingan elektrotexnik po‘latdan tayyorlangan alohida plastinalardan yig‘ilgan. O‘zakka transformator moyi singdirilgan karton quvurcha (*5*) kiygizilib, uning ustiga diametri 0,07—0,09 mm usti sirlangan mis simli, o‘ramlar soni 18000—25000 chegarasida bo‘lgan ikkilamchi chulg‘am (*6*) o‘ralgan. Bu chulg‘am yuqori kuchlanishli tok ta’sirida ishlaganligi uchun uning har bir o‘ram qatlamlari bir-biridan kabel qog‘ozi bilan ajratiladi. Bundan tashqari, qisqa tutashish xavfini kamaytirish maqsadida oxirgi qatlamlardagi o‘ramlar orasida 2—3 mm tirqish qoldiriladi.

Diametri 0,52—0,86 mm, o‘ramlar soni 180—330 chegarasida bo‘lgan sirlangan mis simli birlamchi chulg‘am (*8*) ikkilamchi chulg‘am ustidan o‘raladi. Ikkilamchi va birlamchi chulg‘amlar orasiga elektrotexnik kartondan tayyorlangan quvurcha (*7*) joylashtirilgan. Chulg‘amlarning bu tarzda joylashtirilishi ish jarayonida ko‘proq qiziydigan birlamchi chulg‘amdan ajralib chiqqan issiqlikni

tashqi muhitga tarqatishni osonlashtiradi. G‘altak chulg‘amlari sirtqi tomonidan 5—6 qavat transformator qog‘ozi bilan o‘raladi.

G‘altak o‘zagi va unga o‘ralgan chulg‘amlar po‘latdan shtamplash yoki aluminiy qotishmalaridan quyish yo‘li bilan tayyorlangan qobiq (*2*)ning tagidagi chinni izolator (*9*)ga o‘rnatiladi. G‘altak chulg‘amlari atrofidagi magnit oqimini kuchaytirish maqsadida qobiq bilan chulg‘amlar orasiga elektrotexnik po‘latdan yasalgan ikkita yarimsilindr sirtdan iborat magnit o‘tkazgich (*3*) joylashtirilgan. Chulg‘amlar va qobiq orasidagi bo‘shliqlarga izolatsiya to‘ldirgichlar qo‘yiladi: erish harorati 145—160 °C bo‘lgan rubraks yoki transformator moyi.

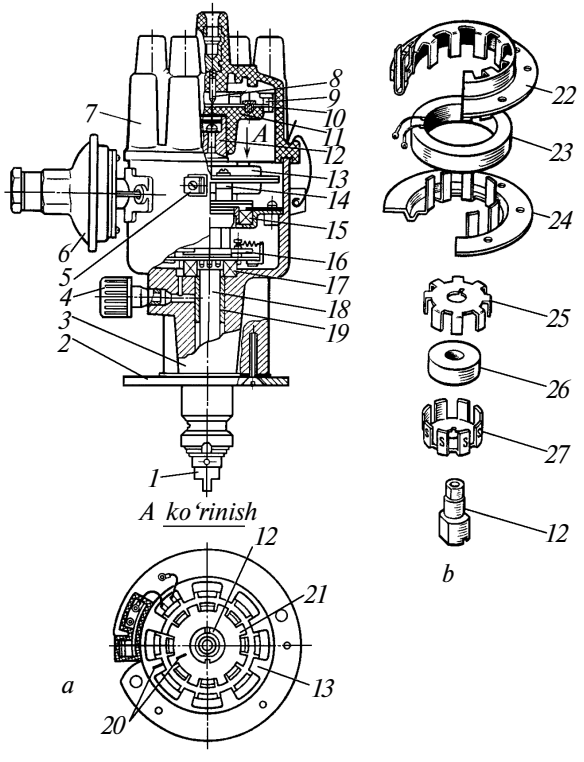
G‘altak qobig‘i ustki tomonidan karbolit qopqoq (*13*) bilan berkitiladi. Zichlikni ta’minlash uchun qobiq (*2*) va qopqoq (*13*) orasiga rezina halqa (*12*) joylashtiriladi. Qopqoqdan to‘rtta klemma chiqarilgan. Past kuchlanishli klemmalar (*17*) (*VK*) va (*18*)ga (belgisiz) birlamchi chulg‘am uchlari ulanadi. Ikkilamchi chulg‘amning bir uchi kontakt plastinasi (*1*) orqali yuqori kuchlanish klemmasi (*16*)ga chiqariladi, ikkinchi uchi esa birlamchi chulg‘amning bir uchiga — g‘altakning ichida ulanadi (avtotransformator chizmasi bo‘yicha ulanish). Prujina (*15*) plastina (*1*)ni klemma (*16*) ga siqib turadi va ular orasida kontakt yaxshi bo‘lishini ta’minlaydi. Qopqoq ichida plastina (*4*)ning yuqori kuchlanish klemmasi (*16*)ga tutashgan joyi izolatsiya vtulkasi (*14*) bilan qo‘shimcha ravishda himoyalangan.

Uzgich-taqsimlagich, o‘t oldirish g‘altagining birlamchi chulg‘am tok zanjirini belgilangan davriylik bilan uzib-ulab turish va yuqori kuchlanishni silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda o‘t oldirish shamlariga taqsimlash hamda o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini motorning aylanishlar chastotasi va yuklamasiga ko‘ra, avtomatik ravishda o‘zgartirib turish uchun xizmat qiladi.

Zamonaviy avtomobillarda keng tatbiq topayotgan kontaktsiz-tranzistorli o‘t oldirish tizimlaridagi asosiy yangilik — uzgich kontaktlarining yo‘qligidir. Uning vazifasini kontaktsiz datchiklar bajaradi. Kontaktsiz-tranzistorli o‘t oldirish tizimlari bir-biridan, asosan, datchiklarning turi va tuzilishi bilan farq qiladi. Benzinli motorlarning kontaktsiz o‘t oldirish tizimlarida magnit elektr, Xoll va fotoelektr datchiklar eng ko‘p joriy qilingan.

24.3706 belgili datchik-taqsimlagich (1.109-rasm) elektron kommutator ishini boshqarish, yuqori kuchlanishni o‘t oldirish shamlariga belgilangan navbatda taqsimlash, o‘t oldirish daqiqasini

motor aylanishlar chastotasi va yuklamasiga ko‘ra, rostlash va o‘t oldirishni ilgarilatish burchagining boshlang‘ich qiymatini o‘rnatish uchun xizmat qiladi. Datchik-taqsimlagichning alumindan quyilgan qobig‘i (*3*)ga (1.109-rasm, *a*) quyidagi asosiy qismlar joylashtirilgan: stator (*13*) va rotor (*21*)dan iborat generatorli magnitoelektr datchik, markazdan qochma rostlagich (*16*), vakuum-rostlagich (*6*). Qobiqning pastki qismiga oktan-korrektor plastinasi (*2*) o‘rnatilgan bo‘lib, u o‘t oldirishning ilgarilatish burchagining boshlang‘ich qiymatini qo‘yish va datchik-taqsimlagichni motorga mahkamlash uchun xizmat qiladi.



1.109-rasm. 24.3706 belgili datchik-taqsimlagich:

a) datchik-taqsimlagich; *b*) datchik rotorining detallari; *1*—ilashish tishi; *2*—tayanch plastina; *3*—qobiq; *4*—moydon; *5*—chiqish klemmasi; *6*—vakuum-rostlagich; *7*—qopqoq; *8*—markaziy ko‘mir elektrod (prujina bilan); *9*—rotorning tashqi kontakti; *10*—rotorning markaziy kontakti; *11*—rotor; *12*, *19*—vtulkalar; *13*—magnit elektr datchik statori; *14*—rostlash shaybalari; *15, 17*—podshipniklar; *16*—markazdan qochma rostlagich; *18*—val; *20*—o‘rnatish belgilari; *21*—datchik rotori; *22, 24*—plastinalar; *23*—datchik chulg‘ami; *25, 27*—qutb uchliklari; *26*—halqasimon doimiy magnit.

Datchik-taqsimlagich harakati val (*18*)ga o‘rnatilgan maxsus ilashish tishi (*1*) orqali amalga oshiriladi. Podshipnik (*19*), val (*18*) va tirgak podshipnigi (*17*)ni moylab turish uchun qobiqqa moydon (*4*) o‘rnatilgan.

Datchik rotori (1.109-rasm, *b*) ikki tomonidan sakkiz qutbli magnit o‘tkazgichlar (*25* va *27*) bilan siqilgan halqasimon doimiy magnit (*26*)dan iborat. Rotor bronza vtulka (*12*)ga mahkamlab joylashtirilgan bo‘lib, vtulkaning yuqori qismiga taqsimlagich yugurdagi (*11*) o‘rnatiladi, pastki qismi esa markazdan qochma rostlagichning yetaklovchi plastinasiga mahkamlangan.

Datchik statori (*13*) bir-biriga parchinmixlar yordamida mahkamlangan sakkiz tishli plastinalar (*22*, *24*) va ular orasiga joylashtirilgan chulg‘am (*23*)dan iborat bo‘lib, u tayanch (*14*) vositasida qo‘zg‘aluvchan plastinaga o‘rnatilgan. Qo‘zg‘aluvchan plastina esa zoldirli podshipnik (*15*)ning ichki halqasiga presslab o‘rnatilgan bo‘lib, u vakuum-rostlagichning tortqisi bilan sharnirli bog‘langan. Podshipnik (*15*)ning tashqi halqasi qobiq (*3*)qa qo‘zg‘almas qilib o‘rnashtirilgan.

Demak, markazdan qochma rostlagich o‘t oldirishning ilgarilatish burchagini vtulka (*12*) vositasida datchik rotorini statorga nisbatan burish hisobiga rostlasa, vakuum-rostlagich qo‘zg‘aluvchan plastina yordamida statorni rotorga nisbatan aylantirish hisobiga rostlaydi.

Uzgich-taqsimlagich qopqog‘i (*7*)ning ichki tomonidagi markaziy uyachaga yugurdak (*11*)ning elektrodi (*10*) bilan o‘t oldirish g‘altagidan kelgan yuqori kuchlanishli o‘tkazgichni bir-biriga ulaydigan qo‘zg‘aluvchan ko‘mir kontakt (*8*), chekkasidagi uyachalarga esa chiqarish elektrodlari (*9*) joylashtirilgan. Ko‘mir kontaktning qarshiligi 6—15 kΩ chegarasida bo‘lib, u yuqori kuchlanishni o‘tkazish bilan birga radioxalaqitlarni bostiruvchisi vazifasini ham bajaradi.

O‘t oldirishni ilgarilatish burchagining boshlang‘ich qiymatini o‘rnatish uchun datchik-taqsimlagichning rotori va statorida maxsus belgilar (*20*) qo‘yilgan.

Mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimi

Elektronika, ayniqsa, mikroelektronikaning tez va izchil rivojlanishi tufayli, mexanik boshqaruv moslamalari (markazdan qochma va vakuum-rostlagichlar) bo‘lmagan, va demak, ularga xos

kamchiliklardan xoli bo‘lgan o‘t oldirish tizimlarining yangi avlodi yaratilmoqda. Bu tizimlarda o‘t oldirish daqiqasini belgilashda motorning aylanishlar chastotasi va yuklamasi bilan birga, yonish jarayoniga jiddiy ta’sir ko‘rsatuvchi bir qator qo‘shimcha omillar ham hisobga olinadi va o‘t oldirishni ilgarilatish burchagi, o‘zining eng manfaatli qiymatiga yaqinlashtiriladi.

Bunday tizimlardan amalda tatbiq qilinganlari sifatida analogli, raqamli va mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimlarini keltirish mumkin. Analogli tizim elektron boshqarish tizimlarining to‘ng‘ich avlodlariga mansub bo‘lib, ular jiddiy kamchiliklarga ega bo‘lganligi sababli, deyarli qo‘llanilmadi. Xotira qurilmasiga ega bo‘lgan raqamli o‘t oldirish tizimida ancha keng imkoniyatlar mavjud. Bu tizim dasturi funksional moslamalar orasidagi mantiqiy aloqalar asosida ishlaydi, ushbu moslamalarni tavsiflovchi ma’lumotlar esa zarurat bo‘yicha tizim tomonidan chiqarib beriladi.

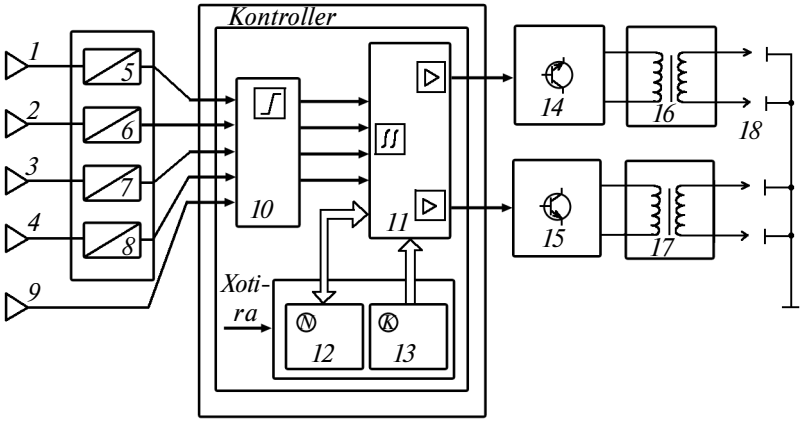
Raqamli o‘t oldirish tizimining afzal tomonlaridan biri o‘t oldirishni ilgarilatish burchaklari to‘g‘risidagi juda katta hajmdagi ma’lumotni xotirada saqlash imkoniyatining mavjudligidir. Lekin o‘t oldirish tizimining tavsiflari yoki ishlash algoritmlari o‘zgarganda moslamaning apparat qismini (elektron blokni) almashtirish zarurligi raqamli o‘t oldirish tizimining jiddiy kamchiligi hisoblanadi.

Mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimi (MPO‘OT) bu kamchilikdan xoli bo‘lib, unda ish algoritmi o‘zgarsa, doimiy xotira qurilmasidagi boshqaruv dasturini almashtirish kifoya bo‘ladi.

MPO‘OT o‘t oldirish tizimlarining oldingi avlodlariga nisbatan quyidagi tomonlar bilan farq qiladi:

- ularning boshqarish moslamalari diskret tartibotida ishlovchi va mikroelektron texnologiya asosida (katta integral chizmalar) yaratilgan elektron-hisoblash blokidan iborat bo‘lib, u o‘t oldirish daqiqasini avtomatik boshqarish vazifasini bajaradi. Odatda, bu elektron bloklar *kontroller* deb yuritiladi;
- mikroelektron texnologiyaning joriy qilinishi o‘t oldirish tizimining ishonchliligini oshiradi, elektron boshqarish imkoniyatlarini kengaytiradi. Kontroller o‘t oldirish tizimidan tashqari yana bir qator, xususan, yonilg‘i purkash, majburiy salt ishlash ekonomayzeri va bortdagi diagnostika tizimlarini ham boshqaradi;
- bu o‘t oldirish tizimlarida yuqori kuchlanishni mexanik uzgich-taqsimlagich o‘rniga aksariyat hollarda statik yoki ko‘p kanalli usul bilan taqsimlash joriy qilingan.

MPO‘OTda (1.110-rasm) o‘t oldirish jarayoni ko‘rsatkichlari uning davom etish vaqti bilan emas, balki elektr impulslar soni bilan shakllantiriladi. Bu yerda raqamli signallarni elektron hisoblash vazifasini mikroprotsessor bajaradi. Shuning uchun, mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimining elektron boshqarish blokida datchiklar va protsessor orasiga analog-raqamli o‘zgartkich qo‘yiladi. Analog-raqamli o‘zgartkich datchiklardan kelayotgan analog ko‘rinishidagi signallarni raqam shakliga aylantirib, protsessorga uzatadi.



1.110-rasm. Mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimining tarkibiy chizmasi:
1—4—kirish datchiklari; *5—8*—noelektr kattaliklarni analogli elektr signallarga aylantiruvchi moslama; *9*—absolut bosim datchigi; *10*—analog-raqamli o‘zgartkich; *11*—mikroprotsessorning integral chizmasi; *12*—tezkor xotira qurilmasi; *13*—doimiy xotira qurilmasi; *14*, *15*—kommutatorlar; *16, 17*—ikki chiqish joyli o‘t oldirish g‘altagi; *18*—o‘t oldirish shamlari.

MPO‘OT muayyan benzinli motor uchun avvaldan tayyorlangan boshqarish dasturi asosida ishlaydi. Shuning uchun MPO‘OTning protsessori tarkibida tezkor va doimiy xotira qurilmalari mavjud. Yangi yaratilayotgan benzinli motorning boshqarish dasturi uni ishlab chiqarish jarayonida o‘tkazilgan sinov natijalari asosida tuziladi. Motor maxsus qurilmaga o‘rnatilib, uni ishlatish davomida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan barcha sharoit va rejimlarda sinaladi. Har bir eksperimental nuqta uchun o‘t oldirishni ilgarilatish burchagining eng manfaatli qiymati tanlanadi va qayd qilinadi.

Shu tarzda, o‘t oldirishni ilgarilatish burchaklarining eng manfaatli qiymatlarining ko‘p sonli to‘plami yaratiladi. Bu

to‘plamdagi o‘t oldirishni ilgarilatish burchagining har bir qiymati kirish datchiklaridan kelayotgan signallarning ma’lum belgilangan qat’iy munosabatlariga to‘g‘ri keladi. Bu raqamlar to‘plami protsessorning doimiy xotira qurilmasiga «tikib qo‘yiladi» va motorni real sharoitlarda ishlatish jarayonida o‘t oldirish daqiqasini aniqlash uchun tayanch ma’lumot bo‘lib xizmat qiladi.

MPO‘OTga asosiy datchiklardan tashqari, qo‘shimcha datchiklar o‘rnatilsa (masalan, detonatsiya datchigi), bu datchiklardan kelayotgan signallarga ko‘ra, protsessorda shakllantirilayotgan o‘t oldirishni ilgarilatish burchagi qiymatiga tegishli o‘zgartirishlar kiritiladi.

Zamonaviy avtomobillarda MPO‘OTning barcha boshqarish vazifalari bortdagi markaziy kompyuterga integrallashgan va o‘t oldirishni boshqaruvchi alohida blok bo‘lmasligi ham mumkin. Bunday hollarda ichki yonuv motorlarini avtomatik boshqarish tizimiga o‘rnatilgan datchiklar bir vaqtning o‘zida o‘t oldirish daqiqasini aniqlash uchun ham xizmat qiladi. O‘t oldirishning asosiy signali elektron kommutatorga bortdagi kompyuterdan bevosita uzatiladi.

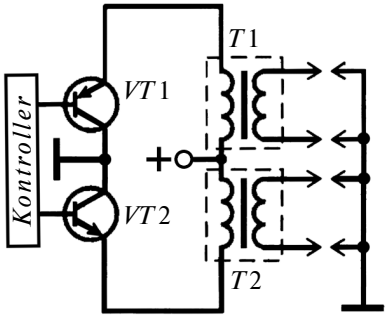
Yuqorida ta’kidlanganidek, MPO‘OTda yuqori kuchlanish, asosan, statik yo‘l bilan taqsimlanadi va bu usul silindrlardagi o‘t oldirish daqiqasini belgilashni juda katta aniqlik (~0,3—0,5°) bilan amalga oshirish imkoniyatini beradi.

Yuqori kuchlanishni statik taqsimlash bir necha usul bilan amalga oshirilishi mumkin:

- ikki yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo‘lgan o‘t oldirish g‘altagi yordamida;
- to‘rt yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo‘lgan o‘t oldirish g‘altagi yordamida, ya’ni silindrga bitta g‘altak. Bu chizmani amalga oshirish uchun har bir silindrga boruvchi zanjirga yuqori voltli yarimo‘tkazgichli diodlar o‘rnatiladi;
- har bir silindr uchun alohida o‘t oldirish g‘altagi o‘rnatish yo‘li bilan.

Ikki yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo‘lgan o‘t oldirish g‘altagi o‘rnatilgan tizimlarda (1.111-rasm) bir vaqtning o‘zida ikkita silindrdagi shamlarda uchqun hosil bo‘ladi. Ularning biri ishchi uchqun bo‘lib, u siqish taktining oxirida, ikkinchisi salt uchqun bo‘lib, u chiqarish taktida sodir bo‘ladi. Siqish taktining oxirida aralashmaning harorati hali ancha past (200—300 °C), bosim esa

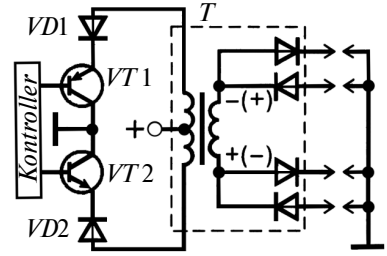
yuqori (1,0—1,2 MPa) bo‘ladi, shuning uchun bu yerda teshib o‘tish kuchlanishi katta qiymatga (10,0—12,0 kV) ega bo‘ladi va uning ta’sirida yonilg‘i-havo aralashmasi o‘t oladi. Chiqarish taktida chiqindi gazlarning harorati ancha baland (800—1000 °C), bosim esa juda kichik (0,2—0,3 MPa) bo‘lganligi sababli teshib o‘tish kuchlanishi past bo‘ladi (~5,0—7,0 kV), natijada o‘t oldirish g‘altagida to‘plangan energiyaning asosiy qismi ishchi uchqun orqali uzatiladi.



1.111-rasm. Ikki chiqish joyiga ega bo‘lgan o‘t oldirish g‘altagini ulash chizmasi:

*VT*1 va *VT*2—tranzistorlar kommutatorlari; *T*1 va *T*2—o‘t oldirish g‘altaklari.

To‘rt yuqori kuchlanishli chiqish joyiga ega bo‘lgan o‘t oldirish g‘altaklari bir-biriga qarama-qarshi o‘ralgan ikkita birlamchi va bitta ikkilamchi chulg‘amga ega (1.112-rasm). Ikkilamchi kuchlanishning qutblanish belgisi birlamchi chulg‘am o‘ramlarining o‘ralish yo‘nalishi bilan aniqlanadi. Agar *S* nuqtada kuchlanish musbat qutblansa *VD*1, *VD*4 yuqori kuchlanish diodlari ochiladi va ularga mos silindrlardagi shamlarda uchqun hosil bo‘ladi (salt va ishchi). Birlamchi chulg‘amning ikkinchisi birinchisiga nisbatan teskari o‘ralgan va undan o‘tayotgan tok zanjiri uzilganda ikkilamchi chulg‘amda induksiyalanadigan yuqori kuchlanish *S* nuqtada manfiy qutblanadi. Bunda *VD*2, *VD*3 diodlar ochiladi va uchqunli razryad endi №2, №3 shamlar o‘rnatilgan silindrlarda sodir bo‘ladi. Birlamchi chulg‘amlarning o‘zaro ta’sirini istisno qilish maqsadida ularning chiqish joylariga ajratuvchi *VD*5 va *VD*6 diodlari ulangan.



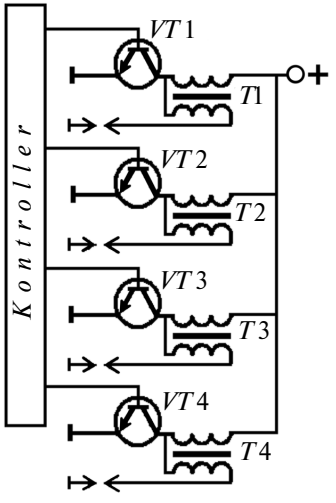
1.112-rasm. To‘rt chiqish joyiga ega bo‘lgan o‘t oldirish g‘altagini ulash chizmasi:

*VD*1 va *VD* 2—yuqori kuchlanish diodlari; *VT* 1 va *VT* 2—tranzistorlar; *T*—transformator.

Ikki va to‘rt chiqish joyiga ega bo‘lgan g‘altaklarning umumiy kamchiligi shundan iboratki, ulardagi juft shamlardan o‘tadigan yuqori kuchlanish impulslarini «massa»ga nisbatan turli qutbla-

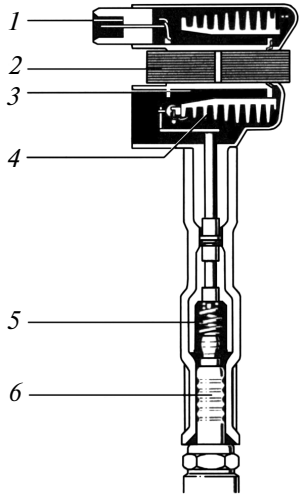
nishidir. Shuning hisobiga teshib o‘tish kuchlanish qiymati juft shamlar orasida 1,5—2,0 kW ga farq qilishi mumkin.

Energiyani to‘plash tartibotida ishlaydigan zamonaviy o‘t oldirish tizimlarida o‘t oldirish g‘altagi faqat kuchlanishni oshiradigan impuls transformator vazifasini bajaradi va uning o‘lchamlarini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin. Bu har bir silindr uchun alohida g‘altak (o‘t oldirish transformatori) yasash va uni bevosita o‘t oldirish shamiga joylashtirish imkoniyatini beradi (1.113 va 1.114-rasmlar). Bunday tizim uchun yuqori kuchlanish o‘tkazgichlariga zarurat yo‘qoladi va ularda salt uchqun hosil bo‘lmaydi.



1.113-rasm. Har bir silindrga alohida o‘rnatilgan g‘altaklarning ulanish chizmasi:

*T*1, *T*2, *T*3, *T*4—transformatorlar; *VT*1, *VT*2, *VT*3, *VT*4—tranzistorlar.



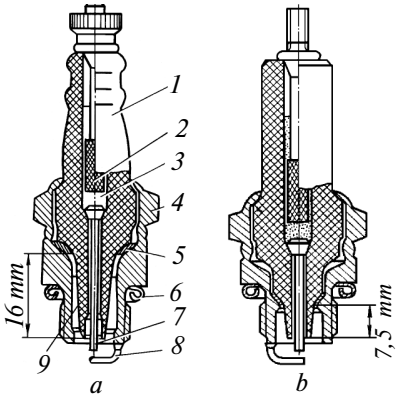
1.114-rasm. O‘t oldirish transformatori:

1—past kuchlanish kirish joyi; *2*—o‘zak; *3*—birlamchi chulg‘am; *4*—ikkilamchi chulg‘am; *5*—yuqori kuchlanish chiqish joyi; *6*—o‘t oldirish shami.

O‘t oldirish shamlari benzinli motorlarning silindrlaridagi yonilg‘i aralashmasini o‘t oldirish uchun xizmat qiladi. O‘t oldirish sham elektrodlari orasida davriy ravishda hosil bo‘ladigan uchqunli razryad hisobiga amalga oshiriladi.

1.13. O‘T OLDIRISH SHAMLARI

Zamonaviy o‘t oldirish shamlari (1.115-rasm) bo‘laklarga ajralmaydigan konstruksiyaga ega bo‘lib, metall korpus (*4*), izolator (*1*), markaziy elektrod (*7*), yon elektrod (*8*)dan iborat. Shamni silindr kallagiga o‘rnatish uchun korpusning pastki qismi rezbali qilib ishlangan. Silindr kallagi bilan o‘t oldirish shami orasiga metall zichlagich qistirma (*6*) o‘rnatiladi. Zichlashtirish maqsadida korpus (*4*) va izolator (*1*) orasiga yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lgan mis qistirma (*5*) joylashtirilib, korpusning yuqori qirrasi jo‘valanadi. Izolatorning o‘rta qismiga kontakt-o‘zak (*2*) o‘rnatilib, u markaziy elektrod (*7*) bilan tok o‘tkazuvchi shisha-zichlagich (*3*) orqali tutashadi.



1.115-rasm. «Issiq» (*a*) va «sovuq» (*b*) o‘t oldirish shamlari:
1—izolator; *2*—o‘zak; *3*—shisha-zichlagich; *4*—metall korpus; *5*—qistirma; *6*—zichlashtiruvchi halqa; *7*—markaziy elektrod; *8*—yon elektrod; *9*—issiqlik konusi.

Markaziy elektrod materiali korroziya va erroziyaga chidamli, issiqlikka bardoshli, yuqori issiq o‘tkazuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lishi kerak. Markaziy elektrodlar yuqoridagi talablarga javob beruvchi xrom-titanli (13×25T) yoki xrom-nikelli (20×H80) po‘latlardan tayyorlanadi. Oxirgi vaqtda zamonaviy jadallashtirilgan motorlar uchun o‘zagi mis, ustki qismi nikel-xrom qotishmasidan tayyorlangan, poyga avtomobil motorlariga esa kumushdan yasalgan markaziy elektrodlar o‘rnatilmoqda. Mis va ayniqsa, kumushning juda yuqori issiqlik o‘tkazuvchanlik xususiyati markaziy elektrodni nisbatan ingichka qilib tayyorlash va o‘t oldirish jarayonini ancha yaxshilash imkonini beradi. Lekin kumush elektrodli shamlarning ishlash muddati ancha qisqa bo‘ladi.

Markaziy elektrodi platinadan tayyorlangan o‘t oldirish shamlari ishlash muddati va ishonchlilik darajasining yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Platinaning korroziya va eroziyaga o‘ta chidamliligi, yaxshi issiqlik o‘tkazuvchanlik xususiyatlariga ko‘ra, markaziy elektrod juda ingichka qilib tayyorlanadi. Bu ishchi yonuvchi aralashmani uchqunli

razryad tirqishiga bemalol kirib kelishi va uning kafolatli o‘t oldirilishini ta’minlaydi. Markaziy elektrod o‘lchamlarining kichikligi, yon elektrodlarning uchli shakli va platinaning katalitik xususiyatlari teshib o‘tish kuchlanish qiymatining ancha kamayishiga olib keladi. Shu bilan birga, platinali shamlarning narxi oddiy shamlarga nisbatan 4—5 barobar yuqori ekanligini ham qayd qilish lozim.

Yon elektrodlar nikel-marganesli qotishmalardan (masalan, NMs-5) tayyorlanib, korpusga kontaktli payvandlash usuli bilan mahkamlanadi. O‘t oldirish jarayonining barqarorligini ta’minlash, shamlarning ishlash muddatini oshirish maqsadida ba’zi firmalar (masalan, «Bosch») yon elektrodi ikki, uch va to‘rtta bo‘lgan o‘t oldirish shamlarini ishlab chiqarishmoqda.

Markaziy va yon elektrodlar orasidagi tirqish 0,6—0,9 mm ni tashkil qiladi, elektron o‘t oldirish tizimlarida tirqish 1,0—1,2 mm gacha kattalashtirilishi mumkin.

O‘t oldirish shamlarining eng og‘ir sharoitda ishlaydigan qismi izolator (*1*) bo‘lib, uning materialining xususiyatlari shamning sifatini va tavsifnomasini belgilaydi. Izolator tarkibi, asosan, aluminiy oksidi Al_2O_3 dan tashkil topgan keramik materiallardan tayyorlanadi. Bunday materiallar qatoriga uralit (75 foizi Al_2O_3), borkorund (95 foizi Al_2O_3 va 0,16 foizi B_2O_3), sinoksal (98 foizi Al_2O_3), xilumin (97—98 foizi Al_2O_3) va boshqalar kiradi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. O‘zgaruvchan tok generatorining tuzilishini bayon qiling.
2. Zamonaviy kompakt konstruksiyaga ega bo‘lgan generatorlar tuzilishining o‘ziga xos tomonlarini tushuntiring.
3. Akkumulator batareyasining tuzilishini qisqacha tushuntiring.
4. «Xizmat ko‘rsatilmaydigan» va «kam xizmat ko‘rsatiladigan» akkumulatorlar tuzilishining o‘ziga xos tomonlari nimadan iborat?
5. Dvigatelni ishga tushirish tizimi qanday asosiy elementlardan tashkil topgan?
6. Starter qanday qismlardan tuzilgan?
7. Ichki reduktorli starterlarning turlari va tuzilishining o‘ziga xos tomonlarini izohlang.
8. O‘t oldirish tizimlarining qanday turlari mavjud?
9. Kontaktli o‘t oldirish tizimining ishlash prinsipini izohlang.
10. Kontakt-tranzistorli o‘t oldirish tizimining ishlash prinsipini tushuntiring.
11. Mikroprotsessorli o‘t oldirish tizimining ishlash prinsipi va afzalliklarini tushuntiring.

12. Yuqori kuchlanishni statik taqsimlash necha usul bilan amalga oshiriladi?
13. O‘t oldirish svechalarining vazifasi va tuzilishini izohlang.
14. O‘t oldirish svechalarining issiqlik tavsifnomasi qanday ko‘rsatkichlar bilan ifodalanadi?

1.14. TRANSMISSIYA

Vazifasi: transmissiya dvigateldan yetaklovchi g‘ildiraklarga burovchi momentning yo‘nalishini, qiymatini o‘zgartirib, uzatish va yetakchi g‘ildiraklarga bo‘lib berish uchun xizmat qiladi.

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

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

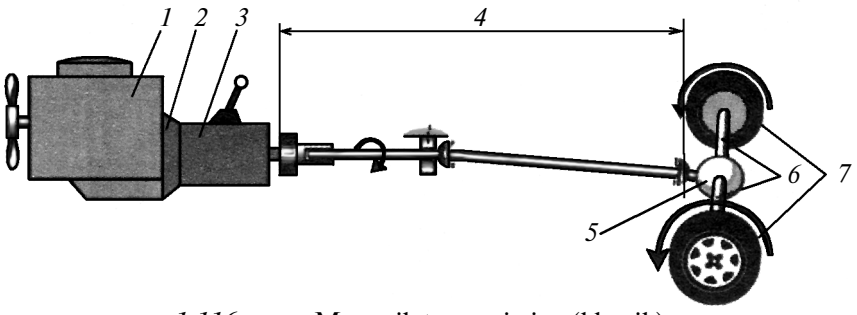
MDH mamlakatlarida ishlab chiqariladigan avtomobillarda mexanik transmissiyalar keng tarqalgan. Avtobuslar va ko‘p yuk ko‘taradigan avtomobillarida uzatmalar avtomatik tarzda o‘zgartiriladigan gidromexanik transmissiyalar qo‘llaniladi. Ko‘p yuk ko‘taradigan avtomobillardan ba’zilari elektromotor g‘ildirakli elektrmexanik transmissiya bilan ta’minlangan.

Transmissiyaning umumiy chizmasi

Avtomobillarda mexanik transmissiya eng ko‘p qo‘llaniladi va agregatlarning o‘zaro joylashishiga qarab, turli chizmalarga ajratiladi.

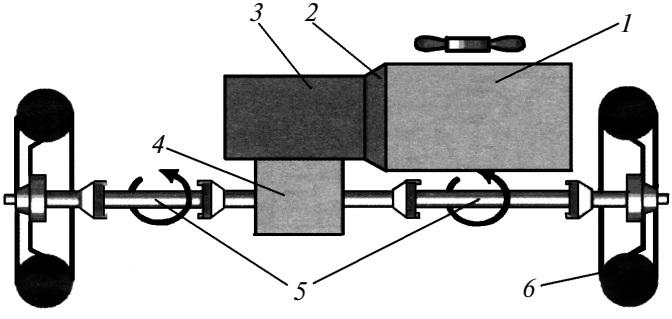
Klassik chizmaga ega bo‘lgan mexanik transmissiya 1.116-rasmda keltirilgan. Bu chizma bo‘yicha katta sinfga oid bo‘lgan yengil avtomobillar, o‘rta va katta yuk tashuvchi avtomobillar va ayrim avtobuslarda ishlanadi.

Burovchi moment (1.116-rasm) dvigatel (*1*)dan ilashish muftasi (*2*) orqali uzatmalar qutisi (*3*)ga uzatiladi. Uzatmalar qutisida burovchi momentning qiymati (ulangan pog‘onaga mos ravishda) va yo‘nalishi (orqaga harakat qilganda) o‘zgaradi va kardanli uzatma (*4*) orqali asosiy uzatma (*5*)ga uzatiladi, asosiy uzatmada burovchi momentning qiymati uning uzatishlar soniga mos ravishda oshadi va differensialda teng ikkiga bo‘linib, yarimo‘qlar (*6*) orqali yetakchi g‘ildiraklar (*7*)ga uzatiladi.



1.116-rasm. Mexanik transmissiya (klassik):
1—dvigatel; *2*—ilashish muftasi; *3*—uzatmalar qutisi; *4*—kardan uzatmasi; *5*—asosiy uzatma; *6*—yarimo‘qlar; *7*—yetakchi g‘ildiraklar.

Oldi g‘ildiraklari yetaklovchi bo‘lgan avtomobillar transmissiyasining chizmasi 1.117-rasmda keltirilgan («Nexia», «Tiko», «Matiz», «Lacetti», «Malibu», «Cobalt» va h.k.). Dvigatelning ko‘ndalang o‘rnatilishi avtomobilning uzunligini qisqartirish imkonini beradi va natijada avtomobil massasi klassik chizmali kompanovka bo‘yicha ishlangan avtomobilga nisbatan 7—10 % ga kamayadi. Bundan tashqari, old g‘ildiraklari yetakchi bo‘lgan avtomobilning boshqaruvchanligi va harakat turg‘unligi klassik kompanovkali avtomobilga nisbatan yuqori bo‘ladi.

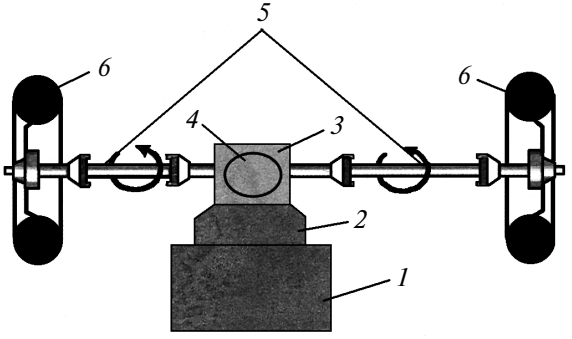


1.117-rasm. Mexanik transmissiya (old yuritmali chizma):
1—dvigatel; *2*—ilashish muftasi; *3*—uzatmalar qutisi; *4*—asosiy uzatma; *5*—yetakchi g‘ildirak uzatmasi; *6*—yetakchi g‘ildiraklar.

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

Asosiy uzatma, differensial va yarimo‘qlar birgalikda yetaklovchi ko‘prikni tashkil etadi.

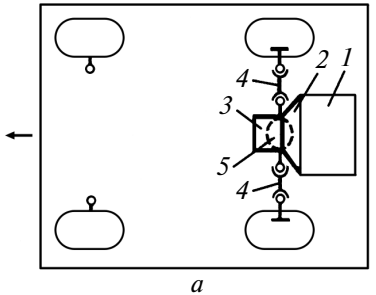
Orqa g‘ildiraklar yetaklovchi va dvigatel orqada joylashgan avtomobillarning transmissiyasi 1.118-rasmda keltirilgan.



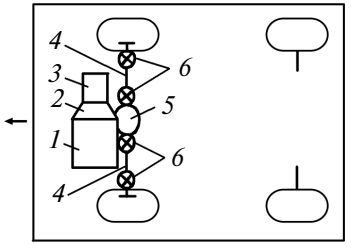
1.118-rasm. Mexanik transmissiya (orqa g‘ildiraklar yetaklovchi, dvigatel orqada): *1*—dvigatel; *2*—ilashish muftasi; *3*—uzatmalar qutisi; *4*—asosiy uzatma; *5*—yetakchi g‘ildiraklar uzatmasi; *6*—yetakchi g‘ildiraklar.

Bu chizma ayrim avtobuslarda uchraydi. Yengil avtomobillarda bu chizma bo‘yicha ЗАЗ-968, Shkoda 1500, Tatra 603 avtomobillari ishlatilgan edi. Chizmaning asosiy kamchiliklariga orqa g‘ildiraklarga katta vertikal yuklama to‘g‘ri kelishi va salonni isitish uchun alohida isitgich o‘rnatish kerak bo‘lishi kiradi.

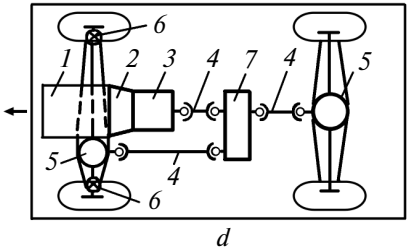
1.119-rasm, *d* da g‘ildirak formulasi 4×4 bo‘lgan mexanik transmissiyaning chizmasi keltirilgan. G‘ildirak formulasi 4×2 bo‘lgan avtomobilning transmissiyadan farqli qo‘shimcha taqsim-



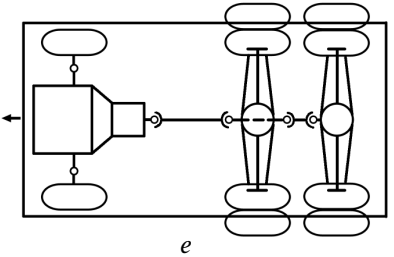
a



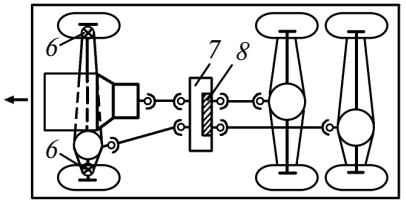
b



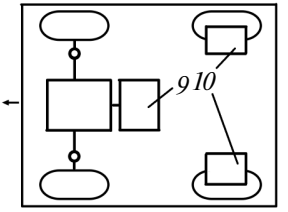
d



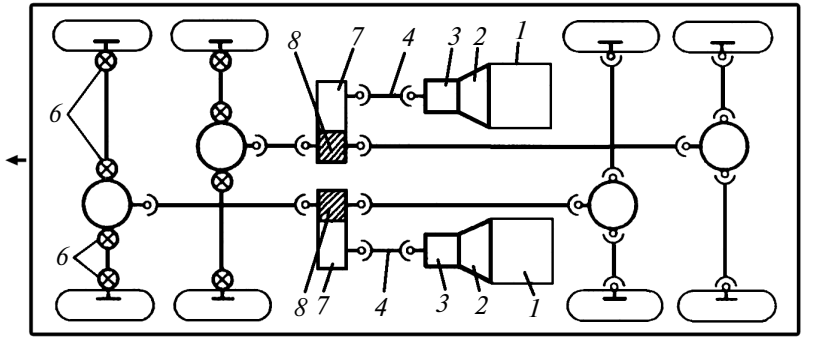
e



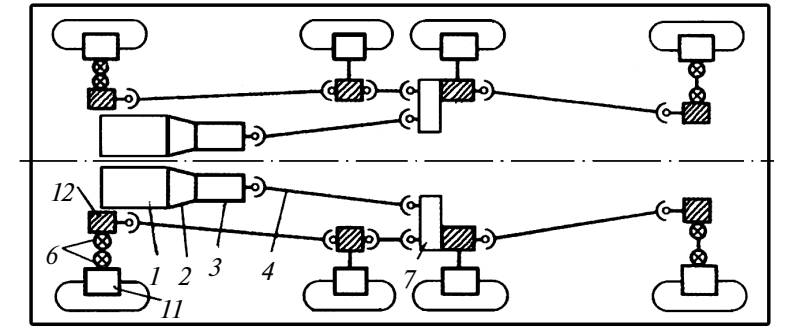
f



g



h



i

1.119-rasm. Mexanik transmissiya chizmalari:

a), *b*) mexanik transmissiya 4×2 avtomobili uchun; *d*) mexanik transmissiya 4×4 avtomobili uchun; *e*) mexanik transmissiya 6×4 avtomobili uchun; *f*) mexanik transmissiya 6×6 avtomobili uchun; *g*) gidrohajmli va elektrik transmissiya 4×2 avtomobili uchun; *h*), *i*) mexanik transmissiya 8×8 avtomobili uchun; *1*—dvigatel; *2*—ilashish muftasi, *3*—uzatmalar qutisi; *4*—kardan uzatmasi; *5*—asosiy uzatma; *6*—kardan sharniri; *7*—taqsimlash qutisi; *8*—differensial; *9*—nasos (generator); *10*—gidromotor (elektrodvigatel); *11*—g‘ildirak reduktori; *12*—asosiy uzatma.

lash qutisi (*7*) o‘rnatilgan, taqsimlash qutisidan burovchi moment kardan uzatmalari (*4*) orqali yetaklovchi ko‘priklarga uzatiladi.

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

Uch o‘qli avtomobillarning mexanik transmissiyalarida oraliq va orqa yetaklovchi ko‘priklarga burovchi moment bir umumiy val orqali (1.119-rasm, *e*) uzatiladi.

Elektrik va gidrohajmli uzatmalar

Elektrik va gidrohajmli transmissiyalarning prinsipial chizmalari o‘xshashdir. Elektrik transmissiyalarda ichki yonuv dvigateli generator (*9*)ni harakatga keltiradi (1.119-rasm, *g*). Generatordan chiqayotgan tok elektrodvigatel (*10*)ni harakatga keltiradi, o‘z navbatida, elektrodvigatel elektromotor g‘ildirakni harakatga keltiradi.

Gidrohajmli transmissiyada ichki yonuv dvigatelidan harakatga keltiriladigan nasos (*9*) gidromotor (*10*) bilan trubalar orqali ulangan va gidromotor (*10*) yetaklovchi g‘ildiraklarni harakatga keltiradi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Transmissiyaning vazifasini izohlang.
2. Avtomobil transmissiyalarining qanday chizmalari mavjud?
3. Avtomobil mexanikasining umumiy chizmasi qanday tuzilgan?
4. Old yuritmali avtomobil transmissiyalarning o‘ziga xos tomonlari nimada?

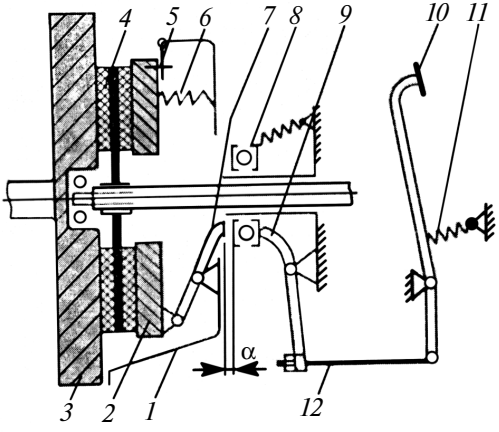
1.15. ILASHISH MUFTASI

Ilashish muftasi qisqa muddatga dvigatelning tirsakli valini transmissiyadan ajratish, so‘ng ularni avtomobilni joyidan qo‘zg‘atishda va uzatmalarni almashlab qo‘shishda ravon qo‘shish uchun xizmat qiladi.

Turlari. Yetakchi va yetaklanuvchi qismlar orasidagi bog‘lanish tasnifiga asosan, ilashish muftalari friksion, gidravlik va elektromagnit (kukunli) turlarga ajratiladi.

Friksion turdagi ilashish muftalari. Ilashish muftasi mexanizm va uni uzib-ulash yuritmasidan iborat. Friksion turdagi bir diskli

ilashish muftasi chizmasi 1.120-rasmda ko‘rsatilgan. Ilashish muftasi mexanizmining asosiy detallari yetaklovchi va yetaklanuvchi disklardir. Yetaklanuvchi disk uzatmalar qutisining yetakchi valiga mahkamlangan, yetaklovchi diski esa dvigatel tirsakli valining maxovigiga bikr qilib biriktirilgan.



1.120-rasm. Bir diskli ilashish muftasining chizmasi:
1—g‘ilof (kojux); *2*—yetakchi (siquvchi) disk; *3*—maxovik; *4*—yetaklanuvchi disk; *5*—bikr prujinasimon plastinalar; *6*—siquvchi prujinalar; *7*—ajratish richagchalari; *8*—tayanch podshipnikli uzish muftasi; *9*—ajratish vilkasi; *10*—pedal; *11*—qaytarish prujinasi; *12*—tortqi.

Yetakchi va yetaklanuvchi disklar bir-biriga siqilganda ular o‘rtasida ishqalanish kuchlari hosil bo‘ladi va dvigatelning tirsakli validagi burovchi moment uzatmalar qutisining yetakchi valiga uzatiladi.

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

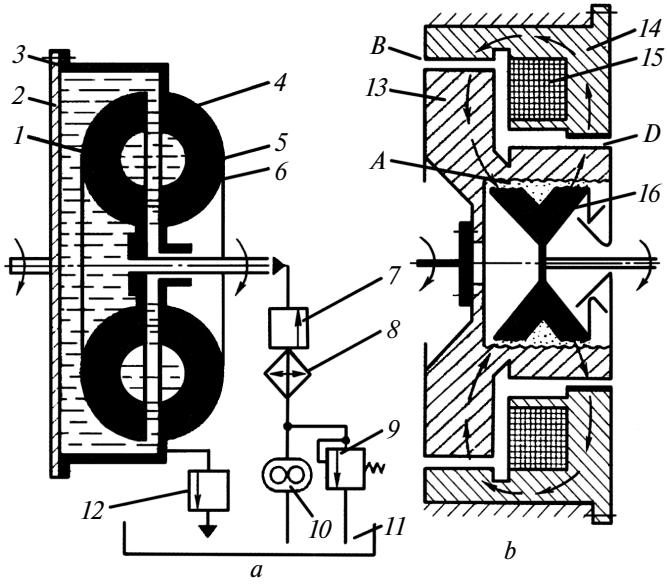
Ilashish muftasini ulash prujinalar (*6*) hosil qilgan kuch ta’sirida amalga oshiriladi, ajratish esa richaglar (*7*)ni (odatda, ular (*3*) yoki (*4*) ta bo‘ladi) g‘ilof (*1*)ga mahkamlangan nuqtalariga nisbatan burganda yuqoridagi siqish kuchini yengish tufayli amalga oshiriladi. Richaglar (*7*) g‘ilof bilan birga aylanadi, shuning uchun ularda aylanmayotgan detallardan harakatni uzatish uchun ezuvchi podshipnikli ajratish muftasi (*8*) ishlatiladi. Mufta vilka

(*9*) yordamida suriladi. Ilashish muftasining mexanik yuritmasi pedal (*10*), tortqi (*12*), prujina (*11*), vilka (*9*)dan iborat.

Agar pedal (*10*) erkin holda bo‘lsa, ilashish muftasi ulangan (yetaklovchi va yetaklanuvchi qismlar ulangan) bo‘ladi, chunki yetaklovchi disk (*4*) maxovik (*3*) bilan siquvchi disk (*2*) o‘rtasida prujinalar (*6*) yordamida siqib qo‘yilgan. Burovchi moment yetakchi qismdan yetaklanuvchi qismga yetaklanuvchi diskni maxovik va siquvchi disk bilan ilashish yuzalari orqali uzatiladi. Pedal (*10*)ga bosilganda ilashish muftasi ajratiladi, chunki ajratish muftasi podshipnik (*8*) bilan o‘q bo‘ylab maxovik tomon harakatlanib, richaglar (*7*)ni buradi va siquvchi disk (*2*)ni maxovikdan qarshi tomonga suradi va yetaklovchi disk (*4*)dan ajratadi.

Gidravlik ilashish muftasi (gidromufta) yetakchi va yetaklanuvchi qismlarga ega. Yetakchi qism kamqovushoq ishchi moy bilan to‘ldirilgan hajmni hosil qiladigan nasosli g‘ildirak (*3*) (1.121-rasm, *a*) va qopqoq (*2*)dan iborat. Yetaklanuvchi qism bo‘lib turbina g‘ildirak (*1*) hisoblanadi. Nasos va turbina g‘ildiraklar tashqi (*5*) va ichki (*6*) torlar orasida o‘rnatilgan va o‘zaro ular bilan ishchi suyuqlik uchun parraklararo kanallar hosil qilgan parraklar (*4*)ga ega. Gidromufta parraklari, odatda, tekis radial qilib tayyorlanadi. Turbina g‘ildirak nasos g‘ildirakka juda yaqin joylashgan.

Dvigatel ishlayotgan vaqtda nasos g‘ildirak aylanayotgan bo‘ladi. Uning parraklari parraklararo kanallardagi suyuqlikka kuch bilan ta’sir qilib, uni yon-atrofga otadi. Suyuqlik nasos g‘ildirakning parraklararo kanallaridan otilib chiqib, turbina g‘ildirakning parraklariga uriladi va parraklararo kanallaridan o‘tib, yana nasos g‘ildirakning parraklararo kanallariga tushadi. Parraklararo kanallarda katta tezlik bilan va bir vaqtning o‘zida nasos (yoki turbina) g‘ildirak bilan birga aylanuvchi suyuqlikning yopiq aylana oqimi hosil bo‘ladi (1.121-rasm, *a* da strelka bilan ko‘rsatilgan). Suyuqlik nasos g‘ildirak parraklaridan energiya olib, uni turbina g‘ildirakka oshirib o‘tadi va uning parraklariga kuch bilan ta’sir qilib, bu g‘ildirakka burovchi momentni uzatadi. Nasos g‘ildirak qanchalik tez aylansa, gidromufta shunchalik ko‘p burovchi momentni uzatishi mumkin. Parrakli g‘ildiraklar aylanib turgan paytida gidromuftani to‘liq uzish uchun undan suyuqlikni chiqarib yuborish kerak. Buning uchun to‘kish klapani (*12*), bak (*11*), ta’minlash nasosi (*10*) saqlagich klapani (*9*) bilan, to‘ldirish klapani (*7*), ba’zida esa suyuqlikni sovitish uchun radiator (*8*) kerak bo‘ladi. Bunday gidromuftani ishga tushirish va uzish vaqti uzoq davom etadi.



1.121-rasm. Gidravlik va elektromagnit kukunli ilashish muftasi chizmalari:

a) gidravlik: *1*—turbina g‘ildiragi; *2*—qopqoq; *3*—nasos g‘ildiragi; *4*—parraklar; *5* va *6*—tashqi va ichki torlar; *7*—to‘ldirish klapani; *8*—radiator; *9*—saqlagich klapani; *10*—ta’minlash nasosi; *11*—bak; *12*—to‘kish klapani; *b*) elektromagnit: *13*—yetakchi qism; *14*—qo‘zg‘almas korpus; *15*—qo‘zg‘atish o‘rami; *16*—yetaklanuvchi qism; *A, B* va *D*—tirqishlar.

Turbina g‘ildiragining aylanish chastotasi nasos g‘ildiragining aylanish chastotasiga qaraganda ortib ketishi mumkin, masalan, pastga qarab harakatlanganda. Unda suyuqlikning aylanma harakat yo‘nalishi teskarisiga o‘zgaradi. Burovchi moment turbina g‘ildiragidan nasos g‘ildiragiga uzatiladi va shuning natijasida dvigatel bilan tormozlashga erishiladi.

Elektromagnit kukunli ilashish muftasi uch asosiy qismga ega: qo‘zg‘almas korpus (*14*) bilan qo‘zg‘atish o‘rami (*15*) (1.121-rasm, *b*), dvigatel tirsakli vali bilan ulangan yetakchi qism (*13*), uzatmalar qutisining yetakchi valiga burovchi momentni uzatuvchi yetaklanuvchi qism (*16*).

O‘ramdan elektr toki o‘tganda uning atrofida *A, B* va *D* tirqishlardan o‘tuvchi yopiq magnit maydoni hosil bo‘ladi (strelka bilan ko‘rsatilgan). Tirqishlardan o‘tuvchi magnit oqimi orqali detallarning o‘zaro ta’siri juda kam, lekin u maxsus temir kukun bilan to‘ldirilsa, o‘zaro ta’sir ko‘p marta oshadi. Bu kukun bilan

ilashish muftasining yetakchi va yetaklanuvchi qismlari orasidagi *A* tirqish to‘ldirilgan. Kukun orqali magnit oqimi o‘tganda uning zarrachalari yetakchi va yetaklanuvchi qismlarni birlashtirib, «qattiq ilashma» hosil qilgan holda magnit kuch chiziqlari bo‘yicha joylashadi. Elektromagnit o‘chirilganda kukun yana harakatchanlikka erishadi va ilashish muftasi uziladi.

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

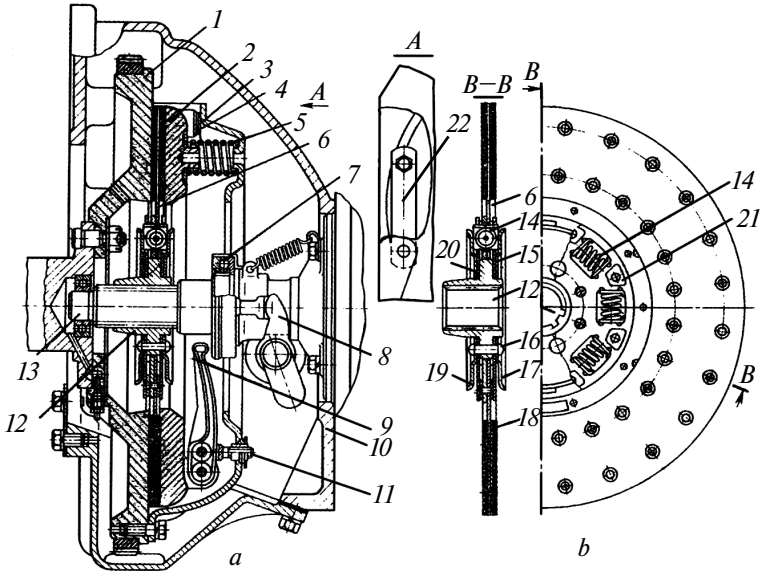
Friksion ilashish muftasining tuzilishi va konstruksiyasi

Bir diskli ilashish muftasi zamonaviy avtomobillarda keng tarqalgan (1.122-rasm, *a*). Uning po‘latdan shtamplab yasalgan qobig‘i (*4*), ilashish muftasining yetaklovchi vazifasini o‘tovchi dvigatelning maxovigi (*1*)ga boltlar yordamida mahkamlanadi. Ilashish muftasining to‘rtta ajratish richagi (*9*), siquvchi disk (*3*) bilan qobiq (*4*)ning oralig‘ida joylashgan. Ajratuvchi richagning tayanch o‘zagi ninasimon podshipniklarda sharnir tarzida yotadi. Richagning tayanch o‘zagi qobiqqa maxsus sozlovchi gaykalar (*11*) yordamida mahkamlangan.

Shuningdek, siquvchi cho‘yan disk (*3*) qobiq bilan elastik plastinalar (*22*) yordamida bog‘langan. Bu plastinalar bir vaqtning o‘zida qobiqdan siquvchi diskka aylanma harakat uzatish bilan birga, ilashish muftasini ulash va ajratishda hamda siquvchi diskning qobiqqa nisbatan o‘q bo‘yicha siljishiga imkon yaratadi. Qobiq bilan siquvchi disk orasiga siquvchi prujinalar (*5*) joylashtirilgan bo‘lib, ular ilashish muftasi qo‘shilganda, yetakchi disk (*3*)ni va u orqali yetaklanuvchi diskni unga o‘rnatilgan friksion ustqo‘ymalar (*2*) yordamida maxovik sirtiga qisib turadi.

Prujinalarni joylashtirish uchun qobiq bilan siquvchi diskda maxsus silindrik chiqiqlar ishlangan. Disklar, asosan, ilashish muftasini qo‘shish va ajratishda, shuningdek, ishlash jarayonida o‘zaro ishqalanishi zo‘riqish tufayli qiziydi. Yuqori darajada qizigan siquvchi diskdagi issiqlik prujinalarga tarqalmasligi va ularning elastik xususiyatlarini buzmasligi uchun orasiga issiqlik o‘tkazmaydigan

shayba qo‘yilgan. Ilashish muftasining yetaklanuvchi qismi yupqa po‘lat disk (*15* va *20*)lardan (1.122-rasm, *b*) iborat bo‘lib, uning ikki tomoniga halqasimon friksion ustqo‘ymalar parchinmixlar (*16*) bilan biriktirilgan.



1.122-rasm. Yuk avtomobilining ilashish muftasi:

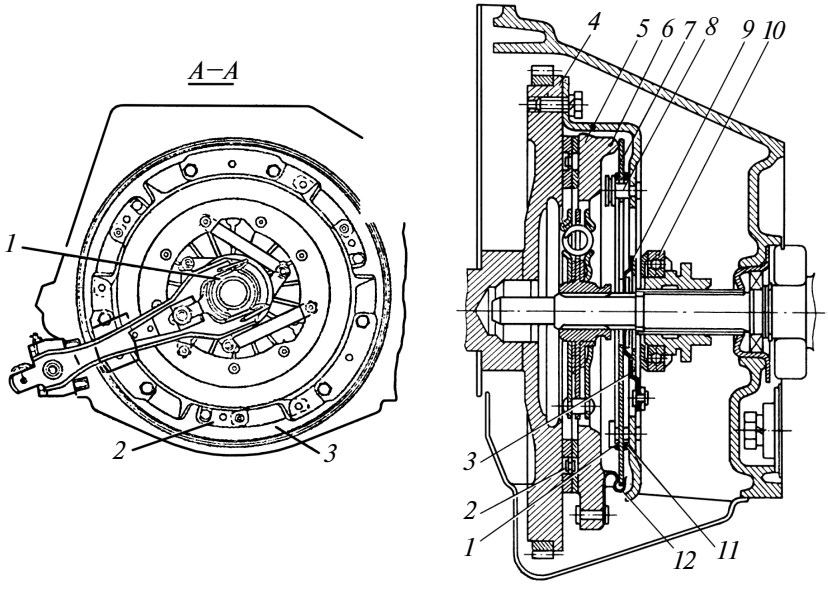
a) umumiy ko‘rinishi, *b*) yetaklovchi disk; *1*—maxovik; *2*—yetaklanuvchi disk ustqo‘ymasi; *3*—siquvchi disk; *4*—qobiq; *5*—siquvchi prujina; *6*—so‘ndirgich (dempfer); *7*—ajratish muftasining tirak podshipnigi; *8*—vilka; *9*—ajratuvchi richag; *10*—karter; *11*—tayanch vilkaning sozlash gaykasi; *12*—yetaklanuvchi disk gupchagi; *13*—uzatmalar qutisining yetaklovchi vali; *14*—yetaklanuvchi diskning so‘ndirgich prujinasi; *15*, *20*—so‘ndirgich disklar; *16*—parchinmix (zaklepka); *17, 19*—moy qaytargichlar; *18*—yetaklanuvchi diskning o‘zak diski; *21*—ponalagichlar; *22*—elastik plastinalar.

Dvigatel tirsakli valining burovchi momenti ilashish muftasiga nomuttasil uzatilishi natijasida, shuningdek, avtomobil notekis yo‘llardan yurganda yoki ilashish muftasini qo‘shish jarayonida, ayniqsa, uning pedalini birdaniga qo‘yib yuborishda, kuch uzatmasida burovchi tebranishlar va turtkilar juda katta darajada sodir bo‘ladi. Bu esa, o‘z navbatida, kuch uzatmaning tarkibidagi mexanizm detallarining, ayniqsa, shesternalarning va kardanli uzatma sharnirlarining turtki bilan ishlashiga va natijada ularning tez yeyilishiga yoki sinishiga sabab bo‘ladi. Bu kamchilikni bartaraf etish uchun ilashish muftasining yetaklanuvchi diskining o‘zak

avtomobillarda ishlatiladi. Diafragmali prujina (*6*) erkin holatda doiraviy qavariq shaklga ega bo‘lgan disk bo‘lib, uning devorida ichki doiraviy qirrasidan tashqi doiraviy qirrasi tomon bir necha radial kesiklar ishlangan. Diafragmali prujina ilashish muftasining qobig‘ida doira bo‘ylab joylashgan parchinmixlar va ikkita tayanch halqalar (*4* va *5*) bilan mahkamlanadi. Ilashish muftasi qo‘shilganda diafragmali prujina yetakchi disk (*3*)ni maxovik tomon surib, yetaklanuvchi disk (*7*)ni siqib turadi.

Pedal bosilib ilashish muftasi ajraganda, ajratish muftasi (*8*) chapga harakatlanib, diafragmali prujinaning ichki qirrasini siqadi va uni maxovik tomon egadi. Natijada orqaga bukilgan diafragmali prujina (*6*) o‘zining tashqi qirrasi bilan qaydlagich (fiksator)lar yordamida siquvchi disk (*3*)ni yetaklanuvchi disk (*7*)dan tortadi va ilashish muftasi ajraladi, natijada dvigateldan uzatmalar qutisiga o‘tayotgan burovchi moment uziladi. Bunday turdagi ilashish muftalari yengil avtomobillarda qo‘llaniladi.

1.124-rasmda yengil avtomobillarda qo‘llanilayotgan bir diskli diafragma prujinali ilashish muftasi tasvirlangan. Diafragma



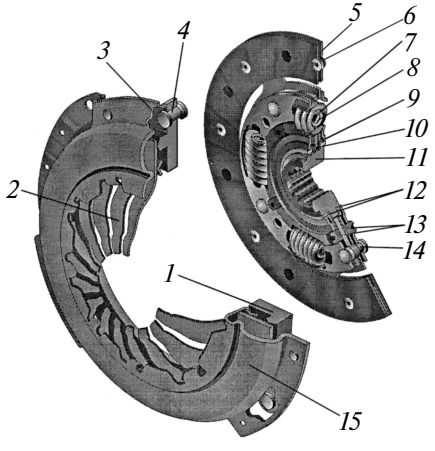
1.124-rasm. Yengil avtomobillarning ilashish muftasi:

1, 11—tayanch halqalar; *2*—yetaklanuvchi disk; *3*—tayanch flanes; *4*—maxovik; *5*—siquvchi disk; *6*—qobiq; *7*—diafragma prujinasi; *8*—parchinmix; *9*—friksion halqa; *10*—ajratish muftasining tirak podshipnigi; *12*—qaydlagich.

prujinasiga ega bo‘lgan ilashish muftasi vintsimon prujinalari doiraviy joylashtirilgan ilashish muftasiga nisbatan ixcham, detallar soni kam, siquvchi diskka ta’sir etuvchi kuchlar muvozanatlangan bo‘ladi.

Undan tashqari, yetaklanuvchi diskning friksion qoplamalari yeyilishi diafragmali prujinaning bosim kuchini o‘zgartirmaydi. Yana bir afzalligi shundan iboratki, ilashish muftasini ajratib turish jarayonida sarflanadigan kuch ancha kam.

«Nexia» avtomobilining ilashish muftasi 1.125-rasmda keltirilgan. Qobiq (*16*) va siquvchi disk (*1*) orasida diafragmasimon prujina (*2*) o‘rnatilgan. Qobiq (*15*)dan siquvchi disk (*1*)ka burovchi moment siquvchi diskka parchinmix (*4*)lar bilan mahkamlangan plastinalar (*3*) yordamida uzatiladi. Yetaklanuvchi diskning gupchagi (*11*) buralma tebranishlar so‘ndirgichi orqali ikki tomonidan friksion qoplama (*5*)lar o‘rnatilgan plastinasimon prujinalar (*9*)ga parchin mixlar (*6*) yordamida mahkamlangan. Plastinasimon prujinalar, o‘z navbatida, yetaklanuvchi diskning asosiga mahkamlangan.



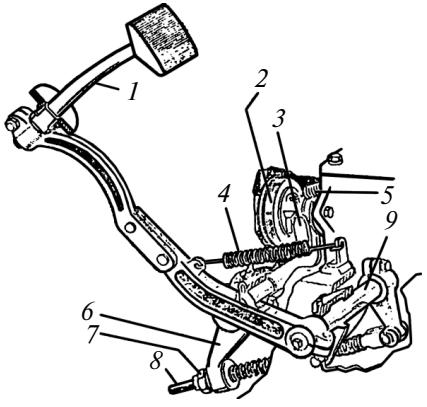
1.125-rasm. «Nexia» avtomobilining diafragma prujinali ilashish muftasi:
1—siquvchi yetakchi disk; *2*—qobiq; *3*—prujinasimon plastina; *4*—parchinmix; *5*—friksion qoplamalar; *6*—friksion qoplamalarni mahkamlovchi parchinmixlar; *7*—so‘ndirgichning katta prujinasi; *8*—so‘ndirgichning kichik prujinasi; *9*—so‘ndirgichning friksion halqalari; *10*—markazlovchi prujina; *11*—yetaklanuvchi diskning gupchagi; *12*—kichik friksion halqa; 13—katta friksion halqa; *14*—so‘ndirgichning parchinmixi; *15*—qobiq.

Yetaklanuvchi disk va so‘ndirgich plastinalarida ham gupchakdagi singari to‘g‘ri burchakli derazachalar bo‘lib, ularda prujinalar (*7* va *8*) joylashgan. So‘ndirgich tarkibiga katta va kichik prujinalar (*7* va *8*), katta va kichik friksion shaybalar (*9* va *12*), markazlovchi

prujina (*10*) kiradi. Prujinalar (*7* va *8*) oldin siqib, darchalarga o‘rnatilgan.

Tirsakli valning burama tebranishlari prujina (*7* va *8*)larni siqib, gupchakni yetaklanuvchi diskka nisbatan kichik burchakka siljitadi. Buning natijasida friksion halqalar va so‘ndirgichning shaybalari orasida ishqalanish kuchlarining momenti hosil bo‘ladi va bu tebranishlarni so‘ndiradi.

Ilashish muftasining mexanik yuritmasi (1.126-rasm) tuzilishi jihatidan ancha oddiy va ishlatish uchun qulay. Ko‘pgina kichik yengil avtomobillarda trosli mexanik yuritma ishlatiladi.



1.126-rasm. Ilashish muftasining mexanik yuritmasi:

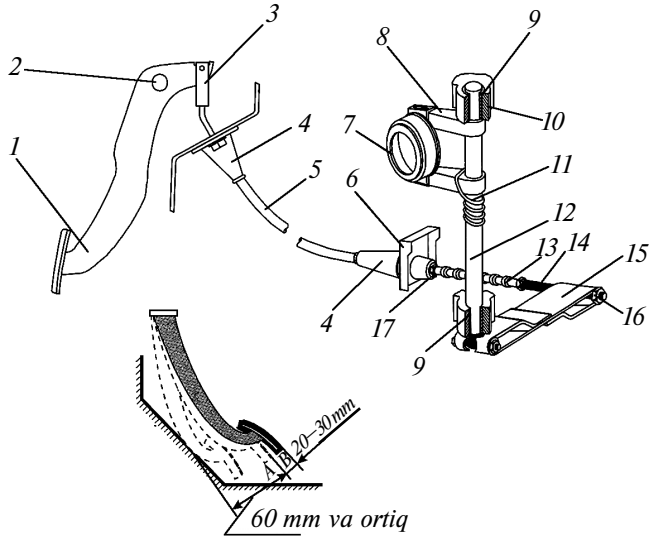
1—pedal richagi; *2*—ilashish muftasini uzish richagi; *3*—uzish vilkasi; *4*—qaytarish prujinasi; *5*—tortish prujinasi; *6*—vilka richagi; *7*—sharsimon gayka; *8*—ilashish muftasini uzish tortqisi; *9*—val.

Ilashish muftasi trosli uzatma vositasida uziladi (ajratiladi), kuchlanish undan pishang (*15*) orqali ajratuvchi muftaga uzatiladi.

Ilashish muftasi ajratuvchi podshipnik bilan birga yig‘ilgan bosuvchi mufta karterining yo‘naltiruvchi vtulkasida joylashtirilgan. Prujina yordamida ilashish muftasining ayrisi (*8*) ajratuvchi muftaning turtib chiqqan joyiga bosib qo‘yilgan. Ilashish muftasini ajratuvchi ayri vali uzatmalar qutisining karterida o‘rnatilgan vtulka (*9*)da aylanadi (1.127-rasm).

Ilashish muftasini ajratuvchi ayri valining pastki qismiga klemmali qisqich yordamida ajratish pishangi (*15*) mahkamlangan bo‘lib, u tros (*14*)ga bog‘langan. Tros (*14*) qobiq (*5*)ning ichiga o‘rnatilgan bo‘lib, uning ikki uchiga uchliklar mahkamlangan. Trosning yuqorigi uchligi o‘q (*2*)qa osilgan pedal (*1*)ning sirg‘asi (*3*) bilan bog‘langan.

Ilashish muftasi pedalini bosganda yuritmaning barcha detallari o‘zaro ta’sirlashadi, natijada muftaning tayanch podshipnigi uzish richaglarining ichki uchlarini bosadi, bosish diski qochadi, yetak-



1.127-rasm. Ilashish muftasining yuritmasi:

1—ajratish pedali; *2*—ilashish muftasi pedalining o‘qi; *3*—sirg‘a; *4*—tros qobig‘ining mahkamlash buferi; *5*—tros qobig‘i; *6*—trosning mahkamlovchi kronshteyni; *7*—ajratish muftasi; *8*—ilashish muftasining ajratish ayrisi; *9*—ilashish muftasi ajratish valining vtulkasi; *10*—uzatmalar qutisining karteri; *11*—ilashish muftasidagi ajratish ayrisi pishangini qaytaruvchi prujina; *12*—ilashish muftasining ajratish vali; *13*—muhofazalovchi g‘ilof; *14*—rezbali uchlik; *15*—ilashish muftasining ajratish pishangi; *16*—rostlovchi gayka; *17*—kontrgayka; *A*—pedalning salt yo‘li; *B*—pedalning ish yo‘li.

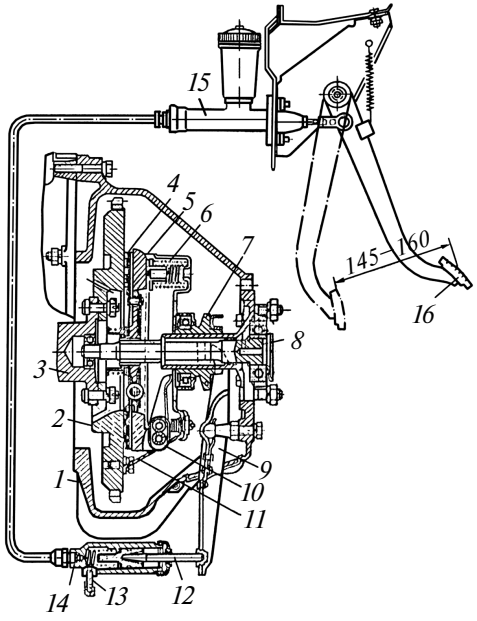
lanuvchi disk esa qisish prujinalari ta’siridan qutiladi va ilashish muftasi uziladi.

Ilashish muftasini ulash uchun ilashish muftasi pedali bo‘shatiladi, tirak podshipnikli mufta dastlabki holatini egallaydi, shunda uzish richaglarini bo‘shatadi, yetakchi disk prujinalar kuchi ta’sirida yetaklanuvchi diskni maxovikka qisadi, ilashish muftasi ulanadi.

Ilashish muftasining gidravlik yuritmasi o‘rta va katta yengil avtomobillarda hamda 4—6 tonna yuk ko‘taruvchi avtomobillarda ishlatiladi. Gidravlik yuritma ilashish muftasi mexanizmi o‘rnatiladigan joy qayerdaligidan qat’i nazar, yuritma pedalini haydovchi uchun qulay qilib o‘rnatishga imkon beradi. Gidravlik yuritma tarkibiga bosh va ishchi silindrlar va suyuqlik uzatuvchi naychalar kiradi (1.128-rasm).

Ilashish muftasi pedalini bosganda bosh silindr porsheni siljib, naychalar bo‘yicha suyuqlik oqadi va ish silindrida bosim oshadi.

Natijada ish silindri porsheni siljiydi va turtkich (shtok) orqali ilashish muftasining uzish vilkasiga ta'sir qiladi, vilka esa, o'z navbatida, tirak podshipnikni siljitadi va ilashish muftasini uzadi. Tortish prujinasi ta'sirida pedal dastlabki holatiga qaytadi, ish silindri turtkichi bo'shaydi va ilashish muftasi ulanadi (1.128-rasm).

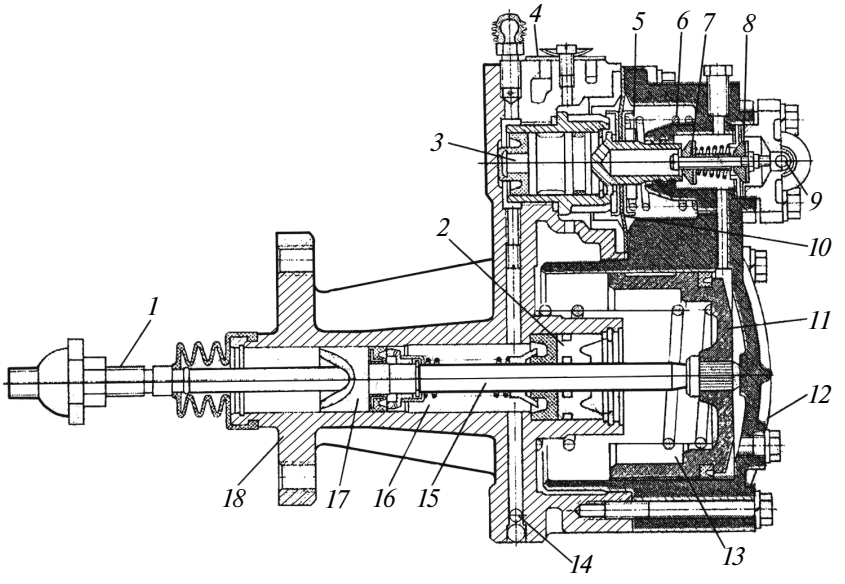


1.128-rasm. Ilashish muftasining gidravlik yuritmasi:
1—ilashish muftasi karteri; *2*—maxovik; *3*—dvigatelning tirsakli vali; *4*—yetaklanuvchi disk; *5*—qisish diski; *6*—qisish prujinasi; *7*—mufta; *8*—uzatmalar qutisining yetakchi vali; *9*—ilashish muftasini uzish vilkasi; *10*—richag; *11*—kojux; *12*—turtkich; *13*—havo chiqarish klapani; *14*—ish silindri; *15*—bosh silindr; *16*—pedal.

Katta yuk ko'taruvchi va tirkama yoki yarimtirkamalar bilan ishlash uchun mo'ljallangan avtomobillarda ikki diskli ilashish muftalari ishlatiladi. Bu ilashish muftalari bir diskli muftalarga nisbatan (bir xil o'lchamda bo'lsa) ikki marta katta bo'lgan burovchi momentni transmissiyaga uzatib berishga qodir.

Ikki diskli ilashish muftalarining tuzilishi bir diskli ilashish muftalariga o'xshash bo'ladi.

Katta yuk ko'taruvchi avtomobillarda ilashish muftasining yuritmasida pedaldagi kuchni kamaytirish maqsadida pnevmatik yoki pnevmogidravlik kuchaytirgich o'rnatiladi (1.129-rasm). Kuchaytirgich uchta asosiy qismdan tashkil topgan: energiya manbayi (ushbu konstruksiyada kompressor va havo ressiverlari), bajaruvchi mexanizm (silindr *13*) va silindr ishini boshqaruvchi taqsimlash tuzilmasi (*6*). Kuchaytirgichning korpusi ikki qismdan iborat (*12* va *18*) bo'lib, ularning orasida taqsimlovchi tuzilmaning diafragmasi (*10*) joylashtirilgan. Taqsimlovchi tuzilma tarkibiga



1.129-rasm. Ilashish muftasini uzish mexanizmining gidravlik yuritmasi pnevmokuchaytirgichi.

porshen (*3*), klapan (*4*), egar (*5*), chiqarish (*7*) va kiritish (*8*) klapanlari kiradi.

Bajaruvchi silindr (*16*) pnevmokuchaytirgichning korpusiga o‘rnatilgan. Ilashish muftasining pedali bosilganda suyuqlik bosh gidravlik silindrdan bajaruvchi silindrga zichlagich (*2*) orqali va porshen (*3*)ning toresiga teshik (*14*) orqali kiradi. Siqilgan havo teshik (*9*) orqali klapan (*8*)ga uzatiladi. Pedal bosilmagan bo‘lsa, klapan (*8*) yopiq, klapan (*7*) esa ochiq bo‘ladi.

Pedal bosilganda suyuqlikning bosimi porshen (*17*)ga va undan ajratish vilkasining tortqisi (*1*)ga ta’sir qiladi. Bir vaqtda suyuqlikning bosimi porshen (*3*)ga ta’sir qilib, u egar (*5*) orqali chiqarish klapani (*7*)ni berkitadi va kiritish klapani (*8*)ni ochadi. Porshen (*10*)ning o‘ng tomonidagi bosim pedalga ta’sir qilayotgan kuchga proporsional bo‘ladi. Porshen (*11*)da hosil bo‘lgan kuch shtok (*15*) orqali porshen (*17*)ga ta’sir qiladi. Shuning uchun turtki (*1*)ga ta’sir qiluvchi va uni chap tomonga siljituvchi kuch ikkita hosil qiluvchi kuchdan iborat: porshen (*16*)dagi suyuqlikning bosimidan hosil qilinayotgan va bajaruvchi silindr (*13*)dagi havo bosimidan hosil bo‘lgan kuchlar. Ikkala kuch pedaldagi kuchga to‘g‘ri proporsional bo‘ladi.

Klapan (*4*) klapan (*7*) ochilganda siqilgan havoni pnevmokuchaytirgichdan tashqariga chiqarib yuboradi va shu bilan kuchaytirgichni tashqi muhitdan ifloslanishining oldini oladi.

Pnevmatik va gidravlik porshenlarning umumiy kuchi shtok orqali ilashish muftasining uzish vilkasiga uzatiladi. Pedalni bosish to‘xtatilganda gidroyuritmadagi bosim yo‘qoladi, prujinalar ta’sirida porshenlar dastlabki holatiga qaytadi, ilashish muftasi ulanadi, pnevmatik kuchaytirgichdagi havo atmosferaga chiqib ketadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ilashish muftasi mexanizmi nima uchun xizmat qiladi?
2. Ilashish muftasining asosiy detallarini izohlang.
3. Friksion turdagi bir diskli ilashish muftasining ishlash prinsipini tushuntiring.
4. Diafragma prujinali bir diskli ilashish muftasi tuzilishidagi o‘ziga xos tomonlarni ayting.
5. Ilashish muftasi gidravlik yuritmaning vazifasini, ishlash prinsipini aytib bering.
6. Ilashish muftasi yetakchi va yetaklanuvchi qismlar orasidagi bog‘lanishga ko‘ra qanday turlarga bo‘linadi?

1.16. UZATMALAR QUTISI

Vazifasi, ishlash prinsipi va turlari

Uzatmalar qutisi uzatishlar sonini ko‘paytirish yoki kamaytirish yo‘li bilan yetakchi g‘ildiraklarga uzatiluvchi burovchi moment miqdorini va avtomobil harakat tezligini o‘zgartirish uchun xizmat qiladi. Bundan tashqari, uzatmalar qutisi avtomobilni orqaga yurgizishga imkon yaratadi va avtomobil to‘xtab turganda yoki nakat (inersiya kuchlari) ta’sirida harakatlanganda dvigatelni transmissiyadan uzoq muddatga ajratib qo‘yishni ta’minlaydi.

Uzatmalar qutisining uzatishlar soni yetaklanuvchi valning burchak tezligining yetakchi valning burchak tezligiga nisbati bilan aniqlanadi. Avtomobilning harakatlanishi qarshi kuchlar keng diapazonida o‘zgarib turadi, dvigatelning burovchi momenti esa maksimal miqdorda yonilg‘i uzatilganda atigi 10—30 % o‘zgarishi mumkin. Shu sababli uzatishlar sonini o‘zgartirib, yetakchi g‘ildiraklarga har bir sharoitda kerak bo‘lgan tortish kuchi uzatiladi. Masalan, avtomobil qisqa vaqt ichida tezligini oshirishi yoki tepalikka harakatlanish uchun katta qarshilik kuchlarini yengishi kerak bo‘ladi.

Bunda yetakchi g‘ildiraklarga dvigatelni maksimal momentidan bir necha marta katta bo‘lgan tortish kuchi uzatiladi.

Uzatmalar qutisi uzatishlar sonining o‘zgarish xarakteri bo‘yicha pog‘onali, pog‘onasiz va kombinatsiyalashgan turlarga bo‘linadi.

Yetakchi va yetaklanuvchi vallarning bog‘lanishiga qarab uzatmalar qutilari mexanika, gidravlika, elektr va kombinatsiyalashgan turlarga ajratiladi. Boshqarish usuligi qarab qutilar noavtomatik va avtomatik bo‘ladi.

Pog‘onali qutilar pog‘onalar soniga (to‘rt, besh va h.k.) va vallar soniga qarab (ikki valli, uch valli va ko‘p valli) ajratiladi.

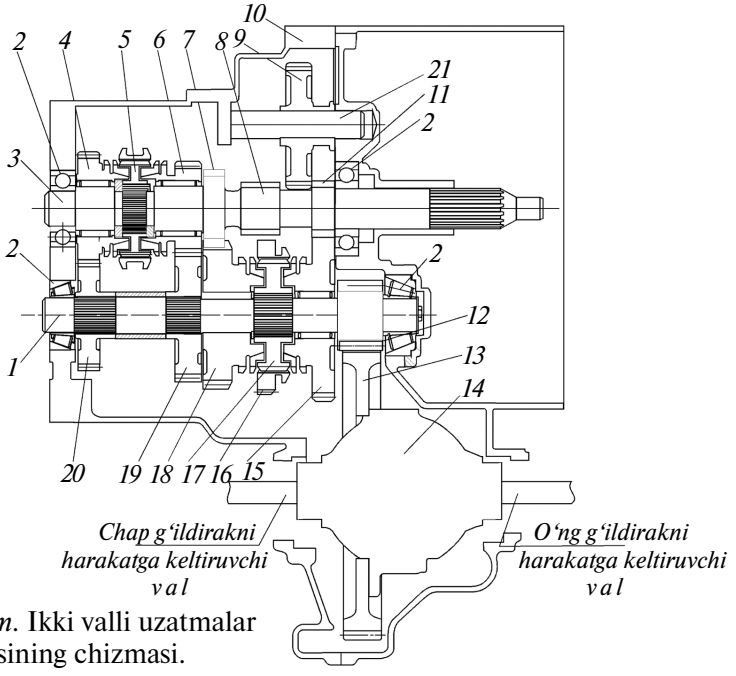
Yengil va yuk avtomobillarida pog‘onali qutilar keng ko‘lamda ishlatiladi. Ularning konstruksiyasi sodda, FIK boshqa turdagi uzatmalar qutisiga nisbatan yuqori bo‘ladi. Yengil avtomobilning dvigateli oldingi qismida ko‘ndalang joylashtirilgan bo‘lsa, ikki valli 4—5 pog‘onali qutilar ishlatiladi. Orqa g‘ildiraklari yetakchi bo‘lgan yengil va yuk avtomobillarida uch valli qutilar ishlatiladi va uzatmalar soni 5—6 ta bo‘ladi. Uzatmalar soni qancha ko‘p bo‘lsa, dvigatelning quvvatidan va yonilg‘idan foydalanish samarasi shuncha yuqori bo‘ladi. Tirkama va yarimtirkamalar bilan magistral yo‘llarda ishlashga mo‘ljallangan yuk avtomobillarida uzatmalar soni 10 tadan 24 tagacha bo‘lishi mumkin. Bu qutilar konstruksiyasi murakkab bo‘ladi, uzatmalarni almashlab-qo‘shish yarimavtomatlashtiriladi.

Uzatmalar qutisining tishli mexanizmlari silindrik tishli g‘ildiraklardan tashkil topadi va ularning geometrik o‘qlari qo‘zg‘almas yoki planetar bo‘ladi (tishli g‘ildiraklarning o‘qlari qutining umumiy o‘qiga nisbatan aylanishi mumkin).

Tishli g‘ildiraklarning o‘qlari qo‘zg‘almas bo‘lgan ikki valli uzatmalar qutisining sxemasini ko‘rib chiqamiz (1.130-rasm). Karter (*10*)da yetakchi (*3*) va yetaklanuvchi (*1*) vallar podshipnik (*2*)lar yordamida joylashtirilgan. Yetakchi val (*1*)da birinchi uzatmaning shesternasi (*11*) va ikkinchi uzatmaning shesternasi (*7*) val bilan yaxlit qilib ishlangan va yetaklanuvchi valda erkin o‘rnatilgan shesternalar (*15*) va (*18*) bilan doimo ilashib turadi. Yetakchi valda uchinchi va to‘rtinchi uzatmalar shesternalari (*6* va *4*) erkin o‘rnatilgan va yetaklanuvchi valda bikr o‘rnatilgan tishli g‘ildiraklar (*19* va *20*) bilan ilashib turadi. Birinchi uzatmani qo‘shish uchun sinxronizator muftasi (*17*) o‘ng tomonga suriladi va shesterna (*15*) yetaklanuvchi val bilan bikr ulanadi. Yetakchi g‘ildiraklarga harakat shesterna (*12*)dan tishli g‘ildirak (*13*) orqali uzatiladi.

Ikkinchi uzatmani ulash uchun mufta (*17*) chap tomonga siljitiladi va shesterna (*18*) yetaklanuvchi val bilan bikr ulanadi.

Uchinchi uzatmani ulash uchun mufta (*5*) o‘ng tomonga, to‘rtinchi uzatmani qo‘shish uchun esa mufta (*5*) chap tomonga va to‘rtinchi uzatmani ulash uchun chap tomonga siljitiladi.

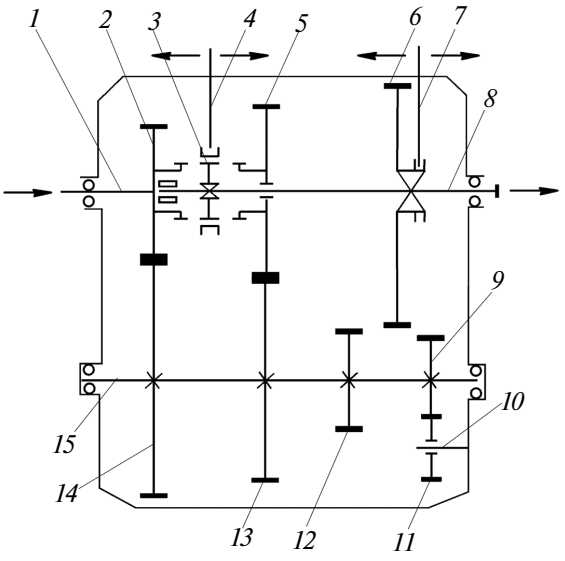


1.130-rasm. Ikki valli uzatmalar qutisining chizmasi.

Demak, ikki valli uzatmalar qutisida har bir uzatma bir juft tishli g‘ildiraklar yordamida tashkil qilinadi. Bunda uzatmaning uzatishlar soni yetaklanuvchi va yetakchi tishli g‘ildiraklarning tishlar soniga nisbatiga teng bo‘ladi.

Orqaga yurgizish uchun shesterna (*9*) chap tomonga siljitiladi va yetakchi valdagi shesterna (*8*) va shesterna (*16*) bilan ilashadi.

Uch valli uzatmalar qutisining chizmasini ko‘rib chiqamiz (1.131-rasm). Yetakchi (*1*), yetaklanuvchi (*8*) va oraliq val (*15*) karter (*16*)da podshipniklar yordamida joylashtirilgan. Uch valli qutilarda yetakchi va yetaklanuvchi vallar bir o‘qda joylashgan bo‘ladi. Oraliq valdagi shesterna (*14*) yetakchi valdagi shesterna (*2*) bilan doimo ilashib turada. Ikkala shesterna o‘zining vali bilan bikr ulangan. Shesternalar (*9*, *12* va *13*) ham oraliq valga bikr qilib o‘rnatilgan. Yetaklanuvchi valdagi karetkali tishli g‘ildirak (*6*) valdagi shlisalarda



1.131-rasm. Uch valli uzatmalar qutisining chizmasi.

joylashtirilgan va val bo‘ylab siljitilishi mumkin. Shunga o‘xshash qilib yetaklanuvchi valda tishli muftalar (*3*) o‘rnatilgan. Tishli g‘ildirak (*5*) valda erkin ornatilgan. Birinchi uzatmani ulash uchun karetkali g‘ildirak (*6*) vilka (*7*) yordamida chap tomonga siljitiladi va shesterna (*12*) bilan ilashtiriladi. Burovchi moment yetakchi valdan ketmaket tishli g‘ildiraklar (*2*, *14*, *12* va *6*) orqali yetaklanuvchi valga uzatiladi. Agar tishli g‘ildirakning tishlar sonini z bilan belgilasak, uzatmaning uzatishlar soni quyidagiga teng bo‘ladi:

$$u_1=(z_{14}/z_2)(z_6/z_{12}).$$

Ikkinchi uzatmani ulash uchun vilka (*4*) yordamida mufta (*3*) o‘ng tomonga siljitiladi va muftaning tishli gardishi tishli g‘ildirak (*5*) bilan birga ishlangan tishli gardish bilan ilashadi. Bunda tishli g‘ildirak (*5*) yetaklanuvchi val bilan bikr ulanadi va unga burovchi moment tishli g‘ildiraklar (*2*, *14*, *13* va *5*) orqali uzatiladi. Ikkinchi uzatmaning uzatishlar soni:

$$u_2=(z_{14}/z_2)(z_5/z_{13})$$

birinchi uzatmaning uzatishlar sonidan kichik bo‘ladi.

Uchinchi uzatmani tishli mufta (*3*)ning chap tomoniga siljitib, uning tishli gardishi shesterna (*2*)ning tishli gardishi bilan ilashtiriladi. Burovchi moment yetakchi valdan bevosita yetaklanuvchi valga uzatiladi. Bu uzatma to‘g‘ri uzatma deb ataladi va uning uzatishlar soni 1 ga teng bo‘ladi. To‘g‘ri uzatma faqat uch valli qutilarda bo‘ladi.

Orqaga yurgizish uzatmasini ulash uchun tishli g‘ildirak (*6*) o‘ng tomonga siljitiladi va o‘q (*10*) o‘rnatilgan shesterna (*11*) bilan ilashtiriladi. Yetakchi valdan burovchi moment yetaklanuvchisi valga ketma-ket tishli g‘ildiraklar (*2*, *14*, *9*, *11*) va (*6*) orqali uzatiladi.

Uzatmalarni almashlab qo‘shish ilashish muftasi yordamida transmissiyani dvigateldan ajratib turib amalga oshiriladi. Bu vaqtda burovchi moment yetakchi g‘ildiraklarga uzatilmaydi. Uzatmalarni almashlab-qo‘shish jarayoni 1—1,5 s vaqt davom etadi.

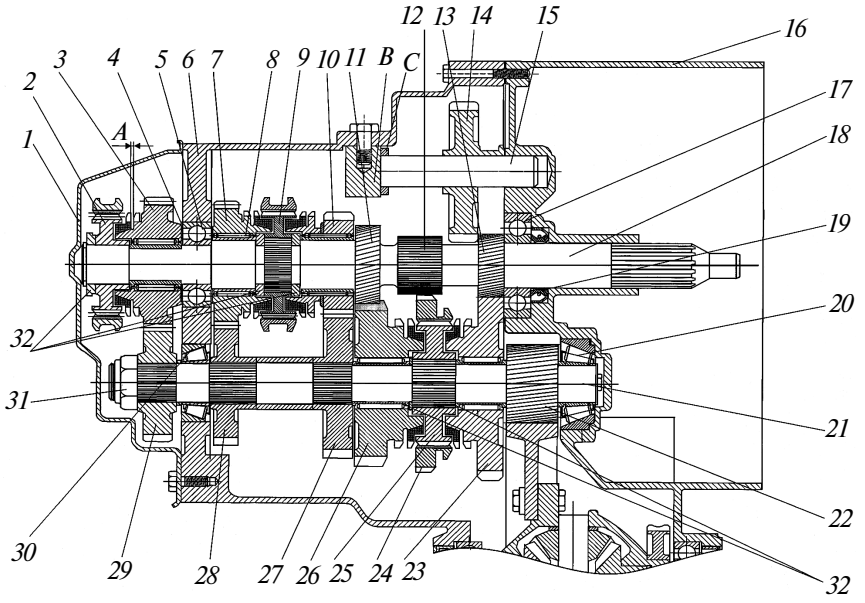
Uzatmani almashlab-qo‘shish jarayonida yetakchi va yetaklanuvchi vallarning burchak tezliklari har xil bo‘ladi. Shuning uchun tishli g‘ildirakni val o‘qi bo‘yicha siljitib ilashtirishda g‘ildiraklarning tishlariga zarba ta’sir qiladi va tishlarning gardishi yuqori sur’at bilan yeyiladi, ayrim hollarda esa tishning sinishi kuzatilishi mumkin. Hozirgi vaqtda uzatmalar qutisida doimo ilashib turadigan egrisimon tishli g‘ildirak ishlatiladi va uzatmalarni almashlab-qo‘shish uchun maxsus tuzilma — sinxronizatorlar ishlatiladi. Sinxronizator birlashtiriladigan detallarning burchak tezligini tenglashtiradi (ishqalanish yuzalari yordamida) va detallarning burchak tezliklari teng bo‘lmaguncha uzatmaning ulanishiga yo‘l qo‘ymaydi (blokirovka qiluvchi elementlar yordamida). Faqat birlashtirilayotgan detallarning burchak tezliklari tenglashgandan so‘ng uzatma qo‘shiladi. Sinxronizator yordamida uzatmalarni almashlab-qo‘shish nafaqat tishlarning zarba bilan ulanishining oldini oladi, balki almashlab-qo‘shish vaqtini kamaytiradi (0,5—1,0 s).

Uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmida yordamchi tuzilmalar ishlatiladi: 1) fiksatorlar — avtomobilning harakatlanishi vaqtida qo‘shilgan uzatma o‘z-o‘zidan ajralib ketmasligi uchun yoki o‘z-o‘zidan qo‘shilib qolmasligi uchun xizmat qiladi; 2) avtomobilning oldinga harakatlanishi vaqtida yanglishib orqaga yurgizish uzatmasi ulanishining oldini olish tuzilmasi; 3) qulflar — bir vaqtda ikkita uzatma ulanib qolinishining oldini olish uchun.

Tuzilishi va ishlashi

Uzatmalar qutisining karteri (1.132-rasm) yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan qotishmadan yasalgan. Karterda tiqin bilan berkitilgan ikkita teshik mavjud. Yuqorigisi — moy sathini nazorat qilish va moy quyish, pastkisi — moyni qutidan to‘kish uchun.

Karterning orqa qismida ishlov berilgan gardish mavjud, unga sakkizta bolt yordamida shtamplangan qopqoq mahkamlangan.



1.132-rasm. Uzatmalar qutisi:

1—orqa qopqoq; *2*—*V* uzatma sinxronizatorining sirpanuvchi muftasi; *3*—*V* uzatmaning yetakchi shesternasi; *4*—podshipniklarni ushlab turuvchi plastina; *5*—yetakchi valning orqa podshipnigi; *6*—uzatmalar qutisining karteri; *7*—*IV* uzatmaning yetakchi va yetaklanuvchi shesternalari; *8*—rolikli podshipnik; *9*—*III* va *IV* uzatmalar sinxronizatori muftasining gupchagi; *10*—*III* uzatmaning yetakchi shesternasi; *11*—*II* uzatmaning yetakchi shesternasi; *12*—orqaga yurishning yetakchi shesternasi; *13*—*I* uzatmaning yetakchi shesternasi; *14*—orqaga yurgizishning yetaklanuvchi shesternasi; *15*—orqaga yurgizish oraliq o‘qi; *16*—ilashish muftasining karteri; *17*—yetakchi valning old podshipnigi; *18*—yetakchi val; *19*—yetakchi val salnigi; *20*—yetakchi valning old konussimon vali; *21*—yetaklanuvchi val; *22*—bosh uzatmaning yetakchi shesternasi; *23*—*I* uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; *24*—*I, II* va orqaga yurish uzatmalarini ulaydigan sirpanuvchi mufta; *25*—orqaga yurish uzatmasi shesternasining gupchagi, *I* va *II* uzatmalar sinxronizatori; *26*—*II* uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; *27*—plastina; *28*—*III* va *IV* uzatmalar shesternalarining ayrilari; *29*—*III* va *IV* uzatmalarni almashlab-qo‘shish shtoki; *30*—yetaklanuvchi valning orqasida joylashgan podshipnigi; *31*—gayka; *32*—stoporlovchi halqa; *A*—ko‘ndalang yuza halqasi va sinxronizator shesternasi orasidagi tirqish; *B*—o‘q bobishkalarining teshigi; *C*—karterdagi chiqiq.

Boltlar o‘z-o‘zidan bo‘shab qolmasligi uchun yig‘ish vaqtida ularning rezbali qismiga maxsus pasta surtiladi.

Uzatmalar qutisining karteri ilashish muftasi karteri (*22*) bilan birgalikda transmissiya korpusini tashkil qiladi va uning ichida bosh uzatma hamda differensial joylashtiriladi.

Karter (*6*)ning (1.132-rasm) ichida yetakchi (*18*) va yetaklanuvchi (*21*) vallar joylashtirilgan.

Yetakchi val uchta zoldirli podshipnikda o‘rnatilgan: old podshipnik maxovikning o‘yiq qismida, o‘rtangi podshipnik (*17*) ilashish muftasining karteriga presslab o‘rnatilgan va orqadagi podshipnik uzatmalar qutisining karterida joylashgan. Old podshipnik ilashish muftasi karteriga presslanib o‘rnatilgan salnik (*19*) bilan zichlangan. Yetakchi val bilan yaxlit qilib birinchi, ikkinchi va orqaga yurish uzatmasi shesternalarining tishlari yasalgan. Uchinchi, to‘rtinchi va beshinchi uzatmalarning shesternalari yetakchi valdagi rolikli podshipniklarga o‘rnatilgan. Shesternalarning o‘q bo‘yicha siljimasligi valdagi ariqchalarga o‘rnatilgan tayanch halqalar yordamida ta’minlanadi.

III, IV uzatmalarning shesternalarining orasida valning shlitsali qismida ushbu uzatmalarning sinxronizatori (*9*) o‘rnatilgan. Valning uchiga V uzatmaning sinxronizatori (*2*) o‘rnatilgan, uning gupchagi esa gayka bilan mahkamlangan.

V, IV va III uzatmalar shesternalarining ignasimon podshipniklariga val dumida ishlangan kanal orqali moy uzatib turiladi.

Yetaklanuvchi val bosh uzatmaning egri tishli yetakchi shesternasi bilan yaxlit qilib yasalgan. Po‘latdan yasalgan valning ish yuzalariga termik ishlov berilgan. Yetaklanuvchi val ikkita konussimon rolikli podshipnikda o‘rnatilgan.

Podshipniklardan biri ilashish muftasi karteriga, ikkinchisi esa uzatmalar qutisi karteriga presslanib o‘tkazilgan. I va II uzatmalarning shesternalari ignasimon podshipniklarda joylashgan va o‘q yo‘nalishi bo‘yicha siljimasliklari uchun stopor halqalari o‘rnatilgan. Shesternalarning o‘rtasida, valning shlitsali qismida I va II uzatmalarning sinxronizatori (*25*) o‘rnatilgan.

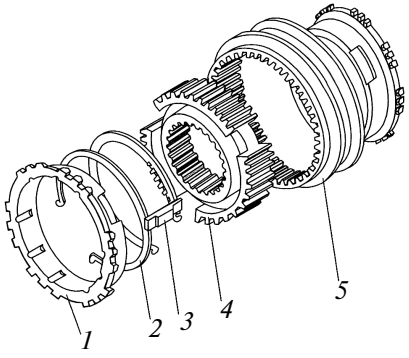
III, IV va V uzatmalarning shesternalari yetaklanuvchi valda shponkalar yordamida mahkamlangan. III va IV uzatmalarning shesternalari o‘rtasida keruvchi vtulka o‘rnatilgan. V uzatmaning shesternasi valga gayka bilan mahkamlangan.

Valning o‘ng tomonida o‘rnatilgan konussimon podshipnigi I, II uzatmalar shesternalarining ignasimon podshipniklarini moylab turish uchun valda moy uzatish kanallari yasalgan. Bosh uzatma shesternalari sachratgan moyi valning ko‘ndalang yuzasi va ilashish muftasining karteri orasidan oqib o‘tib, valning dumidagi kanalga kiradi.

Orqaga yurish oraliq shesternasining o‘qi ilashish muftasi va uzatmalar qutisi karteriga presslanib o‘rnatilgan hamda aylanib ketmasligi uchun bolt bilan ushlab turiladi. O‘qda orqaga yurish

uzatmasining oraliq shesternasi erkin aylanadi. Orqaga yurish uzatmasini qo‘shish uchun bu shesterna ayri yordamida orqaga yurish shesternasi bilan ulanadi. Orqaga yurish shesternasi bir vaqtda I va II uzatmalarini almashlab-qo‘shish muftasi vazifasini bajaradi.

Sinxronizatorlar (1.133-rasm). Hamma uzatma sinxronizatorlarining tuzilishi bir xil, ammo o‘lchamlari bilan farqlanadi.



1.133-rasm. Sinxronizator detallari:

1—sinxronizatorning blokirovka qilish halqasi; *2*—sinxronizator prujinasi; *3*—sinxronizator suxarigi; *4*—sinxronizator muftasining gupchagi; *5*—sinxronizatorning sirpanuvchi muftasi.

Gupchak (*4*)ning tashqi yuzasidagi shlitsalar bo‘yicha sinxronizatorning muftasi (*5*) harakatlanadi. Mufta (*5*)ning ichki yuzasida bir-biridan bir xil masofada joylashgan uchta bo‘ylama o‘yiqcha yasalgan. Bu o‘yiqchalarda uchga shtamplangan va o‘rtasida bo‘rtiq joyi bo‘lgan suxarik (*3*)lar joylashgan. Suxariklar muftaning shlitsalariga ikkita prujina (*2*) yordamida siqib turiladi, suxariklarning bo‘rtiq joylari esa muftaning uchta qirqilgan shlitsalariga kirib turadi.

Gupchakning ikkala tomonidan jezdan yasalgan blokirovkalaydigan halqalar o‘rnatilgan. Halqalarning tashqi diametrining ko‘ndalang yuzasidagi uchta o‘yiqchaga suxariklarning chetlari kirib turadi. Blokirovkalaydigan halqalarning ichki yuzasi konussimon shaklda yasalgan va shesternalarning konussimon ko‘ndalang yuzasiga mos.

Uzatmani qo‘shishda shesterna va halqa o‘rtasidagi moyni siqib chiqarish va ishqalanishni oshirish uchun halqalarning konussimon ichki yuzasiga mayda rezba ochilgan. Halqalarning tashqi yuzasida va unga juft bo‘lgan sinxronizator gardishlarida bir xil tishchalar yasalgan. Shuning uchun mufta chapga yoki o‘ngga siljitilganda uning shlitsalari blokirovkalaydigan halqa va shesterna gardishidagi tishlar bilan ilashadi.

Mufta gupchakka nisbatan ravon va yengil harakatlanishi uchun ularning orasida 0,01—0,08 mm ga teng bo‘lgan tirqish bo‘lishi kerak. Muftaning tashqi yuzasidagi silindrik o‘yiqchasiga uzatmalarni almashlab-qo‘shish ayrisi kirib turadi.

Uzatmalar qutisining ishlashi. Dvigatel ishlab turganida uzatmalarni almashlab-qo‘shish pishagi neytral va ilashish muftasi ajratilmagan holatda bo‘lganda burovchi moment yetakchi val (*18*)

dan (1.132-rasm) I va II uzatmalar shesternalari (*13* va *23*)ga uzatiladi. Yetakchi va yetaklanuvchi vallarda joylashgan shesternalar qo‘zg‘almas holatda qolishadi. Birinchi uzatmani ulashda sinxronizatorning muftasi (*24*) shesterna (*23*)ning kichik gardishini yetaklovchi val bilan bikr ulangan sinxronizatorning gupchagi bilan ulaydi. Bunda burovchi moment yetakchi valning shesternasi (*13*)dan, sinxronizator muftasi, shesterna (*23*) va sinxronizator gupchagi orqali yetaklanuvchi valga uzatiladi.

II uzatma ulangan bo‘lsa, mufta (*24*) shesterna (*26*) gardishini sinxronizator gupchagi bilan ulaydi va burovchi moment yetakchi valdagi shesterna (*11*)dan shesterna (*26*), mufta va sinxronizator gupchagi orqali yetaklanuvchi valga uzatiladi.

III uzatma ulanganda sinxronizatorning muftasi shesterna (*10*) ni gupchak (*9*) bilan, to‘rtinchi uzatma ulanganda esa xuddi shu mufta shesterna (*7*)ni gupchak bilan bog‘laydi. Birinchi va ikkinchi holatlarda ham burovchi moment mufta ulab turgan detallar orqali uzatiladi. V uzatma ulanganda mufta gupchak (*2*)ni shesterna (*3*) ning gardishi bilan ulaydi va burovchi moment shesterna (*3*)dan val bilan bikr mahkamlangan shesterna (*29*)ga uzatiladi.

Neytral holatdagi sinxronizatorning detallari 1.134-rasm, *a* da ko‘rsatilgan. Bunda blokirovkalovchi halqa va sinxronizatorning gardishi orasida moy mavjud va halqa konus yuzasida erkin aylanadi.

1.134-rasm, *b* da sinxronizator detallari uzatma qo‘shilishining dastlabki holatida, 1.134-rasm, *d* da esa uzatma qo‘shilgan vaqtda ko‘rsatilgan.

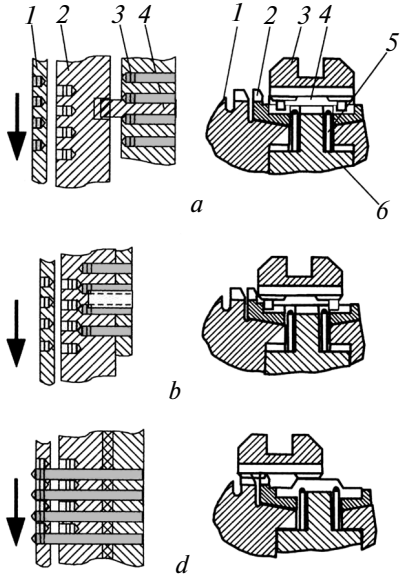
Sirpanuvchi mufta (*3*) neytral holatda bo‘lganda (1.134-rasm, *a*) suxarik (*4*) gupchak (*6*)dagi o‘yiqlarning markazida joylashib turadi va blokirovkalovchi halqa (*2*)ga ta’sir ko‘rsatmaydi. Blokirovkalovchi halqaning bo‘rtiqlari va gupchakning o‘yiqlari orasida ikki tomondan bir xil bo‘lgan va «*V*» masofaga teng bo‘lgan tirqish mavjud. Suxariklar va blokirovkalovchi halqadagi tirqish esa «*S*»ga teng.

IV uzatmani ulashda mufta (*3*) shesterna (*1*) tarafiga qarab siljiydi va suxarik (*4*)ni o‘zi bilan birga siljitadi.

Suxarik blokirovkalovchi halqa bo‘rtiqlarining ko‘ndalang yuzalariga taqalib, halqani sinxronizator gardishining konussimon yuzasiga siqadi. Konussimon yuzalar o‘rtasidagi ishqalanish va sinxronlashtirilayotgan massalarning inersiya kuchlari ta’sirida blokirovkalovchi halqa gupchakka nisbatan bo‘rtiqlari gupchak o‘yiqlarining devorchalariga taqalgunicha buraladi. Natijada halqa bo‘rtiqlarining orqa tomonidagi tirqish 2B ga teng bo‘ladi,

sirpanuvchi muftaning yon tomoni blokirovkalovchi halqaning tishlariga taqaladi va shesterna (*1*) hamda valning burchak tezliklari tenglashmaguncha mufta o‘q bo‘yicha siljimaydi (1.134-rasm, *b*).

Shesterna va valning burchak tezliklari tenglashgandan so‘ng, blokirovkalovchi halqa (*2*) va shesternaning konus yuzalari orasidagi ishqalanish tugaydi va muftani halqaning tishlariga siqib turgan kuch yo‘q bo‘ladi. Bundan keyin mufta gupchakka nisbatan yengil siljiydi va gupchakni sinxronizatorning gardishi bilan ulaydi (1.134-rasm, *d*).



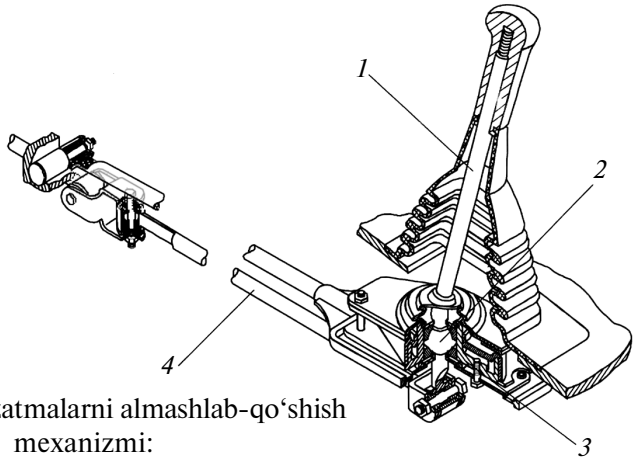
1.134-rasm. Sinxronizatorning ishlash chizmasi:

a) uzatmalarning betaraf holati; *b*) sinxronizatsiyalashning boshlanishi; *d*) uzatma qo‘shilganda; *1—IV* uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; *2—II* uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; *3—III* va *IV* uzatmalar sinxronizatorining sirpanuvchi muftasi; *4*—sinxronizator suxarigi; *5*—sinxronizator prujinasi; *6—III* va *IV* uzatmalar sinxronizatori muftasining gupchagi.

Uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmi (1.135-rasm). Uzatmalarni almashlab-qo‘shish pishangi (*1*) yordamida bajariladi. Pishangga sferasimon vtulka presslanib o‘rnatilgan va vtulkaning korpusi kuzov poliga mahkamlangan. Pastki qismida pishang val (*4*) bilan bog‘langan, u esa, o‘z navbatida, yuritmaning valiga biriktirilgan (1.136-rasm). Yuritmaning vali uzatmalarni tanlash vali (*5*) bilan pishang (*3*) va ayri (*4*) orqali bog‘langan. Uzatmalarni almashlab-qo‘shish shtoklari (*6*, *10*, *11* va *12*)da uzatmalarni qo‘shish ayrilari (*13*, *14*, *15*) va shtok ayrilari (*7*, *8*, *9*) joylashgan.

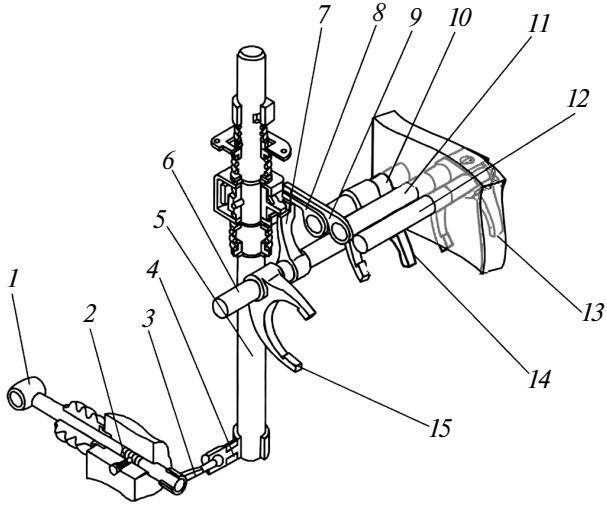
Pishang (*3*) (1.136-rasm) chapga-o‘ngga surilganda, vallar (*1* va *5*) (1.134-rasm) o‘z o‘qi atrofida burilmaydi va pishang (*3*) hamda ayri (*4*) orqali uzatmalarni tanlash vali (*5*)ni yuqoriga-pastga harakatlantiradi. Val (*5*) tanlangan uzatmaga qarab, shtok (*7*, *8*, *9*)ning ayrilaridan biri bilan tutashadi va uzatmaning qo‘shish shtokini harakatga keltiradi.

Yuk avtomobilining besh pog‘onali uzatmalar qutisi yetakchi va yetaklanuvchi vallari bir o‘qqa joylashgan. Orqaga yurish bloki



1.135-rasm. Uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmi:

1—pishang; *2*—sferik vtulka; *3*—karterni himoyalovchi g‘ilof; *4*—uzatma mexanizmining vali.



1.136-rasm. Uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmi:

1—uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmining vali; *2*—fiksator; *3*—pishang; *4*—ayrilar; *5*—uzatmalarni tanlash va almashlab-qo‘shish vali; *6*—*I* va *II* uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmining shtoki; *7*—*I* va *II* uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmi shtokining ayrisi; *8*—*III* va *IV* uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmi shtokining ayrisi; *9*—*V* va orqaga yurish uzatmalarini almashlab-qo‘shish mexanizmi shtokining ayrisi; *10*—*III* va *IV* uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmi shtoki; *11*—orqaga harakatlanish uzatmasi mexanizmining shtoki; *12*—*V* va orqaga yurish uzatmalarini almashlab-qo‘shish mexanizmi shtoki; *13, 14, 15*—uzatmalarini qo‘shish ayrisi.

(*14* va *16*) hamda g‘ildirak karetkasi (1.137-rasm) (*9*)dan tashqari barcha tishli g‘ildiraklar egri tishga ega. Ikkinchi, uchinchi, to‘rtinchi va beshinchi uzatmalar inersion sinxronizator (*4* va *7*) yordamida qo‘shiladi. Birinchi va orqaga yurish uzatmalari g‘ildirak — karetka (*9*) yordamida qo‘shiladi.

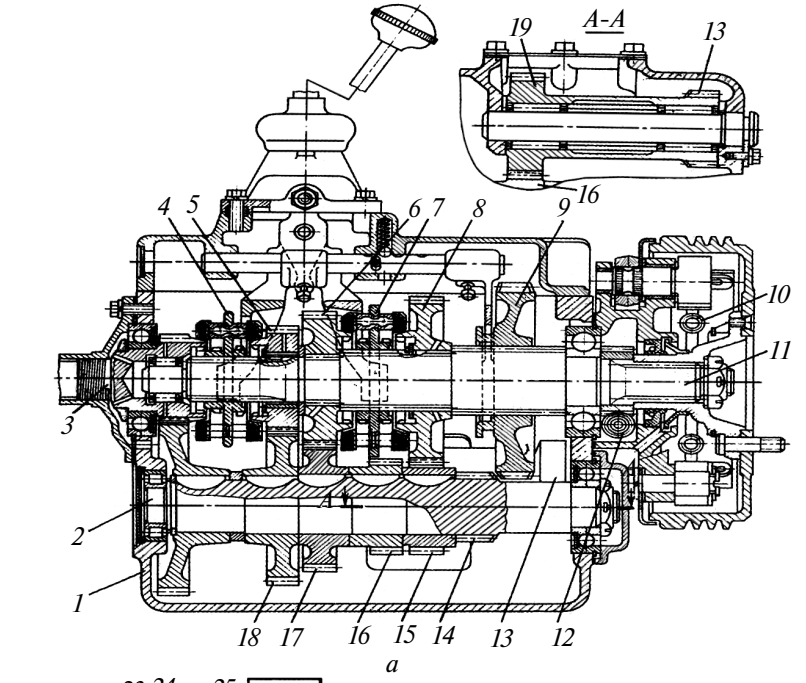
Oraliq val tishli g‘ildiraklari shponka bilan mahkamlangan, birinchi uzatma shesternasi (*14*) esa val bilan bir butun tayyorlangan. Ikkinchi va uchinchi uzatma g‘ildiraklari (*8* va *6*) yetaklanuvchi valda vtulkasiz o‘rnatilgan. To‘rtinchi uzatma shesternasi (*5*) valda aylanib ketmasligi uchun shtift bilan aniqlangan po‘lat vtulkaga o‘rnatilgan. Ishqalanuvchi yuzalar yeyilishining oldini olish va ularning yaxshi moylanishi uchun yetaklanuvchi valning g‘ildiraklar o‘rnatiladigan bo‘yinlari va po‘lat vtulka bo‘ylama ariqchalarga ega. Ularning ishchi yuzalari esa fosfatlangan. Sinxronizatorlar tuzilishi bir xil va o‘lchamlari bilan farq qiladi: to‘rtinchi va beshinchi uzatmalar sinxronizatori (*4*) ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxronizatori (*7*)dan kichik.

Ikkinchi va uchinchi uzatmalar sinxronizatori karetkasi (*21*) (1.137-rasm, *b*) yetaklanuvchi val (*11*) shlitsada o‘rnatilgan. Karetka gupchagining har ikkala yonida tishli gardishlar (*29*) mavjud. Karetka flanesi uzatmalar almashtirish vilkasi paziga joylashadi. Flanesda oltita teshik bo‘lib, ularning chetlari konusli qilingan. Flanes uchta teshigida bloklovchi barmoqlar (*20*) tirqish bilan o‘rnatilgan. Barmoqlar konusli halqalar (*22* va *26*)ni o‘zaro bikr bog‘laydi. Har bir bloklovchi barmoqning o‘rta qismida konusli yon sirtlarga ega o‘yiqlar ishlangan. Karetka flanesining boshqa uchta teshigida qaydlovchi barmoqlar o‘rnatilgan.

Har bir qaydlovchi barmoq shtamplangan juftliklar (*23* va *24*)dan iborat bo‘lib, ular ikki prujina yordamida radial yo‘nalishda keriladi. Qaydlovchi barmoqlar konusli halqalarni karetka bilan nobikr bog‘laydi. Shuning uchun konusli halqalar bloklovchi barmoqlar bilan birgalikda karetkaga nisbatan siljishi mumkin.

Karetkaning neytral holatida qaydlovchi barmoqlar o‘yiqlari bilan flanes teshigining tashqi devorlariga siqiladi va konusli halqalarning karetkaga nisbatan siljishiga to‘sqinlik qiladi. Konusli halqalar va g‘ildirak (*6* va *8*)larning konusli sirtlari orasida tirqish mavjud. Bloklovchi barmoqlar (*20*) *I* holatda flanes teshigi devorlariga tegmaydi.

Ikkinchi uzatma qo‘shilishida karetka shlitsa bo‘ylab siljitiladi va sinxronizatorning konusli halqasi (*26*) g‘ildirak (*8*)ning konusli



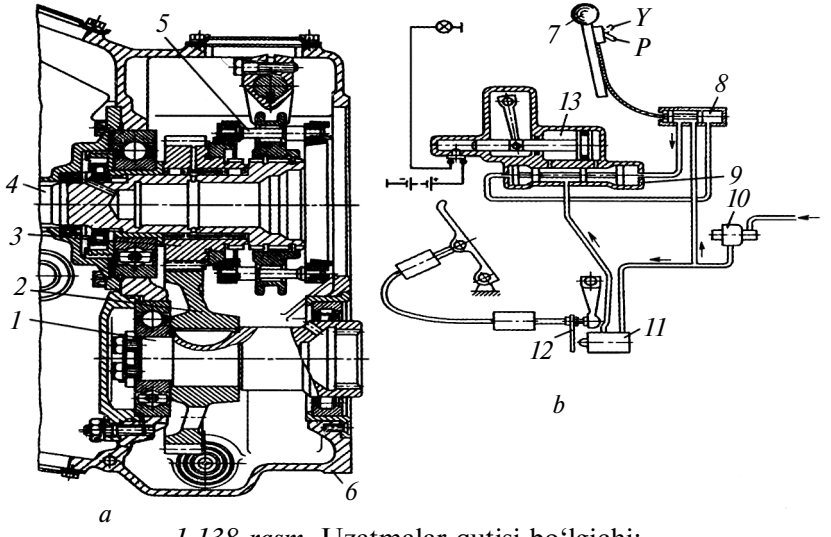
1.137-rasm. Yuk avtomobillarining besh pog‘onali uzatmalar qutisi chizmasi:

a) besh pog‘onali uzatmalar qutisi; *b*) sinxronizator: *1*—karter; *2*—oraliq val; *3*—yetakchi val; *4*—to‘rtinchi va beshinchi pog‘onalar sinxronizatori; *5*—to‘rtinchi pog‘ona shesternasi; *6*—uchinchi pog‘ona shesternasi; *7*—ikkinchi va uchinchi pog‘onalar sinxronizatori; *8*—ikkinchi pog‘ona shesternasi; *9*—birinchi pog‘ona shesternasi; *10*—prujina; *11*—yetaklanuvchi val; *12*—spidometr yuritmasi; *13*—orqaga ulash shesternasi; *14*—birinchi uzatmaning yetakchi shesternasi; *15*—ikkinchi uzatmaning yetakchi shesternasi; *16*—orqa uzatmaning yetakchi shesternasi; *17*—uchinchi uzatmaning yetakchi shesternasi; *18*—to‘rtinchi uzatmaning yetakchi shesternasi; *19*—orqaga yurgizish shesternalar bloki; *20*—bloklovchi barmoqlar; *21*—karetka; *22*—blokirovkalovchi halqa; *23*—qaydlovchi barmoq; *24* va *25*—prujinalar; *26*—blokirovkalovchi halqa; *27*—*II* pog‘ona shesternasi; *28*—*II* pog‘ona shesternasining ilashish tishlari; *29*—mufta tishlari.

sirti (*24*)ga tegadi. Ularning burchak tezliklari har xil bo‘lganligi uchun ishqalanish kuchi yuzaga keladi va bu kuch ta’sirida har ikkala konusli halqalar, qaydlovchi barmoqlar prujinasi kuchini yengib, karetkaga nisbatan ma’lum burchakka aylanadi. Qaydlovchi barmoqlarning harakatdagi yarmi (*23*) prujina (*25*)larni siqib harakatsiz yarmiga (*24*) tomon siljitadi.

II holatda qaydlovchi barmoqlar o‘yiqchalari bilan karetka flanesi teshiklari devoriga taqaladi (1.137-rasm, *b*) va uning o‘q bo‘ylab siljishiga to‘sqinlik qiladi. Yetaklanuvchi val va g‘ildirakning aylanish chastotalari tenglashgach, blokirovkalovchi barmoqlar (*20*)ni karetka (*21*)ning flanesi teshiklariga siquvchi kuch yo‘qoladi. Ular karetkani ushlamay qo‘yadilar va uning tishlari (*29*) g‘ildirak (*8*) ning tishlari (*28*) bilan zarbsiz ilashadi, ya’ni ikkinchi uzatma qo‘shiladi. Uchinchi uzatmani qo‘shishda karetka (*21*)ning tishlari g‘ildirak (*6*)ning tishlari bilan ilashadi.

Qo‘shimcha uzatmalar qutisi — bo‘lgich (1.138-rasm, *a*) karter (*6*), yetakchi (*4*) va oraliq (*1*) vallar, doimiy ilashishda bo‘lgan (*2* va *3*) tishli g‘ildiraklar va quyi-to‘g‘ri hamda yuqori-oshiruvchi uzatmalarni qo‘shish uchun sinxronizatorli tishli mufta (*5*)dan tashkil topgan.



1.138-rasm. Uzatmalar qutisi bo‘lgichi:

a) bo‘lgich; *b*) bo‘lgichni boshqarish chizmasi; *1*—oraliq val; *2, 3*—tishli g‘ildiraklar; *4*—yetakchi val; *5*—tishli mufta; *6*—karter; *7*—richag; *8*—kran; *9*—havo taqsimlagich; *10*—reduksion klapan; *11*—siqilgan havo klapani; *12*—tirgak; *13*—pnevmosilindr; *Y* va *P*—richagning yuqori va pastki qismi.

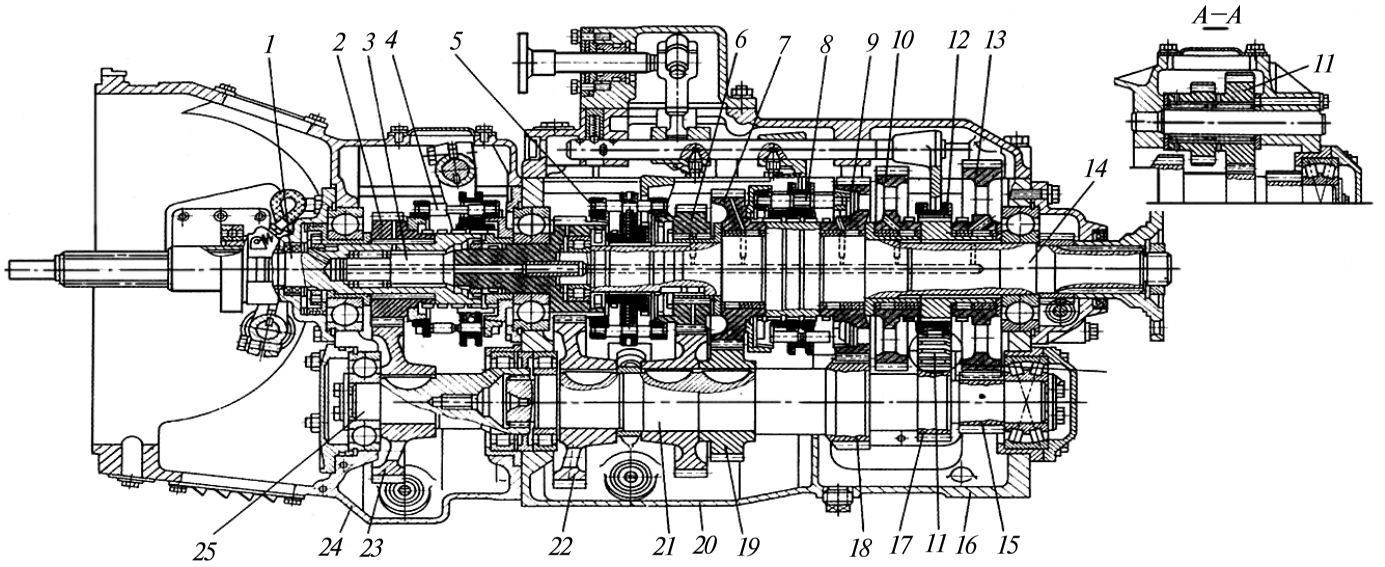
Bo‘lgichning uzatmalar almashtirish mexanizmi pnevmatik tizim yordamida boshqariladi (1.138-rasm, *b*). Pnevmatik tizim asosiy uzatmalar qutisi richagi (*7*)ga o‘rnatilgan almashtirgich, reduksion klapan (*10*), pnevmosilindr (*13*), havo taqsimlagich (*9*), bo‘lgichni ishga tushirish klapani (*11*), kran (*8*) va naylardan iborat. Almashtirgich *Q* (quyi uzatma) yoki *Y* (yuqori uzatma) holatiga qo‘yilganda kran (*8*)ning zolotnigi tros bilan suriladi va siqilgan havo reduksion klapan (*10*)dan havo taqsimlagich (*9*) ning mos bo‘shlig‘iga (chap yoki o‘ng) uzatiladi va uning zolotnigini kerakli holatga keltiradi.

Ilashish muftasi pedali bosilganda ilashish muftasi ajratish richagi turtkichiga mahkamlangan tirgak (*12*) klapan (*11*)ni ochadi. Siqilgan havo klapan (*11*) va havo taqsimlagich (*9*) orqali pnevmosilindr (*13*)ning kerakli (chap yoki o‘ng) bo‘shlig‘iga o‘tadi va uning porshenini surib, bo‘lgich uzatmasini qo‘shadi. Shunday qilib almashtirgichni oldinroq qo‘shib qo‘yish mumkin, lekin bo‘lgich uzatmasi ilashish muftasi pedaliga bosilgandan so‘ng qo‘shiladi. Asosiy va qo‘shimcha uzatmalar qutisi uzatish sonlari quyidagi tartibda joylashadi: 1*Q*—1*Y*—2*Q*—2*Y*—*ZQ*—*ZY*—... (*Q*—quyi, *Y*—yuqori) va h.k.

Bo‘lgichli uzatmalar qutisi «КамАЗ-5320» avtomobilida qo‘llanilgan (1.139-rasm). Ikki uzatmaga (to‘g‘ri va oshiruvchi) ega bo‘lgan bo‘lgich alohida karter (*24*)ga ega bo‘lib, uzatmalar qutisi karteri (*20*)ga mahkamlangan. Bu konstruksiya zarurati yo‘q joylarda, masalan, o‘zi tushiruvchi avtomobillarda uzatmalar qutisidan bo‘lgichsiz foydalanish imkonini beradi.

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

Barcha tishli g‘ildiraklar oraliq valning tishli g‘ildiraklari va gardishlari bilan doimiy ilashishda, orqaga yurish uzatmasi g‘ildiragi (*10*) esa orqaga yurish uzatmasi tishli g‘ildiraklar bloki (*11*) ning kichik gardishi bilan doimiy ilashishda. Birinchi va orqaga yurish uzatmalari tishli g‘ildiraklari to‘g‘ri tishli, qolganlari esa qiya tishli.



1.139-rasm. «КамАЗ» avtomobillarining uzatmalar qutisi.

Oraliq val (*21*) old uchi bilan karterdagi uyaga o‘rnatilgan silindrik rolikli podshipnikka tayanadi, orqa uchi bilan esa karter ketidagi uya stakaniga o‘rnatilgan sferik rolikli podshipnikka tayanadi. Bo‘lgichning oraliq vali bilan bog‘lanish uchun uzatmalar qutisi oraliq vali old uchi shlitsaga ega.

Uchinchi va to‘rtinchi uzatmalar tishli g‘ildiraklari hamda oraliq val yuritma shesternasi (*22*) valga presslangan va segmentli shponkalar bilan qaydlangan. Orqaga yurish, birinchi va ikkinchi uzatmalar tishli g‘ildiraklari val bilan birga tayyorlangan. Orqaga yurish uzatmasi tishli g‘ildiraklar bloki (*11*) stopor planka bilan qaydlangan o‘qda ikki rolikli podshipniklarga o‘rnatilgan. Katta diametrli gardish oraliq val (*21*) gardishi (*17*) bilan doimiy ilashishda.

Pog‘onalar sonini 2 marta oshiruvchi bo‘lgich yetakchi (*1*) va oraliq vallar (*25*), bir juft tishli g‘ildiraklar (*2* va *23*), sinxronizator (*4*) va uzatma almashtirish mexanizmidan tarkib topgan.

Bo‘lgichning oraliq vali (*25*) yuritmasi g‘ildiragi (*23*) bilan doimiy ilashishda bo‘lgan qiya tishli g‘ildirak (*2*) yetakchi valda rolikli podshipniklarda erkin aylanadi. Tishli g‘ildirak (*2*) sinxronizator bilan birga ilashish uchun konus va tishli gardishga ega.

Bo‘lgich to‘g‘ri va oshiruvchi uzatmalarga ega. To‘g‘ri uzatmada bo‘lgich sinxronizatori o‘ngga surilib, asosiy uzatmalar qutisi va bo‘lgichning yetakchi vallarini o‘zaro birlashtiradi. Oshiruvchi uzatmada esa sinxronizator chapga suriladi va bo‘lgich yetakchi valini tishli g‘ildirak (*2*) bilan bog‘laydi. So‘ng burovchi moment tishli g‘ildirak (*23*) orqali bo‘lgich va uzatmalar qutisi oraliq vallariga uzatiladi.

Mufta (*12*)ni o‘ng va chap tomonga surib, mos ravishda, birinchi va orqaga yurish uzatmalari qo‘shiladi.

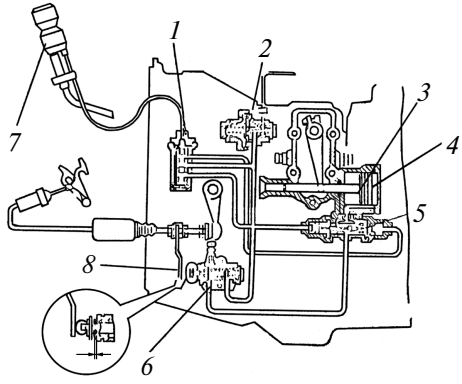
Orqaga yurish uzatmasida burovchi moment oraliq valdan yetaklanuvchi valga tishli gardish (*17*), blok (*11*) katta gardishi, kichik gardish, tishli g‘ildirak (*10*) va mufta (*12*) orqali o‘tadi.

Ikkinchi uzatmani qo‘shish uchun sinxronizator (*8*) orqaga suriladi va tishli gardish (*18*) bilan doimiy ilashishda bo‘lgan ikkinchi uzatmaning tishli g‘ildiragi (*9*) ikkilamchi val bilan ulanadi. Sinxronizatorni oldinga surib esa oraliq val tishli g‘ildiragi (*19*) bilan doimiy ilashishda bo‘lgan uchinchi uzatma tishli g‘ildiragi (*7*) yetaklanuvchi val bilan qo‘shiladi.

To‘rtinchi va beshinchi uzatmalar esa sinxronizator (*5*)ni, mos ravishda, orqa va oldinga surib qo‘shiladi. To‘rtinchi uzatmada burovchi moment tishli g‘ildiraklar orqali uzatiladi, beshinchi uzatmada esa yetakchi va yetaklanuvchi vallar sinxronizator

yordamida ulanadi (to‘g‘ri uzatma). Bo‘lgich ishga tushirilganda, ya’ni oshiruvchi uzatmalarda uzatmalar qutisi oraliq vali harakatni tishli g‘ildiraklar (*2* va *23*) orqali bo‘lgich sinxronizatori (*4*) oldinga surilishi natijasida oladi. To‘rtta oshiruvchi uzatmaning qo‘shilishi ham xuddi quyi uzatmalardagi kabi bo‘ladi (ya’ni bo‘lgich qo‘shilmagan holatdagi kabi).

Oshiruvchi beshinchi uzatmada sinxronizator (*5*) oldinga suriladi va burovchi moment tishli g‘ildirak (*22*) orqali uzatmalar qutisi yetakchi valiga, so‘ng sinxronizator orqali yetaklanuvchi valga o‘tadi. Bo‘lgich uzatmalarni almashlab-qo‘shish mexanizmining chizmasi 1.140-rasmda keltirilgan.



1.140-rasm. Bo‘lgich uzatmalarini almashlab-qo‘shish mexanizmlarini boshqarish chizmasi:
1—zolotnikli boshqarish jo‘mragi; *2*—reduktor klapani; *3*—shtokli porshen; *4*—kuch silindri; *5*—havo taqsimlagich; *6*—bo‘lgich uzatmalarini ulash klapani; *7*—almashlab ulagich; *8*—turtkich tiragi.

Pog‘onasiz uzatma qutilari

Bunday uzatmalar qutisini qo‘llash ayrim chegaralangan diapazonda istalgan uzatishlar sonini hosil qilish imkonini beradi. Pog‘onasiz uzatmalar qutisi mexanik (impulsli, friksion va boshq.), gidravlik (gidrodinamik, gidrohajmli), elektrik va aralash bo‘lishi mumkin.

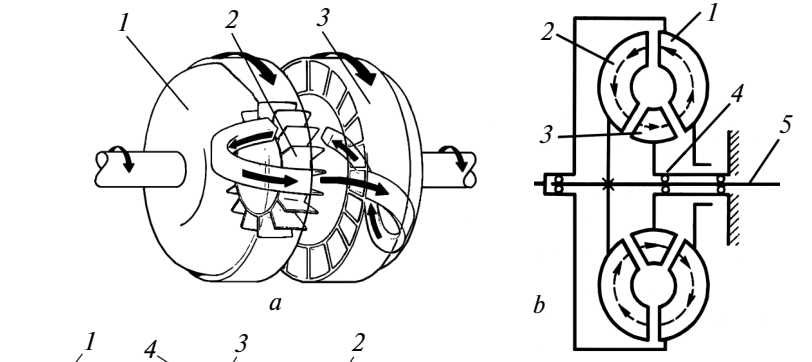
Friksion (ishqalanma) turdagi pog‘onasiz uzatmalar (egiluvchan bog‘lamali variatorlar) kichik sinfdagi avtomobillarda, masalan, «Fiat Uno» avtomobilida qo‘llanilgan. Jahonning yetakchi avtomobil firmalari («Ford», «Volkswagen» va h.k.) tomonidan shu turdagi pog‘onasiz uzatmalar yaratish ustida jadal ish olib borilmoqda. Bu esa yaqin yillar ichida shu turdagi uzatmalar qutisi keng qo‘llanila boshlashiga umid tug‘diradi.

Pog‘onasiz uzatmalar ichida gidrodinamik uzatmalar qutisi (gidrotransformatorlar) keng tarqalgan: ular *gidromexanik uzatmali* avtomatik boshqariladigan pog‘onali quti bilan birga qo‘llaniladi. Bu uzatmalarni yanada takomillashtirish natijasida ularning har xil avtomobillarda qo‘llanilishiga imkon tug‘iladi.

Hozirgi kunda avtomobil ishlab chiqaruvchi korxonalar barcha modellarga gidromexanik uzatma qutisi bilan jihozlangan modifikatsiyalarni sotuvga chiqarmoqdalar, shu jumladan, GM-Uzbekistan qo‘shma korxonasida barcha katta shahar avtobuslari gidromexanik uzatmalar qutisi bilan jihozlanadi.

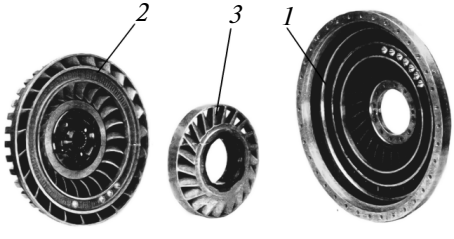
Gidromexanik uzatmalar qutisi uch asosiy elementdan tashkil topadi: gidrodinamik transformator (gidrotransformator), mexanik uzatmalar qutisi va uzatmalarni almashlab-qo‘shish tuzilmasi. Eng sodda gidrotransformator tarkibiga uchta g‘ildirak kiradi: nasos (yetakchi g‘ildirak), turbina (yetaklanuvchi g‘ildirak) va reaktor (qo‘zg‘almas g‘ildirak, erkin yurish muftasiga o‘rnatiladi) (1.141-rasm).

Gidrotransformatorning g‘ildiraklari va erkin yurish muftasi 1.142 va 1.143-rasmlarda keltirilgan.



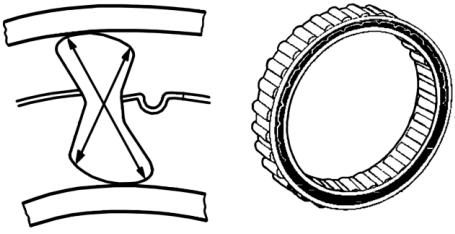
1.141-rasm. Gidrotransformatorning tuzilishi:

a) gidrotransformator; *b*) gidrotransformatorning chizmasi; *d*) suyuqlikning sirkulatsiya chizmasi; *1*—nasos g‘ildiragi; *2*—turbina g‘ildiragi; *3*—reaktor; *4*—erkin yurish muftasi; *5*—transmissiyaning yetakchi vali.



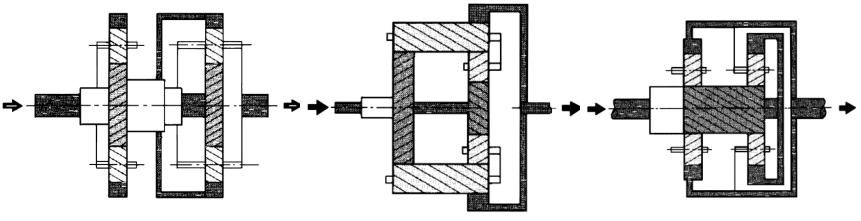
1.142-rasm. Gidrotransformatorning g‘ildiraklari:

1—nasos g‘ildiragi; *2*—turbina; *3*—reaktor.

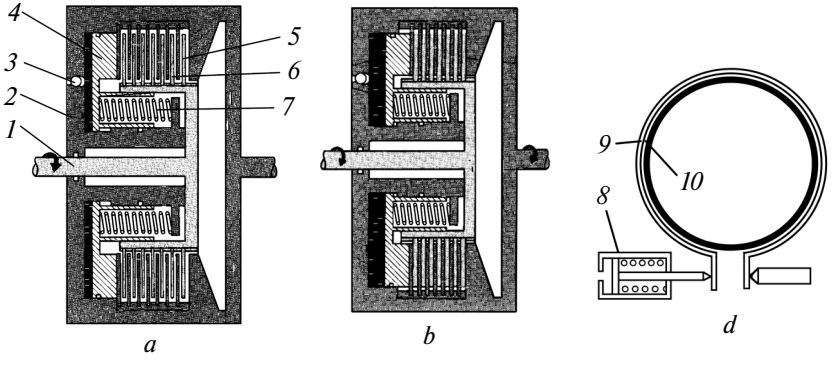


1.143-rasm. Reaktor g‘ildiragining erkin yurish muftasi.

Planetar uzatmalar qutisi elementar planetar qatorlardan tashkil topadi (1.144-rasm). Uzatmalarni almashlab-qo‘shish uchun ko‘p diskli friksionlar (1.145-rasm, *a, b*) va tasmali tormozlar (1.145-rasm, *d*) ishlatiladi.



1.144-rasm. Elementar planetar qatorlar.



1.145-rasm. Uzatmalarni almashlab-qo‘shish friksioni va tasmali tormoz:
a) friksion qo‘shilmagan holati; *b*) friksion qo‘shilgan; *d*) tasmali tormoz; *1*—yetakchi val; *2*—friksionlar korpusi; *3*—moy uzatish darchasi; *4*—porshen; *5*—yetaklanuvchi disklar; *6*—yetakchi disklar; *7*—prujina; *8*—gidrosilindr; *9*—tasma; *10*—tasmali tormozli baraban.

Gidrotransformator quyidagi asosiy ko‘rsatkichlar bilan baholanadi (1.146-rasm):

1. Uzatish nisbati — *i*.
2. Transformatsiya koeffitsiyenti — *K*.
3. Foydali ish koeffitsiyenti — η.

Gidrotransformatorning uzatish nisbati turbina va nasos g‘ildiraklarining burchak tezliklarining nisbati bilan aniqlanadi:

$$i_{gm} = \frac{\omega_T}{\omega_N} \text{ yoki } i = 1/u_{gm},$$

bu yerda, u_{gm} — gidrotransformatorning uzatish soni.

Transformatsiya koeffitsiyenti (*K*) turbina va nasos g‘ildiraklaridagi momentlarning nisbatiga teng:

$$K = M_T / M_N.$$

Transformatsiya koeffitsiyentining maksimal qiymati 2—4 atrofida bo‘ladi. Uzatish nisbati ortishi bilan transformatsiya koeffitsiyenti kamayadi.

Gidrotransformatorning foydali ish koeffitsiyenti η. Bu ko‘rsatkich gidrotransformatorning tejamkorligini baholaydi.

Gidrotransformatorning foydali ish koeffitsiyenti turbina va nasos g‘ildiraklaridagi quvvatlar nisbati bilan aniqlanadi:

$$\eta = N_T / N_H = M_T \omega_T / M_N \omega_N = Ki.$$

Gidrotransformatorning foydali ish koeffitsiyenti 0,85—0,92.

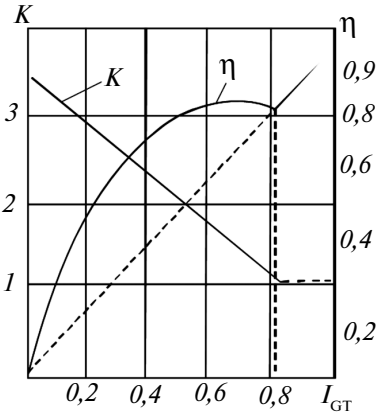
Gidrotransformatorning FIK mexanik uzatmalar qutisi FIKdan ancha kichik bo‘ladi. Bu yonilg‘i sarfining ortishiga olib keladi. Gidrotransformatorning transformatsiya koeffitsiyentini orttirish uning FIK pasayishiga olib keladi. Shuning uchun gidrotransformatorning transformatsiya koeffitsiyenti 2,0—2,5 atrofida qabul qilinadi va mexanik uzatma bilan birga ishlatiladi.

Reaktor g‘ildiragini erkin yurish muftasida o‘rnatish gidrotransformatorni gidromufta rejimiga o‘tkazish imkonini beradi. Bunda turbina va nasos g‘ildiraklarining burchak tezliklari taxminan bir xil bo‘ladi va FIKni 0,97 ga yetkazish mumkin. Hozirgi vaqtda gidromexanik uzatmalarning FIKni oshirish maqsadida turbina va nasos g‘ildiraklari ma’lum rejimda ishlaganda blokirovkalanadi va gidrotransformatorning FIK birga yaqinlashadi.

Reaktor g‘ildiragi erkin yurish muftasida o‘rnatilgan gidrotransformatorlar kompleks gidrotransformatori deb yuritiladi. Turbina va nasos g‘ildiraklarini blokirovkalash mexanizmi (friksioni)

bo‘lsa, gidrotransformator blokirovkalanuvchi gidrotransformator deb yuritiladi.

Gidrotransformator oddiy (val o‘qlari fazoda qo‘zg‘almaydigan) yoki planetar qutilar bilan birga ishlatiladi. Oddiy mexanik qutilar yuk avtomobillari va ayrim avtobuslarning gidromexanik uzatmalar qutisida ishlatiladi. Yengil avtomobillarda faqat planetar turdagi uzatmalar qutisi ishlatiladi. Planetar turdagi uzatmalar qutisi ixcham va yengil, ammo tayyorlash tannarxi oddiy uzatmalar qutilariga nisbatan yuqori bo‘ladi.



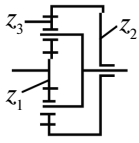
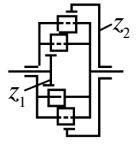
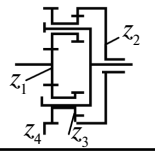
1.146-rasm. Gidrotransformatorning o‘lchamsiz tasnifi:
η—gidrotransformatorning FIK;
K—transformatsiya koeffitsiyenti;
I_{GT}—gidrotransformatorning uzatish soni.

Demak, o‘rganilayotgan gidromexanik uzatmalar qutisi kompleks, blokirovkalanuvchi gidrotransformator va planetar mexanik uzatma qutisidan tashkil topgan («Mersedes-Benz» shahar avtobuslarida ham planetar uzatmalar qutili gidromexanik uzatma ishlatilgan).

Planetar uzatmalar qutisi elementar planetar qatorlardan tashkil topadi (yetakchi ko‘prikda ishlatiladigan differensialni elementar planetar qatorning biri deb misol keltirsak bo‘ladi).

Gidromexanik uzatmalar qutisida uzatmalar avtomatik ravishda almashib-qo‘shiladi. Uzatmalarni almashlab-qo‘shish tuzilmasiga dvigatelning yuklanishi va avtomobilning tezligi hamda tezlikning o‘zgarishi to‘g‘risida ma’lumot olish datchiklari, elektron boshqarish bloki va bajaruvchi elementlar (ko‘p diskli friksionlar va tasmali tormozlar) va ularni ishga tushiruvchi gidravlik yuritma va elektromagnitli gidravlik klapanlar kiradi. Kerakli uzatma dvigatelning yuklanishiga va avtomobil tezligining o‘zgarishiga qarab tanlanadi. Bu ma’lumotlar datchiklardan elektron boshqaruv blokiga (EBB) yuboriladi (avval analog signallar raqamli signalga o‘zgartiriladi). EBBda kerakli uzatmani qo‘shish uchun komanda shakllanadi va komandaning signali kuchaytirilib bajaruvchi elementlarga yuboriladi.

Masalan, avtomobilni joyidan qo‘zg‘atishda tezlik datchigidan EBBga borayotgan ma’lumot avtomobil harakatlanmayotganligini ko‘rsatadi. Harakatni boshlash uchun haydovchi drossel to‘siqchasi

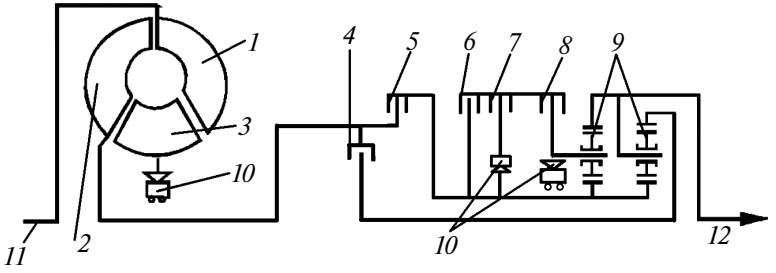
Planetar elementlarning holati	Uzatishlar soni	Planetar qatorli elementlarning chizmasi		
				
Yetakchi-quyoshli g‘ildirak, vodilo to‘xtatilgan	$u_1=p$	$-\frac{z_2}{z_1}$	$\frac{z_2}{z_1}$	$-\frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$
Yetakchi-quyoshli g‘ildirak, episiklik g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_2=1-p$	$1+\frac{z_2}{z_1}$	$1-\frac{z_2}{z_1}$	$1+\frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$
Yetakchi episiklik g‘ildirak, quyoshli g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_3=\frac{1-p}{-p}$	$\frac{1+z_2/z_1}{z_2/z_1}$	$\frac{1-z_2/z_1}{-z_2/z_1}$	$\frac{1+z_2 z_4/(z_1 z_3)}{z_2 z_4/(z_1 z_3)}$
Yetakchi episiklik g‘ildirak, vodilo to‘xtatilgan	$u_4=\frac{1}{p}$	$-\frac{z_1}{z_2}$	$\frac{z_1}{z_2}$	$-\frac{z_1 z_3}{z_2 z_4}$
Yetakchi vodilo, quyoshli g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_5=\frac{-p}{1-p}$	$\frac{z_2/z_1}{1+z_2/z_1}$	$\frac{-z_2/z_1}{1-z_2/z_1}$	$\frac{z_2 z_4/(z_1 z_3)}{1+z_2 z_4/(z_1 z_3)}$
Yetakchi vodilo, quyoshli g‘ildirak to‘xtatilgan	$u_6=\frac{1}{1-p}$	$\frac{1}{1+z_2/z_1}$	$\frac{1}{1-z_2/z_1}$	$\frac{1}{1+z_2 z_4(z_1 z_3)}$
Ikkala zveno blokirovkalangan	$u_7=1$	1	1	1

yoki yuqori bosim nasosining reykasi boshqarish tepkisini bosa boshlaydi. Drossel to‘siqchasi yoki reykaning siljishi va tezlik datchiklarining signallariga qarab, EBB birinchi uzatmaga ulanish kerakligi bo‘yicha komanda shakllanadi va bajarish elementlariga yuboriladi. Birinchi uzatmada avtomobilning tezligi ma’lum bir qiymatga yetganda (tezlanish bo‘lmaydi) dvigatelning yuklanishi pasayadi (drossel to‘siqchasining ochilish burchagi yoki dizel dvigatelida reykaning siljishi kamayadi) va EBBda ikkinchi uzatmaga o‘tish komandasi shakllanadi. Uzatmalarning yuqoridan pastga ulanishi, masalan, to‘rtinchi uzatmadan uchinchi uzatmaga o‘tish ham shu ikkala datchiklarning signallariga qarab shakllanadi.

Faraz qilamiz, avtomobil o‘zgarmas tezlik bilan harakatlanmoqda va yo‘lning qarshiligi ortmoqda. Yo‘l qarshiligining ortishi

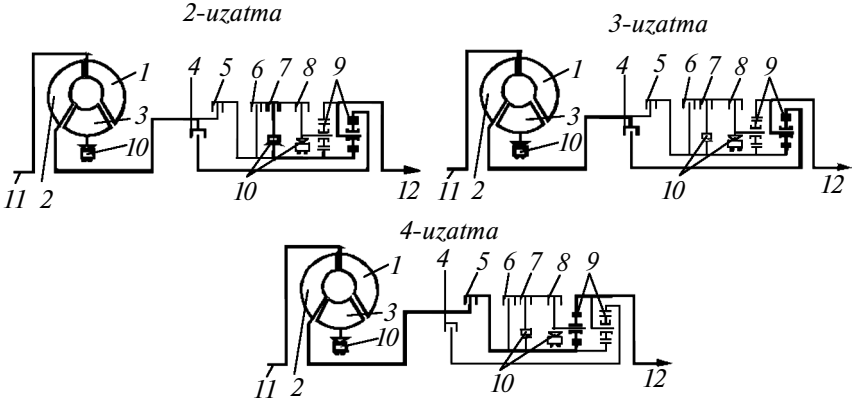
avtomobil tezligining pasayishiga olib keladi. Oldingi tezlik bilan harakatni davom ettirish uchun haydovchi pedalni kattaroq burchakka bosib, drossel to‘siqchasining ochilish burchagini yoki dizelda yonilg‘i miqdorini oshirish uchun reykani kattaroq masofaga siljitadi va natijada dvigatelning yuklanishi ortadi. Agar tezlikning pasayishi davom etsa, EBBda pastga o‘tish, ya’ni to‘rtinchi uzatmadan uchinchi uzatmaga o‘tish komandasi shakllanadi.

Uzatmalarni almashlab-qo‘shish jarayonida dvigatelning burovchi momenti yetakchi g‘ildiraklardan uzilmaydi: uzatma ajratilishi boshlangan vaqtidanoq boshqa uzatmaning ulanishi boshlanadi va uzatmani ajratish va qo‘shish jarayoni bir vaqtda boshlanib, bir vaqtda tugaydi. Burovchi momentning har xil uzatmalarda uzatilishi 1.147 va 1.148-rasmda ko‘rsatilgan.



1.147-rasm. Burovchi momentning 1-uzatmada uzatilishi:

1—nasos g‘ildiragi; *2*—turbina g‘ildiragi; *3*—reaktor; *4, 5, 6, 7* va *8*—friksionlar; *9*—planetar qatorlar; *10*—erkin yurish muftasi; *11*—dvigatelning tirsakli vali; *12*—uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali.



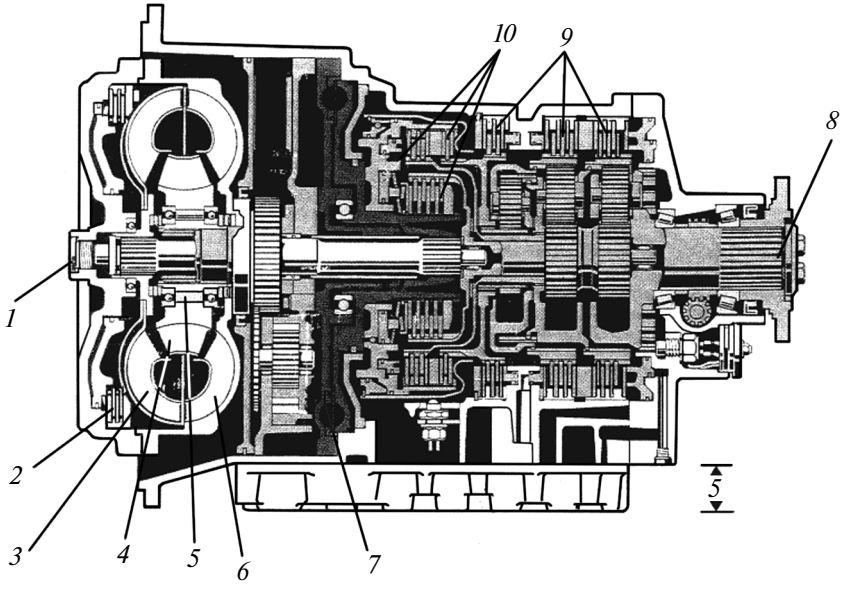
1.148-rasm. Burovchi momentning 2—4-uzatmalarda uzatilishi:

1—nasos g‘ildiragi; *2*—turbina g‘ildiragi; *3*—reaktor; *4, 5, 6, 7* va *8*—friksionlar; *9*—planetar qatorlar; *10*—erkin yurish muftasi; *11*—dvigatelning tirsakli vali; *12*—uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali.

«Mersedes-Benz» avtobuslarining «ZF-ECOMAT» avtomatik gidromexanik uzatmalar qutisi

Shahar avtobuslarida «ZF» firmasining 4, 5 va 6 pog‘onali avtomatik gidromexanik uzatmalar qutisi ishlatiladi. Uzatmalar qutisi uch g‘ildirakli blokirovkalanuvchi gidrotransformatordan va 4—6 pog‘onali planetar qutidan tashkil topgan. Gidrotransformatorni gidromufta rejimiga o‘tkazish uchun reaktor g‘ildiragi erkin yurish muftasiga o‘rnatilgan.

Gidromexanik uzatmaning umumiy tuzilishi 1.149-rasmda keltirilgan.



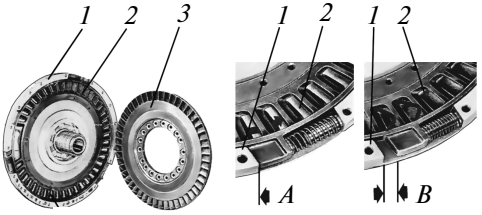
1.149-rasm. «Mersedes» avtobuslarining gidromexanik uzatmalar qutisi:

1—yetakchi val; *2*—bosh friksion; *3*—turbina g‘ildiragi; *4*—reaktor; *5*—erkin yurish muftasi; *6*—nasos g‘ildiragi; *7*—gidravlik tormoz sekinlagich; *8*—yetaklanuvchi val; *9*—tormozlar; *10*—friksionlar (ilashish muftalari). Pastda «*5*» raqami bilan uzatmalarni avtomatik ravishda almashlab-qo‘shish avtomatik tuzilmasi joylashgan joyi ko‘rsatilgan.

Avtobusning tormozlanish ishonchliligini oshirish va ishchi tormoz yuritmasining resursi va ishonchliligini oshirish uchun gidrotransformatorda retader (gidrosekinlagich) o‘rnatilgan. Uzatmalar qutisi faqat avtobus to‘xtaganda betaraf rejimda bo‘ladi. Hara-

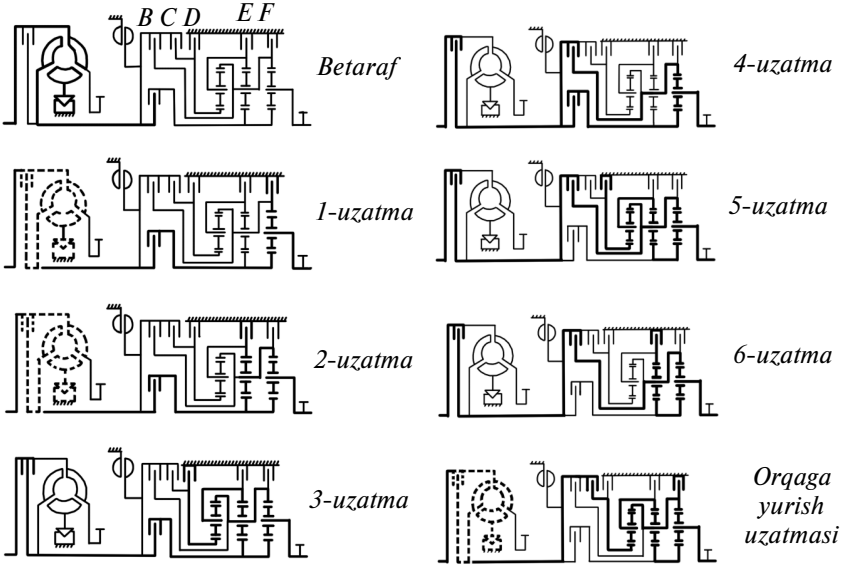
kat vaqtida dvigatel transmissiyadan ajratilmaydi. Avtobusni rejali tormozlashda (sekinlashish bilan) tormoz momenti retader yordamida hosil qilinadi. Favqulodda tormozlash vaqtida (pedal oxirigacha bosilganda) ishchi tormoz boshqarmasi ishga tushadi (1.150-rasm).

Burovchi momentning har xil uzatmalarda uzatilishi 1.151-rasmda, elektron boshqaruv bloki elementlari 1.152 va 1.153-rasmlarda keltirilgan.



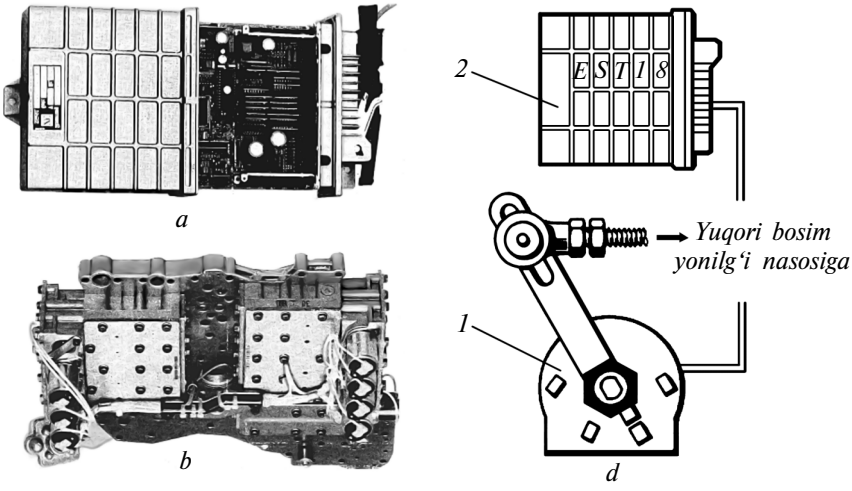
1.150-rasm. Tormoz sekinlagichning (retader) g‘ildiraklari:

1—stator; *2*—panjara (reshotka); *3*—rotor; *A*—stator va panjara betaraf holatda; *B*—stator va panjara tormozlanish vaqtida.



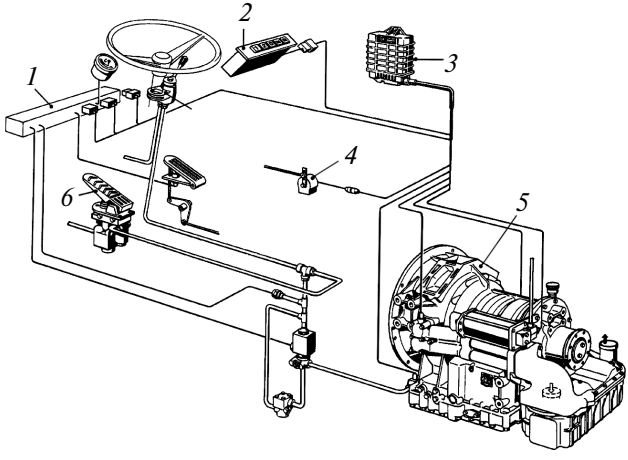
1.151-rasm. Burovchi momentning har xil uzatmalarda uzatilishi:

B, C, D—friksionlar (ko‘p diskli ilashish muftalari); *E, F*—ko‘p diskli tormozlar.



1.152-rasm. Elektron boshqarish bloki (*a*), elektrogidravlik bajarish mexanizmi (*b*) va dvigatelning yuklanishi datchigi (*d*):

1—datchik; *2*—elektr boshqarish bloki.



1.153-rasm. Gidromexanik uzatmani avtomatik boshqarish tizimining chizmasi:

1—avtobusning elektr tarmog'i; *2*—kontroller; *3*—uzatmalarni avtomatik almashlab-qo'shish elektron bloki; *4*—dvigatelning yuklanish datchigi; *5*—«ZF-Ecomat» uzatmalar qutisi; *6*—ishchi tormoz yuritmaning boshqarish pedali.

Gidromexanik uzatmalar qutisi o'zini o'zi diagnostika qilish tizimi bilan jihozlanadi. Gidromexanik uzatmaning ishlashida nosozliklar paydo bo'lsa, avtomobil maxsus elektron jihoz (skaner) yordamida diagnostika qilinishi kerak.

Gidromexanik uzatmalar qutisida quyidagi nosozliklar uchrashi mumkin:

1. Uzatmalar almashib-qo‘shilish jarayonida avtomobil siltanadi (bo‘ylama yo‘nalishda)—elektron boshqarish blokini tekshirish, drossel klapanining bosimi me’yorda ekanligini aniqlash. Bundan tashqari, zolotniklar va korpusdagi kanallar ifloslangan. Zichlagich halqalar shikastlangan bo‘lishi mumkin.

2. Mexanik uzatmalar qutisida uzatma ulanmaydi — yuklanish datchigi yoki uning elektr zanjirida nosozlik mavjud.

3. Uzatmada qattiq shovqin mavjud — moy sathini nazorat etish va me’yorga keltirish.

4. Avtomobil joydan qo‘zg‘almaydi — elektron boshqarish bloki nosoz, uzatmalar qutisida moyning sathi past.

5. Gidrotransformator blokirovkalanmaydi (yonilg‘i sarfi me’yordan ancha yuqori), klapanlar shikastlangan yoki ifloslangan, datchiklar nosoz yoki noto‘g‘ri rostlangan, elektr zanjirlarda nosozliklar bor.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Uzatmalar qutisi nima uchun xizmat qiladi?
2. Nechta valli uzatmalar qutisi mavjud? Misol keltiring.
3. Uch pog‘onali mexanik uzatmalar qutisining tuzilishini izohlang.
4. Sinxronizatorning tuzilishi va vazifasini izohlang.
5. Ikki uzatma yoki orqaga yurish uzatmasi bir vaqtda ulanib qolmasligi uchun qanday mexanizmlardan foydalaniladi?
6. Uzatmalar qutisidagi bo‘lgich va demultiplikatorning vazifasini aytib bering.

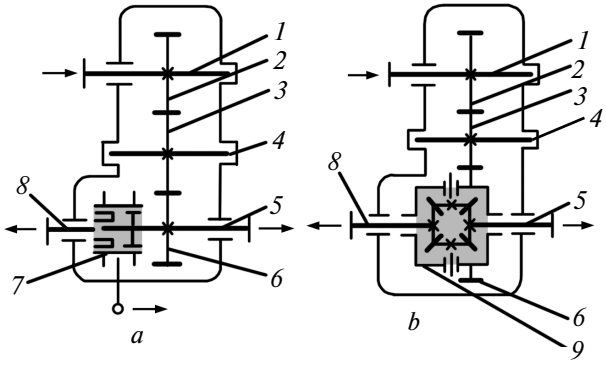
1.17. TAQSIMLASH QUTISI

Taqsimlash qutisi yetakchi ko‘priklarga burovchi moment uzatish hamda old yetakchi valni ulash va uzish uchun xizmat qiladi. U old va orqa ko‘priklari yetakchi bo‘lgan, o‘tuvchanligi yuqori avtomobillarda qo‘llaniladi. Vazifasiga qarab, taqsimlash qutisida qo‘shimcha pasaytiruvchi uzatma bo‘lishi yoki bo‘lmasligi mumkin. Odatda, taqsimlash qutisi uzatmalar qutisi orqasiga joylashtiriladi va unga kardanli val orqali ulanadi.

Bir yetakchi ko‘prik qo‘llanilgan hollarda yoki yetakchi ko‘priklar uzatmalar qutisidan bir tomonda yotsa, o‘tkazuvchi bo‘lsa (g‘ildirak formulasi 6×4), avtomobillarda taqsimlash qutisi kerak emas. Agar old va orqa ko‘priklar yetakchi, lekin uzatmalar qutisi

yetaklanuvchi vali yetakchi val bilan bir o‘qda yotmay, pastda joylashib ikki tomondan flaneslarga ega bo‘lsa ham taqsimlash qutisi kerak emas. Bu holda taqsimlash qutisi vazifasini uzatmalar qutisi bajaradi.

Oddiy taqsimlash qutisi (1.154-rasm, *a*) yetakchi (*1*), oraliq va yetaklanuvchi vallar (*5*), old ko‘prik yuritmasi vali (*8*), tishli g‘ildiraklar (*2, 3, 6*) va old ko‘prikni qo‘shish tishli muftasi (*7*)dan iborat. Burovchi moment uzatmalar qutisidan yetakchi val (*1*)ga uzatiladi. Val (*5*) avtomobil yetakchi orqa ko‘prigi asosiy uzatmasi bilan doim bog‘langan. Old ko‘prik yuritmasini qo‘shishda vallar (*5* va *8*) o‘zaro tishli mufta (*7*) yordamida ulanadi va bir xil burchak tezliklari bilan aylanadi.



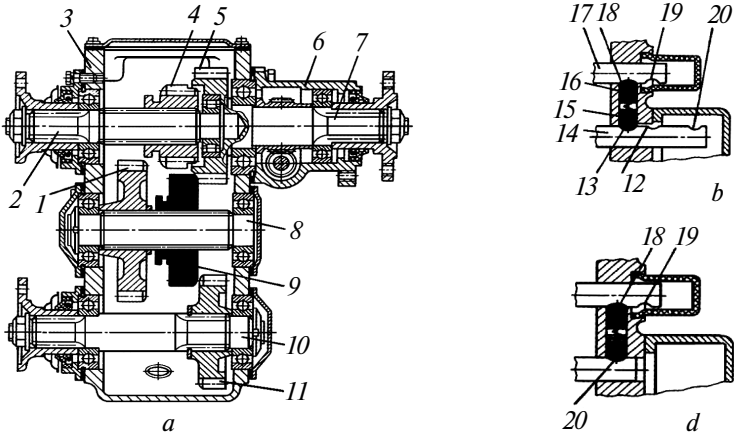
1.154-rasm. Taqsimlash qutilarining chizmalari:

a) bloklangan yuritma bilan; *b*) differensialli yuritma bilan; *1*—yetakchi val; *2, 3* va *6*—tishli g‘ildiraklar; *4*—oraliq val; *5*—yetaklanuvchi val; *7*—tishli mufta; *8*—old ko‘prik yuritmasi vali; *9*—o‘qlararo differensial.

Burilishda harakatlanganda old boshqariluvchi g‘ildiraklar ko‘proq yo‘l bosadi va orqa boshqarilmaydigan g‘ildiraklarga nisbatan tezroq aylanishi kerak. Shuning uchun vallar (*8*) bikr ulanganda g‘ildiraklar yo‘lga nisbatan sirpanadi, natijada yonilg‘i sarfi oshadi va transmissiya detallari zo‘riqadi. Bunday salbiy holatlarni bartaraf etish uchun qattiq qoplamali yo‘llarda harakatlanganda old ko‘prik uzib qo‘yiladi va og‘ir uchastkalarda qo‘shiladi.

Taqsimlash qutisida o‘qlararo differensial qo‘llash bilan sanab o‘tilgan salbiy holatlarni bartaraf etish mumkin (1.156-rasm, *b*). Ular (*7* va *8*) vallarga har xil chastotalar bilan aylanish imkonini beradi.

Taqsimlash qutilarining konstruksiyasi. Old va orqa ko‘prik yuritmalari bloklangan taqsimlash qutisi 1.155-rasmda keltirilgan.



1.155-rasm. Yuk avtomobilining taqsimlash qutisi chizmasi:

a) konstruksiyasi; *b*) qulf detallarining to‘g‘ri uzatmadagi holati; *d*) qulf detallarining pasaytiruvchi uzatmadagi holati; *1, 4* va *5*—pasaytiruvchi uzatma shesternalari; *2*—yetakchi val; *3*—karter; *6*—qopqoq; *7*—orqa ko‘prik yuritmasi vali; *8*—oraliq val; *9* va *11*—old ko‘prikni qo‘shish shesternasi; *10*—old ko‘prik yuritmasi vali; *12, 13* va *20*—polzun chuqurchalari; *14* va *17*—polzunlar; *15* va *16*—suxariklar; *18* va *19*—polzundagi chuqurroq chuqurchalar.

Taqsimlash qutisi karteri (*3*) avtomobil ramasi ko‘ndalang to‘siniga mahkamlangan. Karter uyalarida sharchali podshipniklarda yetakchi val (*2*), orqa ko‘prik yuritmasi vali (*7*), oraliq val (*8*), old ko‘prik yuritmasi vali (*10*) o‘rnatilgan.

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

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

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

Birinchi — pasaytiruvchi uzatmani qo‘shish uchun shesterna chetki chap holatga suriladi va g‘ildirak (*1*) bilan tishlashadi. Burovchi moment yetakchi valdan shesterna (*4*) orqali g‘ildirak (*1*)ga,

val (*8*)ga va shesterna (*9*) orqali, mos ravishda, g‘ildiraklar (*4*) hamda (*7*) va vallar (*10*)ga uzatiladi.

Taqsimlash qutisining uzatmalar almashtirish mexanizmi bloklovchi qurilma—qulfga ega. Qulf old ko‘prik yuritmasi ajralgan vaqtda birinchi uzatmaning qo‘shilishiga hamda birinchi uzatma qo‘shilgan vaqtda shu yuritma ajralishiga to‘sqinlik qiladi. Bunday qulf, avtomobil orqa yetakchi ko‘prigi yuritmasi tishli g‘ildiraklarini katta yuklanishlardan saqlaydi. Qulf karter kanalida polzunlar (*14* va *17*) orasiga joylashgan ikki suxarik (*15* va *16*)larga ega. Keruvchi prujina ta’sirida suxariklar polzunlarning chuqurlariga kiradi. Polzun (*14*)da uchta chuqur mavjud. Shesterna (*4*)ning neytral holatida suxarik (*15*) o‘rta chuqur (*12*)ga kiradi, to‘g‘ri va pasaytiruvchi uzatmalar qo‘shilganda esa mos ravishda chuqur (*13* va *20*)ga kiradi. Chuqurlar (*12* va *13*) orasida polzunda ariqchalar qilingan.

Old ko‘prikning qo‘shish polzuni (*17*)da ikki chuqur qilingan: old ko‘prikni qo‘shish uchun chuqurroq bo‘lgan *(18* va *19)* old ko‘prikni ajratish uchun. Polzunlarning 1.155-rasm, *b* da ko‘rsatilgan holatida ikkinchi — to‘g‘ri uzatma va old ko‘prik qo‘shilgan, 1.155-rasm, *d* dagi holatda esa pasaytiruvchi uzatma va old ko‘prik qo‘shilgan. Ikkinchi holatda old ko‘prikni qo‘shishning imkoni yo‘q, chunki qulf suxariklari orasidagi tirqish chuqur (*18*)dan kichik. Old ko‘prik yuritmasi ajratilganda chuqur (*12*)dan suxarik polzun (*14*)dagi ariqchalar bo‘ylab faqat chuqur (*13*)ga siljitish mumkin.

Taqsimlash qutisini boshqarish yuritmasi ikki richagga ega: polzun (*14*) bilan bog‘langan uzatmalar almashtirish richagi, polzun (*17*) bilan bog‘langan old ko‘prikni qo‘shish richagi. Tishli g‘ildirak (*9* va *11*)larning burchak tezliklari bir xil bo‘lgani uchun old ko‘prikni ilashish muftasini ajratmasdan turib qo‘shish mumkin.

Uzatmalar qutisi va taqsimlash qutisida *transmissiya moyi* qo‘llaniladi. U yozgi (masalan, Tap15B) va qishki (masalan, TC10) bo‘lishi mumkin. Unda mazut tindirib olinadi, uning qovushoqligi dvigatel moylarining qovushoqligidan yuqori bo‘ladi. Bu moy surkaladigan sirtlarga yaxshi yopishish xususiyatiga ega (moyliligi yuqori). Qutilar karteridagi moy sathi quyish bo‘g‘zigacha bo‘lishi lozim.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobilning taqsimlash qutisi nima uchun xizmat qiladi?
2. Taqsimlash qutisiga o‘rnatilgan differensialning vazifasi nimadan iborat?
3. Taqsimlash qutisi va uzatmalar qutisida qanday moylar ishlatiladi?

1.18. KARDANLI UZATMA

Avtomobilning yetakchi ko‘prigi uzatmalar qutisi yoki taqsimlash qutisiga nisbatan pastroqda joylashgan. Shuning uchun kuch uzatuvchi kardanli uzatmaning vali uzatmalar qutisi yoki taqsimlash qutisi valiga nisbatan «burchak» ostida joylashadi. Yetakchi ko‘prik ramaga elastik osmalar yordamida mahkamlanishi sababli avtomobilning harakatida u vertikal tebranib turadi. Bu esa, o‘z navbatida, α burchakning, shuningdek, kardanli valning uzunligi o‘zgarib turishiga olib keladi.

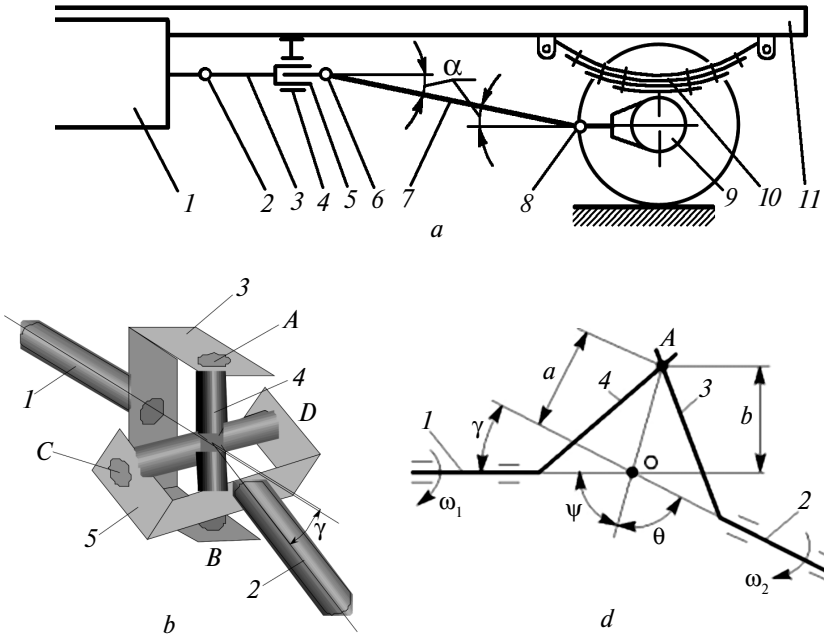
Kardanli uzatmaning vazifasi o‘qlari bir chiziqda yotmagan va o‘zaro joylashuvi o‘zgarib turadigan vallar orasida burovchi momentni uzatib berishdan iborat.

Umumiy holda kardanli uzatma kardan sharnirlari (*2*, *6*, *7*), kardanli vallar (*3* va *7*), oraliq tayanch (*4*) va kompensatsiyalovchi teleskopik shlisali birikma (*5*)dan tashkil topadi.

Kompensatsiyalovchi birikma kardanli uzatma bilan bog‘langan mexanizmlarning holati bir-biriga nisbatan harakat vaqtida o‘zgarganda, masalan, yetakchi ko‘prikning uzatmalar qutisiga nisbatan, kardanli val uzunligining o‘zgarishini ta’minlaydi.

Kardan sharnirlari burchak tezliklari teng bo‘lmagan va burchak tezliklari teng bo‘lgan sharnirlarga ajratiladi. Burchak tezliklari teng bo‘lmagan sharnirlar bikr va yumshoq sharnirlarga ajratiladi.

Burchak tezliklari teng bo‘lmagan kardan sharniri burovchi (1.156-rasm, *b*) momentning bir valdan ikkinchisiga harakatlanuvchi bikr detallar orqali uzatadi. Sharnir krestovina (*4*) yordamida bir-biri bilan ulangan vilkalar (*3* va *5*)dan tashkil topadi. Vilkalar vallar (*1* va *2*)ga mahkamlangan. Vallar aylanganda krestovinaning *C* va *D* uchlari val (*1*)ning o‘qiga perpendikular bo‘lgan tekislikda tebranib turadi. Val (*1*) α burchagiga burilsa, val (*2*) o‘z o‘qi atrofida β burchagiga buriladi va vallarning burilish burchaklari quyidagiga teng bo‘ladi: $tg\alpha = tg\beta\cos\gamma$. Bu tenglamaga binoan val (*2*)ning burilish burchagi val (*1*)ning burilish burchagidan gohida katta, gohida kichik bo‘ladi. α va β burchaklar har 90° ga bir-biriga teng bo‘ladi. Demak, val (*1*) o‘zgarmas burchak tezligi bilan aylansa, val (*2*)ning burchak tezligi o‘zgaruvchan bo‘ladi va sinusoidal qonun bo‘yicha o‘zgarib turadi. Val (*2*)ning notekis aylanishi vallar orasidagi γ burchagiga bog‘liq bo‘ladi va u ortishi bilan valning notekis aylanishi ortadi. Val (*2*)ning notekis aylanishi yetakchi g‘ildiraklarning o‘zgaruvchan burchak tezligi



1.156-rasm. Kardanli uzatmaning chizmasi:

a) umumiy chizma: *1*—uzatmalar qutisi; *2, 6* va *8*—kardanli sharnirlar; *3*—oraliq kardan vali; *4*—oraliq tayanch; *5*—shlitsali birikma; *7*—asosiy kardan vali; *9*—asosiy uzatma; *10*—ressora; *11*—rama; α—oraliq va asosiy kardanli vallar orasidagi burchak; *b*) bikr burchak tezliklari teng bo‘lmagan sharnir: *1*, *2*—vallar; *3, 5*—vilkalar; *4*—krestovina; γ—vallar orasidagi burchak; *d*) burchak tezliklari teng bo‘lgan sharnir: *1*, *2*—vallar; *3, 4*—richaglar (mushtchalar); *A*—richaglarning kontakt nuqtasi; ω—vallarning burchak tezliklari.

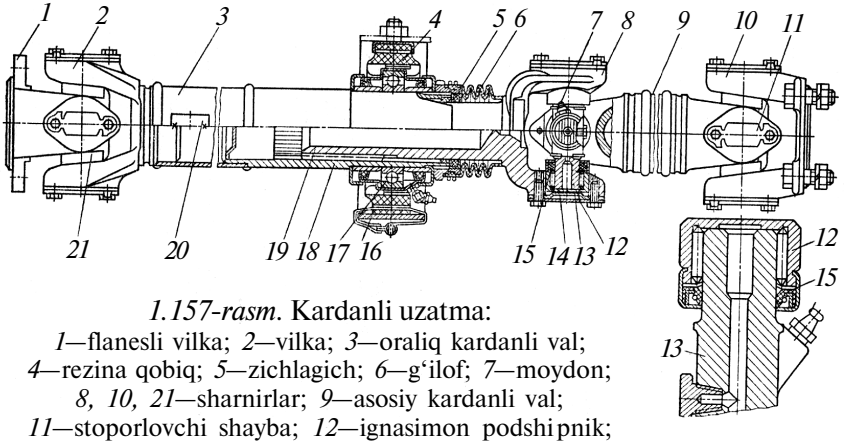
bilan aylanishiga va transmissiyaning ortiqcha inersiyaviy yuklanishiga olib keladi. Yetakchi g‘ildiraklarning notekis aylanmasligini bartaraf etish maqsadida kardanli uzatmada ikkita kardan sharniri o‘rnatiladi. Bunda (1.156-rasm, *a*) yetakchi va yetaklanuvchi sharnirlar gorizontal o‘qqa nisbatan bir xil α burchak tashkil qilishlari va vilkalar bir tekislikda joylashtirilishlari kerak.

Yetakchi g‘ildiraklarning tekis aylanishini burchak tezliklari teng bo‘lgan sharnirlar yordamida amalga oshirish mumkin. Bu sharnirlarning ishlash prinsipi 1.156-rasmda keltirilgan. Vallar (*1* va *2*) bir-biri bilan richaglar (*3* va *4*) orqali birlashtirilgan. Richaglar *A* nuqtada tutashadi va nuqtaning chiziqli tezligi *v* ikkala richag uchun bir xil bo‘ladi, demak, $m=\omega_1 b = \omega_2 a$. Burchak tezliklarining teng bo‘lishi uchun *a* va *b* masofalar teng bo‘lishi kerak. Bu shart

burchaklar ψ va θ bir-biriga teng bo‘lganda bajariladi. Bu degani richaglar uchun umumiy bo‘lgan *A* nuqta $180^\circ - \gamma$ burchagining bissektrisasida joylashgan bo‘lishi kerak. Vallarning aylanish jarayonida esa *A* nuqtasi bissektrisa tekisligida harakatlanishi kerak.

Kardanli uzatmalarning konstruksiyasi

Yuk avtomobilining kardanli uzatmasi 1.157-rasmda ko‘rsatilgan. Uzatma uchta bikr (*10*, *8* va *21*) kardanli sharnirlar, oraliq val (*3*) va asosiy val (*9*), oraliq tayanch (*16*) va kompensatsiyalovchi birikma (*18* va *19*)dan tashkil topgan. Burchak tezliklari teng bo‘lmagan sharnirlarning tuzilishi o‘xshash bo‘ladi. Sharnirning vilkalaridan biri (*1*) flanesli, boshqasi (*2*) esa kardanli valning quvuri (*3*)ga payvandlangan. Krestovinaning bo‘yinlari (*13*) vilkalardagi teshiklarga ignali podshipniklar yordamida o‘rnatilgan. Podshipniklar qopqog‘i vilkaga ikkita bolt va stoporlovchi shaybalar (*11*) yordamida mahkamlangan.



1.157-rasm. Kardanli uzatma:
1—flanesli vilka; *2*—vilka; *3*—oraliq kardanli val; *4*—rezina qobiq; *5*—zichlagich; *6*—g‘ilof; *7*—moydon; *8, 10, 21*—sharnirlar; *9*—asosiy kardanli val; *11*—stoporlovchi shayba; *12*—ignasimon podshipnik; *13*—krestovina; *14*—qopqoq; *15*—zichlagich; *16*—oboyma; *17*—podshipnik; *18, 19*—kompensatsiyalovchi shlisali birikma; *20*—muvozanatlovchi yukcha.

Podshipnikdan moy sizib chiqmasligi va u ifloslanmasligi uchun kombinatsiyalashgan zichlagich (*15*) ishlatilgan va ekspluatatsiya davrida podshipnikni moylab turish zaruriyati yo‘q.

Kardan vallari yupqa devorchali trubalardan tayyorlanadi va uning uchlariga kardan sharnirining vilkalari, shlisali vtulkalar

yoki shlisali uchliklar payvandlanadi. Dinamikaviy yuklanishlarni kamaytirish maqsadida vallar sharnirlari bilan birgalikda muvozanatlanadi. Valning disbalansi yukcha (plastina) (*20*)larni payvandlash usuli bilan bartaraf qilinadi. Detallarning yeyilishi natijasida kardanli valning disbalansi ortadi, val titrab ishlaydi, uning va u bilan tutashgan mexanizmlarning resursi pasayadi.

Kompensatsiyalovchi birikma sifatida shlisali birikma ishlatiladi. Vilkaning shlisali (*19*) uchligi val (*3*)ga payvandlangan shlisali vtulka (*18*)ning ichiga kirib turadi. Yig‘ish vaqtida shlisali birikma surkov moyi bilan to‘ldiriladi. Birikma zichlagich (*5*) va g‘ilof (*6*) yordamida ifloslanishdan himoya qilinadi.

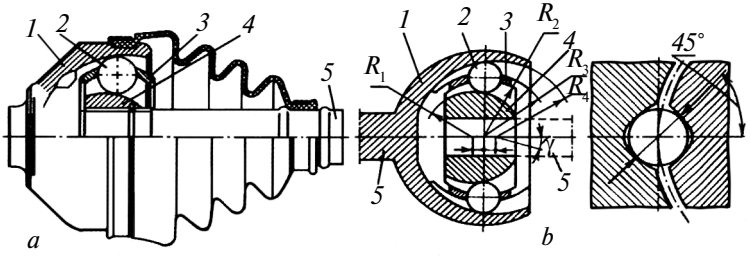
Bazasi katta bo‘lmagan avtomobillarda kardanli uzatma bitta valdan tashkil topadi (Damas).

Elastik yarimkardan sharnirlari ayrim yengil avtomobillarning kardanli uzatmalarida qo‘llaniladi. Qattiq yarimkardan sharnirlari mexanizmlarni bir-biriga biriktirishda yo‘l qo‘yilgan noaniqliklarni kompensatsiya qilish uchun qo‘llanilishi mumkin.

Burchak tezliklari teng bo‘lgan kardan sharnirlari yetakchi bo‘lgan oldingi g‘ildiraklarda ishlatiladi. Burchak tezliklari teng bo‘lgan konstruksiyasi bo‘yicha bo‘luvchi ariqchalarda joylashtirilgan zoldirli, mushtchali va qo‘shaloq bo‘ladi.

Birfild turdagi burchak tezliklari bir xil bo‘lgan olti zoldirli kardan sharniri old yuritmali avtomobillar — «Tiko», «Nexia», «Matiz», «Lacetti»da qo‘llaniladi.

Mushtcha (*4*)da (1.158-rasm), R radiusli (markazi «*O*») oltita ariqcha sferasimon yuzali qilib o‘yilgan. Mushtchadagi ariqchalar R_3 radiusda («*O*» markazga nisbatan masofaga siljitilgan) o‘yilgani sababli o‘zgaruvchan chuqurlikka ega.



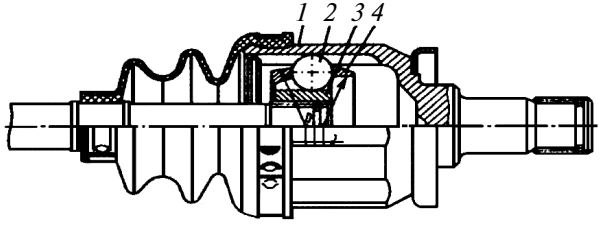
1.158-rasm. Birfild turidagi olti zoldirli kardan sharniri chizmasi:
a) konstruksiyasi; *b*) chizmasi; *1*—korpus; *2*—zoldirlar; *3*—separator; *4*—mushtcha; *5*—val.

Korpus (*1*)ning ichki yuzasi R_2 radiusli (markaz «*O*» sfera shaklida bo‘lib, unda ham R_4 radiusda «O_2» markaz sharnirning «*O*» markaziga nisbatan masofaga siljitilgan) o‘zgaruvchan chuqurlikda oltita ariqcha o‘yilgan. Separator (*3*)da zoldirlar (*2*) joylashgan bo‘lib, R_1 ichki va R_2 tashqi radiusli sferasimon yuzalarga ega. Sharnirning o‘qlari bir chiziqda yotganida, zoldirlar vallarning o‘q chiziqlariga perpendikular bo‘lgan sharnirning markazidan o‘tuvchi tekislikda joylashadi.

Val (*5*)ni γ burchakka og‘dirilganida, ariqchaning torayuvchi bo‘shlig‘idan yuqorigi zoldirni o‘ngga suradi, pastki zoldir esa chapga separator bilan ariqchaning kengayuvchi bo‘shlig‘iga suriladi. Zoldirlarning markazi doimo ariqchalarning o‘q chiziqlari kesishishida joylashadi. Bu, o‘z navbatida, zoldirlarning bissektrisa tekisligida joylashishini ta’minlab, vallarning sinxron aylanish shartini bajaradi. Zoldirlarning ariqchalarda tiqilib qolmasligi uchun, ariqchalarning o‘qlari kesishadigan burchak 11°20′ dan kam bo‘lmasligi kerak.

Bu turdagi sharnirlarning ishlash muddati taxminan 150 ming kilometrni tashkil etadi. Sharnirlarning muddatidan oldin ishdan chiqishiga, himoyalovchi rezina g‘ilofining yirtilishi sabab bo‘ldi.

Bu sharnirlar oldi yetakchi va boshqariluvchi bo‘lgan g‘ildiraklarning kardanli valning tashqi uchida o‘rnatiladi. Bunda kardanli valning ichki uchiga osmaning ezilishi hisobiga kardanli valning uzunligini o‘zgartira olishiga imkon beruvchi universal sharnir o‘rnatiladi. GKN turdagi olti zoldirli universal kardan sharniri 1.159-rasmda keltirilgan.



1.159-rasm. GKN turdagi olti sharikli universal kardan sharniri chizmasi:
1—korpus;
2—zoldirlar;
3—separator;
4—mushtcha.

Sharnirning silindrsimon korpusining ichki yuzasiga ellips shaklidagi oltita bo‘ylama ariqchalar o‘yilgan. Shunday ariqchalar valning bo‘ylama o‘qiga parallel bo‘lgan mushtchaning sferasimon yuzasida ham mavjud. Ariqchalarda separatorga joylashtirilgan oltita zoldirlar o‘rnatiladi. Mushtcha va separatorning o‘zaro ta’siridagi yuzasi sferasimon, sferaning radiusi *R* (zoldirlarning markazlari

tekisligida yotgan markaz «*O*» dan *a* masofada). Separatorning tashqi sferasimon qismi (radius R_2) konussimon shaklga o‘tib (konusning burchagi 10° atrofida), valning maksimal og‘ish burchagini taxminan 20° gacha cheklaydi. Val og‘dirilganida separator sferasining markazlarini siljitish natijasida zoldirlar bissektrisa tekisligiga o‘rnatiladi va ushlab turiladi. Bunga sabab, val og‘dirilganida zoldir ikkita markazlar — «O_1» va «O_2»ga nisbatan siljib, zoldirning markazidan o‘tuvchi, tik tekislik kesishmasida separatorning ichki va tashqi sferalarini o‘rnatilishga majburlaydi. O‘q bo‘ylab siljish korpusning bo‘ylama ariqchalarida sodir bo‘lib, kardan valining siljishi korpusdagi ariqchalarning ishchi uzunligiga bog‘liq bo‘ladi va sharnirning o‘lchamlariga ta’sir etadi.

O‘q bo‘ylab siljishlarda zoldirlar aylanmasdan sirpanganligi sababli sharnirning FIK past bo‘ladi. Bu sharnirlar oldi yetakchi va boshqariluvchi bo‘lgan g‘ildiraklarning kardanli valining ichki uchida o‘rnatiladi va kardanli valning uzunligini o‘zgartira olish imkonini beradi. Katta burovchi momentlarni uzatishda sakkiz zoldirli shu turdagi kardanli sharnirlar ishlatiladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Kardanli uzatmaning vazifasini izohlang.
2. Kardan sharnirlarining qanday turlari bor va ular qanday tuzilgan?
3. O‘tuvchanligi yuqori bo‘lgan avtomobillar kardanli uzatmasining qanday chizmalari bor?
4. Kardanli uzatmaning burchak tezliklari bir va birmas kardanli sharnirlar avtomobil transmissiyasining qaysi joyida o‘rnatilgan bo‘ladi?

1.19. ASOSIY UZATMA, DIFFERENSIAL VA YARIMO‘QLAR

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

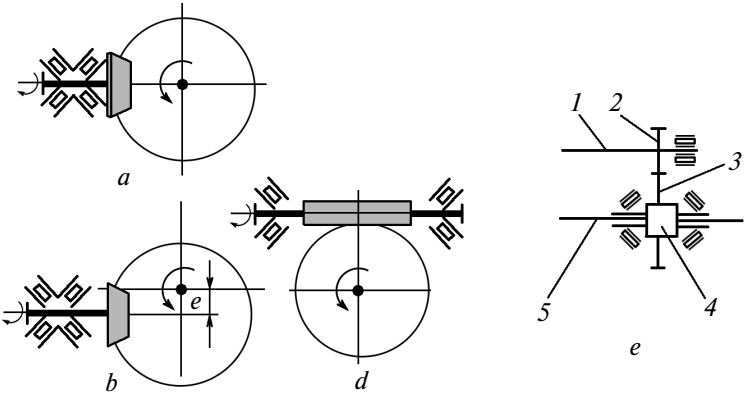
Avtomobilning harakatlanishi uchun uning yetakchi g‘ildiraklaridagi burovchi momentni oshirish qisman uzatmalar qutisi yordamida bajarilishi yuqorida aytib o‘tilgan. Lekin avtomobil ish mobaynida ko‘p vaqt nisbatan katta tezlik bilan to‘g‘ri uzatmada

harakatlanadi. Demak, to‘g‘ri uzatmada, dvigatel validagi burovchi moment o‘zgarmasdan, ya’ni avtomobilning yura olishga yetarli bo‘lmagan holda yetakchi g‘ildiraklarga uzatilgan bo‘lar edi. Shu sababli, avtomobilning yetakchi g‘ildiraklaridagi burovchi momentni (aylanishlar chastotasini kamaytirish hisobiga) zarur miqdorga oshirish uchun transmissiyaga asosiy uzatma kiritiladi.

Asosiy uzatma tishli g‘ildiraklarining yetakchisi kichik diametrli, yetaklanuvchisi esa katta diametrli qilib yasalgani uchun yarim-o‘qlarning aylanishlar chastotasi (uzatish soniga qarab) kardan valning aylanishlar chastotasiga qaraganda kam bo‘ladi. Yarim-o‘qlarning va u bilan bog‘liq bo‘lgan yetakchi g‘ildiraklarning aylanishlar chastotasi kardan val aylanishlar chastotasiga nisbatan qancha kam bo‘lsa, ulardagi burovchi moment shuncha ko‘p bo‘ladi.

Demak, yetakchi g‘ildiraklardagi burovchi momentning kardan valnikiga nisbatan ortishi asosiy uzatmaning uzatish soniga bog‘liq bo‘ladi. Asosiy uzatmaning uzatish soni, asosan, dvigatelning quvvatiga va tezyurarligiga, shuningdek, avtomobilning og‘irligi va qanday ishga mo‘ljallanganligiga bog‘liq bo‘lib, u yuk avtomobillarida 6,5—9,0, yengil avtomobillarda esa 3,5—5,5 oralig‘ida bo‘ladi.

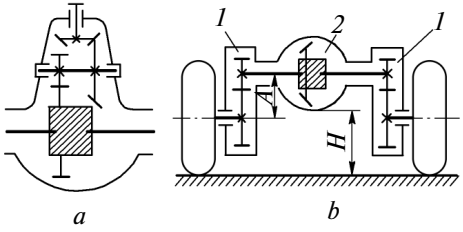
Asosiy uzatmalar, ilashishdagi tishli g‘ildiraklarning soniga qarab yakka yoki qo‘shaloq bo‘lishi mumkin. Yakka uzatma bir juft tishli g‘ildirakdan, qo‘shaloq uzatma esa ikki juft tishli g‘ildiraklardan iborat. Yakka uzatmalar, o‘z navbatida, silindrik, konussimon, gipoidli yoki chervyakli bo‘lishi mumkin (1.160-rasm).



1.160-rasm. Yakka asosiy uzatmalar chizmasi:

a) konussimon; *b*) gipoidli; *d*) chervyakli; *e*) silindrik; *1*—uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali; *2*—asosiy uzatmaning silindrik shesternasi; *3*—asosiy uzatmaning silindrik tishli shesternasi; *4*—differensial; *5*—g‘ildirakning yuritma vali.

Qo‘shaloq uzatmalar esa, odatda, bir juft konussimon va bir juft silindrik tishli g‘ildiraklardan tashkil topib, ular, o‘z navbatida, ko‘prik o‘rtasida yaxlit joylashgan—markaziy uzatma (1.161-rasm, *a*) yoki ikki qismga bo‘lingan, ajratilgan uzatma (1.161-rasm, *b*) bo‘lishi mumkin. Yakka uzatmalar ko‘pincha yengil yoki o‘rta yuk avtomobillarida qo‘llaniladi.



1.161-rasm. Qo‘shaloq asosiy uzatmalarning turlari:
a) yaxlit joylashgan markaziy uzatma; *b*) ikki qismga bo‘lingan — ajratilgan uzatma; *1*—silindrik g‘ildirak uzatma; *2*—konussimon; *H*—yerdan asosiy uzatmagacha bo‘lgan masofa; *A*—o‘qlar orasidagi masofa.

Dvigateli oldida va yetakchi ko‘prigi orqada joylashgan kompanovkali avtomobillarda konusli yoki gipoidli uzatmalar ishlatiladi. Kompanovkasi old yuritmali bo‘lgan yengil avtomobillarda («Nexia», «Tiko», «Matiz», «Lacetti») silindrik uzatmalar qo‘llanilmoqda.

Konussimon asosiy uzatmaning ishlashidagi o‘ziga xos xususiyatlari (1.160-rasm, *a*) val tayanchlariga o‘zaro perpendikular bo‘lgan uch yuzada katta kuchlarning ta’sir etishidir. Bu kuchlar ta’sirida tishli g‘ildiraklarning vallari o‘qi bo‘ylab siljishga intiladi. Bundan tashqari, yetakchi tishli g‘ildiraklarning tayanch podshipniklari valning bir tomonida joylashganligi, uzatmaning ishlashida tishlarga ta’sir etuvchi kuchlarning notekis taqsimlanishiga, bu esa qo‘shimcha dinamik kuchlarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

Konussimon asosiy uzatmaning uzoq muddat ishlashi uchun tishlarning boshlang‘ich konus uchlari (вершина) «*O*» nuqtada bo‘lgan holda ularning ilashishi talab etilgan aniqlikda bo‘lishi shart. Boshlang‘ich konus 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.

Gipoidli asosiy uzatmada yetakchi va yetaklanuvchi tishli g‘ildiraklarning o‘qlari o‘zaro kesishmay, bir-biriga nisbatan ma’lum masofaga (*e*) siljitilgan (1.160-rasm, *b*). O‘qlarining bir-biriga nisbatan bunday joylanishi kardanli uzatmaning orqa uchini pastroq tushiradi, bu esa, o‘z navbatida, avtomobilning og‘irlik markazini pasaytirib, uning turg‘unligini oshiradi. Bundan tashqari, gipoidli uzatmada tishlarning spiral burchagi katta bo‘lgani uchun, ularning uzunligi ham katta bo‘lib, bir vaqtda ilashib turgan tishlarning soni konussimonlikka qaraganda ko‘p bo‘lib, ilashib turgan tishlarning har biriga to‘g‘ri keladigan yukni kamaytiradi.

Uzatish soni va yetaklanuvchi tishli g‘ildirak diametri bir xil bo‘lgan, ikki xil uzatmalar taqqoslanganda gipoidli uzatmada yetakchi tishli g‘ildirakning diametri konussimon uzatmadagi yetakchi tishli g‘ildiraknikiga qaraganda kattaroq, ya’ni bikrligi yuqoriroq bo‘ladi. Bularning barchasi gipoidli uzatmaning afzalligi hisoblanib, uning mustahkamligini va uzoq muddat ishonchli, shovqinsiz, ravon ishlashini ta’minlaydi.

Uzatmaning kamchiliklari: g‘ildirak tishlarining spiral burchagi katta bo‘lganligi tufayli tish sirtlari o‘zaro sirpanib ishlaydi, natijada ular nisbatan tez yeyiladi. Yeyilishning oldini olish uchun sirpanib ishlayotgan tish sirtlarida mustahkam moy qatlami hosil qiladigan maxsus gipoid moyidan foydalanish kerak. Bundan tashqari, bu uzatmaning tishli g‘ildiraklarini tayyorlash nisbatan qiyin, ularni yig‘ishdagi aniqlik darajasi yuqori, chunki kichik noaniqlikning ta’siri tez seziladi. Lekin, shunga qaramay, bu kamchiliklar gipoidli uzatmaning afzalliklariga hech qanday zarar yetkazmaydi.

Silindrik asosiy uzatma, dvigateli ko‘ndalang joylashgan old yuritmali yengil avtomobillar («Nexia», «Tiko», «Matiz», «Lacetti», «Cobalt»)da qo‘llaniladi. Bunday uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy hisoblangan karterda joylashtiriladi. Uzatmaning yetakchi tishli g‘ildiragi uzatmalar qutisi yetaklanuvchi valining orqa uchiga mahkamlanadi yoki u bilan birgalikda yaxlit ishlanadi. Uzatmaning shovqinsiz ishlashini ta’minlash maqsadida ko‘pincha g‘ildiraklar qiya tishli bo‘ladi va uning uzatish soni 3,5—4,2 oralig‘ida tanlanadi.

Juft g‘ildirakning ravon ishlashi uchun yetakchi g‘ildirakning tishlar soni o‘ntadan kam olinmaydi. Aks holda, ya’ni uzatishlar soni katta bo‘lganda yetaklanuvchi tishli g‘ildirakning o‘lchamlari kattalashib, uzatma karteri bilan yo‘l orasidagi masofa kichiklashadi, ishlashida shovqin ortadi. Silindrik juftlikning FIK 0,98 dan kam emas.

Ko‘prik o‘rtasida yaxlit joylashgan markaziy qo‘shaloq asosiy uzatmalar (1.161-rasm, *a*) katta va ayrim o‘rta yuk avtomobillarida («КамАЗ-5320») qo‘llaniladi. Bunday uzatmalar bir juft konussimon va bir juft silindrik tishli g‘ildiraklardan tashkil topib, avtomobil yetakchi ko‘prigining o‘rta qismida karterga joylashtiriladi.

Ikki qismga ajratilgan asosiy uzatmalar (1.161-rasm, *b*), asosan, katta yuk avtomobillarida, shuningdek, katta uzunlikka ega avtobuslarda («Mersedes-Benz»), shuningdek, ayrim yengil o‘tag‘on avtomobillarda qo‘llaniladi. Asosiy uzatmaning bunday ikki qismga, ya’ni markaziy va g‘ildirak uzatmalarga bo‘linishi yarimo‘qlar bilan differensialga tushadigan yuklarni kamaytiradi. Chunki yarimo‘qlar va differensialdan uzatiladigan burovchi momentning qiymati uzatmaning ko‘prik o‘rtasida joylashgan qismi, konussimon juftlikning U=2 uzatish soniga yarasha oshiriladi, xolos.

Burovchi momentning qolgan qiymati g‘ildirak uzatma (I)da kattalashtirildi. Bundan tashqari, ko‘prikning o‘rta qismidagi markaziy uzatma, faqat bir juft tishli g‘ildiraklardan tashkil topganligi uchun ixcham. Bu esa, o‘z navbatida, ko‘prik bilan yo‘l orasidagi masofa (H)ni (klirens) kattalashtirib, avtomobilning yomon yo‘llarda va yo‘lsiz joylarda o‘tuvchanligini oshiradi.

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

Asosiy uzatmaning konstruksiyasi

Gipoidli asosiy uzatma. Bunday uzatmalar, dvigateli oldida va yetakchi ko‘prigi orqada joylashgan barcha yengil avtomobillarda, shuningdek, ayrim yuk avtomobillarida («NQR 71 PL», «MAN» va «ISUZU» avtobuslarida) qo‘llaniladi. Misol tariqasida «Damas» avtomobilining asosiy uzatmasini ko‘ramiz (1.160-rasm, *b*). Uzatish soni 5,125 bo‘lgan bunday uzatmada val bilan birga yasalgan yetakchi tishli g‘ildirakning o‘qi yetaklanuvchi g‘ildirakning o‘qiga nisbatan 31,75 mm pastroq siljitilgan.

Yetakchi tishli g‘ildirakning vali uzatma karterida ikkita konussimon rolikli podshipniklarda o‘rnatilgan. Podshipniklarning oralig‘iga keruvchi vtulka o‘rnatilgan. Keruvchi vtulkaning o‘ziga xos xususiyati bo‘lib, uzatmani yig‘ish vaqtida podshipniklarni gayka bilan tortilganda, ma’lum elastiklik xususiyatiga ega bo‘lgan

keruvchi vtulka, o‘rta qismida tashqi diametri tomon deformatsiyalanadi. Buning natijasida podshipniklarning doimo ma’lum darajada tig‘iz holda qisilib turishi ta’minlanadi va valning o‘q bo‘ylab siljishiga imkon bermaydi.

Yetaklanuvchi tishli g‘ildirak differensial qutisiga boltlar bilan biriktirilgan. Differensial qutisi esa ikkita konussimon rolikli podshipniklarda uzatma karteriga qopqoqlar yordamida boltlar bilan mahkamlangan. Bu rolikli podshipniklarning dastlabki tig‘izligini gaykalar bilan rostlanadi. Yetakchi tishli g‘ildirakning yetaklanuvchiga nisbatan to‘g‘ri turish holati rostlovchi halqa bilan bajariladi. Yig‘ilgan asosiy uzatma karteri bilan birgalikda yetakchi ko‘prikning karteriga o‘rnatiladi va boltlar bilan qotiriladi.

Silindrik asosiy uzatma. Bunday uzatmalar dvigateli ko‘ndalang joylashgan old yuritmali yengil avtomobillarda qo‘llaniladi. 1.160-rasm, *e* da «Nexia» avtomobili asosiy uzatmasining chizmasi ko‘rsatilgan. Uzatmalar soni 3,94 bo‘lgan bir juft qiya tishli g‘ildiraklardan tashkil topgan asosiy uzatma, uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan birgalikda umumiy karterda joylashtirilgan. Uzatmaning tishli kichik g‘ildiragi uzatmalar qutisi yetaklanuvchi vali bilan birgalikda yaxlit ishlanib, karterda bir tomonda silindrik rolikli va ikkinchi tomonda zoldirli podshipniklarda o‘rnatilgan.

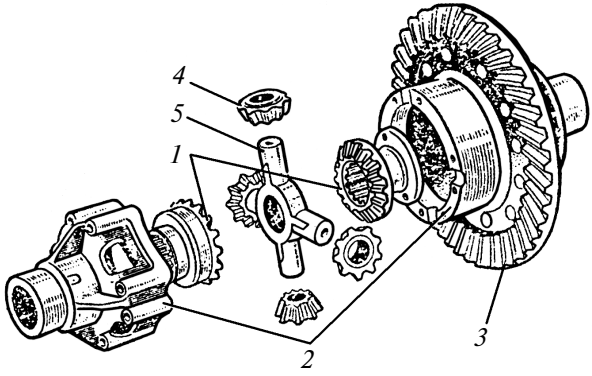
Uzatmaning tishli katta g‘ildiragi differensial qutisiga boltlar bilan qotirilgan. Differensial qutisi, konussimon rolikli podshipniklarda bir tomoni bilan ilashish muftasi karteriga, ikkinchi tomoni bilan esa uzatmalar qutisi karteriga o‘rnatilgan. Bu podshipniklar qiya tishli g‘ildiraklar ilashishidan vujudga keladigan o‘q bo‘ylab yo‘nalgan kuchni o‘ziga qabul qiladi.

Qo‘shaloq asosiy uzatmalar yuk ko‘taruvchanligi katta bo‘lgan avtomobillarda uzatiladigan burovchi momentni oshirish uchun qo‘llaniladi.

Differensial asosiy uzatmadan avtomobilning yarimo‘qlariga burovchi moment uzatish uchun xizmat qiladi. Burilishlarda, notekis yo‘llarda, g‘ildiraklarning yo‘l qoplamasi bilan ilashishi turlicha bo‘lganda g‘ildiraklarning turlicha aylanishlar soni bilan aylanishini ta’minlaydi. Masalan, bir g‘ildirak qattiq joyga, ikkinchi g‘ildirak yumshoq joyga to‘g‘ri kelib qolib, shataksiraganda shunday bo‘ladi.

Avtomobillarda shesternali konussimon differensiallar (1.162-rasm) qo‘llaniladi. Ular quyidagilardan iborat:

- yarimo‘qli shesternalar;
- krestovinali satellitlar;



1.162-rasm. Shesternali konussimon differensial qutisi: *1*—yarimo‘qli shesternalar; *2*—differensial qutisi; *3*—asosiy uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi; *4*—satellit; *5*—krestovina.

- differensial qutisi;
- bosh uzatmaning yetaklanuvchi shesternasi.

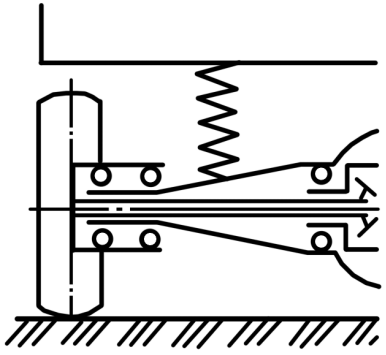
Avtomobil tekis yo‘lda harakatlanganda va yetakchi g‘ildiraklari bir xil yo‘lni bosib o‘tganda satellitlar krestovina bilan birga harakatlanib, o‘z o‘qlari atrofida aylanmaydi. Ularning tishlari shesternaning har ikki yarimo‘qini tutib turadi va ularni bir xil tezlikda aylantiradi. Yetakchi g‘ildiraklardan biri noqulay yo‘ldan yurib, katta qarshilikka uchrasa, satellitlar krestovina bilan birga aylanib, o‘z harakatini sekinlashtirgan yarimo‘qli shesternada dumalay boshlaydi.

Yo‘lsiz joylarda avtomobilning o‘tuvchanligini oshirish uchun majburiy blokirovkalanuvchi differensial yoki o‘z-o‘zidan blokirovkalanuvchi differensial qo‘llaniladi. Blokirovkani ulash paytida differensialning yetakchi elementi (korpusi) tishli mufta orqali yarimo‘qli shesterna bilan qattiq birikadi, shunda yo‘l qandayligidan qat’i nazar, g‘ildiraklarning bir xil burchak tezligida aylanishi ta’minlanadi.

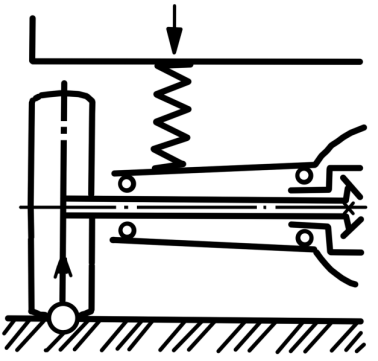
Yarimo‘qlar differensialdan burovchi momentni avtomobilning yetakchi g‘ildiraklariga uzatish uchun xizmat qiladi. Yarimo‘qlarga to‘g‘ri keladigan eguvchi yuklamaga qarab, yarimo‘qlar to‘liq yuksizlantirilgan va qisman yuksizlantirilgan xillarga ajratiladi (1.163 va 1.164-rasmlar).

To‘liq yuksizlantirilgan yarimo‘qlar ko‘prik ichiga erkin o‘rnatiladi, g‘ildirak gupchagi esa yarimo‘q flanesiga qattiq biriktiriladi. Bunday yarimo‘qlar yuk ko‘taruvchanligi o‘rtacha va katta bo‘lgan avtomobillar hamda avtobuslarda qo‘llaniladi.

Qisman yuksizlantirilgan yarimo‘qlar ko‘prik to‘sini ichida joylashgan podshipnikka tiraladi, g‘ildirak gupchagi esa yarimo‘q flanesiga qattiq mahkamlanadi. Bunday yarimo‘qlar yuk ko‘taruv-



1.163-rasm. To‘la yuksizlantirilgan yarimo‘q.



1.164-rasm. Yarimyuksizlantirilgan yarimo‘q.

chanligi kichik bo‘lgan yuk avtomobillari va yengil avtomobillarning orqa yetakchi ko‘priklarida ishlatiladi.

G‘ildirakli uzatmalar yuk ko‘taruvchanligi katta bo‘lgan avtomobillarning ba’zi rusumlarida yetakchi ko‘prik mexanizmlariga to‘g‘ri keladigan yuklarni kamaytirish uchun qo‘llaniladi. Bunday uzatmalar sifatida planetar mexanizmlardan foydalaniladi, ularda burovchi moment satellitlar orqali yarimo‘qning markaziy (quyosh) shesternasidan gupchakning toj shesternasiga uzatiladi. Bunday uzatmalarda burovchi moment satellitlar orqali uch oqimga taqsimlanadi va g‘ildirak gupchagida jamlanadi, shuning uchun ularning yuklanishga va yeyilishga chidamliligi yuqori bo‘ladi.

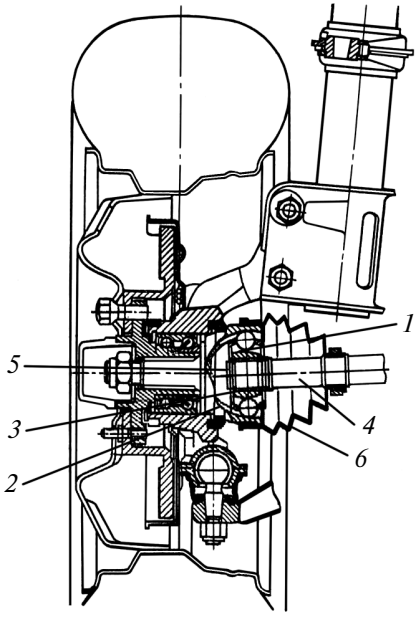
NAZORAT SAVOLLARI

1. Asosiy uzatmaning vazifasi nima va uning qanday turlari mavjud?
2. Gipoidli asosiy uzatmaning afzalliklarini izohlang.
3. Differensialning vazifasi va turlarini izohlang.
4. Yarimo‘qlarning vazifasi nimadan iborat va ularning qanday turlari bor?

1.20. BOSHQARILADIGAN YETAKCHI G‘ILDIRAKLAR YURITMASI VA YETAKCHI KO‘PRIKLAR

Boshqariladigan yetakchi g‘ildiraklar yuritmasi differensialning chiqish vallaridan old yetakchi g‘ildiraklarga burovchi moment uzatish va avtomobilning harakatini boshqarishga imkon beradi.

Burovchi moment uzatmalar qutisidan bosh uzatma va differensial orqali old g‘ildiraklarga o‘ng va chap yuritmalar orqali



1.165-rasm. Yengil avtomobilning boshqariladigan yetakchi g‘ildiragi yuritmasi:

1—tashqi korpus; *2*—separator; *3*—ichki halqa; *4*—val; *5*—stopor halqa; *6*—himoyalovchi g‘ilof.

uzatiladi. Har bir yuritmada ikkitadan, burchak tezligi teng bo‘lgan sharnirlar mavjud bo‘lib, ular g‘ildiraklar burilganda va osmada tik harakatlanganda o‘zgaruvchan burchak ostida burovchi momentni uzatib beradi.

Tashqi sharnir korpus (*1*) (1.165-rasm), separator (*2*), ichki halqa (*3*) va oltita sharchadan tashkil topgan. Bo‘ylama tekislikdagi ariqchalar radius bo‘yicha tayyorlanganligi sababli, tashqi sharnirning burilishi 42° gacha bo‘ladi. Ichki halqa val (*4*)ning shlitsasiga o‘rnatilgan va stopor halqa (*5*)ni ushlab turadi. Sharnirlarni changdan himoyalash uchun korpus va valga ikkita xomut yordamida, gofrsimon himoyalovchi g‘ilof (*6*) mahkamlangan.

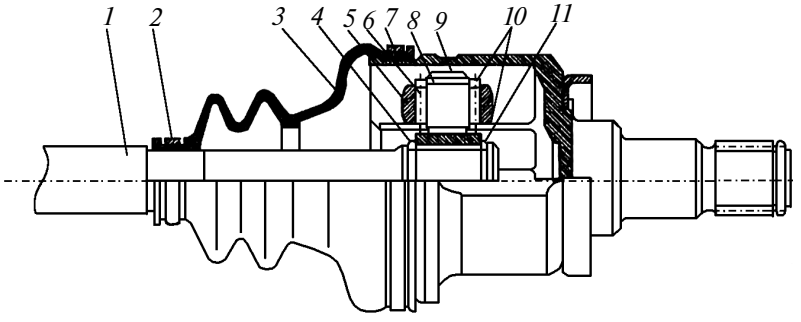
G‘ilofning zichlanishini ta’minlash uchun uning mahkamlash joyidagi sharnir korpusida ariqchalar qilingan bo‘lib, g‘ilof xomuti tortilganda siqilib kiradi. Undan tashqari, g‘ilofning o‘zida ham ariqcha qilinganligi sababli, labirintli mahkamlash hosil bo‘ladi. Sharnir korpusining shlitsali uchi g‘ildirak gupchagiga o‘rnatilgan bo‘lib, unga gayka yordamida mahkamlanadi.

«Matiz» avtomobillarida ikki turdagi sharnirlar: olti zoldirli yoki uch shipli «Tripod» turidagi sharnirlar o‘rnatilishi mumkin (1.166-rasm).

Ichki sharnir tashqi sharnirdan sharchalar harakatlanishi uchun ochilgan ariqchalar bilan farq qiladi. Agar tashqi sharnirda ariqchalar radius bo‘yicha bo‘lsa, ichki sharnirdagi ariqchalar to‘g‘ri ochiladi. Shu sababli, sharnir universal bo‘ladi va uning vallari chapga-o‘ngga siljishi mumkin. Bu, o‘z navbatida, g‘ildiraklar va kuch uzatmaning orasidagi masofaning harakat vaqtida o‘zgarib turishini kompensatsiya qilib boradi.

Universal, uch zoldirli sharnir val bilan yaxlit tayyorlangan 3 ta bo‘ylama pazli, silindrsimon korpusdan, shiplar bilan kardan valining ichki uchiga mahkamlangan gupchakdan, ninasimon podshipnikli uchta rolikdan tashkil topgan.

Shiplar ham pazlarga o‘xshab bir-biriga nisbatan 120° burchak ostida joylashgan. Roliklar ham bo‘ylama pazlardagi silindrsimon qirqimdagi singari radiusdagi sferasimon yuzaga ega. Vallar burchak ostida aylanganida roliklar ninasimon podshipniklarda aylanib, pazlarda dumalaydi va shu bilan birgalikda, shiplar sharnir korpusiga nisbatan bo‘ylama yo‘nalishda siljishi mumkin.



1.166-rasm. «Tripod» turidagi ichki universal sharnir:

1—sharnirlar vali; *2*—kichik xomut; *3*—g‘ilof; *4*—stoporlovchi halqa; *5*—rolik; *6*—podshipnik ninasi; *7*—katta xomut; *8*—stopor halqasining shaybasi; *9*—gupchak; *10*—ninasimon podshipnikning shaybasi; *11*—ichki sharnir korpusi.

Avtomobil ko‘priklari g‘ildiraklar o‘rnatiladigan o‘qlar vazifasini o‘taydi. Transmissiyaning chizmasiga qarab, quyidagi ko‘priklar bo‘lishi mumkin:

- yetakchi ko‘priklar;
- boshqariladigan g‘ildirakli yetaklanuvchi ko‘priklar;
- boshqariladigan g‘ildirakli yetakchi ko‘priklar;
- tutib turuvchi ko‘priklar.

Yetakchi ko‘prik quyidagilarni bir agregatga birlashtiradi:

- asosiy uzatmani;
- differensialni;
- yetakchi ko‘prikning bitta karteriga joylashtirilgan yarimo‘qlarni.

Yetakchi ko‘prik mexanizmlari burovchi momentni uzatayotganda uning karteri reaktiv kuchlar ta’siriga uchraydi. Bu kuchlar ko‘prikni g‘ildiraklarning aylanishiga teskari yo‘nalishda burashga harakat qiladi. Osma va uning yo‘naltiruvchi elementlari yetakchi

ko‘prikni buralib ketishdan saqlab turadi. Osma avtomobil yurib ketayotganda vujudga keladigan o‘q yo‘nalishidagi zo‘riqishlarni uzatadi. O‘tuvchanligi yuqori ikki o‘qli avtomobillarda har ikki ko‘prik ham yetakchi hisoblanadi. Uch o‘qli avtomobillarda esa ikki orqa ko‘prik yoki ko‘priklarning uchalasi ham yetakchi sanaladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobil ko‘prigining vazifasini izohlang.
2. Avtomobil ko‘priklarining qanday turlari mavjud?
3. Avtomobilning yetakchi ko‘priklariga qanday kuchlar ta’sir qiladi?

1.21. YURISH QISMI

Quyidagilar avtomobilning *yurish qismiga* kiradi:

- rama;
- old o‘q (ko‘prik);
- orqa o‘q (ko‘prik);
- osmalar;
- amortizatorlar;
- g‘ildirak va shinalar.

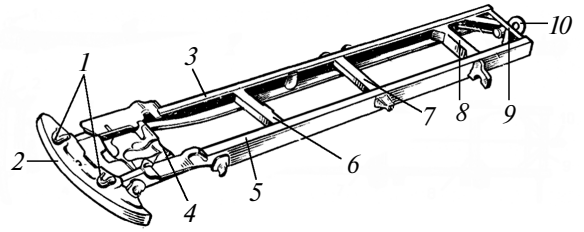
Rama va ko‘tarib turuvchi qism

Avtomobilning energiya manbayi dvigatel, transmissiya, yurish qismi, boshqarish tizimlari o‘z vazifasini bajara olishi uchun biror qismga mahkamlanishi kerak. Bundan tashqari, avtomobilda yuk va yo‘lovchilarni ham joylashtirish zarur. Yuk avtomobillarida haydovchiga ayrim joy ajratilgani uchun kabina ham kerak.

Ko‘tarib turuvchi qism avtomobilga zarur hamma agregat, uzellarni joylashtirish uchun kerak. Ko‘tarib turuvchi qismga, asosan, rama mansub bo‘lib, ramasiz konstruksiyalarda esa kuzov hisoblanadi.

Rama avtomobilning kuzovi, kabinasi, transmissiya agregatlari va h.k.larni biriktirish uchun kerak. Transport vositasining harakati davrida rama ustidagi yukning og‘irligi, itaruvchi, burovchi kuch va momentlar, yo‘l notekisliklaridan uzatilayotgan dinamik turtkilarni qabul qiladi.

Transport vositalaridan yuk avtomobillarining hammasi ramaga ega (haydovchiga kabinasi ham bor); oliy sinfdagi yengil avtomobillarning kuzovi ham ramasi bo‘ladi. Ramaning umumiy tuzilishi 1.167-rasmda ko‘rsatilgan.

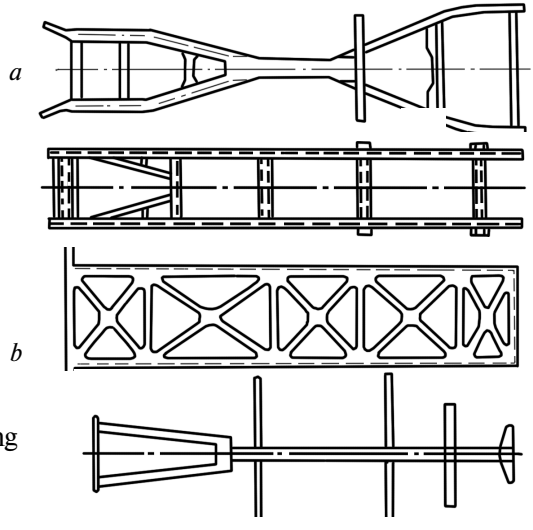


1.167-rasm. Avtomobil ramasining umumiy tuzilishi:
1—shatakka olish ilgagi; *2*—bamfer; *3, 5*—lonjeronlar; *4, 6, 7, 8, 9*—ko‘ndalang (traversalar) to‘sinlar; *10*—shatakka olish moslamasi.

U, asosan, bo‘ylama joylashgan ikkita (*3, 5*) lonjeronlardan iborat bo‘lib, ular ko‘ndalang traversalar (*4, 6, 7, 8, 9*) bilan mahkamlangan. Lonjeron va traversalar shtamplab tayyorlangan profillardan iborat.

Traversalar lonjeronlarga parchinlar yordamida yoki payvand yordamida mahkamlanadi. Lonjeronlarning (*3, 5*) old qismiga bamfer (*2*) mahkamlangan, ketingi qismiga esa shatakka olish moslamasi (*10*) biriktirilgan. Qo‘shimcha, dvigatelni mahkamlash uchun tayanchlar, osma va boshqa agregatlarni ushlab turishga kronshteynlar ham bor.

Ramalarning turlari ko‘p bo‘lib, ularning narvonsimon, umurtqasimon, *X* ga o‘xshash va h.k. xillari avtomobillarda qo‘llaniladi (1.168-rasm).



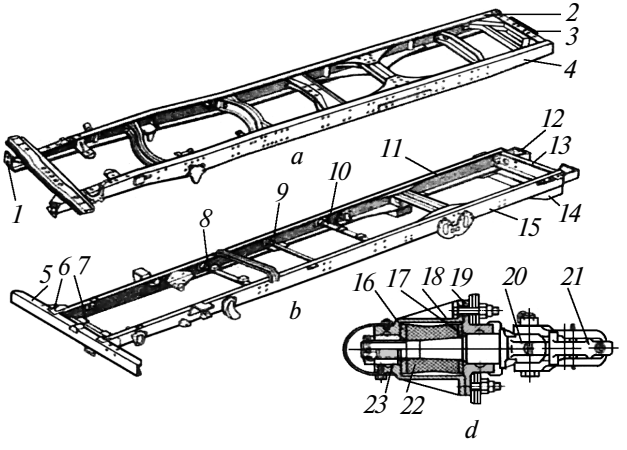
1.168-rasm. Ramalarning turlari:
a) umurtqasimon;
b) narvonsimon.

Misol tariqasida «КамАЗ-5320» yuk avtomobilining konstruksiyasini ko‘rib chiqamiz (1.169-rasm).

Avtomobil ramasi ikkita shtamplangan lonjeronlar (*4, 2*)dan iborat bo‘lib, ko‘ndalang to‘sinlar (traversalar) parchinlar yordamida biriktirilgan. Lonjeronlar o‘zgaruvchan profilli qilib shtamplangan. Ularning old qismida buferni mahkamlash uchun kronshteynlar bor, bundan tashqari, shatakka olish uchun ilgaklar mavjud.

Lonjeronlarning ketidagi oxirgi to‘sin (*3*) burchaklar yordamida mahkamlangan bo‘lib, shatakka olish moslamasi (1.169-rasm, *d*) biriktiriladi.

Avtomobillarni shatakka olish moslamasi (1.169-rasm, *d*) qobiq (*18*), qobiq qopqog‘i (*19*), sterjenli ilgak (*20*), rezinadan iborat elastik element (*22*) va h.k. dan iborat. Rezina elastik element (*22*), shaybalar (*16* va *17*) bilan biroz siqib qo‘yilgan. Shatakka olish moslamasi muhofazalovchi ilgak (*21*)ka ham ega, u ilgak qulfini o‘z-o‘zidan ochilib ketishidan saqlaydi.



1.169-rasm. Yuk avtomobili ramasining tuzilishi:

a) yuk avtomobili ramasi: *1*—kronshteyn; *2, 4*—lonjeronlar; *3*—keyingi ko‘ndalang to‘sin; *b)* narvon shakldagi rama: *5*—bamfer; *6*—shatakka olish ilgagi; *7, 8, 9, 10* va *13*—ko‘ndalang to‘sinlar; *11* va *15*—lonjeronning bo‘ylama balkalari; *12*—orqa bamfer; *14*—ressorni mahkamlovchi kronshteyn; *d*) shatakka olish moslamasi: *16* va *17*—shaybalar; *18*—qobiq; *19*—qobiq qopqog‘i; *20*—sterjenli ilgak; *21*—muhofazalovchi ilgak; *22*—elastik element; *23*—vtulka.

Yuk avtomobillari kuzovi, odatda, ikki alohida element: haydovchi kabinasi va yuk kuzovidan iborat bo‘ladi. Avtomobilning tuzilishiga qarab kapotli va kapotsiz kabinalar farqlanadi. Kabina

ramaga shunday mahkamlanishi kerakki, ramaning keyinchalik qiyshayishi kabinani asta-sekin ishdan chiqarmasin. Zamonaviy yuk avtomobillarida haydovchi kabinasi ressor va amortizatorlar bilan mahkamlanadi.

Ko‘plab ishlab chiqariladigan kabinalar qalinligi 1 mm gacha bo‘lgan tunukadan shtamplab yasaladi. Panellari mustahkamlik qovurg‘alari bilan ta’minlanadi va nuqta usulida payvandlanadi.

Yuk kuzovlarining asosi polga biriktiriladi, u platforma va tashlama bortlarni, shuningdek, qattiq mahkamlangan old bortni hosil qiladi. Yuk platformasining gabarit o‘lchamlariga qarab yon bortlar 2—3 bo‘linmaga ajratilishi mumkin. Kuzovlar ignabargli daraxt yog‘ochidan yoki po‘lat, duralumindan yasaladi, yo bo‘lmasa, ham yog‘och, ham metall ishlatib tayyorlanadi.

Furgonlar, odatda, ramali bo‘linma chizmada tayyorlanib, ular asos, karkas (sinch) va qoplamadan iborat bo‘ladi. Furgonlarga qoplash uchun po‘lat, duralumin, qatlam-qatlam plastik va faner ishlatiladi.

Yengil avtomobillarning kuzovlari

AQSHda ramali konstruksiyalar keng tarqalgan. Ular kuzovlarni har xil rusumlarda tayyorlashga imkon berib, kuzovni tebranish yuklamalaridan yaxshi saqlaydi. Yevropada ramasiz kuch chizmalari keng tarqalgan: ular avtomobilning og‘irligi yengil bo‘lishini ta’minlaydi.

Yengil avtomobillarning kuzovlari quyidagicha tasniflanadi:

- *karkasli kuzovlar:* ular ochiq va yopiq shaklda yaxlit qilib yasaladi, qoplamasi kuzov hajmini shakllantiradi va uning mustahkamligini oshiradi;
- *skeletli kuzovlar:* ular yengil prokat profillardan hosil qilingan karkasga ega bo‘lib, qoplamaga payvandlanadi;
- *qobiqli kuzovlar:* shtamplangan yirik detallar, tashqi va ichki panellardan tayyorlanadi, bular nuqta usulida payvandlab biriktirilib, 0,8 mm gacha qalinlikdagi tunuka bilan qoplangan berk kuch tizimini hosil qiladi. Bunday kuzovlar eng keng tarqalgan, chunki ularni tayyorlash texnologiyasida afzalliklar bor.

Yengil avtomobillar kuzovining turi uning funksional bo‘lmalari soni va konstruktiv tuzilishiga qarab belgilanadi. Bo‘lmalari soniga ko‘ra, kuzovlarning quyidagi xillari bor:

- *uch bo‘lmali*: motor bo‘lmasi, salon, yukxona;
- *ikki bo‘lmali*: motor bo‘lmasi, salon;
- *bir bo‘lmali*: barcha bo‘lmalari bir kuzovda joylashgan.

Yengil avtomobillarda kuzovlarning quyidagi turlari qo‘llaniladi:

- berk kuzov;
- to‘liq ochiladigan kuzov;
- yuk-yo‘lovchilar kuzovi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobilning yurish qismi nimalarni o‘z ichiga oladi?
2. Avtomobil ramasi va ko‘taruvchi kuzovining vazifasi nimadan iborat?
3. Yuk avtomobillari ramalarining qanday turlari bor?
4. Yengil avtomobillar kuzovlarining qanday turlari bor?

1.22. KUZOVNI SHAMOLLATISH, ISITISH VA KONDITSIYALASH

Avtobus va yengil avtomobil kuzovini, yuk avtomobilining kabinasini shamollatish va isitish hamda havosini konditsiyalashdan maqsad yo‘lovchilarga qulaylik yaratishdir.

Issiq-quruq iqlimli mintaqada yozda kuzovni shamollatish va konditsiyalash, sovuq va mo‘tadil iqlimli mintaqada esa qishda kuzovni shamollatish hamda isitish tizimining faoliyati yo‘lovchilarga qulaylik tug‘diradi.

Kuzovni shamollatish-konditsiyalash, shamollatish-isitish jarayonlari bir vaqtda o‘tadi.

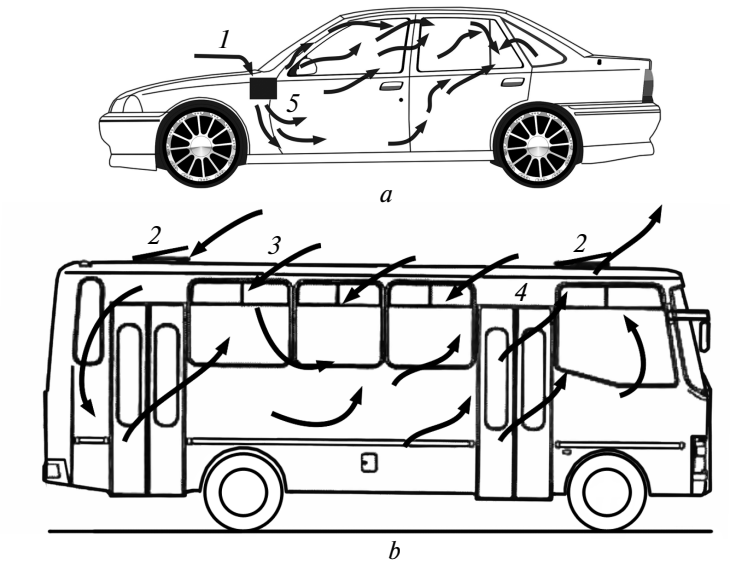
Havoni konditsiyalash — uning harorati va namligini bir me’yorda ushlab turishdir.

Kuzovni shamollatishning tabiiy, oqib keluvchi va so‘rib oluvchi turlari bor.

Kuzovning tabiiy shamollatish jarayoni kirish eshiklarini ochish-yopish, oynalarni tushirish, oynaning buriluvchi darchalarini kam-ko‘p ochish hisobiga amalga oshiriladi.

Oqib keluvchi shamollatish, havoning uni qabul qilgich teshiklar (*1* va *5*) (1.170-rasm, *a*, *b*) hamda isitish tizimining ishlashi va so‘rib olish tizimining kuzov yonidagi teshik (*3*) yordamida amalga oshiriladi.

Salonni isitish va shamollatish qurilmalari konstruktiv jihatdan bir-biri bilan bog‘liq bo‘lib, yoz kunlarida salonni shamollatish, qish kunlarida esa isitilgan havoni salonga uzatish uchun xizmat qiladi (salonga havo harakat vaqtida o‘z-o‘zidan kiritilishi yoki elektr ventilator yordamida majburiy ravishda yo‘naltirilishi mumkin).



1.170-rasm. Kuzovni shamollatish:

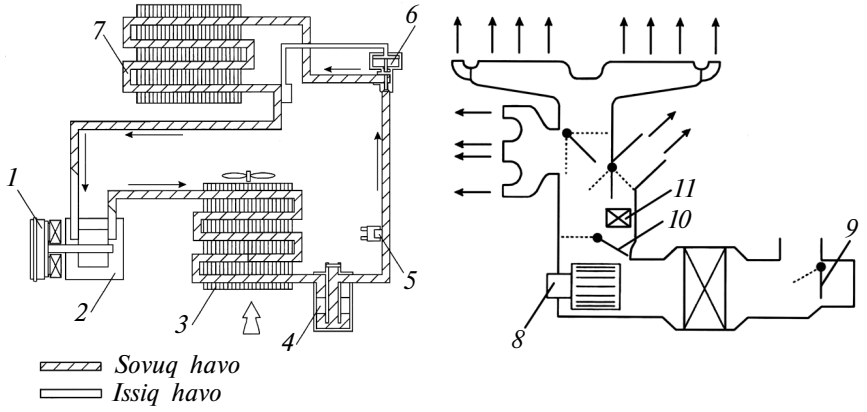
a) «Nexia» yengil avtomobilining; *b*) «ISUZU» avtobusining; *1, 3, 4*—havo kiruvchi teshigi; *2*—salon tepasining jild-qoplamasi; *5*—shamollatish teshiklari.

Isitgich (1.171-rasm) salon ichida joylashgan va quloqchalari bilan kuzovga mahkamlanadi. Salonga havo kuzov tashqi panelining tirqishlari orqali kiritiladi va havo o‘tkazuvchi mo‘ri orqali, to‘sqich (*10*)ning holatiga qarab, oldingi va yondagi oynalarga, asboblar panelining markaziy qismiga va haydovchi hamda old yo‘lovchining oyoqlari turadigan joyga uzatiladi.

Isitgich skoba (*18*) (1.172-rasm) yordamida mahkamlangan chap va o‘ng g‘ilof (*5*), ustki qismida joylashgan elektr dvigatel (*4*), pastki qismida joylashgan radiator (*25*)dan tashkil topgan. Elektr dvigatelning valiga g‘ildirak (*6*) presslanib o‘rnatilgan.

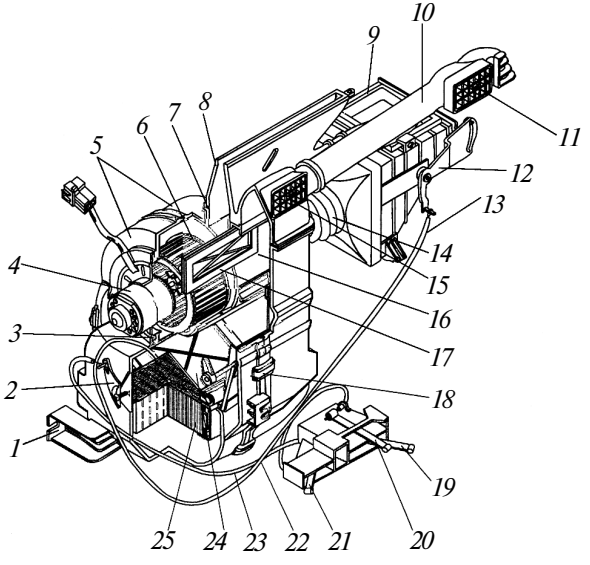
Radiator (*25*)ning ustida to‘sqichlar (*16, 17* va *24*) joylashgan. To‘sqichlar pishanglari (*19*, *20* va *21*) yordamida boshqariladi. Isitgichni boshqarish jo‘mragi yordamida radiatordagi suyuqlikning aylanishi rostlanadi. Isitgichda detallarga ajratilmaydigan plastmassadan yoki metalldan tayyorlangan jo‘mrak o‘rnatilgan bo‘lishi mumkin. Jo‘mrak dasta (*3*) (1.172-rasm) bilan boshqariladi.

Boshqarish bloki asboblar panelining o‘rta qismida joylashgan. Isitgichning samaraliligi dvigatelni sovitish suyuqligining haroratiga bog‘liq va dvigatelning ish haroratini ish holatiga tez yetkazish hamda



1.171-rasm. Salonni isitish, shamollatish va konditsionerlash chizmasi:

1—magnitli mufta; *2*—kompressor; *3*—kondensator; *4*—namni ajratuvchi qabul qilgich; *5*—ikki tomonlama ajratuvchi o‘chirgich; *6*—rostlovchi ventil; *7*—bug‘latgich; *8*—tarqatuvchi elektr dvigatel; *9*—rejimni rostlash to‘sqichi; *10*—haroratni rostlovchi to‘sqich; *11*—isitgich o‘zagi.

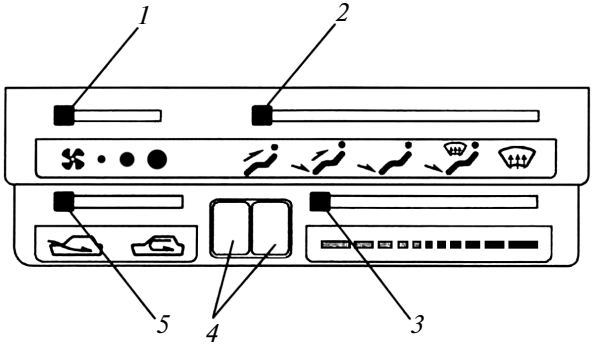


1.172-rasm. Salon isitgich:

1—isitishni qotirish kronshteyni; *2, 12*—to‘sqich; *3*—qistirma; *4*—elektr dvigatel; *5*—ventilator korpusi; *6*—ventilator; *7*—korpus; *8*—peshoyna soplosi; *9*—havo qabul qilgich; *10*—havo kiritgich; *11*—yonaki soplo; *13, 23*—to‘siq yuritmasi trosi; *14*—birlashtiruvchi qisqa quvur; *15*—markaziy soplo; *16*—ventilatsiya rejimini tanlash to‘siqchasi; *17*—to‘siqcha; *18*—skoba; *19*, *21*—havo to‘siqchasini boshqarish pishangi; *20*—isitgich jo‘mragini boshqarish pishangi; *22*—isitgich jo‘mragini boshqarish trosi; *24*—to‘siqcha; *25*—issiqlikni almashtiruvchi qurilma.

isitgichning samarali ishlashini ta'minlash uchun qish kunlarida dvigatel radiatorining oldi ekran bilan to'sib qo'yilishi kerak.

Isitgichni boshqarish paneli 1.173-rasmda ko'rsatilgan. Pishang (*1*) uzatilayotgan havo hajmini rostlash uchun xizmat qiladi. Pishang (*1*) chapga surilganda salonga havo faqat avtomobil harakatlanganda kiritiladi va kiritilayotgan havoning hajmi avtomobilning tezligiga bog'liq bo'ladi.



1.173-rasm. Rostlash qurilmasining yuzada joylashgan paneli:

1—uzatilayotgan havo miqdorini rostlovchi pishangcha; *2*—havoni yo'naltirish uchun mo'ljallangan pishangcha; *3*—havo haroratini rostlovchi pishangcha; *4*—konditsionerni boshqarish tugmasi; *5*—shamollatish usulini tanlash pishangchasi.

Pishang (*1*) o'ng tomonga bir pog'onaga surilsa, elektr ventilator ishga tushadi, uzatilayotgan havoning hajmi esa eng kichik bo'ladi. Uzatilayotgan havo hajmini ko'paytirish uchun pishangni ikkinchi yoki uchinchi holatga o'rnatish lozim (maksimal hajmda havo uzatiladi).

Pishang (*2*) havoni kerak bo'lgan soploga yo'naltiradi (1.173-rasm). Pishangning ostida keltirilgan shakllardan birining ustiga pishangcha o'rnatilsa, havo tanlangan soplolarga uzatiladi: *1*—salonning o'rtasiga va yonlariga; *2*—salonning o'rta qismiga, yonlariga va polga; *3*—haydovchi va old o'rindiqdagi yo'lovchining oyoqlari turgan joyga; *4*—old va yondagi oynalarga, haydovchi va old o'rindiqdagi yo'lovchining oyoqlari turgan joyga; *5*—old va yondagi oynalarga.

Pishang (*2*) isitgichdan chiqayotgan havo haroratini rostlaydi. Pishang chap tomonga surib qo'yilgan bo'lsa, isitgich ishlamaydi. Pishangning o'ng tomonga surilishi salonga kiritilayotgan havo haroratining ko'tarilishiga olib keladi.

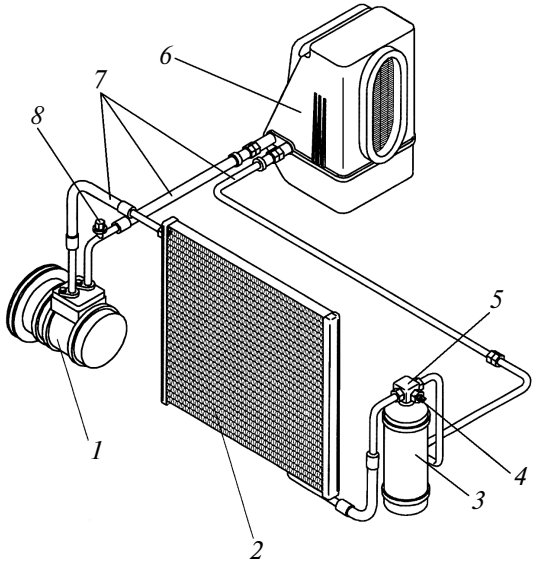
Tugmalar (*4*) konditsionerni boshqarish uchun ishlatiladi. Tugma «A/C» bosilsa, indikator lampochkasi yonadi va havoni

konditsionerlash tizimi ishga tushadi. Tugma qayta bosilsa, tizim o‘chiriladi. «ECO» tugmasi bosilsa, havoni konditsionerlash tizimi tejamkorlik rejimida ishlaydi.

Pishang (*5*) shamollatish usulini tanlash uchun xizmat qiladi. U chap tomonga surilgan bo‘lsa, salonga faqat tashqaridan havo kiritiladi. Pishangning o‘ng tomonga surilishi tashqaridan kiritilayotgan havoni asta-sekin kamaytiradi. Pishang o‘ng tomonga oxirigacha surilsa, tashqaridan salonga havo kiritilishi to‘liq to‘xtaydi va salondagi havo resirkulatsiya qilinadi. Bu usuldan tunnellarda va chang yo‘llarda foydalanish tavsiya etiladi.

Konditsioner. Yuqorida bayon etilgan shamollatish-isitish tizimi avtomobil uchun standart jihoz bo‘lib xizmat qiladi va unga qo‘shimcha jihoz sifatida konditsioner o‘rnatilishi mumkin. Konditsioner avtomobil salonidagi havoning haroratini pasaytirib, eng ma’qul darajada saqlab turish uchun xizmat qiladi. Konditsionerning ishlash chizmasi 1.174-rasmda keltirilgan.

Konditsioner kompressor, kondensor, quvurlar va resirkulatsion klapandan tashkil topadi. Kompressor tasmali uzatma va elektromagnit mufta orqali dvigatelning tirsakli validan harakatga keltirilib, harorat datchigi yordamida ishga tushiriladi. Kompressorning asosiy elementi kondensor (*2*) bo‘lib, u radiator oldida joylashtiriladi va ventilator yordamida sovitib turiladi. Kondensor yuqori haroratli siqilgan gazni suyuqlik holatiga o‘tkazadi. Qurit-



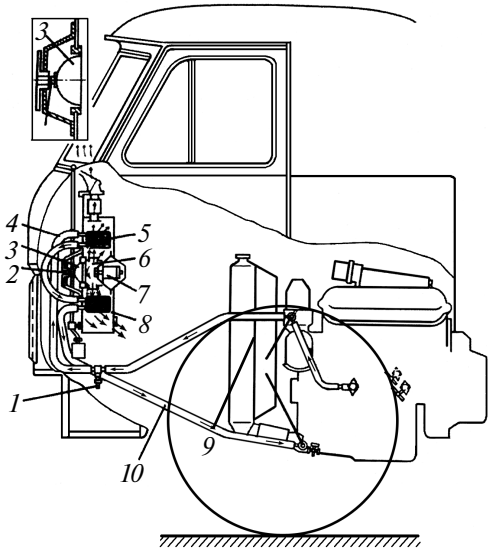
1.174-rasm. Konditsioner:
1—kompressor;
2—kondensor;
3—quritgich;
4—indikator datchigi;
5—reduksion klapan;
6—bug‘latgich;
7—o‘tkazish quvurlari;
8—klapan.

gich (*3*) bug‘latgich (*6*)ni suv va ifloslanishdan saqlaydi. Bug‘latgich (*6*) salonga uzatilayotgan havoni sovitadi (1.174-rasm).

Avtobus kuzovini isitish, asosan, kalorifer tizimi yordamida amalga oshiriladi. Kaloriferli isitishda dvigatel sovitish tizimining radiatoridan issiq havo salon va haydovchi kabinasiga haydaladi.

Avtobus kuzovini shamollatish-isitish tizimining ishtirokida, yon tomondagi oynalarning ochilishi, shamollatish teshiklari (*5*) (1.170-rasm, *b*) yordamida amalga oshiriladi.

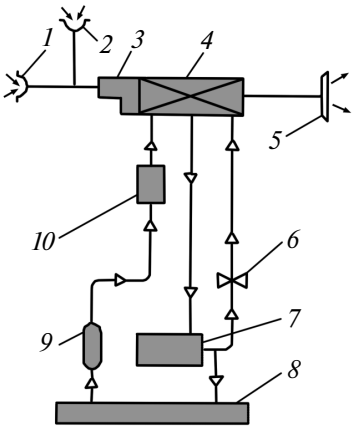
Yuk avtomobilining kabinasi ham shamollatish-isitish tizimiga ega bo‘lib, u avtobusnikiga o‘xshashdir, uni yuk avtomobili misolida ko‘rib chiqamiz (1.175-rasm).



1.175-rasm. Yuk avtomobili kabinasini shamollatish va isitish chizmasi:
1, 9—jo‘mraklar; *2*—buriluvchi barmoq; *3*—shamollatish teshiklari; *4, 10*—suyuqlikni kiritish va chiqarish quvurlari; *5*—isitgich radiatori; *6*—ventilator; *7*—elektrodvigatel; *8*—isitgich.

Shamollatish-isitish tizimidagi radiator (*5*), isitgich (*8*), ventilator (*6*), elektrodvigatel (*7*), kiritish (*4*) va suyuqlikni chiqarish quvurlari (*10*), jo‘mraklar (*1, 9*), shamollatish teshiklari (*3*) kabinaning oldida joylashgan. Issiqlik sifatida dvigatel sovitish tizimi suyuqligining harorati ishlatiladi. Isitgich (*8*) sovitish tizimiga ulangan bo‘lib, unda isigan havo kabinaga tarqaladi. Isitgich (*8*)ning ventilatori (*6*) ishlatilganda, ikkita shamollatish teshiklari (*3*)dan o‘tgan havo isitgich radiatori (*5*)dan kabina va old oynaga yo‘naladi. Shamollatish teshiklari (*3*)ning qopqog‘i rostlanuvchi bo‘lib, havo oqimi me’yorini belgilaydi.

Issiq-quruq mintaqada salondagi havoning harorati va namligi yo‘lovchi va haydovchiga qulay sharoitni muhayyo etadi hamda



1.176-rasm. Havoni konditsiyalash tizimining chizmasi:

1, 2—havo qabul qilgichlar; *3*—ventilator; *4*—sovitgich; *5*—teshik; *6*—klapan; *7*—kompressor; *8*—radiator; *9*—ballon; *10*—filtr.

haydovchining ish faoliyatini yaxshilab, harakat xavfsizligini ta'minlashda asqatadi. Bu jarayonni havoni konditsiyalash tizimi boshqaradi.

Havoni konditsiyalash tizimining chizmasi 1.176-rasmda ko'rsatilgan.

U ventilator (*3*), sovitgich (*4*), havo qabul qilgichlar (*1, 2*), teshik (*5*), kompressor (*7*), radiator (*8*), ballon (*9*), filtr (*10*), klapan (*6*)lardan iboratdir.

Salonni konditsiyalash tizimi quyidagicha ishlaydi. Ventilator (*3*) yordamida (*1* va *2*) teshiklar orqali havo so'rilib, sovitilib, teshik (*5*)dan salonga tarqaladi. Sovitgich (*4*)da freon suyuqligi bo'lib, u bug'lanish vaqtida havodagi haroratni yutadi, namligini kamaytiradi. Sovitgich suyuqlik freonning bug'lari kompressor (*7*)ga o'tib siqiladi va harorati oshib, radiator (*8*)ga uzatiladi. Radiator (*8*)da freon bug'lari qarshidan kelayotgan havo oqimi bilan sovib, suyuqlikka aylanadi va ballon (*9*)ga yig'iladi. Ballon (*9*)dan suyuq freon filtr (*10*)da tozalanib, sovitgich (*4*)ga qaytadi. O'tkazgich klapan (*6*) tizimning sovitish samaradorligini avtomatik ravishda rostlab turadi.

Konditsiyalash tizimida ikkita termostatik uzgich bo'lib, bittasi sovitgich (*4*)ning haroratiga qarab o'tkazgich klapan (*6*)ni boshqaradi, ikkinchisi esa sovitgichda havo haddan tashqari sovib ketsa, kompressor (*7*) yuritmasini uzib qo'yadi.

Avtomobil salonini konditsiyalash tizimi, asosan, yuqori sinfli yengil avtomobillar («ЗИЛ-117», «Mersedes-Benz», «Nexia», «Lacetti», «Cobalt») va shaharlararo avtobuslarda ishlatiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Kuzov qanday shamollatiladi?
2. Salonni isitish qanday amalga oshiriladi?

1.23. KO‘PRIKLAR

Ko‘priklar o‘rtadagi vositachi agregat bo‘lib, bir tomondan kuzov (rama)dan tushgan og‘irlikni g‘ildiraklarga uzatsa, ikkinchi tomondan yo‘l notekisliklaridan hosil bo‘layotgan turtkilarni kuzov (rama)ga beradi.

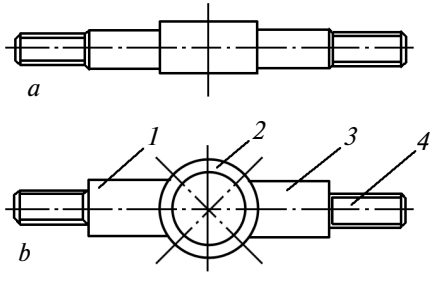
Ko‘priklarning vazifasi kuzov va ramani ularning yuklari bilan ushlab turish hamda ulardan tik yo‘nalishda ta’sir etuvchi yuklamani g‘ildiraklarga uzatish, shu bilan bir vaqtda, g‘ildirakdan kuzov (rama)ga tortuvchi, tormozlovchi, yondan ta’sir etuvchi kuchlarni uzatishdir.

G‘ildiraklarga qo‘yilgan vazifalarga ko‘ra (yetaklovchi va yetaklanuvchi-boshqariluvchi, ushlab turuvchi), ko‘priklar yetakchi, yetakchi-boshqariluvchi, boshqariluvchi, ushlab turuvchi, kombinatsiyalashgan turlarga bo‘linadi.

Yetakchi ko‘prik kuzov (rama)ga yetakchi g‘ildirakdan tortish jarayonida itaruvchi kuchni, tormozlanish jarayonida esa tormozlovchi kuchni uzatish vazifasini bajaradi.

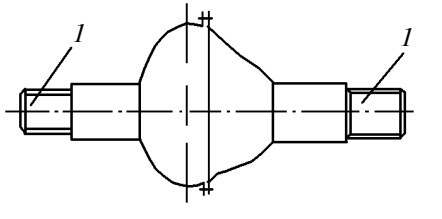
Yetakchi ko‘prikka misol tariqasida «MAN», «ISUZU», «Mersedes-Benz», «Damas» avtomobillarining keyingi ko‘priklarini misol qilib ko‘rsatish mumkin. Yetakchi ko‘prikka uning o‘zi, asosiy uzatma, differensial, yarimo‘q, g‘ildiraklari kiradi.

Yetakchi ko‘prikning asosi bo‘lib, bikr g‘ovak to‘sin hisoblanadi va uning ikki chetida podshipniklarda yetakchi g‘ildirak gupchaklari, ichida esa asosiy uzatma, differensial, yarimo‘qlar, tashqarisida g‘ildirak uzatmasi («Mersedes-Benz», «ISUZU») joylashtiriladi. Yetakchi ko‘prikning to‘sini konstruksiyasiga ko‘ra,



1.177-rasm. a va *b*) bo‘laklarga ajralmaydigan to‘sin:

1, 3—to‘sinning chap va o‘ng tomonlari; *2*—to‘singa asosiy uzatmani biriktirish joyi; *4*—chulok.



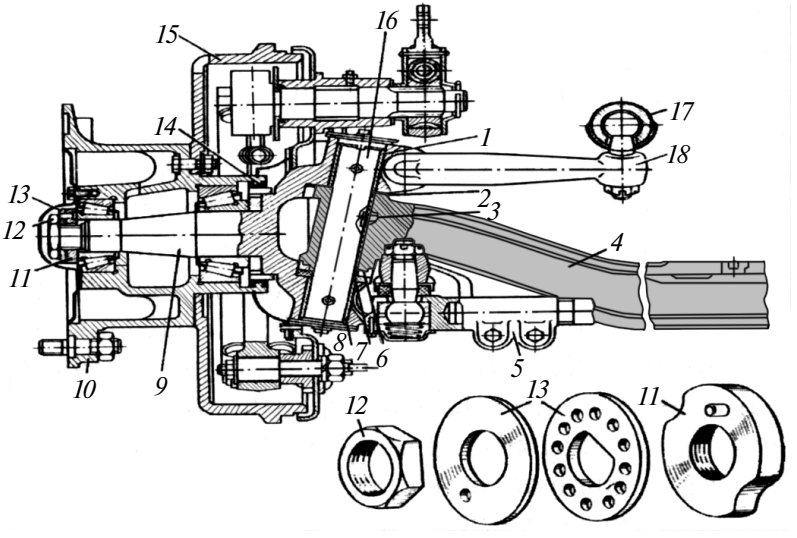
1.178-rasm. Bo‘laklarga ajraladigan to‘sin:

1—to‘sin bo‘laklarining chuloklari.

bo‘laklarga ajratilmaydigan (1.177-rasm, *a*, *b*) va ajraladigan (1.178-rasm) turlarga bo‘linadi.

Bo‘laklarga ajralmaydigan to‘sin shtamplash yoki quyish usuli bilan tayyorlanadi. U bir butun to‘sin (1.177-rasm, *b*) bo‘lib, uning o‘rta qismi yumaloq shaklda; uning bir tomoniga asosiy uzatma va differensial mahkamlanadi. To‘sinning ko‘ndalang kesimi to‘g‘ri to‘rtburchak yoki doirasimon bo‘lib, shtamplangan ikki bo‘lakni payvandlash bilan bir butun qilinadi. To‘sinning ikki tomoniga trubasimon po‘latdan yasalgan yarimo‘q g‘iloflari chulok (*4*) mahkamlanadi. Bundan tashqari, to‘singa osma prujinasi (yoki ressor)ni o‘rnatish uchun tayanchlar, tormoz mexanizmiga tayanch disklar, kronshteynlar (1.177-rasmda ko‘rsatilgan) mahkamlanadi. Bu turdagi to‘sinlar yengil avtomobil, kichik va o‘rta vazn ko‘taradigan yuk avtomobili, avtobuslarda ishlatiladi. Uning afzalligi — og‘irligi kam va tannarxi arzon.

To‘sinni kulrang cho‘yandan (yoki po‘latdan) quyib ham tayyorlanadi. Unda ham uzel qismlarini mahkamlash uchun tayanchlar bor. Bu turdagi to‘sin katta vazndagi yukni ko‘taradigan yuk avtomobillarida qo‘llanilib, juda mustahkam va bikr hisoblanadi, lekin og‘irligi va o‘lchamlari katta.



1.179-rasm. «NQR 71 PL» yuk avtomobilining boshqariluvchi ko‘prigi:

1, 8—bronza vtulkalar; *2*—rostlagich tiqinlar; *3*—ponasimon bolt; *4*—ko‘prik to‘sini; *5*—rulning ko‘ndalang tortqisi; *6, 7*—tayanch podshipnik shaybalari; *9*—burish sapfasi; *10*—g‘ildirak gupchagi; *11*—rostlovchi gayka; *12*—kontrgayka; *13*—qulf shayba; *14*—moytutgich; *15*—tormoz barabani; *16*—shkvoren; *17*—rulning bo‘ylama tortqisi; *18*—buruvchi richag.

Boshqariluvchi ko‘prik avtomobilning harakat yo‘nalishini o‘zgartiruvchi old g‘ildiraklarni burish hamda yetakchi ko‘prik kabi unga tushgan yuklamani ko‘tarib turish uchun zarur. Misol tariqasida «NQR 71 PL» yuk avtomobilini ko‘rsatish mumkin (1.179-rasm).

Uning to‘sini (*4*) ko‘ndalang kesimi ikki tavrli, bolg‘alanib po‘latdan yasalgan. Shkvoren (*16*) to‘singa harakatsiz mahkamlangan.

Buruvchi sapfa (*9*) esa shkvoren (*16*)ga (*1* va *8*) bronza vtulkalarda o‘rnatilgan. Burish richagi (*18*) sapfa (*9*)ga mahkamlangan. To‘sin (*4*) va burish sapfasi (*9*) orasida (*6* va *7*) ikkita shaybadan iborat tayanch podshipniklar mavjud. Burish sapfasi (*9*)ga tormoz mexanizmining tayanch diski mahkamlangan hamda ikkita rolikli podshipnikda gupchak o‘rnatilgan.

Yetaklovchi-boshqariluvchi ko‘priklar nomiga mos ravishda ortiqcha va o‘ta ortiqcha yuk avtomobillarida hamda old g‘ildiraklari yetakchi yengil avtomobillarda bir vaqtda yetakchi hamda boshqariluvchi ko‘prik vazifasini bajaradi. Misol tariqasida «MAN» ortiqcha o‘tag‘on yuk avtomobilini ko‘rsatish mumkin. Uning ko‘prigi yarimo‘qlarining g‘ilofiga sharsimon tayanch o‘rnatilib, tayanchlarga burish sapfalari ilashtirilgan. Sharsimon tayanch qismlari orasida burchak tezligi teng sharnirlar bo‘lgani uchun yetakchi g‘ildiraklar burilish va burovchi moment qabul qilish imkoniyatiga ega.

Ushlab turuvchi ko‘priklar umumiy yukning bir qismini rama orqali g‘ildiraklarga uzatish vazifasini bajaradi. Bu turdagi ko‘priklar, og‘ir yuk ko‘taruvchi avtomobil, tirkama, yarimtirkamalarda ishlatiladi. Ushlab turuvchi ko‘prikning tuzilishi oddiy to‘sin bo‘lib, ikki tomonida o‘rnatilgan g‘ildiraklardan iborat. Bu ko‘priklar yuk vazni eng katta bo‘lganda asqatadi. Misol qilib, «NQR 71 PL» avtomobilining ko‘tarib turuvchi ko‘prigini aytish mumkin.

«Nexia», «Matiz», «Lacetti», «Epika», «Cobalt» avtomobillari dvigateli oldin va old g‘ildiraklari yetakchi kompanovkali bo‘lgani uchun old ko‘prik yo‘q, ketingi g‘ildiraklari yetaklanuvchi ekanligi trubadan yasalgan o‘q mavjudligini taqozo etadi.

«Damas» avtomobili klassik kompanovkali avtomobildir. Uning old g‘ildiraklari yetaklanuvchi-boshqariluvchi ekanligi uchun uning old ko‘prigi mavjud emas.

Ketingi ko‘prik bir butun shtamplab tayyorlangan bo‘lib, unga asosiy uzatma, differensial, yarimo‘qlar, tormoz mexanizmlari mahkamlangan. Uning konstruksiyasi zamonaviy yuk avtomobillarining ketingi ko‘prigidan farq qilmaydi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ko‘prikning vazifasini izohlang.
2. Avtomobil ko‘priklarining qanday turlari mavjud?
3. Qanday ko‘prik yetaklovchi ko‘prik deyiladi?
4. Qaysi avtomobillarda ikkiga ajralgan o‘qlar o‘rnatilgan?
5. Qaysi turdagi avtomobillarda yetakchi ko‘priklari mustaqil osmaga ega?

1.24. AVTOMOBIL OSMASI

Osma avtomobil ramasini (kuzovini) ko‘priklar yoki bevosita g‘ildiraklar bilan elastik bog‘lash vazifasini bajaradi hamda g‘ildiraklarga yo‘l notekisliklaridan ta’sir etuvchi turtkilarni va zarbalarni yumshatadi.

Avtomobilning osmasi elastik, yo‘naltiruvchi va so‘ndiruvchi elementlardan tashkil topgan. Ayrim osmalarga, bulardan tashqari, ko‘ndalang turg‘unlik stabilizatori o‘rnatiladi.

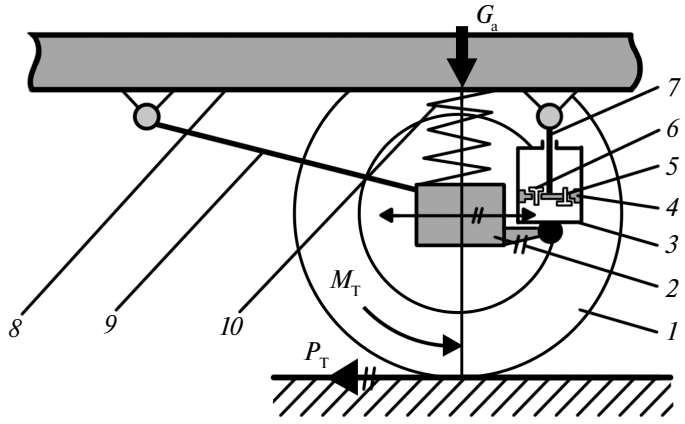
Osmaning elastik elementi g‘ildiraklarga yo‘l notekisliklari ta’sir qilganida siqiladi va sezilarli darajada zarbani yumshatib kuzov (rama)ga uzatadi. Elastik elementning dastlabki holatga qaytishi kuzovning tebranishiga olib keladi, kuzovning tebranishlari esa so‘ndiruvchi element yordamida ravon so‘ndiriladi. Shu bilan haydovchi va yo‘lovchilarning avtomobilda toliqmay uzoq vaqt harakatlanishi, yuk avtomobillarida esa yukning shikastlanmasligi ta’minlanadi.

Kuzovning tebranish chastotasi 1—1,3 Hz diapazonida bo‘lsa, avtomobilning harakatlanishi ravon deb hisoblanadi.

Osmaning yo‘naltiruvchi elementi g‘ildiraklardagi tortish-tormozlash, yon tomondan ta’sir etuvchi kuchlarini va ularning momentlarini kuzov yoki ramaga uzatish uchun xizmat qiladi.

Avtomobil harakat qilishi uchun yetakchi g‘ildirakka transmissiya orqali keltirilgan burovchi moment M_T dan hosil bo‘lgan R_T kuchini rama (kuzov)ga uzatib, ilgarilashga majbur etishi kerak (1.180-rasm). Bu vazifani yo‘naltiruvchi qism (*9*) bajaradi. Bundan tashqari, yo‘naltiruvchi qism avtomobil tormozlanishi jarayonida hosil bo‘lgan va ko‘prikni g‘ildirak aylanish yo‘nalishiga teskari buruvchi momentni hamda yondan ta’sir etuvchi kuchni (markazdan qochirma, yondan ta’sir etgan turtki, qiya tekislikda harakatlanganida og‘irlik kuchining bitta tashkil etuvchisi) qabul qiladi.

Osmaning ish jarayonida yetakchi g‘ildirakka transmissiyadan keltirilgan burovchi momentning itaruvchi R_T kuchi yo‘naltiruvchi



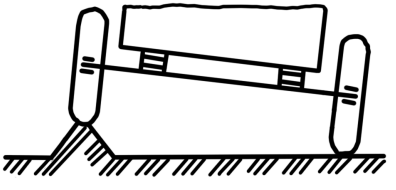
1.180-rasm. Osmaning prinsipial chizmasi:

1—g‘ildirak; *2*—ko‘prik to‘sini; *3*—amortizator; *4*—porshen; *5, 6*—klapanlar; *7*—porshen shtoki; *8*—avtomobil ramasi; *9*—yo‘naltiruvchi qism; *10*—prujina; M_T—yarimo‘qlardagi burovchi moment; P_T—g‘ildirakdagi urinma reaksiya; G_a—g‘ildirakka ta’sir etuvchi tik yuklama.

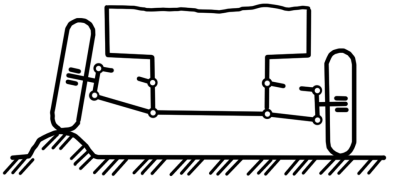
qism (*9*) orqali kuzov (rama)ni oldinga suradi, elastik qism (*10*) yo‘l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni yumshatadi va so‘ndiruvchi qism elastik qism hisobiga vertikal yo‘nalishda harakatlanayotgan kuzov (rama) tebratishini so‘ndiradi.

Osmaning yo‘naltiruvchi qismi nafaqat ko‘ndalang, bo‘ylama, yondan ta’sir etayotgan kuchlarni uzatadi, balki g‘ildirakning kuzov (rama)ga nisbatan harakatini ham belgilaydi. Yo‘naltiruvchi qismining turiga qarab osmalar mustaqil va nomustaqil turlarga bo‘linadi.

Mustaqil osmalarda chap va o‘ng g‘ildiraklar bir-biriga bog‘lanmagan bo‘lib, chap (yoki o‘ng) g‘ildirakka yo‘l notekisligidan ta’sir etgan turtki o‘ng (yoki chap) g‘ildirakka uzatilmaydi (1.181-rasm, *a*). Bunga zamonaviy avtomobillar «Lacetti», «Matiz», «Nexia»larning old osmalari misol bo‘la oladi.



a



b

1.181-rasm. Avtomobillar osmasining chizmasi:

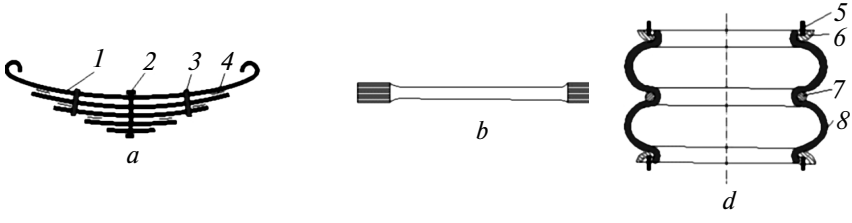
a) nomustaqil (bog‘liq);
b) mustaqil.

Nomustaqil osmalarda esa chap va o‘ng g‘ildiraklar bir-biri bilan bog‘langan bo‘lib, chap (yoki o‘ng) g‘ildirakka yo‘l notekisligidan ta’sir etgan turtkilar o‘ng (yoki chap) g‘ildirakka uzatiladi (1.181-rasm, *b*). Yengil avtomobillardan «Lacetti», «Matiz», «Tiko», «Damas», «Nexia» avtomobillarining ketingi osmalari, yuk avtomobili NQR 71 PL, MAN va avtobuslar ISUZU, Mersedes Benzning oldingi va ketingi osmalari misol bo‘la oladi.

Elastik elementlarning asosiy turlari. Listli ressora (1.182-rasm, *a*) egri shaklga ega bo‘lgan po‘lat listlardan yig‘iladi. Listlarning egriligi har xil qilinadi va listning uzunligi qisqargan sari ortadi. Listlar egriligining har xil bo‘lishi listlarning bir-biriga jips yig‘ilishini va o‘zak listning kamroq yuklanishini ta’minlaydi. Ressora listlari markaziy bolt (*2*) bilan birlashtiriladi va yon tomonga listlar siljib chiqmasligi uchun xomut (*3*) o‘rnatiladi. O‘zak list (*1*) yordamida ressora avtomobilning kuzovi yoki ramasiga o‘rnatiladi. O‘zak list uchlarining shakli ressoraning o‘rnatish usuliga bog‘liq. Ular yassi, 90° egilgan, quloqcha shaklida qayrilgan, yechib olinadigan quloqchali qilib ishlanishi mumkin.

Ressorani yig‘ish vaqtida listlarning ishqalanish yuzalari maxsus grafit surkov moyi bilan moylanadi. Ressoraning uchlari rama bilan sharnir usulida mahkamlanadi.

Ressorali osmalar bir vaqtda elastik va yo‘naltiruvchi elementlarning vazifasini bajaradi va bu ularning asosiy afzalligi bo‘ladi. Ressoralar nomustaqil osmalarda keng ko‘lamda ishlatiladi.



1.182-rasm. Elastik elementlarning turlari:

a) ressora; *b*) torsion; *d*) pnevmoballon; *1*—o‘zak list; *2*—markazlovchi bolt; *3*—xomut; *4*—maxsus qistirma; *5*—bolt; *6*—siquvchi halqa; *7*—bo‘luvchi halqa; *8*—rezina qobiq.

Spiral (vintsimon) prujinalar dumaloq kesimli po‘lat prutoklardan tayyorlanadi. Osmada prujinalar faqat vertikal yuklamani qabul qila oladi, bo‘ylama va yonaki kuchlarni esa ramaga uzata olmaydi. Shuning uchun osmada prujina ishlatilganda alohida

yo‘naltiruvchi qurilma va tebranishlarni so‘ndirish uchun amortizator talab qilinadi.

Torsion (1.182-rasm, *b*) po‘latdan yasalgan buralishga ishlaydigan sterjen. U yaxlit dumaloq kesimli yoki bir nechta to‘g‘ri burchakli plastinalardan yig‘ilgan bo‘lishi mumkin. Torsion uchlarida shlisali kallaklar ishlanadi va ular yordamida torsionning bir uchi rama yoki kuzovga, ikkinchi uchi esa osmaning richagiga mahkamlanadi. G‘ildirakning rama bilan elastik bog‘lanishi torsionning buralishi bilan ta’minlanadi. Torsionli osmada, prujinali osmaga o‘xshab, alohida yo‘naltiruvchi qurilma bo‘lishi kerak.

Rezina elastik elementi osmalarda yordamchi element sifatida keng ishlatiladi, masalan, osma yo‘lini yuqoriga va pastga cheklash uchun (rezina buferlari).

Pnevmatik elastik element havoning siqilishi natijasida g‘ildirak yoki ko‘prikning rama bilan elastik bog‘lanishini ta’minlaydi. Osmalarda ko‘proq ikki seksiyali dumaloq ballonlar ishlatiladi (1.182-rasm, *d*).

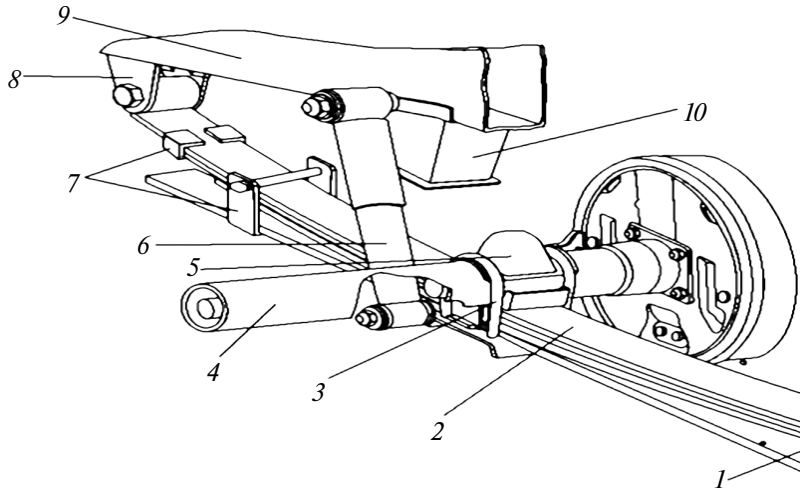
Ikki seksiyali ballon rezina qobiq (*8*), balloni ikkita bo‘limga ajratuvchi halqa (*7*), o‘rnatish halqalari (*6*) va boltlar (*5*)dan tashkil topadi. Ballonning qobig‘i ikki qatlamli havo o‘tkazmaydigan rezina-kord materialdan ishlanadi. Ballon bortlari mustahkam bo‘lishi uchun bortlarga po‘lat simli halqa kiritilgan (pokrishka bortlariga o‘xshatib).

Qo‘shaloq ballonlar shahar avtobuslarining osmalarida, ayrim yuk avtomobillari va tirkamalarda ishlatiladi.

Kombinatsiyalashgan elastik elementlar tarkibiga ikki yoki undan ko‘p metall va nometall materiallardan tayyorlangan elementlar kiradi.

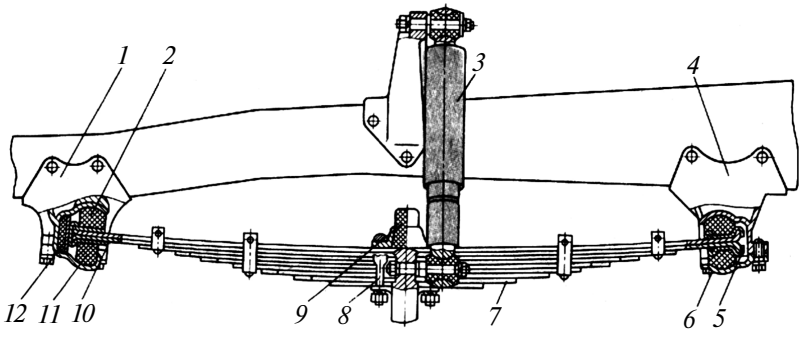
Ressorali osmalar. «Damas» avtomobilining orqa g‘ildiraklar osmasi 1.183-rasmda keltirilgan. Ressora (*2*)ning orqa uchi sirg‘a (*1*) yordamida ramadagi kronshteyniga, oldingi uchi esa kronshteyn (*8*)ga boltlar yordamida mahkamlangan. Ressora orqa ko‘prik to‘siniga ikkita stremyanka (*3*) bilan mahkamlangan. Amortizator (*7*) pastki uchi bilan ressoraga va yuqori uchi bilan ramaga mahkamlangan. Ressoraning pastki listi boshqa listlarga nisbatan kamroq egilgan va avtomobilning yuklamasi ortishi bilan ishga tushadi. Bu bilan avtomobil yo‘lovchilarsiz harakatlanganda harakatlanish ravonligi ta’minlanadi.

1.184-rasmda yuk avtomobilining oldingi g‘ildiraklar osmasi ko‘rsatilgan. Ressora (*7*) ikkita stremyanka (*8*) bilan oldingi ko‘p-



1.183-rasm. «Damas» avtomobilining orqa osmasi:
1—sirg‘a; *2*—ressora; *3*—stremyanka; *4*—orqa ko‘prik to‘sini; *5*—bufer; *6*—amortizator; *7*—xomut; *8*—kronshteyn; *9*—rama; *10*—cheklagich.

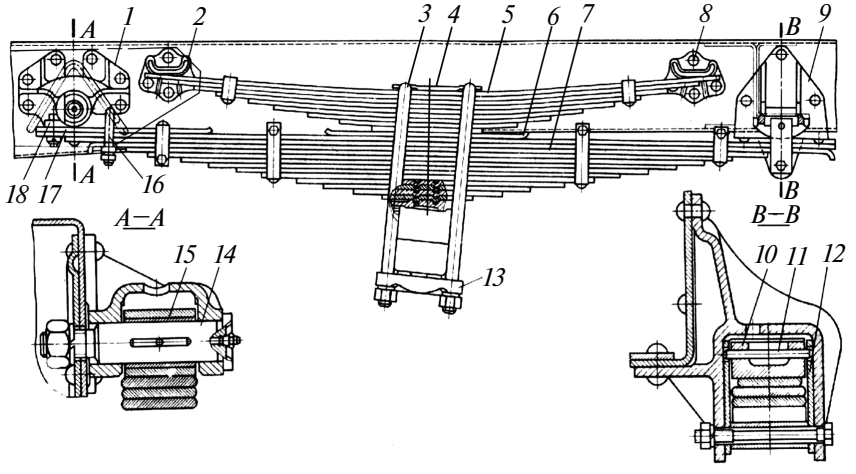
rikning to‘siniga va rezina tayanchlar orqali ramaga mahkamlangan. Rezina tayanchlar ramaga o‘rnatilgan kronshteyn (*1* va *4*)larga joylashtirilgan. Kronshteynlar qopqoq (*6*) bilan yopilgan. Ressoraning birinchi va ikkinchi o‘zak listlarining uchlari 90° bukilgan va tayanch yuzalar hosil qilingan. Ushbu tayanchlarning yuzasini oshirish uchun ularga maxsus shaybalar (*5* va *10*) o‘rnatilgan. Ressoraning oldingi uchi qo‘zg‘almas, pastki (*11*) va yuqoridagi (*2*) rezina tayanchlarining orasiga o‘rnatilgan va tayanch (*12*)



1.184-rasm. Yuk avtomobilining oldingi g‘ildirak osmasi:
1, 4—kronshteyn; *2, 11*—rezina tayanch; *3*—amortizator; *5, 10*—maxsus shaybalar; *6*—qopqoq; *7*—ressora; *8*—stremyanka; *9*—rezina bufer; *12*—rezina tayanch.

tiralib turadi. Ressoraning orqa uchi kronshteyn (*4*)da qo‘zg‘aluvchan qilib o‘rnatilgan. Ressoraning yuqoriga egilishi bufer (*9*) bilan cheklanadi. Tebranishlarni so‘ndirish uchun amortizator (*3*) xizmat qiladi.

Yuk avtomobillari va avtobuslarda orqa ko‘prikka to‘g‘ri keladigan vertikal yuklama yukning massasiga va yo‘lovchilar soniga qarab katta diapazonda o‘zgarib turadi. Avtomobil yuksiz harakatlanganda uning orqa qismining tebranishlari me’yordan katta bo‘lmasligi uchun orqa g‘ildiraklar osmasiga ketma-ket ishlaydigan ikkita ressora — asosiy va qo‘shimcha ressora (podressornik) o‘rnatiladi (1.185-rasm). Avtomobil yuksiz bo‘lsa, asosiy ressora ishlaydi, vertikal yuklanishi ortishi bilan qo‘shimcha ressora ishga tushadi. Qo‘shimcha ressoraning tuzilishi asosiy ressoranikiga o‘xshash, listlar soni esa kamroq bo‘ladi.



1.185-rasm. Yuk avtomobili va avtobuslarning orqa g‘ildirak osmasi:

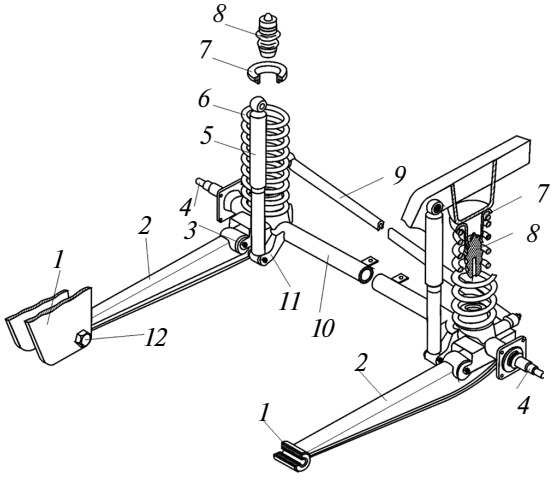
1, 2, 8, 9—kronshteyn; *3*—stremyanka; *4*—plastina; *5*—qo‘shimcha ressora; *6*—oraliq list; *7*—asosiy ressora; *10*—silindrik tayanch; *11*—o‘q; *12*—sirg‘a; *13*—pastdagi plastina; *14*—barmoq; *15*—vtulka; *16*—tayanch stremyankasi; *17*—o‘zak list; *18*—barmoqning korpusi.

Asosiy ressora (*7*)ning ustida qo‘shimcha ressora (*5*) o‘rnatilgan va ikkala ressora orqa ko‘prikning to‘siniga stremyanka (*3*), plastinalar (*4* va *13*) yordamida mahkamlangan. Asosiy va qo‘shimcha ressoralar orasiga oraliq list (*6*) joylashtirilgan. Qo‘shimcha ressoraga yuklamani uzatish uchun ramaga kronshteynlar (*2* va *8*) o‘rnatilgan. Asosiy ressoraning oldingi uchi qo‘zg‘almas qilib kronshteyn (*1*)

da yechib olinadigan quloqcha (*18*), quloqchaga o‘rnatilgan va silliq sharnir hosil qiluvchi barmoq (*14*) va vtulka (*15*) yordamida o‘rnatilgan.

Mustaqil osmaning tuzilishi

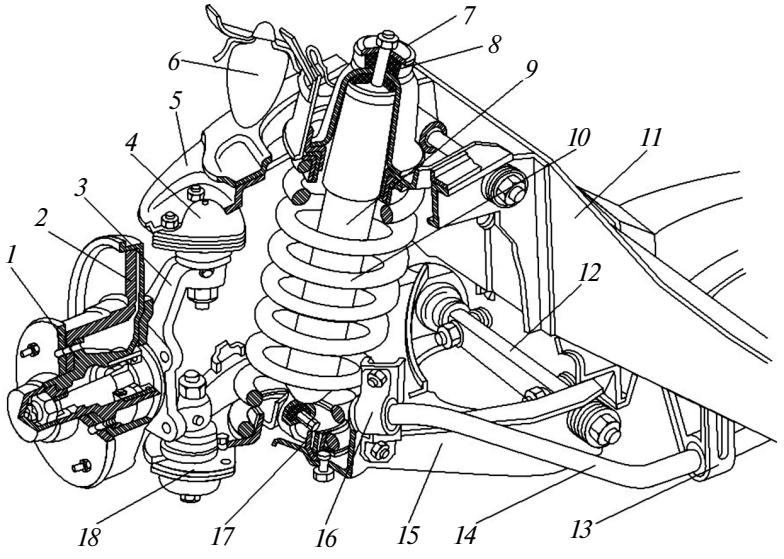
Yengil avtomobillarda old g‘ildiraklarning mustaqil osmasi qo‘llaniladi, unda g‘ildiraklardan birining vertikal siljishi ikkinchisiga bog‘liq bo‘lmaydi. Ayrim yengil avtomobillarda richag prujinali shkvorensiz yoki shkvorenli osmalar o‘rnatiladi.



1.186-rasm. «Matiz» avtomobili orqa g‘ildiraklarining nomustaqil osmasi: *1*—kronshteyn; *2*—richag; *3, 12*—bolt; *4*—sapfa; *5*—amortizator; *6*—prujina; *7*—prujinaning egari; *8*—rezina bufer; *9*—ko‘ndalang shtanga; *10*—orqa ko‘prik to‘sini; *11*—amortizator kronshteyni.

Ikki richagli shkvorensiz osma (1.187-rasm). Old g‘ildiraklarning ikki richagli shkvorensiz osmasi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- yuqori va pastki richaglar, ular bir tomonidan o‘qlarda avtomobil kuzoviga yoki ko‘ndalang tayanchiga va osma ko‘ndalangida g‘ildirakning burish ustuniga mahkamlanadi;
- silindrik spiral prujina, u pastki richag va kuzov yoki osma ko‘ndalangi orasiga joylashtiriladi;
- amortizator, u prujina ichiga o‘rnatiladi; ko‘ndalangiga turg‘unlik stabilizatori, u avtomobil kuzovining yonga og‘ishi va ko‘ndalang tebranishlarini cheklaydi;
- kuzovning yonga og‘ishi yuz berganda stabilizator sterjeni buraladi va qayishqoqlik kuchi ta’sirida kuzov vaziyatini to‘g‘rilashga intiladi va to‘g‘rilaydi.



1.187-rasm. Ikki richagli mustaqil osma:

1—g‘ildirak gupchagining yig‘masi; *2*—tormoz diski; *3*—burilish ustuni; *4, 18*—yuqorigi va pastki sharnirlar; *5*, *15*—yuqorigi va pastki richaglar; *6*—rezina bufer; *7*—shayba; *8*—rezina vtulka; *9*—amortizator; *10*—prujina; *11*—lonjeron; *12*—pastki richagning o‘qi; *13*—stabilizator kronshteyni; *14*—ko‘ndalangiga turg‘unlik stabilizatori; *16*—stabilizator kronshteyni; *17*—amortizator kronshteyni.

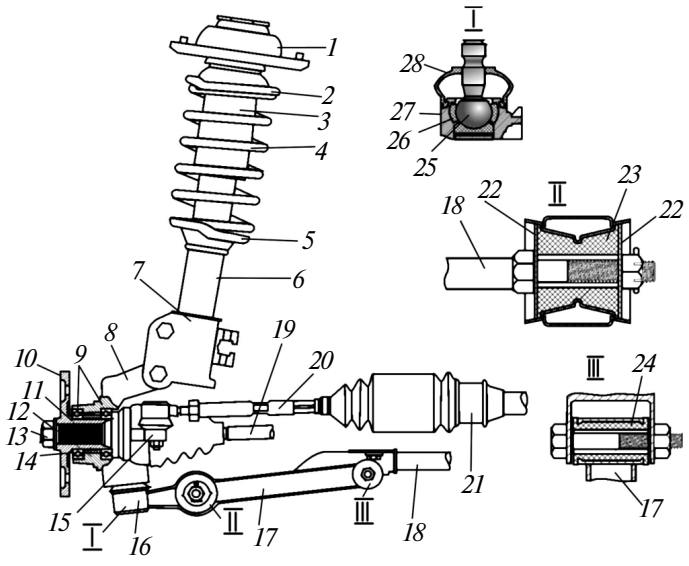
Hozirgi kunda amortizatsiya ustunli Mak-Ferson turidagi bir richagli osma (1.188-rasm) yengil avtomobillarning oldingi g‘ildiraklarida keng qo‘llaniladi, shu jumladan, O‘zbekistonda ishlab chiqarilayotgan barcha yengil avtomobillarda ham. Ikki richagli osmalarga nisbatan uning tuzilishi sodda, sharnirlar soni kam, uzun prujina o‘rnatish imkoni mavjud, reyka-shesternali rul mexanizmi o‘rnatilganda rul yuritmasida faqat ikkita sharnir talab qilinadi.

• Teleskopik gidravlik amortizatsiya ustuni, u osmaning asosiy elementi hisoblanadi va richaglar bilan birgalikda yo‘naltiruvchi qurilma vazifasini o‘taydi. Bu qurilma g‘ildirakning kuzovga nisbatan siljishini belgilaydi. Amortizatsiya ustuni kuzovning tebranishlarini so‘ndiradigan amortizator vazifasini ham bajaradi;

• silindrik spiral prujina;

• ko‘ndalang richag;

• ko‘ndalangiga turg‘unlik stabilizatori.



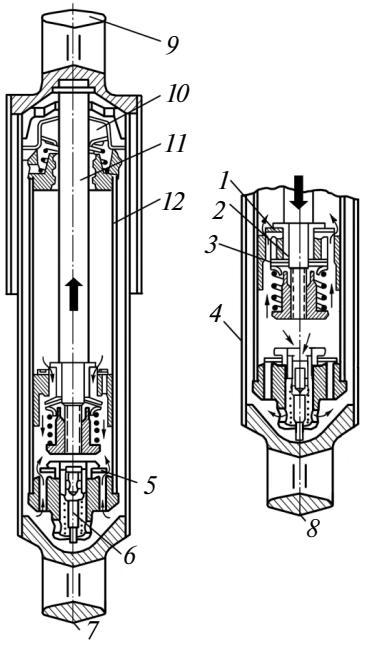
1.188-rasm. «Matiz» avtomobilining Mak-Ferson turidagi oldingi osmasi:

1—teleskopik ustunning yuqorigi tayanchi; *2*—prujinaning yuqorigi kosachasi; *3*—siqish buferini changdan himoyalovchi g‘ilof; *4*—osmaning prujinasi; *5*—prujinaning pastki tayanch kosachasi; *6*—teleskopik ustun; *7*—ustun kronshteyni; *8*—burish sapfasi; *9*—gupchak podshipnigi; *10*—gupchak; *11*—g‘ildirak yuritmasi sharnirining shlisali uchi; *12*—shayba; *13*—gupchakni mahkamlash gaykasi; *14*—tirgak vtulka; *15*—rul tortqisining sharniri; *16*—osma sharniri; *17*—osma pishangi; *18*— stabilizator; *19*—g‘ildirak yuritmasining sharnirli vali; *20*—rul yuritmasining chap ko‘ndalang tortqisi; *21*—rul mexanizmi; *22*—shayba; *23*—stabilizatorni mahkamlaydigan rezina vtulka; *24*—pishangni mahkamlaydigan rezina vtulka; *25*—sharnirli barmoq; *26*—sharli sharnir vkladishi; *27*—sharli sharnir korpusi; *28*—g‘ilof.

Old yuritmali avtomobillar old osmasining o‘ziga xos xususiyati shundaki, g‘ildiraklarning og‘ish burchagi va yaqinlashish burchagi nolga yaqin yoki manfiy. Old g‘ildiraklarning shunday burchak ostida joylashishi ularga avtomobil dvigatelidan burovchi moment uzatilayotganda ularning parallel tarzda harakatlanishini ta’minlaydi.

Amortizatorlar

Avtomobil notekis yo‘llarda yurib ketayotganda kuzovi tebranib turadi. Amortizatorlar ana shu tebranishlarni so‘ndirish uchun xizmat qiladi. Ko‘proq teleskopik amortizatorlar ishlatiladi.



1.189-rasm. Teleskopik gidravlik amortizator:
1—o‘tkazish klapani; *2*—porshen; *3*—qaytish klapani; *4*—silindrik idish; *5*—kiritish klapani; *6*—prujinali siqish klapani; *7*—qaytish yo‘li; *8*—siqish yo‘li; *9*—zo‘g‘ota; *10*—salnik; *11*—shtok; *12*—silindr.

Amortizatorning vazifasi suyuqlik bir bo‘shlig‘idan ikkinchisiga ingichka kanal orqali oqib o‘tayotganda qarshilikka uchrashiga asoslangan. Qo‘sh ta’sirli teleskopik amortizatorlarda birlamchi qarshilik ressoralar (prujinalar)ning siqish (tebranishlarni so‘ndiradi), ikkinchi qarshilik qaytish yo‘lida yuz beradi.

Teleskopik amortizatorlar (1.189-rasm) quyidagilardan iborat:

1. Kojux (silindrik idish).
2. Tubli silindr.
3. Shtokli porshen.
4. Zichlagichli yo‘naltiruvchi vtulka.
5. Kiritish klapani.
6. Prujinali siqish klapani.
7. Prujinali qaytish klapani.
8. O‘tkazish klapani.

Ressora egilganda (prujina qisilganda) amortizator qisiladi, porshen shtok ta’sirida pastga siljiydi, shunda suyuqlik o‘tkazish klapani orqali porshen tagidagi bo‘shliqqa oqib o‘tadi. Bu bo‘shliqda shtok joylashgan, u muayyan hajmni egallaydi, shuning uchun suyuqlikning hammasi bu bo‘shliqqa sig‘maydi, uning porshen ostidagi qismi prujina qarshiligini yengib, siqish klapanini ochadi va kojux bilan silindr devori orasidagi bo‘shliqqa oqib o‘tadi. Klapanlar va kanallar suyuqlikning oqishiga ko‘rsatadigan qarshiliklar siqishda amortizatorning zarur qarshiligini ta’minlaydi.

Ressora yoki prujinaning qaytish yo‘lida amortizator cho‘ziladi va porshen ostidagi bo‘shliqda bosim vujudga keladi, uning ta’sirida o‘tkazish klapani yopilib, porshendagi qaytish klapani ochiladi,

suyuqlikning bir qismi porshen tagidagi bo‘shliqqa kiradi. Bundan tashqari, idishdagi suyuqlikning bir qismi kiritish klapani orqali o‘sha bo‘shliqqa kiradi. Qaytish yo‘lida suyuqlikning oqishiga bo‘ladigan qarshilik siqishdagidan 2—3 marta kuchliroq bo‘ladi, bunga erishish uchun klapanlar teshiklari kesimi va prujinalarining qisish kuchini tegishlicha tanlash lozim.

Bir avtomobilning old va orqa osmalari uchun mo‘ljallangan amortizatorlar bir-biridan uncha farq qilmaydi, lekin ular shtoklarning yo‘li va uzunligi bilan hamda amortizatorni kuzov va osma detallariga mahkamlash chizmasi bilan farqlanishi mumkin.

Amortizatorlarga ushbu moylar: АУ moyi yoki 50 foiz transformator moyi va 50 foiz turbina moyi yo bo‘lmasa, АЖ12Т amortizatsiya suyuqligi quyiladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ko‘ndalang turg‘unlik stabilizatorining vazifasini izohlang.
2. Osmalarning qanday turlari mavjud?
3. Osmalar nechta elementdan tashkil topgan? Misol keltiring.
4. Teleskopik amortizator qanday tuzilgan?
5. Osmaning elastik qismlari turlarining afzallik va kamchiliklarini izohlang.

1.25. G‘ILDIRAKLAR VA SHINALAR

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

Avtomobil kuzovi, ustidagi yuk (yo‘lovchi), yo‘l notekisliklari ta’sirida uzatilayotgan turtkilardan saqlanishi kerak. Bundan tashqari, kuzov ustidagi yuk ta’sirida hosil bo‘lgan tik yo‘nalishdagi yuklamani yo‘lga uzatish kerak.

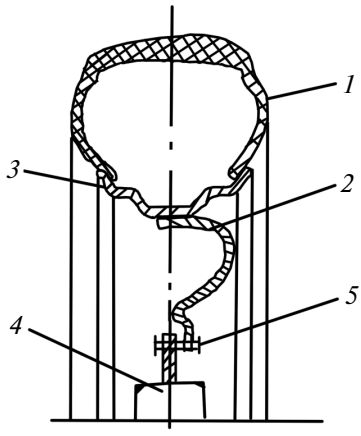
Demak, g‘ildirak yurish qismi va yo‘l o‘rtasidagi vositadir.

G‘ildirakning vazifasi avtomobilni yo‘l bilan bog‘lab, uning harakatlanishini ta’minlash va shu bilan birga, yo‘l notekisliklaridan uzatilayotgan turtkilarni biroz yumshatib kuzovga, kuzovdan

tushayotgan tik yo‘nalishdagi yuklamalarni esa yo‘lga uzatishdir.

Yig‘ilgan g‘ildirakning prinsipial chizmasi 1.190-rasmda ko‘rsatilgan. G‘ildirak pnevmatik shina (*1*), birlashtiruvchi qism disk (*2*) va to‘g‘in (obod) (*3*)dan iborat. Aytish joizki, zaxira qismlar katalogi bo‘yicha birlashtiruvchi qism (*2*) va to‘g‘in (*3*) birgalikda g‘ildirak deb aytiladi.

Yig‘ilgan g‘ildirakni (1.186-rasm) aylantiruvchi burovchi moment yarimo‘qdan gupchak (*4*)ka uzatiladi, undan esa bolt (*5*) (yoki shpilka) yordamida birlashtiruvchi qism (*2*) disk va to‘g‘in (*3*) orqali pnevmatik shina (*1*)ga o‘tadi.



1.190-rasm. G‘ildirakning prinsipial chizmasi:
1—pnevmatik shina; *2*—disk; *3*—to‘g‘in (obod); *4*—gupchak; *5*—bolt (shpilka).

G‘ildiraklarga quyidagi talablar qo‘yiladi:

- qo‘llaniladigan shinaning o‘lchami, bikrligi va tuzilishi to‘g‘iniga to‘liq mos bo‘lishi;
- gupchakka mustahkam mahkamlanishi;
- pishiq va uzoqqa chidamli bo‘lishi;
- tepishi va muvozanati buzilishi (disbalans) minimal bo‘lishi;
- shinani kiydirish va chiqarib olish oson bo‘lishi kerak.

Transport vositasining vazifasiga qarab, g‘ildiraklar yetti sinfga bo‘linadi:

- 1-sinf — zavod ichki transporti uchun;
- 2—5-sinflar — avtomobilning yuk ko‘taruvchanligiga qarab;
- 6 va 7-sinflar — traktorlar va qishloq xo‘jaligi mashinalari uchun.

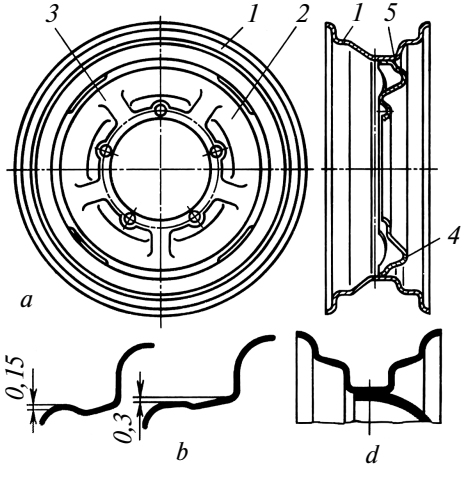
Asosiy vazifasi bo‘yicha g‘ildiraklar quyidagi xillarga bo‘linadi:

- *yetakchi g‘ildiraklar* — ular transmissiyadan keladigan burovchi momentni tortish kuchiga aylantiradi, natijada avtomobil harakatlanadi;
- *boshqariluvchi (yetaklanuvchi) g‘ildiraklar* — bular osma orqali kuzovning itaruvchi kuchlarini qabul qiladi va rul boshqarmasi yordamida avtomobilning harakat yo‘nalishini belgilaydi;
- *aralash g‘ildiraklar* — bular, ayni paytda, yetakchi va yetaklanuvchi g‘ildiraklar vazifasini bajaradi;

• *tutib turuvchi g‘ildiraklar* — bular avtomobil kuzovi (ramasi)ning orqa qismi uchun dumalovchi tayanch hosil qiladi va itarish kuchini g‘ildiraklarning dumalashiga aylantiradi.

To‘g‘inning tuzilishiga va uning gupchakka qanday biriktirilishiga qarab, g‘ildiraklar *diskli* va *disksiz* xillarga bo‘linadi. Diskli g‘ildiraklar barcha yengil avtomobillar va ko‘pchilik yuk avtomobillarida qo‘llaniladi. Disksiz g‘ildiraklar yuk ko‘taruvchanligi yuqori bo‘lgan avtomobillar va avtobuslarda qo‘llaniladi.

O‘tuvchanligi yuqori avtomobillarda to‘g‘ini ajraladigan diskli g‘ildiraklar ishlatiladi. Yuk ko‘taruvchanligi 1,5 t gacha bo‘lgan aksariyat yengil va yuk avtomobillarining g‘ildiraklari ajralmaydigan ikki qism — to‘g‘in va diskni payvandlab tayyorlangan bo‘ladi (1.191-rasm). Disklar yaxlit, o‘yiqli va qovurg‘ali qilib tayyorlanadi. O‘yiqlar tormoz mexanizmini sovitib turish va diskni yengillashtirish uchun qilinadi.



1.191-rasm. Yengil avtomobil g‘ildiragining tuzilishi:
a) asimmetrik to‘g‘inli g‘ildirak; *b*) kamerasiz shinalar uchun o‘tkazish tokchalari shakli; *d*) to‘g‘inning simmetrik shakli; *1*—to‘g‘in; *2*—disk; *3*—bikrlik qovurg‘asi; *4*—diskning chekka qismi; *5*—bezak halqani mahkamlash uchun chiqiq.

To‘g‘in quyidagilardan tashkil topgan:

• *hoshiya (bo‘rtiq)*, ya’ni shinalarning bortlari tiraladigan yontirak, shu hoshiyalar orasidagi masofa to‘g‘in enini tashkil qiladi;

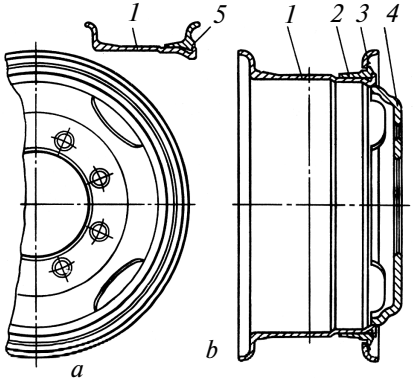
• *tokchalar*, ya’ni shina bortlari yotqiziladigan joylar, aylanma yo‘nalishda kuchlarni uzatish uchun 5° yoki 15° qiya qilib yasaladi;

• *ariqchalar*, shinani kiydirishni osonlashtirish uchun zarur.

Tormoz mexanizmini joylashtirish qulay bo‘lganligi uchun siljigan ariqchali to‘g‘in keng tarqalgan. Agar ariqcha chuqur bo‘lsa, to‘g‘in eni va diametri qiya xoch (krest) orqali, to‘g‘in tekis bo‘lsa, tire orqali belgilanadi.

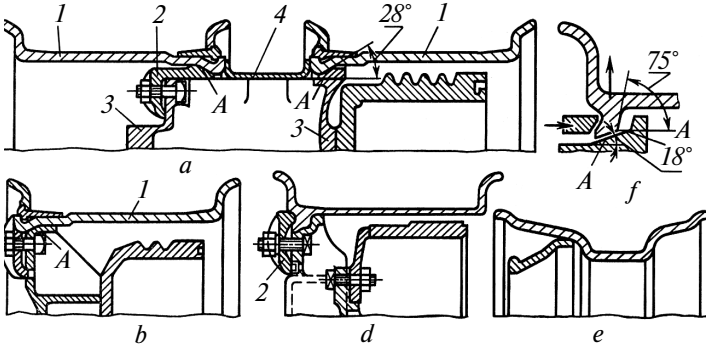
Kamerasiz shinali g‘ildiraklarning bikrligi yuqori va zichligi (havo chiqarib yubormasligi) ishonchli bo‘lishi lozim. Kamerasiz radial shinalarda havo tezda chiqib ketishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun xavfsiz konturlar qo‘llaniladi. Lekin bunda shinani to‘g‘indan chiqarib olish ancha qiyinlashadi.

Yuk avtomobillari va avtobuslarning g‘ildiraklari to‘g‘ini qismlarga ajraladigan, diskli (1.192-rasm) va disksiz (1.193-rasm) qilib yasaladi. G‘ildirak diski yo‘ldan o‘tadigan vertikal (tik),



1.192-rasm. Yuk avtomobillarining diskli g‘ildiraklari:

a) ikki komponentli to‘g‘in;
b) uch komponentli to‘g‘in;
1—to‘g‘in asosi; *2*—qirqma qulf halqasi; *3*—noqirqma bort halqasi; *4*—disk; *5*—qirqma bort halqasi.



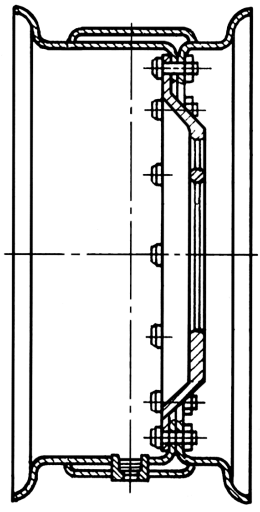
1.193-rasm. Yuk avtomobillarining disksiz g‘ildiraklari:

a) va *b*) aylana bo‘yicha ajraladigan; *d*) ko‘ndalang tekislikda ajraladigan; *e*) va *f*) chuqur to‘g‘inli noqirqma va kamerasiz shinalar uchun cheti past; *1*—to‘g‘in; *2*—qisma; *3*—gupchak; *4*—tirak halqa; *A*—tirqish.

yonlama va bo‘ylama kuchlarni qabul qilishi va mahkamlash detallari orqali ularni g‘ildirak gupchagiga uzatishi lozim. To‘g‘inning konussimon tokchalari qiyaligi quyidagicha:

50° — umumiy vazifani bajaradigan shinalar uchun;

10° — arkali shinalar va pnevmog‘ildiraklar uchun;



1.194-rasm. Bosimi rostlab turiladigan shinalar uchun g‘ildirak.

15°— kamerasiz shinalarga mo‘ljallangan chuqur to‘g‘inlar uchun.

Gupchaklar 5—6 ta kegay (spitsa)ga ega bo‘ladi, ular po‘lat yoki pishiq cho‘yandan quyiladi.

«Tripleks» turidagi disksiz to‘g‘in *uch sektor* — ikki kichik va bir katta sektordan iborat. Sektorlarning qulflariga mexanik ishlov berilgan, bu esa qurilmani qimmatlashtiradi. To‘g‘inda gupchakka o‘tqazish uchun mo‘ljallangan 18° va 75° burchakli ikki konussimon sirt qilingan. To‘g‘in sektorlarining tutashuv joylari gupchak kegaylariga joylashtiriladi. Agar to‘g‘in gupchakka 18° li konus sirt bilan o‘tqazilsa, shina bortini 70° li konus sirtga taqalguncha suriladi, shunda bortlar tarang turadi, ularning radial va o‘q yo‘nalishidagi tepishi minimal bo‘ladi.

Havo bosimi rostlab turiladigan shinalar uchun to‘g‘ini qismlarga ajratiladigan va tirak halqali diskli g‘ildiraklar qo‘llaniladi (1.194-rasm). Tirak halqa shina bortini to‘g‘in hoshiyasiga qisadi.

Katta o‘lchamli shinalar uchun disksiz g‘ildiraklar qo‘llaniladi.

G‘ildirakni yengillashtirish va inersiya momentini kamaytirish uchun avtomobilda yengil qotishmalar yoki plastmassadan qilingan g‘ildirakdan foydalanish ma’qul bo‘lardi. Biroq, alumin qimmatligi va undan g‘ildirak yasashning murakkabligi tufayli, ular hozircha keng qo‘llanilmayapti. Plastmassalar ham shunday. Bundan tashqari, ularda mahkamlash teshiklarini mustahkamlashga doir qiyinchiliklar mavjud.

G‘ildiraklarni mahkamlash elementlarining tuzilishi quyidagilarni ta’minlashi lozim:

- g‘ildiraklarni aniq markazlashni;
- g‘ildiraklarni o‘rnatish va yechib olish ishonchli hamda oddiy bo‘lishini;
- boltlarni qotirishning barqarorligini;
- mahkamlash holatini nazorat qilishning imkoni borligini.

Diskli g‘ildiraklar gupchak flanesiga gaykali boltlar yoki flanesga presslangan shpilkalar bilan mahkamlanadi.

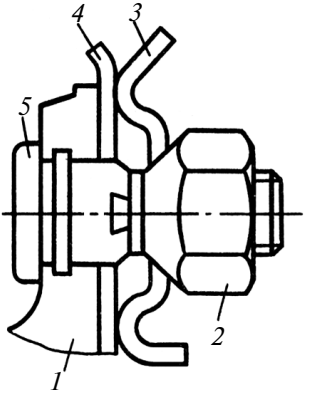
G‘ildiraklar quyidagicha markazlab mahkamlanadi:

• mahkamlash teshiklarining sferik yoki konussimon faskalari bo‘yicha;

• diskning markaziy teshigi bo‘yicha;

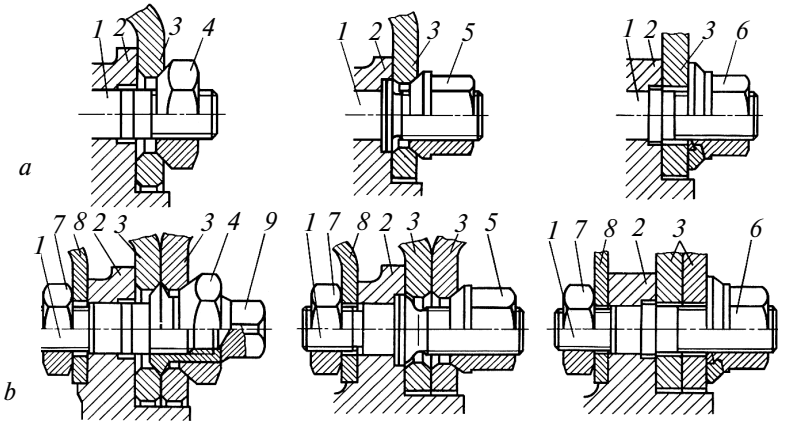
• diskdagi mahkamlash teshiklarining silindrik sirti bo‘yicha.

Yengil avtomobillarning g‘ildiraklarini mahkamlashda diskning shtamplab chiqarilgan chiqiqlari (1.195-rasm) boltni qotirishda hosil bo‘ladigan zo‘riqishlarni elastik deformatsiyalaydi va qotirishning barqarorligini ta’minlaydi.



1.195-rasm. Yengil avtomobil g‘ildiragining mahkamlanishi:
1—gupchak; *2*—gayka; *3*—g‘ildirak diski; *4*—tormoz barabani; *5*—bolt.

Qo‘shaloq g‘ildiraklarni qo‘yish zarurati yuk avtomobilining g‘ildiraklarini mahkamlashni qiyinlashtiradi (1.196-rasm, *b*). Yuk avtomobilini mahkamlash standarti bo‘yicha ichki va tashqi disklarni alohida-alohida mahkamlash kerak. Ichki disk tashqi rezbali qalpoq gaykalar bilan markazlanadi va mahkamlanadi, tashqi disk esa o‘sha qalpoq gaykalarga buraladigan gaykalar bilan mahkamlanadi.



1.196-rasm. Yuk avtomobillari diskli g‘ildiragining mahkamlanishi:
a) yakka; *b*) qo‘shaloq; *1*—shpilka; *2*—gupchak; *3*—disk; *4*—tashqi diskni mahkamlash gaykasi; *5*—DNN turidagi gayka; *6*—valsovkalangan shaybali gayka; *7*—tormoz barabanini mahkamlash gaykasi; *8*—tormoz barabani; *9*—ichki diskni mahkamlash gaykasi.

Bunday biriktirishning ba'zi kamchiliklari bor. Bu kamchiliklardan ba'zilarini bartaraf qilish uchun qalpoq gaykaning tashqi rezbasiga grafikli moy surkash tavsiya qilinadi. Chap g'ildirak o'z-o'zidan teskariga buralib bo'shashmasligi uchun chapaqay rezbali gaykalar buraladi.

Yuk avtomobillarining yakka g'ildiraklari quyidagi uch usulda mahkamlanadi:

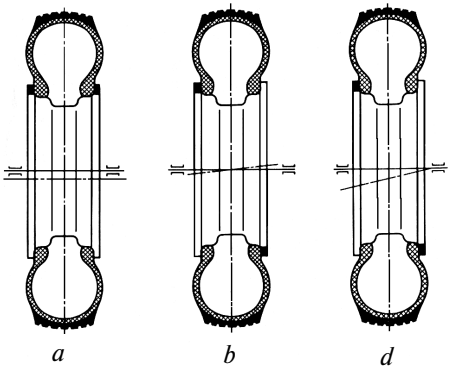
- diskni sferik faskali gaykalar bilan qattiqlab;
- diskni gupchakdagi gaykalar bilan qattiqlab;
- diskni markaziy teshik bo'yicha markazlab, chiqiqli shaybalari bor gaykalar bilan qattiqlab.

Muvozanatlash deb, g'ildirakning nomuvozanat holatini (disbalansini) bartaraf qilishga aytiladi. Muvozanatlashning quyidagi turlari bor:

- *statik muvozanatlash* — g'ildirak o'qi va uning bosh markaziy inersiya o'qi parallel bo'lganda g'ildirak disbalansining bosh vektori kichraytiriladi (1.197-rasm, *a*);
- *momentni muvozanatlash* — g'ildirak o'qi va uning bosh markaziy o'qi g'ildirakning og'irlik markazida kesishganda g'ildirak disbalansining bosh momenti kichraytiriladi (1.197-rasm, *b*);
- *dinamik muvozanatlash* — g'ildirak o'qi va uning bosh markaziy inersiya o'qi massalar markazida yoki o'zaro ayqash kesishganda g'ildirak disbalanslari kamaytiriladi, shunda g'ildirakning dinamik nomuvozanat holati to'g'rilanadi (1.197-rasm, *d*).

Tepish va nomuvozanat holat bir-biri bilan chambarchas bog'langan va birga yuz beradi. Tepish va nomuvozanat holatlar natijasida:

- kuzovning titrashi kuchayadi;
- qulaylikka putur yetadi;



1.197-rasm. G'ildiraklarda muvozanatsizlik hosil bo'lishi chizmasi:
a) statik muvozanatlash;
b) momentni muvozanatlash;
d) dinamik muvozanatlash.

• shina, amortizator, rul boshqaruvi xizmat muddati qisqaradi;

• yonilg‘i sarfi va avtomobilga texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari ortadi.

Avtomobilning yurish tezligi ortgani sari, bu salbiy holatlarning ta’siri ham shuncha kuchayadi.

Davlat standarti (masalan, ГОСТ 4754-80)da g‘ildiraklarni muvozanatlashda statik disbalansning har qaysi shina uchun joiz qiymatlari belgilab qo‘yiladi.

Avtomobil shinasi (1.198-rasm) quyidagi qismlardan iborat:

• karkas;

• breker;

• protektor;

• bokovina (yon qatlam);

• kamera yoki zichlovchi qatlam;

• to‘g‘in tasmasi;

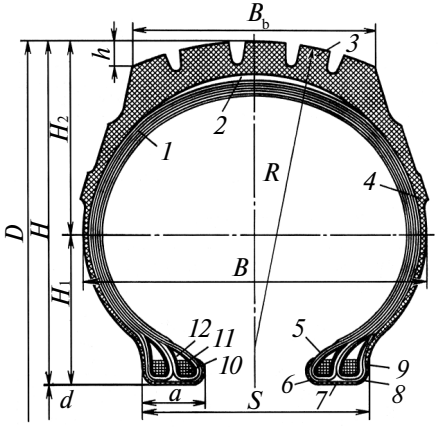
• ventil va h.k.

Avtomobil shinalariga quyidagi talablar qo‘yiladi:

• qayishqoqlik xossalari avtomobil ko‘rsatkichlari va harakatlanish sharoitiga mos bo‘lishi;

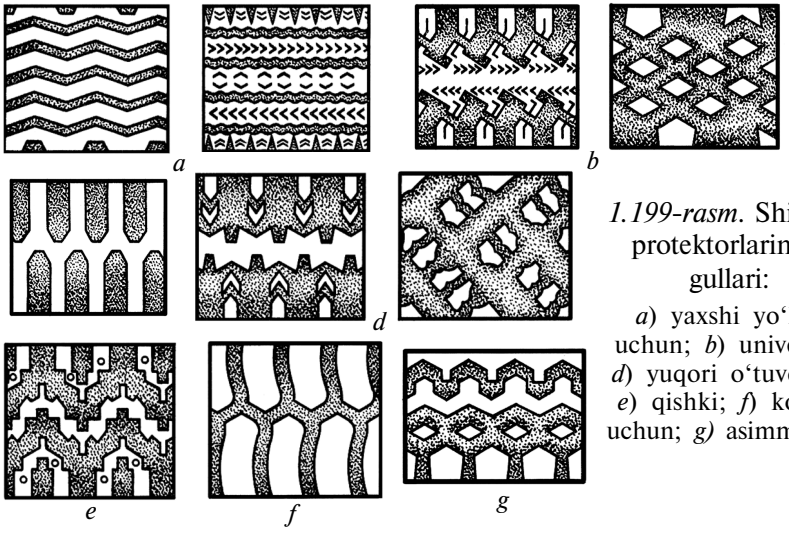
• to‘g‘inga kiydirilgan kamerali va kamerasiz shinalar zich (germetik) bo‘lishi va har doim ichki bosimi barqarorligini ta’minlashi;

• shinalarning yo‘l qoplamasi bilan ilashishi yetarli, g‘ildirashga qarshiligi minimal bo‘lishi;



1.198-rasm. Shinaning radial qirqimi:

1—karkas; *2*—yostiq qatlam; *3*—protektor; *4*—yon tomon; *5*—bort; *6*—bort tumshug‘i; *7*—bort asosi; *8*—bort tovoni; *9*—bort tasmasi; *10*—bort simi; *11*—o‘rov; *12*—to‘ldirish chilviri; *H*—pokrishka profili balandligi; H_1—profil asosidan gorizontal o‘q chizig‘igacha bo‘lgan masofa; H_2—gorizontal o‘qdan ekvatorgacha bo‘lgan masofa; *B*—profil eni; B_b—toj; *R*—protektorning egrilik radiusi; *D*—shinaning tashqi diametri; *d*—shinaning o‘tqazish diametri; *h*—protektor yoyi strelasi; *S*—bortlarning ochilish eni; *a*—bort eni.



1.199-rasm. Shinalar protektorlarining gullari:
a) yaxshi yo‘llar uchun; *b*) universal; *d*) yuqori o‘tuvchan; *e*) qishki; *f*) konlar uchun; *g)* asimmetrik.

• shina yo‘l qoplamasi bilan o‘zaro ta’sirlashganda solishtirma nagruzka (yuk) past bo‘lishini ta’minlashi;

• protektorning guli yo‘l qoplamasiga mos kelishi (1.199-rasm);

• shinalarning tepishi har qaysi tur shina uchun belgilangan qiymatdan oshmasligi;

• harakatlanish vaqtida chiqadigan ovoz (shovqin) joiz qiymatlarda bo‘lishi;

• shina yetarli darajada pishiq bo‘lishi (teshilish va boshqa shikastlarga chidashi), protektori yeyilishga chidamli bo‘lishi va mo‘ljallangan muddat mobaynida xizmat qilishga chidashi kerak.

Avtomobil shinalari quyidagicha tavsiflanadi:

a) *vazifasiga ko‘ra:*

• yengil avtomobillar uchun;

• yuk avtomobillari uchun;

• yuqori o‘tuvchan avtomobillar uchun;

b) *zichlash (germetiklash) usuli bo‘yicha:*

• kamerali;

• kamerasiz;

d) *shakli (profili) bo‘yicha:*

• oddiy profilli;

• keng profilli;

• past profilli;

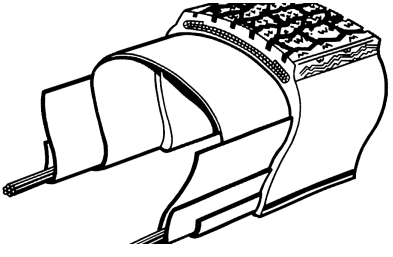
• juda past profilli;

• arksimon;
• pnevmatik (pnevmokatok);
e) *o‘lchamlari bo‘yicha:*
• yirik o‘lchamli: B > 350 mm (14 duym");
• o‘rtacha o‘lchamli: B=200—350 mm (7 duym"—14 duym");
• kichik o‘lchamli: B < 260 mm (10 duym");
f) *tuzilishi bo‘yicha*:
• diagonal (yugurish yo‘li o‘rtasida ipning qiyalik burchagi 45—60°);
• qurshalgan diagonal (brekerida ipning qiyalik burchagi 60° dan katta);
• radial (karkas ipining qiyalik burchagi 0°, brekerda 65°);
• bosimi rostlab turiladigan;
• karkassiz;
• karkasda olinadigan protektorli.

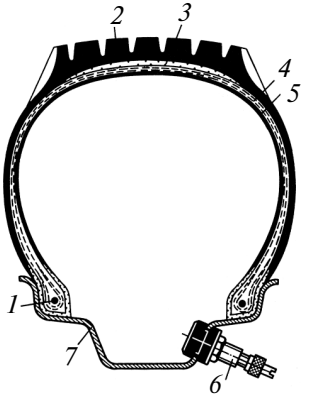
Yuk avtomobillari uchun shinalar tanlashda ularning pishiqligiga, xizmat muddatiga, g‘ildirashga qarshiligi kichikligiga, protektor gulining yo‘l sharoitiga mosligiga alohida e’tibor beriladi.

Yengil avtomobillar uchun shinalar tanlashda xavfsizlikka, tejamlilikka, qulaylikka va belgilangan yuk ko‘taruvchanlik uchun shinaning optimal diametri ta’minlanishiga alohida ahamiyat beriladi.

Shinalarning tuzilishini takomillashtirishning zamonaviy yo‘nalishlari:
• nisbiy balandligi va profilini kichraytirish;
• radial (1.200-rasm) va kamerasiz (1.201-rasm) shinalardan foydalanish.



1.200-rasm. Radial shina.



1.201-rasm. Kamerasiz shina:
1—bort; *2*—protektor; *3*—yostiq qatlami; *4*—karkas; *5*—zichlovchi qatlam; *6*—ventil; *7*—to‘g‘in.

Shinalarning tuzilishini takomillashtirishning asosiy yo‘nalishlari kamerasiz radial shinalardan foydalanishdir. Kamerasiz shinalar uchun maxsus chuqur to‘g‘inlar ishlatiladi. Ularni yig‘ish usuli oddiy bo‘lib, to‘liq zichlikni ta’minlaydi. Bunda shina bortlariga zich yopishib turadigan xavfsiz to‘g‘in konturi qo‘llaniladi.

Pnevmatik radial va diagonal shinalarning har qaysi pokrishkasida rusumi: zavodning tovar belgisi, modeli ko‘rsatiladi. Misol:

Past profilli diagonal shina

6.45—13

O‘rnatish diametrining shartli belgisi (duymda).

Profil enining shartli belgisi (duymda).

60 va 70-seriyadagi eng past profilli radial shina

165/70 R 13

O‘rnatish diametri (duymda).

Radial shina indeksi.

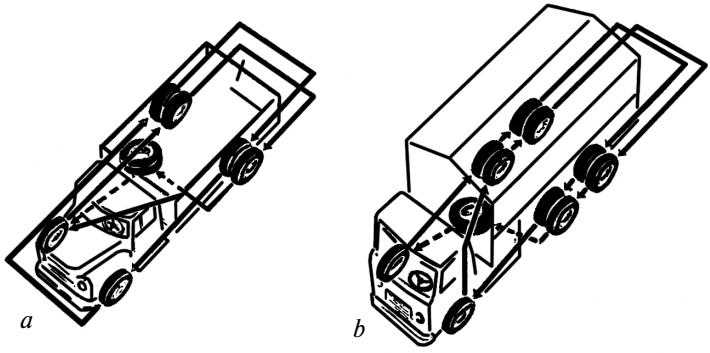
Seriya indeksi (profil balandligining eniga nisbati, foizda).

Profil eni (mm da).

Avtomobilning yurish tezligi 160 km/soatdan oshadigan bo‘lsa, standart (masalan, ГОСТ 20993-75) me’yorlariga ko‘ra, shinadagi bosimni *yuqoriroq ko‘tarish* talab qilinadi. ГОСТ 13298-78 da yo‘lsiz joylarda harakatlanish uchun bosimni pasaytirish qiymati belgilab qo‘yiladi. Botqoqlik joylarda, qalin qorli va qumli yo‘llarda maksimal harakatlanish tezligi 10 km/soat bo‘lganda shinalardagi joiz havo bosimi 0,05 MPa dan, 20 km/soat bo‘lganda esa 0,1—0,2 MPa dan oshmasligi lozim.

Bosimi rostlanadigan shinalar qo‘yiladigan bo‘lsa, avtomobil yurib turganda ham, to‘xtab turganda ham shinaga havo yuborib turadigan qurilma bilan jihozlanishi lozim. Bu qurilma avtomobil tormoz tizimining kompressoridan siqiq havo bilan ta’minlanadi.

Ishlatish paytida shinalarning yeyilishi bir xil bo‘lmaydi: orqadagi shinalar oldidagi shinalarga nisbatan, chapdagi shinalar o‘ngdagi shinalarga nisbatan tezroq yeyiladi. Shinalar bir tekis yeyilishi uchun kamida har 5000 km yurilganidan keyin avtomobil yo‘riqnomasida ko‘rsatilgan chizma bo‘yicha ularning o‘rnini almashtirib turish lozim (1.202-rasm). Teshik yoki hatto, arzimas shikastli joylari bor pokrishkalarni ta’mirlashga berish kerak.



1.202-rasm. Yuk avtomobillarida shinalarning o‘rnini almashtirish chizmasi:
a) ikki o‘qli; *b*) uch o‘qli.

Shinani yig‘ish (montaj) uchun to‘g‘in top-toza va nuqsonsiz bo‘lishi lozim. Kamerani shinaga joylashdan oldin uning germetikligi tekshirib ko‘riladi. So‘ngra kameraga biroz havo yuborib (dam berib), shina ichiga qo‘yiladi va to‘g‘in tasmasi kiydiriladi.

Yig‘ilgan shinani g‘ildirak to‘g‘iniga kiydirish uchun to‘g‘indagi o‘yiqqa ventil kiritiladi. Shinani ventilli tomonidan biroz ko‘tarib, qarama-qarshi tomoni to‘g‘inga kiydiriladi, oldin bort halqasi, keyin qulf halqa qo‘yiladi; qulf halqa to‘g‘in arig‘iga to‘liq o‘tirgunga qadar uni bosib turish kerak. Yig‘ilgan g‘ildirakka 0,05—0,15 MPa bosimgacha dam berish lozim. Shundan so‘ng yog‘och bolg‘a bilan qulf halqaning chetlariga asta-sekin urib, pokrishka bortlari tekislab chiqiladi.

Shina borti to‘g‘in va halqa tokchasiga zich o‘tirishi kerak, shundan so‘ng kameradagi havo bosimi yo‘lning ahvoli va ob-havo sharoitiga qarab, standartda ko‘rsatilgan me’yorgacha yetkazilishi lozim. Shinani yig‘ishning bu tartibi to‘liq g‘ildirak to‘g‘iniga ega bo‘lgan yuk avtomobillariga tegishli.

Shinani ajratish quyidagicha amalga oshiriladi: oldiniga kameradagi havo butunlay chiqarib yuboriladi. So‘ngra to‘g‘ri kurakchani va to‘g‘ri qamrovli kurakchani ishga solib, pokrishka borti g‘ildirak to‘g‘inidan ajratiladi. Oldin to‘g‘ri kurakcha, keyin har ikki kurakcha bilan qulf halqa ajratiladi va chiqarib olinadi. So‘ngra shinani ag‘darib, undan g‘ildirak diski chiqariladi.

G‘ildirak diski ajraladigan yengil va yuk avtomobillari shinalarini yig‘ish va ajratishda quyidagi asosiy qoidaga rioya qilish kerak:

yig‘ishni shinaning ventilga qarama-qarshi tomonidan, ajratishni esa ventilli tomonidan boshlash lozim.

Bunda oldin krishkaning tashqi borti, keyin ichki borti birinketin ajratiladi. Pokrishkani to‘g‘indan chiqarishda oldin pokrishkaning ichki bortini to‘g‘in ariqchasi markaziga iloji boricha botirish kerak, shunda shinani ajratish osonlashadi, borti yirtilmaydi va g‘ildirak to‘g‘ini egilib ketmaydi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Shinaning vazifasini izohlang.
2. Pokrishka qanday elementlardan iborat?
3. Shinaning o‘lchamlari va markirovkalanishi haqida gapirib bering.
4. Avtomobil g‘ildiraklarining qanday turlari mavjud va ular qanday vazifani bajaradi?
5. Avtomobil g‘ildiragini muvozanatlashdan maqsad nima?
6. Tekis to‘g‘inli g‘ildirakni yig‘ish va qismlarga ajratish tartibini gapirib bering.

1.26. RUL BOSHQARMASI

Rul boshqarmasi boshqariladigan g‘ildiraklarni burish yo‘li bilan avtomobilning harakat yo‘nalishini o‘zgartirish uchun xizmat qiladi.

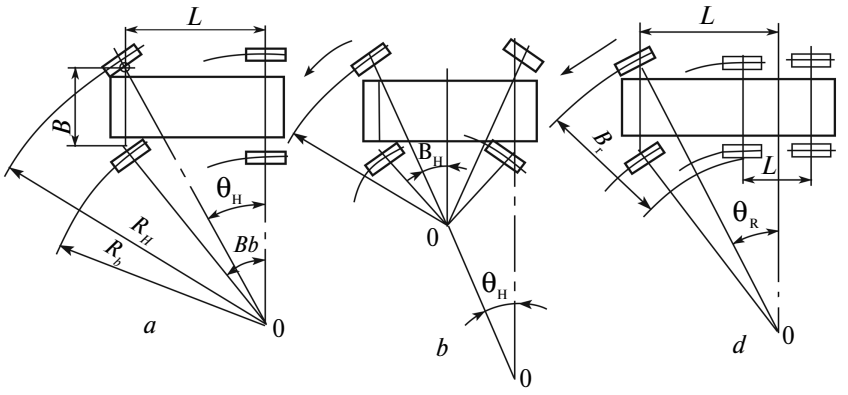
1.203-rasmda avtomobilning aylana bo‘yicha burilish chizmasi ko‘rsatilgan.

Avtomobil orqa o‘qining davomi bilan oldingi g‘ildiraklarning o‘qlari kesishuv nuqtasi *O* atrofida burilmoqda. Avtomobilning oldingi boshqariluvchi g‘ildiraklari har xil burchaklarga burilgan va barcha g‘ildiraklar yonga sirpanmasdan g‘ildiramoqda. Bunda ichki boshqariluvchi g‘ildirak burchagi (θ_u)dan tashqi g‘ildirakniki (θ_T) katta. Bu burchaklar orasidagi munosabat quyidagicha:

$$\theta_T = \operatorname{ctg}\theta_u + \frac{B}{L}.$$

Bu yerda, *B*—burilish sapfalarining o‘qi orasidagi masofa; *L*—avtomobil bazasi. Boshqariluvchi g‘ildiraklarning har xil burchaklarga burilishi rul trapetsiyasi yordamida amalga oshiriladi. Avtomobilning buriluvchanligi uning minimal burilish radiusi bilan belgilanadi:

$$R_{H\min} = \frac{L}{\sin\theta_{T\max}}.$$

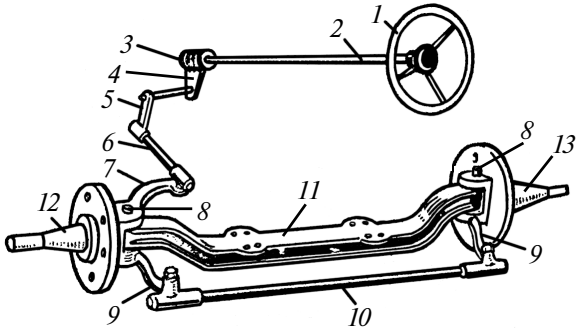


1.203-rasm. Avtomobilning aylana bo‘yicha burilish chizmasi:
a) oldingi g‘ildiraklari boshqariluvchi; *b*) oldingi va orqa g‘ildiraklari boshqariluvchi; *d*) uch o‘qli avtomobil.

Bu yerda, R_{Tmin} — minimal burilish radiusi; θ_{Tmax}— tashqi g‘ildirakning maksimal burilish burchagi. Avtomobilning burilish radiusi qancha kichik bo‘lsa, avtomobil eni kichik bo‘lgan yo‘llarda ham burila oladi. Avtomobilning yaxshi buriluvchanligini oshirish maqsadida boshqariluvchi g‘ildiraklarning maksimal burilish burchaklarini 40—45° yetkazishga harakat qilinadi. Ayrim maxsus avtomobillarda buriluvchanlikni oshirish maqsadida boshqariluvchi qilib ham oldingi, ham orqa g‘ildiraklar ishlatiladi. Bunda minimal burilish radiusi ikki martaga kamayadi.

Avtomobilning boshqariluvchi g‘ildiraklarini burish uchun xizmat qiladigan mexanizmlarning yig‘indisi *rul boshqarmasi* deb nomlanadi. Rul boshqarmasining tarkibiga rul mexanizmi va rul kiradi. Hozirgi vaqtda katta va kichik yengil yuk avtomobillarida hamda avtobuslarda rul yuritmasining kuchaytirgichi o‘rnatilmoqda. Bu harakat xavfsizligini oshiradi va avtomobilni boshqarishni yengillashtiradi.

Rul boshqarmasining chizmasi 1.204-rasmda ko‘rsatilgan. Har bir boshqariluvchi g‘ildirak burish sapfasi (*13*)ga o‘rnatilgan. Burish sapfalari oldingi ko‘prikning to‘sini (*11*) bilan shkvoren (*8*) yordamida birlashtirilgan. Shkvoren to‘sinda qo‘zg‘almas qilib o‘rnatilgan bo‘lib, uning pastki va yuqori uchlari sapfaning quloqchalaridagi teshiklarga kirib turadi. Sapfa richag (*9*) yordamida burilganda u shkvoren atrofida aylanadi.



1.204-rasm. Rul boshqarmasining chizmasi:

1—rul chambaragi; *2*—rul vali; *3*—chervyak; *4*—sektor; *5*—soshka; *6*—bo‘ylama tortqi; *7*—burish richagi; *8*—shkvoren; *9*—trapetsiyaning yonaki richaglari; *10*—trapetsiyaning ko‘ndalang tortqisi; *11*—oldingi ko‘prik to‘sini; *12*, *13*—burish sapfalari.

Chap va o‘ng sapfalar bir-biri bilan tortqi (*10*) yordamida birlashtirilgan. Shuning uchun sapfalarga o‘rnatilgan g‘ildiraklar birga aylanadi. G‘ildiraklarni burish uchun rul chambaragi (*1*) aylantiriladi. Harakat rul chambaragidan val (*2*) orqali sektor (*4*) bilan ilashib turgan chervyak (*3*)ka uzatiladi. Sektorning valiga soshka (*5*) mahkamlangan va uning harakati tortqi (*6*) orqali burish sapfasiga mahkamlangan richag (*7*)ni buradi.

Rul chambaragi (*1*), val (*2*), chervyak (*3*) va sektor (*4*) rul mexanizmini tashkil qiladi va uning vazifasi haydovchi rul chambaragi orqali g‘ildiraklarni burish uchun hosil qilayotgan momentni oshirib uzatishdan iborat. Soshka (*5*), boylama tortqi (*6*), richag (*7*), chap va o‘ng richaglar (*9*) va ko‘ndalang tortqi (*10*) rul yuritmasini tashkil qiladi va harakatni soshkadan burish sapfalariga uzatish vazifasini bajaradi. Ko‘ndalang tortqi (*10*), chap va o‘ng richaglar (*9*) rul trapetsiyasini tashkil qiladi hamda chap va o‘ng g‘ildiraklar orasidagi talab qilinadigan munosabatni amalga oshiradi.

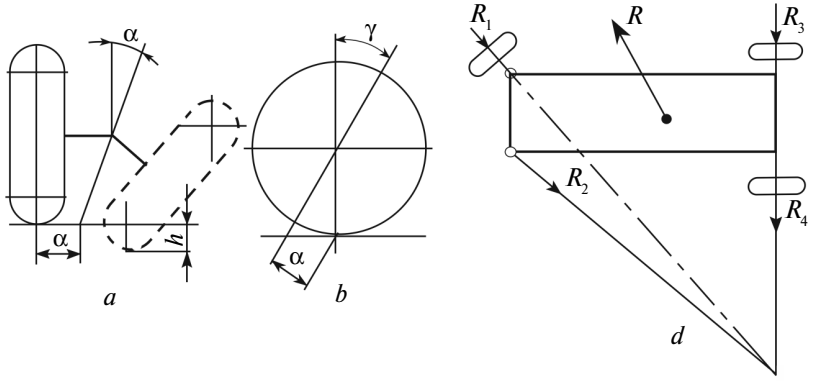
Rul mexanizmi yordamida g‘ildiraklarni burish uchun haydovchi hosil qiladigan momenti oshirib-uzatish rul mexanizmining uzatish soni bilan baholanadi. Yengil avtomobillarda rul mexanizmining uzatish soni 12—19 atrofida, yuk avtomobillari va avtobuslarda 15—25 bo‘ladi. Rul yuritmasining uzatish soni 0,85—1,1 atrofida bo‘ladi.

Boshqariluvchi g‘ildiraklarning stabilizatsiyasi

Boshqariluvchi g‘ildiraklarga ta’sir qiluvchi kuchlar g‘ildiraklarni haydovchining ishtirokisiz burilishiga olib kelishi mumkin.

Bunda avtomobilning harakati turg‘un bo‘lmay, haydovchi trayektoriyani to‘g‘rilash uchun rulni tinimsiz chap-o‘ng tomonga burishi kerak. Boshqariluvchi g‘ildiraklarning neytral holatini saqlash va bu holatga avtomatik ravishda qaytish xususiyati ularni *stabillash* deb aytiladi. G‘ildiraklarning stabilligi shkvorenni (amortizatsiya ustunini) ko‘ndalang va bo‘ylama tekisliklarida og‘dirib o‘rnatish yo‘li bilan va shinaning elastik xususiyatlari bilan ta’minlanadi.

Shkvorenni ko‘ndalang tekislikda og‘dirib o‘rnatish g‘ildirak burilganda avtomobilning old qismining ko‘tarilishiga olib keladi (1.205-rasm).



1.205-rasm. G‘ildirak shkvorenini o‘rnatish burchaklari:
a) ko‘ndalang tekislikda; *b*) bo‘ylama tekislikda; *d*) avtomobilning egri chiziq bo‘yicha harakatlanishi.

Rasmdan ko‘rish mumkinki, agar boshqariluvchi g‘ildirakni 180° ga bursak, u *h* masofaga pastga tushadi. Amalda esa g‘ildirak yo‘lga tayangan holda avtomobilning old qismini ko‘taradi. Rul chambaragi bo‘shatilsa, avtomobilning old qismi pastga tushadi va g‘ildirak neytral holatga qaytadi. Shkvorenning ko‘ndalang tekislikda og‘dirib o‘rnatish burchagi 6—10° ni tashkil qiladi va g‘ildiraklarda hosil bo‘ladigan stabilizatsiya momenti avtomobilning tezligiga bog‘liq bo‘lmaydi. Shkvorenni (amortizatsiya ustunini) og‘dirib o‘rnatish g‘ildirakning burish yelkasi *C* ni kamaytiradi va shu bilan yo‘l notekisliklari tomonidan ta’sir etuvchi turtkilarning rul chambaragiga uzatilishini pasaytiradi.

Shkvorenning bo‘ylama tekislikda og‘dirib o‘rnatilishi 1.205-rasm, *b* da ko‘rsatilgan. Shkvoren o‘qining yo‘l bilan kesishish nuqtasi g‘ildirakning yo‘l bilan kontakt yuzasining oldida joylangan. Avtomobil egri chiziqli trayektoriya bo‘yicha harakatlanganda markazdan

qochma kuch P hosil bo‘ladi, g‘ildiraklarda esa unga qarama-qarshi yo‘nalgan reaksiya kuchlari R_1, R_2, R_3 va R_4 hosil bo‘ladi. Bu reaksiyalar g‘ildiraklarning yo‘l bilan kontakt maydonchasining markazida joylashgan. Old g‘ildiraklardagi reaksiyalar R_1 va R_2 *a* yelkada ta’sir qilib, boshqariluvchi g‘ildiraklarni neytral holatga qaytarishga harakat qiladi.

Shkvorenning bo‘ylama tekislikda og‘dirib o‘rnatilishi sababli hosil bo‘ladigan stabilizatsiya momenti avtomobil tezligining kvadratiga proporsional bo‘ladi. Shuning uchun u *tezlik stabilizatsiya momenti* deb ataladi. Shkvorenning amortizatsiya ustunining bo‘ylama tekislikda og‘ish burchagi 1—4° bo‘ladi.

Avtomobil egri chiziq bo‘yicha harakatlanganda g‘ildiraklarga ta’sir etuvchi kuchlar shinaning yon tomonga deformatsiyalanishiga olib keladi. Bu deformatsiya g‘ildirakni neytral holatga qaytarishga harakat qiladi.

Rul mexanizmlarining asosiy turlari

Rul mexanizmi rul uzatmasining xiliga qarab reyka-shesternali, globoidal chervyak-ikki yoki uch qirrali rolikli va kombinatsiyalashgan (vint-zoldirli gayka-reyka-tishli sektor) bo‘ladi.

Reyka-shesternali rul mexanizmlari avtomobilga Mak-Ferson turidagi osma bilan birga ishlatilganda rul yuritmasi soddalashadi va unga faqat ikkita sharnir o‘rnatiladi. Shu sababli bu rul mexanizmidan yengil avtomobillarda keng ko‘lamda foydalanilmoqda. Masalan, O‘zbekistonda ishlab chiqariladigan barcha yengil avtomobillarda shu turdagi rul mexanizmi ishlatilmoqda.

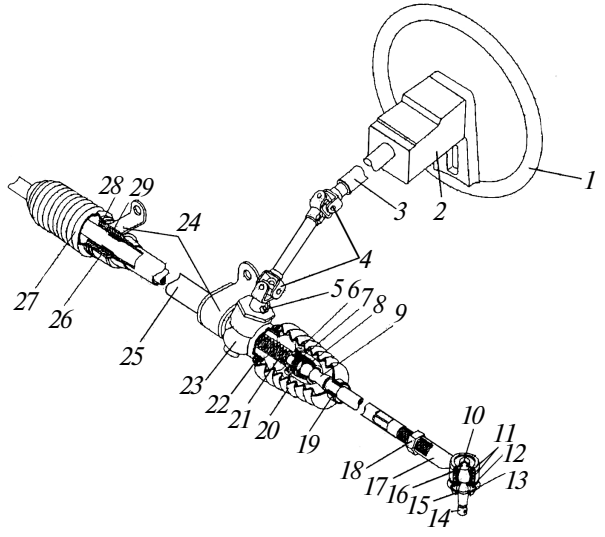
Globoidal chervyak-ikki yoki uch qirrali rolikli rul mexanizmlari ayrim yengil va kichik yuk avtomobillarida ishlatilishi mumkin. Bu mexanizm mustaqil osma bilan birga ishlatilganda rul yuritmasining konstruksiyasi murakkablashadi, detallar va sharnirlar soni katta bo‘ladi. Shu sababli bu rul mexanizmi yengil avtomobillarda hozirgi vaqtda kam uchraydi.

Kombinatsiyalashgan rul mexanizmi (vint-zoldirli gayka-reyka-tishli sektor) o‘rta va og‘ir yuk ko‘taruvchi avtomobillarda va avtobuslarda keng ishlatiladi. Bu turdagi rul mexanizmida gidravlik kuchaytirgichning ishchi silindrini va taqsimlagichini rul mexanizmining karterida joylashtirish mumkin. Bu turdagi rul mexanizmi ISUZU, KaMA3, Mersedes-Benz firmasining shahar avtobuslarida va boshqa yuk avtomobil va avtobuslarida ishlatiladi.

Rul boshqarmasining tuzilishi

Rul mexanizmining karteri (*2*)da (1.207-rasm) rolikli (*11*) va sharikli (*3*) podshipniklarda val-shesterna (*5*) o‘rnatilgan. Podshipnikning tashqi halqasi rul mexanizmining karterida stopor halqa (*9*) bilan ushlab turiladi. Podshipnik zichlagich bilan zichlangan. Rul mexanizmining karteri qopqoq (*6*) bilan yopilgan, val-shesterna esa rezina halqa (*7*) bilan zichlangan (1.207-rasm). Rul mexanizmining karteriga reykaning korpusi (*10*) presslanib o‘rnatilgan va uning ichida tishli reyka (*1*) joylashgan.

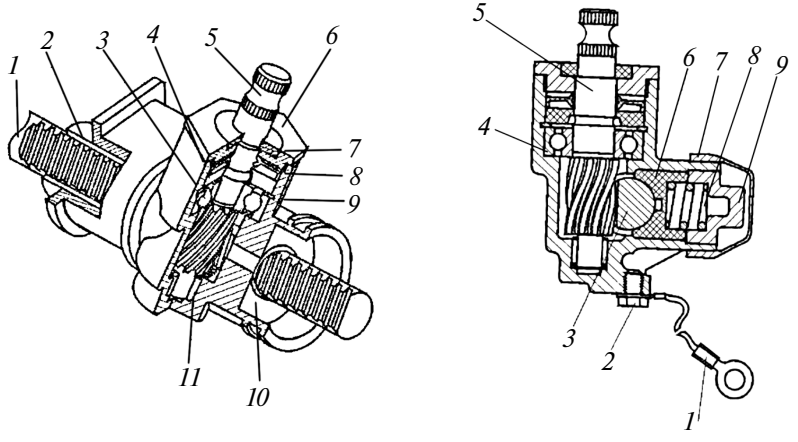
Shesternaning reyka bilan tirqishsiz ilashishi prujinali tayanch (*6*) (1.207-rasm, *b*) orqali ta’minlanadi. Reykaning ikkala uchida rezba ochilgan va bu rezbali uchliklarga rul yuritmasining chap va o‘ng tortqilari (*17*) burab mahkamlangan (1.206-rasm). Har bir tortqi, reykaga qaragan tomonida halqada joylashgan sharsimon uchlikka ega. Uchlikning sharsimon yuzasi bilan halqa orasiga



1.206-rasm. Reyka-shesternali rul mexanizmli rul boshqarmasi:

1—rul chambaragi; *2*—rul kolonkasining qobig‘i; *3*—rul boshqarmasining vali; *4*—rul boshqarmasining kardanli uzatmasi; *5*—bolt; *6*—stakan; *7*—sharsimon kallakning korpusi; *8*—sharsimon kallakning vkladishi; *9*—sharsimon kallakli tortqi; *10*—tiqin; *11*—sharsimon barmoqning vkladishi; *12*—xomut; *13*—himoyalovchi rezinali g‘ilof; *14*—sharsimon kallakli barmoq; *15*—vtulka; *16*—prujina; *17*—sharnirning rezbali tortqisi; *18*—kontrgayka; *19*—xomut; *20, 27*—himoyalovchi rezina g‘iloflar; *21*—rul mexanizmining tishli reykasi; *22*—xomut; *23*—rul mexanizmining korpusi; *24*—rul mexanizmining mahkamlash kronshteyni; *25*—rul mexanizmining karteri; *26*—tishli reykaning vtulkasi; *28*—xomut; *29*—flanes.

plastmassa vkladish (*8*) o‘rnatilgan. Reykaning yo‘lini chap va o‘ng tarafga cheklash uchun, chap va o‘ng tortqilarning tashqi halqasiga stakanlar (*6*) o‘rnatilgan. Tortqining halqasi reykaga buralgandan so‘ng, o‘z-o‘zidan bo‘shab ketmasligi uchun halqaning zichlangan qismi jo‘valanadi. Reykaning uchlari zichlovchi g‘iloflar (*20* va *27*) bilan muhofazalangan bo‘lib, uning ichki tarafi xomutlar (*22* va *28*) bilan reyka korpusiga va rul mexanizmining karteriga mahkamlangan, tashqi tarafi esa xomutlar (*19*) yordamida rul yuritmasining chap va o‘ng tortqilariga mahkamlangan. Rezbali yuzalarga ega bo‘lgan o‘ng va chap tortqilarning tashqi taraflari, tashqi uchliklar (*17*) bilan bog‘langan. Uchlik (*17*) kallagida sharsimon sharnirning detallari joylashgan bo‘lib, sharsimon barmoq (*14*), ular vkladish (*11*), prujina (*16*), tiqin (*10*) va himoyalovchi qopqoqchalardan tashkil topgan. Plastmassali vkladish barmoq bilan prujina yordamida doimo siqib turiladi. Vkladishdagi bo‘ylama o‘yiqcha hisobiga vkladishlar orasidagi tirqish avtomatik ravishda yo‘qotiladi. Prujinaning ikkinchi uchi uchlikka jo‘valangan shaybaga tayanadi. Sharnirning bo‘shlig‘i himoyalovchi qopqoqcha (*13*) bilan jipslanadi, keng tarafi bilan uchlikning o‘yiqchasiga kiradi, boshqa tarafi bilan esa barmoqcha (*14*)ga jips o‘rnatiladi.

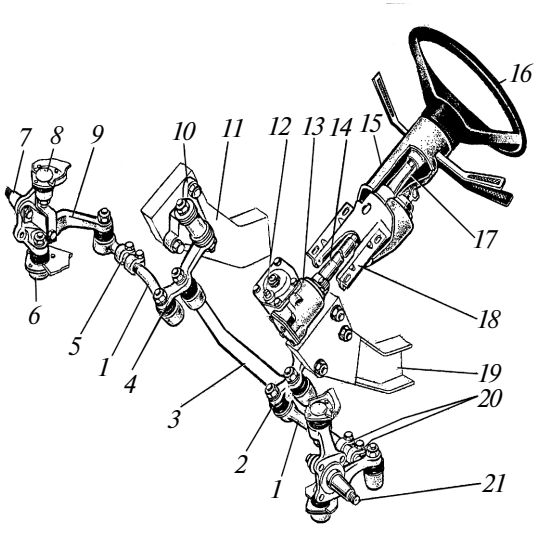


1.207-rasm. Reyka-shesternali rul mexanizmi:

a) umumiy ko‘rinishi: *1*—rul mexanizmining tishli reykasi; *2*—rul mexanizmining karteri; *3*—podshipnik; *4*—zichlagich; *5*—val-shesterna; *6*—qopqoq; *7*—zichlovchi halqa; *8*—salnik; *9*—stopor halqa; *10*—vtulka; *11*—ignali podshipnik; *b*) reykaning plunjeri bo‘yicha ko‘ndalang qirqimi: *1*—«massa» simi; *2*—bolt; *3*—rul mexanizmining tishli reykasi; *4*—podshipnik; *5*—val-shesterna; *6*—reyka tayanchi; *7*—reyka tayanchining qopqog‘i; *8*—prujina; *9*—gayka.

Sharsimon sharnirning barmog‘i old osma ustunining burish pishangidagi konussimon teshikka kiradi. Plastmassali vkladish barmoq bilan prujina yordamida doimo siqib turiladi. Vkladishdagi bo‘ylama o‘yiqcha hisobiga vkladishlar orasidagi tirqish avtomatik ravishda yo‘qotiladi.

1.208-rasmda yengil avtomobilning globoidal chervyak-rolik mexanizmlari rul boshqarmasi ko‘rsatilgan. Old g‘ildiraklar osmasi mustaqil bo‘lganligi sababli rul yuritmasi reyka-shesternali rul boshqarmasiga nisbatan detallar va sharnirlar soni ko‘proq bo‘ladi. Shuning uchun bu turdagi rul mexanizmi old g‘ildiraklari nomustaqil bo‘lgan kichik yuk avtomobillarda ishlatiladi.

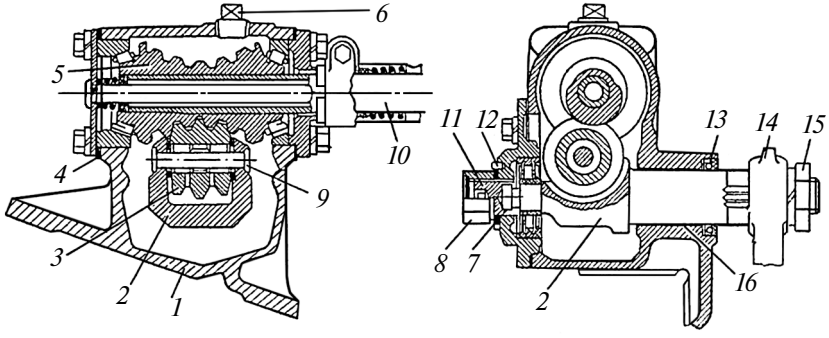


1.208-rasm. Globoidal chervyak-rolik mexanizmli rul boshqarmasi:
1—tortqi; *2*—soshka; *3*—o‘rta tortqi; *4*—mayatnik pishangi; *5*—rostlash muftasi; *6* va *8*—osmaning sharli sharniri; *7* va *21*—sapfa; *9*—burish pishangi; *10*—kronshteyn; *11* va *19*—lonjeron; *12*—tiqin; *13*—rul mexanizmi; *14*—rul vali; *15*—qobiq; *16*—rul chambaragi; *17*—rul valining yuqori tayanchi; *18*—kronshteyn; *20*—xomut.

Rul yuritmasi tarkibiga uchta tortqi — o‘rta (*3*), ikkita chetki (*1*) hamda soshka (*2*), mayatnik pishangi (*4*) va sapfa (*7* va *21*)ga mahkamlangan burish pishanglari (*9*) kiradi. Chetki tortqilar tarkibiga rostlash muftasi (*5*) bilan birlashtirilgan ikkita rezbali uchlik kiradi. Muftalar xomut (*20*) bilan mahkamlanadi. G‘ildiraklarning yaqinlashishini rostlashda mufta (*5*) aylantiriladi va tortqilar uzunligi o‘zgartiriladi.

Globoidal chervyak-rolikli mexanizm tarkibiga karter (*1*)da joylashtirilgan chervyakli reduktor, rul vali (*10*) va uni o‘rnatish

detallari kiradi. Rul mexanizmining karteri chap lonjeronning ichki tarafiga mahkamlangan. Karterda soshka vali (*2*)da o‘rnatilgan uch qirrali rolik (*3*) bilan ilashgan chervyak (*5*) joylashtirilgan. Chervyak valga presslab o‘rnatilgan va ikkita rolikli podshipnikka aylanadi. Podshipniklar qistirma (*4*)ning qalinligini o‘zgartirish yo‘li bilan rostlanadi. Soshkaning vali (*2*) karterga presslab o‘rnatilgan bronza vtulka (*16*) va rolikli podshipnikda aylanadi. Soshka valining yuqori uchiga igna podshipnik yordamida uch qirrali rolik o‘rnatilgan, pastki shlisali uchiga esa soshka (*14*) kiygizilgan va gayka (*15*) bilan mahkamlangan. Chervyak-rolik juftidagi tirqishni rostlash uchun soshka valining yuqori uchi rezbali mufta bilan ulangan. Rezbali mufta rezbali vtulka (*11*), rostlash gaykasi (*8*), maxsus shayba (*7*) va stopor (*12*)dan tashkil topgan. Stopor (*12*) bo‘shatib olingandan so‘ng gayka (*8*) buralsa, soshka vali o‘qi bo‘yicha siljiydi va gaykaning buralishiga qarab chervyakka yaqinlashishi yo uzoqlashishi mumkin (1.209-rasm).



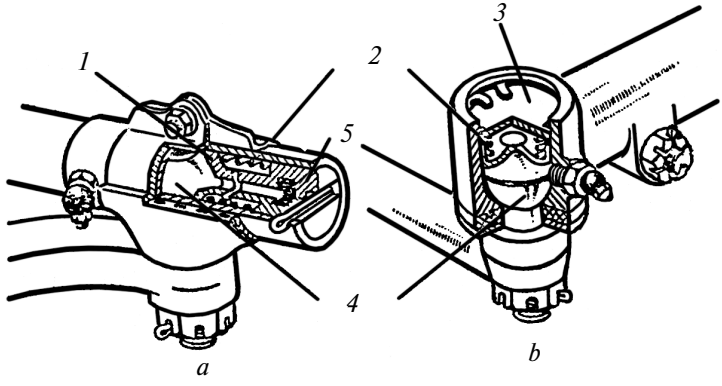
1.209-rasm. Globoidal chervyak-rolikli rul mexanizmi:

1—rul mexanizmi karteri; *2*—soshka vali; *3*—rolik; *4*—qistirma; *5*—globoidal chervyak; *6*—tiqin; *7*—shayba, *8*—qopqoqli gayka; *9*—o‘q; *10*—rul vali; *11*—sozlovchi vint; *12*—shtift; *13*—salnik, *14*—soshka; *15*—gayka; *16*–vtulka.

Ko‘ndalang tortqi choksiz po‘lat quvurdan yasaladi, uning rezbali uchiga sharli halqalari bor *uchliklar* burab qo‘yiladi. Ko‘ndalang tortqining uzunligi rostlanadigan bo‘lishi kerak, chunki u g‘ildirakning yaqinlashishi (sxojdeniye)ni belgilaydi. Mustaqil osmada bunday rostlashni amalga oshirish uchun ko‘ndalang tortqini uchlikka nisbatan burish lozim.

Ko‘ndalang tortqi sharnirlarida tirqishlar bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Shuning uchun avtomobildan foydalanish mobaynida bu

tirqishlar avtomatik tarzda rostlab turiladigan sharnirlarni qo‘llagan ma’qul. Buning uchun sharli halqa o‘qi bo‘yicha ta’sir qiladigan prujina ishlatiladi. Ko‘ndalang tortqining rostlanadigan sharli uchliklarida (1.210-rasm, *a*) yeyilish natijasida paydo bo‘lgan tirqish prujinani qisib turgan tiqinni burab rostlab turiladi.



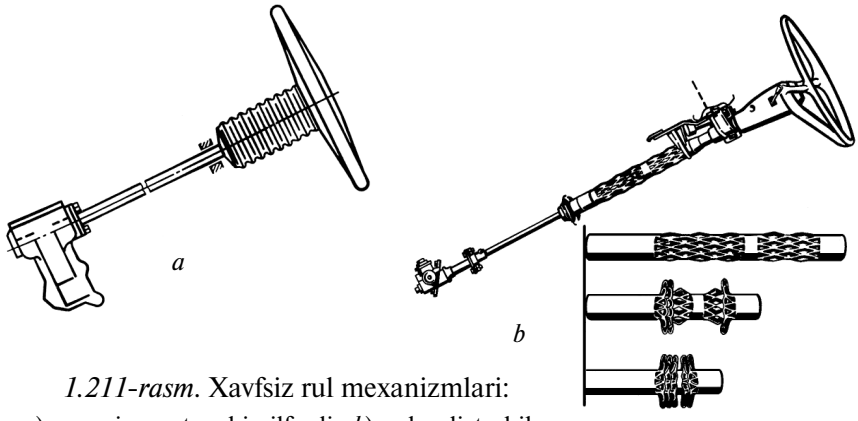
1.210-rasm. Rul tortqisi uchliklarining tuzilishi:
a), *b*) yuk avtomobilining bo‘ylama va ko‘ndalang rul tortqisi;
1—suxarik; *2*—prujina; *3*—himoya ustqo‘ymasi; *4*—barmoq; *5*—tiqin.

Bo‘ylama tortqi soshka bilan burish richagini bog‘lab turadi, u, asosan, mustaqil osmada qo‘llaniladi. Tortqining uchlarida joylashgan sharli sharnirlar qattiq prujinalar bilan qisib qo‘yiladi. Shu bilan birga, prujina va sharnirlarning bunday joylashuvi boshqariladigan g‘ildiraklarga tushadigan zarblarni biroz yumshatishga imkon beradi.

Xavfsiz rul mexanizmlari avtomobilning sust (passiv) xavfsizlik elementlaridan biri hisoblanadi. Avtomobil biror-bir to‘siqqa oldi bilan to‘qnashganda rul mexanizmi haydovchiga jiddiy shikast yetkazishi mumkin. Avtomobilning old qismi ezilganda, butun rul mexanizmi haydovchining ko‘kragi tomonga suriladi. To‘qnashuv paytida haydovchi birdan oldinga qalqib ketib ham shikastlanishi mumkin. Shuning uchun rul mexanizmi karteri shunday joylashtiriladiki, natijada to‘qnashuv paytida haydovchi uncha shikastlanmaydi.

Xavfsiz rul mexanizmlarining bir necha xili mavjud. Ularga qo‘yiladigan asosiy talab — haydovchiga shikast yetkazishi mumkin bo‘lgan zarblarni yumshatish. Rul mexanizmlarini xavfsiz qilish uchun gupchagi ichkariroqqa olingan va ikki kegayli rul chambaragi o‘rnatiladi. Bundan tashqari, maxsus energiya yutuvchi

element qo‘yiladi. 1.211-rasmda rul mexanizmining silfon shaklida (*a*) ishlangan va valning yuqori qismi perforatsiyalangan (teshik-teshik) quvurdan iborat bo‘lgan (*b*) energiya yuruvchi elementi ko‘rsatilgan. Ular zarba ta’sirida deformatsiyalanib, zarb kuchini yumshatadi.

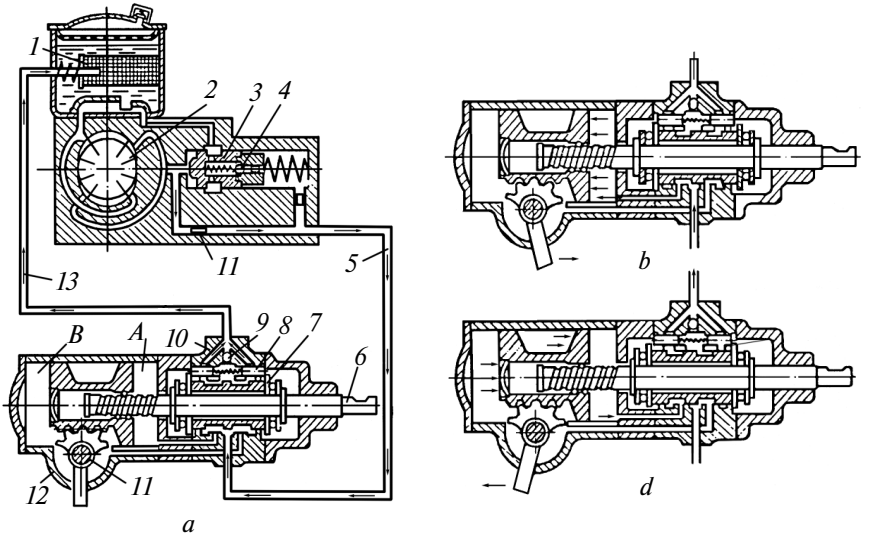


1.211-rasm. Xavfsiz rul mexanizmlari:
a) energiya yutuvchi silfonli; *b*) rul vali teshik-teshik quvurdan qilingan.

Rul kuchaytirgichlari avtomobilning faol xavfsizligini oshiradi va rul chambaragida g‘ildiraklarni burish uchun talab qilinadigan kuchni kamaytiradi. Uni yengil qiladi. Natijada avtomobilni boshqarish yengillashadi, uning manyovrchanligi oshadi, shinalar teshilganda ham avtomobil yo‘nalishini saqlab qolishga imkon tug‘iladi. Zamonaviy yengil, yuk avtomobillari va avtobuslarda gidravlik rul kuchaytirgichlar ishlatiladi hamda kichik yengil avtomobillarda elektr kuchaytirgichlar ishlatilishi boshlandi. Kuchaytirgich quyidagi tarkibiy qismlardan iborat: ta’minlash manbayi, taqsimlagich va bajaruvchi qurilma. Energiya manbayi sifatida avtomobil dvigatelidan harakat oladigan gidravlik nasosdan foydalaniladi. Taqsimlagich — ko‘p bo‘g‘inli zolotnikli qurilma bo‘lib, rul chambaragining burilishiga qarab, suyuqlikni bajaruvchi silindrning chap yoki o‘ng bo‘shlig‘iga yo‘naltiradi.

Gidravlik kuchaytirgichli vint-gayka-reyka-sektor turidagi rul mexanizmlari yuk avtomobillarida, avtobuslarda hamda ayrim yuqori toifali yengil avtomobillarda ishlatiladi (1.212-rasm).

Rul boshqarmasi kuchaytirgichi rul uzatmasi bilan bir agregatga birlashtirilgan. Bu mexanizmning ishi tufayli haydovchining rul chambaragini burishi osonlashadi, ya’ni haydovchi burish uchun



1.212-rasm. Gidravlik kuchaytirgichli rul mexanizmining ishlash chizmasi:

a) betaraf holati; *b*) o‘ngga burish; *d*) chapga burish; *1*—gidronasos bakchasi; *2*—nasos rotori; *3*—o‘tkazish klapani; *4*—saqlovchi klapan; *5*—yuqori bosimli haydash naychasi; *6*—rul mexanizmining vinti; *7*—zolotnik; *8*—reaktiv plunjer; *9*—zoldirli klapan; *10*—boshqarish klapani korpusi; *11*—soshka vali; *12*—rul mexanizmining karteri; *13*—bo‘shatish naychasi.

ishlatadigan kuch kamayadi. Bu hol kuchaytirgichga gidronasos haydaydigan suyuqlik bosimi hisobiga ro‘y beradi.

Silindrda joylashgan porshen-reyka rul soshkasi valining tishli sektori bilan tishlashib turadi. Rul mexanizmining vinti orqali porshen reyka rul mexanizmi valiga bog‘langan. Avtomobil to‘g‘ri yo‘ldan ketayotganda nasosdan chiqayotgan suyuqlik boshqarish klapani orqali o‘tib, bakchaga qaytib keladi. Suyuqlik kuchaytirgich silindrining ikkala (*A* va *B*) bo‘shlig‘ini ham to‘ldiradi.

Rul chambaragi o‘ngga yoki chapga burilganda zolotnik suriladi. Shunda u kuchaytirgich silindri bo‘shliqlaridan birini uzib qo‘yadi, ikkinchi bo‘shliqqa suyuqlik kirishi ko‘payadi. Natijada bo‘shliqlardan birida bosim paydo bo‘ladi va u porshen reykaga uzatiladi. Masalan, *A* bo‘shliqda bosimning oshishi porshen-reykani o‘ngga, *B* bo‘shliqda bosimning oshishi — chapga surishga intiladi. Shunday qilib, haydovchi rul chambaragini burish uchun ishlatadigan kuch faqat gidrokuchaytirgichni ulash uchungina sarflanadi, u esa boshqariladigan g‘ildiraklarni burish vazifasini «o‘z zimmasiga oladi».

Oldingi va orqa g‘ildiraklardagi vertikal reaksiyalar avtomobilning yuklanishiga qarab o‘zgaradi, ayniqsa, yuk avtomobillarida, avtopoyezdlarda va avtobuslarda. Bundan tashqari, tormozlanish jarayonida sekinlanish o‘sishi bilan oldingi g‘ildiraklarda vertikal reaksiya kattalashadi, orqa g‘ildiraklarda esa kamayadi. Avtomobil yuqori tormoz samaradorligiga ega bo‘lishi uchun g‘ildiraklardagi tormoz kuchlari vertikal reaksiya o‘zgarishiga qarab o‘zgarib turishi kerak. Bu talab tormoz boshqarmasiga tormoz kuchlarini avtomatik ravishda rostlab turadigan qurilmalar yordamida amalga oshirilishi mumkin.

Tormoz tizimlarining turlari va ularning vazifasi

Tormoz boshqarmasi harakatlanayotgan avtomobil tezligini kamaytirish, to‘xtatish va to‘xtab turgan avtomobilni o‘z joyida ushlab turish uchun xizmat qiladi.

Har bir avtomobil ishchi, zaxira va to‘xtab turish tormoz tizimlari bilan jihozlangan bo‘lishi kerak. Ushbu tormoz tizimlarining yig‘indisi tormoz boshqarmasi deb aytiladi.

Ishchi tormoz tizimi avtomobilning barcha ish tartiblarida uning tezligini pasaytirish va butunlay to‘xtatish uchun xizmat qiladi. Bu tizim tormoz tizimlari ichida eng samaralisi hisoblanadi.

Ehtiyot tormoz tizimi ishchi tizim ishlamay qolgan hollarda avtomobilni to‘xtatish uchun xizmat qiladi. Ishchi tizimga nisbatan tormozlash samarasi pastroq bo‘ladi. Ko‘pincha ehtiyot tormoz tizimi vazifasini ishchi tormoz tizimining soz qismi (konturi) yoki to‘liq to‘xtatib turish tizimi bajarishi mumkin.

To‘xtatib turish tormoz tizimi to‘xtab turgan avtomobilni joyida tutib turish, o‘z-o‘zidan yurib ketishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun xizmat qiladi.

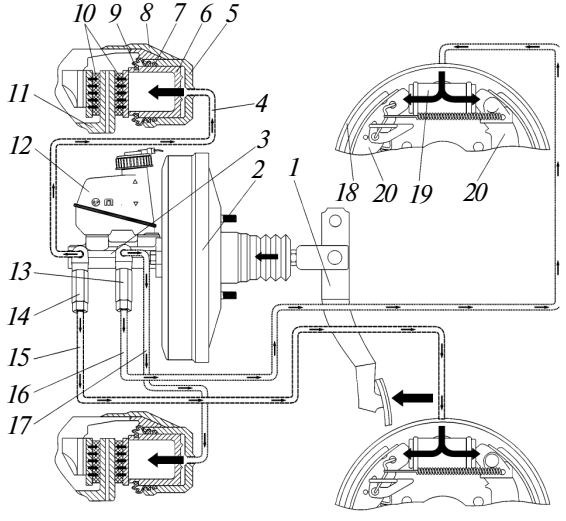
Qo‘shimcha tormoz tizimi jami vazni 12 tonnadan yuqori bo‘lgan avtomobillarda hamda tog‘ sharoitida foydalanishga mo‘ljallangan avtomobil va avtobuslarda ishlatiladi.

Yo‘lning uzundan uzoq pasaygan joylarida tormozlash uchun qo‘llaniladi. Uzunligi 6 km va qiyaligi 7 % bo‘lgan yo‘llarda 30 km/soat tezlikda yurishni ta’minlashi lozim. Ba’zi avtomobillarda sekinlashtiruvchi tormoz vazifasini dvigatel o‘taydi (uning chiqarish quvuri maxsus to‘siq bilan berkitib qo‘yiladi). Bundan tashqari, dvigatelni kompression ish tartibiga o‘tkazish yo‘li bilan ham avtomobilni sekinlashtirish mumkin.

Har bir tormoz tizimining tarkibiga tormoz mexanizmi va tormoz yuritmasi kiradi.

Tormoz tizimi ishga tushirilganda tormoz mexanizmi g‘ildiraklarning aylanishiga qarshilik ko‘rsatadi, natijada g‘ildiraklar bilan yo‘l qoplamasi orasida tormozlash kuchi paydo bo‘lib, avtomobilni to‘xtatadi. Tormoz mexanizmlari bevosita avtomobilning old va orqa g‘ildiraklariga o‘rnatiladi.

Tormoz yuritmasi tormoz mexanizmlarini boshqarish uchun xizmat qiladi. Tormoz yuritmasida kuchaytirgich, tormoz kuchlarini rostlagich va boshqa, tormozlash samaradorligini oshiruvchi va avtomobilning boshqarilishini yengillashtiruvchi qurilmalar o‘rnatilgan bo‘lishi mumkin. 1.213-rasmda ishchi tormoz yuritmasining prinsipial chizmasi ko‘rsatilgan.



1.213-rasm. «Nexia» avtomobilining ishchi tormoz yuritmasi:

1—tormoz pedali; *2*—vakuum kuchaytirgichi; *3*—bosh silindr; *4* va *15*—old o‘ng va orqa chap g‘ildiraklar konturining naychalari; *5*—ishchi silindr; *6*—porshen; *7*—manjet; *8*—support; *9*—himoyalovchi g‘ilof; *10*—tormoz kolodkalari; *11*—tormoz diski; *12*—bachok; *13* va *14*—bosim cheklash klapani; *16* va *17*—old chap va orqa o‘ng konturining naychalari *18*—tormoz barabani; *19*—ishchi silindr; *20*—tormoz kolodkalari.

Tormoz gidroyuritmasi barcha yengil avtomobillar va to‘liq massasi 7,5 t gacha bo‘lgan yuk avtomobillarida qo‘llaniladi, pnevmoyuritma bilan birgalikda gidroyuritma katta yukli avtomobillarda qo‘llaniladi.

Gidroyuritma tarkibiga quyidagilar kiradi: bosh tormoz silindri (*3*) vakuum kuchaytirgichi (*2*) bilan, ishchi (g‘ildirak) tormoz silindrlari (*5* va *19*), bosim cheklash klapanlari (*13* va *14*), naychalar (*15* va *16*), pedal (*1*).

Tormoz mexanizmlari diagonal sxema bo‘yicha birlashtirilgan: oldingi o‘ng g‘ildirak orqa chap g‘ildirak bilan va oldingi chap g‘ildirak orqa o‘ng g‘ildirak bilan alohida ishlaydigan ikkita konturga ajratilgan. Agar konturlardan biri ishlamay qolsa, tormozlash samaradorligi 50 % ni tashkil qiladi va avtomobilni to‘xtatish imkoniyati saqlanadi.

Tormoz pedali bosilganda bosh silindr porsheni suyuqlikka bosim beradi, suyuqlik naychalar bo‘yicha g‘ildiraklarning ishchi silindrlariga boradi. Suyuqlik aslida deyarli siqilmaganligi uchun bosim kuchini to‘laligicha g‘ildiraklarning tormoz mexanizmlariga uzatadi. Tormoz mexanizmlari bu bosim kuchini g‘ildiraklarning aylanishiga qarshilik kuchiga aylantiradi va avtomobilni tormozlaydi. Agar tormoz pedali bo‘shatilsa (ya’ni pedalni bosmay qo‘yilsa), suyuqlik naychalar bo‘yicha teskariga oqib, bosh tormoz silindrining bakchasiga qaytadi va g‘ildiraklar tormozlash kuchidan «qutuladi». Gidrovakuumli kuchaytirgich tormoz pedalini yengil qiladi va tormoz tizimini boshqarishni osonlashtiradi.

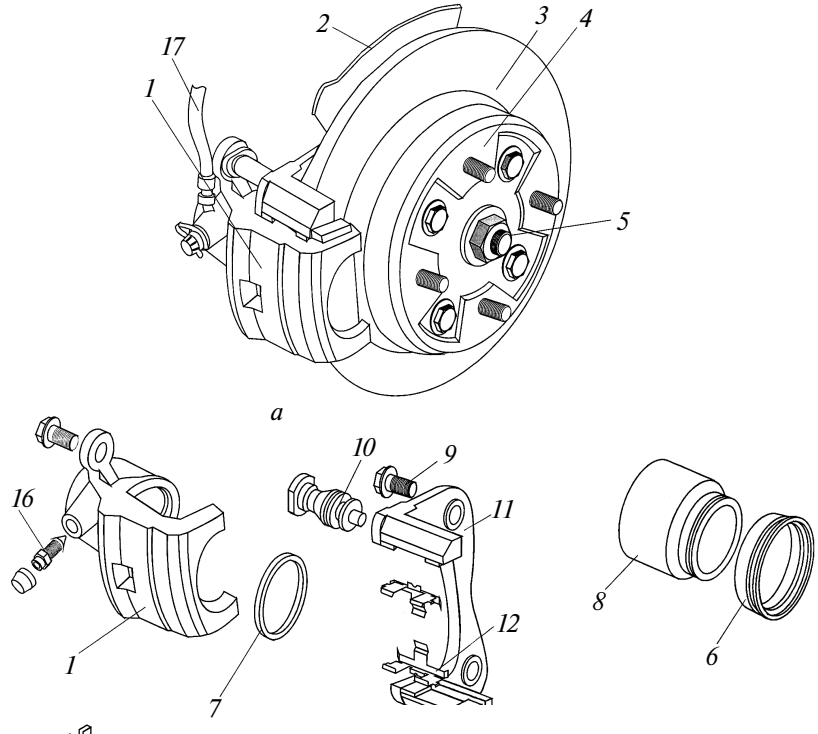
G‘ildiraklarning tormoz mexanizmlari

Avtomobillarda friksion tormoz mexanizmlari ishlatiladi. Bu mexanizmlarning ishlash prinsipi aylanuvchi va qo‘zg‘almas detallar orasida hosil qilinadigan ishqalanishga asoslangan. Aylanuvchi detallarning shakliga qarab, tormoz mexanizmlari diskli va barabanli bo‘ladi.

Zamonaviy yengil avtomobillarning oldingi g‘ildiraklarida faqat diskli tormoz mexanizmlari, orqa g‘ildiraklarida esa diskli yoki barabanli tormoz mexanizmlari ishlatiladi. Diskli tormoz mexanizmlari yuk avtomobillari va avtobuslarning oldingi g‘ildiraklarida ham ishlatila boshlandi. Diskli tormoz mexanizmlari barabanli tormoz mexanizmlariga nisbatan stabil tormoz momentini hosil qiladi, u yaxshi sovitiladi, ishqalanuvchi yuzalar orasida tirqish minimal bo‘ladi va u avtomatik rostlanadi. Barabanli tormoz mexanizmlari oldingi g‘ildiraklarga o‘rnatilsa, chap va o‘ng g‘ildiraklardagi tormoz kuchi har xil bo‘lishi imkoni yuqori. Bu esa oldingi g‘ildiraklarni tormozlash vaqtida o‘z-o‘zidan burilishiga va avtomobil yo‘nalishining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Diskli tormoz mexanizmlarining friksion qoplamalari yuqori solishtirma bosim ostida ishlaydi, shuning uchun barabanli tormoz mexanizmlarining qoplamalariga nisbatan tezroq yeyiladi.

Old g‘ildiraklar tormoz mexanizmlari

Tuzilishi va ishlashi. Old g‘ildiraklarda diskli, harakatlanuvchan supportli tormoz mexanizmi ishlatilgan (1.214-rasm). Bu turdagi tormoz mexanizmining tuzilishi sodda, ixcham, yengil va g‘ildirak ichiga o‘rnatish uchun yaxshi moslangan. Tormoz mexanizmini yig‘ish va qismlarga ajratish juda ham yengil bajariladi.



1.214-rasm. Old g‘ildiraklar tormoz mexanizmi (*a*) va uning detallari (*b*):

1—support; *2*—tormoz mexanizmining himoya g‘ilofi; *3*—tormoz diski; *4*—g‘ildirak gupchagi; *5*—g‘ildirak gupchagining gaykasi; *6*—himoyalovchi g‘ilof; *7*—zichlovchi halqa; *8*—porshen; *9*—kolodkalarning yo‘naltiruvchisini burish sapfasiga mahkamlaydigan bolt; *10*—yo‘naltiruvchi barmoq; *11*—kolodkalarni yo‘naltiruvchi kronshteyn; *12*—plastinkasimon prujina; *13*—kolodka qistirmasi; *14*—tormoz kolodkalari; *15*—kolodkalarning friksion qoplamalari; *16*—havo chiqarish shtutseri; *17*—tormoz suyuqligini keltiradigan shlang.

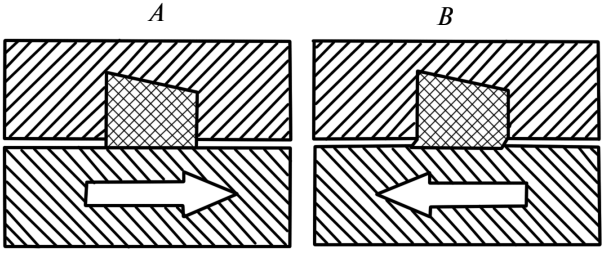
Tormoz mexanizmida aylanuvchi detallarga disk (*3*), gupchak (*4*) kiradi. Aylanmaydigan detallarga esa support (*1*), tormoz kolodkalari (*14*), yo‘naltirgich (*11*) va himoyalovchi g‘ilof (*2*) kiradi. Kolodkalari yo‘naltirgich skoba shaklida yasalgan bo‘lib, to‘rtta bo‘rtiqchaga ega. Bo‘rtiqchalarning ikkitasida burilish sapfasiga qotirish uchun rezbali teshiklar yasalgan. Qolgan ikkitasida supportli barmoqlar (*10*) uchun teshiklar ishlangan.

Kolodkalar yo‘naltirgichga plastinasimon prujina (*12*) yordamida siqiladi. Bu tormoz kolodkalarining yo‘naltirgichga zich o‘tirishini ta’minlaydi va ularning tebranishiga va shovqin chiqarishiga yo‘l qo‘ymaydi. Support (*1*) g‘ildirak silindri bilan birgalikda yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan cho‘yandan yasalgan. Support ikkita barmoq yordamida kolodkalar yo‘naltiruvchisiga bog‘lanadi va siljuvchi «suzuvchi» skoba hosil qiladi.

Tormoz kolodkalarining asosi po‘latdan yasalgan bo‘lib, ularga friksion qoplama (*15*) yopishtirilgan. G‘ildirak silindrining ichki bo‘shlig‘iga ichi bo‘sh porshen o‘rnatilgan va u silindr bilan rezina manjet yordamida zichlangan. Manjetning ko‘ndalang qirqimi trapetsiyasimon shaklga ega va u silindrning ariqchasida joylashib, porshenni to‘liq qamrab oladi.

Silindr bo‘shlig‘i rezina g‘ilof bilan himoyalangan. Rezina g‘ilof chetlari porshen va silindr o‘yiqlariga yotqizilgan. Silindrda ikki teshik ochilgan. Ulardan biriga tormoz yuritmasidagi havoni chiqarish uchun shtutser (*16*) burab kirgizilgan, ikkinchisiga esa silindrga tormoz suyuqligini uzatuvchi shtutser shlangi (*17*) o‘rnatilgan.

Tormoz diski kulrang cho‘yandan tayyorlangan. Disk gupchagida g‘ildirak diskini mahkamlovchi boltlar o‘tishi uchun to‘rtta teshik mavjud. Diskning ish yuzasi yuqori aniqlikda bajarilgan. Diskning



1.215-rasm. Disk va kolodkalar orasidagi tirqishni avtomatik rostlash:
A—tormoz bo‘shatilganda zichlovchi halqaning holati; *B*—tormozlash jarayonida zichlovchi halqaning holati.

me'yoridagi qalinligi 10 mm, yo'l qo'yilgan chegaraviy qiymati 8 mm. Tormoz diski ichki tomondan burilish sapfasiga qotirilgan himoyalovchi kojux bilan berkitiladi.

Tormozlanish paytida porshen silindrda suyuqlikning bosimi ta'sirida itariladi va ichki tormoz kolodkasini support va kolodkalar yo'naltirgichiga nisbatan suradi, so'ng uni tormoz diskiga siqadi. Shu vaqtning o'zida suyuqlik bosimi silindr tubiga ta'sir qilib, kolodkalar yo'naltirgichiga nisbatan supportni suradi.

Shunda support tashqi kolodkani yo'naltirgichga nisbatan suradi va uni tormoz diskiga siqadi. Porshenga va silindr tubiga ta'sir qilayotgan suyuqlik bosimi bir xil bo'lganligi uchun har ikki tormoz kolodkalari diskka bir xil kuch bilan siqadi.

Tormoz pedali qo'yib yuborilganda gidravlik tizimdagi bosim pasayadi va zichlovchi halqa o'zining elastikligi hisobiga porshenni ichki kolodkadan chetlashtiradi. Diskning radial urishi hisobiga tashqi kolodka support bilan birga tormoz diskidan chetlashadi. Natijada disk va kolodkalar o'rtasida kichik tirqish hosil bo'ladi (0,05—0,1 mm).

Tormoz kolodkalarining qoplagichi yeyilganda, qoplagich va tormoz diski orasidagi tirqish kattalashadi. Tormozlanish paytida tirqishning kattalashishi hisobiga porshen halqaga nisbatan sirg'anadi va qoplagich yeyilgan qismini to'ldirish uchun porshen silindrda yangi holatini egallaydi.

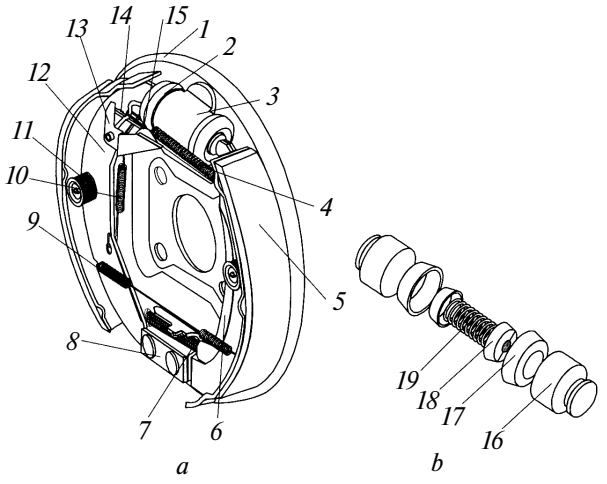
Shunday qilib, kolodkalar va disk orasidagi tirqish avtomatik ravishda bir xil qilib saqlanib turadi (1.215-rasm).

Orqa g'ildiraklar tormoz mexanizmlari

Tuzilishi va ishlashi. Orqa g'ildirak tormoz mexanizmi baraban tipida bo'lib, o'zi o'rnatiluvchi kolodkalarga ega va bu kolodkalar gidravlik silindr yordamida harakatga keltiriladi (1.216-rasm).

Tormoz kolodkalari (*5*), ish silindri va boshqa detallar orqa ko'prik to'sinining flanesiga mahkamlangan shit (*1*)ga joylashtirilgan. Shitning pastki qismiga ikkita parchinmix bilan plastinkalar mahkamlangan, ulardan biri tormoz kolodkalarining pastki tayanchi bo'lib xizmat qiladi. Har bir kolodka tayanch ustun, prujina va pastki qismida qirqimi bo'lgan qalpoqcha yordamida tormoz shitiga mahkamlanadi.

Kolodka bilan pishang sharnir yordamida bog'langan. Pishangning pastki qismiga to'xtab turish tormozi yuritmasining trosi



1.216-rasm. Orqa g‘ildirakning tormoz mexanizmi (*a*) va tormoz silindrining detallari (*b*):

1—tormoz mexanizmining tayanch diski; *2*—g‘ildirak silindrining himoya qalpoqchasi; *3*—g‘ildirak tormoz silindri; *4*—kolodkalarni tortib turuvchi yuqorigi prujina; *5*—orqa g‘ildirak tormoz mexanizmining kolodkasi; *6*—to‘xtash tormoz mexanizmining kolodkalarini keruvchi planka; *7*—to‘xtash tormoz mexanizmi yuritmasining trosi; *8*—kolodkalarni yo‘naltiruvchi plastina; *9*—kolodkalarni tortib turuvchi pastki prujina; *10*—xrapovikli g‘ildirak to‘xtatgichining prujinasi; *11*—yo‘naltiruvchi prujina; *12*—ikki yelkali pishang-to‘xtatgich; *13*—skoba; *14*—keruvchi plankaning uzaytirgichi; *15*—xrapovikli g‘ildirakning rezbali muftasi; *16*—g‘ildirak silindrining porsheni; *17*—zichlagich; *18*—tayanch shayba; *19*—prujina.

mahkamlangan. Chap va o‘ng kolodkalar orasiga keruvchi planka (*14*) o‘rnatilgan. Kolodkalar tormoz barabanidan tortuvchi prujinalar (*4*) yordamida ajratib turiladi.

Silindr korpusi (*3*)da ikkita porshen (*16*) o‘rnatilgan. Porshenlar orasida tayanch shaybalar (*18*)ga tayangan prujina (*19*) o‘rnatilgan bo‘lib, u porshenlarni bir-biridan kerib turadi. Silindrning zichligini manjet (*17*) ta’minlaydi. Porshenlarning silindrdan chiqish joyini rezina qalpoqcha (*2*) zichlaydi. Porshenlarning tashqi tomonidagi o‘yiqlariga kolodkalarning yuqori tayanchlari kirib turadi. Orqa g‘ildiraklar tormoz yuritmasidagi havoni chiqarib yuborish uchun silindrda maxsus shtutser bor.

Tormoz pedali qo‘yib yuborilganda tormoz kolodkalari tormoz barabanidan prujinalar (*4* va *9*) yordamida qaytariladi. Tormoz pedali bosilganda orqa tormoz yuritmasi konturida suyuqlik bosimi

hosil bo‘ladi va uning ta’sirida silindr (*16*)ning porshenlari suriladi va tormoz kolodkalari (*5*)ni barabanga siqadi. Bunda prujinalar (*4* va *9*) cho‘ziladi. Kolodkalar va baraban orasidagi ishqalanish kuchi hisobiga kolodkalarning barabanga nisbatan o‘z-o‘zidan o‘rnashishi ro‘y beradi va kolodkaning butun uzunligi bo‘yicha bir tekis yeyilishini ta’minlaydi.

Kolodkalar va baraban orasidagi minimal tirqishni ta’minlash uchun tormoz mexanizmlari, to‘xtab turish tormozi ishlatilganda tirqishni avtomatik rostlaydigan moslama bor. Buning uchun keruvchi planka (*4*), xrapovik g‘ildirak va rezbali mufta (*3*) mavjud. Rezbali muftaning xrapovikli g‘ildiragiga pishangcha (*6*) doimo qisilib turadi.

Pishangchaning o‘ng yelkasidagi qirra xrapovikli g‘ildirakning tishlari orasidagi o‘yiqlarga kirib turadi. Pishangning chap yelkasiga keruvchi vtulka rezbali muftasining sterjeni tiralib turadi. Pishangcha tormoz kolodkalari bilan skoba (*2*) orqali bog‘langan, prujina (*5*) bilan xrapovikli g‘ildirakka qisilgan va o‘ng yelkasi bilan tormoz kolodkalarining qovurg‘asiga (kolodkalar va baraban orasida nominal tirqish bo‘lganda) tayanadi.

Kolodkalarning yeyilishiga qarab keruvchi planka ko‘ndalang yuzasi va pishangcha yelkasi orasidagi tirqish ortadi. To‘xtab turish tormozi ishlatilganida xrapovikli g‘ildirak aylanadi, keruvchi plankaning uzunligi ortadi va kolodkalar bilan baraban orasidagi nominal tirqish o‘rnatiladi.

Tormoz tizimlarining yuritmalari

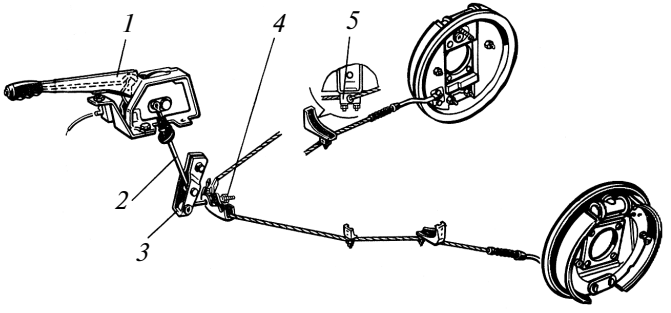
Tormoz yuritmasining vazifasi haydovchi tormoz pedalida yoki tormoz richagida hosil qilgan kuchni tormoz mexanizmiga yetkazish yoki tormoz mexanizmini ishga tushiradigan energiya manbayini boshqarishdan iborat.

Tormoz yuritmasi tormoz mexanizmlarini oson, tez va bir vaqtda ishga tushirishi kerak, chunki tormoz mexanizmlariga yetkazilayotgan kuchlarni kerakli miqdorda taqsimlab borishi lozim. Shuningdek, tormoz yuritmasi tormoz pedalidagi kuch bilan tormoz mexanizmlarini ishga tushiruvchi kuchlar orasidagi mutanosiblikni ta’minlab borishi zarur. Tormoz yuritmalari yuqori FIKga ega bo‘lishi, konstruksiyasi sodda bo‘lishi va foydalanishda ishonchli bo‘lishi kerak.

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

Mexanik tormoz yuritmasi to‘xtatib turish — tormoz tizimi uchun qo‘llaniladi, chunki u uzoq muddatgacha puxta tormozlab turishi mumkin.

Yengil avtomobillarda to‘xtatib turish tormoz mexanizmi sifatida, asosan, richag-tros yuritmali orqa g‘ildiraklar mexanizmidan foydalaniladi (1.217-rasm).



1.217-rasm. To‘xtatib turish tormoz tizimining richag-trosli yuritmasi:
1—tormoz yuritmasi richagi; *2*—tortqi; *3*—tinchlantirgich yuritmasi richagi; *4*—tinchlantirgich; *5*—plastmassa yo‘naltiruvchi kronshteyni.

Yuk avtomobillarida yuritmaning tuzilishi to‘xtatib turish tormozining tuzilishi va o‘rnatiladigan joyiga bog‘liq bo‘ladi. U transmissiyaga, shuningdek, to‘xtatib turish tormoz tizimiga o‘rnatilishi mumkin, ishchi tormoz tizimining g‘ildiraklarga o‘rnatiladigan tormoz mexanizmlaridan ham foydalanish mumkin.

Yuk avtomobilida baraban-kolodkali tormoz mexanizmi qo‘llaniladi, u uzatmalar qutisining yetaklanuvchi vali uchiga o‘rnatiladi. Boshqarish richagidan tormoz mexanizmigacha bo‘lgan masofa qisqa bo‘lganligidan uni kalta richagli tizim harakatlantiradi.

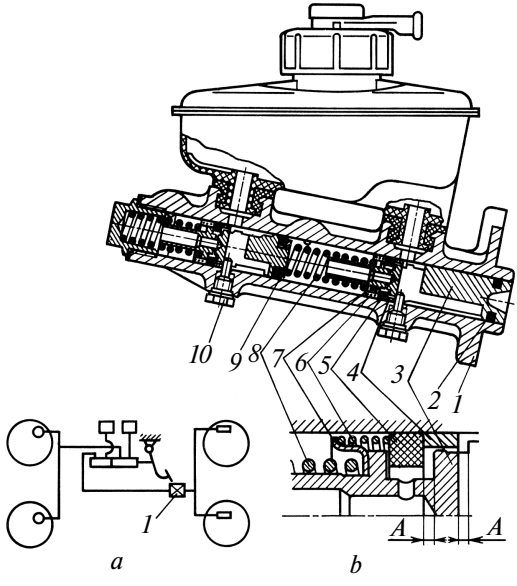
Gidravlik tormoz yuritmasi

«Tandem» turidagi asosiy tormoz silindri bor (1.218-rasm, *b*) ikki konturli gidravlik yuritmaning eng oddiy chizmasi «Nexia», «Lacetti» avtomobilida (1.218-rasm, *a*) qo‘llanilgan. Unda tormoz suyuqligi bilan alohida-alohida ta’minlanadigan ikkita seksiya bor. Oldingi seksiya orqa tormoz konturi bilan, orqa seksiya oldingi tormoz konturi bilan naychalar orqali bog‘langan.

Avtomobillarning gidroyuritmasida ishchi silindrlarda porshenoldi rezina manjetlari bo‘ladi. Tormoz bo‘shatilgan holda havo so‘rilmasligi va tizimning zichligi saqlanishi uchun tizimda biroz

ortiqcha bosimni tutib turish lozim. Bunday tizimlarda bosh tormoz silindriga albatta *teskari klapan* o‘rnatiladi, uning qisuvchi prujinasi zarur ortiqcha bosimni tutib turish uchun hisoblangan.

«Tandem» turidagi asosiy tormoz tizimida teskari klapan bo‘lmaydi. Tormoz berilganda o‘tkazish klapanlari berkiladi va porshen oldi bo‘shliqlarini germetiklaydi. Zamonaviy avtomobillarning ko‘pchiligida bo‘lgani kabi bunday tormoz yuritmasida tormozlovchi kuchlarni rostlagich qo‘llaniladi. U tormoz berilganda orqa g‘ildiraklarning sirpanish ehtimolini bartaraf qiladi.



1.218-rasm. Ikki konturli tormoz gidroyuritmasi: *a*) yuritma chizmasi; *b*) «Tandem» turidagi asosiy tormoz silindri; *1*—tormoz kuchlari rostlagichi; *2*—zichlash halqasi; *3*—porshen; *4*—vtulka; *5*—yuqori bosimli zichlash halqasi; *6*—zichlash halqasi prujinasi; *7*—prujina tarelkasi; *8*—prujina; *9*—shayba; *10*—tirak vint; *A*—kompensatsiya tirqishlari.

Gidroyuritmali ba’zi tormoz tizimlarida oldingi g‘ildiraklarga diskli mexanizmlar, orqa g‘ildiraklarga barabanli mexanizmlar o‘rnatiladi, ana shunday hollarda diskli tormoz mexanizmlariga kechiktirish klapani qo‘yiladi, bu klapan avtomobillarning barcha g‘ildiraklari bir vaqtda tormozlana boshlashini ta’minlaydi. Bunday klapanning qo‘yilishiga sabab shuki, barabanli tormoz mexanizmlarida kolodkalarni qisish uchun oldin tortish prujinalarining kuchini yengishga biroz bosim hosil qilish kerak. Diskli tormoz mexanizmlarida bunday tormozsizlash prujinalari bo‘lmaydi.

Avtomobillarda tormoz yuritmasi chizmasiga vakuumli kuchaytirgich qo‘shilgan, u boshqa modellardagi kabi asosiy tormoz silindri bilan birlashtirilgan. Gidravlik yuritmali yuk avtomobillarida ham vakuumli, ham pnevmatik kuchaytirgichlar qo‘llaniladi.

Barabanli tormoz mexanizmining ishchi (g‘ildirak) tormoz silindri cho‘yan korpusdan iborat bo‘lib, uning ichida zichlovchi rezina manjetli ikkita alumin porshen joylashgan. Yeyilishni kamaytirish uchun porshenlarning tashqi toreslariga po‘lat suxariklar tiqib qo‘yilgan. Silindr ikki tomonidan chang kiritmaydigan rezina g‘ilof bilan zichlangan. Tormoz suyuqligi silindr bo‘shlig‘iga ulash shtutseri orqali kiradi. Tormoz tizimidan havoni chiqarib yuborish uchun g‘ildirakdagi tormoz silindrida rezina qopqoqli haydash klapani bor.

Silindr korpusiga tig‘iz tiqilgan prujinali tirak tormoz mexanizmining kolodkasi va barabani orasidagi tirqishni rostlab turish uchun xizmat qiladi. Tormoz berish paytida tormoz suyuqligi bosimi ta’sirida silindr porsheni suriladi va tormoz kolodkasini itaradi. Friksion ustqo‘yma yeyilgan sari porshenning tormozlash yo‘li kattalashadi va shunday payt keladiki, u o‘z bo‘rtig‘i bilan tirak halqa kuchini yengib, uni suradi.

Kolodka orqaga qaytganda (tortish prujinasi ta’sirida) tirak halqa yangi joyda qoladi, chunki uni orqaga qaytarish uchun prujinaning kuchi yetmaydi. Shunday qilib, friksion ustqo‘ymaning yeyilishi natijasida kolodka bilan baraban orasida hosil bo‘lgan tirqish o‘z-o‘zidan rostlanib turadi.

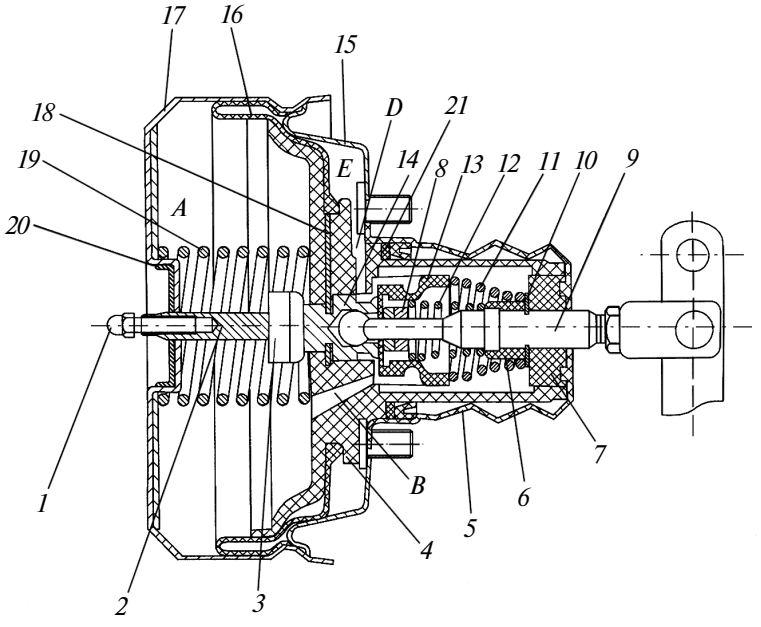
Vakuum kuchaytirgich

Tuzilishi va ishlashi (1.219-rasm). Korpus (*15*) va qopqoq (*17*) o‘rtasida o‘rnatilgan diafragma (*16*) kuchaytirgichini vakuum *A* va atmosfera *E* bo‘limlariga ajratadi. Vakuum bo‘limi shlang yordamida dvigatelning kiritish quvuri bilan ulanadi.

Klapan (*4*) korpusida elastik disk shaklida yasalgan bufer (*18*), porshen (*14*), turtki (*9*) bilan birgalikda rostlovchi klapan (*13*), prujinalar (*12* va *17*), havo filtri (*7*) joylashgan. Porshen (*14*) ning o‘yig‘iga tayanch plastina (bufer) (*18*)ning bir tomoni kirib turadi, ikkinchi tomoni esa klapan (*4*)ning korpusida o‘tiradi. Turtkich (*9*)ning sharsimon uchligi porshen (*14*)da siqilib o‘tiradi.

Shtok (*2*)ning korpusdan chiqish joyi manjet (*20*) bilan zichlanadi. Klapan (*4*) korpusining korpus (*15*)dan chiqish joyi manjet (*21*) yordamida zichlanadi. Klapan (*4*)ning uchligi va zichlagich (*21*) rezina g‘ilof (*5*) bilan himoyalangan.

Dvigatel ishlab turganida kiritish quvuridagi siyraklanish shlang orqali kuchaytirgichning *A* bo‘shlig‘iga uzatiladi. Tormoz pedali



1.219-rasm. Vakuum kuchaytirgich:

1—porshen shtokining rostlovchi vinti; *2*—kuchaytirgich porshenning shtoki; *3*—eziluvchan disk; *4*—qaytariluvchi prujina; *5*—changdan saqlovchi g‘ilof; 6—separator; *7*—havo filtri; *8*—tormoz pedali; *9*—turtkich; *10*—tayanch chashka; *11*—qaytaruvchi prujina; *12*—rostlovchi klapan prujinasi; *13*—rostlovchi klapan; *14*—kuchaytirgichning havo klapani; *15*—kuchaytirgich korpusi; *16*—diafragma; *17*—kuchaytirgich korpusining qopqog‘i; *18*—bufer; *19*—prujina; *20, 21*—zichlagich; *A*—vakuum bo‘shlig‘i; *B*—*A*, *D* va *E* bo‘limlarni bog‘lovchi siyraklashish kanali; *D*—havo kiritish kanali; *E*—atmosfera bo‘shlig‘i.

bosilmagan bo‘lsa, siyraklanish *A* bo‘limidan kanal *B*, korpusdagi klapan (*4*) va rostlovchi klapan (*13*) orasidagi tirqish, kanal *D* orqali atmosfera bo‘limi *E* ga uzatiladi. Bu holda bosim *A* va *E* bo‘limlarida teng bo‘ladi.

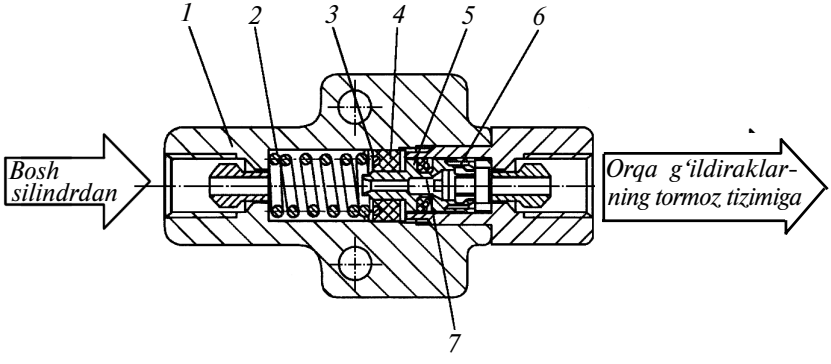
Tormoz pedali bosilganda turtkich (*9*) porshen bilan birgalikda siljiydi. Bunda klapan (*13*)ning harakatlanuvchi qismi prujina (*12*) yordamida korpus (*4*)dagi klapan egariga o‘tiradi hamda *A* va *E* bo‘limlarini bir-biridan ajratadi. Turtkichning siljishi davom etib, porshen klapan (*13*)dan uzoqlashadi va *E* bo‘limiga havo filtri (*7*), porshen va klapan orasida hosil bo‘lgan tirqish va kanal *D* orqali havo kiradi. *E* bo‘limida atmosfera bosimi hosil bo‘ladi, *A* bo‘limida esa siyraklanish saqlanib qoladi. *E* va *A* bo‘limlardagi bosimlarning

farqi tormoz pedaliga qo‘yilgan kuchga qo‘shimcha kuch bo‘ladi va klapan korpusi (*4*)ni diafragma (*16*) va shtok (*2*) bilan birga harakatlantirib, bosh silindr porshenlarini siljitadi.

Tormoz pedalini bosish to‘xtatilsa, klapan (*4*)ning korpusi unga jipslashib turgan klapan (*13*) bilan birgalikda klapan (*13*) porshen ko‘ndalang yuzasiga tiralguncha siljiydi. *E* bo‘limiga havoning kirishi to‘xtaydi va klapan (*4*)ning korpusi ma’lum bir holatni egallaydi. Agar shu holda pedal bo‘shatib yuborilsa, porshen klapani korpusdan chetlashadi va *E* bo‘limida bosim pasayadi. Prujina (*19*)ning ta’sirida korpus (*4*) klapan (*13*)ga tekkuncha siljiydi.

Agar pedal to‘liq oxirigacha bosilgan bo‘lsa, porshen (*14*) va klapan (*13*) orasidagi tirqish saqlanib turadi va havoning *E* bo‘limiga kirishi davom etadi. Pedaldagi kuch olinsa, qaytarish prujinasining ta’sirida turtkich (*9*) va porshen (*14*) boshlang‘ich holga qaytadi. Bunda klapan (*13*) porshen (*14*) bilan korpusdan siqib chetlanadi va *A* hamda *E* bo‘limlaridagi bosim tenglashadi. Klapan korpusi diafragma va shtok (*2*) bilan birgalikda qaytaruvchi prujina ta’sirida boshlang‘ich holatga qaytadi.

Bosimni cheklash klapani orqa g‘ildiraklar tormoz mexanizmining gidravlik yuritmasida boshqaruv bosimining qiymatiga (pedaldagi kuchga) qarab bosimni rostlaydi (1.220-rasm). Klapan korpus (*1*)dan, uning ichida manjet (*3*) bilan zichlangan porshen (*2*)dan tashkil topadi. Porshen prujina (*5*), tayanch shayba (*6*) orqali, klapan (*7*)ning egariga siqilib turadi.



1.220-rasm. Bosimni cheklovchi klapan:

1—bosimni cheklovchi klapan korpusi; *2*—prujina; *3*—likopcha; *4*—zichlagich; *5*—porshen; *6*—klapan egari; *7*—klapan.

Tormoz pedali bosilganda hosil bo‘lgan boshqaruv bosimi ma’lum bir bosimdan kichik bo‘lsa, suyuqlik porshendagi teshik, klapan va klapan egari orasidagi doiraviy tirqish orqali oqib o‘tadi. Bunda old va orqa g‘ildiraklar tormoz mexanizmlarining yuritmasida bosim bir xil o‘zgaradi. Tormoz pedaliga ta’sir qiluvchi kuch kattalashsa, klapan chap tomonga surila boshlaydi va doiraviy tirqish kichrayadi. Bu orqa g‘ildiraklarning tormoz yuritmasiga uzatilayotgan suyuqlik miqdorini kamaytiradi. Orqa g‘ildiraklar tormoz yuritmasidagi bosimning o‘sish sur’ati, old g‘ildiraklar tormoz mexanizmlarining yuritmasidagi bosimga nisbatan pastroq bo‘ladi. Bu orqa g‘ildiraklarning blokirovkalanish ehtimolini kamaytiradi.

Tormoz mexanizmlarining pnevmatik yuritmasi gidroyuritmaga nisbatan tormoz tizimining germetikligiga uncha yuqori talablar qo‘ymaydi, chunki dvigatel ishlab turgan paytda kompressor kamaygan havoning o‘rnini to‘ldirib turadi.

O‘rta va og‘ir yuk avtomobillarida pnevmatik yuritmali tormoz boshqarmasi ishlatiladi. Pnevmatik yuritmada ishlatiladigan apparatlar soni gidravlik yuritmaga nisbatan bir necha marta ko‘p, tuzilishi esa murakkab bo‘ladi. Pnevmatik yuritma uzun tirkama va yarimtirkamalarning tormoz mexanizmlarini ishga tushirishga juda qulay bo‘ladi.

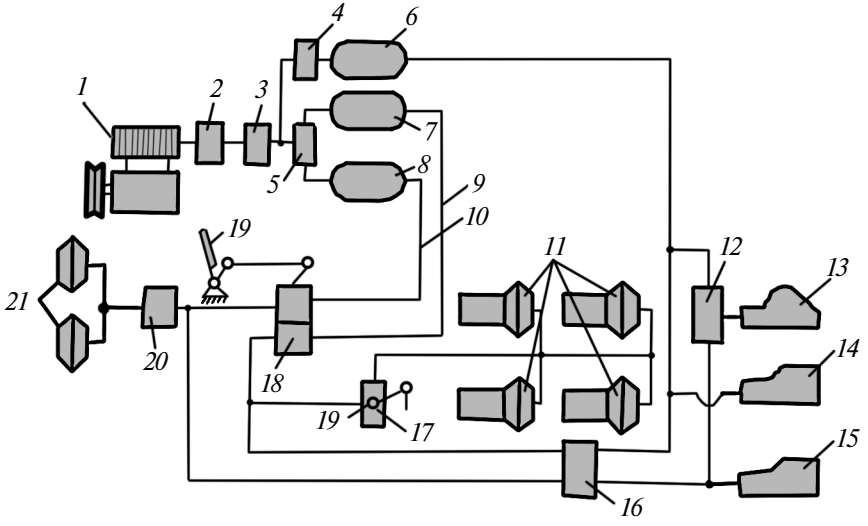
Pnevmatik yuritmaning chizmasi 1.221-rasmda keltirilgan.

Pnevmatik yuritma tizimi quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- kompressor;
- manometr;
- siqiq havo balloni;
- orqa tormoz kameralari;
- biriktirish kallagi (tirkamaning tormoz tizimi bilan birga);
- ajratish klapani;
- tormoz klapani;
- oldingi tormoz kameralari.

Dvigatel ishlab turganda kompressor atmosfera havosini filtr orqali ballonlarga haydaydi, ballonlarda havo bosim ostida turadi. Ballonlardagi havo bosimini bosim rostlagichi rostlab turadi, bosim zarur qiymatga yetgach, kompressorni tormoz yuritmasi tizimidan ajratadi.

Haydovchi tormoz berish uchun pedalni bosganda tormoz klapani ochiladi va ballonlardan havo g‘ildiraklardagi tormoz mexanizmlarining tormoz kameralariga boradi. Tormoz kameralari kolodkalarning kerish kulachoklarini suradi va ular kerilib,



1.221-rasm. Pnevmatik tormoz yuritma chizmasi:

1—kompressor; *2*—rostlagich; *3*—namajratgich; *4, 5*—himoyalovchi klapanlar; *6, 7* va *8*—ressiverlar; *9*—orqa g‘ildirak konturi; *10*—oldingi g‘ildirak konturi; *11*—orqa tormoz kameralari; *12*—klapan; *13*—tirkamaga elektr tokini ulash moslamasi; *14* va *15*—tirkamaga havo ulash klapanlari; *16*—signal boshqarish klapani; *17*—tormoz kuchlarini rostlagichi; *18*—tormoz jo‘mragi; *19*—tormoz pedali; *20*—bosim rostlagich klapani; *21*—oldingi tormoz kameralari.

g‘ildiraklarning tormoz barabanlarini qisadi, shunda tormozlanish yuz beradi.

Pedal bo‘shatilganda tormoz klapani ochilib, tormoz kameralaridagi siqiq havo atmosferaga chiqib ketadi, natijada kerish kulachogi dastlabki holatiga qaytadi, tortish prujinalari kolodkalarni tormoz barabanlaridan ajratadi, shunda tormozsizlanish yuz beradi. Haydovchi kabinasidagi manometr tormozlarning pnevmatik yuritmasi tizimidagi havo bosimi darajasini kuzatib turishga imkon beradi.

Modernizatsiya qilingan asbob quyidagi mustaqil konturlardan iborat:

- oldingi g‘ildiraklar tormoz mexanizmlari yuritmasi;
- orqa g‘ildiraklar tormoz mexanizmlari yuritmasi;
- to‘xtatib turish va ehtiyot tormoz tizimlari yuritmasi (faqat orqa g‘ildiraklar uchun);
- tirkama g‘ildiraklarining tormoz mexanizmlari yuritmasi, to‘xtatib turish tormoz tizimining avariya tormozsizlashi yuritmasi;

avtomobildagi boshqa pnevmatik asboblar va agregatlarning yuritmasi (masalan, shinalardagi havo bosimini markaziy rostlash tizimi).

Barcha konturlarda siqiq havo bosimining tahlikali pasayishini bildiruvchi yorug‘lik signallarining pnevmoelektr datchiklari bo‘ladi. Manometrlar bilan ishchi tormoz tizimidagi bosim nazorat qilib turiladi. Agar pnevmoyuritma tizimida havo bosimining tahlikali pasayishi yuz bersa, *prujinali energiya akkumulatori* ishga tushadi va orqa g‘ildiraklar tormozlanadi.

Orqa g‘ildirakni tormozlash uchun avariya tormozsizlantirishi tugmasini bosish lozim. Agar tizimda siqiq havo bo‘lmasa, faqat energiya akkumulatori prujinalarini mexanik qisish uchun vintli qurilmalarni qo‘lda ishga tushirish avtomobilni tormozsizlantirishi mumkin.

Pnevmatik yuritmaning asosiy asboblari va agregatlari vazifasi, tuzilishi va ishi

Kompressor — ikki silindrli, porshenli bo‘lib, ventilator shkividan ponasimon tasma orqali harakatlantiriladi.

Bosim rostlagich pnevmoyuritma tizimida havo bosimi darajasini bir me’yorda tutib turadi. Havo bosimi 0,7—0,75 MPa ga yetgunga qadar siqiq havo kompressordan pnevmotizimga boradi. Havo bosimi rostlash chegarasi bo‘yicha maksimal darajagacha ko‘tarilganda bo‘shatish klapani ochiladi. Shunda kompressor haydab turgan havo hech qarshiliksiz atmosferaga chiqa boshlaydi. Tizimdagi bosim pasayadi. Havo bosimi rostlash chegarasining minimal qiymati (0,62—0,65 MPa)ga qadar pasayganda bo‘shatish klapani berkiladi va kompressor yuritma pnevmotizimiga yana havo hayday boshlaydi, sikl shu tariqa takrorlanaveradi.

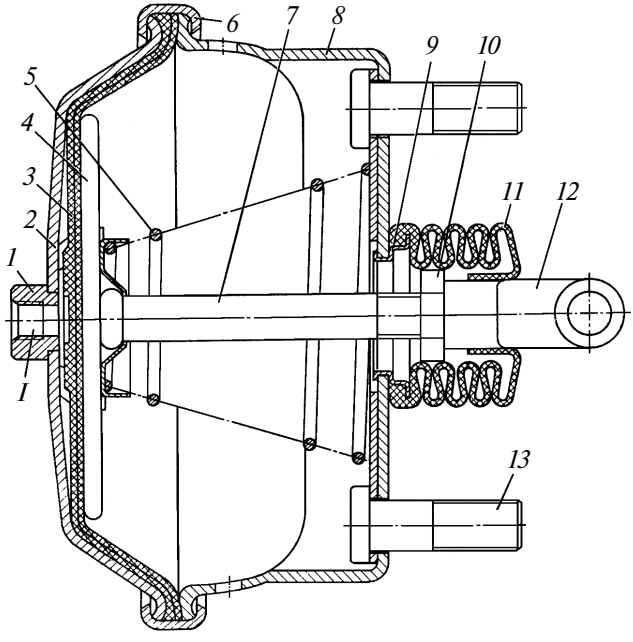
Qo‘shaloq himoya klapanining vazifalari:

- havo ballonidan kelayotgan havo magistralini ikki mustaqil konturga ajratish;
- shikastlangan konturni uzib qo‘yish;
- shikastlanmagan konturda yoki ta’minlash liniyasi shikastlanganda ikkala konturda siqiq havoni saqlab qolish.

Tormoz jo‘mragi avtomobilning ishchi tormoz tizimini va tirkamaning tormoz mexanizmlari yuritmasini boshqarish uchun xizmat qiladi. Shu ikki konturda qo‘llaniladi, lekin uchta mustaqil konturda ishlatishga mo‘ljallangan.

To‘xtatib turish tormozi jo‘mragi (qo‘lda ishlatiladi) to‘xtatib turish va ehtiyot tormoz tizimlarini boshqarish, shuningdek, tirkama (yarimtirkama)ning tormoz tizimini boshqarish klapanini ulash uchun mo‘ljallangan.

Tormoz kameralari (1.222-rasm) g‘ildiraklarning tormoz mexanizmlarini ishga tushiradi. Buning uchun siqiq havo bosimini kerish kulachoklari vallariga uzatadi. Kulachoklar kolodkalarni ikki tomonga kerib, tormozlashni amalga oshiradi.



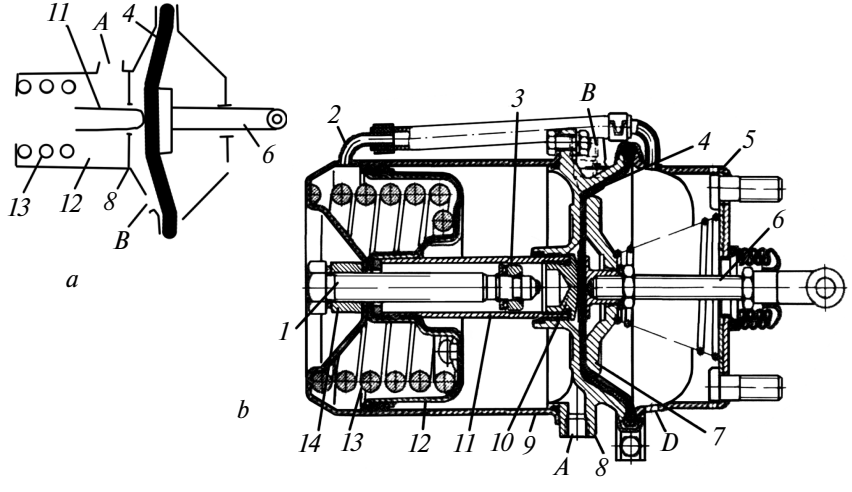
1.222-rasm. G‘ildirak tormoz kamerasi:

I—siqilgan havo ulash teshigi; *1*—bobishka; *2*—qopqoq; *3*—diafragma; *4*—disk; *5*—prujina; *6*—xomut; *7*—shtok; *8*—korpus; *9*—flanes; *10*—gayka; *11*—himoyalovchi g‘ilof; *12*—ayri; *13*—bolt.

Tormoz pedali bosilganda siqiq havo tormoz klapanidan kameraning diafragmasi ustidagi bo‘shliqqa kiradi va diafragmani suradi. Kuch tayanch po‘lat disk orqali shtokka uzatiladi va richagga o‘tadi, uni og‘diradi va tormoz mexanizmining kerish kulachogini buradi. Shunda tormoz kolodkalari barabanga qisiladi va g‘ildiraklar tormozlanadi. Tormoz pedali bo‘shatilganda havo tormoz kamerasidan klapan orqali atmosferaga chiqib ketadi va tormoz kolodkalari kerilib, barabanni bo‘shatadi, tormozlanish to‘xtaydi.

Ishchi, to‘xtab turish va ehtiyot tormoz tizimlari ulanganda orqa g‘ildiraklarning tormoz kameralari ishlaydi. Agar kamera ishchi tormoz rejimida ishlasa, tormoz mexanizmini diafragmali qurilma ishga tushiradi, agar to‘xtatib turish yoki ehtiyot tormoz rejimida ishlasa, prujinali energiya akkumulatori ishga tushiradi. To‘xtatib turish tormozi ishlashi uchun energiya akkumulatori silindridan havo to‘liq chiqarib yuborilishi, ehtiyot tormozini ishga tushirish uchun esa qisman chiqarilishi lozim.

Prujinali energoakkumulatorli tormoz kamerasi ishchi tormoz tizimining orqa konturiga va to‘xtatib turish tormoz tizimiga ulangan. Qopqoq (*8*) (1.223-rasm) flanes yordamida tormoz kamerasining korpusi (*5*)ga mahkamlangan. Korpus va qopqoq orasiga membrana (*4*) o‘rnatilgan. Shtok (*6*) tormoz mexanizmining keruvchi richagiga ulangan. Qopqoq (*8*)qa boltlar yordamida silindr ulangan bo‘lib, uning ichida porshen (*12*) joylashgan. Silindr (*9*) va porshen (*12*) orasiga prujina (*13*) o‘rnatilgan. Porshenga turtkich (*11*) qotirilgan. Silindr va tormoz kamerasi trubka (*2*) orqali ulangan, shuningdek, tormoz kamerasi *D* yo‘li orqali atmosfera bilan ulangan.



1.223-rasm. Prujinali energoakkumulatorli tormoz kamerasi:

a) chizmasi*; b*) tormoz kamerasi*; A*—to‘xtab turish tormoz tizimi konturidan kelayotgan siqilgan havo yo‘li; *B*—tormoz yuritmasidagi siqilgan havo yo‘li; *D*—havoni atmosferaga chiqarish teshigi;*1*—vint; *2*—trubka; *3*—tayanch podshipnigi; *4*—membrana; *5*—korpus; *6*—shtok; *7*—tayanch diski; *8*—qopqoq; *9*—silindr; *10*—tayanch; *11*—turtkich; *12*—porshen; *13*—prujina; *14*—vtulka.

Tormoz yuritmasidagi siqilgan havo *B* yo‘li orqali tormoz kamerasiga kiradi va membranaga ta’sir etib, tayanch diski (*7*) va shtok (*6*) orqali tormoz mexanizmini ishga tushiradi. Tormozlanish tugaganda membrana va shtok 1.223-rasmda ko‘rsatilgan holatni egallaydi. To‘xtatib turish tormoz tizimi konturidan kelayotgan siqilgan havo *A* yo‘liga uzatiladi va porshenga ta’sir etib, prujina (*13*)ni siqib, porshenni chetki holatga siljitadi. Porshenga ta’sir etayotgan havo bosimi kamayganda prujina (*13*) porshen va turtkich (*11*)ni o‘ngga siljitadi hamda tayanch (*10*) va shtok (*6*) orqali tormoz mexanizmini ishga tushiradi. Tormoz tizimida havo bo‘lmaganda tormoz mexanizmini bo‘shatish uchun vint (*1*) buraladi va tayanch podshipnigi (*3*) orqali porshenni chap holatga siljitadi.

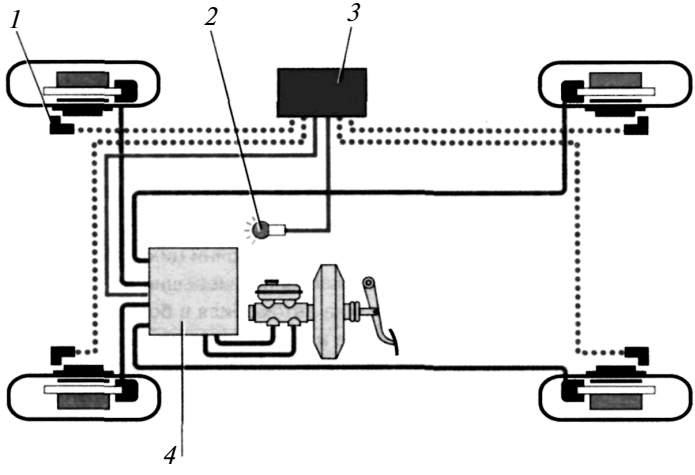
G‘ildiraklarning blokirovkalanishiga qarshi tizimlar

Tormozlash jarayonida g‘ildiraklardan biri aylanmay qolsa (blokirovkalansa), ushbu g‘ildirak sirpanib harakatlanadi va shinaning qizishi natijasida uning yo‘l bilan ilashishi pasayadi, tormoz yo‘li esa ortadi. Ammo eng muhimi — g‘ildirakning aylanmasligi juda kichik turtki ta’sirida ham uning yon tarafga sirpanishiga olib keladi. Orqa g‘ildiraklarning sirpanib tormozlanishi orqa ko‘prikning yon tomonga sirpanishiga va natijada avtomobilning aylanma harakatlanishiga olib keladi. Old g‘ildiraklarning blokirovkalanishi esa avtomobilning yo‘nalishini rul chambaragini aylantirib o‘zgartirish imkoniyatini yo‘qqa chiqaradi.

Tormozlash jarayonida orqa g‘ildiraklardagi tormoz momentlarining ma’lum bir me’yordan oshmasligini ta’minlash uchun ishlatiladigan bosimni cheklash klapanlari yoki tormoz kuchlarining rostlagichi g‘ildiraklarning blokirovkalanish ehtimolini faqat yo‘lning ilashish koeffitsiyenti yuqori bo‘lganda (quruq asfalt yoki asfaltobeton) kamaytiradi. Yo‘l yuzasi nam yoki tirg‘anoq bo‘lsa, tormozlanish jarayonida g‘ildiraklar blokirovkalanadi va natijada avtomobil yon tarafga sirpanadi, avtomobilning boshqaruvchanligi esa yo‘qoladi. Har xil yo‘l sharoitida avtomobilni minimal masofada to‘xtatish va avtomobilning boshqariluvchanligi ta’minlanishi uchun g‘ildiraklarning blokirovkalanishiga qarshi avtomatik tizimlar ishlatiladi. Bu tizimlar qisqartirib ABS (*Anti Block Sistem*) deb nomlanadi. Hozirgi kunda bu tizimlar bir qator yengil va yuk avtomobillarida, avtobus va tirkamalarda ishlatilyapti. G‘ildiraklarning

blokirovkalanishiga qarshi tizim «Lacetti», «Cobalt», «Epika», «Captiva» avtomobillarida, «Matiz», «Nexia» avtomobillarining ayrim modifikatsiyalarida ham ishlatilgan.

Har bir g‘ildirakning blokirovkalanishining oldini olish tizimiga (ABSga) datchiklar, bosim modulatorlari va elektron boshqaruv bloki kiradi (1.124-rasm). Datchiklar tormozlanish jarayonida avtomobilning tezligi va sekinlanishini, g‘ildiraklarning burchak tezligini, tormoz yuritmasidagi bosimni va boshqa ko‘rsatkichlarni o‘lchash uchun xizmat qiladi. Bosim modulatori tormoz mexanizmlarining ishchi silindrlaridagi bosimni uzluksiz o‘zgartirib turish uchun xizmat qiladi. Datchiklardan ma’lumotlar elektron boshqaruv blokiga uzatiladi.



1.224-rasm. G‘ildiraklarning blokirovkalanishga qarshi tizimning chizmasi:

1—g‘ildiraklarning burchak tezliklarini o‘lchash datchiklari; *2*—ABS ishga tushirilganligi darakchi chirog‘i; *3*—elektron boshqaruv bloki; *4*—bosim modulatori.

Elektron boshqaruv bloki (EBB) datchiklarning ma’lumotlarini qabul qiladi va g‘ildiraklar blokirovkalanmasdan tormozlanishi uchun tormoz mexanizmlarida kerak bo‘lgan bosimni hosil qilish uchun buyruqlar (komandalar) ishlab chiqaradi. Datchiklardan yuborilayotgan signallar EBBning xotirasiga oldindan kiritilgan qiymatlar bilan solishtiriladi va g‘ildirak tormoz mexanizmining ishchi silindrida bosimni oshirish yoki kamaytirish to‘g‘risida EBB da har bir g‘ildirak uchun buyruqlar shakllantiriladi va bosim modulatorlariga yo‘naltiriladi. Agar g‘ildirakning sekinlanish sur’ati

katta bo‘lsa va uning blokirovkalanish holatiga kelish imkoni yuqori bo‘lsa, EBB bosim modulatoriga ishchi silindrda bosimni kamaytirish buyrug‘ini beradi va tormoz mexanizmining tormoz momenti kamayadi. Natijada g‘ildirakning burchak tezligi yana orta boshlaydi va u EBBda belgilangan bir me’yorga yetganda bosim modulatoriga ishchi silindrda bosimni oshirish to‘g‘risida yangi buyruq yuboriladi. Ushbu jarayon avtomobil to‘xtaguncha bir necha marta takrorlanadi. Bosim modulatori bir sekund davomida ishchi silindrda bosimni bir necha marta oshirib-pasaytirib turadi va shu bilan g‘ildirakning blokirovkalanishining oldini oladi va avtomobilni minimal masofada to‘xtatish imkonini yaratadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Tormoz tizimining vazifasini ayting.
2. Vazifasiga ko‘ra tormoz tizimlari qanday xillarga bo‘linadi?
3. G‘ildiraklarda tormoz mexanizmlarining qanday xillari qo‘llaniladi?
4. Tormoz mexanizmlari elementlarini tayyorlashda qanday materiallar ishlatiladi?
5. Tormoz tizimlarining yuritmalari qanday xillarga bo‘linadi?
6. Tormozlarning gidravlik yuritmasi qanday qurilmaga ega?
7. Vakuumli kuchaytirgich qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?
8. Tormozlarning pnevmatik yuritmasi tarkibiga qanday asboblar kiradi?
9. G‘ildiraklarning tormoz kamerasi qanday tuzilgan va qanday ishlaydi?
10. Zamonaviy avtomobillar nechta konturli tormoz yuritmalaridan iborat?
11. G‘ildiraklarning blokirovkalanishiga qarshi tizimning vazifasi nimada?
12. Bosim modulatorining vazifasi nimadan iborat?
13. Nima uchun tormozlanish jarayonida g‘ildiraklarning blokirovkalanishi xavfli deb hisoblanadi?

1.28. IXTISOSLASHTIRILGAN HARAKATLANUVCHI TARKIB

Ma’lum turdagi yuklarni tashishga mo‘ljallangan va maxsus ortish-tushirish moslamalari bilan jihozlangan avtotransport vositalari *ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilma* deb ataladi.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilmalarga yakka avtomobil va avtopoyezdlarning quyidagi turlari kiradi: o‘zi ag‘daruvchi, kuzovga o‘zi ortuvchi, furgonlar, sisternalar, truba tashuvchi, metall tashuvchi, konteyner tashuvchi, og‘ir yuk tashuvchi, yog‘och tashuvchi, shuningdek, qurilish konstruksiyalarini hamda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini tashuvchi transport vositalari.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilmalar tobora keng tatbiq topmoqda, chunki ular bir qator afzalliklarga ega: maxsus toifadagi yuklarni tashish va saqlanishini ta’minlaydi, ba’zi bir turdagi yuklarni tashishdan xavfsizlik oshadi va sanitar-gigiyenik sharoitlar yaxshilanadi. Tara va yukni joylashtirish uchun ketadigan sarf-xarajatlar kamayadi va ortish-tushirish jarayonlarini mexanizatsiya qilish darajasi sezilarli darajada ortadi.

Shu bilan birga, dastlabki narxning balandligi, xizmat ko‘rsatishga ko‘p mehnat sarflanishi orqaga qaytishda transport vositasining foydali ishlash qiymati va haydovchilarning malakasi yuqori bo‘lishi kerakligi bu turdagi transport vositalarining yanada kengroq tarqalishiga to‘sqinlik qilmoqda.

Avtopoyezdlar to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar

Avtotransport vositasi oddiy avtomobil yoki avtomobil tyagachdan iborat bo‘lib, bitta yoki bir nechta tirkama yoki yarimtirkamani shatakka olsa, bunday harakatlanuvchi qo‘shilma *avtopoyezd* deb ataladi. Avtomobil tyagachlar tirkamali va o‘tirg‘ichli turlarga bo‘linadi. Avtomobil tyagach tortish kuchini ilmog‘i orqali shatakka olingan tirkamaga uzatsa, *tirkamali avtopoyezd* deb yuritiladi.

Bunday avtopoyezdlarda umumiy ishlarni bajaradigan oddiy avtomobil yoki ularning vaznini kuchaytirish maqsadida kuzovlarga yuk yoki ballast tashlab qo‘yiladigan avtomobil tyagachlaridan foydalaniladi. Tirkamali avtomobil tyagachlarda kuzov sahni yuk yoki ballast ortish uchun xizmat qiladi.

Avtomobil tyagach tortish kuchini yarimtirkamaga o‘tirg‘ichli tuzilma orqali uzatsa, o‘tirg‘ichli avtopoyezdlar deb ataladi. O‘tirg‘ichli avtomobil tyagachlarda kuzov sahni bo‘lmaydi va uning ramasiga o‘tirg‘ichli ilashtirgich tuzilmasi o‘rnatilgan bo‘lib, g‘ildirakaro oraliq o‘lchami va shunga ko‘ra ramasi kichiklashtirilgan bo‘ladi. Qo‘shaloq avtobuslar ikki o‘qli tyagach va bir o‘qli tirkamadan tashkil topib, bir-birlari bilan umumiy kuzov orqali birlashsa, avtopoyezdlar turkumiga kiradi.

Tirkama transport vositasi bo‘lib, avtomobil tyagach bilan tortqi-ilashtirgich tuzilmasi orqali ulanadi. Tirkamani shatakka olish usuli bo‘yicha, shuningdek, moslamasining tuzilishi va tashish turiga qarab har xil turlarga bo‘linadi. Tirkamalar bir, ikki va ko‘p o‘qli, o‘tirg‘ich egarsimon qurilmali, og‘ir yuk tashiydigan va uzun yuklarni tortishga mo‘ljallangan uzaytirgichli bo‘lishi mumkin. Yarimtirkamalar

vaznining bir qismini o‘tirg‘ich tirkama qurilmasi orqali avtomobil tyagach, qolgan og‘irlik qismini esa o‘z g‘ildiraklari orqali yo‘lga uzatadi. Yarimtirkamalar ham bir, ikki va ko‘p o‘qli bo‘ladi.

Avtopoyezdlar tasnifi

Avtopoyezdlar o‘zaro sharnirli bog‘langan ikki va ko‘p transport qo‘shilmalarining uzviy birikmasidan iborat. O‘z vazifasiga ko‘ra, yuk tashuvchi avtopoyezdlar universal, ixtisoslashtirilgan va maxsus avtopoyezdlarga bo‘linadi:

1) universal avtopoyezdlar (devorli va universal sahnli) har xil yuklarni tashishga mo‘ljallangan;

2) ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar o‘ziag‘dargichlar (samosvallar), sisternalar, panel tashuvchilar, uzun furgon refrijeratorlari va boshqa moslashtirilgan kuzovga ega bo‘lib, ma’lum xil yuklarni tashishga mo‘ljallangan;

3) maxsus avtopoyezdlar (harakatlanuvchi elektrostansiyalar, kompressorli qurilmalar, tuzatish va sozlash ustaxonalari va boshq.) doim mahkamlangan ish uskunalari va ish qurilmalarini tashish uchun mo‘ljallangan.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilmaning universal kuzovli harakatlanuvchi qo‘shilmaga nisbatan quyidagi ustunliklari bor:

1) yuk tashish jarayonida mahsulot nobud bo‘lmaydi va sifati yaxshi saqlanadi;

2) yuklash va tushirish jarayonini mexanizatsiyalash mumkin;

3) yuklarning turiga qarab ayrim-ayrim tashish mumkin (uzun o‘lchamli, suyuq, og‘ir vaznli va boshq.);

4) idishlar xarajati kam;

5) ayrim yuklarni tashishda qo‘shimcha jarayonlar kam;

6) ba’zi bir yuklarni tashishda buzilmaslik, tozalik va pokizalik sharoitlari yaxshi va xavfsiz.

Yukning miqdori va sifati yaxshi saqlanishi tashqi muhitdan muhofaza qilingan sisternalarda amalga oshiriladi. Bunday sisternalar yuklarni tashqi muhit ta’siridan va changlanishdan saqlaydi. Tez buziladigan yuklarni tashish uchun barqaror haroratli furgonlar va sovitgichlar yordamida haroratni pasaytiruvchi furgonli refrijeratorlar qo‘llaniladi.

Ag‘dariladigan yuklar avtomobil ag‘dargich, sochiluvchi yuklar avtomobil tirkama va yarimtirkamalar hamda suyuq yuklar sisternalarda tashiladi.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilmalarning sochiluvchan ashyolarni, neft mahsulotlarini, kimyoviy moddalarni tashishda qo‘llanilishi haydovchilar va boshqa avtomobil transporti xodimlarining ishlash sharoitini yaxshilaydi. Ularga o‘rnatilgan qo‘shimcha qurilmalar yuritmasi to‘g‘ridan to‘g‘ri dvigateldan quvvat olish qutisi yoki bevosita elektrodvigateldan ishlaydi. Ba’zan qo‘shimcha qurilmalar yuritmasi uchun umumiy ichki yonuv dvigatellari yoki generator yordamida ishlaydigan elektrodvigatellar bilan akkumulator batareyasi ishlatiladi.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilmaga qo‘shimcha qurilmalar va maxsus kuzovlar yoki sahnlarining o‘rnatilishi oddiy avtomobil va tirkamalarga nisbatan xususiy og‘irligining ortishiga olib keladi, natijada foydali yuk ko‘tarish kamayadi. Bu ko‘rsatkichlarni oshirish maqsadida ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilmaning og‘ir yo‘l sharoitlarida doim ishlashi uchun avtomobil va tyagach avtomobillarning quvvati va o‘tag‘onligi oshiriladi.

Qurilish konstruksiyalari, og‘ir va uzun o‘lchamli yuklarni avtopoyezdlarda tashish. Avtopoyezdlar bilan quyidagi uzun o‘lchamli yuklar tashiladi: yog‘och, quvurlar, temir-beton qurilish detallari. Bu yuklarni xavfsiz manzilga yetkazish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar ishlatiladi. Tashiluvchi yuk qattiq sahnga qotirilmaydi, balki ikki uchidan biri tyagach avtomobiliga, ikkinchisi tirkamaga mahkamlanadi, ba’zan yukning o‘zi avtomobil bilan tirkamani bog‘lovchi qism bo‘lib xizmat qiladi.

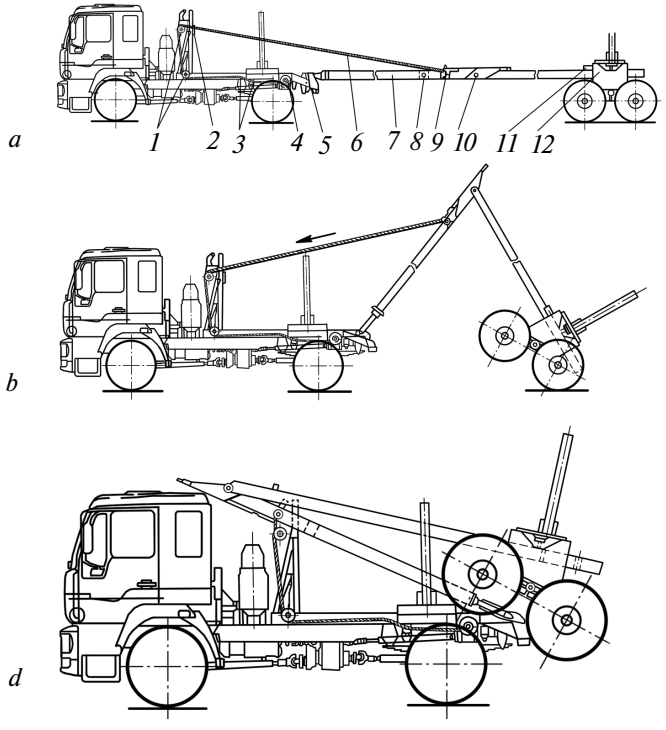
Uzun o‘lchamli yuklarni tashuvchi avtopoyezdlar turli obhavo va yo‘l sharoitlarida ishlashiga to‘g‘ri keladi. Shuning uchun ularning o‘tag‘onligi yuqori va o‘tuvchanligi qulay bo‘lishi kerak. Bunday avtopoyezdlarning o‘tag‘onligini oshirish maqsadida yuqori o‘tag‘onli tyagach avtomobillar qo‘llaniladi. Bu avtomobillar keng panjali (profilli) shinalar va faol o‘qli tirkamalarga ega. Tirkama va yarimtirkama uzaytirgich g‘ildiraklarini boshqaradigan moslamalar yordamida avtopoyezdlarning harakatlanishdagi qulayligi oshiriladi (uzunligi 15 m dan ortiq bo‘lgan yuklarni tashishda).

Yog‘och va metall tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar

Yog‘och tashishda o‘tag‘onligi yuqori bo‘lgan «MAN» avtomobil va tyagach avtomobillardan foydalanib, yuk ko‘tarish uchun ularga ixtisoslashtirilgan yarimtirkama uzaytirgichlardan tuzilgan

avtopoyezdlar qo‘llaniladi. Bu avtomobillarda takomillashgan ilashish muftasi, uzatmalar qutisi, mustahkam orqa ko‘prik, gidrokuchaytirgichli rul boshqarmasi, takomillashgan pnevmatik yuritmali tormoz qo‘llaniladi.

«MAN» avtomobilida kabinaning dvigatel ustida joylashganligi og‘irlikni boshqaruvchi ko‘prikka bir xil me’yorda taqsimlanishini ta’minlaydi va avtomobilning o‘tuvchanligini oshiradi (1.225-rasm). Bu avtomobil ikkala ko‘prik uchun asosiy uzatma bir diskli ishqalanish muftasi, uzatishlar sonini o‘zgartiruvchi (kamaytirish tomonga) uzatmalar qutisi, ikki bosqichli taqsimlash qutisi,



1.225-rasm. Chiqaruvchi-yig‘iluvchi tirkamani tortish avtomobiliga ortish:

a) chiqarmani ortish oldidan avtopoyezdning umumiy ko‘rinishi; *b*) tortish avtomobilining shassisiga chiqarma tirkamani ortish; *d*) chiqarma tirkamasi ortilgan avtopoyezdning umumiy ko‘rinishi; *1*—yo‘naltiruvchi bloklar; *2*—qulf; *3*—aylanib o‘tkazuvchi roliklar; *4*—ortish lebyodkasi; *5*—tayanch; *6*—tortish trosi; *7*—tirkach; *8*—tros mahkamlash uyasi; *9*—trosni tirkachga mahkamlash shkvoreni; *10*—tirkach sharnirini qotiruvchi shkvoren; *11*—chiqarmani mahkamlash qulfi; *12*—chiqarma-yig‘iluvchi.

nomutanosib o‘qlararo differensialga ega. Taqsimlash qutisi pnevmatik ravishda haydovchi kabinasidan boshqariladi. Oldingi boshqarish ko‘prigi tarqalgan asosiy uzatmaga va maxsus karterga o‘rnatilgan markaziy konussimon shesternali reduktor va g‘ildiraklariga tarqatilgan silindrik shesternali uzatmaga ega. Oldingi boshqarish ko‘prigining uzatishlar soni 6,58.

Burovchi moment markaziy reduktor orqali yarimo‘qlardan g‘ildirakka o‘rnatilgan silindrik shesternali uzatmaga uzatiladi. Shkvoren konussimon rolikli podshipnikka o‘rnatilgan. Orqa ko‘prikning asosiy uzatmasi oldingi ko‘priknikiga o‘xshash. Lebyodka avtomobil ramasining orqa qismiga o‘rnatilgan, u tyagach avtomobildan tirkama uzaytirgichini bo‘shatish va o‘rnatish uchun mo‘ljallangan. Lebyodka taqsimlash qutisining karterida joylashgan quvvat olish qutisi orqali boshqariladi. Lebyodkaning eng yuqori torta olish kuchi 50 kN.

Quvur tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar

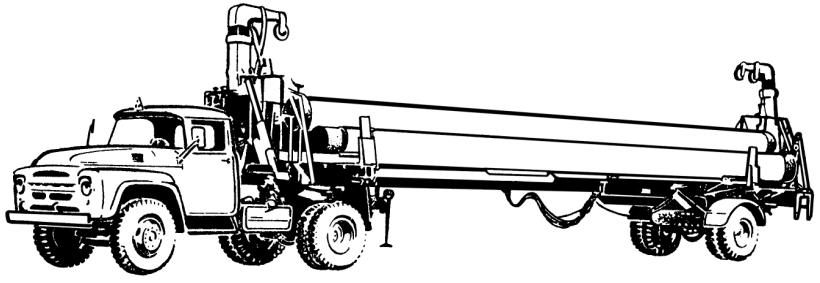
Mamlakatimizda gaz va neft sanoati keng sur’atlar bilan rivojlanmoqda. Ular, asosan, quvurlar orqali kerakli joylarga uzatiladi. Shu sababli avtomobil transporti uzunligi 12—48 m, diametri 530—1420 mm li quvurlarni tashishi zarur bo‘lmoqda (quvurlarning qalinligi 7—12 mm). Quvurlar tayyorlovchi zavoddan qurilishga yaqin bo‘lgan bekatlarga temiryo‘l transporti bilan tashiladi. Keyinchalik esa bu quvurlarni bevosita kerakli joylarga avtopoyezdlar vositasida yetkazib beriladi. Bunday quvurlarning uzunligi muvofiqlashgan bo‘lib, ular 6 yoki 12 m li qilib tayyorlanadi.

Harakatlanuvchi avtomobil transportida quvurlar temiryo‘l bekatidan payvandlash joyiga va bu quvurlarni yig‘ib, quvur yotqizish joylariga tashiladi. Payvandlash joylarida quvurlarga ishlov beriladi va bir nechtasi bitta qilib payvandlanadi, ularning uzunligi 24—48 m gacha yetadi. Shunday qilib, yo‘losti quvurlar qurilishida mavjud qurilmalar asosida quvurlar avtomobil transportining harakatlanuvchi qo‘shilmasiga ikki marta yuklanadi va ikki marta tushiriladi.

Quvur va plitalarni yuklash va tushirish quvur ortish kranlari yoki harakatlanuvchi kranlar (avtokranlar) yordamida amalga oshiriladi. Temiryo‘l bekati va payvandlash manzillarida quvurlarni yuklash va tushirishni maxsus mexanizmlarda amalga oshirish iqtisodiy jihatdan qulay. Agar quvurlar manzilda tushirilsa, unda avtopoyezdni o‘zgartuvchi mexanizm bilan ta’minlash kerak. Katta

uzunlikdagi yo‘losti quvurlarni temiryo‘l va aholi manzillaridan uzoqroq joydan o‘tkaziladi, ba’zan bunday quvurlar tog‘, o‘rmon, cho‘l va botqoqliklardan ham o‘tadi. Shuning uchun bunday quvurlarni yomon yo‘llardan, katta balandlik va pastliklardan har xil ob-havo sharoitlarida tashishga to‘g‘ri keladi.

Yuklarning o‘ziga xos holatiga (uzunligi, quvurning diametri, devorining qalinligi) hamda yo‘l va ob-havo sharoitlari quvur va plitalarni tashishda harakatlanuvchi avtomobil qo‘shilmasida qo‘shimcha talablarni yuzaga keltiradi.



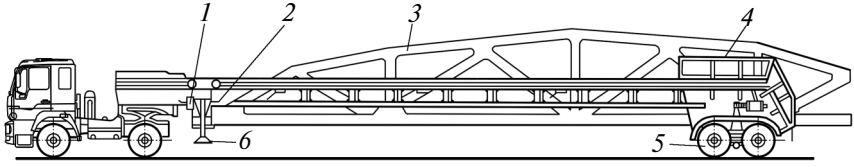
1.226-rasm. Tashqi qoplamali quvurlarni tashish uchun mo‘ljallangan T-280A avtopoyezdi.

Bu talablar quyidagilardir: quvur va plitalarni tashuvchi avtopoyezdlar yukni yaxshi mahkamlovchi mexanizmga va quvurlarning devorlarini har xil shikastlanishdan saqlovchi moslamaga ega bo‘lishi lozim. Bundan tashqari, yuqori dinamik xususiyatga, o‘tuvchanlik va og‘ir yo‘l sharoitini yetarli tezlik bilan qulay o‘tib olish xususiyatiga ega bo‘lishi shart.

Temir-beton yuklarini tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar. Qurilish materiallarini tashish uchun ixtisoslashtirilgan tirkamalar zarur, chunki bu materiallar o‘z xossalari bilan boshqa yuklardan farq qiladi. Temir-beton yuklarni tashiydigan harakatlanuvchan qo‘shilmaga qo‘shimcha quyidagi shartlar qo‘yiladi: temir-beton fermalar tik yoki shunga yaqin qiya holda tashilishi kerak; bularga harakat davomida tashqaridan kuch ta’sir etmasligi lozim, avtopoyezd noto‘g‘ri yo‘llardan harakatlanganda fermaning og‘irlik markazi iloji boricha pastroqda joylashishi kerak. Shu shartlarga asosan, ferma harakat davomida alohida nuqtalarga tiralib turishi lozim. Fermalarning uzunligi 18, 24 va 30 metr bo‘lishi mumkin.

Fermalarni yuklash uchun mo‘ljallangan tirkama va yarim-tirkamalarning konstruksiyalari har xil bo‘ladi, chunki hozirgi vaqtgacha ular har xil korxonalarda tayyorlanmoqda. Tashiladigan

fermalarda hosil bo‘ladigan ichki kuchlarni yo‘qotish uchun yarimtirkamalarda fermali urinma (kasseta)lar qo‘llaniladi. Fermalarni tashish uchun mo‘ljallangan yarimtirkamalarda (1.227-rasm) ikkita fermali urinma-ushlagich ishlatiladi, ularning orqa uchlari orqa ko‘prikka yoki aravachaga, oldingi uchlari avtomobil tyagachiga mahkamlanadi.



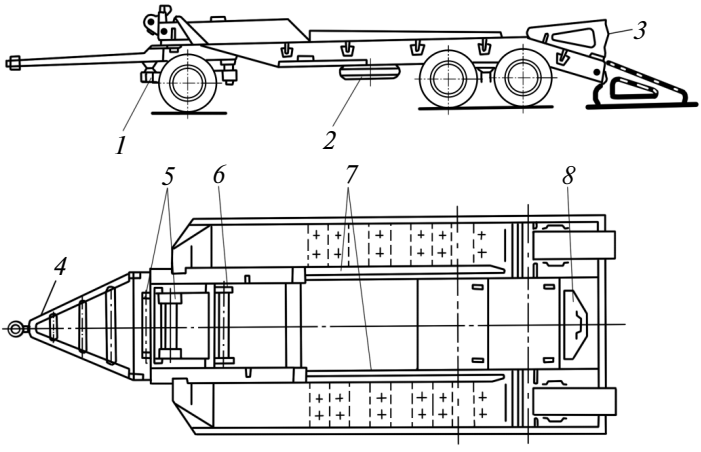
1.227-rasm. Ferma tashuvchi (fermovoz) ixtisoslashtirilgan avtopoyezd:
1—tortish moslamasi (lebyodka); *2*—ixtisoslashtirilgan rama; *3*—ferma; *4*—orqa aravacha; *5*—orqa aravacha g‘ildiragi; *6*—yig‘iluvchi tayanch.

Og‘ir, bo‘linmaydigan yuklarni tashish uchun ixtisoslashtirilgan avtopoyezdlar

Bo‘linmaydigan maxsus yuklarni tashishni (mashina, dastgohlar, katta hajmli yuklar va boshq.) harakatlanuvchi qo‘shilma bilan tashib bo‘lmaydi, ular ko‘p ishlatiladigan yuklarni tashish uchun moslashtirilgan, chunki bunday yuklarning balandligi katta, demak, og‘irlik markazi balandroqqa joylashgan. Yuklangan harakatlanuvchi qo‘shilma og‘irlik markazini pasaytirish va o‘lchamini balandligi bo‘yicha kamaytirish maqsadida og‘ir, bo‘linmaydigan yuklarni tashishda sahni (platformasi) pastroqqa joylashgan tirkama va yarimtirkamalardan foydalaniladi. Tirkama va yarimtirkamalar sahnlarining balandligi shu tirkamalarda tashiladigan yuklarning o‘lchami bilan belgilanadi.

Ko‘prikosti va yo‘l tuynuklarida eng katta belgilangan balandlik 3,8 m bo‘lgani uchun yuklangan tirkamalarning balandligi cheklangan. Shu holda platformaning balandligi belgilangan balandlikdan ortishi mumkin, shuning uchun yo‘l tuynuklarida va ko‘prikosti yo‘llaridan chegaralangan balandlik bilan harakatlanishi kerak.

Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi qo‘shilma og‘ir yuklarni tashish uchun ba’zi paytlarda tirkama, ba’zi paytda esa yarimtirkama holda bo‘ladi. Ba’zi hollarda shatakchi avtomobilga qo‘shib ulanadigan tirkamalar qo‘llaniladi (1.228-rasm). Og‘ir yuk ko‘taruvchi zamonaviy tirkamalarning konstruksiyasi quyidagilarga bo‘linadi; ajratilmaydigan orqa tirkamali, zinasimon ramali, balandligi boshqariladigan sag‘inli va boshqalar.



1.228-rasm. Og‘ir yuk ko‘taruvchi tirkamaning tasviriy ko‘rinishi:

1—burilish aravachasi; *2*—zaxira g‘ildiragi; *3*—trap; *4*— tirkach; *5* va *6*—yo‘naltiruvchi roliklar; *7*—yuklash yuzasini qaytargich to‘sini; *8*—asbob va uskunalar uchun quti.

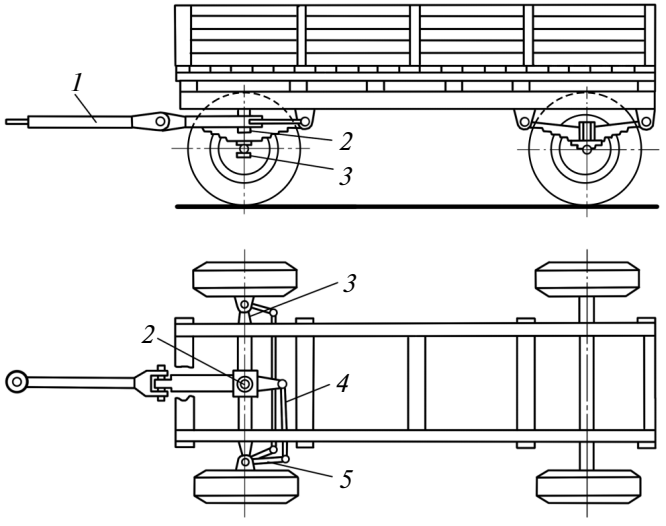
Tirkama va yarimtirkama g‘ildiraklarini boshqarish

Uzun o‘lchamli yuklarni tashuvchi avtopoyezdlarning harakatlanish qulayligini oshirish katta ahamiyatga ega. Avtomobil yoki avtopoyezdning harakatlanish qulayligi quyidagi ko‘rsatkichlar bilan aniqlanadi: oldingi tashqi g‘ildirak bo‘yicha eng kichik burilish radiusi va tashqi o‘lchami bo‘yicha eng katta burilish radiusi hamda avtomobil tyagachining boshqariluvchi g‘ildiragiga mos keluvchi eng katta burilish burchagi, shuningdek, sirtqi kengligi bo‘yicha harakatlanish yo‘li.

Avtopoyezd to‘g‘ri chiziqli harakatlanganda kenglik bo‘yicha harakat qilish yo‘li avtopoyezdning kengligi bo‘yicha sirtqi o‘lchamiga to‘g‘ri keladi (tirkama ta’siri bo‘lmaganda). Agar tirkamada g‘ildiraklarni boshqarish moslamasi bo‘lmasa, avtopoyezd burilayotgan paytda tirkama burilish markaziga nisbatan surilishi mumkin. Natijada, kenglik bo‘yicha harakatlanish yo‘li ortadi.

Bu xususiyat avtopoyezdning yakka avtomobilga nisbatan harakatlanish qulayligini yomonlashtiradi. Kenglik bo‘yicha harakat yo‘li tirkama birikmalarida boshqariluvchi g‘ildiraklar va buriluvchi o‘qlarni qo‘llab kamaytiriladi. Bundan tashqari, buriluvchi o‘qlarning ishlatilishi shinalarning yeyilishini ancha kamaytiradi, avtopoyezdning boshqarilishini yengillashtiradi, mustahkamligi va xavfsiz harakatlanishini oshiradi.

Tirkamaning oldingi g‘ildiraklarini boshqaruvchi mexanizm 1.229-rasmda keltirilgan. Tirkach (*1*)ning shkvoren (*2*) atrofida biror yoqqa burilishidan kalta tortqi yelka (*4*)ga, richag (*5*)ga va u esa rul trapetsiyasiga ta’sir etadi. Natijada oldingi g‘ildirak o‘qi (*3*) buriladi. Tirkama oldingi o‘qining burilish moslamasi bo‘lingan ko‘ndalang tortqiga ega bo‘lib, u oldingi o‘q balkasiga koromislo orqali biriktirilgan.



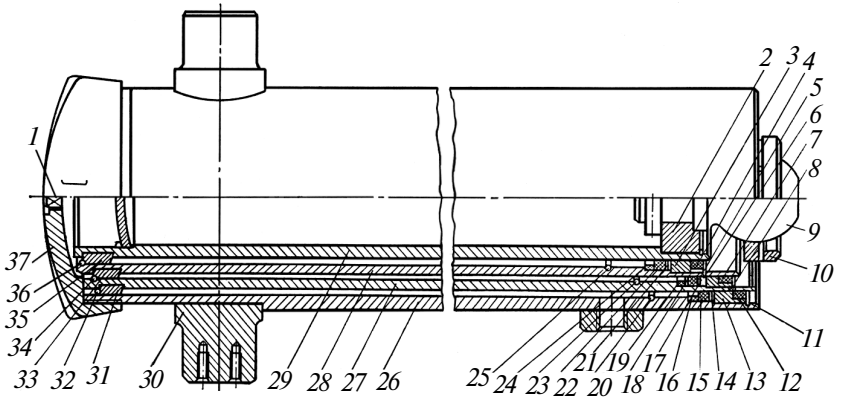
1.229-rasm. Tirkamaning oldingi g‘ildiraklarini boshqaruvchi mexanizm yuritmasi:

1—tirkach; *2*—shkvoren; *3*—g‘ildirak o‘qi; *4*—yelka; *5*—richag.

1. Ko‘targich mexanizmi asosiy ishga tushirish mexanizmidir. Bir necha zvenolardan tarkib topgan silindr moy bosimi ostida birin-ketin suriladi. Ko‘targich mexanizmida bitta yoki ikkita silindr ishga tushib belgilangan ishni bajarishi mumkin. Mexanizm kuzov sahnining ostida yoki kuzov sahnining old tomonida qiyalashtirib yoki tikroq, shuningdek, yotiqroq qilib joylashtirilgan bo‘ladi. Gidrosilindr o‘rnatiladigan joyi va katta-kichikligi kuzov sahnini ag‘darishda qaysi bir yo‘nalishda qiyalanishga hamda silindr ko‘targichlarining kuzovini qiyalashtirish o‘lcham yo‘liga bog‘liq.

2. Ko‘targich tuzilmasi qo‘shimcha ishlatish tuzilmasi vazifasini o‘taydi. Bir nechta zvenolardan tarkib topgan silindr moy bosimi ostida muvoziy ravishda suriladi. Ko‘targich mexanizmida bir yoki ikki silindr muvoziy ravishda ishga tushib belgilangan ishni bajara olishi mumkin. Mexanizm kuzov sahni ostida yoki ketingi tomonida

qiya yoki tik, shuningdek, yotiq qilib joylashtirilgan bo‘lishi mumkin. Gidrosilindrning o‘rnatiladigan joyi va katta-kichikligi kuzov sahnini ag‘darishdagi yo‘nalishiga bevosita bog‘liq emas.



1.230-rasm. Katta yuk ko‘taruvchi avtomobil kuzovining ko‘targich mexanizmining gidrosilindri:

1—tiqin; *2*—o‘tkazgich; *3, 6* va *13*—yuqoridagi yo‘naltiruvchilar; *4, 7* va *12*—kirtutqichlar; *5*, *8* va *11*—qayd qiluvchi halqalar; *9*—sharsimon kallak; *10*—gayka; *14, 17* va *21*—shaybalar; *15, 18* va *22*—halqalar; *16, 19* va *24*—vtulkalar; *20*, *23*, *25*, *32*, *34* va *36*—tayanch halqalar; *26*—korpus; *27, 28* va *29*—uchinchi, ikkinchi va birinchi quvurlar; *30*—pastki tayanchning xomuti; *31*, *33* va *35*—yarimhalqalar; *37*—silindr tubi.

O‘ziag‘daruvchi avtomobil va avtopoyezdlar maxsus kuzov bilan jihozlanadi. Bu transport vositalari sochiluvchi, yarimsuyuq va tog‘ jinslari kabi yuklarni tashish uchun ishlatiladi (tuproq, qum, shag‘al, maydalangan tosh, ko‘mir, don, kartoshka, sabzi, suyuq beton, issiq asfalt, turli rudalar va h.k.).

Vazifasiga qarab, o‘ziag‘dargich avtomobillar qurilish, karyer va qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini tashish uchun guruhlarga bo‘linadi. Yukni tushirish yo‘nalishiga qarab, o‘ziag‘daruvchi avtomobillar yukni orqaga, ikkala tomonga va uch tomonga ag‘daruvchi bo‘ladi.

Qurilish o‘ziag‘dargich avtomobillar turli obyektlarni, avtomobil yo‘llarini, gidrostansiyalarni, ko‘prik, kanal va h.k. qurishda ishlatiladi. O‘ziag‘dargich avtomobillarni ishlab chiqarishda yuk avtomobillari va tirkamalarining bazaviy modellaridan foydalaniladi va ulardan yuk bo‘linmasi va qisqartirilgan bazasi bilan farqlanadi.

Karyerda ishlovchi o‘ziag‘dargich avtomobillar tog‘ jinslarini va foydali qazilmalarni tashish uchun xizmat qiladi. Karyer o‘ziag‘dargich avtomobillarning o‘qlariga katta ortiq yuklama to‘g‘ri

kelishi sababli oddiy avtomobil yo‘llarida harakatlanishi taqiqlanadi.

Karyerda ishlaydigan o‘ziag‘dargich avtomobillar katta quvvatli dizel dvigatellari bilan (300—1700 kW), gidromexanik yoki elektr transmissiya va gidropnevmatik osmalar bilan jihozlanadi.

Qishloq xo‘jaligida ishlaydigan o‘ziag‘dargich avtomobillar o‘g‘it, yem, don, meva-sabzavot tashish uchun ishlatiladi. Ular turli xo‘jalik va qurilish ishlarini bajarish uchun ham ishlatilishi mumkin. Bu avtomobillar qurilishda ishlatiladigan o‘ziag‘dargich avtomobillardan kattaroq va yukni uch tomonga ag‘daruvchi kuzov konstruksiyasi bilan farqlanadi.

O‘ziag‘dargich avtomobillarni ko‘tarish-yuk ortish kuzovlari va ag‘darish mexanizmlari

Yuk ortish kuzovlari yirik po‘lat listlardan payvandlash usulida tayyorlanadi, ustun va kronshteynlar yordamida mustahkamligi ta’minlanadi. Ayrim hollarda kuzov alumin qotishmasidan yoki armaturalangan plastmassalardan tayyorlanishi mumkin. Bu holda avtomobilning og‘irligi kamayadi, kuzovning korroziyaga chidamliligi ortadi.

Tashiladigan yukka qarab, kuzovning shakli har xil bo‘lishi mumkin: cho‘mich yoki xokandoz shaklida bo‘lib, ag‘darish yo‘nalishida ochiladigan bort o‘rnatiladi (yukni ag‘darish orqaga, chap yoki o‘ng tomonga, hamma tomonga). Ayrim kuzovlarda bortlar ochilmaydigan qilib ishlanadi va kuzovning orqa qismida bort o‘rnatilmaydi.

Ochiladigan bortlarning sharnirlari yuqorida yoki pastda joylashishi mumkin. Bortni ochish mexanizmining yuritmasi mexanik yoki pnevmatik bo‘lishi mumkin.

Ko‘tarish mexanizmi kuzovni og‘dirib yukdan bo‘shatish uchun xizmat qiladi va so‘ng kuzovni boshlang‘ich transport holatiga keltiradi. O‘ziag‘dargich avtomobil dvigatelida harakatga keltiriladigan gidravlik yuritmali ko‘targichlar ishlatiladi. Bu mexanizmlar ixcham, ishonchli, ishga tez tushiriladi va ishlaydi.

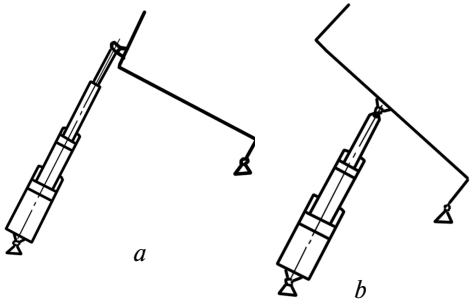
Gidravlikaviy ag‘darish mexanizmi tarkibiga quvvatni ajratish qutisi, moy nasosi, boshqarish tizimi, gidrosilindrlar, moy baki, moy filtrlari va quvurlar kiradi.

Quvvat ajratish qutisi avtomobilning uzatmalar yoki taqsimlash qutisiga o‘rnatiladi. Quvvat ajratish qutisi bitta pog‘onali tishli

g‘ildirakli mexanik yoki pnevmatik usul bilan boshqariladigan reduktor bo‘ladi. Shesternali turdagi moy nasosi moyni bosim ostida gidrosilindrlarga uzatadi. Boshqarish tizimi gidravlik, pnevmatik, elektrik yoki kombinatsiyalashgan turda bo‘lishi mumkin va tarkibida bitta boshqarish krani yoki bir necha apparatlardan (kran, klapan, silindr va h.k.) tashkil topadi.

Kuzovni ag‘darish tizimida asosiy boshqaruvchi mexanizm sifatida teleskopik turdagi gidrosilindrlar ishlatiladi. Silindr bir necha zvenolardan tashkil topadi va zvenolar silindrga bosim ostida moy uzatilganda birin-ketin ishga tushadi.

Ag‘darish mexanizmida bitta yoki ikkita gidrosilindr ishlatilishi mumkin va gidrosilindrlar kuzovning tagida yoki kuzovning old qismida joylashtiriladi (1.231-rasm).



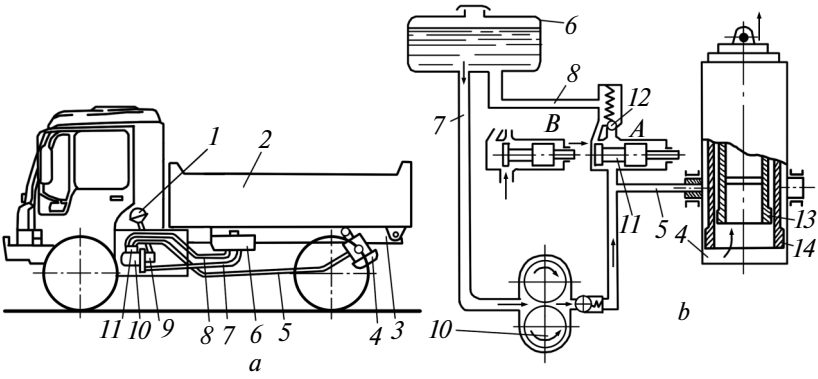
1.231-rasm. O‘ziag‘dargich avtomobili kuzovini ko‘tarish mexanizmining joylashuvi:
a) kuzov oldida;
b) kuzov tagida.

1.232-rasmda gidravlik ag‘darish mexanizmining sxemasi va uning elementlarini avtomobilda joylashtirilishi ko‘rsatilgan. Boshqarish richagi (*1*) «ko‘tarish» holatiga keltirilganda zolotnik (*11*) *A* holatida joylashadi. Quvvat ajratish qutisi (*9*)dan harakatga keltiriladigan nasos (*10*) quvur (*7*) orqali moyni bak (*6*)dan so‘rib olib, quvur (*5*) orqali moyni bosim ostida gidrosilindr (*4*)ga uzatadi. Gidrosilindrdan moy bosimi ta’sirida birin-ketin gilza (*14*) va plunjer (*13*) chiqariladi. Natijada kuzov (*2*)ning oldingi qismi ko‘tarila boshlaydi.

Moyning bosimi 13,5 MPa ga yetganda bosimni ushlab turuvchi klapan (*12*) ochiladi va moyning bir qismi quvur (*8*) bo‘yicha bakka to‘kiladi.

Boshqarish richagi «tushirish» holatiga o‘rnatilganda zolotnik (*11*) *B* holatga keladi. Bunda moy gidrosilindrdan quvur (*5*), zolotnik (*11*) va quvur (*8*) orqali bakka to‘kiladi. Plunjer (*13*), gilza (*14*) gidrosilindr ichiga kiradi va kuzov boshlang‘ich holatiga keladi.

Kuzovning ko‘tarilgan holatida siljimas rama (*3*)da o‘rnatilgan tayanch shtanga xizmat qiladi.



1.232-rasm. «ISUZU» o‘ziag‘dargich avtomobilining gidravlik yuritmali ko‘tarish mexanizmi.

Sisternali avtomobil va avtopoyezdlar

Sisternali avtomobil va avtopoyezdlar suyuq gazsimon, siqilgan va suyultirilgan gazlarni, suyuq va sochiluvchi oziq-ovqat mahsulotlarini, suyuq kimyo sanoatining agressiv va zaharli moddalarini, suyuq va sochiluvchi qurilish materiallarini tashish va qisqa muddat saqlash uchun xizmat qiladi.

Vazifasiga qarab, sisternali avtomobillar ikki guruhga bo‘linadi: suyuq va sochiluvchi yuklar uchun. Suyuqlikni tashuvchi sisternali avtomobillar vazifasi bo‘yicha yonilg‘i tashish, suv tashish, moy tashish va maxsus suyuqliklar tashish avtomobillariga bo‘linadi.

Neft mahsulotlarini va maxsus suyuqliklarni tashish uchun sisternalar po‘latdan tayyorlanadi va ularga dumaloq yoki eliptik shakl beriladi. Ellips shaklidagi sisternalar avtomobilning og‘irlik markazini pasaytiradi va uning turg‘unligini oshiradi.

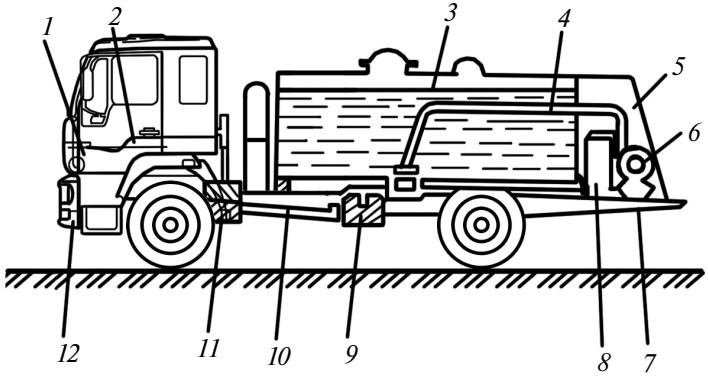
Suyuq oziq-ovqat mahsulotlarini (ichimlik suvi, sut, kvas, pivo va h.k.) tashish uchun mo‘ljallangan sisternalar korroziyaga chidamli bo‘lgan po‘latlardan, alumin qotishmasidan yoki plastmassadan tayyorlanadi.

Sisternani to‘ldirish yoki suyuqlikni to‘kish uchun dvigatelni kiritish quvuri bilan ulangan vakuum qurilmalari hamda avtonom yoki statsionar o‘rnatilgan nasoslar ishlatiladi.

Suyultirilgan gazlarni tashish uchun ishlatiladigan sisternalar yonilg‘i va moy tashish sisternalari konstruksiyasiga o‘xshash bo‘ladi. Gazni sisternadan to‘kishda sisternadagi suyultirilgan gaz bosimi atmosfera bosimidan yuqori bo‘ladi (propan gazining bosimi 50 °C da 1,8 MPa bo‘ladi). Gazni sisternadan to‘kish uchun bosimlarning farqidan foydalaniladi.

Kriogen suyuqliklarni (kislorod, azot, suyultirilgan vodorod) tashish uchun 25—55 m^3 hajmga ega bo‘lgan sisternalar ishlatiladi, sisternadagi bosim esa 0,9 MPa ni tashkil qiladi. Bu sisternalarda vakuum-kukunli izolatsiya ishlatiladi.

1.233-rasmda yonilg‘i quyish sisternasining chizmasi ko‘rsatilgan. Uglerodli po‘latdan tayyorlangan sisterna (*3*)ning ko‘ndalang kesimi ellips shaklida yasalgan. Sisternaning yuqori qismida yonilg‘i quyish bo‘g‘zida portlashga qarshi qurilma, atmosfera bilan bog‘lovchi («nafas» olish) klapan va nazorat qilish luki joylashtirilgan.



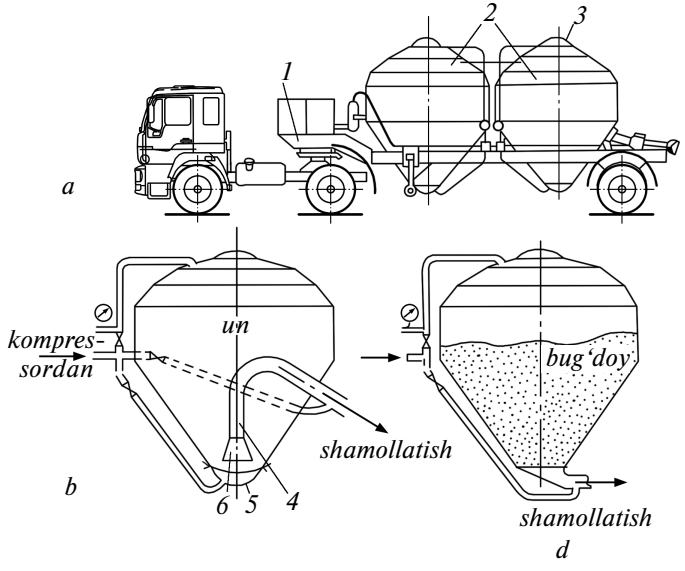
1.233-rasm. Avtosisterna ta’minot mashinasining soddalashgan tasviriy chizmasi.

Sisterna markazdan qochma nasos (*9*), mayin filtr (*8*) va boshqarish bo‘linmasi (*5*) bilan jihozlangan. Nasos quvvat ajratish qutisi (*11*)dan kardanli uzatma (*10*) yordamida harakatga keltiriladi. Boshqarish bo‘limida boshqarish pulti (nasosni, dvigatelni va jo‘mraklarni boshqarish uchun) va nazorat-o‘lchov asboblari joylashtirilgan. Sisternaning yon tomonlarida qutilar ishlangan va ularda so‘rish va quyish shlanglari, ehtiyot qismlar va asbob-uskunalar joylashtirilgan. Haydovchi kabinasining chap va o‘ng tomonlarida o‘t o‘chirgichlar o‘rnatilgan.

Sochiladigan yuklarni tashish sisternalari qurilish yuklarini va oziq-ovqatlarni tashish guruhlariga bo‘linadi. Sochiladigan yuklar uchta guruhga ajratiladi: qurilish (qum, sement, gips va h.k.), oziq-ovqat (tuz, un va h.k.) yuklari va kimyo (soda, grafit va h.k.) sanoati yuklariga sisternalarni bo‘shatish uchun pnevmatik qurilmalardan foydalaniladi.

1.234-rasmda un tashish uchun ishlatiladigan avtopoyezd ko‘rsatilgan. Yarimtirkama (*1*)da tik qilib ikkita silindr-konus shaklida

ishlangan rezervuar (*2*)lar hamda dvigateli tashqi elektr tarmog‘idan harakatga keltiriladigan kompressor o‘rnatilgan. Rezervuarlar luk (*3*) orqali to‘ldiriladi. Rezervuarlarni bo‘shatishda kompressor yordamida siqilgan havo, moy va namni ushlab qoluvchi moslama va filtrdan o‘tib uch yo‘nalish bo‘yicha rezervuarlarga kiritiladi: yuqoridagi sferasimon qismiga, kovaksimon to‘siqcha (*5*)ning tagiga va bo‘shatish uchligiga havo-un aralashmasi o‘zining og‘irligi va havo bosimi ta’sirida quvur (*4*)da joylashtirilgan konus (*6*)ga kiradi, so‘ng havo oqimi yordamida yuksizlashtirish shlangi orqali to‘kish joyiga to‘kiladi.



1.234-rasm. Un tashigich avtopoyezdi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Qaysi harakat vositasi ixtisoslashtirilgan deb ataladi?
2. Vazifasiga ko‘ra avtomobil-furgonlar qanday turlarga bo‘linadi?
3. Avtosisternalar qanday yuk tashish uchun mo‘ljallangan?
4. Un tashuvchi avtopoyezddan yukni to‘kish jarayonini izohlang.
5. Avtopoyezd ta’rifini izohlang.
6. Maxsus avtomobillar qanday vazifalarni bajaradi?
7. Tirkama va yarimtirkama bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?
8. Qaysi avtomobillar o‘zi ag‘daradigan deyiladi?
9. O‘zi ag‘daradigan avtomobillarda kuzovni ko‘tarish mexanizmi harakatni qayerdan oladi?

2-bo‘lim AVTOMOBILGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA UNI TA’MIRLASH

2.1. AVTOMOBILDAN FOYDALANISH JARAYONIDA UNING TEXNIK HOLATINING O‘ZGARISHI

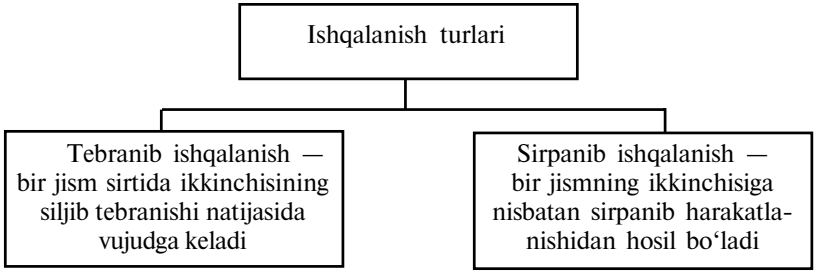
Ekspluatatsiya jarayonida, avtomobil texnik holatining yomonlashishi va uning ishga yaroqsiz holatga kelishiga detallarining yuklanishi, yeyilishi, qizishi, kimyoviy va fizik xossalarining o‘zgarishi sabab bo‘ladi.

Avtomobil va uning agregatlari texnik holati o‘zgarishining asosiy sababi ishqalanish natijasida detallarning yeyilishidir. Ishqalanish bu mexanik qarshilik bo‘lib, bir-biri bilan o‘zaro birikkan detallar sirtining o‘zaro harakatlanishidan kuch hosil bo‘lib, bu bir detalni ikkinchisiga nisbatan siqish jarayoni deb tushuniladi.

Ishqalanish ikki turga bo‘linadi:

1. Tebranib ishqalanish — bir jism sirtida ikkinchisining siljib tebranishi natijasida vujudga keladi.

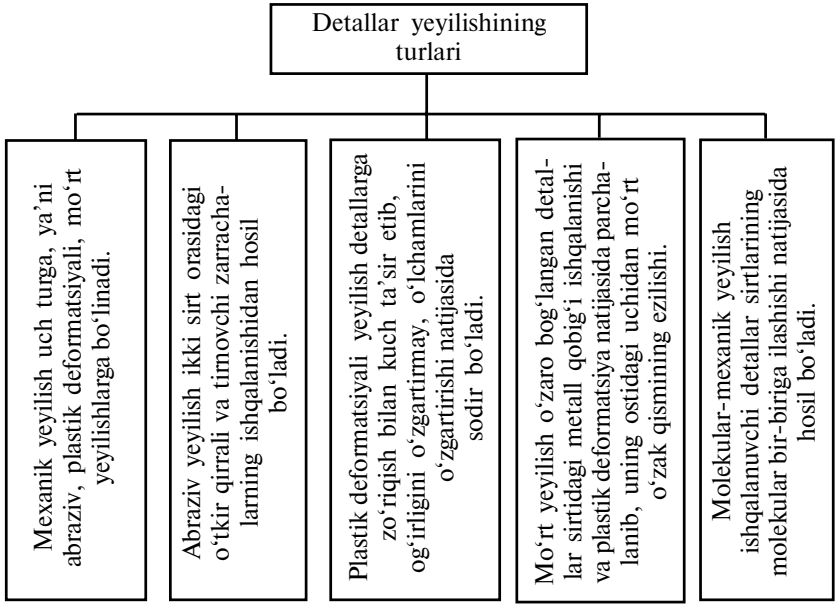
2. Sirpanib ishqalanish — bir jismning ikkinchisiga nisbatan sirpanib harakatlanishidan hosil bo‘ladi.



Mexanizmlarning yeyilish jarayonini anglash uchun, mavjud qonuniyatlar asosida, yeyilishlarni turli ko‘rinishlarga ajratishga to‘g‘ri keladi. O‘zaro bog‘langan juftlar uchun mavjud turkumlash yeyilishlarning quyidagi turlarini o‘rgatadi: mexanik, molekular-mexanik, zangli-mexanik, charchashdan yeyilish.

Mexanik yeyilish uch turga, ya’ni abraziv, plastik deformatsiyali, mo‘rt yeyilishlarga bo‘linadi.

Abraziv yeyilish — ikki sirt orasidagi o‘tkir qirrali va tirnovchi zarrachalarning ishqalanishidan hosil bo‘ladi.



Plastik deformatsiyali yeyilish — detallarga zo‘riqish bilan kuch ta’sir etib, og‘irligini o‘zgartirmay, o‘lchamlarini o‘zgartirishi natijasida sodir bo‘ladi.

Mo‘rt yeyilish — o‘zaro bog‘langan detallar sirtidagi metall qobig‘i ishqalanishi va plastik deformatsiya natijasida parchalanib, uning ostidagi uchidan mo‘rt o‘zak qismining ezilishi natijasida hosil bo‘ladi.

Molekular-mexanik yeyilish — ishqalanuvchi detallar sirtlarining molekular bir-biriga ilashishi natijasida hosil bo‘ladi.

O‘zaro bog‘langan detallar ishqalanuvchi sirtiga notekis ishlov berilishi natijasida metallning o‘tkir qirrali qismi bir-biri bilan o‘zaro to‘qnashadi. Bu to‘qnashuv natijasida sirtdagi zarrachalar bo‘linib, bir-biridan ajraladi, bu esa yeyilish hisoblanadi.

Yuqorida aytib o‘tilgan ishqalanib yeyilishlar natijasida **avtomobilning texnik holati** o‘zgaradi, ya’ni yomonlashadi. Ekspluatatsiya jarayonida texnik holatning o‘zgarishiga avtomobilning tuzilishi, uni ishlab chiqarish texnologiyasi va foydalanilgan ashyo sifati, ishlatiladigan yonilg‘i va moylash mahsulotlarining sifati, foydalanish sharoitlari hamda ularga TXK va T ishlarining sifati katta ta’sir ko‘rsatadi. Yuqorida ko‘rsatilgan omillar ta’sirida agregat

va birikmalar detallarining bir-biriga nisbatan ishqalanib ishlash kuchi ortadi va ularning yeyilishi tezlashadi. Natijada avtomobilning texnik holati yomonlashadi.

Avtomobillar tuzilishini takomillashtirish detallarning yeyilishini kamaytiradi, ishonchliligini va uzoq ishlashini oshiradi. Masalan, dvigatelga inersion moy tozalagichining o‘rnatilishi 98—99 % changni ushlab qolishni ta’minlaydi va xizmat muddatini 2 baravarga oshiradi.

Ashyo sifati, unga mexanik va issiqlik ta’sirida ishlov berilishi yeyilishning kamayishiga, avtomobildan foydalanish muddati va davrining uzayishiga sabab bo‘ladi. Masalan, dvigatel silindri devorlarining yeyilishga chidamliligini oshirish uchun legirlangan cho‘yandan tayyorlangan va yuqori darajadagi zanglashga chidamlilik xossasiga ega bo‘lgan qisqa gilzalardan foydalanilganda, silindrlar devorining yeyilishi 2—2,5 baravarga kamayadi. Detallarni tayyorlashda legirlangan po‘latlardan foydalanish va sifatli ashyolarni ishlatish yeyilishga chidamlilikni hamda dinamik zo‘riqib ishlashga qarshilikni kuchaytiradi va charchash chegarasini o‘zgartiradi.

Yonilg‘i, moy va sovitish suyuqliklarining sifati barcha standart talablariga javob berishi zarur. Bu ashyolarning sifati avtomobillarni ishlatish va iqlim sharoiti, mexanizmlarning tuzilishlariga bog‘liq holda baholanadi va tanlanadi. Yonilg‘i va moy mahsulotlarining sifati ishlatish xossalarini ifodalovchi ko‘rsatkichlar bilan baholanadi. Benzinning asosiy ko‘rsatkichlari: mexanik qo‘shimchalar borligi, quyqa hosil bo‘lish imkoniyati, zanglashni hosil qiluvchanlik, detonatsiyaga turg‘unlik va fraksion tarkiblari hisoblanadi. Dizel yonilg‘ilarining qovushoqligi, metan soni, mexanik qo‘shimchalarning yo‘qligi asosiy ko‘rsatkichlar hisoblanadi. Dvigatel va transmissiya uchun qo‘llaniladigan moylarning asosiy ko‘rsatkichlari qovushoqlik va uning o‘zgarish harorati bo‘lib, bunga bog‘liq holda ishqalanuvchi sirtlarga moylarning o‘z vaqtida kelishi katta ahamiyatga egadir.

Foydalanish sharoiti — ish tartibi, iqlim va yo‘l sharoiti, haydash va TXK sifati bilan ifodalanuvchi tashqi omillar yig‘indisini ifodalaydi.

Avtomobil ish tartibi — uning ishlashini turli harakat tezliklarida va yuklanishlarda vaqt orqali ifodalaydi. Avtomobil ishida ko‘p marotaba qisman tezlikning oshishi va sekinlashishi kuzatilib, bu hol o‘zgaruvchan rejim deyiladi. Agar belgilangan masofadagi avtomobil harakatida yetaklovchi g‘ildiraklarga qo‘yilayotgan tortish

kuchi va tezligi o‘zgarmas bo‘lsa, bunday ish rejimi o‘zgarmas deyiladi. Avtomobilning o‘zgaruvchan rejimda ishlashi, detallarning tez yeyilishiga va yonilg‘i sarfining ortib ketishiga olib keladi.

Yo‘l sharoiti — harakat tezligini, burilish radiusini, qoplamalarning tekisligini, balandlik va qiyaliklarning kattaligini, yo‘lning qurilish sifatini ifodalaydi. Avtomobil asfalt yo‘lda yurmay, tuproqli, notekis yo‘lda yurganda, tirsak valining aylanishlar soni ortib, shu bilan bir qatorda ilashish muftasining ulashlar soni, harakat tezligini qo‘shib-ajratishlar, harakatni to‘xtatish (tormozlash)lar sonining ortishi natijasida yonilg‘i sarfi ham (asfaltli yo‘lda yurganga qaraganda) o‘n barobar va undan ham oshib ketadi. Buning natijasida avtomobil (agregat, mexanizm va detal)larning yeyilish jarayoni tezlashadi.

Iqlim sharoiti — havo harorati, barometrik bosim va namlik bilan ifodalanadi. Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligi hududining yarmidan ko‘prog‘i sovuq mintaqali hisoblanib (yarim yildan ko‘proq vaqt mobaynida harorat −20 °C bo‘lib), bu havoning past harorati avtomobilning texnikaviy holatiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Avtomobillarning bunday sharoitda ishlashi hamma agregat mexanizmlarining o‘ta sovib ketishiga olib keladi. Buning natijasida sovuq dvigatelni yurgizish qiyinlashadi, sovitish tizimidagi suyuqlik muzlaydi, akkumulatorlar batareyasi elektroliti o‘ta soviydi.

Muhitdagi havo haroratining oshishi radiatordan ajralib chiqayotgan issiqlikni kamaytiradi, dvigatelning qizib ishlashiga olib keladi. Bunday holatda dvigatel siltanish (detonatsiya) bilan ishlab, uning quvvati, tejamkorligi va uzoq ishlashi kamayadi.

Dvigatelning qizib ishlashi, yonilg‘i hamda uning chala yonib chiqishi atrof-muhitga zaharli gazlar chiqishini oshiradi.

Avtomobilni haydash sifati — ma’lum yo‘l sharoitida haydash usulini ifodalaydi. Avtomobilni haydashning quyidagi usullari mavjud: beixtiyor yoki harakat inersiyasi bilan olg‘a siljib haydash, (to‘siqlardan o‘tib) to‘siqlarsiz belgilangan tezlik bilan haydash va murakkab. Avtomobil beixtiyor (impulsiv) usul bilan haydalganda harakat to‘g‘ri uzatmalar bilan (vaqt-vaqti bilan to‘siqlardan o‘tib) tezlatib, inersiya asosida haydash tushuniladi.

Avtomobillarni haydash usullarini kuzatish natijalari shuni ko‘rsatadiki, to‘siqlardan o‘tib, tezlatish (razgon va nakat) usulida haydashda yonilg‘i sarfi 5—6 % ga tejaladi, ammo dvigatel detallarining yeyilishi (boshqa usullardagi haydashlarga qaraganda) jadallashadi. Bunday usulda ilashish muftasi va uzatmalar qutisi (boshqa

agregatlarga qaraganda) ko‘proq ishlaydi. Ikkinchi usulning kamchiligi shundan iboratki, nishab yo‘ldan tushishda, bevosita to‘xtash, ko‘p marta tormozlanishlar natijasida, dvigatelning yeyilishi ortadi. Tajribalardan ko‘rinishicha, haydashda (ularning usuliy afzalliklarini nazarda tutib haydash) usullarni almashtirib turish maqsadga muvofiqdir, bu ta’mirlararo bosib o‘tiladigan yo‘lni — masofani 60 % gacha oshiradi va yonilg‘i sarfini 30 % gacha kamaytiradi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobil texnik holati o‘zgarishlarining tasnifi.
2. Avtomobil agregatlari texnik holatining o‘zgarishiga ishqalanishning ta’siri.
3. Avtomobil texnik holatining ishlash davriga qarab o‘zgarishi.
4. Avtomobillardan foydalanish sharoitining tasnifi.
5. Avtomobillar texnik holatining o‘zgarishiga yo‘l sharoitining ta’siri.

Avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatish va ularni ta’mirlashning rejali-oldini olish tizimi

Avtomobilning belgilangan ish parametrlari chegarasida ishonchli ishlashi va mo‘ljaldagi vazifalarni bajarishi uchun uning agregatlari va uzellarini qat’iy nazorat qilib turish hamda rejada belgilangan ta’mirlash ishlarini o‘z vaqtida amalga oshirish lozim.

Sanoat va transportda rejali ta’mirlashning quyidagi uch tizimi farq qilinadi:

- rejali-ko‘zdan kechirishdan keyin ta’mirlash;
- rejali-majburiy (standart) ta’mirlash;
- rejali-oldini olib ta’mirlash.

Rejali-ko‘zdan kechirishdan keyin ta’mirlash oldindan rejalashtirib, agregat va uzellarni vaqt-vaqti bilan ko‘zdan kechirishdan iborat, bunda agregat va uzellarning texnik holati aniqlanadi, zarur ta’mirlash hajmi belgilanadi va ta’mirlash ishlari bajariladi. Bu eng samarali tizim, lekin bunda jihozlar uzoq vaqt ta’mirlashda turib qoladi. Mazkur tizim yilning muayyan vaqtlarida (mavsumiy) ishlaydigan qishloq xo‘jaligi mashinalari uchun qulay.

Rejali-majburiy (standart) ta’mirlash mashinani reja bo‘yicha ta’mirlashni ko‘zda tutadi; bunda jismoniy holati qandayligidan qat’i nazar, alohida uzellar yangisiga yoki ta’mirlanganiga almashtiriladi. Bunday ta’mirlash juda ishonchli, lekin juda qimmatga

tushadi. Ushbu tizim samolyotlarni hamda ishonchliligi odamlarning hayoti bilan bog‘liq bo‘lgan boshqa uskunalarni ta’mirlashda qo‘llaniladi.

Avtotransportni ta’mirlash korxonalarida rejali-oldini olib ta’mirlash tizimi qo‘l keladi. Bu tizim yuqorida aytib o‘tilgan tizimlarning afzalliklarini o‘zida mujassam qiladi. Bunda mehnat va moddiy sarf-xarajatlar kam bo‘lgani holda mashinalar qisqa muddatda ta’mirlashdan juda ishonchli chiqadi.

Rejali-oldini olib ta’mirlash tizimi deb, nosozliklarning oldini olish va mashinalarni doimo ishga shay holatda tutib turish maqsadida avtomobillarga qarab turish, ularni nazorat qilish va ta’mirlashga doir tadbirlarni vaqt bo‘yicha qat’iy reja asosida bajarishga aytiladi.

Ayni tizim faqat avtomobillar uchun emas, balki yordamchi uskuna hamda binolar, inshootlar, boshqa kommunikatsiya qurilmalari, korxonalarning boshqa transport vositalari uchun ham qo‘llaniladi.

Bu tizimga doir tadbirlar oldini olish (profilaktika) xususiyatiga ega bo‘lib, mashinalardan foydalanishning tasdiqlangan me’yorlari va texnik shartlari asosida, oldindan tuzilgan reja bo‘yicha amalga oshiriladi. Tizim quyidagilarni ko‘zda tutadi:

- mashinaning butun xizmat muddatida bajarilishi lozim bo‘lgan oldini olish tadbirlarining mazmuni va vazifasi;
- ta’mirlash ishlarining mazmuni, vazifasi va davriyligi (takrorlanishi);
- bajariladigan ta’mirlash ishlari uchun me’yoriy hujjatlar.

Rejali-oldini olib ta’mirlash tizimining mazmuni, vazifasi va davriyligiga qarab, ta’mirlashning ikki xili: joriy va to‘liq (mukammal) ta’mirlash tavsiya qilinadi.

Joriy ta’mirlash — avtomobilning keyingi rejali ta’mirlashga qadar belgilangan ish parametrlari chegarasida me’yorida ishlashi uchun detal va uzellarini almashtirish yoki ta’mirlashga doir rejali ishlar majmuyini bajarishdir. Joriy ta’mirlashning davriyligi va muddatlari tasdiqlangan jadvalda belgilab qo‘yiladi; unga muvofiq avtomobillar ta’mirlashga to‘xtatiladi.

Joriy ta’mirlash paytida faqat avtomobilning ayrim uzellari qismlarga ajratiladi, sinchiklab ko‘zdan kechirib, holati aniqlanadi va mayda ta’mirlash ishlarini bajarib, ularning ishga yaroqliligi tiklanadi. Bundan tashqari, yeyilishning turi va jadalligi baholanadi, bu esa to‘liq ta’mirlash muddatlari va hajmini aniqlashda juda muhim.

Joriy ta'mirlashlar orasidagi muddatda avtomobilga maxsus biriktirilgan shaxslar (haydovchi, ta'mirlovchi chilangar) xizmat ko'rsatadi, ular maxsus tayyorgarlikdan o'tgan bo'lishlari, foydalanish va xizmat ko'rsatishga doir barcha shartlarga rioya qilishlari lozim.

Ta'mirlashlararo texnik xizmat ko'rsatish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- pasport ma'lumotlariga muvofiq foydalanish rejimlariga rioya qilish;
- texnik xizmat ko'rsatishning turli xillari (KTXK, 1-TXK, 2-TXK, MTXK va h.k.)dan foydalanish hisobiga avtomobilni ishga shay holatda tutib turish;
- mayda ta'mirlash ishlarini bajarish (nozichliklarni zichlash, salniklarni qattiqlash, bolt va gaykalarni burab qotirish va h.k.).

Kundalik texnik xizmat ko'rsatish (KTXK) avtomobilni ishga tayyorlashda, smena mobaynida undan foydalanishda amalga oshiriladi. U harakat xavfsizligini ta'minlashga, avtomobilni ozoda saqlashga, unga yonilg'i, moy va sovituvchi suyuqlikni quyib turishga qaratiladi.

Birinchi va ikkinchi texnik xizmat ko'rsatish (1-TXK, 2-TXK) avtomobil ma'lum yo'lni bosib o'tganidan so'ng bajariladi. U avtomobilning turi, rusumi va ishlash sharoitiga qarab belgilanadi.

Mavsumiy texnik xizmat ko'rsatish (MTXK) transport vositasini kuzgi-qishki va bahorgi-yozgi foydalanish mavsumiga tayyorlash uchun o'tkaziladi. U 1-TXK va 2-TXK bilan birga bir yilda ikki marta amalga oshiriladi. Texnik xizmat ko'rsatish va texnik ta'mirlash avtotransport korxonalarining ta'mirlash xizmati va texnik xizmat ko'rsatish bo'limlari tomonidan bajariladi. To'liq ta'mirlash hajm jihatidan eng katta rejali ta'mirlash bo'lib, unda avtomobil qismlarga ajratiladi va uning holati mufassal aniqlanadi. Mashinaning ishga yaroqliligini tiklash va uning keyingi to'liq ta'mirlashgacha (yoki hisobdan chiqarishgacha) yurishini (yangi avtomobillar uchun belgilangan yurish me'yorining kamida 80 % ini tashkil etadi) ta'minlash uchun mo'ljallangan.

Avtomobillar haqiqiy texnik holati ma'lumotlariga ko'ra va belgilangan ta'mirlashlararo yo'lni bosib o'tganlaridan so'ng to'liq ta'mirlashga jo'natiladi. Agar yuk avtomobillarining ramasi va kabinasi (yengil avtomobillar va avtobuslarning kuzovi), shuningdek, kamida uchta asosiy agregati to'liq ta'mirlashni talab qilsa, ular to'liq ta'mirlashga jo'natiladi. Agar agregatlarning ba'zi detallari ta'mirlashni talab qilsa, shuningdek, joriy ta'mirlab, ularning ishga yaroqliligini tiklab bo'lmasa, ular ham to'liq ta'mirlashga topshiriladi.

Avtomobillarning turli rusumlari uchun to‘liq ta’mirlashgacha bosib o‘tadigan yo‘l me’yori texnik shartlarda belgilab qo‘yilgan. Masalan, ГАЗ-24, ЗИЛ-130, КамАЗ-5320 avtomobillari uchun ta’mirlashgacha bosib o‘tiladigan eng kam yo‘l 300000 km ni tashkil qiladi. Bu avtomobillarning ba’zi agregatlari — dvigatel, uzatmalarni almashtirish qutisi, old va orqa ko‘priklar, rul boshqarmalari uchun ham shu qiymat belgilanadi. Boshqa sharoitlar uchun to‘liq ta’mirlashgacha bosib o‘tiladigan yo‘l me’yori ushbu koeffitsiyentlar yordamida o‘zgartiriladi: ikkinchi toifa uchun — 0,8, uchinchi toifa uchun — 0,6 (birinchi toifaga nisbatan). To‘liq ta’mirlash asosan ixtisoslashtirilgan ta’mirlash korxonalarida bajariladi.

Ta’mirlash korxonalarida avtomobillarni ta’mirlashning ikki usuli — egasizlantirmaydigan va agregat usullari qo‘llaniladi.

Egasizlantirmaydigan usulda avtomobil va uning agregatlari qismlarga ajratiladi, olingan detallar tiklanadi va yana o‘sha avtomobil yoki agregatga o‘rnatiladi (ya’ni egasizlantirilmaydi). Bu usulning kamchiligi shuki, uzel va detallari ta’mirlashdan chiqquncha avtomobil bekor turib qoladi. Mazkur usulning afzal tomoni ham bor: ta’mirlashni talab qilmaydigan detallar tutashmalarini saqlab qolish mumkin, natijada ta’mirlash sifati agregat usulidagidan yuqoriroq chiqadi.

Agregat usulida eskirgan detallar, uzellar yangisi yoki oldindan ta’mirlangani bilan almashtiriladi. Ayni usul avtomobilning ta’mirlashda turish vaqtini qisqartiradi, lekin bu usulni muvaffaqiyatli qo‘llash uchun o‘zaro almashuvchanlik tamoyiliga aniq rioya qilish lozim bo‘ladi.

Ta’mirlash korxonalari uchun ta’mirlashning agregat usuli asosiy hisoblanadi. Ushbu usul ehtiyot qismlarning almashtirish fondini yaratishga va ishlab chiqarishni ayrim ish turlarida ixtisoslashtirishga (masalan, uzatmalar qutisini ta’mirlash bo‘linmasi va h.k.) imkon beradi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Rejali-oldini olib ta’mirlash tizimining mohiyati va mazmunini, afzalliklarini gapirib bering.
2. Joriy ta’mirlash, uning mohiyati va mazmunini tushuntirib bering.
3. To‘liq ta’mirlash, uning mohiyati va mazmunini gapirib bering.
4. Ta’mirlash usullarini, ularning afzalliklari va kamchiliklarini aytib bering.

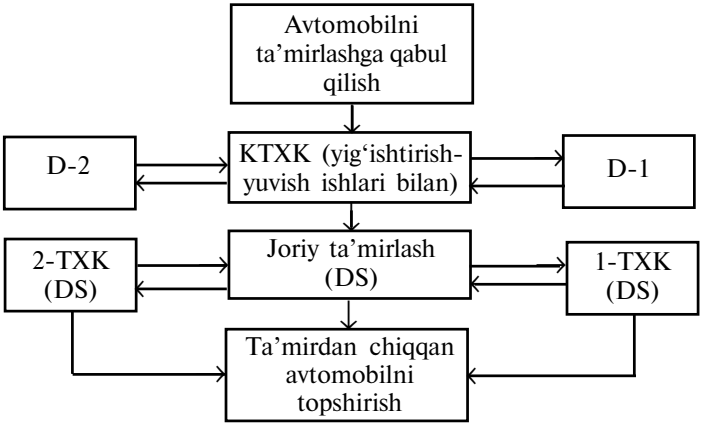
2.2. AVTOMOBIL SAROYINING TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VOSITALARI

Avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatish stansiyalari

Avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatish va ularni joriy ta’mirlash ishlarini avtotransport korxonasi (ATK)ning ta’mirlash xizmatlari yoki texnik xizmat ko‘rsatish stansiyalari (TXKS) bajaradi. TXKS tarkibi texnik xizmat ko‘rsatish rejasi, jadvallari, davriyligi va umumiy ish hajmidan kelib chiqqan holda texnologik jarayonga muvofiq tashkil qilinadi.

Texnologik jarayonning har bir operatsiyasi uchun muayyan punktlar yoki ishlab chiqarish maydonining alohida qismlari ajratiladi. Ular maxsus jihozlar, moslamalar va asboblar bilan ta’minlanadi.

Texnik xizmat ko‘rsatish bo‘linmalari bo‘yicha avtomobilning harakati 2.1-rasmda keltirilgan. TXKSda texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash ishlari asosan potok usulida, ya’ni ishlar ixtisoslashtirilgan postlarda, oldindan ishlab chiqilgan texnologiya bo‘yicha, belgilangan muddatda olib boriladi.



2.1-rasm. Avtomobilga texnik xizmat ko‘rsatish va uni joriy ta’mirlash texnologik jarayoni tizimi.

Avtomobillar bir postdan ikkinchi postga konveyer yordamida o‘tkaziladi.

Ishlarning umumiy hajmiga qarab, texnik xizmat ko‘rsatish stansiyalarida agregatlar bo‘yicha ixtisoslashtirilgan bir necha bo‘linma: dvigatellarga, elektr jihozlarga, transmissiya, yurish qismi, kuzov, kabel va shu kabilarga texnik xizmat ko‘rsatish bo‘linmalari bo‘lishi mumkin.

Har qaysi ish turi texnologik operatsiyalar kartasi bo‘yicha bajariladi. Bu kartada operatsiyaning nomi, texnik shartlar va ishni bajarishga vaqt me’yori, ishlatiladigan asbob va jihozlar, ishchining mutaxassisligi va boshqalar ko‘rsatiladi.

Agar texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash ishlari hajmi kichik bo‘lsa, stansiyada ish brigada usulida tashkil qilinishi mumkin. Bu usulda brigada avtomobilning barcha agregatlari bo‘yicha shu xizmat turi doirasidagi ishlarni bajaradi. Ishlarni bajaruvchilar yuqori malakali bo‘lishi kerak. Ishlar bitta universal postda olib boriladi.

Ko‘chmas texnik xizmat ko‘rsatish jihozlari

Ko‘chmas (statsionar) texnik xizmat ko‘rsatish jihozlaridan ishlarni yengillashtirish va mexanizatsiyalashtirish uchun foydalaniladi. Vazifasiga qarab jihozlar yig‘ishtirish (tozalash)-yuvish jihozlari, ko‘zdan kechirish chuqurlari, ko‘tarish-tashish jihozlari va moylash-quyish qurilmalariga bo‘linadi.

Yig‘ishtirish-yuvish jihozlari kundalik texnik xizmat ko‘rsatish bo‘linmalariga o‘rnatiladi.

Tozalash jihozlari. Tozalash ishlaridan maqsad kuzovda qolgan yuk qoldiqlarini yig‘ishtirish, yuk avtomobillarining kabinalari, avtobus va yengil avtomobil salonlarini changdan tozalashdan iborat. Buning uchun har xil turdagi changyutgichlardan foydalaniladi, ular qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan bo‘lib, elektr dvigateli quvvati 2 kW gacha bo‘lishi mumkin.



2.2-rasm. NT 561 Eco modelidagi avtomobillar salonini tozalash ishlariga mo‘ljallangan changso‘rgich mashinasi.

Yengil avtomobil va avtobus kuzovi, yuk avtomobilining kabinasi, platformasini kir va changdan tozalashda elektr changyutgich va qo‘zg‘almas chang so‘ruvchi qurilma, qo‘lda ko‘tarib yuruvchi va qo‘zg‘almas chang so‘rgichlardan foydalaniladi. Elektr changyutgich quyidagilardan tuzilgan: elektr shabadalatgich va changyutgich uchida konussimon kallakli, cho‘tkali shlanglar majmuasidan iborat. Changso‘rgichning to‘siqli ichidagi havo so‘rish bosimi 11÷12 Pa bo‘ladi. Bunday changyutgichlardan birining shakli 2.2-rasmda keltirilgan.

Yirik avtoservis korxonalari va avtobus saroylarida qo‘zg‘almas changso‘rgichlardan foydalanish katta samara beradi.

Yuvish ishlari qo‘lda yoki mexanizatsiyalashtirilgan usulda bajariladi. Qo‘lda suv bilan yuvishda past (0,2—0,4 MPa) va yuqori (1,0—2,5 MPa) bosimli suv shlang bilan brandspoyt orqali purkaladi. Mexanizatsiyalashtirilgan usul oqimli, cho‘tkali yoki oqimli-cho‘tkali yuvish uskunalari yordamida amalga oshiriladi.

Yuvish jihozlari. Avtomobillarni yuvish qurilmalari umumiy va maxsus turlarga bo‘linadi. Umumiy turdagi yuvish jihozlari yuvishga qulay bo‘lib, ular yordamida avtomobilning ostini ham yuvish mumkin. Bu ishlar maxsus maydonda va turli ko‘rish ariqlarida, estakada va ko‘targichlar yordamida bajariladi. Ko‘rish ariqchalari devorlari, maydonchalari yuzasi nam o‘tkazmaydigan lappakchalar bilan qoplanib, poli suvlar oson oqib ketishi uchun 2—3 % qiyalikda bo‘ladi.

Avtomobillar turiga hamda yuvish usuliga qarab, maxsus yuvgichlar qo‘lda yuvish uchun moslashgan, mexanizatsiyalashgan, avtomatlashgan va aralash turda bo‘lishi mumkin.

Oddiy qo‘lda yuvish: shlang va sepkich yordamida past bosimli (0,2—0,4 MPa), yuqori bosimli (1—2,5 MPa) bo‘lishi mumkin.

Shlangli yuvish jihozlari kichik avtoservis korxonalarida ishlatilib, ular aravachaga o‘rnatilgan agregatdan iborat bo‘ladi (2.3-rasm).

Agregatlar 2—2,5 MPa gacha bosim hosil qiluvchi plunjerli yoki markazdan qochma nasoslardan, shlang uchiga o‘rnatilgan yuvuvchi kallakdan va yuvuvchi aralashma uchun sig‘imdan iborat bo‘ladi. Yuvuvchi kallakka teshigining diametri har xil bo‘lgan forsunkalar o‘rnatiladi.

Texnik tavsifi: bosim 2—15 MPa; samaradorligi — 550 *l*/soat; suvning chiqishidagi maksimal harorat — 60 °C; quvvati — 3 kW; sof og‘irligi — 28 kg; o‘lchami 400×380×959 mm.

Jamlanma tarkibi: tozalash vositasi uchun integratsiyalashgan soploli manometrli pistolet, yuqori bosimli shlang (12 m), purkash trubasi — Vario-



2.3-rasm. Karcher 7.85 M plus modelidagi avtomobillarni yuqori bosimda qo‘lda yuvish jihozi.

power, yuvish cho‘tkasi, tozalash vositasi uchun 2 dona bak, yuqori bosimli shlangni qo‘lda o‘rash uchun baraban.

Xorijda yuqorida ko‘rsatilgan shlangli yuvish jihozlarining takomillashgan turlari qo‘llaniladi. Ularda yuvish aralashmasining haroratini ko‘tarish uchun maxsus isitgichlar qo‘llaniladi. Jihoz yuvilayotgan yuzaga 80 °C da isitilgan suv zarrachasini 5—7 MPa bosimda va 140 °C da isitilgan bug‘li zarrachani 1,4—1,6 MPa bosimda yetkazib beradi. Havoning issiq paytlarida isitgich o‘chirilib, suv yoki yuvish aralashmasi sovuq holda ham yetkazib berilishi mumkin.

Isitgichli jihoz hammabop bo‘lib, ular avtomobillarning sirtini, tagini va ularning dvigatellarini, agregatlar bo‘laklarga ajratilganda ularning detallarini, salonning devorlari va pollarini yuvishda ishlatilishi mumkin. Bir necha turda ishlab chiqariladigan bu jihozlar suvni 750—3000 *l* /s hajmda yetkazib berishi mumkin.

Avtomobillarni yuvish ishlarini mexanizatsiyalash maxsus uskunalar yordamida amalga oshiriladi. Bunday uskunalar ishchi organining tuzilishi, avtomobilning va ishchi organining nisbiy harakatlanishi, qo‘llanilish sharoiti va boshqarilishi bo‘yicha tasniflanadi.

Zarrachali yuvish qurilmasi, asosan, yengil avtomobillar (2.4-rasm), yuk avtomobillari o‘zito‘kkichlar, tirkama va yarim-tirkama bilan ishlovchi avtomobillarni yuvish uchun mo‘ljallangan.

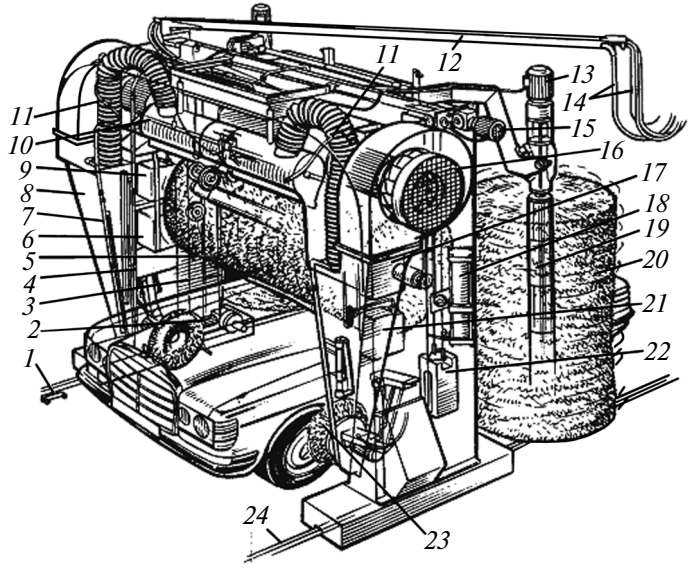


2.4-rasm. Yengil avtomobillarni zarrachali yuvish jihozlari.

Cho‘tkali yuvish jihozining asosiy organi silindrsimon aylanuvchi cho‘tkalar bo‘lib, ularga trubkalar yordamida suv yoki yuvuvchi aralashma yetkazib beriladi. Ular yengil avtomobillar, avtobuslar va furgonli avtopoyezdlarni yuvishda ishlatiladi.

Zarrachali yuvish jihozlarining afzallik tomonlari — tuzilishining oddiyligi, kam metall sig‘imliligi va hammabopligida. Kamchiligi — ko‘p suv sarf qilishi va yengil avtomobillarni hamda avtobuslarni sifatli yuvmasligida.

Cho‘tkali yuvish jihozlari ishchi organining tuzilishi bo‘yicha harakatlanuvchi (yuvilayotgan avtomobilning sirti bo‘yicha bo‘ylama harakatlanadi, bunda avtomobil qo‘zg‘almay joyida turadi) va qo‘zg‘almas (bunda avtomobilning o‘zi yoki konveyer yordamida harakatlanadi) bo‘lishi mumkin. Harakatlanuvchi jihozlar (2.5-rasm) П-shaklidagi arkadan iborat bo‘lib, u yuvish postiga to‘shalgan relsli yo‘lda elektr yuritma yordamida harakatlanadi.



2.5-rasm. Yengil avtomobillar uchun cho‘tkali harakatlanuvchi yuvish jihozi:

1—buyruq tekshiruvchi; *2*—portal roliklarini harakatga keltiruvchi dvigatel; *3, 4, 5, 7*—suv, aralashma va shampun sepuvchi forsunkali gorizontal yo‘naltiruvchi; *6*—shampunli bak; *8*—firma yorlig‘i; *9*—sintetik yuvish aralashmasi baki; *10*—aylanuvchi havopurkagich; *11*—yuvish aralashmasini tarqatuvchi forsunka; *12*—buraluvchi kronshteyn; *13*—vertikal cho‘tkani harakatlantiruvchi dvigatel; *14*—elektro‘tkazgich; *15*—gorizontal cho‘tkani harakatlantiruvchi dvigatel; *16*—avtomobilni quritish shamollatgichi; *17, 21*—yaltiratgich baklari; *18*—forsunkalarning oqish burchagini sozlovchi moslama; *19*—yechiladigan cho‘tka ushlagichlar; *20*—chap tomon cho‘tkasi; *22*—gorizontal cho‘tka posongisi; *23*—g‘ildirak disklarini yuvish moslamasi; *24*—relsli yo‘l.

Portalga elektr uzatmali 2 ta vertikal va 1 ta gorizontal cho‘tkalar hamda purkagich (yuzani quritish uchun) o‘rnatilgan.

Avtomobilni yuvish portalining 1 yoki 2 martadagi (ikki tomonga) harakatida bajariladi. Yengil avtomobillarni bu jihozlar yordamida yuvish uchun 5—6 min sarflanadi, shuning uchun bu

jihozlardan uncha katta bo‘lmagan TXKSlari va avtoservis postlarida keng ko‘lamda foydalaniladi.

Avtomarkazlar va katta avtoservis korxonalarida avtomobillarni yuvish-quritish liniyalari (2.6-rasm) tashkil qilinadi. Bu liniyalarda avtomobillarni yuvish postiga katta bosimdagi suv yordamida yoki cho‘tkali yuvish (*a*) jihozlari va quritish postiga esa o‘rta bosimdagi issiq havo oqimi yordamida quritish jihozlari (*b*) o‘rnatiladi. Quritish postida issiq havo oqimi avtomobillarning ikki yon va ustki tomonlaridan yuboriladi.



a *b*

2.6-rasm. Yengil avtomobillarni yuvish va quritish oqim qatori:
a) avtomobillarni cho‘tkali yuvish jihozi; *b*) avtomobillarni quritish jihozi.

Yengil avtomobillarni avtomatik tarzda yuvish qurilmasi yuvish ta’siriga qarab, purkovchi va cho‘tkali ko‘rinishda bo‘ladi. Purkagichli qurilma tebranuvchi portaldan yoki relsda siljuvchi portaldan iborat bo‘lishi mumkin. Portalning ichki perimetri bo‘ylab trubada soplolar o‘rnatilgan bo‘lib, bular orqali suv yoki yuvuvchi qorishma purkab turiladi.

Avtobuslarni yuvish uchun avtomatik qurilma ishlatiladi. Bu qurilma vagon toifasidagi avtobuslarni yuvishga mo‘ljallangan.

Cho‘tkali yuvish jihozlari yengil avtomobillar va avtobuslar uchun ishlatiladi. Ular cho‘tkali barabanlar bilan bir qatorda, avtomobil g‘ildiragini va tagini yuvish uchun purkagichlar bilan ham butlangan bo‘ladi. ЦКБ-1126 ГАРО jihozining barabanlari silindrining diametri 0,7—1,0 m, aylanish soni 150—200 ayl/min, elektr dvigatelining quvvati 1,5—1,7 kW, suvning bosimi 0,2—0,6 MPa, ishlab chiqarish qobiliyati 30—40 avt/s, suv sarfi 400—500 *l*/avtobus, konveyer tezligi 6—9 m/min ni tashkil etadi.

RBS 6000 modelidagi (2.7-rasm) yuvish uskunasi avtobus va avtofurgonlarni yuvishga moslashtirilgan bo‘lib, bir cho‘tkali, qo‘l kuchi yordamida qo‘zg‘altiriladi. U transport vositalarini

samarali va tejamli yuvgani uchun kichik avtokorxonalarga qulay hisoblanadi. Vertikal joylashtirilgan cho‘tka transport vositalarining old, orqa va yon tomonlarini yuvishni ta’minlaydi.

Hozirgi vaqtda avtomobillarning lok-bo‘yoqlarini himoyalash maqsadida kontaktsiz avtomatik yuvish uslubidan foydalanila boshlangan. Shulardan biri CHH 8000 OPTIWASH modelidir.

CHH 8000 OPTIWASH modelidagi (2.8-rasm) yuvish uskunasi avtomatlashtirilgan yuvish jihozlari bozorida yagona bo‘lib, avtomatlashtirilgan tizimli 3-darajali kontaktsiz va cho‘tkasiz yuvishga asoslangan. Avtomobil yuvish xonasi ichida joylashtirish fotorele va yo‘naltiruvchi yordamida amalga oshiriladi. So‘ngra yuvish dasturidan tanlab olingan jarayon asosida avtomobil qimirlamay turib, portalni avtomobilga nisbatan bir necha marotaba ilgarilama-qaytma harakatlantirilib kuzov yuviladi.



2.7-rasm. RBS 6000 modelidagi yuvish uskunasi.



2.8-rasm. CHH 8000 OPTIWASH modelidagi yuvish uskunasi.

Yuvish dasturi va avtomobil o‘lchamidan kelib chiqqan holda CHH 8000 OPTIWASH uskunasining samaradorligi soatiga 40 avtomobilgacha yetishi mumkin. Quritish va kuzovga yakuniy ishlov berish ishlaridagi yuqori sifatni ta’minlash uchun havo oqimining yo‘nalishini o‘zgartirib turuvchi kuzatuv moslamasi, maxsus kimyoviy himoya vositalari va iliq suvli yaltiratish suyuqliklari qo‘llaniladi.

Yuvilgan avtomobil kuzovlarini quritishda yengil avtomobillar sovuq (kam holatlarda iliq) havo, havo purkovchi qurilma yordamida purkab quritiladi.

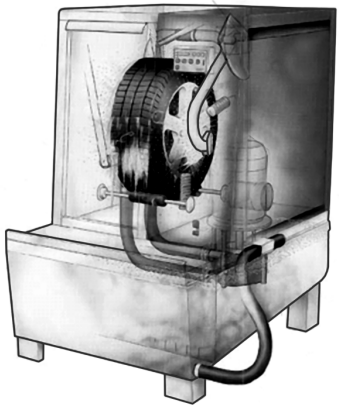
Havo taqsimlovchi trubalar orqali tirqishli diffuzorlarga so‘riladi, bu kuzovning ko‘ndalang qismi tekisligi bo‘yicha 65° qiyalik yo‘nalishda joylashgan bo‘ladi. Diffuzor havo oqimini yelpig‘ich-

simon purkab turadi. Buyruq beruvchi nazoratchi va vaqt relesining borligi, shabadalatgichni ishlatib va to‘xtatib turishni ta’minlaydi. Shabadalatgich elektr motorlarining quvvati 22,5 kW.

Moy qoldiqlari va smolalar bilan kirlangan detal va birikmalarni yuvish uchun M316 va M317 yuvish mashinalaridan foydalaniladi. Ular qo‘zg‘almas bo‘lib, ifloslangan detal va birikmalarni yuvadigan kameralari mavjud. Detallarni yuvish forsunkalar bilan qurollangan aylanuvchi kollektorlar yordamida ishqorli eritmalarni purkash yo‘li bilan amalga oshiriladi. Yuvish vaqti 10—15 min, qattiq kirlangan bo‘lsa 20—30 min. Moslamaning tag qismida yuvish aralashmasi uchun bak, so‘rish moslamasi va aralashmani tozalash filtri joylashgan. Moslamaning ichki qismi shamollatib turiladi.

Avtomobil agregatlarini yuvish qurilmalarining ba’zilari 2.9-rasmda keltirilgan.

Дрестер 350W rusumidagi g‘ildiraklarni yuvish qurilmasining tasnifi: avtomobil g‘ildiraklari mayda zarrachalar — granulalar yordamida yuviladi; mahkam o‘rnatilgan suv sepish soplosi, qo‘zg‘almas g‘ildirak kronshteynidan tashkil topgan. Yuviladigan g‘ildirak eni 135—280 mm, diametri 560—800 mm, yuklash balandligi 560 mm, suv hajmi 300 *l*, kuchlanish 380 V, 3-faza, nasos dvigateli 5,5 kW, harakatlantiruvchi dvigatel 0,15 kW, nasos unumdorligi 500 *l*/soat, siqilgan havo 8—12 bar, yuvish muddatlari 30, 60, 90 va 120 s.



Дрестер 350W rusumidagi g‘ildiraklarni yuvish qurilmasi.



Л160 rusumidagi katta agregatlarni yuvish qurilmasi.

2.9-rasm. Avtomobil agregatlarini yuvish qurilmalari.

Л160 rusumidagi katta agregatlarni yuvish qurilmasi: katta o‘lchamli agregatlarni avtomatik tarzda tozalaydi va isitadi, korzina 1100×1100 mm, yuklanish og‘irligi 700 kg gacha, sig‘imi 320 *l*, bo‘laklarning maksimal balandligi 800 mm, harorat diapazoni 0—75 °C, 230/400 V. Qizdirish: gaz yordamida, dizel — 29000 kkal/soat, elektrik — 20 kW. Elektropompa: suyuqlik yuborishi 500 *l*/min, bosim 4,3 bar, quvvati 7,5 *l*/s. Korzinaning aylanishi 0,5 *l*/s, aylanish tezligi 7 ayl/min. Elektrik ekstraktor — 0,5 *l*/s, 650 m^3/soat. Gabarit o‘lchamlari — 1975×1600×2145 mm, 350 W «Мойка колес Дрестер 350W».

Avtomobilni yuvishda ajraladigan iflos suv g‘ildiraklar oralig‘i tagidagi chuqurda to‘planadi, bu chuqur markazda joylashgan qabul trapi tomon qiya bo‘ladi. Oqova suvlarni tozalash uchun iflosliklar cho‘kadigan va moy-yonilg‘i tutib qolinadigan tindirgichlar qilinadi. Ularning ishi suv, neft mahsulotlari va mexanik aralashmalarning zichliklari orasidagi farqqa asoslangan.

Tozalangan suvdan avtomobilni yuvish uchun yana foydalaniladi, bu esa takroriy va aylanma suv ta’minotining asosini tashkil qiladi, oqova suv tozalangandan keyingina yomg‘ir suvi tushadigan ariqqa tashlanishi mumkin.

Ko‘zdan kechirish chuquri texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlashda avtomobilning tag tomonini ko‘zdan kechirishga imkon beradi, shuning uchun ixtisoslashtirilgan va universal postlarning ajralmas qismi hisoblanadi.

Ko‘rish ariqchasi — eng ko‘p tarqalgan (universal) qarash qurilmasi bo‘lib, bir vaqtning o‘zida avtomobilda pastdan, yonboshdan va yuqoridan ish bajarilishiga imkon yaratadi. Avtomobil ko‘rish chuquriga kirish va undan chiqishiga qarab, boshi berk yoki o‘tuvchi ko‘rinishda bo‘ladi.

Boshi berk va boshi ochiq postlar hamda oqimli qatorlar ko‘rish ariqchalari bilan jihozlanadi. Ular kengligi bo‘yicha ensiz va enli turlarga bo‘linib, kengligi avtomobil enidan kam bo‘lsa, ensiz deb, keng bo‘lsa, enli deb ataladi.

Ko‘rish ariqchalarining tuzilishi avtomobillarning turiga bog‘liq bo‘lib, uzunligi avtomobil uzunligidan 0,5—0,8 m uzun, chuqurligi esa yengil avtomobillar uchun 1,4—1,5 m, yuk avtomobillari va avtobuslar uchun 1,2—1,3 m bo‘ladi Eni esa avtobus va yuk avtomobili uchun 0,9—1,1 m, yengil avtomobillar uchun 0,8 m bo‘ladi. Ko‘rish ariqchalariga past kuchlanishli yoritgichlar (42 V) o‘rnatiladi, ular har 1 metr uzunlikka 200 m^3 soat hajmidagi, harorati

16—25 °C, tezligi 2—2,5 m/s bo‘lgan 45° burchak ostidagi yo‘nalishda havo oqimi bilan shamollatib turiladi. Chiqindi gazlarni chiqarish uchun maxsus quvurlar o‘rnatiladi. TXK va T jarayonida avtomobil dvigatellarini ishlatish zaruriyati tug‘ilsa, bu quvurlar avtomobil chiqarish trubasiga ulab qo‘yiladi.

Ko‘rish ariqchalari, ularda bajariladigan ish turiga qarab ko‘targichlar, harakatlanuvchi voronkalar, moy quyish qurilmalari bilan jihozlanadi.

Ensiz qo‘rish chuquri hamma toifadagi avtomobillarga TXK va ta’mirlashda har tomonlama qulayliklarga ega bo‘lib, tuzilishi jihatidan oddiy va qulay hisoblanadi. Bunday chuqurlar bilan o‘zaro bog‘lanish bo‘lishi uchun yoki chuqur ustidagi maydoncha bilan qulay aloqa bog‘lash uchun, chuqurlar bir-biri bilan yonbosh tomonidan ariq (transheya) yordamida tutashgan bo‘ladi. Ensiz ko‘rish ariqchalari yorug‘ emasligi hamda ba’zi bir agregatlarni yechish va o‘rnatishning qiyinligi, enli ariqchalar esa ko‘p joy egallashi kabi kamchiliklarga ega. Boshi berk qo‘rish chuqurlarining usti ochiq bo‘ladi.

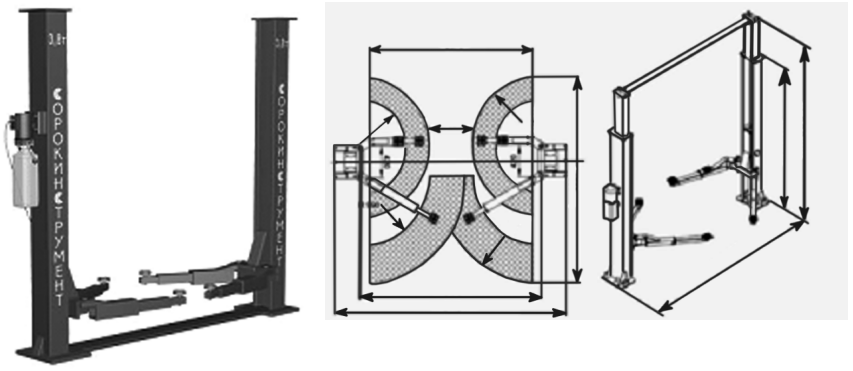
O‘tuvchi ko‘rish chuqurlariga tushish, kirish va chiqish uchun usti berk chuqurlar (transheya) bilan tutashtiriladi.

Usti ochiq chuqurlar eni 1 metrdan kam va 2 metrdan ortiq bo‘lmasligi kerak, chunki unga chilangarlik verstagi va boshqa dastgohlar o‘rnatiladi, transheyalar balandligi 1,2—1,6 m, berk chuqurning balandligi 1,8 metrdan kam bo‘lmasligi lozim.

Estakadalar — temir-betondan, metall konstruksiyalardan yoki yog‘ochdan balandligi 0,7—1,4 m qilib ishlangan bo‘lib, 20—25 % qiyalikdagi chiqish va tushish rampalari bo‘lgan ko‘priklardan iborat bo‘ladi. Ular boshi berk va boshi ochiq hamda qo‘zg‘almas va qo‘zg‘aluvchan bo‘lishi mumkin. Avtomobilning ustidan, yonidan va tagidan birdaniga ish bajarish uchun ular chuqur bo‘lmagan ko‘rish ariqchalari bilan birgalikda jihozlanadi. Avtomobillarga dala sharoitlarida TXK va T ishlari bajarilganda hamda avtomobillarni qo‘lda yuvishda estakadalardan foydalaniladi.

Ko‘targichlar — o‘rnatilishi (2.10-rasm) bo‘yicha ko‘targichlar qo‘zg‘almas va harakatlanuvchan, ko‘tarish mexanizmi bo‘yicha mexanik, gidravlik va pnevmatik, ishga tushirilishi bo‘yicha qo‘l bilan boshqariluvchi va elektrotexnik, joylashishi bo‘yicha pol ustida va ko‘rish ariqchasida bo‘lishi mumkin.

Ko‘targichlarning bitta, ikkita, uchta va to‘rtta ustunligi va avtomobillarni qiyalatuvchi turlari bo‘lishi mumkin. Ko‘targichdagi tayanch ramaning tuzilishi bo‘yicha koleyali, koleyalararo va



2.10-rasm. Ikki ustunli 17,1 va 17,2 rusumli elektromexanik ko‘targichlar.

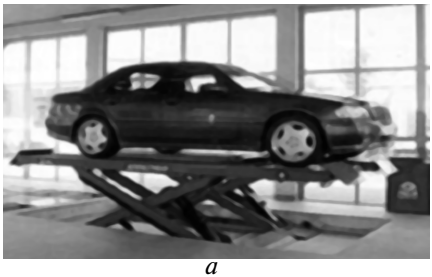
ko‘ndalang ramali hamda tayanch traversali turlarga bo‘linadi. Avtokorxonalarda va texnik xizmat ko‘rsatish shoxobchalarida elektromexanik va gidravlik ko‘targichlar keng qo‘llaniladi.

Elektromexanik ko‘targichlar 1, 2, 4 va 6 ustunli bo‘lib, ularning yuk ko‘tarish xususiyati 1,5—14 tonnagacha bo‘ladi. Ikki ustunli elektromexanik ko‘targich (2.10-rasm) 2 ta korobkasimon ustundan va ko‘ndalang birikmadan iborat bo‘lib, har bir ustun ichiga yuk ko‘tarish gaykasi, harakatlanadigan yuruvchi vint joylashgan. Gaykaga koretka o‘rnatilgan bo‘lib, unga ushlagichlar sharnir yordamida joylashtirilgan. Yuk ko‘taruvchi (harakatlanuvchi) vintlar elektrodvigatel yordamida ustunlardan biriga o‘rnatilgan reduktor orqali harakatga keltiriladi, boshqa vintga harakat ko‘ndalang birikma ichiga o‘rnatilgan zanjirli uzatma yordamida yetkaziladi. Ko‘targichni boshqarish tugmachali uzgich-ulagich yordamida bajariladi. Ko‘tarish balandligi 1800 mm ni, ko‘tarilish vaqti 45—60 s ni tashkil qiladi. Ikki ustunli ko‘targichda avtomobil kuzov tayanchlari orqali ko‘tarilganligi sababli, uning yurish qismiga ham xizmat ko‘rsatish yoki ta’mirlash imkoniyati tug‘iladi.

MDH davlatlarida 2 t yuk ko‘tarish qobiliyatiga ega bo‘lgan «П-133» va «П-145» modelli yengil avtomobillarni ko‘tarishga mo‘ljallangan elektromexanik ko‘targichlar ishlab chiqariladi.

Avtoservis korxonasi sharoitida ko‘targichlardan foydalanish, ular bilan jihozlangan xizmat ko‘rsatish ishlari bajariluvchi ishchi postlarni har qanday tekis polli joylarda tashkil qilish imkonini beradi.

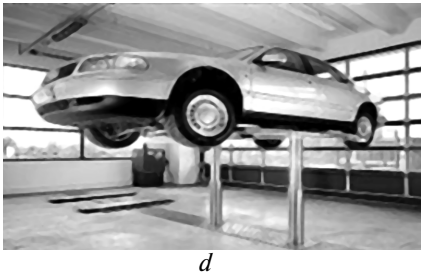
2.11-rasmda ikki ustunli fermali (*a*), to‘rt ustunli elektromexanik (*b*) va ikki ustunli gidravlik (*d*) ko‘targichlar keltirilgan.



a



b



d

2.11-rasm. Ikki ustunli fermali elektromexanik (*a*), to‘rt ustunli elektromexanik (*b*) va ikki ustunli gidravlik (*d*) ko‘targichlar.

Qo‘zg‘almas polda joylashuvchi ko‘targichlar bir, ikki, uch va ko‘p plunjerli (silindrli) gidravlik hamda 2, 4, 8, 12 t va undan og‘ir yuk ko‘taruvchi bo‘ladi.

Katta yuk ko‘taradigan yuk avtomobillariga TXK va JT ishlarida, yuk ko‘tarishi 16 t bo‘lgan 2 plunjerli elektrogidravlik ko‘targichdan foydalaniladi.

Ko‘rish chuquridagi ko‘targichlar ko‘rish chuquriga o‘rnatilgan bo‘lib, oldingi va keyingi ko‘priklarni ko‘tarib, ko‘rish chuquridagi ishlarni bajarishga mo‘ljallangan. Bunday ko‘targichlar gidravlik va elektromexanik bo‘lib, bir, ikki va to‘rt ustunli bo‘ladi.

Undan tashqari, bunday ko‘targichlar ko‘rish chuquriga qo‘zg‘almas qilib, yo‘naltiruvchi to‘sinlarga turli kronshteynlar yordamida o‘rnatilib, ular roliklar yoki g‘ildirakchalar orqali harakatga keltiruvchi qilib o‘rnatilishi mumkin. Bir plunjerli gidravlik ko‘targich transmissiya agregatlarini avtomobildan yechib olish va o‘rniga qo‘yish uchun mo‘ljallangan. Ko‘targichdan turli maqsadlarda foydalanishda, uning shtogi uchiga har xil ilgaklar o‘rnatiladi.

Ko‘rish chuquriga o‘rnatilgan ko‘targich bo‘ylama hamda ko‘ndalang yo‘nalish bo‘yicha harakatlanib, 4 tonnagacha bo‘lgan yukni 60 sm balandlikkacha ko‘taradi, uzatmasi qo‘lda.

Garaj domkratlari — yer ustidagi maydonchalarda hamda jihozlanmagan qarash chuqurlarida ish bajarilganda avtomobilning oldingi yoki ketingi qismini ko‘tarish uchun xizmat qiladi.

Garaj domkratlari harakatlanuvchi yuk ko‘tarish mexanizmlari bo‘lib, ular ko‘tarish moslamasi va kuch hosil qiluvchi qismdan

iborat bo‘ladi. Ular avtomobillarning oldingi yoki orqa qismidan osish uchun xizmat qiladi. Ko‘tarish mexanizmining turi bo‘yicha, asosan, gidravlik bo‘lib, qo‘l bilan boshqariladi (2.12-rasm).



2.12-rasm. MEGA MG-20 rusumli harakatlanuvchi, yuk ko‘tarish qobiliyati 20 tonnaga ega bo‘lgan gidravlik va SHINN FU rusumdagi pnevmogidravlik domkratlar.

Garaj domkratlari (2.13—2.15-rasmlar)ning yuk ko‘tarish qobiliyati 1,6—12,5 t oraliqda bo‘lib, ko‘tarish balandligi 430—700 mm ni tashkil etadi. Ulardan avtoservis korxonalarida TXK va JT ishlarini pol ustidagi postlarda bajarishda foydalaniladi.



2.13-rasm. МГНТ rusumidagi garaj domkrati.

Turi harakatlanuvchan, pnevmogidravlik, ko‘tarish xususiyati 20/40/60 t, teleskopik, shtok yo‘li 77+78+78 mm, pol sathidan ko‘tarish balandligi 515 mm, minimal balandlik 180 mm, uzunligi 1085 mm, 7—10 bar, 270 *l*/min, og‘irligi 77 kg.

Agregat va uzellarni ko‘tarish-tashish qurilmalari — agregat va boshqa yuklarni ko‘tarish, tashishda qo‘zg‘aluvchan kran, yuk aravachasi, qo‘lda ko‘tarish tallarida hamda bir to‘sinli (monorels) yo‘lda harakatlanuvchi, elektrotelfer va to‘sinli (balka) kranlardan foydalaniladi. Avtomobillarni bir joydan ikkinchi joyga ko‘chirishda garaj konveyerlari ishlatiladi.

Qo‘zg‘aluvchan kran — avtomobillarga dvigatelni o‘rnatishda hamda yuklarni ko‘tarish va ularni uzoq bo‘lmagan masofaga tashishga xizmat qiladi.



2.14-rasm. Nasos bilan jamlangan 5.1080 rusumli gidrosilindr.

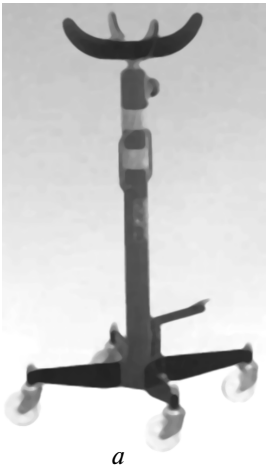


2.15-rasm. Saqlovchi tirgovich.



2.16-rasm. 5.3202 rusumli yig‘ma gidravlik kran.

5.3202 rusumli kran gidravlik yuritmali bo‘lib, 250—500—750—1000 kg yuk ko‘tara oladi. Ilgak balandligi min 10—100—190—280 mm, maks 2030—1955—1880—1805 mm, tirsak uzunligi 1100—1010—920—830 mm. Tashqi o‘lchamlari 1260×980×1400 mm, massasi 75 kg. Bu kran tirsagi uzunligining uzayishiga qarab, yuk ko‘tarishi 200 dan 1000 kg gacha bo‘ladi. Kran barcha uzel, detallardan tashqari ko‘tarish tirsagi — gidrosilindrlardan iborat.



a

a) transmissiya agregatlari uchun harakatlanuvchi ustun (rusumi—KE-32, yuk ko‘tarish xususiyati 600 kg, ko‘tarib olish balandligi 1125 mm, ko‘tarish balandligi 1950 mm, tashqi o‘lchamlari 375×305×112 mm, massasi 49 kg);



b

b) buklanuvchan harakatlanuvchi kran (rusumi — 5.1310, yuk ko‘tarish xususiyati 250—500—750—1000 kg, ilib olish balandligi 10—100—190—280 mm, maks 2030—1955—1880—1805 mm, ko‘tarish uzunligi 1100—1010—920—830 mm, tashqi o‘lchamlari 1260×980×1400 mm, massasi 75 kg.

2.17-rasm. Transmissiya agregatlari uchun ustun (*a*) va ko‘targich (*b*).

Elektrotelfer va tallar (2.18-rasm) — bir to‘sinli temiryo‘lga osilgan bo‘lib, belgilangan og‘irlikdagi yuklarni yuqoriga ko‘tarib, gorizontal yo‘nalishda belgilangan joyga eltish uchun xizmat qiladi. Elektrotelferning yuk ko‘tarishi 0,25 dan 5,0 tonnagacha. Yuk ko‘tarishi 1 tonnagacha bo‘lganlari (maxsus uzatmalarsiz) bir to‘sinli bo‘lib, temiryo‘l bo‘ylab harakatlanadi.

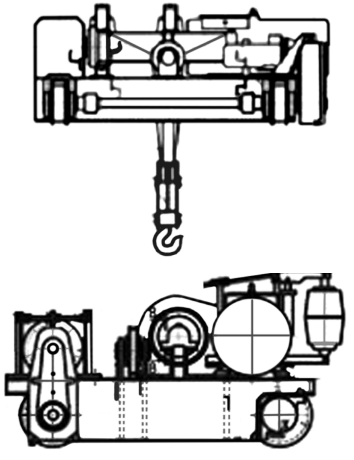


a *b*

2.18-rasm. Agregatlarni avtomobildan ko‘tarish-tashish jihozlari: *a*) lebyodka; *b*) elektr tali.

Ko‘prikli kran (2.19-rasm) — uch yo‘nalish bo‘yicha yuk tashishga mo‘ljallangan. Ular osma g‘ildirakchalarda harakatlanadigan hamda uzatmasi elektrli yoki qo‘l bilan bo‘ladi. AS korxonalarida eng ko‘p qo‘llaniladigan to‘sinli kranning yuk ko‘tarishi 1 dan 3 tonnagacha bo‘ladi.

Yuk aravachasi — ishlab chiqarish binosi hududidagi yuklarni tashish uchun xizmat qiladi. Aravacha avtomobilga yuk ortadigan hamda tushiradigan moslamaga ega. Masalan: avtomobillarning uzatmalar qutisi, reduktor, ko‘priklar, kardan vali, ressorani avtomobildan yechadigan va o‘rniga o‘rnatadigan moslamalari mavjud.

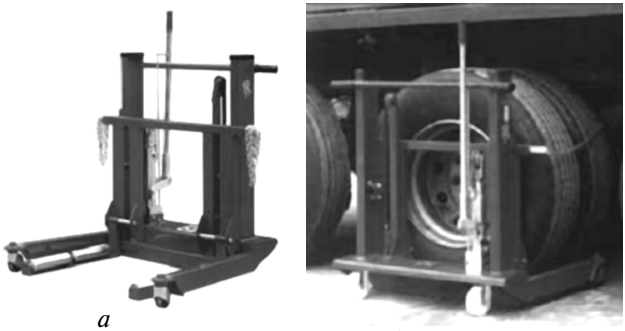


2.19-rasm. Ko‘prikli kran.

Yuk avtomobillarining g‘ildiraklari yig‘ilgan holatda (ayniqsa, juftlanganlari) katta og‘irlikka ega. Shuning uchun ularni yechib olish va o‘rnatish ma’lum qiyinchiliklarni tug‘diradi. Bu ishlarni yengillatish uchun avtomobil g‘ildiraklarini yechib olish, o‘rnatish hamda ularni ta’mirlash sexlariga eltish uchun maxsus aravachalardan (2.20-rasm) foydalaniladi.

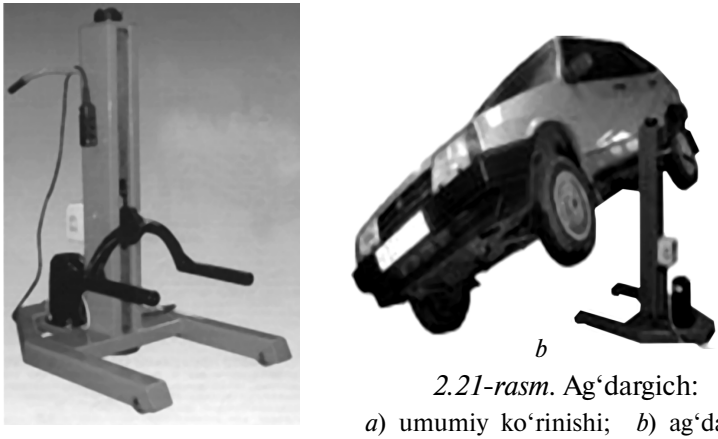
Ag‘dargichlar — avtomobilga tag tomonidan xizmat ko‘rsatish va ta’mirlashda yonboshlatish (2.21-rasm) uchun xizmat qiladi.

Eng ko‘p yuk ko‘tarish xususiyati 2 t va eng ko‘p yonboshlatish burchagi 90 ni tashkil qiladi. Ular payvandlash, kuzov va bo‘yoqchilik ishlarida hamda yengil avtomobillar tagiga zanglashga qarshi ishlov berishda ishlatiladi.



2.20-rasm. Avtomobillar g‘ildiraklarini yechib olish, o‘rnatish va tashish uchun aravacha:
a) umumiy ko‘rinishi;
b) ish jarayonida.

a *b*



a *b*

2.21-rasm. Ag‘dargich:
a) umumiy ko‘rinishi; *b*) ag‘darish jarayonida.

Konveyerlar — avtomobillarga TXKda ularni joydan joyga ko‘chirish uchun qo‘llaniladi. Harakatlanish turiga qarab konveyerlar beto‘xtov va to‘xtab-to‘xtab harakatlanadigan turlarga bo‘linadi.

Itaruvchi konveyer uzatma, tortish qismi (zanjir, tros)dan va yo‘naltiruvchi yo‘ldan iborat.

Avtomobillar itaruvchi tirgak yoki eltuvchi aravacha yordamida harakatlanadi. Tortuvchi qismida vtulka-rolikli zanjir ishlatiladi. Konveyerning uzatmasi zanjir yoki trosni harakatga keltirish uchun xizmat qilib, u reduktor, elektr dvigatel, ponasimon tasmali uzatmadan va yulduzchasimon yetaklovchi tishli g‘ildirakdan iborat. Tortish qismidagi vintli mexanizm yordamida zanjirning tarangligi rostlanadi.

Zamonaviy garaj konveyerlari avtomatik boshqarish uslubiga asoslangan. Konveyerning harakatlanishini maxsus xodim (operator) pult tugmasi yordamida boshqaradi. Avtomobil konveyerda

oxirgi ishchi postiga borganda, u yerga o‘rnatilgan avtomatik uzgichlarning tugmasini avtomobil g‘ildiragi bosib konveyerni harakatdan to‘xtatadi. Hamma ish joylarida ish tugashi bilan (ish tugaganligi to‘g‘risidagi signalni qabul qilib) boshqarish operatori konveyerni yurgizib yuboradi. Bundan tashqari, u ish joylariga tovush vositalari yordamida konveyerni yurgizayotganligi to‘g‘risida xabar beradi. Shunday qilib, konveyerni yurgizishdan oldin yorug‘lik yoki tovush signallari orqali xabar berib turiladi.

Moylash-quyish jihozlari surkov moylarini almashtirish, avtomobil agregatlarini tormoz va sovitish suyuqliklari, havo bilan ta’minlash uchun xizmat qiladi. Ular maxsus va aralash (ko‘chmas va ko‘chma) xillarga bo‘linadi.

Moy tarqatish kolonkasi dvigatellarga motor moyi quyish uchun xizmat qiladi. U bir marta va jami quyilgan moy miqdorini ham o‘lchaydi. Bu kolonka moy rezervuaridagi nasos qurilmasiga mahkamlab qo‘yiladi. Kolonka tarkibiga tarqatish jo‘mragi o‘rnatilgan shlang, sarf o‘lchagich va boshqa asboblar kiradi.

Ko‘chmas solidol yuborgich avtomobil uzellarini press-moydon yordamida plastik moylar bilan moylash uchun xizmat qiladi. U to‘pponchali to‘rtta shlang, elektr yuritmali plunjerli nasos, apparatlar javoni va hokazolardan tashkil topadi.

Aralash uskuna avtomobil uzellarini moylash, dvigatellarga motor moyi quyish, suv quyish, shinalarga dam berish, tormozlarning gidroyuritmalariga tormoz suyuqligi yuborish va havoni chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Uskuna pnevmatik nasosli moy va surkov moylari baklari (uchta), to‘pponchali beshta o‘zi o‘raladigan shlanglardan iborat.



NAZORAT SAVOLLARI

1. TXKSning asosiy bo‘linmalarini ayting.
2. Texnik xizmat ko‘rsatishning uzluksiz (potok) va brigada usullari mohiyatini gapirib bering.
3. Yig‘ishtirish-yuvish, ko‘tarish-tashish va moylash-quyish jihozlarini aytib bering.

Texnik tashxis qo‘yish postlari

Tashxis qo‘yish (diagnostika) — asboblar va moslamalar yordamida avtomobillarning agregatlari, uzellari, tizimlari va mexanizmlari holatini ularni qismlarga ajratmay aniqlash jarayoni. U rostlash

yoki ta’mirlash ishlarini talab qiladigan nuqsonlarni topishga imkon beradi.

Tashxis qo‘yish vaqtiga qarab, u *uzluksiz* va *davriy* xillarga bo‘linadi.

Uzluksiz tashxis qo‘yish haydovchi tomonidan avtomobildan foydalanish mobaynida amalga oshiriladi. Davriy tashxis esa oldindan rejalashtiriladigan muayyan vaqtdan so‘ng qo‘yiladi.

Rejali-oldini olib ta’mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish tizimiga muvofiq, tashxis qo‘yish ikki xilga: umumiy (1-T) va birma-bir (2-T) tashxislarga bo‘linadi. 1-Tda uzellar va agregatlarning yo‘lda harakatlanish xavfsizligini ta’minlaydigan texnik holati aniqlanadi va avtomobilning foydalanishga yaroqliligi baholanadi. U 1-TXK dan oldin bajariladi. 2-Tda nuqsonlar topiladi, rostlash va ta’mirlash ishlari hajmi aniqlanadi, 2-TXKdan keyingi texnik xizmat ko‘rsatishgacha buzilmay ishlash resursi taxmin qilinadi.

Texnik xizmat ko‘rsatish va joriy ta’mirlash ishlari hajmiga qarab, tashxis potok liniyada ham, alohida postlarda ham qo‘yilishi mumkin. Potok liniyada tashxis qo‘yiladigan asosiy postlar 1-TXK va 2-TXK bo‘linmalarida joylashtiriladi. Alohida tashxis qo‘yish postlari avtomobil agregatlari va uzellarini joriy ta’mirlash bo‘linmalarida tashkil etiladi (masalan, dvigatellar, uzatmalarni almashtirish qutilari va shu kabilarni ta’mirlashda shunday qilinadi). Postlarni bunday joylashtirish tashxis qo‘yishga doir o‘lchash ishlarini ta’mirlashga qadar va ta’mirlashdan keyin o‘tkazishga imkon beradi, tashxis sifatini oshiradi, biror-bir agregat va uzelni ta’mirlash uchun avtomobilni qaytarishga hojat bo‘lmaydi.

Tashxis postlari zarur o‘lchash qurilmalari bilan ta’minlangan ko‘chmas stendlar, ko‘chma stansiyalar, ko‘chma asboblar bilan jihozlanadi. Ba’zi hollarda tashxis qo‘yish uchun avtomobilning asboblar panelidagi datchiklar va asboblar, masalan, moy bosimini o‘lchash datchigi, harorat datchigi va hokazolardan ham foydalaniladi.

Sinov barabanlari o‘rnatilgan tashxis stendlari zarur harakat va nagruzka sharoitini yaratishga imkon beradi. Stend tormoz qurilmasi va yonilg‘i sarfini o‘lchagich bilan jihozlangan bo‘lib, avtomobil barcha agregatlari va uzellarining asosiy ko‘rsatkichlarini tekshirish, ularni pasportdagi ma’lumotlar bilan taqqoslash, avtomobilning asboblar panelidagi datchiklar va asboblar ko‘rsatkichlariga tuzatish kiritish, nuqsonlarni aniqlash imkonini beradi.

Ayrim agregatlarga tashxis qo‘yish postlari ham bo‘ladi. Ular agregatning asosiy parametrlarini o‘lchash va nazorat qilish, uning

nuqsonlarini aniqlash uchun maxsus asboblar va moslamalar bilan jihozlanadi. Masalan, dvigatel ishiga tashxis qo‘yish posti vibroakustik apparatlar, stetoskop va boshqa asboblar bilan jihozlanadi. Vibroakustik apparatlar ayrim alomatlar, shovqin va tovushlarga qarab krivoship-shatunli va gaz taqsimlash mexanizmlarining texnik holatini aniqlashga imkon beradi. Stetoskop yordamida tirsakli valning shatun va o‘zak podshipniklaridagi tirqishlarning, porshen va silindr orasidagi, klapanlar va turtkichlar orasidagi tirqishlarning kattalashganini, rostlash va ta’mirlash ishlarini bajarish zarurligini aniqlash mumkin.

Ko‘chma ta’mirlash va ta’mirlash-tashxis qo‘yish ustaxonalari TXKS va avtotransport korxonalaridan tashqarida avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash uchun mo‘ljallangan. Bunday ustaxonalar yuk avtomobillari kuzoviga joylashtiriladi. Ularda metallarga ishlov berishga doir chilangarlik, parmalash, tokarlik va boshqa ishlarni bajarish uchun mo‘ljallangan jihozlar bo‘ladi. Bunday jihozlar yordamida mayda ta’mirlash ishlarini bajarish va oddiy detallar tayyorlash mumkin.

Bundan tashqari, ko‘chma ta’mirlash ustaxonasi avtomobil agregatlari va uzellarining ish parametrlarini o‘lchash hamda ularning texnik holatini aniqlash uchun mo‘ljallangan moslamalar, asboblar, datchiklar bilan ham ta’minlanadi.

Dinamometrik stendlar (yoki transport vositasining tortish sifatlarini baholash stendlari) transport vositalarining xarakterli tezlik va yuklama rejimlarini imitatsiya qiladi va asosiy parametrlarni o‘lchaydi hamda asosiy agregat va tizimlarning texnik holatini aniqlaydi.

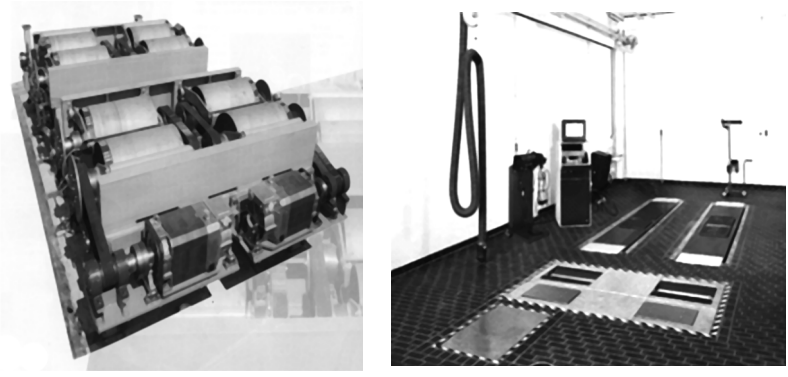
Stendlar yuklash usuli bo‘yicha ikkiga bo‘linadi:

- kuch stendlari: ular yuklama moslamasi bilan jihozlangan va doimiy test rejimida ishlashga mo‘ljallangan;
- inersiya stendlari: ular maxovik massalari bilan jihozlangan va tezlab ketish test rejimida ishlashga mo‘ljallangan.

Kuch stendlarida g‘ildiraklardagi tortish kuchi, ularning aylanish tezligi, transmissiya qarshiligi va yonilg‘i sarfini to‘g‘ri uzatmada, berilgan barqaror yuklama va tezlik rejimlarida, maksimal buralish momenti va dvigatelning maksimal quvvati rejimlarida o‘lchaydilar.

Kuchlar orqali tortish xususiyatlarini tekshiruvchi stendlar ko‘p tarqalgan bo‘lib, ular quvvat ko‘rsatkichlari bilan bir qatorda avtomobilning yonilg‘i iqtisodiy ko‘rsatkichlarini ham aniqlashga

imkon beradi. Bu jihozlar 2 ta barabandan (2.22-rasm) bitta yoki ikkita bir juft barabandan tuzilgan bo‘lib, ulardan biri yuklovchi qurilmaga ulangan bo‘ladi. Hozirgi vaqtda yuklovchi qurilmaning gidravlik va induksion tormozli turlari keng tarqalgan.



2.22-rasm. Kuchlar orqali ishlovchi rolikli K-485 stendi.

Tortish xususiyatlarini belgilovchi 4819M rusumli stend quyidagilarni o‘lchaydi: tezlikni; tortish xususiyatlari va g‘ildirakdagi quvvatni; tezlanish vaqti va tezlanishning kerakli uzatmadagi intervalini; dvigatelning optimal sozlanganligini.

Avtomobillarning ta’minot tizimini diagnostikalash jihozlari — ta’minot tizimiga tashxis qo‘yish ko‘rsatkichlari dvigatelning og‘ir o‘t olishi, yonilg‘i sarfining oshishi, dvigatel quvvatining pasayishi, qizib ketishidan iborat.

Karburatorli dvigatellar ta’minot tizimiga tashxis qo‘yish diagnostika jihozlari yordamida yoki ishlash sharoitida bajariladi, tizimning mexanizm va birikmalari holati ular yechilgandan so‘ng aniqlanadi.

Yonilg‘i nasosi avtomobilning o‘zida yoki yechib olinib tekshirilishi mumkin. Yonilg‘i nasosi avtomobilda tekshirilganda, u bilan karburator orasiga manometrli moslama o‘rnatilib, dvigatel ishlayotgan holatda hosil bo‘lgan bosim aniqlanadi. Yonilg‘i nasosi hosil qiladigan bosim 0,02—0,030 MPa, ishlab chiqarish qobiliyati 0,7—2 *l* minut va 30 sekund mobaynida bosimning pasayishi 0,008—0,010 MPa ni tashkil qilishi kerak.

Zamonaviy elektron boshqarish blokiga ega bo‘lgan injektorli avtomobil dvigatellarining yonilg‘i ta’minot tizimiga texnik xizmat ko‘rsatishda, asosan, yonilg‘i nasosining ishlab chiqarish qobiliyati va injektorlarning zichligi tekshiriladi.

2.23 va 2.24-rasmlarda injektorli yonilg‘i ta’minot tizimiga xizmat ko‘rsatishda ishlatiladigan maxsus jihozlarning shakllari keltirilgan.

Hozirgi vaqtda injektorlarning texnik holati ultratovushli НА4ДФВ stendiga (2.25-rasm) o‘xshash apparatlarda tekshiriladi.



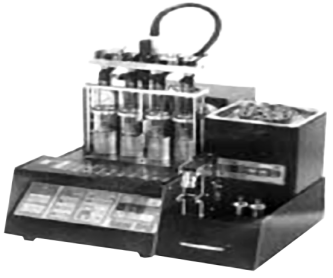
2.23-rasm. Yonilg‘i ta’minoti tizimini tekshirish va yuvish jihozi.



2.24-rasm. Injektorlar tizimini tozalash majmuasi.

Stendda zamonaviy dvigatellarning barcha ish fazalarini imitatsiya qilish va bir yo‘la 4 ta injektorni quyidagi parametrlar bo‘yicha tekshirish mumkin: obmotkaning qarshiligi; namlanmaslik; injeksiyada purkalish formasi; ifloslanish darajasi; oqimning barqarorligi; prujinaning ishga tushish vaqti.

НА4ДФВ stendi injektorlarni tekshirish bilan bir qatorda maxsus suyuqliklar bilan ultratovush yordamida tozalanadi.

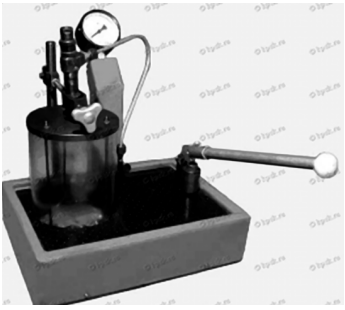


2.25-rasm. Avtomobil dvigatellarining 4 ta injektorini bir yo‘la tekshiradigan ultratovushli НА4ДФВ stendi.

Ta’minot tizimiga tashxis qo‘yilganda yonilg‘i nasosi hosil qilayotgan bosim, injektorning texnik holati va yonilg‘i filtrining holati nazoratdan o‘tkaziladi. Bunda yonilg‘i nasosining texnik holati, ya’ni hosil qilayotgan bosimini tekshirish uchun injektor blokiga kelgan yonilg‘i shlangi yechilib, o‘rniga manometrli o‘lchov asbobi o‘rnatiladi va yonilg‘i nasosining maxsus «q» klemmasi kuchlanish tarmog‘iga ulanadi.

Dizel dvigatellarining yonilg‘i haydovchi va yuqori bosimli nasosi hamda forsunkalar maxsus jihozlarida tekshiriladi (2.26-rasm).

Ushbu CHC-601/602/801 uskunasi (2.27-rasm) barcha turdagi elektromagnitli va mexanik forsunkalarni tekshirish va ultratovush bilan tozalash, avtomobilning ta’minot tizimini hamda kiritish klapanlari va yondirish kamerasini forsunkalarni yechmagan holda solvent bilan tozalash uchun xizmat qiladi.





2.26-rasm. Forsunkalarni tekshirish asboblari.



2.27-rasm. Forsunkalarga xizmat ko‘rsatish uskunasi, CHC rusumi.

Uskuna modellari qo‘zg‘aluvchan ustun va bir vaqtda o‘rnatiladigan forsunkalar soni bilan farqlanadi.

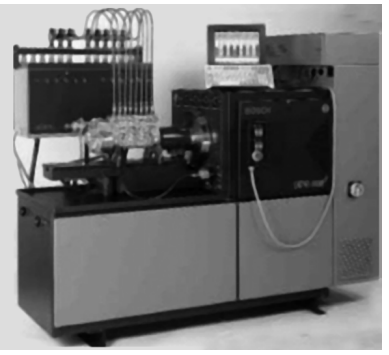
Diagnostikalash YBYN yuritish vali aylanishlar chastotasini shakllantirish bilan, yonilg‘ining harorati va bosimini o‘lchash, sikl davomida yonilg‘ining yuborilishi, sinaluvchi obyektga yuborilayotgan yonilg‘i sarfi, yonilg‘i sachratish burchagining boshlanishi, sachratishni ilgarilatish muftasining burilishi, sachratish boshlanishi burchaklarining og‘ishlarini aniqlash orqali amalga oshiriladi.

Yonilg‘i sarfini aniqlash jihozlari — yonilg‘i sarfini o‘lchagich karburator bilan yonilg‘i nasosining o‘rtasiga ulanadi. Uning ishlash tartibi quyidagicha: yonilg‘i datchik orqali o‘tib, ikki parrakli rotorni aylantiradi. Rotor bu aylanishda lampochkadan tushayotgan yorug‘lik nurini kesib o‘tadi (lampochkalar datchik ichida joylashgan). Lampochkalar esa o‘zgarmas tok manbayidan oziqlanadi va 12 V kuchlanishga ega bo‘ladi. Uning natijasida impulsli yorug‘lik nuri hosil bo‘lib, bu registrator qurilmaning hisobla-



2.28-rasm. Yuqori bosimli yonilg‘i nasosi (YBYN)ni sinash va rostlash jihozi, ДД10-01 rusumi.

gichiga berilib, hajm o‘lchovida yonilg‘i sarfini ko‘rsatadi. O‘lchash xatoligi 2,5 %. КИ-8910 yonilg‘i sarfini o‘lchagichning ishlash tartibi quyidagicha: kalibrli drossel teshigigacha va undan keyingi yonilg‘i yo‘lidagi bosim pasayishini o‘lchashga asoslangan bo‘lib, o‘lchashdagi xatolik 3 % atrofida bo‘ladi. Oziqlanish tizimini barabanli jihozda diagnostikalash, avtomobilni yurgizib sinash uslubidagi noqulayliklarni bartaraf etadi. Avtomobil o‘rnatmaga shunday o‘rnatiladiki, bunda yetaklovchi g‘ildiraklar aylanish barabanlar oralig‘iga o‘rnashadi. O‘rnatma barabanlari to‘xtatgich tuzilmasiga ulangan bo‘lib, dvigateldan uzatilayotgan quvvatni g‘ildiraklarga taqsimlab beradi. Dvigatelni yurgizib, harakat transmissiya agregatlari va yetaklovchi g‘ildiraklarga uzatib berilsa, stenddagi aylanish barabanlari aylana boshlaydi.



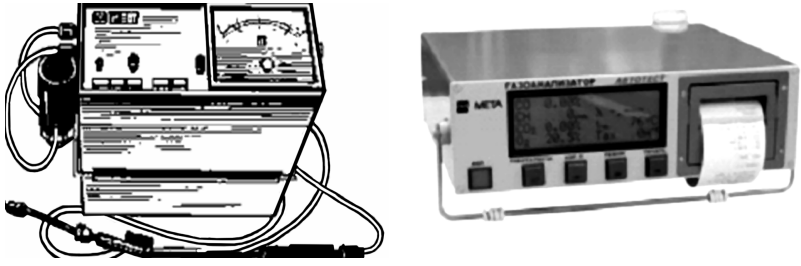
2.29-rasm. YBYNni sinash jihozi.

Yonilg‘i sarfini o‘lchashdan oldin, 15 daqiqa mobaynida, 40 km soat tezlikda (to‘g‘ri uzatmada) dvigatel qizitib olinadi (bunda drossel to‘la ochiq bo‘ladi). Yo‘lda harakatlanayotgan avtomobilga o‘xshatish maqsadida stendning gidravlik to‘xtatgichi yordamida barabanlarda yuklanish hosil qilinadi. Shundan so‘ng, 527 ВНИИАТ turdagi asbob bilan yonilg‘i nasosining ishlashi (bosimning ortishi va karburator yonilg‘i kamerasining germetikligi) tekshiriladi.

Chiqindi gazlar tarkibini nazorat qiluvchi jihozlar — chiqindi gazlarning zaharliligi dvigatellarning salt yurishida aniqlanadi. Karburatorli dvigatellar uchun Infralit, ГАИ-1, Элкон, Тозал kabi gazoanalizatorlar, dizel dvigatellari uchun Мега-1, Мега-2 tutuno‘lchagichlari ishlatiladi.

ГАИ-1 gazoanalizatori karburatorli avtomobil dvigatellari ishlaganda ajralib chiquvchi chiqindi gazlar tarkibidagi uglerod oksidi miqdorini avtomatik ravishda o‘lchash uchun ishlatiladi. Tekshirilayotgan gazlar harorati 200 °C gacha bo‘lishi mumkin. Ularning ishlashi optika adsorbsiyali usulga asoslangan bo‘lib, infraqizil quvvat nurlari tekshirilayotgan komponentlardan o‘tishi darajasiga bog‘liq. Nurlarning ogahiy yutilish darajasi gaz aralashmasidagi komponentlar konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘ladi.

ГАИ-1 gazoanalizatori (2.30-rasm) optik blok, proba tayyorlash va elektrik sxemadan, ya'ni modulator generatori, chastotalarni ajratuvchi, sinxronlash qurilmasidan tashkil topgan.



2.30-rasm. ГАИ-1 va Avtotest gazoanalizatorlarining umumiy ko'rinishi.

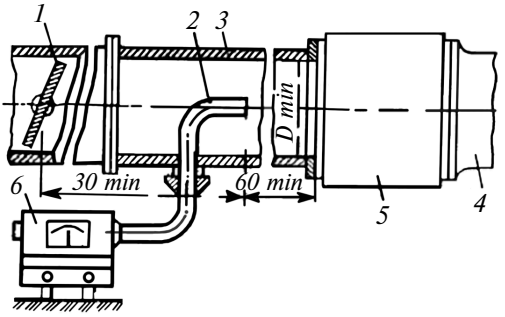
Asbob avtomobildan chiqayotgan gaz tarkibidagi CO miqdorini foizda (%) ko'rsatadi. Boshqarish tugmasi yordamida ГАИ-1 asbobining o'lchash oralig'ini 0 dan 5 % gacha yoki 0 dan 10 % gacha sozlash mumkin. Gazoanalizatorni kalibrovkalash har o'lchashdan oldin tavsiya qilinadi. Bu ishni har 30 minutda eng kamida 1 marta bajarish zarur bo'ladi.

Avtobus va yuk avtomobillari chopqir barabanli qurilmalarda, avtomobilning har xil harakat tezligi va yuklamasida sinaladi. Bunda CO, SxNu, NOx va qattiq zarrachalarning solishtirma chiqindilari g/km da va har bir sinovga to'g'ri keluvchi qattiq zarrachalar grammda o'lchanadi. Shuningdek, har xil tezlik va yuklamadagi karter gazining chiqishi va ta'minot tizimidan chiqadigan benzin bug'lari nazorat qilinadi. Avtomobillarga o'rnatilgan benzinli va dizel dvigatellarining zaharliligi motor dastgohidagi har xil yuklamada (benzinli dvigatellar uchun 9-tartibli davr, dizel dvigatellari uchun 13-tartibli davr) sinab baholanadi. Bunda chiqindilar g/W · s da o'lchanadi.

Chiqindi gazlarning tutashi tutun o'lchagich (*6*) (2.31-rasm) yordamida aniqlanadi.

Tahlil etish uchun gaz olish, maxsus gazolgich (*2*) yordamida amalga oshiriladi. Gazolgich (*2*), ressiver *(5*) orqali chiqarish trubasi (*4*) bilan ulangan o'lchash trubasiga (*3*) o'rnatilgan. O'lchash trubasidagi bosim zaslonka (*1*) yordamida oshirilishi mumkin.

Tutashni o'lchash TXKda va ta'mirlashdan so'ng yoki yonilg'i apparaturalarini rostlash paytida, qo'zg'almasdan turgan avtomobilning dvigatelining salt ishlashidagi ikki xil tartibda: erkin



2.31-rasm. Dizeldan chiqayotgan ishlatilgan gazlarning tutashini o‘lchash shakli:
1—zaslonka; *2*—gazolgich; *3*—o‘lchash quvuri; *4*—dizelni chiqarish quvuri; *5*—ressiver; *6*—tutun o‘lchagich.

tezlanish (tirsakli val aylanishlarining minimal chastotadan maksimal chastotaga yetguncha tezlanishi) va valning eng yuqori maksimal chastotali aylanishlarida amalga oshiriladi.

Chiqindi gazlarning tutashi ularning optik zichligiga qarab baholanadi va foizlarda ifodalanadi.

Elektr jihozlarni diagnostikalash jihozlari — elektr jihozlarni diagnostikalash va ularni sozlash avtomobilning yonilg‘i sarfini kamaytirishni va avtomobilning xavfsiz harakatlanishini ta’minlaydi. Quyida elektr jihozlarida paydo bo‘ladigan nosozliklar, ularni aniqlash va texnik xizmat ko‘rsatish tadbirlari hamda bu ishlarni bajarish uchun qo‘llaniladigan jihozlar keltirilgan.

Generator elektr qismining nosozligi o‘ramning massa bilan qisqa tutashuvlar hosil qilishidan iborat. Bu nazorat lampasi yoki voltmetr bilan aniqlanadi. Shuningdek, E-214 M nazorat-sinash asboblarida ham tekshiriladi.

Akkumulator batareyasini zaryadlash bevosita avtomobilning o‘zida E-410 qurilmasi yordamida, tezkorlik bilan amalga oshirilishi mumkin.

Rele-sozlagichning sozligini tekshirishda qo‘zg‘almas, qo‘zg‘aluvchan va eltuvchi E-214 turdagi jihozlardan foydalaniladi.

Nosoz starter avtomobildan yechib olinib, E-211 va boshqa nazorat-sinov o‘rnatmasida tekshirilgandan so‘ng rostlanadi yoki ta’mirlanadi.

Starter sozlab bo‘lingandan so‘ng dvigatelga o‘rnatilishidan oldin 532 M yoki E-211 turdagi nazorat-sinash uskunalarida tekshiriladi.

Taqsimlagichga TXKda tashqi qarov va unda yoriq borligi aniqlanganda, almashtirish, kuygan elektrodlarni va rotor plastinkalarini tozalash, boshlang‘ich yonish burchagining ilgarilanishini tekshirish ishlari bajariladi. Boshlang‘ich yonish burchagining ilgarilanishini tekshirish E-102 turidagi ko‘chma stroboskop asbobi yordamida bajariladi.

Ilgarilanish burchagi o‘rnatilishining to‘g‘riligi (markazdan qochma vakuum regulatorlari ishlamagan holda) dvigatel qizigan holatida, tirsakli val minimal chastota bilan aylanganda tekshiriladi.

O‘t oldirish shami avtomobilning o‘zida, TXK paytida ossillografli E-206 yoki E-205 qo‘zg‘aluvchan elektronli jihozlardan foydalanib tekshiriladi. Tekshirish natijasida olingan ossillogrammani andoza bilan taqqoslab, shamning ishchanligi aniqlanadi. Tekshirish paytida ossillograf yondirish tizimining birinchi va ikkinchi zanjiri turli nuqtalariga ulanadi. Vaqt-vaqti bilan (6÷10 ming km dan keyin) E-203 moslamasi yordamida sham tozalanadi, so‘ngra tekshiriladi.

Moslama ikki qismdan iborat bo‘lib, birinchisi shamni tozalash moslamasi, ikkinchisi uchqun hosil qilish va zichligini tekshiruvchi E-203 П asbobidir.

Kontaktlar orasidagi tirqishni tekshirish uslubi o‘rtacha tok kuchining o‘zgarishiga asoslangan bo‘lib, bu tok uzgich-taqsimlagichning tutashgan holatdagi kontaktlaridan o‘tadi. E-213 asbobidagi kontaktning berk holatidagi burchak ko‘rsatkichli mikroampermetr bilan tok kuchi o‘lchanadi. Bu asbob 4, 6 va 8 silindrli dvigatellarning uzgich-taqsimlagichini tekshirish va kondensator sig‘imini nazorat qiladi. Asbob korpus, oldingi panel, maxsus shkalali mikroampermetr, turli xil tekshirishlar kaliti va tugmachadan iborat. 4, 6 va 8 silindrli dvigatellar uchun kontaktlarning tutashgan holatidagi burchak, to‘qqiz qirrali kulachoklar uchun 40÷45°, olti qirrali 30÷45° va sakkiz qirrali 29÷33° bo‘ladi.

Dvigatelning boshqarish modulini va elektr jihozlarini diagnostikalash jihozlari hamda skanerlar. Zamonaviy elektron boshqarish blokiga ega bo‘lgan dvigatellar maxsus diagnostikalash jihozlari va skanerlar yordamida nazorat qilinadi.



2.32-rasm. Avtomobil skaneri, X-431 rusumi.

X-431 avtomobil skaneri (2.32-rasm) universal, 2004-yilgacha ishlab chiqarilgan Yevropa, Osiyo va Amerika avtomobillari (Mersedes-Benz, BMW, Opel, Volkswagen, Audi, Seat, Shkoda, Toyota, Lexus, Honda, Mitsubisi, Nissan, Mazda, Subaru, Chrysler, GM, Ford, Peugeout, Citroen, Kia, Land Rover, Porshe, Fiat, Reno, Hyundai, DAEWOO, ВАЗ, ГАЗ hamda OBD II/EOBD (SAE J1850 VPW, SAE J1850 PWM, ISO 9141-2, ISO 14230) andozalariga moslashtirilgan ixtiyoriy avtomobillar) elektron

boshqaruv tizimlarini diagnostikalash uchun mo‘ljallangan bo‘lib, ochiq diagnostika platformasi, mini-printer, adapter va maxsus dasturga, elektron boshqaruvga ega.

KEC-200 portativ motor-tester (2.33-rasm) zamonaviy diagnostika asbobi hisoblanadi. U klassik motor-testerlarning barcha funksiyalariga ega, hozirgi kunda mavjud bo‘lgan barcha o‘t oldirish tizimlarida ishlay oladi, zamonaviy barcha avtomobil datchiklari va ijrochi elementlar zanjiridagi signallarni ko‘ra oladi. Asbob o‘zida 4 kanalli ixtisoslashgan xotirali avtomobil ossillografini, multimetr, dvigatel analizatorini jamlagan.



2.33-rasm. Portativ motor-tester, KEC-200 rusumi.

Dvigatel krivoship-shatun va gaz taqsimlash mexanizmlarining texnik holatini nazorat qiluvchi va sozlovchi jihozlar. Gazlarning karterga o‘tishi silindr-porshen guruhi (SPG) detallarining yeyilishiga bog‘liq bo‘lib, ish jarayonida ko‘payib boradi. Gazning hajmi, tashxislash jihozi yordamida, yuklanish va eng katta burovchi momentda aniqlanadi. U gaz schotchigi yordamida aniqlanib, moy o‘lchash tayoqchasi o‘rniga ulanadi va ma’lum vaqt ichida karterga o‘tgan gaz miqdori aniqlanadi.

Dvigatellarning turiga qarab silindrlardagi kompressiya kompressometr yoki kompressograf yordamida aniqlanadi.

Siqish takti oxiridagi bosim yoki kompressiya dvigatel 70—80 °C gacha qizdirilgach aniqlanadi. Kompressometrning rezinkali konussimon kallagi yondirish chaqmog‘i teshigiga o‘rnatilib, starter yordamida tirsakli val aylantiriladi va jihozning ko‘rsatkichi hisoblanadi. Dizel dvigatellaridagi kompressor 80 °C haroratda 450—550 ayl/min tezlikda, salt yurishda har bir silindr uchun aniqlanadi.



2.34-rasm. СТ-ДИ ДД 4120 va ИПС-ДИ ДД 4210 rusumli kompressometrlar.

Kompressometr tekshirilayotgan silindrning forsunkasi o‘rniga qo‘yiladi. Silindrlarning unumli ishlashini, u o‘chirilganda, tirsakli valning aylanishlari sonining o‘zgarishi bilan aniqlanadi. Agar silindr o‘chirilganda aylanishlar soni o‘zgarmasa, bu holat silindrning ishlamayotganligini ko‘rsatadi. Kompressiya karburatorli dvigatellar uchun 0,44—0,78 MPa ni, dizel dvigatellari uchun kami bilan 2 MPa ni tashkil qiladi (bu ko‘rsatkich me’yordan 30—40 % dan kam bo‘lmasligi kerak).

Kiritish taktidagi havo siyrakligi havo to‘ldirish tezligiga, kompressiyaga, havo tozalagich qarshiligiga, klapanlarning egarida to‘liq o‘tirmasligiga va ish jarayonining notekis borishiga bog‘liq bo‘ladi. Shuning uchun havoning siyrakligi va uning doimiyligi dvigatelning texnik holatini xarakterlaydi. Havoning siyrakligi vakuummetr yordamida, kiritish kollektori orqali aniqlanadi. Dvigatel mexanizmlari holatini aniqlash, ta’minot va o‘t oldirish tizimlari sozlangandan so‘ng bajariladi.

Dvigatelning soz holida, uni starter bilan aylantirganda ko‘rsatkich 0,5—0,57 MPa ni hamda salt yurishda 0,64—0,745 MPa ni tashkil etishi va bu ko‘rsatkich o‘zgarmay turishi kerak.

Siqilgan havoning silindrdan chiqib ketishi bo‘yicha: bu vaqtda porshen yuqori yoki pastki o‘lik nuqtada bo‘lib, klapanlar berkilgan holatda bo‘ladi, diagnostikalash natijasida porshen halqalarining yeyilganligini, ularning egiluvchanligi yo‘qolganligi, singan yoki qurum bosib qolganligini, silindrning yeyilganligini, klapanlar va porshenlar zichligi buzilganligini aniqlash mumkin. Dvigatel holati K-69M asbobi yordamida, sham yoki forsunka o‘rnidan silindrga yuborilgan havoning sarfini manometr yordamida aniqlash yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Shovqin va tebranishlar bo‘yicha: mexanizmlarning ishlashi jarayonida tebranish va shovqin hosil bo‘ladi. Bu shovqinlar chastotasi, balandligi va fazasi maxsus asbob yordamida aniqlanadi va etalon ko‘rsatkich bilan solishtirib, texnik holat aniqlanadi.

Karterdagi moyning ko‘rsatkichlari bo‘yicha: dvigatel detallarining yedirilishi, havo va moy filtrining ishlash sifati, sovitish tizimining zichligi hamda moyning yaroqli yoki yaroqsizligi aniqlanadi. Buning uchun vaqt-vaqti bilan karterdagi moydan namuna olib turish, uning qovushoqligini, tarkibidagi suv, kremniy va yedirilgan mahsulotlar miqdorini aniqlab turish kerak. Moy tarkibi kompyuterlashtirilgan «Spektral tahlil» qurilmalarida tekshiriladi.

Moydagi metall mahsulotlari miqdori bilan birikmalarning texnik holati aniqlanadi. Kremniy miqdorining oshishi havo tozalagichlarning nosozligini, suvning paydo bo‘lishi sovitish tizimining nosozligini, qovushoqlikning kamayishi moyning yaroqsiz holga kelib qolganligini ko‘rsatadi.

2.3. AVTOMOBILGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA UNI TA’MIRLASH TEXNOLOGIYASI HAMDA UNI TASHKIL QILISH

Ta’mirlashning ishlab chiqarish va texnologiya jarayonlari

Ishlab chiqarish jarayoni deb, mahsulot tayyorlash va ta’mirlash uchun ushbu korxonada odamlar va qurollarning birgalikdagi harakatlari majmuyiga aytiladi. Odamlar harakatining bir qismi mahsulotning shakli, o‘lchamlari, xossalari va holatini o‘zgartirish bilan bog‘liq asosiy ishlarni bajarishdan iborat. Ikkinchi qismi tashish va omborxona ishlari, bino hamda jihozlarni saqlash va ta’mirlash, moddiy-texnika ta’minoti va boshqalar bilan bog‘liq qo‘shimcha ishlarni amalga oshirishdan iborat.

Ta’mirlash texnologik jarayoni — ishlab chiqarish jarayonining bir qismi; u avtomobilni ta’mirlashga doir asosiy ishlar: uni agregatlar, uzellar, detallarga ajratish; ularni yig‘ish, sinash va bo‘yash; ta’mirdan chiqqan avtomobilni buyurtmachiga topshirish ishlaridan tashkil topadi. Bu ishlar texnologik jarayonga muvofiq, muayyan ketma-ketlikda bajariladi. Texnologik jarayonning qismlari quyidagilar:

Operatsiya — ta’mirlash texnologik jarayonining bir qismi. U bir ixtisosdagi ishchilar tomonidan bir ish o‘rnida, muayyan jihozlarda uzluksiz ravishda bajariladi. Operatsiya, odatda, qanday jihoz yordamida bajarilsa, o‘sha jihoz nomi bilan yuritiladi. Masalan, yig‘ish operatsiyasi yig‘uvchi chilangar tomonidan yig‘ish sexida yig‘ish jihozi yordamida olib boriladi va h.k.

O‘rnatish — mahsulotning vaziyatini jihoz, qurolga nisbatan o‘zgartirish zarur bo‘lganda bajariladigan operatsiya qismi. Masalan, avtomobilni yig‘ish operatsiyasi dvigatelni, uzatmalarni o‘zgartirish qutisini o‘rnatishdan iborat va h.k.

O‘tish — o‘rnatish operatsiyasining bir qismi bo‘lib, bir rejimda ishlaydigan bir qurol bilan mahsulotning bir qismida bajariladi. Masalan, dvigatelni o‘rnatish bir necha o‘tishlardan iborat: dvigatelni ko‘tarish qurilmasi (kran) ilgagiga ilish, uni ko‘tarish, surish, ramaga qo‘yish va ramaga mahkamlash.

O‘tim — biri ikkinchisining ketidan keladigan bir necha o‘tishlardan biri. Masalan, dvigatelni kran ilgagiga ilish (o‘tish) ikki o‘timdan iborat: kranning bir tomonidagi ilish simining bir uchini dvigatelga mahkamlash va ikkinchi uchini kran ilgagiga ilish (birinchi o‘tim); xuddi shu ishni dvigatelning ikkinchi tomonida bajarish (ikkinchi o‘tim).

Ish amali — o‘tish yoki o‘timning bir qismi. Ish harakatlarining tugallangan bir siklidan iborat amal. Masalan, ilish simining bir uchini dvigatelning bir tomoniga mahkamlash — bir ish amali, simning ikkinchi uchini kran ilgagiga ilish — yana bir ish amali.

Ish harakati — operatsiyaning eng qisqa qismi. Masalan, detalni qo‘lga olish — bir ish harakati.

Texnologik jarayonni ishlab chiqishning mohiyati shundaki, uning har bir qismi uchun ishlarning mazmuni, zarur jihozlar, moslamalar va qurollar ro‘yxati, ishlarning murakkablik darajasi va mehnat sarfi me’yorlari belgilab olinadi. Bu ma’lumotlar texnologik kartada qayd qilinadi. Bajariladigan ishlar hajmiga qarab, texnologik jarayonlarni ishlab chiqishning turlicha darajasi belgilanadi. Ishlar hajmi kichik bo‘lgan korxonalar uchun texnologik jarayon universal jihozlar va qurollardan foydalanish ko‘zda tutiladigan operatsiyalar va uskunalar darajasida ishlab chiqiladi. Texnologik kartada faqat operatsiyalarni bajarish tartibi (yo‘nalishli texnologik karta) ko‘rsatiladi. Bunda ishlarni yuqori malakali ishchilar bajarishadi.

Ishlar hajmi ancha katta bo‘lgan TXKS uchun texnologik jarayonlar har bir operatsiyaning mazmunini ko‘rsatgan holda o‘tishlar va o‘timlar darajasida ishlab chiqiladi. Ishlar maxsus moslamalar va qurollardan foydalangan holda maxsus stendda operatsion texnologik kartalarga muvofiq olib boriladi.

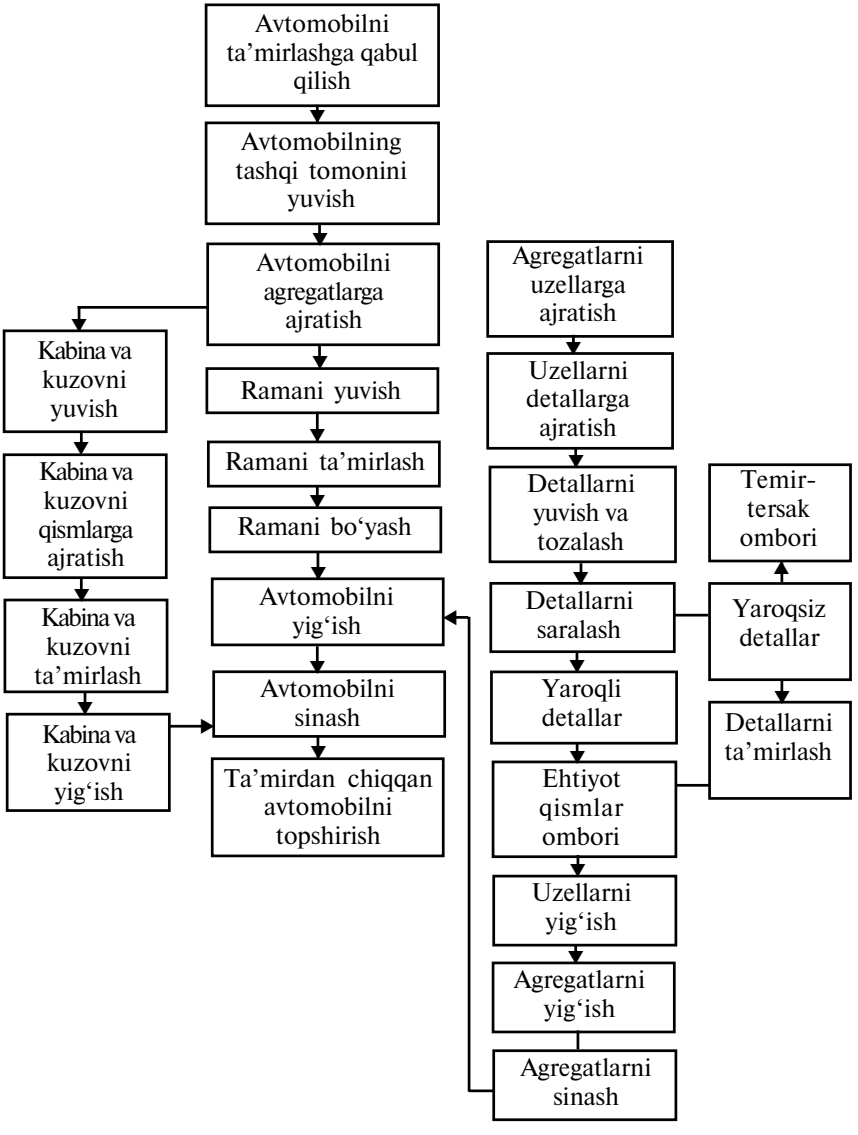
Texnologik jarayonlar 1-TXK va 2-TXK uchun alohida hamda joriy va to‘liq ta’mirlash uchun alohida ishlab chiqiladi.

Agar avtomobillar ixtisoslashtirilgan avtota’mirlash korxonalarida to‘liq ta’mirlansa, bajariladigan ishlar hajmi eng ko‘p bo‘ladi.

Ishlar tartibini yiriklashtirib ko‘rsatadigan bo‘lsak, ular ushbu izchillikda bajariladi (2.35-rasm).

Ta’mirlash uchun qabul qilingan avtomobillarning tashqi tomoni yuviladi va qismlarga ajratish joyiga keltiriladi. Bu yerda avtomobilning baza detali — ramadan barcha agregatlar ajratib olinib, loy, moydan tozalanadi, uzel va detallarga ajratiladi. Ajratib

olingan detallar yaroqli-yaroqsizga, ta’mirlashni talab qiladigan-qilmaydiganlarga ajratiladi. Yaroqli detallar yana yig‘ishga yuboriladi, yaroqsiz detallar temir-tersakka qo‘shiladi, ta’mirlashni talab qiladigan detallar tiklanadi va yig‘ishga jo‘natiladi. Uzellar agregatlarga yig‘iladi, agregatlar yana avtomobil ramasiga o‘rnatiladi. Yig‘ilgan avtomobil sinaladi va buyurtmachiga topshiriladi.



2.35-rasm. Avtomobilni to‘liq ta’mirlash texnologik jarayoni sxemasi.

Shuni aytish muhimki, joriy ta’mirlashni ham shunday texnologik jarayon sxemasida amalga oshirish mumkin, lekin bunda ta’mirlanadigan narsalar kamroq va bajariladigan ishlar hajmi kichikroq bo‘ladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ta’mirlashning ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarini tushuntirib bering.
2. Texnologik jarayon qismlarini ayting, ularni ta’riflang.
3. Ta’mirlash ishlari hajmi kichik va katta bo‘lgan korxonalar uchun texnologik jarayonni ishlab chiqish xususiyatlarini gapirib bering.
4. Avtomobillarni to‘liq ta’mirlash texnologik jarayoni sxemasini tushuntiring.
5. Joriy ta’mirlash texnologik jarayonini ishlab chiqishning qanday o‘ziga xos tomonlari bor?

Avtomobil va uning yig‘ma birliklarini qismlarga ajratish

Avtomobillarni ta’mirlashga qabul qilish va tashqi tomonini yuvish. Avtomobilni ta’mirlashga qabul qilishda uning qancha yurganligi haqida ma’lumotnoma, texnik holati to‘g‘risida dalolatnoma va texnik pasporti talab qilinishi lozim.

Ta’mirlashga topshiriladigan avtomobillar but bo‘lishi kerak. Yuk avtomobillari uchun birinchi va ikkinchi darajali butlik, yengil avtomobillar va avtobuslar uchun faqat birinchi darajali butlik belgilanadi.

Avtomobilning birinchi darajali butligida barcha detallar, hatto ehtiyot g‘ildirak ham bo‘lishi ko‘zda tutiladi. Ikkinchi darajali butlikda metall kuzovlarni platformasiz va maxsus jihozlarsiz ta’mirlash uchun qabul qilishga ruxsat etiladi.

Ta’mirlashga topshiriladigan avtomobillar quyidagi talablarga javob berishi: «o‘zi» yurib kelishi, detallaridagi nuqsonlar tabiiy yeyilish oqibati bo‘lishi, akkumulatori va shinalari ishlatish uchun yaroqli bo‘lishi lozim. Kabinasining baza detallari va ramasi foydalanishdan chiqariladigan holatdagi yuk avtomobillari to‘liq ta’mirlashga qabul qilinmaydi. Kuzovini tiklab bo‘lmaydigan yengil avtomobillar va avtobuslar ham ta’mirlashga olinmaydi.

Avtomobillarni ta’mirlash korxonasining qabul qiluvchi xodimi ta’mirlashga qabul qiladi. Bu haqda buyurtmachi bilan birgalikda

qabul qilish-topshirish dalolatnomasi tuziladi; shundan so‘ng avtomobil saqlash uchun maxsus maydonchaga yuboriladi.

Avtomobilning tashqi tomoni yuvish qurilmalari bilan jihozlangan postlarda yoki brandspoyt yordamida qo‘lda yuviladi. Yuvish vositasi sifatida 65—70 °C li qaynoq suv yoki sulfanol, trialon va boshqa yuvish eritmalari qo‘llaniladi. Yuvish qurilmalari yuvish eritmalaridan foydalanishning berk tizimida ishlashi lozim.

Avtomobilni qismlarga ajratish. Qismlarga ajratish ta’mirlashning eng muhim operatsiyalaridan biri hisoblanadi. Uning sifatli bajarilishi qayta foydalaniladigan detallar soniga, detallarni tiklash ishlari hajmiga katta ta’sir qiladi.

Avtomobilni qismlarga ajratish birin-ketin kuzov, kabina, yonilg‘i baki, yonilg‘i apparatlari, radiator, elektr jihozlari asboblarini ajratib olishdan boshlanadi. Keyin boshqaruv mexanizmlari, dvigatel, uzatmalarni almashtirish qutisi, old va orqa ko‘priklar va boshqa uzellar yechib olinadi.

Ish hajmiga qarab, ta’mirlash korxonasida avtomobillarni qismlarga ajratish ishlari ikki usulda — tupikli va uzluksiz (potok) usullarda bajarilishi mumkin.

Tupikli usulda avtomobil boshidan oxirigacha bir ish o‘rnining o‘zidan qismlarga ajratiladi. Agar avtomobil to‘liq qismlarga ajratilmasa yoki ta’mirlash ishlari ko‘lami uncha katta bo‘lmasa (ishlab chiqarish dasturi kichik bo‘lsa), shu usul qo‘llaniladi.

Uzluksiz usul ta’mirlash ishlab chiqarish dasturi katta bo‘lgan korxonalarda qo‘llaniladi. Bu usulning mohiyati shundaki, avtomobilni qismlarga ajratish operatsiyasiga oid texnologik jarayon birin-ketin bajariladigan bir qator alohida o‘tishlarga bo‘linadi. Bu holda qismlarga ajratish ishlari hajmi ayrim shu ishlarga ixtisoslashgan alohida bo‘linmalarga bo‘lib yuboriladi. Bo‘linmalar bir-biri bilan potok liniya orqali bog‘lanadi.

Qismlarga ajratish bunday tashkil qilinganda ish sifati yaxshilanadi va unumdorligi oshadi, chunki bunda sermehnat qismlarga ajratish ishlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishga imkon beradigan ixtisoslashtirilgan jihozlar, asbob-uskunalardan keng foydalanishga sharoit yaratiladi.

Qismlarga ajratish ishlarini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish vositalari jumlasiga ko‘tarish-tashish qurilmalari, qismlarga ajratish stendlari, moslamalar, mexanik asbob-uskunalar kiradi.

Agregatlarni ramadan ajratib olish va qismlarga ajratish postlariga olib borish uchun universal ko‘tarish-tashish qurilmalari — ko‘prik

kranlar, elektr talli monorelslar, kran-balkalar keng qo‘llaniladi. Ajratib olingan agregatlar maxsus bo‘linmalar (postlar)ga olib borilib, u yerda uzel va detallarga ajratiladi.

Ishlar hajmiga qarab, bo‘linmalarda agregatlar mexanizatsiyalashtirilgan estakadalarda uzluksiz usulda yoki har xil stendlarda tupikli usulda qismlarga ajratiladi. Ikkala holda ham stendlar va estakadalar agregatni tez va puxta mahkamlashga, barcha qismlariga oson yaqinlashishga imkon berishi, oddiy va ixcham bo‘lishi lozim.

Qismlarga ajratishda rezbali birikmalardagi bolt va gaykalarni burab bo‘shatish ishlari katta hajmni tashkil qiladi. Bu ishlarni mexanizatsiyalashtirish uchun ko‘chmas va ko‘chma gayka buragichlar qo‘llaniladi, ular 36 V kuchlanishli tok manbayidan ishlaydi. Gayka buragichlar oddiy, katta burovchi moment hosil qiladi, ish unumdorligini 3—5 marta oshiradi.

Tig‘iz o‘tqazilgan detallar: podshipniklar, shkivlar, barmoqlarni joyidan chiqarib olish ancha qiyinchilik tug‘diradi. Bu operatsiyalar gidravlik va vintli yuritmali ajratish qurilmalari yordamida amalga oshiriladi.

Parchinmixlar bilan mahkamlangan detallarni qismlarga ajratishda oldin parchinmixlarning kallaklari kesib yoki o‘yib tashlanib, keyin tanasi teshiklardan sug‘urib olinadi. Parchinmixlarning kallaklarini gaz keskich bilan kesib tashlash ma’qul emas, chunki bunda detallarning sirtlari shikastlanishi mumkin.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ta’mirlashga topshiriladigan avtomobillarga qo‘yiladigan talablarni gapirib bering.
2. Avtomobillarning tashqi tomonini yuvish qanday amalga oshiriladi?
3. Avtomobillarni qismlarga ajratish tartibi va usullarini gapirib bering.
4. Qismlarga ajratish ishlarini mexanizatsiyalashtirish vositalarini aytib bering.

Detallarni tozalash va yuvish

Qismlarga ajratilgan detallar ko‘zdan kechirish va tekshirish oldidan iflosliklar: asfalt-smola, moy-loy, qasmoq (nakip), qurum (nagar), eski lok-bo‘yoq qatlamlari va hokazolardan yaxshilab tozalanadi. Bu iflosliklar avtomobildan foydalanish va uni ta’mirlash jarayonida paydo bo‘ladi.

Moylarning oksidlanishi va keyinchalik kokslanishi natijasida asfalt-smola va moy-loy qatlamlari hosil bo‘ladi. Bunday qatlamlar dvigatellar, uzatmalar qutisi, ko‘priklar, tarqatish qutilari va boshqa detallarda paydo bo‘ladi. Ular moy naychalari detallariga o‘tirib, ularning «jonli» (moy o‘tkazish) qismini kichraytiradi, moylash jarayonini yomonlashtiradi va oqibatda ishqalanuvchi detallarning yeyilishini tezlashtiradi. Asfalt-smola va moy-loy qatlamlari yuvuvchi vositalar yordamida ketkaziladi. Yuvuvchi vositalar sirtlardagi suyuq va qattiq iflosliklarni ketkazib, ularni eritma va suspenziyalar ko‘rinishida yuvuvchi eritmaga o‘tkazadi.

Yuvish jarayonida ko‘pincha sintetik yuvuvchi vositalar (SYV) ishlatiladi, bularning asosini sirtaktiv moddalar (suvsiz soda va h.k.) tashkil qiladi. SYV kukunlar ko‘rinishida ishlab chiqariladi. Ular zaharli emas, yonmaydi, yong‘in jihatidan xavfsiz va suvda yaxshi eriydi.

Qora, rangli va yengil metallar hamda qotishmalardan yasalgan detallar yuviladi. SYV eritmasining massa bo‘yicha ish konsentratsiyasi detallarning qanchalik ifloslanganligiga qarab tanlanadi va 5—20 g/*l* ni tashkil etadi. Eritmaning harorati 80—85 °C bo‘lganda yuvish eng samarali bo‘ladi (oqimli va botirib yuvish usullari qo‘llanilganda).

Avtota’mirlash korxonalarida asfalt-smola va moy-loy qatlamlarini ketkazish uchun ushbu eritmalar: dizel yonilg‘isi, kerosin, benzin, uayt-spirit keng ishlatiladi. Ulardan moy filtrlari qismlari, tirsakli val ariqchalari, yonilg‘i apparatlari naychalari va shu kabilarni yuvishda foydalaniladi.

Yuvuvchi vositalar sifatida eritish-emulsiya hosil qilish vositalari (EEV) ham qo‘llaniladi. Detallar EEVga yoki uning boshqa erituvchilar bilan aralashmasiga botirib qo‘yilganda iflosliklar erib, detal sirti tozalanib qoladi. Keyin bu detallar SYVning suvdagi eritmasiga yoki suvga botiriladi, shunda erituvchi va iflosliklar eritmaga aylanadi. Biroq bunday yuvishda xavfsizlik choralarini ko‘rish kerak, chunki EEV ancha zaharli va inson sog‘lig‘i uchun xavfli.

Suv g‘iloflari va blok kallagi devorlarida, radiator, naychalar va hokazolarda qasmoq (nakip) paydo bo‘ladi. Tarkibida magniy va kalsiy tuzlari bo‘lgan suv qasmoq paydo bo‘lish manbayi hisoblanadi.

Dvigatelning ish sirtlarini qasmoqdan tozalash uchun ularni 70 °C gacha qizdirilgan xlorid kislotaning suvdagi 8—10 foizli eritmasida yuvish kerak. Yuvish muddati 60—70 min. Keyin dvigatelni xrompik qo‘shilgan toza suvda chayish lozim.

Bu jarayon markazdan qochma nasoslar va rolganglar bilan jihozlangan maxsus kameralarda bajariladi. Korroziyani kamaytirish uchun eritmaga texnik urotropin (3—4 g/*l*) qo‘shiladi.

Qurum yonilg‘i va moy chala yonganda hosil bo‘ladi. Dvigatel silindrlar ustqo‘ymasi devorlarini, porshenlar tubini, kiritish klapanlari bloki uyalarini qurum bosadi.

Cho‘yan va po‘lat detallardagi qurum kimyoviy usulda ketkaziladi. Bunda quyuq konsentratsiyali ishqor eritmalaridan foydalaniladi. Aluminiy qotishmalaridan yasalgan detallar tarkibida kaustik soda bo‘lmagan eritma bilan tozalanadi (2.1-jadval).

2.1-jadval

Qurumni ketkazishda ishlatiladigan ishqorning suvdagi eritmasi tarkibi (g/*l*)

Eritma tarkibi	Po‘lat	Aluminiy, uning qotishmalari
Suvsiz soda Na_2O_2	35	10
Kaustik modda NaOH	25	—
Suyuq shisha Na_2SiO_2	1,5	10
Xrompik $K_2Cr_2O_7$	—	1,0
Xo‘jalik sovuni	24	10

Detallar 90—95 °C haroratli eritma to‘ldirilgan vannaga solinadi. Qurumni ketkazishning pnevmatik usuli mukammalroq hisoblanadi. Bunda mevalar danagi po‘chog‘i kukunidan foydalaniladi. Kukun shlang orqali siqiq havo oqimi bilan iflos sirtga yo‘naltiriladi. Kukun detal sirtiga zarb bilan urilib, qurum va boshqa iflosliklar qatlamini yemiradi, bunda detal sirtining g‘adir-budurligi (yoki silliqligi) o‘zgarmaydi. Bu esa aluminiy qotishmasidan yasalgan muhim detallar: shatunlar, tirsakli vallar, blok kallagi va hokazolar uchun juda muhimdir. Detallarni korroziya (zang)dan tozalash uchun ularga mexanik, kimyoviy yoki abraziv-suyuqlik bilan ishlov beriladi.

Mexanik ishlov metall cho‘tkalar bilan yoki zalvarli detallar uchun shlang orqali havo bilan yuboriladigan metall-qum bilan amalga oshiriladi. Mayda detallar (prujinalar, boltlar va h.k.) cho‘yan uvog‘i solingan aylanma barabanlarda korroziyadan tozalanadi. Iflos detallar va cho‘yan uvog‘i solingan baraban suvsiz soda va xo‘jalik sovunining suvdagi eritmasi bilan to‘ldiriladi, qopqog‘i yopiladi va 60—70 °C da 1,5—2 soat mobaynida 16—20 min^{-1} tezlikda aylantiriladi.

Korroziyadan tozalashning kimyoviy usuli shikastlangan (ifloslangan) joylarni sulfat kislota, xlorid kislota, fosfor, azot va boshqa kislotalarning suvdagi eritmalari bilan ishlov berish va keyin toza suv bilan yuvib tashlashdan iborat.

Sirtni qayta bo‘yash uchun tayyorlashda uni eski lok-bo‘yoq qatlamidan tozalash kerak. To‘liq ta’mirlashdan keyin yangi lok-bo‘yoq qoplamalar faqat toza sirtga purkaladi. Tozalash usuli eski qoplamaning markasi, detalning materiali va boshqa omillarga qarab tanlanadi. Qora metallardan yasalgan detallarga 50—100 g/*l* konsentratsiyali kaustik sodaning suvdagi eritmasi to‘ldirilgan vannada 85 °C haroratda ishlov berish usuli keng tarqalgan. Ishlov berish tugagandan so‘ng detallar 50—60 °C li suvda yuviladi va ortofosfor kislotaning suvdagi eritmasi (10 % li)da neytrallanadi.

Eski lok-bo‘yoq qoplamalarni yuvgichlar (СП-6, АФТ-1, СИ va h.k.) va erituvchilar (№ 646, 647 va h.k.) bilan ham ketkazish mumkin. Yuvgichlar purkaladi yoki cho‘tka bilan surtiladi, keyin 5—20 min shunday qoldiriladi, so‘ngra lok-bo‘yoq qoplamalar qirg‘ichlar bilan qirib tashlanadi, uayt-spirit shimdirilgan latta bilan artiladi.

Ayrim hollarda lok-bo‘yoq qoplamalar har xil metall cho‘tkalar bilan mexanik usulda ketkaziladi. Bu ish qo‘lda bajariladi yoki mexanik asbobdan foydalaniladi. Eski lok-bo‘yoq qoplamalarni ketkazishning mexanik usuli jumlasiga metall-qum oqimi bilan tozalash ham kiradi. Eski lok-bo‘yoq qoplamani kislorod-asetilen alangasi (gaz alangasi)da ketkazish usuli ham bor. Yuqorida aytib o‘tilgan tozalash va yuvish usullarini bajarish uchun turli yuvish-tozalash mashinalari: botirma, oqimli, aralash va maxsus mashinalardan foydalaniladi.

Oqimli yuvish mashinalari nasos agregatining yuvish kamerasi, uchlikli gidrantlar tizimi, eritmalar baki va surish qurilmasidan iborat. Gidrantlar, odatda, yuvish kamerasi ichiga joylashtiriladi va maxsus uchlikka ega bo‘ladi. Eritma baklari burama naychalar (zmeyeviklar), o‘t quvurlari yoki elektr isitgichlar bilan ta’minlanadi.

Ish tartibi quyidagicha: nasos agregati yordamida eritma bakdan 0,3—0,6 MPa bosim ostida gidrantlarga uzatiladi. Gidrantlar uchliklari yordamida oqim hosil qiladi va uni detalga yo‘naltiradi, detal iflosliklardan tozalanadi. Aylanuvchi qurilma yoki konveyer yordamida detalning vaziyati o‘zgartirib turiladi.

Botirma yuvish qurilmalari vannalar, rotorli mashinalar yoki tebranma platformalar ko‘rinishida tayyorlanadi.

Vannalar ishlab chiqarish dasturi kichik bo‘lgan ta’mirlash korxonalarida qo‘llaniladi. Iflos detallar keragicha isitilgan eritmali vannaga botiriladi, biroz vaqt tutib turiladi, so‘ngra olinib, boshqa vannaga solinadi va yuvuvchi eritma qoldiqlaridan tozalanadi va neytrallanadi.

Tebranma platformali yuvuvchi mashinalarda detallar platforma ustiga qo‘yilib, ma’lum haroratli eritma solingan vannaga botiriladi. Iflosliklarni tezroq yuvish uchun tinmay aylanib turgan yuvuvchi eritma ichida platforma tebranma harakatlantiriladi.

Maxsus yuvish mashinalari tozalash qiyin bo‘lgan sirtlardagi: shatunlardagi, silindrlar bloklaridagi, tirsakli vallarning moy ariqchalaridagi iflosliklarni tozalash uchun mo‘ljallangan.

Pitra purkash apparatlari detal sirtlarini qurum, qasmoq, korroziya mahsullari, lok-bo‘yoq qatlamlaridan tozalaydi. Zarralar detal sirtiga zarb bilan urilganda iflosliklar yemiriladi. Pitralar oqimi sirtga siqiq havo ta’sirida yo‘naltiriladi. Pitralar sifatida oddiy kvars qumi, danak kukuni, metall pitralaridan foydalanish mumkin. Bularni tanlashda detalning asosiy sirtini shikastlantirmasligi shartidan kelib chiqiladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ish sirtlarida hosil bo‘ladigan qatlamlarning xillarini gapirib bering.
2. Qatlamlarning hosil bo‘lish sabablarini, ularni ketkazish usullari va jihozlarini gapirib bering:
   - asfalt-smola va moy-lok qatlamlari;
   - qasmoq (nakip);
   - qurum (nagar);
   - korroziya (zang) mahsullari;
   - eski lok-bo‘yoq qatlamlari.
3. Avtomobil detallarini tozalash va yuvish usullarini tanlashning asosiy shartlarini ayting.

Avtomobil detallari nuqsonlarining xillari va ularni tekshirish usullari

Detallarni tozalab va yuvib bo‘lgandan so‘ng ularda nuqsonlar bor-yo‘qligini bilish va yana foydalanish uchun yaroqli-yaroqsizlarga, ya’ni ta’mirlashni talab qiladigan va ta’mirlab bo‘lmaydiganlarga ajratish maqsadida ular ko‘zdan kechirilib, nuqsonlari aniqlanadi. Saralash ishlari detallarni tekshirish va xillarga ajratishga

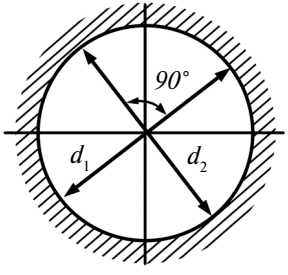
doir texnik shartlar (kartalar)ga muvofiq o‘tkaziladi. Kartada detal haqidagi umumiy ma’lumotlar; bo‘lishi mumkin bo‘lgan nuqsonlar ro‘yxati; nuqsonlarni aniqlash usullari; nuqsonlar bo‘lishiga yo‘l qo‘yish mumkinligi to‘g‘risidagi ko‘rsatmalar va ularni bartaraf qilishning tavsiya qilinadigan usullari qayd etiladi.

Chizmaga muvofiq, o‘lchamlari va sirtining g‘adir-budurligi joiz darajada bo‘lgan, tashqi va ichki nuqsonlari bo‘lmagan detallar yana foydalanishga yaroqli detallar jumlasiga kiritiladi. Bunday detallar ehtiyot qismlar omboriga yoki butlash bo‘limiga yuboriladi.

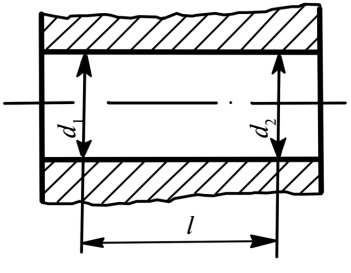
Yeyilish darajasi joiz qiymatdan katta, lekin yana foydalanish uchun yaroqli detallar jamlash omborlariga, keyin esa tiklash uchun tegishli ta’mirlash sexlariga yuboriladi.

Yaroqsiz detallar temir-tersakka chiqariladi, ularning o‘rniga esa omborxonadan ehtiyot detallar yozib olinadi. Texnik shartlarga muvofiq, nuqsonlarni aniqlash (defektatsiya) jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi: oldin tashqi ko‘zdan kechirish yo‘li bilan nuqsonlar: ko‘rinib turgan darzlar, o‘yiqlar, sidirilgan, tirnalgan, zanglagan joylar va shu kabilar aniqlanadi; ishqalanuvchi sirtlarning holati va ularning me’yoriy foydalanish jarayoniga mosligi baholanadi.

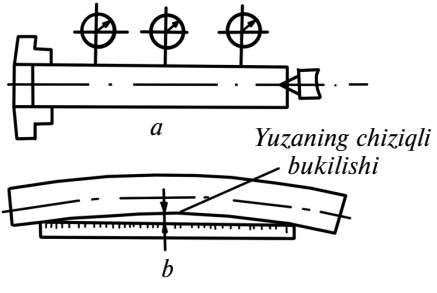
Keyin detallarning geometrik parametrlari va fizik-mexanik xossalari berilgan chizmaga mosligi tekshiriladi. Geometrik parametrlar ichidan detallarning haqiqiy o‘lchamlari, shaklidagi nuqsonlar (ovallik, konussimonlik, egilish), joylashishdagi nuqsonlar (tepish, o‘qdoshmaslik, parallel emaslik va h.k.) aniqlanadi. Ba’zi parametrlarni o‘lchash yo‘llari 2.36, 2.37, 2.38-rasmlarda keltirilgan.



2.36-rasm. Ovallikni o‘lchash.



2.37-rasm. Konussimonlikni o‘lchash.



2.38-rasm. Tepishni (*a*) va to‘g‘ri chiziqli emasligini (*b*) o‘lchash.

O‘lchash natijalari chizmaga solishtirib ko‘riladi. Ular detallarning yaroqli-yaroqsizligini ko‘rsatadi va ishqalanish juftligining qoldiq resursini bilishga imkon beradi, masalan, o‘lchamlar farqi bo‘yicha:

$$\Delta d_a = d_{ch} - d_h \text{ (teshik);}$$
$$\Delta d_b = d_x - d_{ch} \text{ (val),}$$

bunda: d_x va d_{ch} — detalning o‘lchangan haqiqiy va chekli o‘lchamlari.

Δd ning qiymati yeyilish qiymatini hisobga olgan holda ishqalanish juftligining navbatdagi ta’mirlashgacha me’yorida ishlashini ta’minlashi lozim.

Avtomobildan foydalanish jarayonida detallarning fizik-mexanik xossalari o‘zgaradi. Xossalarning o‘zgarishi qattiqlik qiymatiga ko‘ra nazorat qilinadi, u qattiqlik o‘lchagich bilan o‘lchanadi. Detalning qattiqligi chizmada yoki texnik shartlarda ko‘rsatilgan qiymatdan past bo‘lmasligi lozim. Ressora va prujinalarning qattiqligi maxsus moslamalarda muayyan nagruzka bilan tekshirib ko‘riladi. Detallardagi barcha nuqsonlar tekshirib chiqilgandan so‘ng, ularning yaroqli-yaroqsizligi haqida uzil-kesil xulosaga kelinadi.

Nuqson deganda detal metalidagi nojoiz kamchilik tushuniladi.

Avtomobil detallarida uchraydigan nuqsonlar jumlasiga payvandlash, charchash, toblash, silliqlash natijasida, vodorod ta’sirida va boshqa ta’sirlar tufayli yuzaga kelgan darzlar, korroziyadan yemirilishlar, teshiklar, nometall qo‘shilmalar va hokazolar kiritiladi. O‘rniga qarab nuqsonlar sirtqi va ichki xillarga ajratiladi. Nuqsonlarni aniqlashning turli-tuman usullari bor. Avtota’mirlash korxonalarida magnit, kapillar va ultratovush usullari keng qo‘llaniladi.

Magnit usulining mohiyati shundaki, tekshirilayotgan detal magnitlanganda nuqsonli joylarda magnit o‘tkazuvchanligi turlicha bo‘lgan sohalar paydo bo‘ladi, ular magnit oqimining miqdori va yo‘nalishini o‘zgartiradi. Magnit kuch chiziqlari detaldan o‘tganda magnit o‘tkazuvchanligi kichik bo‘lgan nuqsonli sohani to‘siq sifatida aylanib o‘tadi.

Nuqsonli joyini aniqlash uchun oldin detal magnitlanadi, keyin ustidan suspenziya quyiladi yoki quruq magnit kukuni bilan bir tekis qoplanadi. Suspenziya — bir xil miqdorda qo‘shilgan kerosin va transformator moyi aralashmasi, unda magnit kukuni (temir oksidi) zarralari muallaq yuradi.

Magnit maydoni ta'sirida magnit kukuni nuqsonli soha chetiga tortiladi va uning chegaralarini aniq ko'rsatadi. Tekshirishdan keyin detallarni albatta magnitsizlantirish kerak, buning uchun detal o'zgaruvchan tokda asta-sekin solenoiddan chiqariladi, o'zgarmas tokda esa tokni sekin-asta kamaytira borib, qutblilik o'zgartiriladi.

Nuqsonni magnit yordamida aniqlash usuli ish unumdorligi yuqori bo'lishini ta'minlaydi va 6 mm gacha chuqurlikdagi, eni 0,001 mm gacha bo'lgan darzlarni topishga imkon beradi. Bu usul ferromagnit materiallar (po'lat, cho'yan)dan yasalgan detallarni tekshirish uchun qo'llaniladi.

Rangli metallar va qotishmalar, plastmassa va boshqa materiallardan qilingan detallarni tekshirish uchun kapillar usul qo'llaniladi. Kapillar usulda tekshiriladigan sirtga tovlanuvchan maxsus suyuq indikator modda qatlami surtiladi.

Sirtqi nuqsonlar kapillar chuqurchalardan iborat bo'lib, haligi surtilgan suyuq moddani «so'rish» xususiyatiga ega, natijada chuqurchalar indikator modda bilan to'lib qoladi. Ortiqcha indikator modda sirtdan artib tashlanadi. So'ngra maxsus ochirgichlar (proyavitellar) yordamida indikator suyuqlik chiqarib tashlanadi va sirtda nuqsonning qiyofasi ko'rinadi.

Kapillar usullardan biri «kerosin dog'i» usulidir. Bu usulda detal sirtiga kerosin surtiladi va shu holatda 15—20 min qoldiriladi. So'ngra sirt latta bilan artib quritiladi, sirtga ochirgich-bo'rning suvdagi eritmasi surtiladi. Bo'r qurib, kerosinni shimib oladi va sirtda kerosin dog'i qoladi. Bu usul juda oddiy bo'lib, kerosin dog'i nuqsonning shakli va o'lchamlari haqida to'liq ma'lumot bermaydi.

Shuning uchun sirtqi nuqsonlarni aniqlashda bo'yoq usuli keng qo'llaniladi. Indikator suyuqlik sifatida ushbu eritmalar: 50 % benzol, 50 % skipidar (sudan IV yoki III bo'yog'i bilan); 40 % kerosin, 40 % benzol, 20 % skipidar (sudan IV bo'yog'i bilan) tavsiya qilinadi.

Sudan bo'yog'i indikator suyuqlikka 1 % gacha miqdorda qo'shiladi.

Indikator suyuqlik tekshirilayotgan sirtga yumshoq cho'tka bilan surkaladi va 3—5 min tutib turiladi. So'ngra sirt suvsiz soda eritmasida ho'llangan latta bilan artiladi. Keyin sirtga pulverizator bilan ochirgich modda purkaladi. Ochirgichning tarkibi: 300 g bo'r (tish yuvish kukuni), 0,5 *l* suv, 0,5 *l* etil spirti.

Detal sirtidagi bo'r quriganidan 3—5 min keyin nuqson izlari birinchi marta kuzatiladi. Darzlar qizil yo'llar, kovaklar, dog'lar ko'rinishida paydo bo'ladi. Ikkinchi kuzatuv 20—30 min dan keyin

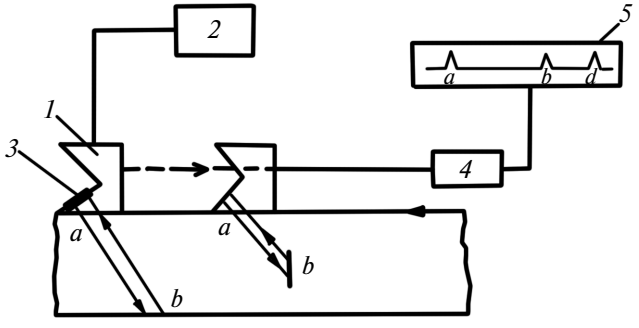
o‘tkaziladi. Bu vaqtda suyuqlik oqib ketadi, qizil yo‘llar kengayadi. Agar nuqsonning eni 0,01 mm bo‘lsa, rangli izning eni 1 mm ga teng bo‘ladi.

Nuqsonlarni aniqlashning luminessent usuli kapillar usulning bir turi hisoblanadi, bu usul ultrabinafsharang nurlar bilan nurlantirilganda ba’zi moddalarning yorug‘lanishi xossasiga asoslangan.

Bu usulda tozalangan va moysizlantirilgan detallar 10—15 min fluoressirlovchi suyuqlikli vannaga solib qo‘yiladi. Bu suyuqlikning tarkibi: 50 % kerosin, 25 % benzin va 25 % transformator moyi (fluoressirlovchi bo‘yoq qo‘shilgan). Suyuqlik nuqsonlarga kirib, ularni to‘ldiradi. Ortiqcha suyuqlik sovuq suv bilan yuvib yuboriladi, detal siqiq havo bilan quritilib, ustiga selikagel kukuni sepiladi. Shu detal ultrabinafsharang nur bilan yoritilganda fluoressirlovchi suyuqlikni shimib olgan selikagel kukuni sarg‘ish-yashil nur berib ko‘rinadi. Darzlar keng yo‘llar, kovaklar, dog‘lar tarzida ko‘rinadi.

Luminessentli nuqson aniqlagichlar (defektoskoplar) eni 0,01 mm li darzlarni ham aniqlashga imkon beradi.

Ma’lumki, ultratovush metall buyumlar orqali o‘tish va akustik xossalari har xil bo‘lgan ikki muhit chegarasidan qaytish xossasiga ega. Nuqsonlarni aniqlashning ultratovushli usuli ana shu xossaga asoslangan. Pyezoelektrik samaraga ega bo‘lgan kvars, bariy titanat plastinalar ultratovush manbalari hisoblanadi. Buning mohiyati quyidagicha: agar kvars plastinaga yuqori chastotali elektr toki berilsa, u o‘sha chastotali mexanik tebranishlar hosil qiladi. Va aksincha, plastinaga mexanik tebranishlar berilsa, u o‘sha chastotadagi elektr toki ishlab chiqaradi. Impuls ultratovushli nuqson aniqlagichlar shu tamoyil bo‘yicha tuzilgan (2.39-rasm).



2.39-rasm. Impulsli ultratovush defektoskopi chizmasi:
1—shchup; *2*—yuqori chastota generatori; *3*—pyezoelement; *4*—kuchaytirgich; *5*—ossillograf.

Yuqori chastotali tok generator (*2*)dan pyezoelement (*3*)li shchup (*1*)ga beriladi. Hosil bo‘lgan mexanik ultratovush tebranishlari metallga o‘tadi, kirish (*a*) va chiqish (*b*) joylarida qaytadi va pyezoelementga tushib, u yerda elektr tokiga aylanadi. Tok impulslarini kuchaytirgich (*4*) kuchaytiradi va ossillograf (*5*) ekranida chayqalishlar *a, b* tarzida ko‘rinadi. *a*—5 masofa metallning nuqsonsiz qismini ifodalaydi. Agar nuqson *d* mavjud bo‘lsa, undan ultratovush tebranishlari qaytadi, ular ossillograf ekranida nuqta *d* bilan qayd qilinadi. *a*—*d* masofa nuqsonning o‘rnini bildiradi.

Nuqsonlarni aniqlashning ultratovushli usuli 1—2500 mm chuqurlikda joylashgan har qanday nuqson (darzlar, kovaklar, nometall qo‘shimchalar va h.k.)ni aniqlashga imkon beradi.

Ichi bo‘sh detallardagi yashirin nuqsonlarni aniqlash uchun gidravlik va pnevmatik sinovlar o‘tkaziladi.

Bu sinovlar maxsus stendlarda bajariladi. Masalan, silindrlar bloki va silindrlar bloki ustyopmasidagi nuqsonlar barcha teshiklarni zich berkituvchi stendda gidravlik sinovdan o‘tkazib aniqlanadi. Blok qaynoq suv bilan to‘ldiriladi va unda 0,3—0,4 MPa bosim hosil qilinadi. Detalning qayeridan suv sizib chiqsa, o‘sha yeri nuqsonli bo‘ladi.

Pnevmatik sinovlar radiatorlar, yonilg‘i baki va hokazolarni tekshirishga imkon beradi. Buning uchun ularga texnik shartlarda belgilangan kattalikdagi bosim ostida siqiq havo haydaladi. So‘ngra ular suvli vannaga botiriladi va qayeridan pufakchalar biqirlab chiqsa, o‘sha yeri nuqsonli bo‘ladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Detallar qaysi alomatlariga ko‘ra xillarga ajratiladi?
2. Detallarning yaroqliligi qanday parametrlar bo‘yicha baholanadi?
3. «Nuqson» atamasi nimani bildiradi? Avtomobil detallariga xos nuqsonlarni ayting.
4. Quyidagi aniqlash usullarining mohiyatini tushuntiring va qo‘llanilishini gapirib bering:
   - magnit usuli;
   - kapillar usul;
   - ultratovushli usul;
   - gidro va soxta (psevmo) sinovlar.

Detallarni ta’mirlash va tiklash

Detallarni ta’mirlashdan maqsad — yangi detallar yasash texnik shartlariga muvofiq detalning barcha geometrik o‘lchamlarini,

shaklini, sirtlarining o‘zaro joylashuvini tiklash va fizik-mexanik xossalarini ta’minlash.

Bundan tashqari, ta’mirlashda yangi materiallar, yangi texnologiyalar va ancha ilg‘or ish usullaridan foydalanish hisobiga eng kam mehnat sarflagan holda detallarning chidamliligi va ishga yaroqliligini oshirish masalasi ham hal qilinadi.

Avtomobillarni ta’mirlashda yeyilgan detallarini tiklashning ushbu usullari keng qo‘llaniladi: mexanik ishlov berish; payvandlash; metall eritib qoplash va metall kukunlari purkash; galvanik va kimyoviy ishlov berish.

Bu usullardan qaysinisini tanlash kerakligi masalasi ko‘p omillarga: korxonaning texnik imkoniyati, ta’mirlash ishlari hajmi, detallar shaklining murakkabligi, detalni tayyorlash texnik shartlari va hokazolarga bog‘liq. Qaysi usul eng ko‘p iqtisodiy samara bersa, o‘sha usul tanlanadi.

Detallarni mexanik ishlov berib tiklash

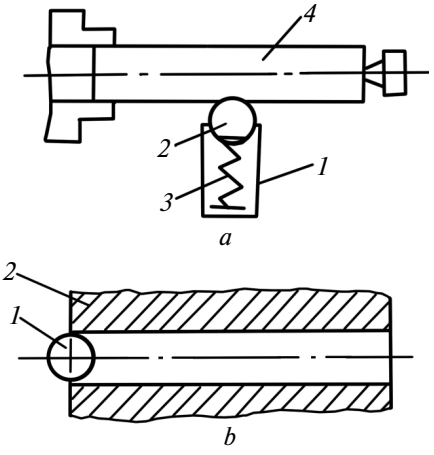
Ta’mirlashda mexanik ishlov usuli quyidagi hollarda qo‘llaniladi:

- metall eritib qoplash, payvandlash, metall kukuni purkash va boshqa ishlardan keyin ishlov berish uchun qoldirilgan qo‘yim (pripusk)ni olib tashlash hamda detalga zarur geometrik o‘lchamlar, shakl berish uchun;
- tutashuvchi detallardan biriga ta’mirlash o‘lchamiga moslab ishlov berish uchun;
- qo‘shimcha ta’mirlash detallari o‘rnatish uchun.

Eritib qoplangan metallning ortiqcha joyi mexanik ishlov berib ketkazilgandan so‘ng detal chizmadagi o‘lchamlari va shaklini oladi, lekin zarur fizik-mexanik xossalarga erishmaydi. Shuning uchun muhim detallar (tirsakli val, taqsimlash vali va h.k.)ga mexanik ishlov berilgandan so‘ng ular termik ishlovdan o‘tkazilib, fizik-mexanik xossalari (odatda, qattiqligi) me’yoriga yetkaziladi. Termik ishlov berilgandan so‘ng zarur g‘adir-budurlikka (silliqlikka) erishishi uchun detalga uzil-kesil mexanik ishlov beriladi (silliqlanadi).

Termik ishlov berish va keyin silliqlash o‘rniga sirt ustidan sharik yoki rolik yurgazish (dumalatish) usuli ham qo‘llaniladi. Bunday ishlov sirtning qattiqligi va tozaligini oshiradi (2.40-rasm, *a*).

Bunda prujinali sharik mahkamlangan gardishdan foydalaniladi. Gardish dastgohga keskich o‘rniga o‘rnatiladi. Sharikni yoki maxsus gardishni kuch bilan bosib yurgizib, sirtning zarur qattiqligiga erishiladi (2.40-rasm, *b*).



2.40-rasm. Sirtni mustahkamlash chizmasi:
a) nakatkalab (sirt ustida sharik dumalatib): *1*—opravka; *2*—sharik; *3*—prujina; *4*—detal; *b*) raskatkalab (sirt ichida sharik dumalatib): *1*—sharik; *2*—detal.

Porshen-silindr, tirsakli val-vkladish kabi ishqalanish juftliklarini ta'mirlashda ta'mirlash o'lchamiga moslab mexanik ishlov berish usuli qo'llaniladi. Ta'mirlash o'lchami — detalning oldindan belgilab qo'yiladigan, nominal o'lchamdan farq qiladigan ta'mirlash o'lchami. Bunday usul, odatda, murakkab detal: silindr (silindr gilzasi), tirsakli val va boshqalar uchun qo'llaniladi. Bu detallarga juft bo'ladigan detallar: porshen halqasi, vkladish va shu kabilar oldindan eng yaqin ta'mirlash o'lchamiga moslab tayyorlanadi. Ularni ta'mirlash korxonalari alohida yetkazib beradi.

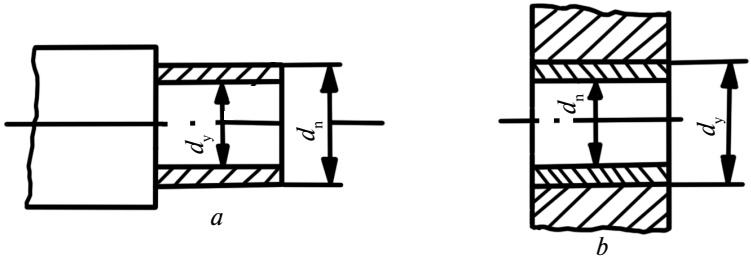
Ta'mirlash o'lchamlari soni 1 dan 3 tagacha bo'ladi va detallarning mustahkamligi bilan cheklanadi. Masalan, tirsakli val bo'ynini ta'mirlash o'lchamiga moslab yo'nishda uning mustahkamligi pasayadi.

Bu usulning afzalligi texnologik jarayonning oddiyligi, iqtisodiy samaradorlikning yuqoriligidir. Uning kamchiligi — bir nomdagi ehtiyot qismlar nomenklaturasi ko'payib ketadi hamda detallarni butlash va omborxonalarda saqlash jarayonini tashkil qilish murakkablashadi.

Qo'shimcha ta'mirlash detallari (vtulkalar, halqalar va h.k.) detallarning yeyilishi o'rnini qoplash uchun ishlatiladi. Masalan, o'tqazish joyining yeyilishi o'rnini qoplash uchun valga halqa (2.41-rasm, *a*), teshikka vtulka (2.41-rasm, *b*) qo'yiladi.

Yo'nish o'lchami shunday bo'lishi kerakki, natijada asosiy detallarning mustahkamligi pasaymasin. Qo'shimcha detallar

ko‘pincha tig‘iz o‘tqaziladi, ba’zan esa payvandlab o‘rnatiladi, shundan so‘ng ularga nominal o‘lchamga moslab uzil-kesil mexanik ishlov beriladi.



2.41-rasm. Valga (*a*) va teshikka (*b*) qo‘shimcha detal o‘rnatish: d_n—nominal o‘lcham; d_y—yo‘nish o‘lchami.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ta’mirlashda detallarni tiklashning qanday usullari qo‘llaniladi?
2. Sirtga sharik yoki rolikni dumalatib ishlov berish jarayonini gapirib bering.
3. Qanday detallarga ta’mirlash o‘lchamiga moslab mexanik ishlov beriladi?
4. Qo‘shimcha detallardan foydalanib ta’mirlashning mohiyati nimada?

Detallarni payvandlab va metall eritib qoplab tiklash

Yeyilgan detallarni tiklashda metall eritib qoplash usuli keng qo‘llaniladi. Ish sirtlariga metall eritib qoplash detal o‘lchamlarini tiklash bilan birga ularning chidamliligini va yeyilishga bardoshliligini oshiradi. Bu usulda sirtlarga tegishli kimyoviy tarkibga va fizik-mexanik xossalarga ega bo‘lgan metall eritib qoplanadi.

Metall eritib qoplash jarayoni ancha unumli, oson, qoplangan metall asosiy metall bilan mustahkam birikadi. Bunda asosiy metallning sirtqi qatlami ham eriydi va erigan qo‘shimcha metall bilan qo‘shilib, mustahkam qoplama hosil qiladi.

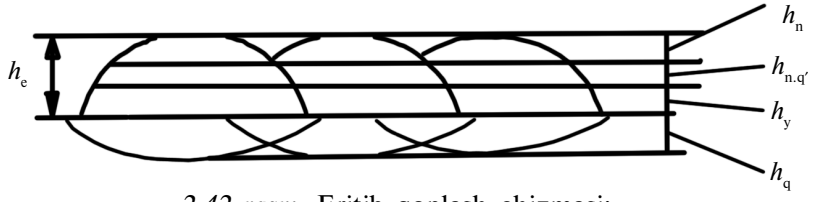
Eritib qoplangan metall kimyoviy tarkibi va fizik-mexanik xossalariga ko‘ra asosiy metalldan ham, qo‘shimcha metalldan ham farq qiladi. Eritib qoplash jarayonining asosiy parametrlaridan biri asosiy metallning erish chuqurligidir. Bu chuqurlik qancha sayoz bo‘lsa, eritib qoplangan qatlamda asosiy metallning ulushi shuncha kichik bo‘ladi. Eritib qoplangan metallning kimyoviy tarkibi qo‘shimcha metallnikiga yaqin bo‘ladi. Odatda, qo‘shimcha metall va eritib

qoplangan metallning kimyoviy tarkibi ikkinchi-uchinchi qatlamda tenglashadi.

Ikkinchi tomondan, eritib qoplangan metalldan asosiy metallga o‘tish joyi erish chuqurligida joylashadi. Metallning yemirilishi jihatdan ana shu joy eng xavfli hisoblanadi. Chok metali juda tez sovigani uchun o‘tish joyining metali mo‘rtlashadi, metallning kimyoviy tarkibi har xil bo‘lganligi hamda chiziqli kengayish koeffitsiyentlari farqi kattaligi tufayli sovuqdan darzlar yuzaga kelishiga moyil bo‘ladi. Shuning uchun erish chuqurligi qancha katta bo‘lsa, bo‘shashgan qism shuncha katta va detalning mustahkamligi shuncha past bo‘ladi. Va aksincha, erish chuqurligi qancha kichik bo‘lsa, detalning mustahkamligi shuncha kam yo‘qoladi. Eritib qoplangan metall kimyoviy tarkibiga ko‘ra qo‘shimcha metallning kimyoviy tarkibiga yaqinlashadi va ikkinchi qatlamni eritib qoplashga ehtiyoj qolmaydi.

Yuqorida aytilganlardan shunday xulosaga kelish mumkinki, eritib qoplash jihozlari, rejimi va texnologiyasini tanlashda asosiy metallning erish chuqurligi mumkin qadar kichik bo‘lishi kerakligini nazarda tutish lozim.

Metallning erish chuqurligi h_e, asosan, eritib qoplangan metall miqdori, ya’ni qoplangan qatlam balandligi h_q bilan aniqlanadi. Eritib qoplangan qatlam balandligining yeyilish qalinligi h_y, nuqsonli qatlam qalinligi $h_{n.q'}$ va notekisliklar balandligi h_n ni tashkil qiladi (2.42-rasm):



2.42-rasm. Eritib qoplash chizmasi:

h_e—eritib qoplangan metall miqdori; h_q—qoplangan qatlam balandligi; h_y—qatlam balandligining yeyilish qalinligi; $h_{n.q'}$—nuqsonli qatlam qalinligi; h_n—notekisliklar balandligi.

$$h_q = h_y + h_{n.q'} + h_n.$$

Amalda nuqsonli qatlamning qalinligi 1,5—2,0 mm, notekisliklar balandligi 1,0—1,5 mm qilib olinadi:

$$h_q = h_y + (2{,}5 + 3{,}5)\ \text{mm}.$$

Agar eritib qoplangan qatlam qalinligi (h_q) 5 mm dan katta bo‘lsa, erish chuqurligini kamaytirish uchun eritib qoplanadigan metall ikki qatlam bo‘lgani ma’qul. Eritib qoplash rejimi eritib qoplanadigan qatlamning qalinligiga qarab tanlanadi.

Xo‘sh, eritib qoplanadigan material (metall) qanday tanlanadi? Bunda yeyilish turiga qarab ishqalanuvchi sirtlar metaliga qo‘yiladigan talablardan kelib chiqiladi. Masalan, abraziv yeyilish sharoitiga ko‘ra, eritib qoplanadigan metall juda qattiq bo‘lishi talab qilinadi. Bunda tarkibida uglerod, xrom, marganes, volfram ko‘p bo‘lgan materialdan foydalaniladi. Korroziyadan yeyilish sharoiti uchun metallni 12 % dan ortiq xrom bilan legirlab korroziyabardosh bo‘lishiga erishiladi (zanglamas po‘latlar ishlatiladi).

Eritib qoplash rejimlari va texnologiyasi eritib qoplanadigan qatlam qalinligiga qarab tanlanadi. Rejim tushunchasiga tok kuchi, kuchlanish va eritib qoplash tezligini tanlash kiradi. Tok kuchi va kuchlanishi imkon qadar kichik bo‘lishi, lekin yoyning barqaror yonib turishini ta’minlashi lozim. Tok kuchining qiymati elektrod diametriga qarab tanlanadi. Eritib qoplash ishlari uchun kichik (1,0—2,0 mm) diametrli elektrodlar ishlatiladi. Payvandlash jihozi eritib qoplash rejimiga qarab tanlanadi. Tok manbayi parametrlari zarur eritib qoplash rejimini ta’minlashi lozim.

Metall eritib qoplash ishlari turli usullarda bajariladi. Bularning asosiylari quyidagilardir: dastaki usulda yoy bilan eritib qoplash; flyus ostida yoy bilan avtomatik eritib qoplash; karbonat angidrid muhitida eritib qoplash; vibroyoy bilan eritib qoplash; plazma oqimida va gaz alangasida qoplash.

Dastaki usulda yoy bilan eritib qoplash ta’mirlash ishlarini yakka tartibda bajarishda qo‘llaniladi.

Elektrodlar markasini tanlashda sirtning yeyilish darajasiga qarab uning metaliga qo‘yiladigan talablar (ГОСТ 10051-75) hisobga olinadi. Me’yordagi sharoitda ishlaydigan vallarni tiklash uchun termik ishlovsiz HB 375-425 qattiqlikni ta’minlaydigan 03H 400 elektrodlari tavsiya qilinadi.

Korroziyadan yeyilish sharoitida ishlaydigan detallarga metall eritib qoplashda ЦН-6М elektrodlari ishlatiladi, eritib qoplanadigan metallning kimyoviy tarkibi 08-17 Н8С6Г yoki ЦН-5 (24-12).

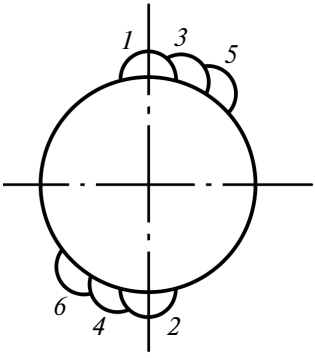
Abraziv yeyilish sharoitida ishlaydigan detallar uchun Т-590 (Э-320-25С2ГР) elektrodlari tavsiya etiladi.

Eritib qoplash rejimlari elektrodlarning o‘rovlarida ko‘rsatiladi. Metall eritib qoplash uchun payvandlash elektrodlarini ham

ishlatish mumkin, lekin bunda eritib qoplanadigan metallning mexanik xossalari past chiqadi.

Silindrsimon sirtlarga metall eritib qoplash vintsimon chiziq bo‘yicha yoki bo‘ylama marzachalar (valiklar) tarzida bajariladi. Chok hosil qilish tartibi 2.43-rasmda keltirilgan.

Flyus ostida avtomatik eritib qoplash usuli ta’mirlash ishlari hajmi katta bo‘lganda tavsiya qilinadi.



2.43-rasm. Silindrsimon detallarga metall eritib qoplashda chok hosil qilish tartibi:
1, 2, 3, 4, 5 va *6*—choklar.

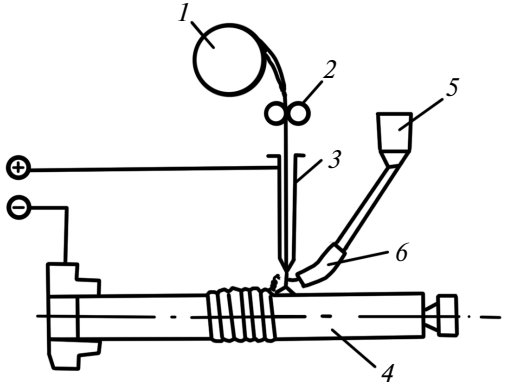
Bunda eritib qoplash jarayonining mohiyati shundaki, yoy flyus qatlami ostida yonadi. Yoyning issiqligi ta’sirida elektrod simi, asosiy metall va flyusning bir qismi eriydi. Elektrodning erigan metali asosiy metallga qo‘shilib, eritib qoplangan metall qatlamini hosil qiladi. Metallning metallga qo‘shilishi erigan flyus sohasida yuz beradi, flyus suyuq metallning havo bilan ta’sirlashuviga yo‘l qo‘ymaydi.

Payvandlash yoyi uzoqlashgan sari suyuq flyus qota boshlaydi va shlak qobig‘ini hosil qiladi, bu qobiq eritib qoplangan metall qatlamidan osongina ajraladi. Flyus qoldig‘i yig‘ib olinadi va undan yana eritib qoplashda foydalaniladi.

Metall eritib qoplash jarayoni maxsus eritib qoplash uskunasi yordamida bajariladi, uning tuzilishi detallarning shakliga bog‘liq bo‘ladi. Avtomobillarni ta’mirlashda ko‘pincha val turidagi silindrsimon detallar uchraydi. Bunday detallarning o‘lchamlarini tiklash uchun A-580 M turidagi eritib qoplash uskunasi ishlab chiqariladi. Uni tokarlik dastgohining keskich tutkichi o‘rniga osongina o‘rnatish mumkin; uning aylanishlar soni 0,2—5 ayl/min (2.44-rasm).

Detal (*4*) tokarlik dastgohi patroniga mahkamlab qo‘yiladi. Uzatuvchi roliklar (*2*) yo‘naltiruvchi (*3*) orqali kasseta (*1*)dagi simni yoyning yonish sohasiga uzatib turadi. Flyus bunker (*5*)dan dozator (*6*)ga beriladi. Valga metall eritib qoplash jarayoni vintsimon chiziq bo‘yicha berilgan qadam (ya’ni oraliq) bilan bajariladi.

Eritib qoplanadigan metallning talab qilinadigan fizik-mexanik xossalariga qarab simning markasi tanlanadi. Flyus ostida eritib qoplashda hosil bo‘lgan qatlamni legirlash uchun asosan elektrod simi, ba’zan sim va flyus qo‘llaniladi. Eritib qoplash uchun ko‘pincha suyultirilgan AH-348A flyusi ishlatiladi.



2.44-rasm. Flyus ostida mexanik usulda eritib qoplash chizmasi:
1—kasseta; *2*—roliklar; *3*—yo‘naltiruvchi; *4*—detal; *5*—bunker; *6*—dozator.

Kam uglerodli po‘latdan yasalgan detallarga metall eritib qoplashda Св-08А, Св-08ГС, Св-1-Г2 simlari, o‘rtacha uglerodli po‘latdan yasalgan detallar uchun Нп65, Нп-30ХГСА simlari ishlatiladi.

Eritib qoplash rejimlari eritib qoplanadigan qatlamning qalinligiga qarab tanlanadi, eritib qoplanadigan simning diametri 1,6—2,5 mm, tok kuchi 150—200 A, kuchlanish 25—35 V, payvandlash simini uzatish tezligi 75—180 m/soat, eritib qoplash tezligi 10—30 m/soat.

Ta’minlash manbayini tanlashda o‘zgarmas tok manbalari, pasayuvchi xarakteristikali o‘zgartirgich va to‘g‘rilagichlar afzal ko‘riladi. Eritib qoplash jarayoni teskari qutblilikda olib boriladi.

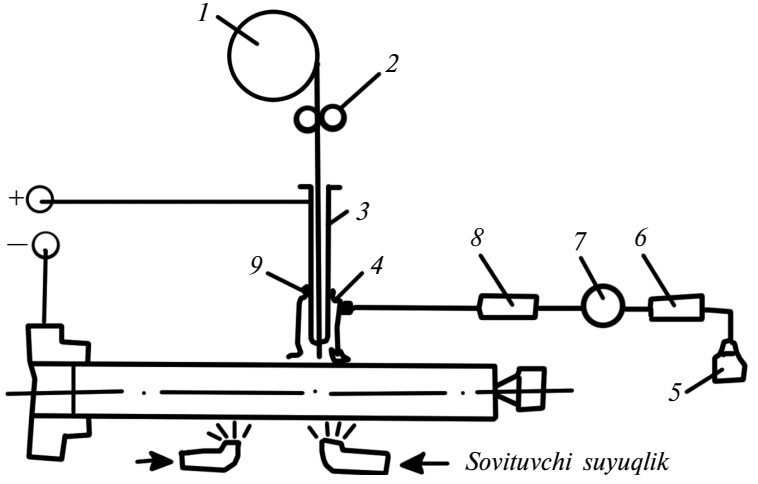
Dastaki usulda yoy bilan eritib qoplashga nisbatan flyus ostida eritib qoplash usulining afzalliklari: ish unumdorligi yuqori, zarur fizik-mexanik xossali metall qatlami hosil qilish imkoni bor, eritib qoplangan metall qatlamining sifati yuqori, payvandchilar uchun sharoit yaxshi, ultrabinafsharang nurlar yo‘q. Detal juda qizishi tufayli erish chuqurligining kattalashishi; detal sirtida flyusni tutib turish qiyinligi tufayli diametri 50 mm dan kichik detallarga metall eritib qoplashning imkoni yo‘qligi ayni usulning kamchiliklaridir.

Tirsakli vallar, yarimo‘qlar va boshqa detallarga metall eritib qoplash uchun flyus ostida mexanik eritib qoplash usuli qo‘llaniladi. Yeyilgan detallar o‘lchamlarini tiklash uchun karbonat angidrid muhitida eritib qoplash usulidan foydalaniladi.

Keyingi usulning mohiyati shundaki, payvandlash yoyi karbonat angidrid muhitida yonadi; bu muhit erigan metallni havo bilan ta’sirlashishdan asraydi.

Silindr shaklidagi detallarga karbonat angidrid muhitida metall eritib qoplash uskunasi aylantirgich — o‘zgartirilgan tokarlik

dastgohi va eritib qoplash kallagi A-580 M dan iborat. Kallak tokarlik dastgohi supportiga mahkamlanadi (2.45-rasm).



2.45-rasm. Karbonat angidrid gazi muhitida mexanik usulda eritib qoplash chizmasi:

1—kasseta; *2*—roliklar; *3*—yo‘naltiruvchi; *4*—soplo; *5*—ballon; *6*—qizdirgich; *7*—reduktor; *8*—quritgich; *9*—izolatsiya vtulkasi.

Kasseta (*1*)dagi eritib qoplanadigan simni tortuvchi roliklar (*2*) mundshtuk (*3*) orqali asosiy metall sirtida yonayotgan yoy sohasiga uzatib turadi. Yoy karbonat angidrid muhitida yonadi. Karbonat angidrid ballon (*5*)dan qizdirgich (*6*), reduktor (*7*), quritgich (*8*) orqali soplo (*4*)ga beriladi. Soplo izolatsiya vtulkasi (*9*) orqali mundshtuk uchiga o‘rnatilgan. Karbonat angidrid gazi soplodan chiqib, havoni chetlashtiradi va erigan metallni oksidlanishdan asraydi. Gaz bosimi 0,15—0,20 MPa. Val turidagi detal tokarlik dastgohi patroniga o‘rnatiladi va ketingi babka markazi bilan qisib qo‘yiladi.

Eritib qoplash vint chiziq bo‘yicha muayyan qadam (oraliq) bilan bajariladi. Bunda detalni sovitib turish uchun pastdan suyuqlik (suvsiz sodaning suvdagi 5 foizli eritmasi) berib turiladi. Suyuqlikni eritib qoplangan metallning o‘ziga yoki uning yoniga berib har xil sovitish tezligiga erishish mumkin.

Shunday qilib, eritib qoplash bilan birga chok metaliga termik ishlov ham beriladi. Bundan tashqari, sovitish natijasida detallarning tob tashlashi kamayadi, ancha uzun detallarga metall eritib qoplashda bu juda muhim. Karbonat angidrid gazi muhitida eritib qoplash rejimini tanlash flyus ostida qoplashdagidan farq qilmaydi.

Biroq eritib qoplanadigan sim markasini tanlashda farq mavjud: uning tarkibidagi marganes va kremniy 1 foizdan kam bo‘lmasligi kerak, aks holda g‘ovaklar paydo bo‘ladi. Kam uglerodli po‘latlarni qoplashda Св-С8Г2С, Св-12ГС va boshqa markali payvandlash simlari qo‘llaniladi.

O‘rtacha uglerodli kam legirlangan po‘latlar uchun Св-18ХГСА, Нп-30ХГСА simlaridan foydalaniladi. Нп-30ХГСА simini sovitmasdan eritib qoplanganda metallning qattiqligi 30—35 HRC ni, sovitib qoplanganda esa 50—52 HRCni tashkil qiladi.

Karbonat angidrid muhitida eritib qoplash uchun kichik (0,8—1,6 mm) diametrli sim ishlatiladi. Payvandlash tokining kuchi 70—200 A, eritib qoplash tezligi 100 m/soatgachani tashkil qiladi. Karbonat angidrid gazi muhitida eritib qoplash uchun o‘zgarmas tok manbalari, qat’iy tavsifli o‘zgartirgichlar va to‘g‘rilagichlar qo‘llaniladi.

Karbonat angidrid muhitida mexanik eritib qoplash usuli flyus ostida qoplash usuliga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: detallar kamroq qiziydi, eritib qoplash termik ishlov bilan birga bajariladi, ish unumdorligi yuqori bo‘ladi, kichik detallarga ham metall eritib qoplash mumkin. Kamchiliklari: eritib qoplangan metallni legirlash faqat elektrod simining kimyoviy tarkibi bilan cheklangan.

Legirlash doirasini kengaytirish uchun kukunli sim qo‘llaniladi. U metall qobiqdan iborat bo‘lib, ichiga legirlovchi, oksidlovchi, ionlovchi va shlak hosil qiluvchi elementlar joylashtiriladi. Bunday qo‘shimcha legirlash usuli payvandlash va eritib qoplash ishlarini payvandlash yoyini himoya qilib (masalan, karbonat angidrid bilan) hamda erigan metallni oksidlanishdan tashqi himoyasiz ham bajarishga imkon beradi. Kukunli sim tarkibida shlak hosil qiluvchi elementlarning bo‘lishi erigan metallning ishonchli himoyalanishini ta’minlaydi.

Kam uglerodli po‘latlarni payvandlash va eritib qoplash uchun diametri 1,6—2,0 mm bo‘lgan ПП-АН2М, ПП-11 markali va boshqa o‘zi himoyalovchi kukunli sim ishlatiladi.

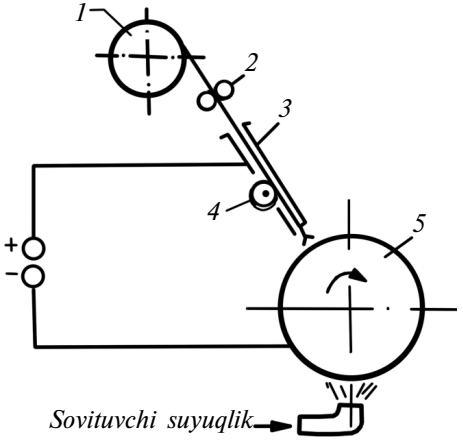
Kam legirlangan o‘rtacha uglerodli po‘latlarni eritib qoplash uchun kukunli sim markasini tanlashda detallarning ishlash sharoiti hisobga olinadi. Masalan, ПП-3Х2В8 markali kukunli sim bilan eritib qoplangan metall yuqori haroratlarda ham yuqori mustahkamlik va pishiqlik xossalarini saqlaydi.

Kukunli simlar bilan eritib qoplash rejimini tanlash karbonat angidrid muhitida eritib qoplashdagidan farq qilmaydi. Bunda eritib

qoplash parametrlari: elektrodlar diametri 1,6—2,0 mm, tok kuchi 160—200 A, eritib qoplash tezligi 10—40 m/soat. Jihozlar ham xuddi karbonat angidrid muhitida eritib quyishdagidek. Tok manbayi sifatida o‘zgartirgichlar va to‘g‘rilagichlar ishlatiladi.

Kukunli sim bilan eritib qoplashning afzalligi: jarayon arzonga tushadi, eritib qoplash ishlarini detalning barcha vaziyatlarida bajarish mumkin.

Vibroyoy bilan eritib qoplash. Bu usulning mohiyati shundaki, elektrod simi yoy mintaqasiga surilayotganda unga qo‘shimcha ravishda yuqori chastotali bo‘ylama tebranishlar beriladi. Bu tebranishlar yoyning barqaror yonishini ta’minlaydi va eritib qoplash rejimi parametrlari (payvandlash toki kuchi va kuchlanishi) ni karbonat angidrid muhitidagidan ancha pasaytirishga imkon beradi. Eritib qoplash avtomatlarining ko‘pgina konstruksiyalari shu asosda ishlab chiqilgan. Ulardan biri 2.46-rasmda keltirilgan.



2.46-rasm. Vibroyoy bilan eritib qoplash chizmasi:
1—kasseta; *2*—tortish roliklari; *3*—mundshtuk; *4*—ekssentrik; *5*—detal.

Tortish roliklari (*2*) simni kasseta (*1*)dan qirqma mundshtuk *(3)* orqali tortib, detal (*5*)ning yonish qismiga uzatadi. Ekssentrik (*4*) aylanganda sim qaytma bo‘ylama tebrana boshlaydi. Eritib qoplash qurilmasi tokarlik dastgohi supportining keskich tutkichiga o‘rnatiladi. Detal tokarlik dastgohining patroniga mahkamlanadi. Pastdan beriladigan sovituvchi suyuqlik (suvsiz sodaning suvdagi 3—5 foizli eritmasi) detalni sovitib turadi.

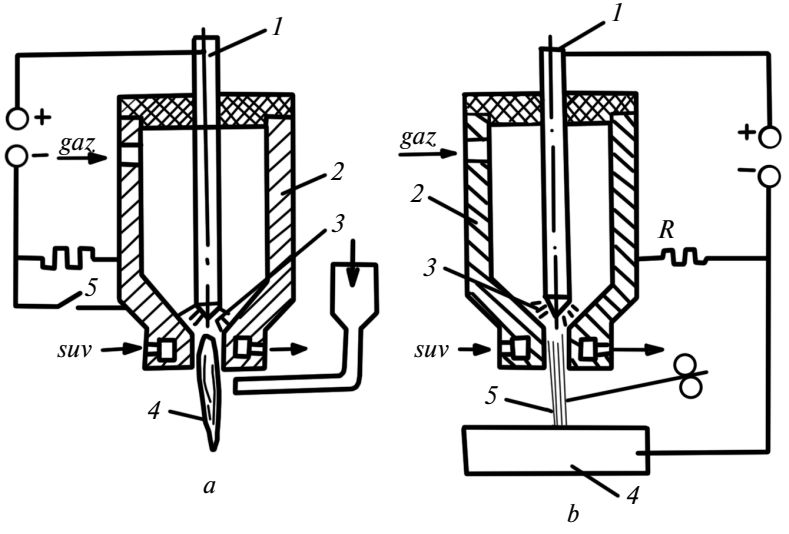
Eritib qoplanadigan sim markasini tanlashda detalning ish sirtiga qo‘yiladigan talablar hisobga olinadi. Qattiqlik 50—55 HRC bo‘lishini ta’minlash uchun Нп-65 yoki Нп-30ХГСА markali sim ishlatiladi (qatlam sovitib turiladi). Qattiqlik pastroq (35—40 HRC) bo‘lishi uchun Нп-30ХГСА simi tanlanadi (qatlam sovitilmaydi).

Metall eritib qoplash ishlari muhimmas detallar uchun tashqi himoyasiz, muhim detallar uchun karbonat angidrid gazi muhitida

bajariladi. Eritib qoplash rejimi zarur o‘lchamli qatlam hosil bo‘lishini ta’minlashi lozim. Rejim parametrlari: elektrod diametri 1,2—2,0 mm, yoy kuchlanishi 16—18 V, tok kuchi 100—200 A, eritib qoplash tezligi 1—2 m/min. Yoyni tok bilan ta’minlash manbalari sifatida qat’iy tashqi tavsifli o‘zgartirgichlar va to‘g‘rilagichlar qo‘llaniladi. Qutblilik — teskari.

Vibroyoy bilan eritib qoplashning afzalliklari: kichik detallarga metall qoplab quyish mumkin, erish chuqurligi uncha katta emas, detal uncha qizib ketmaydi.

Plazma oqimida eritib qoplash. Bu usulning mohiyati shundaki, qo‘shimcha metall plazma oqimida eriydi va asosiy metallga «ko‘chadi». Plazma $(10—30)10^3$ °C haroratli ionlashgan gaz zarralarining yo‘nalgan oqimidan iborat. Plazma maxsus qurilmalar — plazmatronlarda gazni elektr yoyi ustuni orqali o‘tkazib olinadi (2.47-rasm).



2.47-rasm. Bilvosita va bevosita ta’sir qiladigan yoy bilan plazma oqimida eritib qoplash chizmasi:

a) bilvosita: *1*—elektrod; *2*—soplo; *3*—yoy; *4*—plazma oqimi; *5*—kontakt; *b*) bevosita: *1*—elektrod; *2*—soplo; *3*—yoy; *4*—detal; *5*—plazma yoyi; *R*—qarshilik.

Qurilmaning ish tartibi quyidagicha: oldin «navbatchi» yoy (*3*) yoqiladi, u volfram elektrod (*1*) (katod) va suvda sovitiladigan mis soplo (*2*) orasida gaz muhitida yonadi. Plazma hosil qiluvchi gaz sifatida ko‘pincha argon yoki azot ishlatiladi. Argonni ionlashtirish uchun «navbatchi» yoyning kuchlanishi kamida 90 V, tok

kuchi 40—50 A bo‘lishi lozim, buning uchun payvandlash zanjiriga *R* qarshilik kiritiladi. «Navbatchi» yoy yonganda argon sarfi kam (bosim 0,03—0,05 MPa) bo‘ladi.

Ionlovchi gaz sifatida azot ishlatilganda «navbatchi» yoyning yonishi uchun zarur kuchlanish kamida 180 V, azot bosimi 0,03—0,05 MPa bo‘lishi kerak. «Navbatchi» yoy soplo qatlamidan gaz alangasi sifatida «puflab» chiqariladi. Asosiy (to‘g‘ri ta’sir qiladigan) plazma yoyi (*5*)ni yondirish uchun «navbatchi» yoyning gaz alangasi asosiy detalga (*4*) tekkiziladi (2.47-rasm, *b*). Shunda yoy soplodan asosiy metallga o‘tadi (qarshilik *R* ni chetlab o‘tadi). Tok 300—500 A gacha keskin ko‘tariladi. Bu paytda gaz sarfini keskin oshirish lozim (gaz bosimi 0,3—0,4 MPa). Yoy ustuni ichidagi harorat (argon ishlatilganda) 20000 °C gacha ko‘tariladi.

Eritib qoplash jarayoni yuz berishi uchun elektrod simi plazma yoyi sohasiga beriladi, shunda elektrod metali eriydi va detalga ko‘chadi.

Jarayonni tugallash uchun plazmatron detaldan chetlatiladi, natijada asosiy yoy o‘chadi, «navbatchi» yoy esa yonishda davom etadi.

Eritib qoplanadigan material sifatida faqat metall kukunlari emas, balki nometall (keramik) kukunlar ham ishlatilishi mumkin. Bu esa metallga keramikani yopishtirishga imkon beradi.

Eritib qoplanadigan metallning qalinligi, asosiy metallning qalinligi va boshqa omillarga qarab, tok kuchi va plazma hosil qiluvchi gaz sarfi o‘zgarganda eritib qoplash rejimi ham o‘zgaradi.

Nometall sirtlarga va yupqa devorli detallarga metall eritib qoplashda bilvosita ta’sir qiladigan plazma yoyli plazmatronlar ishlatiladi (2.47-rasm, *a*).

Bunda «navbatchi» yoyni yoqish va uning barqaror yonishini ta’minlash uchun bevosita ta’sir qiladigan plazma yoyli plazmatrondagidek ish ko‘riladi. Bilvosita ta’sir qiladigan asosiy plazma yoyi (*4*)ni yondirish uchun kontaktlar (*5*) tutashtiriladi va asosiy payvandlash zanjiri ulanadi. Tok keskin ortadi, yoyning quvvati ko‘payadi, gaz sarfi ham oshadi. Ionlashgan gazning plazma oqimi soplodan kuchli gaz alangasi tarzida chiqadi.

Eritib qoplash jarayonini bajarish uchun kukun tarzidagi elektrod materiali plazma oqimiga kiritiladi, u erish haroratigacha qiziydi va tomchilar ko‘rinishida asosiy metallga ko‘chadi. Kukunlar plazma oqimiga inert gazlar: argon, azot va boshqalar yordamida kiritiladi.

Eritib qoplash rejimi qoplanadigan qatlam qalinligiga qarab tanlanadi, detalni plazmatronga nisbatan surish tezligi va tok kuchi shunga qarab aniqlanadi. Kuchlanish qiymati qo‘llaniladigan ionlovchi gazga bog‘liq bo‘ladi.

Eritib qoplash jihozi tarkibiga boshqaruv javoni va plazmatron, pasayuvchi tavsifli o‘zgarmas tok bilan ta’minlash manbayi (odatda, to‘g‘rilagich) kiradi. Silindrsimon detallarga metall eritib qoplash uchun plazmatron kam aylanishlar soniga moslangan tokarlik dastgohining supportiga o‘rnatiladi.

Plazmali usulning afzalliklari: metallni qizdirish haroratini rostlash mumkin, ish unumdorligi yuqori, erish chuqurligi kichik, eritib qoplangan metallning sifati yuqori. Kamchiliklari: eritib qoplash ishlarini bajarishda elektr xavfsizligi talablari yuqori.

Avtomobil detallariga gaz alangasida metall eritib qoplash. Bu usul ancha kam, asosan, yakka ta’mirlash ishlarini bajarishda qo‘llaniladi, chunki jarayonni mexanizatsiyalashtirish qiyin.

Metall eritib qoplash kislorod asetilen muhitida yonganda hosil bo‘ladigan gaz alangasi bilan amalga oshiriladi. O‘zak sohasida erish harorati 3100—3200 °C ga yetadi.

Erigan metallni oksidlanishdan gaz alangasining o‘zi va flyuslar himoya qiladi. Flyus sifatida bura yoki buraning borat kislota bilan aralashmasi ishlatiladi.

Gaz alangasida eritib qoplashda qo‘shimcha material sifatida tarkibi asosiy metall tarkibiga o‘xshash simlar ishlatiladi.

Eritib qoplash rejimi gaz gorelkasining quvvatiga, ya’ni asetilen sarfiga bog‘liq bo‘ladi. Quvvat esa eritib qoplanadigan qatlam qalinligiga qarab tanlanadi.

Gaz alangasida eritib qoplash usuli ko‘pincha korpus detallardagi nuqsonlarni tuzatish uchun qo‘llaniladi.

Cho‘yan buyumlarga metall eritib qoplash uchun material sifatida tarkibi asosiy cho‘yan tarkibiga taxminan o‘xshash materiallar qo‘llaniladi. Jarayon asetilenni ko‘p sarflab bajariladi.

Aluminiy buyumlarga metall eritib qoplashda ishlatiladigan material aluminiy simlardan iborat bo‘ladi. Jarayon flyus ostida, kislorod va asetilen nisbati 1:1 bo‘lgan neytral alangada olib boriladi. Flyus asosini xlorli va ftorli birikmalar tashkil qiladi.

Bu usulning afzalliklari: qizdirish haroratini rostlab turish mumkin, eritib qoplangan qatlamga termik ishlov berish imkoni mavjud. Kamchiliklari: jarayon sermehnat, termik ta’sir sohasi keng va qimmatga tushadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Eritib qoplangan metallga qanday talablar qo‘yiladi?
2. Eritib qoplash jarayoni qanday parametrlar bilan ifodalanadi?
3. Quyidagi usullarda jarayonning mohiyatini, materiallar, rejimlar va jihozlarni tanlash tartibini tushuntiring:
   - dastaki usulda yoy bilan eritib qoplashda;
   - flyus ostida avtomatik eritib qoplashda;
   - karbonat angidrid muhitida va kukunli simlarni eritib qoplashda;
   - vibroyoy bilan eritib qoplashda;
   - plazma oqimida eritib qoplashda;
   - gaz bilan eritib qoplashda.
4. Aytib o‘tilgan usullar qanday detallarni tiklashda qo‘llaniladi? Ularning afzalliklari va kamchiliklarini gapirib bering.

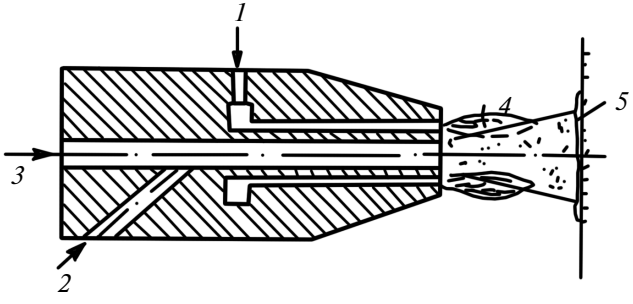
Metall sirtiga boshqa suyultirilgan metallni purkash

Purkash — oldindan tayyorlangan sirtga suyultirilgan metallni siqiq havo yordamida qoplash. Siqiq havo oqimi suyultirilgan metallni mayda zarralarga ajratadi, bu zarralar sirtga urilib, umumiy qatlamga birikadi. Bunday birikish asosan mexanik tarzda, ba’zan payvandlab qoplash tarzida bo‘ladi.

Qizdirish manbayi qandayligiga qarab purkashning gaz alangali, elektr yoyli, plazmali va boshqa turlari bo‘ladi.

Gaz alangali purkashning mohiyati shundaki, purkaladigan materiallar gaz alangasida suyultiriladi va siqiq havo yordamida sirtga purkaladi (2.48-rasm).

Gaz aralashmasi kanal (*1*)dan beriladi, u yonganda gazkislorod alangasi (*4*)ni hosil qiladi. Kanal (*3*)dan siqiq havo va purkaladigan



2.48-rasm. Gaz alangali purkash chizmasi:

1—gaz kanali; *2*—purkaladigan material; *3*—siqiq havo kanali; *4*—kislorod alangasi; *5*—qoplama.

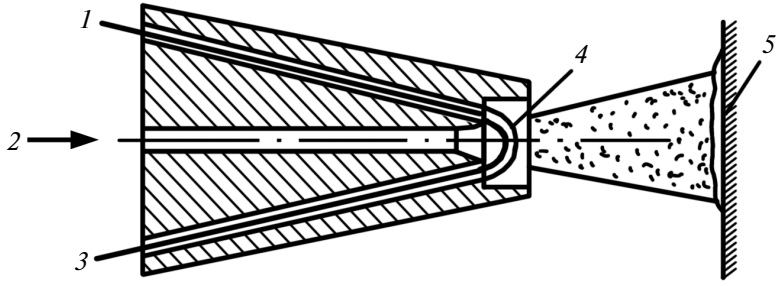
material (*2*) beriladi. Kukun zarralari gaz alangasi (*4*)ga tushib suyuqlanadi va mayda tomchilar tarzida detal sirtiga tushib, u bilan birikadi va qoplama (*5*)ni hosil qiladi.

Yonuvchi gaz sifatida propan-butan, tabiiy gaz, asetilen ishlatiladi. Purkaladigan material sifatida kukun, yaxlit kesimli sim, kukunli sim qo‘llaniladi.

Purkash jarayoni gazli purkash qurilmalarida bajariladi.

Bu usulning afzalliklari: oksidlanish uncha kuchli bo‘lmaydi, qoplama yetarlicha pishiq chiqadi. Kamchiligi: ish unumdorligi past.

Elektr yoyli purkashda simlar (*1*), *(3)* elektr yoyi (*4*)da suyuqlanadi (2.49-rasm). Suyultirilgan metall siqiq havo (*2*) yordamida purkaladi, suyuq zarralar sirtga yopishib qoplama (*5*)ni hosil qiladi.



2.49-rasm. Elektr yoyli purkash chizmasi:
1 va *3*—simlar; *2*—siqiq havo; *4*—elektr yoyi; *5*—qoplama.

Bunday purkash jarayoni elektr yoyli metallash asboblarida bajariladi. Ushbu usulning afzalligi uning oddiyligida bo‘lsa, jadal oksidlanish tufayli sifati past chiqishi, elementlarning ancha kuyishi kamchiliklaridir.

Ta’mirlash ishlarida plazmali purkash usuli keng qo‘llaniladi. Purkaladigan materiallarni suyultirish manbayi sifatida yuqori haroratli plazmadan (u haqida plazma oqimida eritib qoplash bo‘limida gapirilgan) foydalaniladi. Purkaladigan materiallar sifatida yaxlit kesimli simlar, kukunli simlar yoki kukunlar ishlatiladi.

Plazmali purkashning o‘ziga xos tomoni shundaki, unda o‘zi flyuslanuvchi maxsus kukunlar ishlatiladi, bunday kukunning har bir zarrasi muayyan kimyoviy tarkibga ega bo‘lib, flyus qobig‘i bilan qoplangan. Flyusning mavjudligi tufayli zarralar o‘zaro yaxshi yopishadi va detalning sirtiga yaxshi birikadi. Zarralarning kimyoviy tarkibi detallarning ishqalanuvchi sirtlariga turli fizik-mexanik xossalar berishga imkoniyat yaratadi.

Purkalgan qatlam yuqori sifatli bo‘lishi uchun kukunni plazma sohasiga kiritish va suyulgan metallni purkash maqsadida argon yoki azotdan foydalaniladi. Argon suyulgan metallni oksidlanishdan asraydi. Plazmali purkash uchun maxsus qurilmalar qo‘llaniladi. Ular pasayuvchi tavsifli o‘zgarmas tok manbayi (ko‘pincha, to‘g‘rilagich), plazmatron va boshqarish javonidan iborat bo‘ladi.

Plazmali purkash jarayoni tirsakli vallar bo‘yinlari va boshqa silindrsimon detallarning o‘lchamlarini tiklash uchun qo‘llaniladi.

Bu usulning afzalliklari: qoplamaning sifati yuqori, ish unumdorligi katta, purkash jarayoni parametrlarini rostlab turish mumkin. Kamchiliklari: «navbatchi» yoyning kuchlanishi yuqoriligi tufayli elektr toki urish xavfi kuchli, jarayonning FIK kichik.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Detallar sirtiga suyultirilgan metall purkash jarayonining mohiyatini gapirib bering.
2. Detallarning ish sirtiga gaz alangali, elektr yoyli va plazmali purkash jarayonlarini tushuntirib bering.
3. Avtomobillarni ta’mirlashda purkash jarayoni qo‘llaniladigan sohalarni aytib bering.

Galvanik va kimyoviy qoplamalar qoplash

Ta’mirlanadigan detal orqali o‘zgarmas tok o‘tkazilganda elektrolitdan detalga metall o‘tishi natijasida galvanik qoplama hosil bo‘ladi. Bunda katod sifatida detal, anod sifatida metall plastina xizmat qiladi. Elektrolit detalga qoplanadigan metall tuzlarining suvdagi eritmasidan tashkil topadi.

Qoplamalar hosil qilish texnologik jarayoni uch bosqichdan iborat: detalni qoplama hosil qilishga tayyorlash, qoplama qoplash va qoplama qoplangan detalga ishlov berish.

Tayyorlash davrida quyidagi operatsiyalar bajariladi:

- mexanik ishlov beriladi (bunda sirtga to‘g‘ri geometrik shakl beriladi va zarur tozalik hosil qilinadi);
- galvanik ishlov berilmaydigan detallar sirti izolatsiyalanadi;
- galvanik ishlov beriladigan sirtlar ishqorli eritmalar bilan yuvib yog‘sizlantiriladi;
- ishqor qoldiqlarini ketkazish uchun issiq va sovuq suv bilan yuviladi.

Qoplama qoplash uchun yog‘sizlantirilgan detallar elektrolitli vannaga botiriladi va detalga anod ishlovi beriladi (bu — qatlamni

o‘stirishga teskari jarayon). Taxminan 30—40 s mobaynida detalga musbat zaryad, metall plastinaga manfiy zaryad yuboriladi. Bunday qutblilikda detal sirtidagi yupqa oksid pardalari ketadi. Keyin detalga katod ulanadi va detal sirtida metall qatlami o‘sish jarayoni yuz beradi.

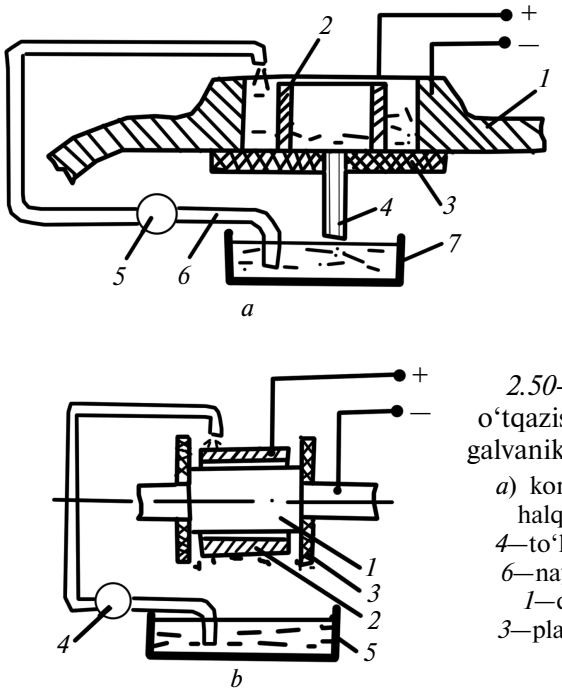
Qoplama qoplangandan so‘ng detalga ishlov berish quyidagi operatsiyalarni o‘z ichiga oladi:

- sovuq va issiq suvda yuvib, elektrolit qoldiqlaridan tozalash;
- sodali eritmada tindirish (neytrallash);
- izolatsiyani olib tashlash;
- berilgan o‘lchamgacha mexanik ishlov berish (silliqlash).

Ta’mirlash ishlarini bajarishda detallar o‘lchamlarini galvanik o‘stirib tiklashning ko‘p usullari mavjud, ularning ichida po‘latlash, xromlash, nikellash va ruxlash usullari keng qo‘llaniladi. Kimyoviy usullardan oksidlash va fosfatlash usullaridan foydalaniladi.

Po‘latlash (temirlash) usuli yeyilgan detallarga xloridli elektrolitlardan temir qoplama qoplashdan iborat. Elektrolit 200—680 g/*l* xlorid temirning suvdagi eritmasi va 1—3 g/*l* xlorid kislotadan iborat. Temir qoplamalarning qattiqligi po‘latning qattiqligiga yaqin bo‘ladi. Elektrolitning tarkibi va po‘latlash rejimlariga qarab, qattiqligi (termik ishlovsiz) 150—200 NV bo‘lgan yumshoq qoplamalar va qattiqligi (termik ishlovdan keyin) 200—600 NV bo‘lgan qattiq qoplamalar hosil qilinadi. Anod sifatida kam uglerodli po‘latdan qilingan tanavorlar (zagotovkalar) ishlatiladi. Bir tekis qoplama hosil qilish uchun anod (tanavor) katod (detal) shaklida bo‘lishi lozim. Po‘lat qoplamani galvanik o‘stirish usulining afzalliklari: tok bo‘yicha metall ko‘p (85—90 foiz) chiqadi, qoplama hosil qilish tezligi yuqori — 0,3—0,5 mm/soat, 1—5 mm qalinlikdagi qatlam olish mumkin, detallar tob tashlamaydi.

Korpus detallar: tezliklar qutisi, dvigatel korpusi va podshipniklari o‘tqaziladigan joylarni tiklashda po‘latlash usuli yaxshi samara beradi (2.50-rasm, *a*). Korpus detal (*1*)ni shunday joylashtirish kerakki, uning teshigi gorizontal vaziyatda tursin. Pastdan teshik to‘kish naychasi (*4*) rezina to‘shama (*3*) bilan berkitiladi. Rezina to‘shamaning qoq markaziga anod — po‘lat halqa (*2*) o‘rnatiladi. Nasos (*5*) vannadan (*7*) naycha (*6*) orqali halqa bilan korpus teshigi orasidagi tirqishni elektrolit bilan to‘ldiradi, keyin elektrolit halqa orqali rezina to‘shamadagi teshikka boradi va naycha (*4*) orqali bakka yo‘naladi. Bu jarayon zarur fizik-mexanik xossalarga ega bo‘lgan zarur qalinlikdagi qatlam hosil bo‘lguncha davom etadi.



2.50-rasm. Korpus va valni o‘tqazish joylari o‘lchamlarini galvanik usulda tiklash chizmasi: *a*) korpus: *1*—detal; *2*—po‘lat halqa; *3*—rezina to‘shama; *4*—to‘kish naychasi; *5*—nasos; *6*—naycha; *7*—vanna; *b*) val: *1*—detal; *2*—po‘lat halqa; *3*—plastmassa g‘ilof; *4*—nasos; *5*—vanna.

Bu usul tishli g‘ildiraklar, vtulkalar va boshqalarni o‘tqazish joylarini tiklash uchun qo‘llanilishi mumkin.

Tirsakli vallarning bo‘yinlari quyidagi sxema bo‘yicha tiklanishi mumkin (2.50-rasm, *b*). Detal (*1*) plastmassa g‘ilof (*3*)ga mahkamlanadi. Detalga qat’iy simmetrik tarzda po‘lat halqa — anod o‘rnatiladi. Detal — katod va po‘lat halqa — anodning simmetriklikdan og‘ishi natijasida qoplamaning qalinligi bir tekis chiqmaydi.

Halqa va detal orasidagi tirqish vanna (*5*)dan nasos yordamida haydaladigan elektrolit bilan to‘ldiriladi. Katod va anod 12—18 V kuchlanishli o‘zgarmas tokka ulangandan so‘ng qoplama hosil bo‘lish jarayoni boshlanadi.

Bunday moslama tirsakli valning har bir bo‘yniga o‘rnatilishi mumkin. Bu esa ta’mirlash vaqtini ancha qisqartiradi. Yupqa (0,1—0,3 mm) qatlam hosil bo‘lishi natijasida keyingi mexanik ishlovga ketadigan mehnat sarfi ancha qisqaradi.

Detallarning ish sirtlarini xromlash ham yuqorida aytilgan texnologiya bo‘yicha bajariladi. Elektrolit sifatida tarkibida 2—3 g/*l* borat kislota bo‘lgan 150—400 g/*l* xrom angidridning suvdagi eritmasi ishlatiladi.

Anodlar qo‘rg‘oshin plastinalardan tayyorlanadi.

Xromlash rejimi tokning zichligi (A/dm^2) va elektrolitning haroratiga qarab tanlanadi. Elektrolitning harorati 60—70 °C va tokning zichligi 15 A/dm^2 bo‘lganda qattiqligi past va zichligi yuqori bo‘lgan oppoq xrom qoplama hosil bo‘ladi. Bunday qoplamalar sof korrozion yeyilish sharoitida ishlaydi. Agar elektrolitning harorati 40 °C gacha va tokning zichligi ancha yuqori bo‘lsa, mayda darzlar tarqalgan juda qattiq xira xrom qatlami yuzaga keladi. Bunday qatlam yeyilishga juda chidamli bo‘ladi. Qattiq xira xrom qatlami hosil qilish usuli dvigatellar silindrlarini, dizellar yonilg‘i nasosining plunjerli juftligi va boshqa detallarni ta’mirlashda qo‘llaniladi. Qoplamalar detallarning yeyilish o‘rnini qoplaydi va ularning chidamliligini ta’minlaydi.

Silindrlarning ichki sirtlarini yuqorida aytilgan usulda vannasiz xromlash mumkin. Silindr sirtida moyni tutib turish uchun xrom qatlami g‘ovak bo‘lishi lozim. Buning uchun maxsus texnologiya qo‘llaniladi.

Avtomobilning tirsakli vallari, uzatmalar qutilari vallari va boshqa detallari vannalarda tok zichligi 45—60 A/dm^2 va elektrolit harorati 55 °C bo‘lgan sharoitda xromlanadi (yaltiroq xromlash). Qoplama hosil qilish usuli yuqorida bayon etilgan.

Xromlashning kamchiliklari: jarayonning unumdorligi past, kuchli yeyilgan detallarni tiklab bo‘lmaydi (chunki, agar xrom qatlami 0,3—0,4 mm dan qalin bo‘lsa, detal metali bilan puxta ilashmaydi, qoplama hosil qilish qimmatga tushadi).

Mahkamlash detallari — boltlar, gaykalar, shaybalar va shu kabilarni himoyalash uchun ruxlash usuli qo‘llaniladi. Bu usul aylanib turuvchi maxsus barabanlarda elektrolit muhiti (harorat 18—20 °C va tok zichligi 2—4 A/dm^2)da bajariladi. Elektrolit tarkibiga natriy sulfat, rux sulfat, ammoniy sulfat, dekstrin kiradi.

Oksidlash — qalinligi 0,06 mm dan ortiq bo‘lgan juda qattiq va yeyilishga chidamli oksid pardalari hosil qilish. Oksid pardasi sirtni korroziyadan asraydi.

Elektrolit tarkibiga o‘yuvchi natriy, natriy nitratning suvdagi eritmalari kiradi. Oksidlash eritma harorati 140—150 °C va tok zichligi 5—10 A/dm^2 bo‘lgan sharoitda 30—50 min mobaynida amalga oshiriladi. Po‘lat detallarni atmosfera ta’sirida korroziyalanishdan saqlashning kimyoviy usullari ichida fosfatlash usuli kengroq qo‘llaniladi. Himoya qatlami fosfor, marganes, temirning murakkab tuzlaridan iborat bo‘ladi. Fosfatlash marganes, fosforning suvdagi eritmalarida (90—100 °C da) bir soat mobaynida bajariladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Galvanik qoplamalar hosil qilish jarayonini tushuntirib bering.
2. Galvanik qoplamalar hosil qilish texnologiyasini tavsiflang.
3. Galvanik qoplamalar hosil qilish usullarini ayting.
4. Quyidagi usullarning mohiyati, parametrlarini ayting:
   - po‘latlash;
   - xromlash;
   - ruxlash;
   - oksidlash;
   - fosfatlash.
5. Galvanik qoplamalar hosil qilish usullarini avtomobilning qanday detallarida qo‘llash mumkin?

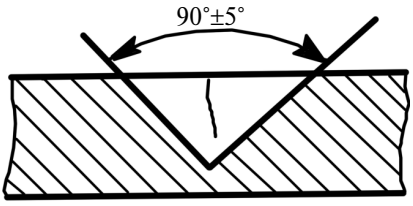
Avtomobil platformasi, kabinasi va kuzovini ta’mirlash

Platforma, kabina va kuzovni ta’mirlash ishlari avtomobildan foydalanish mobaynida bu uzellarda paydo bo‘ladigan barcha nuqsonlarni tuzatish bilan bog‘liq. Bunday nuqsonlar jumlasiga charchash va payvandlash darzlari, parchinmixli va rezbali birikmalarning bo‘shashishi, korroziya asoratlari, metallning yemirilishi, ustunlarning egilishi va siljib qolishi, kabina va kuzovlarning ezilishi hamda pachoqlanishi kiradi. Payvandlash va charchash darzlari ramalar, ustunlar va hokazolarning payvand birikmalarida uchraydi.

Avtomobillarni to‘liq (mukammal) ta’mirlashda rama butkul qismlarga ajratiladi, payvand choklari va eng zo‘riqadigan qismlari ko‘zdan kechiriladi, bo‘shashgan parchinmixli birikmalari ajratib olinadi va yangisiga almashtiriladi. Parchinmixlarning kallaklari parmalab yoki pnevmozubilo bilan yo‘nib, yo bo‘lmasa, gaz alangasida kesib yoki havo-yoy yordamida eritib, ko‘mir elektrodlar bilan kesib tashlanadi. Shundan so‘ng parchinmix urib chiqariladi va birikma alohida detallarga ajratiladi.

Egilgan to‘sin va poperechinalar maxsus stendlarda press yordamida to‘g‘rilanadi. To‘g‘rilash sifati chizg‘ich va shchuplar bilan tekshiriladi. Yaroqsiz detallar yangisiga almashtiriladi.

Payvand birikmalardagi darzlar, odatda, termik ta’sir sohasida payvand choklar bilan yonma-yon joylashadi. Payvand choklarda darzlar borligini magnit yordamida, bo‘yoq, kerosin surtib yoki ultratovush yordamida aniqlash mumkin. Ramaning eng



2.51-rasm. Payvandlash uchun chokning qirralarini yo‘nish.

zo‘riqadigan joylarida, teshiklar atrofida darzlar bor-yo‘qligi tekshirib ko‘riladi.

Aniqlangan darzlar payvandlab bekitilishi kerak. Payvandlashdan oldin darzning ikki uchida 3—5 mm diametrli teshik parmalanadi. Shunda darz yanada uzayib ketmaydi. So‘ngra darzning atrofida butun chuqurligi bo‘yicha payvandlash uchun 90° burchak ostida qiya ariqcha yo‘niladi (2.51-rasm).

Agar darz metallning butun qalinligicha chuqur bo‘lsa, V-simon (qalinlik 12 mm gacha) yoki X-simon (qalinlik bundan katta bo‘lsa) chuqurcha yo‘niladi. Yo‘nilgan chuqurchani payvandlab to‘ldirish uchun eng maqbul usul karbonat angidrid muhitida payvandlash hisoblanadi. Payvandlash simining markasi payvandlanadigan metallarning kimyoviy tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Kam uglerodli po‘latlar uchun diametri 1,2—1,6 mm li Св-08Г2С, Св-12ГС markali simlar ishlatiladi.

Payvandlash rejimi: payvandlash toki kuchi ISOISO A, kuchlanish 25—27 V. Qutblilik — teskari.

Karbonat angidrid muhitida payvandlashda detal uncha tob tashlamaydi.

Dastaki usulda yoy bilan payvandlashda diametri 3 mm li elektroddan foydalangan ma’qul. Payvandlash teskari qutblilikdagi o‘zgarmas tokda bajariladi. Kam uglerodli po‘latlarni payvandlash uchun Э46, Э50 elektrodlari tavsiya qilinadi.

Payvandlash rejimi: tok kuchi 100—120 A, kuchlanish 30—32 V.

Agar darz biror-bir teshik (masalan, parchin mixli teshik) orqali o‘tgan bo‘lsa, nuqsonli joy qirqib tashlanadi va yangisiga almashtiriladi. Ba’zan chokni kuchaytirish uchun yamoq payvandlanadi.

Bo‘shashib qolgan parchin mixlar olib tashlanadi, yeyilgan teshiklar payvandlanadi. Payvand chok tozalangandan so‘ng nominal diametrdan 1 mm kichikroq teshik parmalanadi. Pressda teshik nominal o‘lchamgacha kengaytiriladi, unga parchin mix tig‘iz kiritiladi va rama detallari parchinlash qurilmasida biriktiriladi. Parchin mixli birikma texnik shartlarning barcha talablariga javob berishi mumkin.

Kuzovlar, kabinalar va platformalarning chuqur va parron korrozion nuqsonlari qirqib tashlanadi va yangisi bilan almashtiriladi. Bu ishni mexanik usulda, masalan, pnevmatik keskich, elektr qaychi yoki gaz keskich bilan amalga oshirgan ma'qul. Gaz keskich bilan qirqishda yuqori harorat tufayli qolgan qismning metali tob tashlaydi.

Yamoq payvandlashda oldin uni har 100—120 mm dan keyin kalta (5—10 mm) choklar bilan payvandlab olib, to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri yig‘ilayotganini tekshirib ko‘rish va payvandlashni davom ettirish kerak.

Payvandlashni karbonat angidrid muhitida diametri 0,8 mm li payvandlash simlari bilan 90—110 A tok kuchi va 18—22 V kuchlanishda bajargan ma'qul.

Payvand birikma butun perimetri bo‘yicha uchma-uch taqab hosil qilinadi.

Ichki zo‘riqishlarni qisman ketkazish va uzellarga to‘g‘ri shakl berish uchun payvand choklar pnevmatik to‘pponcha yordamida zichlab chiqiladi. Ishdan chiqqan qanotlar yangisiga almashtiriladi. Yangi qanotlar nuqta usulida payvandlab mahkamlanadi. Falokat natijasida shaklini yo‘qotgan kuzov, kabina va ularning detallari maxsus stendlarda to‘g‘rilanadi. Bunda maxsus asboblar — opravkalar, gidravlik qisqichlar (strubsina), tortqich va boshqalardan foydalaniladi. To‘g‘rilash jarayoni sovuqlayin ham, shikastlangan joylarni qizdirib ham texnik va texnologik usullardan foydalanib amalga oshiriladi.

Bukilmasdan ezilgan va cho‘zilgan joylar yog‘och yoki rezina bolg‘a bilan asta-sekin urib to‘g‘rilanadi (peshlanadi).

Keskin bukilmasdan va burmalarsiz chuqur ezilgan joylarni o‘rtasidan boshlab chetiga tomon bir tekis urib to‘g‘rilash kerak. Zarbdan paydo bo‘lgan ezilgan joylarni urib to‘g‘rilashdan oldin egilish chiziqlari bo‘ylab qizdirib olish lozim.

Ezilgan joylarni uzil-kesil to‘g‘rilash uchun ichki tomondan biror-bir tayanch qo‘yish kerak. Sirtlarni nozik tekislash uchun peshlash bolg‘alaridan foydalanish zarur.

Rezbali qismi detalda qolib ketgan singan boltlarni chiqib turgan uchlaridan ombur bilan burab chiqarish yoki diametri bolt rezbasining ichki diametridan kichik bo‘lgan parma bilan parmalab tashlash kerak. Parmalab ochilgan teshikka kvadrat sterjen qoqilib, uning yordamida boltning qolgan qismi burab chiqariladi. Shundan so‘ng teshikdagi rezba metchik bilan avvalgi holiga keltiriladi.

Agar teshikdagi rezba juda shikastlangan bo‘lsa, teshikka metall eritib quyiladi, keyin zarur diametrli teshik ochiladi va yangi rezba qirqiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Platforma, kabina va kuzovning asosiy nuqsonlarini ayting.
2. Avtomobil detallaridagi darzlar qanday bartaraf qilinadi?
3. Parchin mixli va rezbali birikmalarni ta'mirlash texnologiyasini gapirib bering.
4. Kuzov, platformaning korroziyadan yemirilib shikastlangan qismlari qanday ta'mirlanadi?
5. Kabina va kuzov detallaridagi ezilgan va qavariq joylarni bartaraf qilish texnikasi qanday?

Avtomobilni bo'yash

Avtomobil kuzovi va kabinasi ta'mirdan keyin to'liq bo'yaladi yoki qisman ta'mirlangan joyi bo'yaladi. Bo'yashga tayyorlangan yuza zang, eski bo'yoq va boshqa kirlardan tozalanadi. Buning uchun metall cho'tkalar, qum qog'ozlar, purkovchi qurilmalar, eski bo'yoqni erituvchi suyuqliklar ishlatiladi. Yuzaning yog'ini ketkazish uchun uayt-spirit va boshqa eritgichlar ishlatiladi.

Lok-bo'yoq mahsulotlariga bo'yoq, emal, shpaklovka va bo'yaladigan yuzani tayyorlovchi tarkiblar kiradi.

Emal — yengil avtomobillarning har xil chiroyli ranglarni olishi, uning ekspluatatsiya jarayonida uzoq vaqt yaltirab turishini saqlash uchun xizmat qiladi. Amaliyotda, asosan, sintetik, melaminalkid va nitroselluloz emallar ishlatiladi.

Gruntovka va zangni yo'qotgichlar. Gruntovka metall yuzani emal qatlami bilan bog'lovchi sifatida xizmat qiladi. Ular yuqori adgeziyani (yopishish) hosil qilish xususiyatiga ega. Gruntovka sepish, cho'tkada bo'yash, botirib olish va elektrchanglatish usullarida yuzaga qoplanadi va uning qalinligi 15—20 μm bo'ladi. Gruntovkalar pigmentli, passivlashtiruvchi, fosfatlovchi va protektorli bo'ladi. Inertli pigmentlari bor gruntovkalar (ГФ-021, ФА-03К) plyonka hosil qiluvchilar bilan o'zaro bog'lanmaydi va yuzani zangdan himoya qilmaydi, lekin namlikni o'tkazmaydi. Passivlashtiruvchi gruntovkada metall xromati yoki namlik bilan o'zaro ta'sirlanuvchi boshqa pigmentlar bo'ladi (ГФ-017, ГФ-031 va h.k.). Fosfatli gruntovkaga fosforli kislota qo'shiladi. Ushbu gruntovka qora va rangli metallni yaxshi adgeziya hosil qiladi va qalinligi 8—12 μm ni tashkil etadi.

Protektorli gruntovkalarga (ПС-1, ЭП-057) metall (sink) kukuni qo'shilishi sababli metall yuzani yaxshi himoya qiladi.

Э-ВА-01, Э-ВА-0112 gruntovkalar kuzov yuzasini zangdan tozalamasdan turib bo‘yashni amalga oshirishda ishlatiladi. U 15 °C dan yuqori haroratda 1—2 marta sepiladi yoki cho‘tkada surtiladi.

Shpaklovkalar kuzovning bo‘yaladigan yuzalaridagi nuqsonlarni tekislash va yo‘qotish uchun xizmat qiladi. U quyuq pastasimon bo‘lib, lok (olif), pigment va to‘ldirgich (bor)dan tashkil topgan. Shpaklovka shpatel (kurakcha) yordamida surtiladi. Shpaklovkaning НЦ-007, НЦ-008 va НЦ-009 turlari gruntlangan metall yuzalarni, ПФ-002 qizdirib quritilmagan umumiy va ayrim yuzalarni, МС-006 gruntlangan yuzalarning kichik defektlarini to‘g‘rilashda ishlatiladi.

Lok-bo‘yoq qatlamini yuvib tashlash uchun СВ, АФТ-1, СП-6, СП-7, СПС-1, СПС-2, СНБ-9, «смывка старой краски», «Автосмывка старой краски» va boshqa eritmalar ishlab chiqarilmoqda.

Yuzalarni silliqlash va jilvirlash uchun jilvir qog‘ozi ishlatiladi. U suvga chidamli bo‘lib, kremniy karbid donasining kattaligiga qarab tartib raqami bilan belgilanadi.

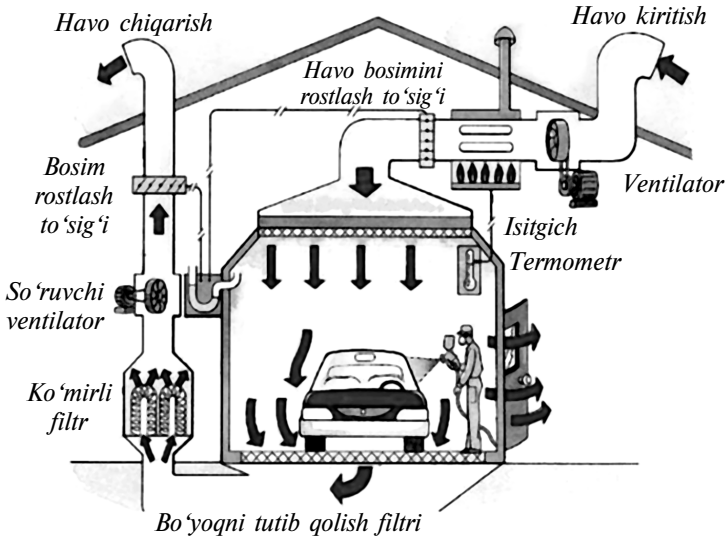
Yaltiratuvchi pasta nozik dispersiyali abraziv, aktiv yuzali modda, eritma, mineral moy, yelim va suvdan tashkil topgan. Abraziv yaltiratish va silliqlash, eritmalar esa yog‘li va boshqa dog‘larni ketkazish uchun xizmat qiladi. Yaltiratish suvi nitroemalli yuzaning oxirgi ishlovida ishlatiladi va uning ekspluatatsiya davrida yaltirashini saqlab turadi.

Bo‘yoqlarni tayyorlash, rang va jilosini aniqlashni kompyuterlar yordamida yoki malakali mutaxassislar bajaradilar.

Bo‘yoq rangini tanlashda maxsus bo‘yoq moslashtirish uskunalaridan foydalanish yuqori samara beradi. Ushbu uskunalarda bo‘yoq rangi bo‘yaluvchi yuzalardan qaytgan nurni spektral tahlil qilishga asoslangan.

Bo‘yash joyi alohida yopiq germetik kamera bo‘lib, u ishonchli havo so‘rish va haydash asosida ishlovchi shamollatish tizimi (2.52-rasm) bilan jihozlanadi. Bu kamerada kuzov sirtiga, avvalo, xomaki bo‘yoq — grunt sepiladi, korpusiga shovqinga va korroziyaga qarshi ishlov beriladi va maxsus purkagich pistoletlarda bo‘yoq sepiladi.

Kichik yuzalar bo‘yoq purkash pistoletlari va qurilmalar (2.53-rasm) yordamida kuzov ustaxonasida bo‘yaladi. Katta ASK larida esa bo‘yash kameralari qo‘llaniladi. Bu kameralarda nitroemal bo‘yog‘i bilan bo‘yalgandan keyin 10 min 18—23 °C haroratda, oxirgi qatlami esa 1 soat ichida 60 °C haroratda quritiladi.



2.52-rasm. Bo‘yash va quritish kamerasining tuzilish shakli.

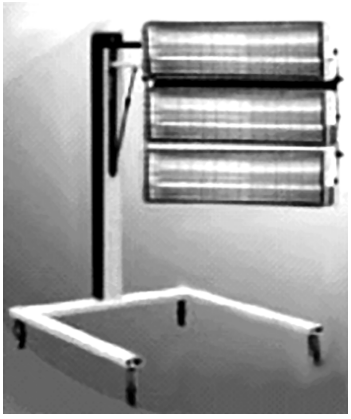


2.53-rasm. Avtomobillarni bo‘yash joyi, ustun va pistolet.

Bo‘yash uchun bo‘yash-quritish kamerasi (2.54-rasm) va kuzovni qisman infraqizil (IQ) quritish ustunidan (2.55-rasm) foydalaniladi. СЧС-4,52523-380 ustuni avtomobil va boshqa transport vositalarining bo‘yalgan yuzalarini quritish uchun xizmat qiladi.



2.54-rasm. «ATHENA 70/24» bo‘yash-quritish kamerasi.



2.55-rasm. Kuzovni qisman IQ quritish ustuni.

Ustun gorizontal va vertikal yuzalarni quritishga moslashtirilgan bo‘lib, taymerga ega. Bundan tashqari, g‘ildiraklarga ega, ulardan ikkitasi tormoz bilan jihozlangan.

«ATHENA 70/24 S» rusumli bo‘yash-quritish kamerasi (2.54-rasmga qarang) shamollatish tizimining samaradorligi 24000 m^3/soat; issiqlik quvvati 180000 kkal/soat; asos panjarasiga tushuvchi nominal yuklanish — g‘ildirakka 600 kg; kameradagi havo oqimi tezligi 0,24 m/sek; nominal elektr quvvati 17 kW.

Xulosa tariqasida bo‘yashga tayyorlash jarayonining soddalashtirilgan tartibi va ishlatiladigan jihozlarni keltiramiz: shpaklovkalash: shpatel; siyqalash—jilvirlash qog‘ozi; gruntovkalash—bo‘yoq purkash asbobi; siyqalash—jilvirlash qog‘ozi; bo‘yash—bo‘yash kamerasi; quritish—issiq havo kamerasi; pardozlash—artish va yaltiratish materiallari.

Korroziya va shovqinga qarshi mastika kuzovni korroziyalanishdan asraydi va avtomobil yurib ketayotganda salonda paydo bo‘ladigan shovqinni pasaytiradi.

Mastika qo‘lda surtiladi yoki pnevmatik purkash qurilmalari bilan purkaladi. Kuzov, kabina va platformaning pastki qismi bitum-asbest qoplama bilan himoyalanadi. Bu qoplama qayishqoq, tosh va tuzlar ta’siriga chidamli bo‘ladi.

Berk bo‘shliqlarni korroziyadan asrash uchun mastika maxsus qilingan teshiklar orqali purkaladi.

Bo‘yash jarayoni birinchi emal qatlamini purkashdan boshlanadi, bu qatlam qolib ketgan nuqsonlarni aniqlashga imkon beradi, chunki bo‘yalgan sirtda ular yaqqol ko‘rinadi.

Aniqlangan nuqsonlar tez quriydigan shpaklovka bilan qoplanib, ustidan mayin jilvir qog‘oz bilan ishqalanadi.

Tayyorlangan sirtga lok-bo‘yoqning navbatdagi qatlamlari purkaladi. Bu operatsiya bo‘yoq purkash to‘pponchasi bilan qo‘lda yoki bo‘yoq purkash qurilmasi yordamida (siqiq havoning bosimi 0,3—0,7 MPa) bajariladi. Aralashtirilgan bo‘yoq injektorli bo‘yoq purkagich bakchasiga solinib, siqiq havo ta’sirida sirtga mayda zarrachalar tarzida purkaladi.

Pnevmatik purkagichning kamchiligi shundaki, bo‘yoq purkagichda tuman hosil bo‘lishi tufayli lok-bo‘yoq isrofi ko‘payadi. Isrofni kamaytirish uchun sirtlar maxsus uskunalarda elektr maydonda bo‘yaladi.

Lok-bo‘yoq qoplamalar atrof-muhitning harorati 18—23 °C bo‘lgan tabiiy sharoitda yoki 60—120 °C haroratda sun’iy usul bilan quritiladi.

Sun’iy quritish usulida vaqt tejaladi, qoplama sifatli chiqadi. Bu usulda kuzov, kabina va platformaning bo‘yalgan sirtlari maxsus kamerada issiq havo bilan yoki metall sirtlarning infraqizil nurlarni yutish xossasiga asoslangan termoradiatsiya usuli bilan quritiladi. Bo‘yash sifatini tekshirish usuli lok-bo‘yoq qatlami qalinligini o‘lchashga va qoplamaning metall sirtiga yopishishini baholashga asoslanadi.

Bo‘yoq (qoplama) qatlamining qalinligi magnitli qalinlik o‘lchagichda o‘lchanadi. Bo‘yoqning metall sirtga yopishishi esa kesiklar to‘ri usulida to‘rt balli tizim bo‘yicha baholanadi. Sirtning teskari tomonida (1—4 mm^2 yuzada) skalpel bilan bir nechta o‘zaro kesishuvchi kesiklar qilinadi. Agar qoplama sirtdan butunlay yoki qisman (35 foizdan ortiq) ko‘chsa, to‘rt ball, agar hech ko‘chmasa, bir ball beriladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobilning detallari nima maqsadda bo‘yaladi?
2. Bo‘yash texnologik jarayonini gapirib bering. Bajariladigan ishlarning har birini tavsiflang.

Avtomobilni yig‘ish

Avtomobilni ta’mirlashning yakuniy bosqichi uni yig‘ish hisoblanadi. Uning xizmat muddati va ishonchliligi ana shu yig‘ish sifatiga bog‘liq. Yig‘ish texnologik jarayoni detallarni butlash,

detallarni uzellarga, uzellarni agregatlarga va agregatlarni avtomobilga yig‘ish jarayonlarini o‘z ichiga oladi.

Detallarni butlash ularning qaysi uzel va agregatlarga tegishliligi, o‘lchamlari, massasi, muvozanatlanganligi bo‘yicha amalga oshiriladi. Detallarni o‘lchamlari bo‘yicha butlash zarur yig‘ish aniqligini ta’minlash maqsadida bajariladi. Yig‘ish aniqligiga erishish uchun esa ushbu usullardan birini qo‘llash lozim: to‘liq o‘zaro almashinuvchanlik; noto‘liq o‘zaro almashinuvchanlik; guruhli o‘zaro almashinuvchanlik; rostlash; moslash.

To‘liq o‘zaro almashinuvchanlik usulida ombordan olingan har qanday detal qo‘shimcha moslash ishlarisiz zarur yig‘ish aniqligini ta’minlaydi. Bu usul buyumni butlash va yig‘ishning oddiyligini ta’minlaydi.

Noto‘liq o‘zaro almashinuvchanlik usulida zarur yig‘ish aniqligiga erishish uchun detallarning hammasi emas, balki ma’lum qismi tanlamay olinadi. Bu usul ham oddiy, lekin zarur aniqlikdan og‘adigan detallarni aniqlash uchun yig‘ish aniqligini yalpi nazorat qilishga to‘g‘ri keladi; aniqlangan og‘ishlarni bartaraf qilish bilan bog‘liq chiqimlar ham paydo bo‘ladi.

Guruhli o‘zaro almashinuvchanlik usuli detallarni ancha torroq joizlik maydoni doirasida o‘lchamlar guruhlariga ajratishni ko‘zda tutadi. Har qaysi guruh ichida zarur yig‘ish aniqligiga erishish uchun to‘liq o‘zaro almashinuvchanlik usuli qo‘llaniladi.

Guruhli o‘zaro almashinuvchanlik usuli ichki yonuv dvigatellari detallarini butlashda qo‘llaniladi. Masalan, porshen barmog‘i — porshen bobishkasi va porshen barmog‘i — shatunning yuqorigi kallagi vtulkasi tutashmalarida yuqori yig‘ish aniqligiga erishish uchun faqat bir o‘lchamlar guruhiga kiruvchi detallardan foydalanish kerak.

Bu usuldan foydalanilganda bir nomdagi, lekin har xil o‘lchamlar guruhiga tegishli detallar nomenklaturasi kengayib ketadi, bu esa yig‘ish uchun detallarni butlashni qiyinlashtiradi.

Rostlash va moylash usullari zarur yig‘ish aniqligini ta’minlaydi, chunki bunda qo‘zg‘aluvchan yoki qo‘zg‘almas kompensator qo‘llaniladi yoxud kompensatorni yo‘nib, o‘lchami o‘zgartiriladi. Masalan, silindr ustyopmasidagi klapan — uya tutashmasidagi zichlik ishqalash hisobiga ta’minlanadi.

Ba’zan detallar ularning massasini hisobga olib butlanadi. Masalan, dvigatel uchun krivoshi p-shatunli mexanizm detallarini butlashda shatunlar va porshenlar taxminan bir xil massaga ega

bo‘lishi kerak. Ularning massalaridagi farq yig‘ishga oid texnik shartlarda ko‘rsatilgan me’yordan oshmasligi lozim.

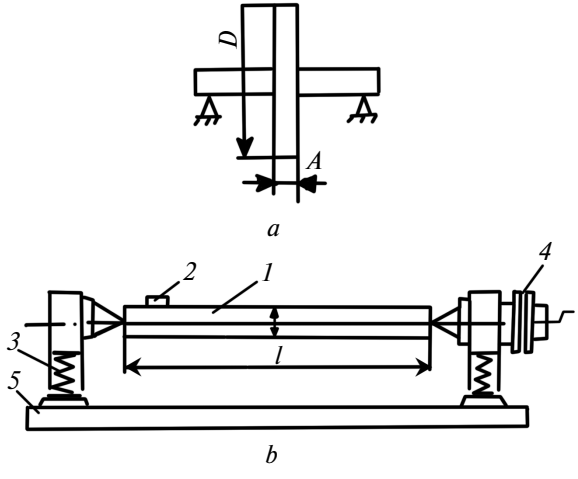
Aylanuvchi detal va uzellar, masalan, tirsakli hamda kardanli vallar, g‘ildiraklar va ilashma disklari, maxoviklar va hokazolarni butlashda ularning muvozanatlanganligini hisobga olish kerak.

Bu detal va uzellar muvozanatlanmagan bo‘lsa, ular o‘tqaziladigan joylar tez yeyiladi va muddatidan ilgari ta’mirlashni talab qiladi.

Nomuvozanatlikni bartaraf qilish uchun bu detallar muvozanatlanadi. Muvozanatlash *statik* (2.56-pacm, *a*) va *dinamik* (2.56-rasm, *b*) xillarga bo‘linadi.

Statik muvozanatlashda $D/l \geq 5$ bo‘lishi shart. Detal (*1*) parallel tayanchlar (*3*)ga o‘rnatiladi va aylantiriladi. Nomuvozanatlik mavjud bo‘lsa, detal har gal bir vaziyatda to‘xtaydi. Nomuvozanatlikni yo‘qotish uchun detalning yuqori qismiga yukcha (*2*) mahkamlanadi. Yukchaning massasi va o‘rnini o‘zgartirib, detalning har gal har xil vaziyatlarda to‘xtaydigan bo‘lishiga erishiladi. Uzunligi diametriga qaraganda ancha katta bo‘lgan detallar, masalan, vallar dinamik muvozanatlanadi.

Dinamik muvozanatlash maxsus stendlarda bajariladi (2.56-rasm, *b*). Detal (*1*) asos (*5*)ga joylashtirilgan qayishqoq tayanchlar (*3*)ning markazlariga mahkamlanadi. Detal (*1*) mufta (*4*) yordamida elektr dvigatelidan o‘rtacha tezlikda aylantiriladi, keyin mufta ajratiladi va detalning aylanishi sekinlashib, oxiri to‘xtaydi. Muayyan tezlikda nomuvozanatlik tayanchlar (*3*)ni elastik tebranishga majbur qiladi. Tayanchlardan birining eng yuqori tebranish amplitudasi



2.56-rasm. Statik (*a*) va dinamik (*b*) muvozanatlash chizmasi:

a) statik; *b*) dinamik; *1*—detal; *2*—yukcha; *3*—qayishqoq tayanchlar; *4*—mufta; *5*—asos; *D*—diametri; *A*—qalinligi; *l*—uzunligi.

o‘lchab ko‘riladi. Detalga yukcha (*2*) mahkamlab va uning vaziyatini o‘zgartirib, tayanchlardan birining tebranishdan to‘xtashiga erishiladi, ikkinchi tayanch uchun ham shu ish takrorlanadi.

Muvozanatlangandan so‘ng detal yoki uzel butlashga yuboriladi.

Butlashda moslash ishlari: shaberlash, ishqalash, kengaytirish, rezbani metchik bilan tozalash, g‘udurlarni tozalash ishlari bajariladi.

Shaberlash detallarni aniqroq moslash uchun qo‘llaniladi. Bunda turli shaberlardan foydalaniladi. Ishlov berilgan sirtning tekisligini aniqlash uchun unga bo‘yoq surtiladi. Dvigatel karterlari, uzatmalar qutisi tekisliklarini moslash uchun qo‘llaniladi.

Ishqalash tutashuvchi sirtlar: klapanlar, yonilg‘i va moy jo‘mraklari va hokazolar sirtlarining zichligini ta’minlash uchun qo‘llaniladi. Ishqalash mayda jilvir kukunlari va moy, ГОИ pastalari yordamida bajariladi. Bular ishqalanuvchi sirtlarga surtiladi. Ishqalanuvchi sirtlar xira, tekis, chiziqlarsiz bo‘lguncha bir-biriga ishqalanadi. Ishqalash sifati sirtlarning zichligini sinab ko‘rib tekshiriladi.

Kengaytirish teshiklarning sirtiga aniq ishlov berish va yig‘iladigan detallarning o‘qdoshligini ta’minlash uchun qo‘llaniladi. Bunda razvyortka deb ataladigan asbobdan foydalaniladi. Kengaytirish jarayoni qo‘lda yoki parmalash dastgohlarida bajariladi. Teshiklar sifatli kengaytirilishini ta’minlash uchun ishlov berish texnologiyasiga rioya qilish lozim.

Rezbani metchik bilan tozalash rezbali sirtlardagi nuqsonlarni bartaraf qilish va korroziya asoratlaridan tozalash uchun qo‘llaniladi.

G‘udurlarni tozalash egovlar, shaberlar, jilvir toshlar, jilvir qog‘oz yordamida qo‘lda yoki maxsus mashinalarda amalga oshiriladi.

Butlashga doir barcha ishlar texnik shartlarga qat’iy amal qilgan holda olib boriladi.

Yirik korxonalarda ta’mirdan chiqqan detallarning uzoq muddat ishlashi va ishonchliligini ta’minlash uchun butlash bo‘linmalari tashkil qilinadi. Ularda detallar, birikmalar, uzellar muayyan alomatlari bo‘yicha tanlanadi va yig‘ish uchun beriladi.

Bir turdagi birikmalarni yig‘ish

Bir turdagi birikmalar potok liniyalar tarkibiga kiruvchi alohida maxsus postlarda yig‘iladi.

Bir turdagi birikmalarni yig‘ish avtomobillarni yig‘ish texnologik jarayonining boshlang‘ich bosqichi hisoblanadi. Bir turdagi

birikmalar jumlasiga dumalash podshipniklari, tishli uzatmali birikmalar, shponkali va shlisali birikmalar, presslangan birikmalar va konussimon tutashmalar kiradi.

Dumalash podshipnigining val va korpus bilan birikmasini yig‘ish podshipnikning yuklanish sharoitini va podshipnik halqalarining bir tekis yeyilishini ta’minlash shartini hisobga olib bajariladi. Masalan, val aylansa va korpus qo‘zg‘almas bo‘lsa, bunda sirkulatsion yuklanish yuz beradi, bu holda ichki halqa valga tig‘iz o‘tqaziladi, tashqi halqa esa korpusga aralash usulda o‘tqaziladi. Aralash usulda o‘tqazishda tashqi halqani korpusda markazlash ta’minlanadi va ish paytida aylanishiga imkon tug‘ilib, dumalash yo‘lagi bir tekis yeyiladi.

Avtomobilda bunday o‘tqazish sxemasi uzatmalar qutisi, elektr dvigatellari va hokazolarda qo‘llaniladi.

Agar korpus aylansa va val qo‘zg‘almas bo‘lsa, bunda mahalliy yuklanish yuz beradi; bu holda tashqi halqa korpusga tig‘iz o‘tqaziladi, ichki halqa o‘qqa aralash usulda o‘tqaziladi. Podshipnikning old o‘qqa o‘rnatilishi bunga misol bo‘la oladi. Tig‘iz o‘tqazishda tig‘izlik qiymati shunday bo‘lishi kerakki, shariklar halqalar orasida tiqilib qolmasin.

Podshipnik halqalari gardishlar yordamida presslab kiritiladi, bunda presslab kiritish kuchi faqat presslab kiritiladigan halqaga tushishi lozim.

Detallarni yig‘ishda shponkali birikmalar prizmatik va segment shponkalar yordamida bajariladi. Yig‘ishda shponka val o‘yig‘iga biroz tig‘iz o‘tqaziladi, teshik o‘yig‘iga esa aralash o‘tqazish, ba’zan tirqishli o‘tqazish usulida o‘tqaziladi. Shponkaning yuqorigi sirti bilan detal o‘yig‘i botig‘i orasida tirqish bo‘lishi kerak.

Shponkali birikmalar bolg‘a va rangli metalldan qilingan gardish yordamida yoki pressda presslab, shuningdek, maxsus qisqichlar (strubsinalar)dan foydalanib yig‘iladi.

Shlisali birikmalar tishlarining shakliga qarab to‘g‘ri yoqli, evolventsimon va uchburchak ko‘rinishida bo‘lishi mumkin. Avtomobilda asosan to‘g‘ri yoqli shlisali birikmalar ishlatiladi, bunda val shlisalarining tashqi diametri bo‘yicha markazlash usuli qo‘llaniladi. Val tishlarining tashqi diametri bo‘yicha silliqlanadi, teshiklar esa ulardan protyajkalar o‘tkazib tekislanadi. Mazkur usul oddiy va tejamli bo‘lib, asosan, qo‘zg‘almas birikmalar hamda kichik nagruzka tushadigan birikmalar uchun qo‘llaniladi.

Tishlarning yon tomonlari bo‘yicha markazlash usuli o‘zgarib turuvchi nagruzkalarni, katta burovchi momentlarni uzatishda qo‘l keladi, lekin bu usul yuqori aniqlikni ta’minlamaydi.

Yig‘ishdan oldin tishlar sirtlarining holati tekshiriladi. Sirtlar ezilmagan, sidirilmagan, g‘udurlarsiz bo‘lishi kerak. Ayniqsa, tashqi faskalar va tishlarning ichki burchaklari shakliga ahamiyat berish lozim.

Shlisli birikma yig‘ib bo‘lingach, indikator yordamida detallarning «tepishi» tekshiriladi, bunda val markazlarga yoki prizmalarga o‘rnatiladi.

Suriluvchan shlisli birikmalar uchun shlislar bo‘ylab surilish sifati tekshiriladi. Ular erkin, tiqilmasdan va yonga siljimasdan surilishi kerak.

Presslanadigan birikmalar avtomobilda qo‘zg‘almas birikma hosil qilish uchun qo‘llaniladi.

Presslanadigan birikmani yig‘ishda tig‘izlik qiymatiga alohida e’tibor berish kerak, u joiz qiymat doirasida bo‘lishi lozim. Agar tig‘izlik qiymati katta bo‘lsa, yig‘ishda metall sirti eziladi va uzatiladigan burovchi moment kamayadi. Agar tig‘izlik qiymati kichik bo‘lsa, zarur qiymatli burovchi moment uzatilmaydi.

Presslanadigan birikmalarni yig‘ish sovuqlayin yoki qizdirib amalga oshiriladi. Qizdirib presslashda qamrovchi detal zarur haroratgacha qizdiriladi.

Agar val metalining chiziqli kengayish koeffitsiyenti qamrovchi detalnikidan katta bo‘lsa, yig‘ishda val metali sovitiladi, buning uchun karbonat angidrid, suyuq azot yoki havodan foydalaniladi.

Konussimon birikmalardagi detallardan birini o‘qda siljitish hisobiga tirqish yoki tig‘izlik qiymatini rostlash imkoni bor.

Konussimon birikmalarni yig‘ishda konussimon sirtlarning butun uzunligi bo‘yicha zich tegib turishiga e’tibor berish kerak. Buni sirtlarga bo‘yoq surtib aniqlasa bo‘ladi.

Tishli uzatmalarni yig‘ish vallarga mos shesternalar tanlashdan boshlanadi, keyin yig‘ilgan vallar korpusga o‘rnatiladi. Shesternalarning tishlashuvi to‘g‘riligini tegish (kontakt) izi va yon tirqish bo‘yicha bilish mumkin. Tegish izi yuqqan bo‘yoq izidan bilinadi. Bo‘yoq izining o‘rni va o‘lchamlari texnik shartlarga mos bo‘lishi kerak. Bo‘yoq izi tishlashuv chizig‘ida joylashishi va tish uchlariga yuqmasligi kerak.

Yon tirqish indikatorli moslama yordamida o‘lchanadi. Tirqishni rostlash uchun tishli g‘ildiraklar suriladi va qistirmalar qo‘yiladi.

Rezbali birikmalarni yig‘ish ta’mirlash ishlarida katta hajmni egallaydi. Rezbali birikma sifatli yig‘ilishi uchun gayka va boltlar (silindrlar ustyopmasi va bloki, qopqoq-shatun va h.k.) ma’lum ketma-ketlikda va muayyan kuch bilan qattiqlanishi lozim. Rezbali birikmalar detallari o‘z-o‘zidan buralib bo‘shashmasligi kerak, buning uchun deformatsiyalanuvchi shaybalar, kontrgaykalar qo‘yiladi.

Agregatlarni yig‘ish

Agregatlar oldin bir turdagi birikmalardan yig‘ilgan alohida uzellardan yig‘iladi. Quyida ЗИЛ-130 avtomobili agregatlarini yig‘ish texnologik jarayonini mukammal ko‘rib chiqamiz.

Dvigatel shatunli porshen, silindrlar ustyopmasi, tirsakli val (maxovik va ilashma bilan birga), suv nasosi va boshqa uzellardan yig‘iladi.

Dvigatelni yig‘ishdan oldin silindrlar bloki o‘zak podshipniklar qopqog‘i, taqsimlash vali, vtulkalar, sovitish tizimi jo‘mraklari, moy tizimi berkitgichlari bilan butlanadi.

Umumiy yig‘ish ishlari buriladigan stendda bajariladi. Oldin silindrlar bloki karterning ajratish tekisligini yuqoriga qaratib mahkamlanadi. O‘zak podshipniklar qopqoqlari olinadi, vkladishlar, salnik va keyingi podshipnik qopqog‘ining yondagi rezina zichlamalari o‘rnatiladi, o‘zak podshipniklarning vkladishlari moylanadi, tirsakli val (maxovik, ilashma, shesterna va tirak shaybalar bilan yig‘ilgan holda) o‘rnatiladi. Podshipniklar qopqoqlari joyiga o‘rnatiladi va boltlar bilan qattiqlab qo‘yiladi. Boltlar qattiqlash momenti 110—115 N-m bo‘lgan dinamometrik kalit bilan qattiqlanadi. Qattiqlashda tirsakli valni aylantirish momenti 70 N-m dan yuqori bo‘lmasligi kerak. Tirsakli val shesternasi bilan tirak podshipnikning old shaybasi orasidagi tirqish 0,075—0,285 mm bo‘lishi lozim.

Silindrlar blokini stendda old qismini yuqoriga qilib buriladi va shatun bilan yig‘ilgan holdagi porshenlar silindrlarga kirgiziladi, pastki qopqoqlar shatun boltlariga o‘rnatiladi, gaykalar dinamometrik kalit (100—115 N-m momentli) bilan qattiqlab va shplintlab qo‘yiladi. O‘zak va shatun podshipniklari qattiqlanganidan so‘ng tirsakli valning yengil aylanayotganligi tekshiriladi. Bunda aylantirish momenti 100 N-m dan oshmasligi kerak.

Blokka shesterna va flanes bilan yig‘ilgan holdagi taqsimlash vali o‘rnatiladi. Bu valni o‘rnatishda juda ehtiyot bo‘lish kerak, aks

holda kulachoklar podshipnik vtulkalarini shikastlashi mumkin. Shesternalar tishlashtirilganda ulardagi belgilar bir-biriga to‘g‘ri kelishi kerak. So‘ngra taqsimlash valining tirak flanesi blokka boltlar bilan mahkamlanadi, tirsakli val uchiga moy qaytargich kiydiriladi, salnik va qistirma bilan yig‘ilgan holdagi taqsimlash shesternalari qopqog‘i o‘rnatiladi va mahkamlab qo‘yiladi. Boltlar 20—30 N-m moment kuch bilan ikki burashda ayqash usulda qattiqlanishi lozim; taqsimlash shesternalari qopqog‘iga dvigatel tirsakli valining aylanish chastotasini cheklovchi datchik o‘rnatiladi va mahkamlanadi; tirsakli val shkivi shponka bo‘yicha oxirigacha presslab kiydiriladi; to‘xtatuvchi tirak kavsharlangan xrapovik burab kirgiziladi; nasosning moy qabul qilgichi o‘rnatiladi va mahkamlanadi; zichlash qistirmasi qo‘yiladi va moy karteri boltlar bilan mahkamlanadi; ilashma (ssepleniye)ni uzish vilkasi karterga qo‘yiladi va boltlar bilan mahkamlanadi; ilashma karteri qopqog‘i va to‘sig‘i o‘rnatilib, boltlar bilan mahkamlanadi. Blok silindrini yuqoriga qilib burib qo‘yiladi.

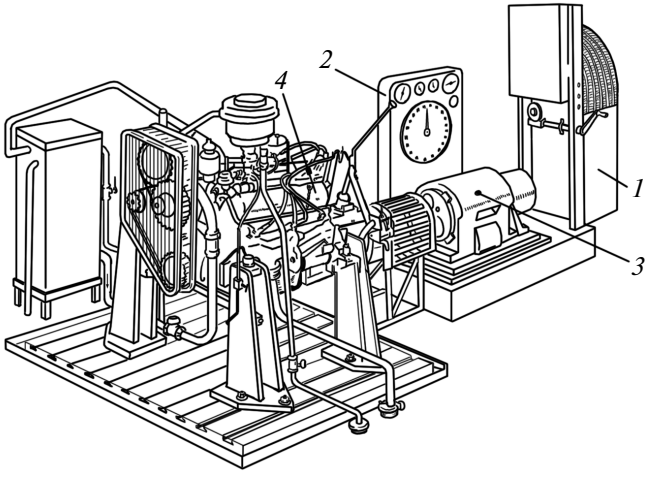
Silindrlar ustyopmalari alohida yig‘iladi, ularga klapanlar qo‘yiladi va klapan mexanizmi yig‘iladi.

Blokka silindrlar ustyopmalari qistirmasi qo‘yiladi, blok fiksatorlariga kallak o‘rnatiladi, blok uyalariga turtkichlar, shtangalar qo‘yiladi, koromislolar bilan yig‘ilgan holdagi o‘qlar o‘rnatiladi, turtkichlar shtangalarining uchlari koromislolar bilan biriktiriladi va koromislo o‘qlarining tiragi mahkamlanadi.

Silindrlarning ikkinchi ustyopmasiga doir ishlar ham shu tartibda bajariladi.

So‘ngra blok va silindrlar ustyopmasining ajralish tekisliklariga zichlash qistirmalari qo‘yiladi, yig‘ilgan holdagi kiritish naychasi shpilkalarga o‘rnatiladi va gaykalar bilan qattiqlab qo‘yiladi, qistirmali chiqarish naychalari o‘rnatilib, shpilkalarga gaykalar bilan mahkamlanadi; moy filtrlari, karterni shamollatish filtri bilan birga moy quyish naychasi, moy nasosi, termostat bilan birga patrubok, ventilator va to‘kish klapanlari yuritmasi tortqisi bilan birga suv nasosi, yonilg‘i nasosi, havo filtri bilan birga karburator, mayin tozalash va yonilg‘i filtri, rul boshqaruvi gidrokuchaytirgichi nasosi, kompressor, generator, starter, uzgich-taqsimlagich, shamlar o‘rnatiladi va simlar ulanadi.

Dvigatel yig‘ilganidan so‘ng sinash stendida ishlatib moslanadi va sinaladi (2.57-rasm).



2.57-rasm. Dvigatellarni sinash stendi:
1—suyuqlikli reostat; *2*—dvigatel ishini boshqarish pulti; *3*—elektr dvigateli; *4*—yig‘ilgan dvigatel.

Ishlatib moslashning uch bosqichi: sovuqlayin moslash, nagruzkasiz qizdirib moslash, nagruzka ostida qizdirib moslash bosqichlari mavjud. Har qaysi bosqich ikki galda bajariladi.

ЗИЛ-130 dvigateli uchun sovuqlayin ishlatib moslash birinchi galda 15 min mobaynida 400—600 ayl/min, ikkinchi galda 20 min mobaynida 800—1000 ayl/min aylanish chastotasida amalga oshiriladi.

Nagruzkasiz qizdirib moslash oldin 20 min mobaynida 1000—1200 ayl/min, keyin 15 min mobaynida 1500—2000 ayl/min chastotada olib boriladi.

Qizdirib moslashning birinchi galida tirsakli valni 25 min mobaynida 1600—2000 ayl/min chastota bilan aylantirib, 11—15 kW nagruzka hosil qilinadi.

Qizdirib moslashning ikkinchi galida tirsakli valni 25 min mobaynida 2500—2800 ayl/min chastota bilan aylantirib, 29—44 kW nagruzka hosil qilinadi.

Sovuqlayin moslashda dvigatelning tirsakli vali elektr dvigatelidan majburan aylantiriladi. Bunda uncha g‘adir-budur bo‘lmagan va ancha qattiq (parchinlanish hisobiga), yeyilishga chidamli sirtqi qatlam hosil bo‘ladi.

Nagruzkasiz qizdirib moslashda sirtni qatlam tiqilib qolishga qarshi o‘ziga xos tuzilishga ega bo‘ladi.

Nagruzka ostida qizdirib moslashda sirtki qatlam uzil-kesil shakllanadi, ya'ni eng maqbul g'adir-budurlikdagi, muayyan fizik-mexanik xossalarga va tuzilishga ega bo'lgan metall qatlami hosil bo'ladi. Bunday qatlam chidamlilikni ta'minlaydigan, yeyilishga qarshi xossalarga ega bo'ladi.

Sinalgan va nuqsonlari tuzatilgan dvigatel umumiy yig'ishga keltiriladi.

Uzatmalar qutisi quyidagi asosiy uzellardan yig'iladi: yetakchi, oraliq va yetaklanuvchi vallar, uzatmalar qutisi qopqog'i, boshqarish mexanizmi, orqaga yurish tishli g'ildiraklari bloki.

Yig'ish jarayonida podshipnikli uzellarni to'g'ri montaj qilishga, uzatmalarni almashlab ulashga xizmat qiladigan tutashmalarni to'g'ri yig'ishga alohida e'tibor beriladi. Oraliq val, yetakchi val tishli g'ildiraklari blokining tishli g'ildiraklari tishlari orasidagi yon tirqish va o'q yo'nalishidagi tirqishlar tekshirib turiladi, sinxronizatorlarni blokirovkalash halqalari ham nazorat qilinadi. Yetaklanuvchi valning surilma tishli g'ildiraklari va sinxronizatorlar shlislarda tiqilmay surilishi lozim.

Yig'ilgan uzatmalar qutisi maxsus stendda sinab ko'riladi.

Sinov chog'ida barcha uzatmalardagi tishli juftliklarning ishi, uzatmalarning oson almashlab ulanishi va tishli juftlikning o'z-o'zidan ajralmasligi tekshirib ko'riladi. Bundan tashqari, tishli juftlikning shovqin darajasi (bir tekis bo'lishi), moyning qizish harorati (70 °C dan oshmasligi kerak), zichlangan joylarning zichligi ham nazorat qilinadi.

Sinovlar barcha uzatmalarda oldin nagruzkasiz, keyin 1000—1400 ayl/min da o'zgarmas nagruzka bilan o'tkaziladi. Nagruzka elektr tormoz yordamida hosil qilinadi.

Stend elektr dvigateli, oraliq tayanch, uzatmalar qutisi, nagruzka hosil qiluvchi asinxron dvigateldan iborat. Sinaladigan uzatmalar qutisi stendning oraliq tayanchi bilan uzatmalar qutisi orasiga o'rnatiladi. Nagruzka tarozi yordamida o'lchanadi, u tormoz momentini o'lchaydi. Uzatmalar qutisini ishlatib moslash va sinash ishlari yetakchi valning o'zgarmas aylanishlar sonida har qaysi uzatmada 4—5 minutdan bajariladi. Uzatmalar qutisini sinashda karterdan mexanik qo'shilmalarni yaxshiroq chiqarib tashlash uchun qovushoqligi pastroq moy ishlatish tavsiya qilinadi.

Tekshirib ko'rilgan uzatmalar qutisi avtomobilni umumiy yig'ish uchun yuboriladi.

Orqa ko‘prik quyidagi uzellardan yig‘iladi: yarimo‘qlar, salniklar va tiqinlar bilan birga orqa ko‘prik karteri; podshipniklar karteri bilan birga konussimon shesterna; silindrsimon (konussimon) tishli g‘ildirak bilan birga differensial; silindrsimon (konussimon) shesterna vali bilan birga konussimon tishli g‘ildirak; reduktor, tormoz barabani bilan birga gupchak; orqa tormozning tayanch diski; rostlash richagi va g‘ildirak silindri.

Yig‘ishda konussimon gipoidal tishli uzatmaga alohida e’tibor beriladi. Tishlarning tishlashuvini yig‘ish sifati tishlar orasidagi yon tirqish, tutashgan joylardagi dog‘ va shovqin darajasi bilan baholanadi. Orqa ko‘prik yig‘ilgandan so‘ng maxsus stendda ishlatib moslanadi va sinaladi. Bu ishlar oldin nagruzkasiz, keyin nagruzka ostida bajariladi.

Sinashda tormoz tizimi sinaladi hamda bosh uzatma va differensialning ishi tekshiriladi.

Yig‘ilgan va sinalgan orqa ko‘prik umumiy yig‘ishga keltiriladi.

Avtomobilni yig‘ish ishlari yig‘ish texnologik jarayoni qoidalariga muvofiq bajariladi. Yig‘ish texnologik jarayoni har xil rusumdagi avtomobillar uchun turlicha, lekin operatsiyalarning umumiy tartibi taxminan bir xil bo‘ladi.

Yiriklashtirilgan yig‘ish texnologik jarayoni ЗИЛ-130 avtomobili misolida ko‘rib chiqilgan.

Avtomobilni yig‘ish uning ramasiga oldin yig‘ilgan va sinalgan uzel va agregatlarni qat’iy belgilangan tartibda o‘rnatishdan iborat.

To‘ntarilgan holatdagi ramaga ressoralar bilan yig‘ilgan holdagi old va orqa ko‘priklar, old osma amortizatorlari, havo ballonlari va tormoz jo‘mragi o‘rnatiladi. Pnevmatik naychalar o‘rnatilib, tormoz jo‘mragiga, havo ballonlariga hamda old va orqa g‘ildiraklarning tormoz kameralariga ulanadi. Kardanli uzatma montaj qilinib, ramaga so‘ndirgich, so‘ndirgichning qabul naychalari mahkamlanadi. Kran yordamida rama to‘ntariladi va konveyerga qo‘yiladi. Keyin ramaga shatak moslamasi, kronshteyn, tormoz tizimi va ilashmani uzish yuritmasining valigi mahkamlanadi. So‘ngra tormoz tizimiga havo to‘ldiriladi va birikmalarning zichligi tekshiriladi.

Ramaga gidrokuchaytirgich bilan yig‘ilgan holdagi rul mexanizmi o‘rnatiladi va mahkamlanadi, old o‘qning burish richagiga bo‘ylama tortqi orqali tutashtiriladi. Rama to‘sinlarining old uchlariga old bufer o‘rnatiladi va mahkamlanadi. Elektr simlari dastalari rama to‘sinlariga mahkamlanadi va akkumulatorlar batareyasi o‘rnatiladi. Yonilg‘i baki montaj qilinib, yonilg‘i nasosiga ulanadi.

Ramaga uzatmalar qutisi bilan yig‘ilgan holdagi dvigatel o‘rnatiladi va mahkamlanadi. So‘ngra orqa ko‘prik karteri va uzatmalar qutisiga transmissiya moyi quyiladi va press-moydon vositasida avtomobil shassisining barcha tutashuvchi sirtlari moy bilan to‘ldiriladi. Radiator o‘rnatilib, sovitish tizimi patruboklariga ulanadi.

Avtomobilni yig‘ishdagi oxirgi operatsiyada armatura, elektr jihozlar, isitgich, radiator qoplamasi, qanotlar, zina, rul mexanizmi kolonkasi bilan yig‘ilgan holdagi kabina o‘rnatiladi. Kabina avtomobil shassisiga elektr simlari, shlanglar, tortqilar, quvurlar vositasida tutashtiriladi, shundan so‘ng ramaga mahkamlanadi. Keyin g‘ildiraklarni joyiga qo‘yib, avtomobil sinashga tayyorlanadi: sovitish tizimiga suv to‘ldiriladi, bakka yonilg‘i quyiladi, o‘t oldirish simlarining to‘g‘ri ulanganligi tekshiriladi, faralar rostlanadi, karterdagi moy sathi tekshiriladi.

Yig‘ilgan avtomobil sinashga tayyorlanadi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Detallarni butlash jarayonining mohiyatini ayting.
2. Yig‘ish aniqligini ta’minlashning asosiy usullarini gapirib bering.
3. Uzellar detallarini muvozanatlash turlarini ayting.
4. Dumalash podshipniklarini yig‘ishga oid texnik shartlarni gapirib bering.
5. Shponkali va shilisli birikmalarni yig‘ish texnologiyasini tushuntiring.
6. Presslanadigan birikmalarni yig‘ish texnologiyasini tushuntiring.
7. Tishli uzatmalarni yig‘ish va nazorat qilish qanday amalga oshiriladi?
8. Avtomobil dvigatelini yig‘ish tartibini ayting.
9. Uzatmalar qutisi va orqa ko‘prikni yig‘ish tartibini ayting.
10. Avtomobil dvigatellari nima uchun ishlatib moslanadi va sinaladi?
11. Uzatmalar qutisi va orqa ko‘prik qanday ishlatib moslanadi va sinaladi?
12. Avtomobilni yig‘ish texnologik jarayonini gapirib bering.

Avtomobilni foydalanishga tayyorlash

Avtomobilni foydalanishga tayyorlash ishlari butlilikni, yig‘ish, rostlash va mahkamlash ishlari sifatini, barcha agregatlar, uzellar va asboblarning ishi va texnik holatini tekshirish, qo‘shimcha sozlash, ta’mirlashdan so‘ng texnik ko‘rsatkichlarning pasport ma’lumotlariga mosligini aniqlash uchun bajariladi.

Bu maqsadda avtomobil me’yoriy yuk ko‘taruvchanligining 75 foiziga teng nagruzka ostida ko‘pi bilan 40—50 km/soat tezlikda

kamida 30 km masofa yurgizib sinaladi. Sinashdan oldin dvigatel sovitish tizimidagi suvning harorati 60 °C bo‘lgunga qadar qizdiriladi.

Qizigan dvigatel starter yordamida osongina o‘t olishi, salt aylanishlarda ravon ishlashi va drossel ochilganda aylanishlar sonini ravon oshira borishi lozim.

Sinov chog‘ida barcha agregat, mexanizm va uzellarning ishi nazorat qilinadi.

Avtomobil tirsakli valining aylanishlar sonini keskin oshirmasdan, joyidan ravon qo‘zg‘alishi kerak. Ilashma yengil ulanishi va uzilishi, dvigatelni uzatmalar qutisidan to‘liq ajratishi, avtomobilning joyidan ravon va shovqinsiz qo‘zg‘alishini ta’minlashi, shig‘ov olish paytida ilashma shataksiramasligi zarur. Harakat tezligini almashtirish paytida ilashma ulanib, biroz «tin olgandan» so‘ng uzatmalar yengil va shovqinsiz almashlab ulanmog‘i lozim. Shesternalarning o‘z-o‘zidan ajralishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Sinash paytida radiatordagi suvning, moy radiatori va uzatmalar qutisidagi moyning harorati pasport ma’lumotlariga mos bo‘lishi kerak.

Uzatmalar qutisi va orqa ko‘prikda bir tekis tovush eshitilib turishi kerak. Kardanli vallarning titrab va tepib aylanishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Rul mexanizmi yengil, tiqilmay ishlashi, ikki tomonga to‘liq burilishni ta’minlashi, g‘ildiraklar bo‘ylama rul tortqisiga yoki avtomobil ramasiga tegmasligi lozim.

Sinov paytida bosh tormoz tepkisi bosilganda yoki qo‘l tormozi richagi tortilganda tormoz tizimi ravon tormozlanishni ta’minlashi lozim. To‘liq tormozlanganda tepki yoki richag oxirigacha bormasligi kerak.

Tormozlar shovqinsiz ishlashi, tormoz barabanlari va g‘ildiraklarning gupchaklari qizib ketmasligi zarur. Tormozlanish yo‘li texnik shartlarga mos kelishi lozim. Yo‘l qoplamasi quruq bo‘lganda qo‘l tormozi qo‘shimcha moslamalarsiz avtomobilni kamida 25 foiz qiyalikda tutib turishi kerak.

Avtomobil yurgizib sinashdan tashqari, quyidagi asosiy texnik tavsiflarini: dvigatelning tortish kuchi quvvatini, turli rejimlarda moy sarfini, zarur tezlikka qadar shig‘ov olish yo‘li va vaqtini, muayyan harakat tezligida tormozlanish yo‘lini, tormoz mexanizmlari bir vaqtda va tez ishlashini baholash uchun stendda ham sinaladi.

Avtomobil eshiklari, platforma bortlarining qulflari o‘z-o‘zidan ochilib ketishiga, qanotlarning dirillashiga, kapot, so‘ndirgichning

titrashiga yo‘l qo‘yilmaydi. Zichlamalar orqali yonilg‘i, moy, suv sizmasligi va gaz sirqimasligi shart.

Sinovlarni o‘tkazishda barcha nazorat-o‘lchash asboblari, chiroqlarni yoqib-o‘chirish moslamalari, oyna tozalagich, signal qurilmasi va boshqalarning aniq ishlashi tekshirib ko‘riladi.

Agar dvigatellarning holatiga xavf tug‘diradigan, avtomobil ishini tekshirishga xalaqit beradigan nuqsonlar sezilsa, yurgizib sinashni to‘xtatish kerak.

Nuqsonlar tuzatilganidan keyingina sinovni davom ettirish mumkin. Dvigatel almashtirilgandan so‘ng sinash yana to‘liq dastur bo‘yicha takrorlanadi.

Sinov tugagandan so‘ng avtomobil sinchiklab ko‘zdan kechiriladi. Sezilgan nuqsonlar va kamchiliklar aniqlanib va tuzatilib bo‘lingandan so‘ng avtomobil uzil-kesil bo‘yaladi va butligi hamda ta’mirlash sifatini tekshirish uchun texnik nazoratga topshiriladi.

Avtomobilni foydalanishga topshirish

Avtomobilni foydalanishga topshirish shu operatsiya uchun belgilangan texnik shartlarga muvofiq bajariladi. To‘liq ta’mirlangan avtomobil quyidagi texnik talablarga javob berishi:

- to‘liq ta’mirlangan avtomobillar va ularning tarkibiy qismlari (resurs qismlardan tashqari) parametrlari yangi avtomobillar uchun belgilangan parametrlarga mos kelishi;
- to‘liq ta’mirlangan avtomobilning texnik resursi yangi avtomobil texnik resursining kamida 80 foiziga teng bo‘lishi;
- avtomobilni xo‘rdalash davrida nagruzka rejimini cheklash maqsadida avtomobil dvigateli cheklash qurilmalari bilan jihozlanishi va tamg‘alab qo‘yilishi zarur.

To‘liq ta’mirdan chiqqan avtomobilni topshirishda quyidagi texnik hujjatlar qo‘shib beriladi:

- avtomobilga — ta’mirlashga topshirilgan avtomobilning pasporti; unda amalga oshirilgan ta’mirlash ishlari to‘g‘risida ta’mirlash korxonasining qaydi; ta’mirdan chiqqan sana; shassi va dvigatelning yangi raqamlari; to‘liq ta’mirlangan avtomobil va dvigatelning pasporti;
- dvigatelga — ta’mirlangan dvigatel pasporti, xo‘rdalash (chiniqtirish) va kafolat davrlarida dvigateldan foydalanishga doir yo‘riqnoma.

To‘liq ta’mirdan chiqqan avtomobil topshirilganligi belgilangan shaklda tuzilgan qabul qilish-topshirish dalolatnomasi bilan

rasmiylashtiriladi. Avtomobil va uning tarkibiy qismlarini qabul qilib olishda buyurtmachi ularning tashqi ko‘rinishini, butligini, yig‘ish va pardozlash sifatini, tamg‘alarning borligi va shu kabilarni tekshiradi.

Avtomobil qabul qilib olinganidan so‘ng buyurtmachi va ta’mirlash korxonasining vakili qabul qilish-topshirish dalolatnomasini imzolaydilar.

Avtomobil pasportida butlilik, texnik holat hamda kafolat muddati mobaynida va xo‘rdalashda foydalanish shartlariga rioya qilingan holda avtomobilning ko‘ngildagidek ishlashini ta’minlaydigan texnik shartlar ko‘rsatiladi.

Avtota’mirlash korxonasi ta’mirlangan butun avtomobil va uning tarkibiy qismlari risoladagidek ishlashiga kafolat beradi (ta’mirlashni kim bajarganligidan qat’i nazar); shinalar, akkumulatorlar, elektr lampalar va radiojihozlar bu hisobga kirmaydi. Korxonaning aybi bilan yuz bergan, buyurtmachi aniqlagan nuqsonlar reklamatsiya taqdim qilinganidan so‘ng tuzatilishi lozim.

2.4. DVIGATELGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA UNI TA’MIRLASH

Dvigatelga tashxis qo‘yish va texnik xizmat ko‘rsatish

Dvigatelning asosiy nosozliklari. Agar dvigatelning quvvati sezilarli darajada pasaysa, yonilg‘i yoki moy sarfi ko‘paysa, bosimi tushib ketsa, taqillashlar paydo bo‘lsa, tutun chiqa boshlasa, dvigatel bir tekis ishlamasa, unga tashxis qo‘yiladi (diagnostika qilinadi); bunda ushbu nuqsonlarning sabablari, rostlash va ta’mirlash ishlariga ehtiyoj bor-yo‘qligi aniqlanadi.

Dvigatelga tashxis qo‘yishda uni tashqi tomonidan ko‘zdan kechiriladi, o‘t oldirib ko‘riladi, quvvati o‘lchanadi hamda krivoship-shatunli mexanizm va gaz taqsimlash mexanizmining texnik holati tekshiriladi. Ko‘zdan kechirish va o‘t oldirib ko‘rishda moy, yonilg‘i va sovitish suyuqligi sizmayotganligi tekshiriladi, oson o‘t olishi va bir tekis ishlashi, tutun chiqayotganligi aniqlanadi. Dvigatelning ishlashini eshitib ko‘rib keskin shovqin va taqillashlar bor-yo‘qligi tekshiriladi. Bunday tekshirishda ochiq-oydin ko‘rinib yoki eshitilib turgan nuqsonlar aniqlanadi. Bu tekshiruvlar chuqur tashxis qo‘yishdan oldin amalga oshiriladi.

Tajriba shuni ko‘rsatdiki, moy, yonilg‘i va suyuqlik sizishini bartaraf etish uchun birikmalarni qattiqlash yoki qistirmalarni

almashtirish kerak. Dizeldan tutun chiqishi yoki benzinda yoxud gazda ishlaydigan dvigatelda ishlatilgan gaz tarkibida CO (karbonat angidrid) ko‘payib ketishi ko‘pincha yonilg‘i apparatlaridagi buzilishlar oqibatida sodir bo‘ladi. Taqillashlar va keskin shovqinlar porshen barmoqlarining, porshenlar bobishkalarining teshiklari va yuqorigi shatun kallaklari vtulkalarining, shatun va o‘zak podshipniklar vkladishlarining yeyilishi oqibatida yuz berishi mumkin. Bu nuqsonlar silindr va porshenlarning sirtlari sidirilganda, tirnalganda, shuningdek, klapanlar yuritmasidagi issiqlik tirqishlari kattalashganda yoki klapan prujinalari singanda ham paydo bo‘ladi.

1-TXK va 2-TXKdan maqsad, dvigatel mexanizmlari va tizimlaridagi ishlamay qolish va buzilishlarni aniqlash hamda nazorat-tashxis qo‘yish, moylash, mahkamlash, rostlash ishlarini va boshqa yumushlarni o‘z vaqtida bajarish yo‘li bilan ularning oldini olishdan iborat.

1-TXK ishlarining aksariyatini jihozlar, naychalarni, so‘ndirgichning qabul quvurlarini, dvigatelni tayanchlarga mahkamlab turgan rezbali birikmalarni nazorat qilish va qattiqlash tashkil etadi.

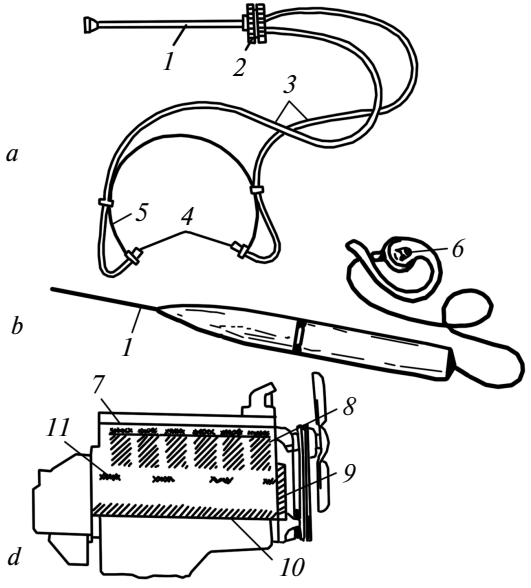
2-TXKda silindrlarning ustyopmalari mahkamlangan joylarni tekshirish va qattiqlash, gaz taqsimlash mexanizmidagi tirqishlarni rostlash ishlari bajariladi; generatorni aylantiruvchi tasmaning tarangligi tekshiriladi, rostlanadi va h.k.

TXKda moylash ishlari moylash jadvali (kartasi)ga muvofiq bajariladi.

Chuqurlashtirilgan tashxis qo‘yish ishlari sinov barabanlari bo‘lgan stendda amalga oshiriladi; u kuzatish chuqur ustiga o‘rnatiladi. Bu postda boshqarish pulti, ventilator, nagruzka berish qurilmasi, tashxis qo‘yish asboblari bo‘ladi. Postda dvigatel quvvatini, yonilg‘i sifatini, karterga sirqib o‘tayotgan gaz miqdorini (gaz hisoblagichi bilan o‘lchanadi) aniqlash mumkin.

Dvigatellarning taqillashini eshitish uchun stetoskoplardan foydalaniladi. Mexanik stetoskoplarda quloqqa tiqiladigan eshitish uchliklari (2.58-rasm, *a*) va tekshiriladigan mexanizmning turli joylariga qo‘yib ko‘riladigan sterjen bo‘ladi. Elektr stetoskop sterjen (2.58-rasm, *b*), telefon, kristall datchik, tranzistorli kuchaytirgich va tok batareyasidan tuzilgan.

Dvigatelning taqillashini tekshirib ko‘rish joylari 2.58-rasm, *d* da ko‘rsatilgan. Shuni esda tutish kerakki, dvigatelning nosozliklariga xos taqillashlarni aniqlash uchun muayyan ko‘nikma bo‘lishi lozim.



2.58-rasm. Stetoskoplar (*a, b*), dvigateldagi taqillashlarni eshitib, aniqlash joylari (*d*):
1—sterjen; *2*—membrana; *3*—rezina naychalar; *4*—uchliklar; *5*—prujinali plastina; *6*—telefon; *7*—klapanlar; *8*—porshen barmoqlari; *9*—taqsimlash shesternalari; *10*—o‘zak podshipniklar; *11*—taqsimlash vali podshipniklari.

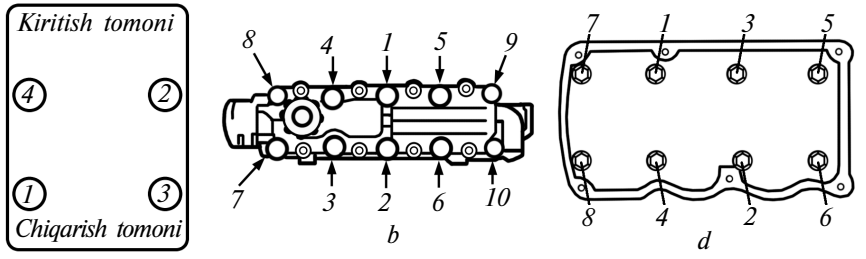
Texnik xizmat ko‘rsatish. Dvigatelning kompressiyasi (dvigateldagi eng yuqori bosim) kompressometr bilan o‘lchanadi. Buning uchun starter bilan tirsakli val aylantirilganda kompressometrning konussimon rezina uchligi forsunka yoki o‘t oldirish shami (svechasi) tiqiladigan teshikka kirgiziladi. Kompressograf silindrlardagi bosimni qayd qiladigan moslama bilan ta’minlangan. Aniq natija olish uchun kompressiyani qizigan dvigatelda aniqlanadi, bundan oldin esa undan barcha o‘t oldirish svechalari yoki forsunkalar olib qo‘yiladi. Valning zarur chastota bilan aylanishini ta’minlash uchun soz holatdagi zaryadlangan akkumulatorlar batareyasi bo‘lishi kerak. Har qaysi silindrdagi kompressiyani o‘lchash oldidan manometr milini nolinchi vaziyatga qo‘yish lozim.

Dizellar uchun joiz eng kichik kompressiya 2 MPa ni, benzin va gazda ishlovchi dvigatellar uchun u siqish darajasiga bog‘liq bo‘lib, 0,60—1,00 MPa ni tashkil etadi. Ayrim silindrlarda manometr ko‘rsatishlari farqi dizellar uchun 0,2 MPa dan, benzin va gazda ishlaydigan dvigatellar uchun 0,1 MPa dan oshmasligi lozim. Kompressiyaning keskin (30—40 foiz) pasayishi halqalar singanligini yoki porshen ariqchalarida o‘tirib qolganligini bildiradi.

Ustyopma silindrlar blokiga gayka yoki boltli shpilkalar bilan mahkamlanadi. Bolt yoki gaykalar bo‘sh buralgan bo‘lsa, dvigatel silindrlarining zichligi buziladi, qistirmalar kuyadi va silindrlarga sovitish suyuqligi kiradi. Shuning uchun dvigateldan foydalanish

jarayonida ustyopmalarning mahkamlangan joylari vaqt-vaqti bilan qattiqlab turiladi (cho‘yandan yasalganlari qizdirib, aluminiydan yasalganlari sovuqlayin qattiqlanadi). Bolt va gaykalar dinamometrik kalit yordamida zavod yo‘riqnomasida ko‘rsatilgan ketma-ketlikda qattiqlanadi (2.59-rasm). ISUZU dvigatellari uchun qattiqlash momenti 73—78 N-m, MAN dvigateli uchun 190—210 N-m bo‘lishi lozim.

GM-UZ dvigatellarida silindrlar ustyopmasiga taqsimlash vali podshipniklarining korpusi mahkamlangan. Uni mahkamlash gaykalarini ham ma’lum ketma-ketlikda qattiqlash kerak (2.59-rasm, *d*). Bu gaykalarni qattiqlash momenti 22 N-m bo‘lishi darkor.



2.59-rasm. Kallaklarni silindrlar blokiga mahkamlash gaykalari va boltlarini mahkamlash tartibi (raqamlar bilan ko‘rsatilgan): *a*) «КамАЗ-740»; *b*) «Nexia»; *d*) «Matiz».

Dvigatelni ajratib olish va qismlarga ajratish

Dvigatelni ajratib olish va o‘rnatish. Odatda, krivoship-shatunli mexanizm detallari — silindrlar bloki, uning gilzalari, porshenli guruh detallari (porshen halqalari, porshenlar, porshen barmoqlari)ni, tirsakli valni hamda uning o‘zak va shatun podshipniklari vkladishlarini ta’mirlash va almashtirish (silindrlar bloki kallagi, kallak qopqog‘i, moy karteri poddoni va ularning qistirmalari bundan mustasno) lozim bo‘lganda dvigatel avtomobildan ajratib (yechib) olinadi. Dvigatelni ta’mirlash uchun avtomobildan ajratib olish zarurligi uning texnik holatini tekshirish natijalariga qarab aniqlanadi.

Ma’lumki, o‘rganilayotgan avtomobillarning dvigatellari uzatmalar qutisi va ilashish muftasi bilan bir yaxlit kuch agregatiga birlashtirilgan, bu agregat avtomobil kuzoviga amortizatsiyalanuvchi tayanchlar orqali mahkamlangan. Shuning uchun dvigatelni ta’mirlash lozim bo‘lgan taqdirda avtomobildan o‘sha yaxlit kuch

agregatini ajratib olish qulay (GM-O‘zbekiston avtomobillari dvigatellari).

Kuch agregatini ajratib olish uchun avtomobil qarash chuquriga yoki ko‘targichga qo‘yiladi, dvigatel kuzovdan ajratib olinganidan keyin kuch agregati motor bo‘lmasidan yuqoriga chiqarib olinadi, bunda tal yoki yuk ko‘taruvchanligi kamida 200 kgk bo‘lgan boshqa ko‘tarish qurilmasidan foydalaniladi.

Old yuritmali avtomobillarda dvigatelni motor bo‘lmasidan pastga chiqarib olish mumkin. Bu holda yuk ko‘tarish qurilmasi bo‘lmagan ko‘targichdan foydalaniladi, kuzovdan ajratib olingan dvigatel esa ko‘targich ustida turgan avtomobil tagiga keltirilgan maxsus aravachaga qo‘yiladi. O‘rganilayotgan avtomobillarda kuch agregatlari qanday joylashtirilganligi va tuzilish xususiyatlariga qarab, ularni avtomobildan ajratib olish va o‘rnatishga doir ayrim ishlarni bajarish tartibi va texnologiyasi bir-biridan farq qilishi mumkin, biroq ular uchun bu ishlarni bajarishning umumiy tartibi taxminan bir xil bo‘ladi. Ularni quyida keltiramiz:

- Kapot ajratib olinadi (agar kuch agregati pastdan chiqariladigan bo‘lsa, uni ajratib olmasa ham bo‘ladi).
- Dvigateldan moy bo‘shatib olinadi («Moylash tizimini ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish» bo‘limiga qarang).
- Sovitish suyuqligi bo‘shatib olinadi («Sovitish tizimini ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish» bo‘limiga qarang).
- Dvigatelni sovitish tizimining radiator va isitgichga boradigan shlanglari ajratiladi.
- Akkumulatorlar batareyasi, generator, starter, o‘t oldirish g‘altagi, karburator ЭПХХsi, datchiklar va vikluchatellardan elektr simi ajratiladi.
- Tormozlarning vakuumli kuchaytirgichidan shlang ajratiladi.
- Yonilg‘i nasosiga yonilg‘i uzatish shlangi va karburatordan yonilg‘i o‘tkazish shlangi ajratiladi.
- Karburatorning havo va drossel qopqog‘i yuritmalari ajratiladi.
- Ilashmaning trosli yuritmasi yoki ish gidrosilindri ajratiladi.
- So‘ndirgichning qabul naychasi ajratiladi.
- Old g‘ildiraklar yuritmasi (old yuritmali avtomobillarda) yoki kardanli uzatma (joylashtirish sxemasi an’anaviy avtomobillarda) ajratiladi, uzatmalar qutisidagi kardan sharniri vilkasining teshigi tiqin bilan berkitiladi.
- Dvigatel ko‘tarish qurilmasiga mahkamlanadi.
- Dvigatelning kuzovga mahkamlangan joylari bo‘shatiladi.

• Ilashma va uzatmalar qutisi bilan yig‘ilgan holdagi dvigatel chiqarib olinadi.

Dvigatelni avtomobilga o‘rnatish ishlari uni ajratib olish tartibiga teskari tartibda bajariladi.

Dvigatelni qismlarga ajratish. Dvigatelni tashqi tomonidan ko‘zdan kechirib va yuvib, uni istagan tomonga burishga imkon beradigan maxsus stendda qismlarga ajratiladi. Keyin yig‘ish sifatli chiqishi va detallarning muvozanatini buzmaslik uchun qismlarga ajratish paytida yaroqli detallar chiziqcha, bo‘yoq, birka yoki yozuv bilan belgilab qo‘yiladi. Gilzalar, porshenlar, porshen halqalari, barmoqlar va shatunlar (qopqoqlari bilan), tirsakli val va maxovik, ilashma, silindrlar bloki, o‘zak podshipnik qopqoqlari, maxovik karteriga ana shunday belgilar qo‘yiladi.

O‘rganilayotgan barcha dvigatellarni qismlarga ajratish tartibi taxminan bir xil bo‘ladi. Bu ish quyidagi tartibda bajarilishi lozim. Agar avtomobildan kuch agregati ajratib olingan bo‘lsa, dvigatelni qismlarga ajratishdan oldin starterni, ilashma karteri bilan birga uzatmalar qutisi va ishlashmani ajratib olish kerak.

O‘t oldirish tizimi asboblari (taqsimlagich yoki o‘t oldirish datchigi-taqsimlagichi, uning yuritmasi, yuqori kuchlanish simlari, svechalar) va generatorni ajratib olish zarur.

Dvigatelni ta’minlash va sovitish tizimlari shlanglarini, benzin nasosini, karburator, ventilator, suyuqlik nasosi va termostatni ajratish kerak.

Moy sathi ko‘rsatkichini va u tiqilgan naychani, moy filtrini ajratish lozim.

Tirsakli val uchidan generatorni aylantirish shkivini ajratish, buning uchun maxovikni shtift bilan qattiqlab qo‘yish va shkivni mahkamlash boltini bo‘shatish kerak.

Old qopqoqni burab bo‘shatib va taranglash mexanizmlarini bo‘shatib olib, gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasining tishli tasmasi yoki zanjirini ajratib olish zarur.

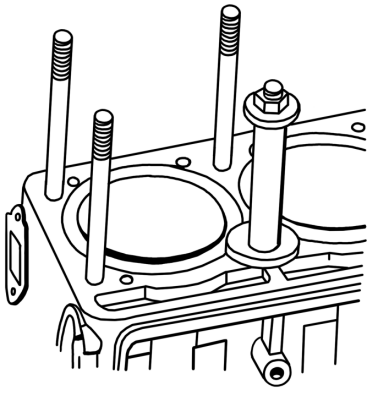
Gaz kiritish va chiqarish naychalarini, ustyopma qopqog‘ini va silindrlar ustyopmasini (qistirmalar bilan birga) chiqarib olish kerak.

Dvigatel karterini yuqoriga qilib to‘ntarish, moy karterini (qistirma bilan birga), moy nasosini va moy qabul qilgichni ajratib olish lozim.

Shatunlar qopqoqlarini mahkamlash boltlari gaykalarini bo‘shatib, qopqoqlarni ajratib olish lozim, bunda silindrlarning

yaltiroq sirtini shikastlamaslik uchun ehtiyot bo‘lish kerak; shatunlarni porshenlar bilan birga silindrlar orqali chiqarib olish va ularni keyin to‘g‘ri yig‘ish uchun shatunlar qopqoqlarini shatunlar bilan birga belgilab qo‘yish kerak.

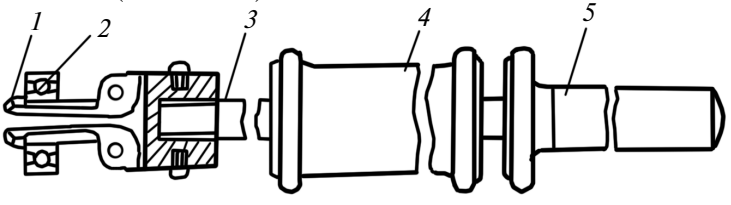
Gilzalari olinadigan dvigatellarda (ISUZU, MAN) shatunli porshenlar blokdan gilzalar bilan birga itarib chiqariladi, so‘ngra gilzalardan ularning pastki qismi orqali chiqarib olinadi (shunday qilinsa, shatun gilza orqali sidirib chiqarilmaydi va shatun sirtida tirnalishlar paydo bo‘lmaydi). Agar shatunli porshenni gilza bilan birga chiqarib olishning iloji bo‘lmasa, oldin porshen shatun bilan birga gilza orqali chiqariladi, keyin ajratkichdan foydalanib, gilza chiqarib olinadi.



2.60-rasm. Gilzalarni vtulkalar bilan mahkamlash.

Agar gilzalarni chiqarish shart bo‘lmasa, ular qisqich-vtulkalar yordamida blokda qattiqlab qo‘yiladi (2.60-rasm), porshenlar shatunlar bilan birga, odatda, silindrlar orqali chiqarib olinadi. Agar gilzalar qattiqlanmasa, porshenlarni ajratib olish (o‘rnatish)da ular joyidan surilib ketishi va blokdagi zichligi buzilishi mumkin.

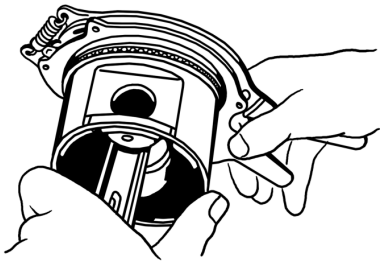
O‘zak podshipniklar qopqoqlarini (pastki vkladishlar bilan birga), tirsakli valni, so‘ngra o‘zak podshipniklarning yuqorigi vkladishlarini va tirsakli valni o‘qda qotiradigan tirak yarimhalqalarni ajratib olish kerak. Uzatmalar qutisi birlamchi vali podshipnigini tirsakli valdan kuch bilan chiqarib olish kerak. Buning uchun maxsus vintli yoki zarbli ajratkichdan foydalaniladi (2.61-rasm).



2.61-rasm. Tirsakli valdan podshipnikni presslab chiqaradigan ajratkich:

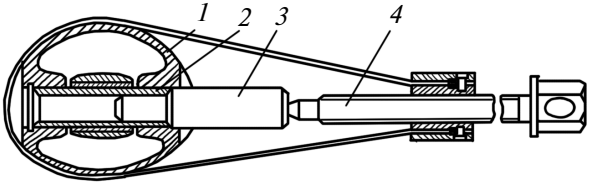
1—tutkich; *2*—podshipnik; *3*—pilka; *4*—muhra; *5*—dasta.

Shatun-porshen guruhi detallarini qismlarga ajratish. Maxsus moslama yordamida porshen halqalarini chiqarib olish kerak (2.62-rasm); buning uchun moslamaning maxsus uchlarini ajratib olinadigan halqa qulfiga kiritish va moslama dastasini qisib halqani kerish va uni porshendan chiqarish lozim.



2.62-rasm. Ajratkich yordamida porshendan porshen halqalarini ajratib olish.

Porshen bobishkalari ariqchalaridan qotirish halqalarini chiqarish va gardishli press yoki maxsus vintli ajratkich (2.63-rasm) yordamida barmog‘ini kuch bilan chiqarib olish, yo bo‘lmasa, oldin porshenni suvda 60—80 °C gacha qizdirib (BA3 dvigatellari bundan mustasno), gardish orqali bolg‘a bilan urib porshen barmog‘ini chiqarib olish kerak. Agar shatun-porshen guruhi detallari uncha yeyilmagan va foydalanishga yaroqli bo‘lsa, ularni belgilash va yig‘ishda yana o‘z o‘rniga qo‘yish lozim.



2.63-rasm. Ajratkich yordamida porshendan porshen barmoqlarini presslab chiqarish:

1—porshen; *2*—porshen barmog‘i; *3*—gardish; *4*—bolt.

Detallarni saralash va butlash

Detallarning nuqsonlarini aniqlash va saralash. Oldin yaxshilab tozalanib, moyi artilgan detallar tekshiriladi va saralanadi. Bu ish detallarni tekshirish va saralashga oid texnik shartlarga muvofiq bajariladi. Texnik shartlar maxsus kartalarga kiritilgan. Kartalarda detallarning nuqsonlari, nominal (me’yoriy) o‘lchamlari, ta’mirlamasa bo‘ladigan o‘lchamlari va ularni ta’mirlash to‘g‘risidagi ma’lumotlar ko‘rsatiladi. Detallarning nuqsonlarini aniqlash va saralashda ana shu kartalardan foydalaniladi.

Yeyilish darajasi chekli qiymatdan oshmagan va yana foydalansa bo‘ladigan detallar yaroqli detallar jumlasiga kiradi. Odatda, bu

detallar oq bo‘yoq bilan belgilanadi va butlash bo‘limiga yoki ehtiyot qismlar omboriga yuboriladi.

Yeyilish darajasi joiz qiymatdan oshgan, lekin ta’mirlashdan keyin ishlatsa bo‘ladigan detallar sariq, yashil yoki zangori bo‘yoq bilan belgilanadi va detallarni jamlash omboriga yuboriladi, so‘ngra tegishli ta’mirlash sexlari yoki bo‘linmalariga yuborilib, ta’mirlanadi.

Yaroqsiz detallar qizil bo‘yoq bilan belgilanadi va temir-tersak omboriga yuboriladi. Ularning o‘rniga ombordan yaroqli ehtiyot detallar olinadi.

Detallar ko‘zdan kechirib va o‘lchash asbobi bilan tekshiriladi, ayrim detallarni tekshirish uchun maxsus moslamalardan foydalaniladi. Ko‘zdan kechirish yo‘li bilan detallarning umumiy texnik holati tekshirilib, tashqi nuqsonlari (siniqlar, darzlar va h.k.) aniqlanadi. Turli o‘lchash asboblari yordamida esa detallarning o‘lchamlari yoki to‘g‘ri geometrik shakli buzilmaganligi aniqlanadi. Tekshirish operatsiyasini mexanizatsiyalashtirishga imkon beradigan maxsus o‘lchash qurilmalari ham qo‘llaniladi.

Detallarning yashirin nuqsonlari, masalan, ichki kovaklari va darzlari, tashqi tolasimon darzlari suyuqlik o‘tkazib yoki defektoskoplar yordamida aniqlanadi. Avtomobilning barcha muhim detallari (silindrlar bloki, blok kallagi va h.k.) albatta shunday tekshiruvdan o‘tkaziladi.

Nuqsonlarini aniqlash uchun silindrlar blokiga maxsus stendda bosim ostida suv yuborib ko‘riladi. 70—80 °C gacha isitilgan suv 0,4—0,5 MPa bosim ostida blokning sovitish g‘ilofiga kiradi. Stend buriladigan bo‘lgani uchun silindrlar blokini har tomonidan ko‘zdan kechirib, sizish bor-yo‘qligi aniqlanadi.

Ta’mirlash amaliyotida darzlarni aniqlash uchun magnitlab nazorat qilish usuli keng qo‘llaniladi. Uning mohiyati shundaki, tekshirilayotgan detal magnitlanganda darzlar magnit singdiruvchanligi har xil bo‘lgan joylarni paydo qiladi. Natijada magnit oqimining qiymati va yo‘nalishlari o‘zgaradi.

Nuqsonli joylarni aniqlash uchun magnit kukuni ishlatiladi; uni tekshirilayotgan joyga magnitlangandan so‘ng yoki magnitlash jarayonida sepiladi. Odatda, magnit kukuni sifatida qizdirilgan temir oksidi (krokus) ishlatiladi. Kukun quruq holicha sepiladi yoki moy (kerosin) bilan suspenziya tarzida surtiladi. Agar magnitlangan detal sirtiga quruq yoki moyga aralashtirilgan kukun surtilsa, u magnit kuch chiziqlari tarqalgan joylarga chiziqlar ko‘rinishida o‘tirib,

nuqsonli joylarni ko‘rsatadi. Moyga aralashtirilgan kukunni surtish uchun detal suspenziyali vannaga 1—2 min botirib qo‘yiladi. Termik ishlov berilgan hamda legirlangan po‘latdan yasalgan detallarga suspenziya ular magnitlanganidan keyin surtiladi. Bu holda nuqsonlarni aniqlash qoldiq magnetizm hodisasiga asoslanadi.

Magnit yordamida ferromagnit materiallar (cho‘yan, po‘lat)dan yasalgan detallarnigina tekshirish mumkin. Rangli metallar va qotishmalar, plastmassa, keramika, qattiq qotishmalar va boshqa shunga o‘xshash materiallardan yasalgan detallarni tekshirish uchun kapillar usullar qo‘llaniladi. Ular maxsus eritmalarning nuqsonlar bo‘shlig‘iga sizib kirishiga asoslangan. Mazkur usullar jumlasiga luminessensiya (fluoressensiya) tekshiruvi usuli kiradi. Uning mohiyati quyidagicha: tozalangan va moysizlantirilgan detallar fluoressenziya xossali suyuqlik solingan vannaga 10—15 min botirib qo‘yiladi. Suyuqlik mavjud darzlar ichiga kirib, o‘sha yerda qoladi. So‘ng sovuq suv oqimida eritma yuvib tashlanadi, detal qizdirilgan quruq havo bilan quritiladi. Darzlarni yaxshiroq aniqlash uchun quritilgan detal sirtiga talk, magniy karbonat yoki selikagel kukuni sepiladi. Sirt ultrabinafsharang nur bilan yoritilganda darzlar yorqin yashil-sarg‘ish rangda yorishadi. Chuqur darzlar keng yo‘llar ko‘rinishida, mikroskopik darzlar esa ensiz yo‘llar tarzida yorishadi. Yashirin nuqsonlar ultratovushli defektoskopiya usulida yaxshi aniqlanadi.

Detallarni butlash. Dvigatelni yig‘ishdan oldin barcha detallar yuviladi, sinchiklab ko‘zdan kechiriladi va o‘lchamlari tekshirib ko‘riladi, bu ishlar detallarning texnik ahvolini va yig‘ishga yaroqliligini aniqlash uchun qilinadi.

So‘ngra detallar butlanadi hamda ayrim detallar va uzellar guruhlarga ajratiladi.

Agar tirsakli val bo‘ynining yeyilishi joiz qiymatdan oshmasa, u nominal o‘lchamdagi podshipniklar vkladishlari bilan butlanadi. Agar tirsakli valning o‘zak va shatun bo‘yinlari yeyilishi joiz qiymatdan oshsa, ular ta’mirlash o‘lchamlaridan biriga moslab kattalashtirilgan qalinlikdagi o‘zak va shatun vkladishlari bilan butlanadi (ta’mirlash o‘lchamlari eng ko‘p yeyilgan o‘zak va shatun bo‘yinlariga qarab aniqlanadi). Bunda o‘zak va shatun bo‘yinlari ta’mirlash vkladishlarining tegishli komplektlari o‘lchamlariga moslab qayta ishqalab o‘zgartiriladi.

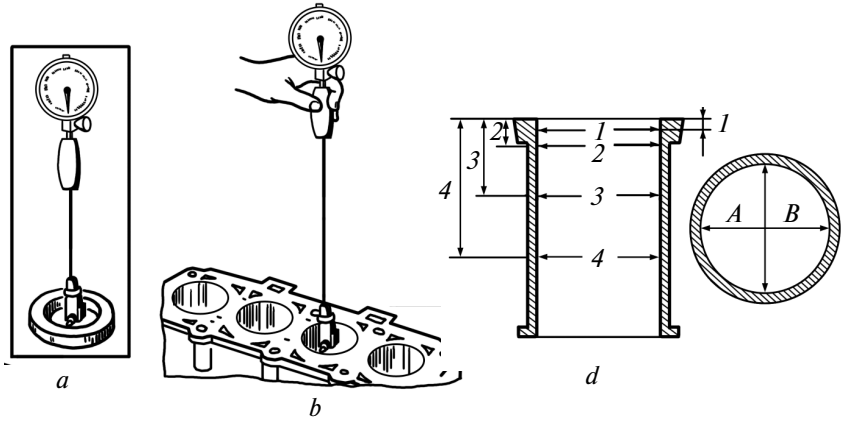
Agar tirsakli valni ta’mirlashning iloji bo‘lmasa, u yangisiga almashtiriladi va nominal o‘lchamdagi vkladish bilan butlanadi,

silindrlar blokiga o‘rnatishdan oldin esa u maxovik va ilashma bilan yig‘ilgan holda muvozanatlanadi.

Ilashmani maxovikka o‘rnatishda uni markazlash uchun tirsakli val uchiga presslab o‘tqazilgan podshipnikka maxsus gardish yoki uzatmalar qutisining birlamchi vali kiritiladi.

Tirsakli valni o‘rnatishda o‘zak podshipniklarning vkladishlari motor moyi bilan moylanadi hamda silindrlar blokidagi va qopqoqlardagi uyalarga o‘rnatiladi, so‘ngra tirsakli val joylanadi, tirak yarimhalqalar ariqchalarga o‘rnatiladi va o‘zak podshipniklarning qopqoqlari mahkamlanadi.

Agar porshenli guruhdagi detallarni almashtirish zaruriyati tug‘ilsa, porshenlarni silindrlar (gilzalar)ga o‘lchamlari bo‘yicha shunday tanlash kerakki, natijada gilza bilan porshen orasida 0,05—0,7 mm li tirqish qoladigan bo‘lsin. Buning uchun silindr indikatorli nutromer (2.64-rasm) yordamida balandligi bo‘yicha ikki o‘zaro perpendikulyar yo‘nalishda bir necha joyidan o‘lchanadi. Dviga-



2.64-rasm. Indikatorli nutromer bilan silindrlarni o‘lchash:

a—nutromerni kalibr bo‘yicha nolga qo‘yish; *b*—o‘lchash; *d*—o‘lchanadigan joylar; *A* va *B*—o‘lchash yo‘nalishlari; *1, 2, 3, 4*—o‘lchanadigan joylarning raqamlari.

tellar silindrlarini balandligi bo‘yicha o‘lchash joylarining chuqurligi 2.2-jadvalda keltirilgan.

Silindrlar diametrini o‘lchashda nutromer nolinchi belgiga kalibr yordamida qo‘yiladi. Porshenning diametri porshen barmog‘iga perpendikulyar tekislikda o‘lchanadi. Bu tekislik GM-Uzbekistan dvigatellarining porshen tubidan 51,1 mm oraliqda yotishi lozim.

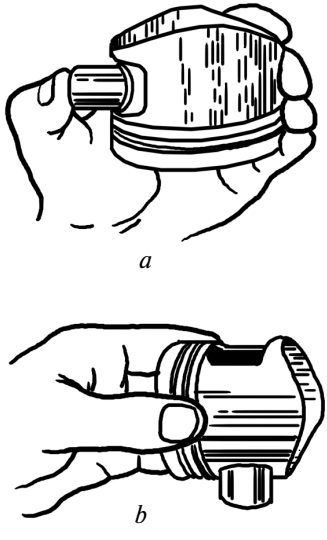
2.2-jadval

Dvigatel silindrlarini o‘lchash joylari

O‘lchash joyining raqami	Quyidagi dvigatellar silindri bloki (gilzasi)ning yuqorigi tekisligidan boshlab o‘lchash joylarining chuqurligi, mm		
	GM-Uz	ISUZU	MAN
1	5	10	10
2	15	53	50
3	45	77	100
4	80	—	125

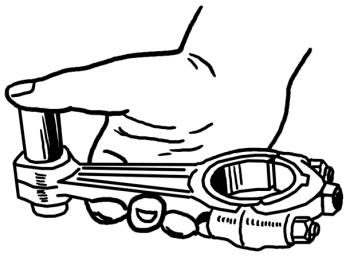
Silindrlarga porshen tanlash xona haroratida porshen halqalarisiz bajariladi. Bir dvigatelga o‘rnatiladigan porshenlar o‘lchamlaridan tashqari, massasi bo‘yicha ham tanlanishi lozim. Dvigateldagi eng yengil va eng og‘ir porshenlarning massalari orasidagi farq 2,5—3,0 g dan oshmasligi kerak. Shuning uchun porshenlarni tayyorlash paytida massa bo‘yicha tegishli guruhlarga ajratiladi va o‘ziga yarasha markalab qo‘yiladi.

Bir silindrda bir o‘lchamlar guruhidagi porshen halqalari, barmoq va shatun o‘rnatilishi lozim. Bir dvigatelning har xil silindrlaridagi porshen komplektlari (porshen, porshen barmog‘i va shatun)ning massasi bir-biridan 8 g dan ortiq farq qilmasligi lozim. Bir dvigatelga o‘rnatiladigan shatunlar ham massasi jihatidan bir-biridan 8 g dan ortiq farqlanmasligi kerak. Bir shatunni almashtirishga ehtiyoj bo‘lsa, qopqoq va shatun kallagidagi bobishkadan metall yo‘nib tashlash yo‘li bilan shatun massasini moslash zarur.



2.65-rasm. Porshen barmog‘ini o‘rnatish (*a*) va uning to‘g‘ri o‘tqazilganligini tekshirish (*b*).

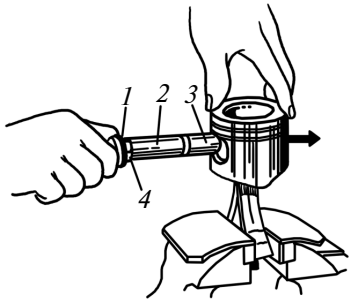
Porshenlar va shatunlarga porshen barmoqlari mana bunday tanlanadi: GM-Uz dvigatellarida motor moyi surtilgan porshen barmog‘i xona haroratida bosh barmoq bilan bosganda porshen teshigiga kirishi (2.65-rasm, *a*) va o‘z og‘irligi ta’sirida undan chiqib ketmasligi (2.65-rasm, *b*), 240 °C gacha qizdirilgan



2.66-rasm. Shatunning kichik kallagi vtulkasiga porshen barmog‘i to‘g‘ri tanlanganini tekshirish.

shatun kallagiga esa tig‘iz kirishi lozim. Boshqa dvigatellarda porshen barmog‘i qo‘lning bosh barmog‘i ta’sirida shatunning yuqorigi kallagiga kirishi (2.66-rasm), porshen teshigiga esa uni suvda 60—85 °C gacha qizdirgandan keyin kirishi kerak.

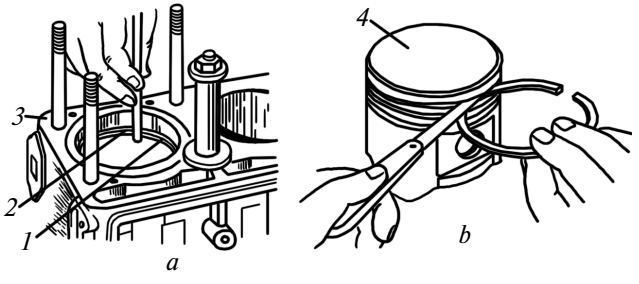
Porshenlar, barmoqlar va shatunlar tanlanganidan so‘ng ular, yuqorida aytilganidek, shatunni (GM-Uz dvigatellarida) yoki porshenni (boshqa dvigatellarda) qizdirib yig‘iladi. GM-Uz dvigatellarida shatunning yuqorigi kallagiga va porshenga porshen barmog‘ini presslab (tig‘iz) kiritish uchun maxsus gardishdan foydalaniladi (2.67-rasm).



2.67-rasm. BA3 dvigatellarining porshen barmog‘ini shatunning yuqorigi kallagiga gardish yordamida presslab kiritish:

1—porshen barmog‘i; *2*—shchup; *3*—dvigatel silindrlari bloki; *4*—porshen.

Porshen halqalari silindrlarga dvigatelning tegishli silindriga qo‘yilgan halqa qulfidagi tirqish o‘lchamlariga hamda halqa va halqaning yon sirti bilan uning porshendagi ariqchasi orasidagi tirqish o‘lchamlariga muvofiq tanlanadi (2.68-rasm).



2.68-rasm. Porshen halqasi qulfidagi tirqishni (*a*) hamda porshen halqasi bilan porshendagi ariqcha orasidagi yon tirqishni (*b*) tekshirish:

1—tirak bo‘rtiqli gardish dastasi; *2*—porshen barmog‘i; *3*—yo‘naltiruvchi; *4*—distansion halqa.

Krivoship-shatunli mexanizmni ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish

Krivoship-shatunli mexanizmni ta’mirlash uning detallarini almashtirish yoki ta’mirlashdan iborat bo‘lib, odatda, dvigatelni avtomobildan ajratib olib bajariladi. Silindrlar bloki ustyopmasi qopqog‘i, silindrlar bloki ustyopmasi, moy karteri poddonini ajratib olish va o‘rnatish hamda ularning qistirmalarini almashtirish ishlari dvigatelni avtomobildan ajratib olmasdan amalga oshiriladi. Shu detallarni joyiga o‘rnatishda zichlikni ta’minlash uchun ularni mahkamlash gaykalari yoki boltlari korpus detallarni mahkamlashning umumiy qoidalariga muvofiq tartibda, ya’ni markazdan chetlariga tomon ayqash usulda burab qattiqlanadi.

Silindrlar bloki ustyopmasi qopqog‘ini ajratib olish va o‘rnatish. Agar silindrlar ustyopmasini almashtirish yoki ta’mirlashda, uni silindrlar blokiga mahkamlash gaykalari yoki boltlarini qattiqlashda, blok kallagi qistirmalarini almashtirishda, shuningdek, gaz taqsimlash mexanizmiga texnik xizmat ko‘rsatish va uni ta’mirlashda (klapanlar tirqishlarini rostlashda, moy qaytarish qopqoqlari va gaz taqsimlash mexanizmining boshqa detallarini almashtirishda) dvigatelning silindrlar ustyopmasini ajratib olishga ehtiyoj tug‘ilsa, silindrlar ustyopmasining qopqog‘i ajratib olinadi va o‘rnatiladi. Silindrlar bloki ustyopmasi qopqog‘ini ehtiyot bo‘lib ajratib olish kerak, aks holda qopqoq qistirmalari shikastlanishi mumkin. Har ehtimolga qarshi ehtiyot qistirmalar ham bo‘lishi kerak, chunki ular qopqoqni ajratib olishda shikastlanishi yoki u yer-bu yeri yorilgan bo‘lishi, agar rezinadan qilingan bo‘lsa, qotib qolib, zichlash xususiyatlarini yo‘qotgan bo‘lishi mumkin.

Silindrlar bloki ustyopmasini ajratib olish va o‘rnatish. Silindrlar ustyopmasini almashtirish yoki ta’mirlashda, ustyopma qistirmasining zichligi buzilganda uni almashtirishda, gaz taqsimlash mexanizmini ta’mirlashda, shuningdek, porshenlar tubidagi va yonish kamerasi devorlaridagi qurumni ketkazishda (agar ustyopmani ajratib olmay turib maxsus vosita yordamida qurumni ketkazib bo‘lmasa; qurum bosish alomatlari: dvigatel qizib ketadi va o‘chirilganidan keyin ham u bir necha daqiqa ishlashda davom etadi) silindrlar bloki ustyopmasi ajratib olinadi va o‘rnatiladi. Silindrlar bloki ustyopmasini ajratib olish tartibi: sovitish suyuqligi bo‘shatiladi; ustyopmaga o‘rnatilgan asboblar ajratib olinadi; ustyopmani mahkamlash boltlari yoki gaykalari burab bo‘shatiladi; qistirmani

shikastlamaslik uchun ustyopma ehtiyotlik bilan ajratib olinadi. Agar qistirma yopishib qolgan bo‘lsa, uni o‘tmas pichoq yoki yupqa metall bo‘lagi bilan ajratiladi.

Qurumni ketkazish uchun porshenlar galma-gal YQNga qo‘yiladi, qurum kerosinda ho‘llangan latta bilan yumshatiladi, keyin yog‘och yoki yumshoq qirg‘ich bilan ketkaziladi. Kallakdagi yonish kameralari devorlari ham shu tarzda tozalanadi.

Silindrlar ustyopmasi ajratib olishga nisbatan teskari tartibda o‘rnatiladi. Eski qistirmani o‘rnatishdan oldin uni kukunsimon grafit bilan ishqalash kerak, biroq zichlikni ta’minlash uchun silindrlar bloki ustyopmasini ajratib olish-o‘rnatishda (BA3-2108 dvigatelida, albatta) qistirmani yangisiga almashtirish lozim.

Ustyopma o‘rnatilganidan so‘ng uni blokka mahkamlaydigan bolt-gaykalar qattiqlab chiqiladi. Silindrlar ustyopmasi bolt-gaykalarini qattiqlash ishlari dvigatel sovuqligida dinamometrik kalit bilan muayyan moment va tartibda bajariladi.

GM-Uz dvigatelida boltlarni qattiqlash to‘rt galda bajariladi: oldin 20 N-m (2,04 kgk-m), so‘ngra 69—85 N-m (7,08—8,74 kgk-m) moment bilan qattiqlanadi; shundan keyin barcha boltlar yana ikki marta 90° ga burab chiqiladi. Foydalanish mobaynida ustyopma bolt-gaykalarini qattiqlashning hojati yo‘q, chunki blok bilan ustyopma orasiga kirishmaydigan qistirma o‘rnatilgan va maxsus boltlar qo‘llanilgan.

Boshqa dvigatellarda boltlarni ikki galda: oldin yarim moment bilan, keyin to‘liq moment bilan uzil-kesil qattiqlash kerak. GM-Uz dvigatellarida o‘nta bolt 96—113 N-m (9,8—12,1 kgk-m) moment bilan qattiqlanadi.

Krivoship-shatunli mexanizmning boshqa detallarini ta’mirlash va almashtirish uchun dvigatel avtomobildan ajratib olinib, to‘liq yoki qisman qismlarga ajratiladi; bu ishlarning umumiy tartibi yuqorida keltirilgan.

Krivoship-shatunli mexanizm detallarining texnik holatini tekshirish ularni avtomobilga yana qo‘yish mumkinligini aniqlash yoki ta’mirlash, yo bo‘lmasa, almashtirish zarurligini bilish maqsadida bajariladi.

Silindrlar bloki qismlarga ajratilganidan so‘ng yaxshilab tozalanadi va ichki bo‘shliqlari (ayniqsa, moylash tizimi kanallari) issiq (35—75 °C) kaustik soda eritmasi bilan yuviladi. So‘ngra siqiq havo yuborib tozalanadi va quritiladi. Texnik ahvolni tekshirishda blokning butunligi (siniqlar, darzlar va o‘yiqlar yo‘qligi) ko‘zdan

kechiriladi, shuningdek, uning deformatsiyalanishi, silindrlar sirti (gilzali dvigatellarda — silindrlar gilzalari va blokdagi gilzalar o‘tqaziladigan sirtlar)ning va o‘zak podshipniklar o‘rnatiladigan teshiklarning yeyilish qiymati o‘lchanadi.

Blokda shikastlanishlar (darzlar, siniqlar, o‘yiqlar) bo‘lsa, odatda, u almashtiriladi. Kichik darzlarni payvandlab yoki epoksidli birikma bilan berkitish mumkin. Silindrlar blokining deformatsiyalanganligini aniqlashda uning silindrlar ustyopmasi bilan ajralish joyidagi notekislik va o‘zak podshipniklar o‘rnatiladigan teshiklarning o‘qdoshligi tekshiriladi.

Ajralish joyidagi notekislikni tekshirishda shchuplar to‘plami va tekshirish plitasi yoki chizg‘ichidan foydalaniladi. Chizg‘ich ajralish tekisligi diagonali bo‘yicha hamda o‘rtaga bo‘ylama va ko‘ndalang yo‘nalishlarda qo‘yiladi, uning ostiga shchupni tiqib, chizg‘ich bilan shchup orasidagi tirqish o‘lchanadi. Agar tirqish 0,1 mm dan oshmasa, blok yana ishlatish uchun yaroqli hisoblanadi. Tirqish 0,14 mm dan oshmagan hollarda notekislilikni yo‘qotish uchun ajralish tekisligini ishqalashga yo‘l qo‘yiladi. Agar tirqish 0,14 mm dan oshsa, blokni almashtirish lozim.

O‘zak podshipniklar teshiklarining o‘qdoshmasligi maxsus opravka yordamida tekshiriladi, bu asbob qopqoqlari o‘rnatilgan va zarur moment bilan qattiqlangan o‘zak podshipniklar teshiklariga tiqib ko‘riladi. Agar asbob o‘zak podshipniklarning barcha teshiklariga kirsa, blok ishlatishga yaroqli, agar kirmasa — yaroqsiz bo‘ladi.

So‘ngra indikatorli nutromer yordamida blokdagi silindrlar va o‘zak podshipniklar uchun mo‘ljallangan teshiklarning diametrlari o‘lchanadi. Agar teshiklar yo‘l qo‘yilganidan ko‘proq yeyilgan bo‘lsa, blok yaroqsizga chiqariladi yoki silindrlar porshenlarning eng yaqin ta’mirlash o‘lchamiga moslab yo‘niladi, keyin ularga mos ta’mirlash o‘lchamidagi porshenlar va porshen halqalari o‘rnatiladi.

Dvigateldan ajratib olingan *tirsakli val* oldin yaxshilab yuviladi, moy kanallarining tiqinlari burab olinadi, moy kanallarining bo‘shliqlari artiladi va havo yuborib tozalanadi. So‘ngra ko‘zdan kechirib, darzlar, sirtlarning kuchli yeyilish izlari va rezbalarning holati aniqlanadi. Agar darzlar bo‘lsa, val almashtiriladi, basharti rezbaning yeyilishi ikki chulg‘amdan oshmasa, u metchik bilan to‘g‘rilanadi. So‘ngra o‘zak va shatun bo‘yinlarining diametri o‘lchanadi, tirsakli valni ta’mirlamay ishlatish, bo‘yinlarni ta’mirlash o‘lchamlariga moslab silliqlash mumkinligi yoki uni almashtirish zarurligi aniqlanadi.

Tirsakli val bo‘yinlari ikki belbog‘i bo‘yicha o‘zaro perpendikular tekisliklarda mikrometr bilan o‘lchanadi.

Barcha bir nomdagi bo‘yinlarni ishqalab silliqlash ishlari bir ta’mirlash o‘lchamiga moslab bajariladi.

Maxovik va tirsakli val o‘qini mahkamlash flanesining tores sirti perpendikularligini tekshirish uchun uning tepishi o‘lchab ko‘riladi. Bu ish tirsakli val aylanayotganda mikrometrik indikator kallagi yordamida amalga oshiriladi.

Maxovik ilashmaning yetaklanuvchi diski tegib turadigan tekislik sirtining holatiga, gupchak va tishli to‘g‘in (toj)ning ahvoliga qarab tekshiriladi. Yetaklanuvchi disk tegib turadigan sirt silliq, tirnalmagan va sidirilmagan bo‘lishi kerak. Tirsakli val bilan yig‘ilgan holdagi maxovik tekisligining tepishi chekka nuqtalarda 0,10 mm dan oshmasligi lozim, aks holda tegib turish tekisligini silliqlash yoki maxovikni almashtirish zarur.

Darz ketgan maxovik ham almashtirilishi kerak. Maxovik to‘g‘ining tishlaridagi notekisliklar tozalab tashlanishi, ancha yeyilgan va shikastlangan maxovik to‘g‘i esa almashtirilishi lozim. To‘g‘in oldin 200—230 °C gacha qizdirilib, keyin maxovikka presslab kiritiladi.

Porshenli guruh detallarining holatini tekshirish va tanlash ishlari dvigatelni yig‘ishni tushuntirishda bayon qilingan.

Krivoship-shatunli mexanizmga texnik xizmat ko‘rsatish. Avtomobil birinchi 1500—2000 km yo‘lni bosib o‘tganidan so‘ng, keyin esa silindrlar bloki ustyopmasi olinganidan so‘ng, shuningdek, birikish joylaridan gaz sirqishi yoki sovituvchi suyuqlik sizishi alomatlari paydo bo‘lganda shpilkalar gaykalarini va silindrlar bloki ustyopmasining boltlarini belgilangan tartibda qattiqlash lozim. Shu muddatlarda dvigatel karteri poddonini mahkamlash vintlari yoki boltlarini ham qattiqlash zarur.

Har 10000—15000 km yurilgandan so‘ng dvigatel tayanchlarini mahkamlash boltlari va gaykalarini tekshirish hamda zarur bo‘lsa qattiqlash, ularning rezina yostiqlarini loy va moydan tozalash lozim. Dvigatelning sirti kirlanganda, chang va loy yo‘llarda yurilganda esa har kuni uni maxsus tozalovchi eritma shimdirilgan latta bilan artib turish kerak.

Gaz taqsimlash mexanizmiga texnik xizmat ko‘rsatish va uni ta’mirlash

Gaz taqsimlash mexanizmining asosiy nosozliklari: klapanlarning issiqlik tirqishlari buzilishi; tishli tasmaning cho‘zilishi va tishli

shkivlarning yeyilishi (GM-Uz: Matiz, Nexia, Lacetti, Cobalt dvigatellarida) yoki yuritma zanjirlari va yulduzchalarining yeyilishi (Spark dvigatellarida); taqsimlash vali podshipniklari qopqoqlarining mahkamlangan joylari bo‘shashishi; klapanlarning kallaklari va uyalarining yeyilishi, shuningdek, klapan podshipniklarining qayishqoqligi pasayishi tufayli klapanlarning zich yopilmasligi; taqsimlash vali podshipniklari, bo‘yinlari va kulachoklari hamda klapan mexanizmining boshqa detallari (turtkichlar, porshenlar va ularning o‘qlari, klapanlar, ularning vtulkalari va uyalari)ning yeyilishi.

Gaz taqsimlash mexanizmi detallarining rostlanishi buzilishi va yeyilishi tufayli dvigatel shovqin bilan va tepib ishlaydi, quvvati pasayadi, tutun chiqadi va moy sarfi oshadi (moy qaytarish qalpoqchalari yeyilganda klapanlar orqali silindrlarning yonish kamerasiga moy sizib kirganda). Avtomobildagi gaz taqsimlash mexanizmining texnik holatini tekshirish natijalariga qarab, uni ta’mirlash yoki rostlash lozimligi aniqlanadi.

Gaz taqsimlash mexanizmining texnik holatini tekshirishda shovqinlar va tepishga, silindrlarga beriladigan siqilgan havo sarfi va kompressiyaga, chiqarish naychasidagi siyraklanish hamda klapan prujinalari qayishqoqligining o‘zgarishiga qarab detallarning texnik holatiga baho beriladi.

Shovqinlar va tepishlar bo‘yicha gaz taqsimlash mexanizmi yuritmasi zanjirining cho‘zilganligi va yulduzchalarining yeyilganligi (GM-Uz va Spark dvigatellarida), taqsimlash vali podshipniklari va tayanch bo‘yinlarining yeyilganligi, klapan mexanizmi detallarining rostlanishi buzilishi yoki yeyilishi oqibatida undagi tirqishlarning kattalashganligi aniqlanadi.

Siqilgan havo sarfi va kompressiyaning pasayishi bo‘yicha klapanlar uyalarining va kallaklarining o‘tqazish sirtlari yeyilishi oqibatida ularning germetikligi buzilganligi aniqlanadi (klapanlarning issiqlik tirqishlari me’yorida bo‘lganda). Siqilgan havo sarfi, yuqorida aytilganidek, K-69M asbobi yordamida aniqlanadi. Havo sarfi krivoship-shatunli mexanizmining ham, gaz taqsimlash mexanizmining ham qay holatdaligini bildirgani bois, siqilgan havo sarfi oshishining aniq sababini bilish uchun silindrga oz miqdorda (25—30 g) motor moyi quyish, keyin havo sarfini va kompressiyani takror o‘lchab ko‘rish kerak. Agar shunda siqilgan moy sarfi zarur qiymatga yetsa, demak, klapan mexanizmi detallari qoniqarli holatda, basharti bunday bo‘lmasa, ta’mirlash (klapanlarni ishqalash,

yeyilgan detallarni almashtirish) uchun silindrlar ustyopmasini ajratib olish kerak bo‘ladi.

O‘lchash natijalariga qarab gaz taqsimlash mexanizmini qismlarga ajratish va ta’mirlash zaruriyati aniqlanadi (bunda silindrlar ustyopmasini, taqsimlash valini, klapan mexanizmi detallarini ajratib olish va ta’mirlash yoki almashtirishga to‘g‘ri keladi).

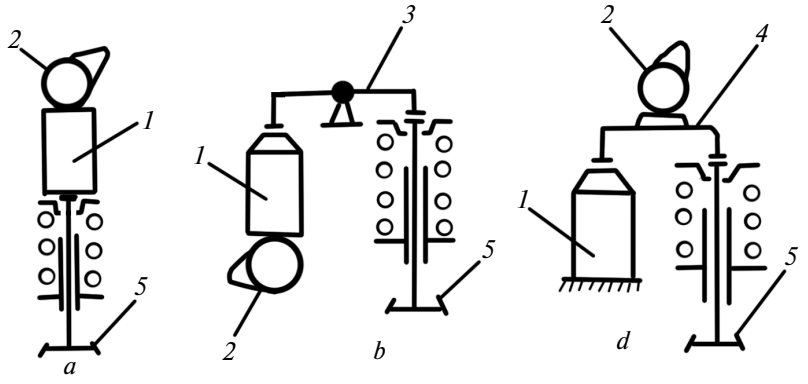
Klapanlar prujinalarining qayishqoqligini tekshirish ularni dvigateldan ajratib olmay ham, klapan mexanizmini qismlarga ajratgandan keyin ham amalga oshiriladi. Prujinalarni dvigatelda turgan joyida tekshirish uchun klapan qopqog‘ini ajratib olish, tegishli silindr porshenini siqish taktining YCHNga qo‘yish va KI-273 asbobi yordamida prujinalarni qisish uchun zarur kuchni o‘lchash lozim. Agar bu kuch chekli joiz kuchdan kichik bo‘lsa, prujinalarni almashtirish yoki pastki tayanch tarelka ostiga qo‘shimcha shayba qo‘yish lozim.

Klapanlar yuritmasidagi issiqlik tirqishlarini tekshirish va rostlash dvigatelning samarali ishlashi va uzoq muddat xizmat qilishini ta’minlash uchun zarur. Agar issiqlik tirqishi kattalashsa, klapanlar tez-tez taqillab ishlaydi, bu taqillash kichik aylanishlar chastotasida salt yurishda yaxshi eshitiladi. Bunda klapanlar sterjenlarining toreslari, sterjenlar uchliklari yoki rostlash shaybalari tez yeyiladi, dvigatelning quvvati pasayadi, chunki klapanlarning ochiq holatda turish vaqti qisqaradi va oqibatda silindrlarning yonuvchi aralashma bilan to‘lishi va ishlatilgan gazlardan tozalanishi yomonlashadi. Chiqarish klapanlarida tirqish kichik bo‘lsa yoki bo‘lmasa, so‘ndirgichdan paqillagan tovush eshitiladi, kirish klapanlarida ham shunday nuqson bo‘lganda esa karburatordan shunga o‘xshash tovush chiqadi. Bunday nosozlik tufayli klapanlar uyalariga zich o‘tirmaydi, bu esa kompressiyaning pasayishiga, dvigatel quvvatining kamayishiga va klapanlar kallaklarining kuyishiga olib keladi.

Bunday buzilishlarning oldini olish uchun issiqlik tirqishlarini o‘z vaqtida tekshirib va rostlab turish, agar klapanlar va uyalar yeyilgan bo‘lsa, klapanlarni uyalariga ishqalab moslash yoki almashtirish kerak. Klapanlar yuritmasidagi tirqishlarni tekshirish va rostlash ishlari dvigatel sovuqligida (15—20 °C da) bajariladi.

GM-Uz avtomobil dvigatellari gaz taqsimlash mexanizmining yuritmasida «gidrokompensator» deb nomlangan tuzilma qo‘llash

bilan klapanlar tirqishsiz o‘rnatiladi. Bunday konstruksiyani qo‘llash gaz taqsimlash mexanizmining shovqinsiz ishlashini ta’minlaydi. Shuningdek, texnik qarovda tirqishni rostlash bilan bog‘liq bo‘lgan ishlar qisqaradi. Gidrokompensatorni yuritmada joylashtirish usullari turlicha bo‘lishi mumkin (2.69-rasm).



2.69-rasm. Gidrokompensatorni joylashtirish usullari chizmalari:
a) gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan klapan oralig‘ida joylashgan; *b*) gidrokompensator taqsimlash vali mushtchasi bilan koromislo oralig‘ida joylashgan; *d*) gidrokompensator silindrlar bloki kallagi bilan klapan richagi oralig‘ida joylashgan; *1*—gidrokompensator; *2*—taqsimlash vali; *3*—koromislo; *4*—klapan richagi; *5*—klapan.

Matiz dvigatellari klapanlarining tirqishlari quyidagi tartibda rostlanadi:

1) o‘t oldirish svechalari burab chiqarib olinadi;

2) silindrlar ustyopmasining qopqog‘idagi gaykalarni bo‘shatib, qopqoq olinadi;

3) xrapovnikning olti yoqli kallagidan maxsus kalit bilan burab tirsakli val siqish takti oxiridagi YCHNga qo‘yiladi; buning uchun taqsimlash vali yulduzchasidagi va podshipniklar korpusi chiqig‘idagi belgilar;

4) tirqishni rostlash uchun rostlash bolti kontrgaykasini bo‘shatib va rostlash boltini burab, shchup yordamida taqsimlash vali kulachogining orqasi bilan richag orasidagi tirqish kattalashtiriladi yoki kichraytiriladi;

5) tirsakli valni quyidagi tartibda har gal 180° ga burab, boshqa klapanlarning tirqishi ham rostlanadi (2.3-jadval):

2.3-jadval

Tirsakli valning YCHNdan burilish burchagi, grad	0	180	360	540
Siqish takti oxirida porsheni YCHNda turadigan silindrning raqami	4	2	1	3
Rostlanadigan klapanlar raqami:				
• kiritish klapani	6	7	3	2
• chiqarish klapani	8	4	1	5

Gaz taqsimlash mexanizmiga texnik xizmat ko‘rsatish. Har kuni avtomobilni ko‘zdan kechirib tekshirishda dvigatel qiziganidan so‘ng tirsakli valning turli aylanishlar chastotasida taqillashlar yo‘qligiga ishonch qosil qilish kerak.

Birinchi 2000 km yurilganidan so‘ng, keyinchalik esa har 20000 km yurilganidan keyin GM-Uz dvigatellarida taqsimlash valining podshipniklari qopqog‘ini mahkamlash gaykalarini belgilangan tartibda 18,4—22,6 N-m (1,9—2,3 kgk-m) moment bilan burab qattiqlab turish lozim.

Har 10000 km yurilgandan so‘ng taqsimlash vali yuritmasi tasmasining holati va tarangligini tekshirish kerak. Agar yuritma tasmasi yorilsa, qatlamlarga ajralsa, moy bossa va qadalib qolsa, dvigatel ishlayotganda tasmaning uzilish xavfi tug‘iladi, shuning uchun bunday holda tasmani belgilangan muddat (60000 km)dan oldin almashtirish lozim. Moy bosgan tasmani benzinda ho‘llangan latta bilan yaxshilab tozalash zarur.

GM-Uz dvigatellarida taqsimlash vali zanjirli yuritmasining muddatidan ilgari yeyilishi va shovqinning oldini olish uchun dastlab ikki marta har 5000 km yurilganidan so‘ng, keyin har 10000 km yurilganidan so‘ng zanjirli uzatmani rostlab (taranglab) turish kerak.

Keyingi har 30000 km dan so‘ng (zarur hollarda bundan oldinroq) klapanlarning issiqlik tirqishlarini tekshirib va rostlab turish lozim. Yana har 60000 km yurilgandan keyin taqsimlash vali yuritmasining tishli tasmasi va moy qaytarish qalpoqchalarini almashtirish tavsiya qilinadi.

Sovitish tizimini ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish

Sovitish tizimining nosozligi quyidagi alomatlarga ega: sovituvchi suyuqlikning sizishi, dvigatelning qizib yoki sovib ketishi, suyuqlik nasosining shovqin bilan ishlashi (podshipniklari ishdan chiqqanda).

Sovituvchi suyuqlikning sizishi sovitish tizimi shlanglarining shtutserlar va patruboklarga zich birikmaganligi, patruboklar flaneslarining zich birikmaganligi, isitgichning bo‘shatish tiqinlari va jo‘mraklarining nozikligi, shlanglarning shikastlanishi, bakchalar va radiator o‘zagi darz ketishi, suyuqlik nasosining o‘zi siqiladigan salnikli zichlamasi yeyilishi (nasosning drenaj teshigidan suyuqlik sizishi) oqibatida yuz berishi mumkin.

Sovitish tizimining zichligi maxsus qurilma bilan tekshiriladi, u radiator bo‘g‘ziga yoki kengayish bakchasi bo‘g‘ziga tiqin o‘rniga o‘rnatiladi. Nasos yordamida tizimda ortiqcha bosim (0,05—0,7 MPa) hosil qilinadi, shunda tizimdan suyuqlik sizmasligi lozim. Biroq avtomobil to‘xtab turgan joy nam bo‘lib qolganidan hamda sovitish tizimida sovituvchi suyuqlik sathi pasayib qolganligidan ham suyuqlik sizayotganini osongina bilib olish mumkin.

Shlanglar va patruboklar flaneslari birikmalarining nozikligi xomutlar va rezbali birikmalarni qattiqlab tuzatiladi. Shikastlangan shlanglar, nozik tiqin va jo‘mraklar yangisiga almashtiriladi.

Bakchalardagi yoki radiator o‘zagidagi darzlar orqali suyuqlik sizishi darzlarni kavsharlab yoki yelimlab bartaraf qilinadi. Radiatordan biroz suyuqlik sizishini yo‘qotish uchun sovituvchi suyuqlikka maxsus zichlovchi moddalar qo‘shiladi. Biroq bu moddalar suyuqlik sizishini ma’lum muddatgina to‘xtatib turadi va sovitish tizimiga zararli ta’sir qilishi mumkin. Sovituvchi suyuqlikka zichlovchi modda qo‘shilganda uning zarralari faqat darzlarga emas, balki boshqa sirtlarga ham o‘tirib, sovitish tizimi qismlarining ichki sirtlarida cho‘kindini ko‘paytiradi. Bu hol tizimda suyuqlik aylanishini yomonlashtiradi, natijada dvigatel yaxshi sovimaydi, isitgichning ishi yomonlashadi. Bu holda nozik radiatorni almashtirishdan tashqari, butun sovitish tizimini yaxshilab yuvib tozalash talab qilinadi.

Suyuqlik nasosi korpusidagi drenaj teshigi orqali suyuqlik sizganda uni ta’mirlash (salnikli zichlash detallarini almashtirish) yoki yangisiga almashtirish uchun avtomobildan yechib olish kerak. Agar avtomobilni xo‘rdalash (chiniqtirish) paytida drenaj teshigidan suyuqlik sizsa, bu hol zichlash detallari bir-biriga yaxshi ishqalanib moslanmaganligini bildiradi, bunday holda sizishni to‘xtatish uchun biror chora ko‘rish shart emas. Teshikni berkitib, sizishni to‘xtatish yaramaydi, chunki bunda nasos podshipniklariga suyuqlik kelmay qoladi va ular ishdan chiqadi.

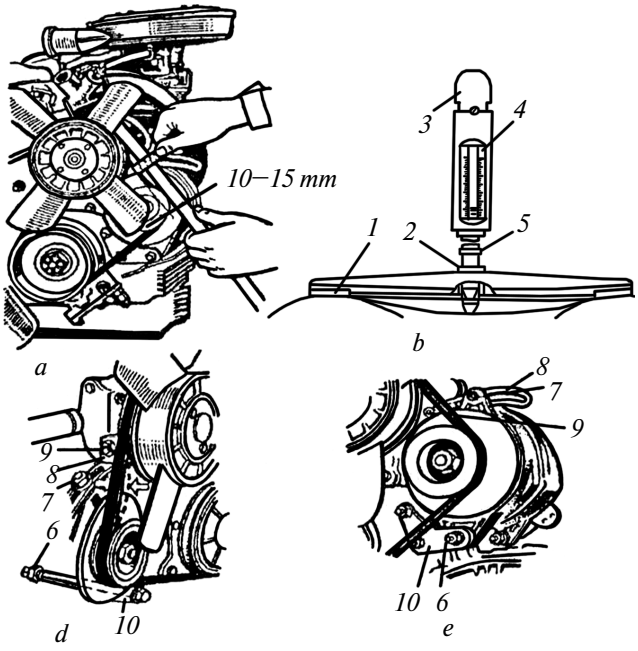
Dvigatel qizib ketganda sovituvchi suyuqlik ham qiziydi va hatto qaynaydi. Bunga sovituvchi suyuqlikning miqdori yetarli emasligi;

suyuqlik nasosi va generatorni harakatlantirish tasmasining shataksirashi yoki uzilishi (GM-Uz dvigatellarida suyuqlik nasosi gaz taqsimlash mexanizmining tishli tasmasidan aylanadi); elektr ventilatorning buzuqligi (datchik yoki elektr dvigatelning buzuqligi tufayli ulanmaydi; keyingisi zarur aylanishlar chastotasini hosil qila olmaydi); suyuqlik nasosining parraklari singanligi; termostatning nosozligi (asosiy klapan ochilmaydi va suyuqlik radiator orqali aylanmaydi); radiator o‘zagidagi havo yo‘llarining ifloslanganligi; radiatorda va sovitish g‘ilofi devorlarida kir va qasmoq o‘tirib qolishi sabab bo‘ladi.

Dvigatel qizib ketganda sovituvchi suyuqlikning hajmi ancha kattalashishi natijasida u taqsimlash bakchasining tiqini orqali sizib chiqishi mumkin. Suyuqlik juda (110 °C dan yuqori) qizib ketganda u qaynab ketishi mumkin, shuning uchun tizimda bosim ancha ko‘tarilganda (ayniqsa, kengayish bakchasi yoki radiator tiqinidagi bug‘ klapani buzuq bo‘lsa) radiatorning zichligi buzilishi (radiatordan suyuqlik sizishi) mumkin. Bundan tashqari, dvigatel qizib ketganda quvvati kamayadi (chunki silindrlarning yonuvchi aralashma bilan to‘lishi yomonlashadi), bosim pasayib ketadi va moy kuyadi, bu esa porshenli guruh va silindrlarning tez yeyilishiga sabab bo‘ldi. Agar dvigatel yuqori haroratda uzoq ishlasa, silindrlarda porshenlar tiqilib qolishi, dvigatel ishdan chiqishi mumkin, shuning uchun o‘ta qizish alomatlari sezilishi bilanoq, buning sabablarini yo‘qotishga harakat qilish lozim. Sovituvchi suyuqlikning sathi pasayib ketganda buning sababini topish va uni bartaraf qilish, suyuqlik quyib uning sathini zarur darajaga ko‘tarish kerak.

Suyuqlik nasosi yuritmasi tasmasining shataksirashi (GM-Uz dvigatellaridan tashqari) uning uncha tarangmasligi va (yoki) moy tekkanligi natijasi bo‘lishi mumkin. Tasmaning tarangmasligi uning cho‘zilishi oqibatidir, natijada nasos, ventilator va generatorning aylanish chastotasi tirsakli valning aylanishlar chastotasidan orqada qoladi. Tasmaning shataksirashi avtomobil dvigatelining qizishidan tashqari, ampermetr milining siltanishi, shuningdek, akkumulatorlar batareyasining yetarlicha zaryadlanmasligiga (lampalar xira yonadi) sabab bo‘ladi.

Suyuqlik nasosi va generator tasmasining tarangligini bilish uchun uni qo‘l bilan bosib ko‘riladi. Taranglikni tekshirish uchun reykali chizg‘ichdan foydalanish mumkin (2.70-rasm). Reyka tasma ustiga, chizg‘ich esa reykaning o‘rtasiga qo‘yiladi va ma’lum kuch bilan reyka bosiladi, tasmaning egilish qiymati o‘lchanadi va uni



2.70-rasm. Suyuqlik nasosi va generator yuritmasining tasmasini tekshirib taranglash:

a) Spark dvigatelidagi tasmaning tarangligini reykali chizg‘ich yordamida tekshirish; *b*) tasmaning tarangligini dinamometrik qurilma yordamida tekshirish; *d*) GM-Uzbekistan dvigatellaridagi tasmani taranglash; *e*) Spark dvigatellaridagi tasmani taranglash; *1*—planka; *2*—tirak vtulka; *3*—lasta; *4*—shkala; *5*—shtok bo‘rtig‘i; *6*—generatorni dvigatel silindrlari blokiga mahkamlash boltlari va gaykalari; *7*—generatorni plankaga mahkamlash gaykasi; *8*—taranglash plankasi; *9*—taranglash plankasini silindrlar blokiga mahkamlash gaykasi; *10*—generatorni silindrlar blokiga mahkamlash kronshteyni.

me’yoriy qiymat bilan taqqoslab ko‘riladi. Lekin bunda natija aniq chiqmaydi, chunki chizg‘ichga qo‘yilgan kuch o‘lchanmaydi; o‘lchash aniqligi xodimning tajribasiga bog‘liq bo‘ladi. Aniqroq o‘lchash uchun maxsus dinamometrik qurilmadan foydalaniladi. U shkalali dinamometr va plankadan iborat. Tasma tarangligini dinamometrik qurilma yordamida o‘lchashda uning plankasi tasma shkiviga taqalib, shtok bo‘rtig‘i tirak vtulkaga tekkunga qadar dastani kuch bilan bosiladi, shkalaga qarab tasmaga qo‘yilgan kuch qiymati aniqlanadi.

Tasmaning egilish qiymati ISUZU, MAN dvigatelida 10—15 mm (taranglash kuchi 100 N), ko‘rib chiqilayotgan boshqa dvigatellarda 8—9 mm (100 N), qolgan dvigatellarda esa 40 N ni tashkil etadi.

Bo‘shashgan tasmani taranglash uchun generatorni taranglash plankasi va silindrlar bloki kronshteyniga mahkamlash gaykalarini bo‘shatish, Spark dvigatellarida esa taranglash plankasini blokka mahkamlash gaykalarini ham bo‘shatish kerak. So‘ngra montaj kurakchasi yordamida generator blokdan ajratiladi, uni surib tasma zarur taranglikka keltiriladi, generatorning holati gaykani dastlabki burash bilan qattiqlanadi. Tasmaning tarangligi tekshirilgandan keyin gaykalar uzil-kesil qattiqlanadi.

Tasma tarangligini rostlash paytida shuni esda tutish kerakki, agar u yetarlicha taranglanmasa, dvigatel katta aylanishlarda ishlaganda tasma shataksirashi natijasida qizib ketadi, oqibatda yeyiladi va qatlamlarga ajraladi. Tasma haddan tashqari tarang bo‘lsa, suyuqlik nasosi va generator podshipniklarining yeyilishi tezlashadi, tasma tezroq cho‘ziladi va yemiriladi.

Tasmaning moyini ketkazish uchun uni chiqarib olib, harakatlantirish shkivi ariqchalarini va tasmaning o‘zini benzinda xiyol ho‘llangan latta bilan yaxshilab artish lozim.

Suyuqlik nasosi va generatorning yuritma tasmasini chiqarib olish va o‘rnatish ishlari quyidagicha bajariladi. Tasmani chiqarib olish uchun generator birikmasini bo‘shatish, montaj kurakchasi bilan generatorni dvigatel blokiga taqab turish va bo‘shashgan tasmani shkivdan chiqarib olish kerak. Tasmani joyiga qo‘yishda yuqoridagiga nisbatan teskari tartibda ish ko‘riladi. Shundan keyin tasmaning tarangligi tekshiriladi va zarur bo‘lsa rostlanadi.

Tasma uzilganda yuqorida aytilgan tartibda yangi tasma qo‘yiladi va tarangligi tekshiriladi.

Ventilatorning elektr yuritmasi sovitish suyuqligining haroratiga qarab tekshiriladi, uni ulash va uzish shu haroratda amalga oshiriladi. O‘rganilayotgan avtomobillarga o‘rnatiladigan TM108 ventilatori elektr dvigatelini ulash datchigi kontaktlarining tutashish harorati 89—94 °C ni tashkil qiladi. Agar shu haroratda ventilator ulanmasa yoki harorat 80 °C dan pasayganda u uzilaversa, buzilish sababini topish va bartaraf qilish (ventilator yuritmasining elektr zanjiridagi uzilishni tuzatish, buzuq datchikni yoki ventilatorning elektr dvigatelini almashtirish) kerak.

Termostatning ishi bevosita avtomobilning o‘zida tekshirilishi mumkin. Buning uchun dvigatelni ishga tushirish va qo‘l bilan pastki blokni yoki radiatorning pastki patrubogini ushlab ko‘rish lozim. Agar termostat tuzuk bo‘lsa, sovituvchi suyuqlikning harorati 80—90 °C ga yetganda bakcha yoki patrubok isiy boshlaydi. Shunda

asboblar shchitidagi haroratning ko‘rsatkich mili shkalaning qizil sohasidan 3—4 mm masofada yoki raqamli ko‘rsatkichdagi 80—100 mm bo‘linmalari o‘rtasida turishi lozim. Agar termostatni avtomobildan ajratib olinsa, uni tekshirish ancha osonlashadi (ayniqsa, Spark dvigatelining termostati; u boshqa dvigatellardagi kabi shtamplab yasalgan berk korpus ichiga joylashtirilmagan). Dvigateldan ajratib olingan termostat suvli idishga botiriladi, suv isitiladi va termometr yordamida klapanlarning ochila boshlash va to‘liq ochilish harorati hamda yo‘li aniqlanadi.

Agar asosiy klapanning ochila boshlash harorati 85—89 °C va yo‘li kamida 8 mm ni (GM-Uz dvigatellari uchun) hamda 77—86 °C va yo‘li kamida 6 mm ni (boshqa dvigatellar uchun) tashkil qilsa, termostat soz hisoblanadi.

Agar tekshirilayotgan parametrlar hozir aytib o‘tilgan qiymatlardan farq qilsa, termostatni almashtirish lozim.

Agar *suyuqlik nasosi* buzilsa, u dvigateldan ajratib olinadi, qismlarga ajratiladi va ishdan chiqqan detallarini almashtirib, yaroqliligi tiklanadi yoki yangisiga almashtiriladi.

Radiator o‘zagidagi havo yo‘llarining ifloslanishi tashqi tomondan ko‘zdan kechirib aniqlanadi va oldin uzun tukli cho‘tka bilan tozalanadi, keyin dvigatel tomondan suv purkab yuviladi, so‘ngra siqilgan havo bilan tozalanadi.

Sovitish g‘ilofi va radiatordagi kir va qasmoq issiqlik almashinuvini ancha yomonlashtirib, dvigatelning doimiy qizishiga sabab bo‘ladi. Buni bartaraf qilish uchun sovitish tizimini qasmoqni ketkazadigan maxsus vositalardan biri bilan yuvish (undan foydalanish texnologiyasiga rioya qilgan holda), shundan so‘ng tizimni sovuq suv bilan yuvib, unga sovitish suyuqligi to‘ldirish lozim.

Dvigatelning sovib ketishiga termostatning buzuqligi (asosiy klapanning yopilmasligi) sabab bo‘lishi mumkin. Termostatni yuqorida aytilgan usulda tekshirib ko‘rish, zarur bo‘lsa, uni almashtirish kerak. Past haroratli sovituvchi suyuqlikda ishlashi oqibatida dvigatelning quvvati pasayadi, krivoship-shatunli mexanizm detallari kuchli yeyiladi, chunki yonilg‘i bug‘lari suvga aylanishi, silindrlar devoridan moyning yuvilib ketishi va karterdagi moy suyulib ketishi tufayli moylash sharoiti yomonlashadi.

Ishdan chiqqan sovitish tizimi elementlarini almashtirish yoki ta’mirlashda (masalan, dvigatelning yuqori qismida joylashgan shlanglarni almashtirishda) tizimni sovituvchi suyuqlikdan bo‘shatish kerak. Buning uchun bo‘shatish tiqinlari yoki jo‘mraklarini

burab ochish, kengayish bakchasi yoki radiator qopqog‘ini ochish kerak. Sovituvchi suyuqlikni toza idishga bo‘shatib olish lozim, chunki undan yana foydalanish mumkin.

Sovitish tizimiga texnik xizmat ko‘rsatish. Har kuni suyuqlik nasosi va generator yuritmasi tasmasining tarangligini, sovituvchi suyuqlik sizmayotganligini va sathini tekshirib turish lozim. Dvigatel ishlayotganda va u to‘xtagan zahoti suyuqlikning sathi baland bo‘ladi, chunki u isiganda kengayadi.

Dvigatellarni sovitish tizimlarida sovituvchi suyuqlik sifatida Тосол-А40 va Тосол-А65 ishlatiladi. Bu suyuqliklar etilenglikol va turli qo‘shimchalar majmuyidan iborat Тосол-АМning suvdagi eritmasidir. Etilenglikolning qaynash harorati suvning qaynash haroratidan deyarli ikki marta yuqori bo‘lganligidan avtomobil ishlayotganda birinchi navbatda suv bug‘lanib ketadi, shu bois, sovituvchi suyuqlik sifatini tiklash uchun tizimga distillangan suv quyib turiladi. Agar sovituvchi suyuqlik sathining pasayishiga uning sizishi sabab bo‘lsa, tizimga o‘sha markali suyuqlik quyish lozim. Ayniqsa, qish faslida sovituvchi suyuqlik tarkibini me’yorida tutib turish juda muhim, chunki Тосол ning kristallanish harorati uning eritmasi konsentratsiyasiga bog‘liq bo‘ladi. Quyida Тосол miqdori turlicha bo‘lgan sovituvchi suyuqlikning kristallanish harorati haqidagi ma’lumotlar keltiriladi.

Тосол-АМ va distillangan suv nisbati (foiz) quyidagicha bo‘lganda sovituvchi suyuqlikning kristallanish harorati, °C:

100 va 0	80 va 20	70 va 30	65 va 35	60 va 40	56 va 44	50 va 50	40 va 60
−21,5	−45	−49	−65	−52	−40	−35,3	−24

Keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, Тосол ning miqdori ko‘p bo‘lsa, uning kristallanish harorati ham shuncha yuqori bo‘ladi, uning miqdori juda kam bo‘lsa ham shunday bo‘ladi.

Shuning uchun avtomobilni qishki mavsumga tayyorlashda zichlikni o‘lchash asbobi yordamida sovituvchi suyuqlik zichligini o‘lchab ko‘rish lozim. Тосол-А40 ning zichligi 1,075—1,085 g/sm^3, Тосол-А65 niki —1,085—1,095 g/sm^3 bo‘lishi kerak. Agar zichlik qiymati bundan farq qilsa, unga yo quyuqlashtirilgan Тосол-АМ yoki distillangan suv qo‘shiladi.

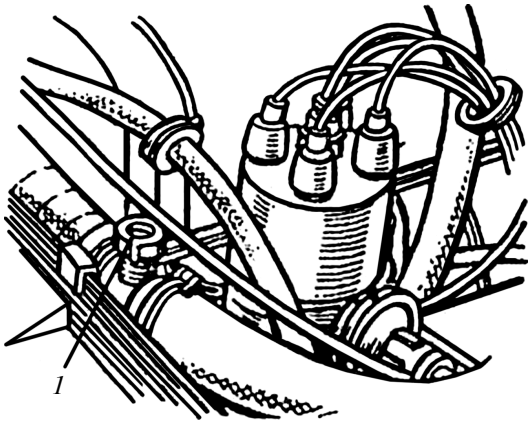
Sovituvchi suyuqlikka neft mahsulotlari aralashib qolmasligi zarur, chunki ular suyuqlikning ko‘pirishiga olib keladi, oqibatda dvigatel o‘ta qiziydi va radiator yoki kengayish bakchasidan sovitish

suyuqligi chiqib ketadi. Тосол-А40 va Тосол-А45 ning kristallanish harorati tegishlicha —40 va —65 °C ni hamda atmosfera bosimida qaynash harorati chamasi 108 °C ni tashkil qiladi. Bu manfiy temperaturalarda suyuqlik muzga emas, quyuq massaga aylanadi, bu esa radiator va silindrlar blokiga shikast yetkazmaydi. Bu suyuqliklar ko‘pirmaydi, bug‘lanmaydi va qasmoq hosil qilmaydi, lekin zaharli hisoblanadi. Ular odam organizmiga tushsa, kuchli zaharlashi mumkin, shuning uchun ularni shlang orqali og‘iz bilan so‘rib quyish mumkin emas. Ular bilan ishlagandan so‘ng qo‘lni sovun bilan yaxshilab yuvib tashlash kerak. Bu suyuqliklarning bo‘yalgan kuzovga tegishiga yo‘l qo‘ymaslik lozim, aks holda bo‘yoqni aynitishi mumkin. Suyuqlikni ruxlangan idishda emas, toza shisha, plastmassa yoki temir idishda saqlash kerak.

Janubiy hududlarda (masalan, O‘zbekistonda) yil bo‘yi, o‘rta va shimoliy hududlarda yilning issiq paytlarida foydalaniladigan barcha dvigatellar uchun sovitish tizimiga toza yumshoq suv, ayniqsa, distillangan suv quyishga ruxsat etiladi. Buning uchun sovitish tizimi past temperaturada muzlaydigan suyuqlikdan bo‘shatilib, to‘lguncha suv quyiladi, dvigatel ishga tushiriladi va me’yoridagi harorat (80—90 °C)gacha isitiladi. So‘ngra dvigatel to‘xtatiladi, tizim suvdan bo‘shatiladi va unga yana toza suv quyiladi. Biroq shuni esda tutish kerakki, hatto yumshoq suv ishlatilganida ham sovitish g‘ilofi ichida qasmoq hosil bo‘ladi. Shuning uchun sovitish tizimiga suv quyishda unga «Antinakipin» vositasidan aralashtirgan ma’qul. Aluminiy radiatorli sovitish tizimlariga suv quyish tavsiya qilinmaydi, chunki naychalar oksidlanishi mumkin.

Har 60000 km yurilgandan yoki ikki yildan so‘ng Тосол ni almashtirish kerak. Dvigatelni sovituvchi suyuqlik quyidagi tartibda almashtiriladi: kengayish bakchasining quyish bo‘g‘zidagi tiqin olinadi, kuzov saloni isitgichining jo‘mragi ochiladi, radiator va silindrlar blokining bo‘shatish tiqinlari burab ochilib, sovituvchi suyuqlik biror idishga quyib olinadi. Kengayish bakchasida qolgan suyuqlik yo‘qotiladi. So‘ngra tizimga toza suv quyiladi, dvigatel 3—4 min ishlatib qo‘yiladi, suv bo‘shatib olinadi va tizimga Тосол quyiladi. Suyuqlik bug‘lanib kamayishi tufayli sathi pasaysa, distillangan suv quyib to‘ldiriladi.

GM-Uz dvigatelida kengayish bakchasi orqali tizimni sovituvchi suyuqlik bilan to‘ldirish uchun maxsus tiqin (2.71-rasm) burab bo‘shatiladi va kuzovning isitgichdan keladigan shlangi olinadi, shunda tizimdagi havo batamom chiqib ketadi. Haligi tiqinni



2.71-rasm. Spark dvigatelini sovitish tizimidan havoni chiqarish tiqinining (*1*) joylashuvi.

qattiqlab, shlang yana ulanganidan so‘ng suyuqlikning kamini to‘ldirib, kengayish bakchasidagi sathga keltiriladi.

Spark dvigatelini sovitish tizimiga sovituvchi suyuqlik to‘ldirish uchun oldin havoni chiqarib yuborish kerak. U isitgich radiatorining yuqorigi shlangi orqali chiqarib yuboriladi.

Moylash tizimini ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish

Moylash tizimining nosozliklari. Moylash tizimining asosiy nosozliklari: birikish joylaridan moy sizishi, moy bosimi oshishi yoki pasayishi, yo bo‘lmasa, bosim bo‘lmasligi, moyning ko‘p sarflanishi, dvigatel karterini shamollatish tizimi ishining buzilishi.

Moy sizayotganligi dvigatelni tashqi tomonidan ko‘zdan kechirib va avtomobil to‘xtab turgan joyda moy dog‘lari paydo bo‘lishidan aniqlanadi. Birikmalarning mahkamlash detallarini qattiqlash yo‘li bilan tuzatiladi.

Moy bosimining oshishi keragidan ortiq qovushoq moy ishlatish, moy naychalarining ifloslanishi, reduksion klapanning yopiq holatda tiqilib qolishi oqibati bo‘lishi mumkin. Qizdirilgan dvigatelning me’yordagi moy bosimi (moy harorati chamasi 80 °C) tirsakli valning eng katta aylanishlar chastotasida ko‘pi bilan 0,35—0,45 MPa (3,5—4,5 kgk/sm^2) bo‘lishi lozim. Moy bosimi asboblar shchitidagi ko‘rsatkich bo‘yicha yoki qizil nazorat chirog‘iga qarab aniqlanadi (qizil chiroq moy bosimi eng kam me’yordan pasayganda yonadi).

Moy bosimining pasayishi uning suyulib ketishi, tirsakli valning o‘zak va shatun podshipniklari hamda moy nasosi shesternalari

ko‘p yeyilganligi, reduksion klapanning zich yopilmaganligi yoki ochiq holatda tiqilib qolganligi oqibati bo‘lishi mumkin.

Moy bosimini ko‘rsatkich yoki qizil chiroq yonishiga qarab, moy bosimi yo‘qligiga va bu hol datchik yoki qizil chiroqning buzuqligi oqibati ekanligiga aniq ishonch hosil qilinsagina avtomobilni ustaxonaga o‘zini haydab borish mumkin. Agar moy bosimi butunlay yo‘qligining sababini aniqlab bo‘lmasa, dvigatelni to‘xtatib, avtomobilni ustaxonaga shatakka olib borish lozim. Shuni esdan chiqarmaslik kerakki, moy bosimi butunlay bo‘lmagan taqdirda avtomobilni hatto qisqa masofaga ham o‘zini haydab borish dvigatelning jiddiy shikastlanishiga olib keladi (vkladishlar burilib ketadi, tirsakli val va taqsimlash vali tiqilib qoladi). Natijada yirik ta’mirlash uchun chiqimdor bo‘linadi.

Moyning ko‘p sarflanishiga birikmalardan moy sizishi yoki yonish kamerasiga moy tushishi (klapanlarning moy qaytarish qalpoqchalari, silindr-porshenli guruh detallari yeyilishi) sabab bo‘ladi.

Shuningdek, moy ko‘p quyilishi natijasida dvigatelda moy sathi ko‘tarilib ketishini sabab qilib ko‘rsatish mumkin. Agar moy sarfi har 100 km da 200 g dan ortiq oshsa (moy qaytarish qalpoqchalari yeyilmagan bo‘lsa), dvigatelning silindr-porshenli guruhini ta’mirlash lozim bo‘ladi.

Bundan tashqari, yangi avtomobilni xo‘rdalash (chiniqtirish) maqsadida 5000 km gacha yurgizilganda ham moy ko‘proq sarflanishi mumkin.

Dvigatel karterini shamollatish tizimining ishi buzilishi uning ifloslanishi (moy qaytargich, karter gazlarini so‘rish naychalari, karburatorning zolotnikli qurilmasi kirlanishi) oqibatida yuz beradi va u moylash tizimida bosim ko‘tarilib ketishi, moy sarfi ko‘payishida, shuningdek, havo filtri va karburatorga moy tushishida namoyon bo‘ladi.

Karterni shamollatish tizimidagi nosozliklarni bartaraf qilish uchun moy ajratkichni, karter gazlarini so‘rish naychalarini, karburatorning zolotnikli qurilmasini artib tozalash, benzin bilan yuvish, siqilgan havo bilan tozalash lozim.

Ta’minlash tizimiga xizmat ko‘rsatish va uni ta’mirlash

Ta’minlash tizimining nosozliklari. Ta’minlash tizimining asosiy nosozliklari: karburatorga yonilg‘i kelmay qolishi, juda quyuq yoki suyuq yonuvchi aralashma hosil bo‘lishi, yonilg‘i sizishi, issiq yoki

sovuq dvigatelning o‘t olishi qiyinligi, salt yurishda dvigatelning ravon ishlamasligi, barcha rejimlarda dvigatelning to‘xtab-to‘xtab ishlashi, shuningdek, yonilg‘i ko‘p sarflanishi.

Karburatorga yonilg‘i kelmay qolishiga yonilg‘i naychalari va to‘rli filtrlarning kirlanishi; yonilg‘i nasosining buzuqligi (yonilg‘i nasosining diafragmasi yirtilishi, klapanlarining yeyilishi yoki kirlanishi; nasos qismlarining bir-biriga zich mahkamlanmaganligi tufayli diafragmalar ustidagi bo‘shliqqa havo so‘rilishi); yonilg‘ini mayin tozalash filtrining kirlanishi va qo‘sh harakatli klapanning buzuqligi sabab bo‘lishi mumkin. Yonilg‘ining kelmay qolishi sababini aniqlash uchun nasosdan karburatorga yonilg‘i keladigan shlangni ajratish, shlangning ajratib olingan uchini shaffof idishga solib qo‘yish (dvigatelga benzin tushmasligi va yong‘in chiqmasligi uchun) va yonilg‘i nasosining qo‘lda haydash richagini ishlatib yoki tirsakli valni starter bilan aylantirib, yonilg‘i tortish kerak. Agar shunda kuchli bosimli yonilg‘i oqimi paydo bo‘lsa (nasos hosil qiladigan bosim maxsus asbob yordamida o‘lchanadi), nasos tuzuk hisoblanadi, keyin karburator kirish shtutserining yonilg‘i filtrini chiqarib olib, kirlanmaganligini tekshirish lozim. Agar yonilg‘i oqimining bosimi kuchsiz bo‘lsa yoki yonilg‘i to‘xtab-to‘xtab va sachrab kelsa, yo bo‘lmasa, hech kelmasa, yonilg‘i nasosi buzuq yoki yonilg‘i bakidan yonilg‘i nasosiga yonilg‘i keladigan magistral kirlangan bo‘ladi.

Shuni esda tutish kerakki, yonilg‘ini qo‘lda haydashda yuritma ekssentrigi turtkichga ta’sir qilganda, u esa richagni bosganda va natijada diafragmali shtok pastki qo‘zg‘almas holatiga kelib qolganda ham yonilg‘i kelmay qolishi mumkin. Shu bois, yonilg‘ini qo‘lda haydashda nasosning sozligiga ishonch hosil qilish uchun o‘t oldirish dastasi yoki starter bilan tirsakli valni aylantirgandan so‘ng qo‘lda yonilg‘i haydashni bir-ikki marta takrorlash lozim. Agar shunda ham yonilg‘i kelmasa va qo‘lda haydash richagiga bosim tushmasa, yonilg‘i nasosining buzuqligi ehtimoli ko‘proq bo‘ladi. Basharti yonilg‘i haydash paytida richagni katta kuch bilan ishlatishga to‘g‘ri kelsa, benzin bakidan nasosga yonilg‘i keladigan magistralning kirlanganligi ehtimoli ko‘proq bo‘ladi.

Yonilg‘i keladigan magistralning kirlanganligini bilish uchun maxsus konussimon uchlikli shina nasosi yoki kompressor bilan magistralga havo haydab ko‘rish kerak. Buning uchun yonilg‘i keladigan shlangni yonilg‘i nasosidan ajratish, shlangga konussimon uchlikni mahkamlash va nasos yoki kompressor yordamida unga

havo haydash lozim. Shunda havo yonilg‘i bakiga qiyinlik bilan chiqadi (bakda bilqillagan tovushlar eshitiladi).

Agar havo yonilg‘i magistralidan yomon o‘tsa yoki butunlay o‘tmasa, haydalayotgan havo bosimini oshirib ko‘rish kerak. Mabodo bu bilan ish bitmasa, benzin bakidan keluvchi kirlangan yoki ezilgan yonilg‘i naychasini almashtirish lozim. Keyin benzin bakini chiqarib olib, qaynoq suvda yaxshilab yuvib tozalash zarur. Yonilg‘i nasosiga yonilg‘i keladigan magistralda tirqishlar bo‘lmasa, yonilg‘i nasosining nosozliklarini qidirishga o‘tiladi.

Yonilg‘i nasosining nosozliklarini qidirish uchun uni yaxshilab ko‘zdan kechirish kerak. Bundan maqsad — nasos qismlarining birikish joylaridagi nozichliklardan shikastlangan diafragma orqali yonilg‘i sizmayotganligini aniqlash. Agar nozichliklardan yonilg‘i sizayotgan bo‘lsa, ularni qattiqlash lozim. Shuningdek, nasos qopqog‘ini ajratib olib, uning to‘rli filtrini tekshirish va tozalash hamda nasosni yana ishlatib ko‘rish kerak.

Agar nasos diafragmasi shikastlangan bo‘lsa, korpusning pastki qismidagi maxsus teshik orqali yonilg‘i sizishi va dvigatel karteriga tushishi mumkin, shuning uchun bunday shikastlanishda yonilg‘i sarfi ko‘payadi, dvigateldagi moy sathi ko‘tariladi va benzin tushishi tufayli uning bosimi pasayadi. Bunda suyulgan moy shchupdan osongina tushadi va undan benzin hidi keladi. Bunday bilvosita alomatlar yonilg‘i nasosi diafragmasining biroz shikastlanganligini bildiradi, bu holda yonilg‘i nasosi ishga yaroqliligini ancha yaxshi saqlaydi va dvigatelning ishlashi uchun yetarli yonilg‘ini yetkazib beradi. Shikastlangan diafragmalar almashtiriladi. Basharti diafragma tekshirilib, almashtirilgandan keyin ham nasosning yonilg‘i haydashi tiklanmasa, uni ta’mirlash yoki yangisiga almashtirish uchun avtomobildan yechib olish kerak.

Agar yonilg‘i nasosi buzilmagan bo‘lib, yonilg‘ining yetarli bosimda kelishini ta’minlasa, karburatorning to‘rli filtri kirlanmaganligini tekshirish kerak. Buning uchun to‘rli filtr tiqinini burab chiqarish, artib tozalash va siqilgan havo bilan tozalash lozim.

Juda suyuq yonuvchi aralashma hosil bo‘lganda karburatordan paqillagan tovush eshitiladi; dvigatel qizib ketadi, quvvati pasayadi («yaxshi tortmaydi»); shuni esda tutish kerakki, juda erta yoki juda kech o‘t olishda ham dvigatel shunday alomatlar bilan ishlaydi. Shuning uchun ta’minlash tizimidagi buzilishlarni qidirishdan oldin o‘t oldirish momenti qanday o‘rnatilganligini tekshirish zarur.

Karburatordan paqillagan tovush eshitilishiga sabab — suyuq yonuvchi aralashma sekin yonadi va ayni vaqtda ishlatilgan gazlar chiqqanidan keyin silindrda kiritish takti boshlangach, yonish kamerasida yonuvchi aralashma yonib tugayotgan bo‘ladi. Shuning uchun kirayotgan yonuvchi aralashma alangalanadi va yonish kiritish naychasi orqali karburatorgacha yoyiladi. Karburatordagi «paqillash» kiritish klapani zich yopilmaganligi oqibati ham bo‘lishi mumkin. Har bir muayyan holda nosozlikni tuzatish uchun uning kelib chiqish sababini aniq bilish zarur.

Dvigatel suyuq aralashmada ishlaganda quvvatining pasayishi aralashmaning sekin yonishi va demak, silindrda gaz bosimi pasayishi tufayli yuz beradi. Suyuq yonilg‘ida ishlaganda dvigatelning qizib ketishiga sabab qilib aralashmaning sekin yonishi faqat yonish kamerasida emas, balki butun silindr hajmida ham yuz berishini ko‘rsatish mumkin. Natijada devorlarning qizish yuzasi kattalashadi va sovitish suyuqligining harorati ko‘tariladi.

Suyuq yonuvchi aralashma hosil bo‘lishi sabablari: karburatorga yetarlicha yonilg‘i berilmasligi; dvigatel sekin ishlashga o‘tganda o‘chib qolishi tufayli bosh dozalovchi tizimning yonilg‘i jiklorlari ifloslanishi; karburator kiritish naychasi bilan yoki kiritish naychasi silindrlar ustyopmasi bilan tutashgan joylarda havo so‘rilishi; qalqovich yoki ignali klapanning yuqori vaziyatda tiqilib qolishi; qalqovichli kamerada yonilg‘i sathining pasayishi.

Aytib o‘tilgan nosozliklarni quyidagi tartibda aniqlash va bartaraf qilish: yuqorida aytilgan usullarda yonilg‘i uzatilishini tekshirish, agar yonilg‘i me’yorida kelayotgan bo‘lsa, birikmalarda havo so‘rilmayotganligini tekshirish kerak. Buning uchun dvigatelni ishlatib qo‘yib, havo zaslonkasini berkitish va o‘t oldirishni uzish, shundan keyin karburator va kiritish naychasi ulangan joylarni ko‘zdan kechirish lozim. Agar bu joylarda ko‘p yonilg‘i dog‘lari paydo bo‘lsa, demak, bu joylarda zichlik buzilgan. Bu nuqsonni yo‘qotish uchun gayka va boltlarni qattiqlash lozim. Basharti havo so‘rilayotganligi aniqlanmasa, qalqovichli kameradagi yonilg‘i sathini tekshirish va zarur bo‘lsa, rostlash kerak. Kirlangan jiklorlarni kompressor yoki konussimon uchlikli oddiy shina nasosi yordamida siqiq havo yuborib tozalash lozim (bunda karburator qopqog‘i ochiq turishi kerak). Agar buning iloji bo‘lmasa, uni yumshoq mis sim bilan tozalash mumkin.

Juda quyuq yonuvchi aralashma hosil bo‘layotganligi quyidagi alomatlardan aniqlanadi: so‘ndirgichdan qora tutun chiqadi va

paqillagan tovush eshitiladi, dvigatelning quvvati pasayadi va u qizib ketadi, moyga benzin aralashadi, yonish kameralari va porshenlarda qasmoq paydo bo‘ladi.

So‘ndirgichdan qora tutun chiqishi ishlatilgan gazlarda yonilg‘ining chala yonish mahsullari borligini bildiradi. So‘ndirgichdan paqillagan tovush eshitilishiga sabab shuki, silindrlarda havo yetishmasligi tufayli yonilg‘ining bir qismi yonib ulgurmaydi va so‘ndirgichdan chiqayotgan havo kislorodi bilan qo‘shilib alangalanadi. Chiqarish klapani zich yopilmaganligi tufayli ham paqillagan tovush eshitilishi mumkin. Dvigatelning quvvati pasayishi quyuq aralashmaning sekin yonishi bilan tushuntiriladi. Moyga benzin aralashishi (moy suyuqlashib, undan benzin hidi keladi) yonib ulgurmagan yonilg‘i bug‘larining suvga aylanishi tufayli yuz beradi: yonib ulgurmagan yonilg‘i silindrlar devoriga o‘tirib, undan poddonga oqib tushadi yoki uni moy sidirish halqalari moy bilan birga sidiradi.

Quyuq aralashma hosil bo‘lishiga quyidagilar sabab bo‘lishi mumkin: qalqovich mexanizmining rostlanishi buzilganligi tufayli qalqovichli kamerada yonilg‘i sathi ko‘tarilishi; qalqovichda darz paydo bo‘lganligi bois, unga yonilg‘i to‘lib qolishi yoki qalqovichli kamera devoriga tegishi; qalqovichli kamera ignali klapanining yeyilishi, tiqilib qolishi yoki zich birikmasligi, uyasining o‘tqazish joyi bo‘shashib qolganligi; havo zaslonkasining to‘liq ochilmasligi; quvvat rejimlari ekonomayzeri diafragmasining zichligi buzilganligi; jiklorlarning yeyilganligi. Bu nuqsonlarni quyidagi tartibda aniqlash va tuzatish zarur.

Karburator qopqog‘ini ochish va qalqovich mexanizmini tekshirish, zarur bo‘lsa, sezilgan nuqsonlarni tuzatish va qalqovichli kameradagi yonilg‘i sathini rostlash lozim.

Ignali klapanning zichligini tekshirish kerak. Buning uchun qopqoqni qalqovich yuqoriga qaraydigan qilib burish va rezina «nok»ni yonilg‘i beruvchi shtutserga zich tutashtirib, «nok»ni ezish kerak, shunda siyraklanish vujudga keladi. Agar ezilgan «nok»ning shakli 30 s mobaynida sezilarli darajada o‘zgarmasa, klapan zich hisoblanadi, aks holda uni almashtirish kerak. Agar havo zaslonkasi to‘liq ochilmasa, uning trosli yuritmasi rostlab to‘liq ochiladigan qilinadi. Yonuvchi aralashmaning quyulib ketishiga sabab bo‘ladigan boshqa nosozliklarni aniqlash va tuzatish ishlari karburatorni avtomobildan yechib olib, qismlarga ajratish va ta’mirlash paytida bajariladi.

Yonilg‘i sizishi yonilg‘i bakining bo‘shatish tiqini, yonilg‘i naychalarining birikish joylari zich emasligi, naychalarda darzlar borligi, diafragmalar va yonilg‘i nasosi birikmalaridagi nozichliklar oqibati bo‘lishi mumkin. Har qanday yonilg‘i sizishini darhol to‘xtatish lozim, chunki bunda avtomobilda yong‘in chiqish xavfi tug‘iladi va yonilg‘i isrof bo‘ladi.

Issiq dvigatelning o‘t olishi qiyinligi karburator havo zaslonkasining to‘liq ochilmasligi, qalqovichli kamerada benzin sathi yuqoriligi (toshish), shuningdek, salt yurish tizimi jiklorining rostlanishi buzilganligi va kirlanishi oqibati bo‘lishi mumkin. Buni tuzatish uchun oldin drossel zaslonkalarini boshqarish tepkisini oxirigacha bosib («puflab» o‘t oldirish) dvigatelni o‘t oldirishga harakat qilish lozim. Agar bu yordam bermasa, havo zaslonkasi yuritmasi trosi uzunligini tekshirish va zarur bo‘lsa, rostlash (tros havo zaslonkasini to‘liq ochadigan va yopadigan bo‘lishi lozim), qalqovichli kameradagi yonilg‘i sathini tekshirish va rostlash, salt yurish tizimini rostlash, salt yurish tizimining yonilg‘i nasosini va uning emulsiya kanalini chiqarib olish, artib tozalash va havo puflab tozalash kerak.

Sovuq dvigatelni o‘t oldirish qiyinligiga karburatorga yonilg‘i kelmayotganligi, karburatorni ishga tushirish qurilmasi buzuqligi, o‘t oldirish tizimi nosozligi sabab bo‘lishi mumkin. Karburatorga yonilg‘i uzatilishini tekshirish tartibi yuqorida keltirilgan.

Agar karburatorga yonilg‘i uzatilishi me’yorida bo‘lsa va o‘t oldirish tizimi buzuq bo‘lmasa, lekin sovuq dvigatelni o‘t oldirish baribir qiyin kechsa, bunga birlamchi kameraning havo va drossel zaslonkalari hamda ishga tushirish qurilmasining pnevmokorrekturasi rostlanishi buzilishi sabab bo‘ladi. Bu holda havo zaslonkasining trosli yuritmasini rostlash va pnevmokorrekturaning ishini tekshirish lozim.

Salt yurishda tirsakli valning kichik aylanishlar sonida dvigatel ravon ishlamaydi yoki o‘chib qoladi. Bu nosozlikka ko‘p omillar sabab bo‘lishi mumkin. Ular ta’minlash tizimining ishi bilan bog‘liq bo‘lmasligi ham mumkin. Masalan, o‘t oldirish noto‘g‘ri o‘rnatilishi, svechalar elektrodlarida qurum hosil bo‘lishi yoki ular orasidagi tirqish kattalashishi, taqsimlash richaglari (koromislolari) va kulachoklari tirqishlarining rostlanishi buzilishi, kompressiya pasayishi, kallak bilan kiritish naychasi orasidagi hamda chiqarish naychasi bilan karburator orasidagi qistirmalar orasidan havo so‘rilishi sabab bo‘lishi mumkin. Odatda, o‘t oldirish tizimi va gaz

taqsimlash mexanizmining tuzukligiga ishonch hosil qilinganidan keyingina ta'minlash tizimini tekshirishga o'tiladi. Shundan so'ng drossel zaslonkalari va ularning yuritmalari tiqilib qolmayotganligini, keyin esa karburator salt yurish tizimining rostlanishini tekshirish zarur.

Agar rostlash bilan dvigatelning ravon ishlashiga erishib bo'lmasa, nosozlikka karburatorning salt yurish tizimi jiklorlari va kanallarining kirlanishi, ЭПХХ tizimining nosozligi, ЭПХХ tizimi vakuum shlanglari va tormozlarning vakuum kuchaytirgichi birikmalarining buzilishi sabab bo'lishi mumkin. Bu holda vakuum shlanglari birikmalarining zichligini tekshirish, salt yurish tizimi yonilg'i jiklorini burab chiqarish, bu chiqarishdan keyin ochilib qolgan teshik orqali kompressor yoki konussimon uchlikli shina nasosi yordamida shu jiklorga va salt yurish tizimi kanallariga havo yuborib tozalash va salt yurish tizimini rostlashni takrorlash kerak. Aksariyat karburatorlarda salt yurish tizimining yonilg'i jiklorini burab chiqarish, uni va kanallarni havo yuborib tozalash ishlari bevosita avtomobilning o'zida, ya'ni karburatorni ajratib olmay bajariladi. So'ngra ЭПХХ tizimining ishi tekshiriladi va rostlanadi.

Agar bu aytilgan usullar bilan dvigatelning me'yorida ishlashini tiklab bo'lmasa, ta'mirlash uchun karburatorni avtomobildan chiqarib olish kerak.

Barcha rejimlarda dvigatelning to'xtab-to'xtab ishlashi karburatorning to'rli filtri, jiklorlari yoki kanallarining kirlanishi, unga suv kirib qolishi, karburator kiritish naychalariga biriktirilgan joyning shikastlangan qistirmasi yoki tormozlarning vakuum kuchaytirgichiga boruvchi shlang orqali havo so'rilishi, ЭПРХХning buzilishi oqibati bo'lishi mumkin.

Shuni esda tutish kerakki, nosozlik dvigatelning boshqa mexanizmlari va tizimlarining nosozligi, xususan, klapan mexanizmidagi tirqishlarning buzilishi, o't oldirish tizimining ishi buzilishi sababli ham ro'y berishi mumkin.

Yonilg'i ko'p sarflanishi (yonilg'ini «ko'p yeyishi») yonilg'i sizishi, karburatorning nosozligi, ya'ni salt yurish tizimi rostlanishining buzilishi, havo zaslonkasining to'liq ochilmasligi, qalqovichli kameradagi yonilg'ining sathi ko'tarilishi, shuningdek, jiklorning o'tkazish qobiliyati oshib ketganligi oqibati bo'lishi mumkin. Ta'minlash tizimining yonilg'i o'tkazuvchi qismlarini yaxshilab ko'zdan kechirib, yonilg'ining ko'p sarflanishi sabablarini aniqlash va ularni bartaraf qilish uchun salt yurish tizimi rostlanadi, havo

• qopqoqni olish, havo tozalagichning filtrlash elementini chiqarish va uni yangisiga almashtirish kerak. Changli sharoitda ishlaganda filtrlash elementini tez-tez almashtirib turish lozim;

• yonilg‘ini mayin tozalash filtrini almashtirish kerak. Yangi filtrni o‘rnatishda uning korpusidagi strelkaga ahamiyat berish lozim: u yonilg‘i nasosiga yonilg‘i borish yo‘li tomonga yo‘nalgan bo‘lishi zarur;

• yonilg‘i nasosi korpusining qopqog‘ini olish, to‘rli filtrni chiqarib olish, uni benzin bilan yuvish, siqiq havo puflab tozalash va o‘rniga qo‘yish lozim.

Har 20000 km yurilgandan keyin quyidagi tartibda karburatorni tozalash va uning ishini tekshirish kerak:

• qopqoqni olish va qalqovichli kamerani iflosliklardan tozalash kerak. Buning uchun rezina «nok» bilan undan benzinni iflosliklar bilan birga so‘rib olish lozim. Kamerani latta bilan artish kerakmas, aks holda jiklor va kanallarga tuklar ilinib qoladi;

• kompressor yoki konussimon uchlikli shina nasosidan siqiq havo haydab karburator jiklorlari va kanallarini tozalash kerak;

• karburatorning qalqovichli kamerasidagi yonilg‘i sathini tekshirish va zarur bo‘lsa, yonilg‘i quyib me’yoriy sathiga keltirish lozim;

• karburator ЭПХХ tizimi ishini tekshirish kerak;

• dvigatelni tirsakli valning kichik va o‘rta aylanishlar chastotasida salt ishlatish uchun karburatorni rostlash kerak.

O‘t oldirish tizimini ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish

O‘t oldirish tizimining nosozliklari tufayli dvigatelni o‘t oldirish qiyinlashishi, salt yurishda barqaror ishlamasligi (o‘chib qolishi), barcha ish rejimlarida notekis ishlashi, quvvati pasayishi (yaxshi tortmasligi) va yonilg‘i ko‘p sarflanishi mumkin. Ushbu nuqsonlarga sabab bo‘ladigan o‘t oldirish tizimining asosiy nosozliklari o‘t oldirishni ilgarilatish burchagining buzilishi (juda erta va kech o‘t olish), bir yoki bir necha silindrlarning to‘xtab-to‘xtab ishlashi, shuningdek, butunlay o‘t olmaslikdan iborat.

Kech o‘t olish dvigatel quvvatining pasayishi va qizib ketishida, *erta o‘t olish* esa quvvatning pasayishi va taqillashlar paydo bo‘lishida namoyon bo‘ladi. Bunday buzilishlarni tuzatish uchun o‘t oldirishni ilgarilatish burchagini tekshirish va zarur bo‘lsa, rostlash kerak.

Buning uchun o‘t oldirish taqsimlagichi yoki datchik-taqsimlagich korpusini tegishlicha burish lozim.

Bir silindrning notekis ishlashi ko‘pincha o‘t oldirish svechasining buzuqligi, svechaga ulanadigan yuqori kuchlanish simining izolatsiyasi buzilishi, shuningdek, bu simning svecha uchligidagi yoki taqsimlash qopqog‘i uyasidagi kontakti yomonligi oqibati bo‘lishi mumkin.

Bir necha silindrning notekis ishlashi markaziy yuqori kuchlanish simining izolatsiyasi buzilishi, uning taqsimlagich qopqog‘i uyasidagi yoki o‘t oldirish g‘altagi klemmasidagi kontakti yomonligi, kondensatorning nosozligi, uzgich kontaktlarining kuyishi, kontaktlar orasidagi tirqishning noto‘g‘riligi yoki izolatsiya buzilganligi tufayli uzgichning qo‘zg‘aluvchan kontakti vaqt-vaqti bilan «massaga» tutashib qolishi, taqsimlagich va rotor qopqog‘ida darz borligi tufayli yuz berishi mumkin. Silindrlarda o‘t olishning qiyinligiga ko‘pincha o‘t oldirish tizimi qismlari (o‘t oldirish taqsimlagichi qopqog‘i, yuqori kuchlanish simlari svechalarining uchlari)ga nam tegishi va ularning kirlanishi, shuningdek, o‘t oldirish taqsimlagichidagi kontaktlarning kuyishi va kontaktlar orasidagi tirqishning buzilishi sabab bo‘ladi.

Agar uzgich kontaktlari orasidagi tirqish juda kichik bo‘lsa, kontaktlarning ajralgan vaziyatda turish vaqti kamayadi va birlamchi chulg‘am hosil qiladigan magnit yo‘qolib ulgurmaydi. Agar tirqish juda katta bo‘lsa, aksincha, kontaktlarning tutashgan vaziyatda turish vaqti kamayadi va birlamchi zanjirdagi tok eng yuqori qiymatgacha tiklanib ulgurmaydi. Ikkala holda ham ikkilamchi chulg‘amda kuchlanish kamayadi, natijada silindrlar notekis ishlashi mumkin (ayniqsa, tirsakli valning aylanishlar chastotasi ortganda).

Kirlangan kontaktlarni benzinda ho‘llangan toza latta bilan artish, oksidlangan va kuygan kontaktlarni mayda tishli egov bilan tozalash lozim. Kontaktlarni egov bilan tozalashda do‘ngliklarni tekislashga, chuqurchalar (kraterlar)ni siypalab o‘tishga to‘g‘ri keladi. Kontaktlarning volfram qatlami yupqaligini hisobga olib, chuqurchalarni oxirigacha ishqalab yo‘qotish yaramaydi, aks holda kontaktlar tez ishdan chiqishi mumkin. Kontaktlarni tozalashda qattiq jilvir qog‘ozdan foydalanmaslik kerak, chunki undan kontaktlarga o‘tib qolgan qattiq zarralar ish paytida kuchli uchqun chiqaradi va kontaktlar tez yeyiladi. Tozalashdan so‘ng tirqishni rostlash va o‘t oldirishni ilgarilatish burchagini tekshirish lozim.

O‘t olishning butunlay bo‘lmasligi yuqori kuchlanish zanjiri ham, past kuchlanish zanjiri ham nosozligidan bo‘lishi mumkin. Bu holda oldin past kuchlanish zanjirining, keyin yuqori kuchlanish zanjirining sozligi tekshiriladi.

O‘t olish tizimiga to‘liq tashxis qo‘yishda (diagnostika qilishda) ko‘chmas yoki ko‘chma motor-testerlardan foydalaniladi.

O‘t olish tizimining texnik holatini tekshirish ushbu asosiy parametrlarni tekshirishni, ya’ni o‘t oldirishni ilgarilatish burchagini tekshirish va rostlash, past va yuqori kuchlanish zanjirlarini tekshirish, kondensatorni tekshirishni o‘z ichiga oladi.

Uzgich kontaktlari orasidagi tirqishni tekshirish va rostlash ishlari quyidagicha bajariladi. Taqsimlagich qopqog‘ini olish, kontaktlar to‘liq ochilguncha tirsakli valni dasta bilan burish va shchup bilan tirqishni tekshirish kerak. U 0,35—0,45 mm ni tashkil qilishi lozim. Agar tirqish bu qiymatdan farq qilsa, GM-Uz dvigatellarida stoporlash vintini bo‘shatish, o‘yiqqa otvyortkani tiqib, uzgichning qo‘zg‘almas kontaktli sathini surish kerak. Zarur tirqish o‘rnatilgandan keyin stoporlash vintini qattiqlab qo‘yish lozim. Spark dvigatellarida qo‘zg‘almas kontakt plastinasini ikkita stoporlash vinti bo‘shatiladi, o‘yiqqa tiqilgan otvyortka bilan burab zarur tirqish o‘rnatiladi, keyin stoporlash vintlari qattiqlanadi va taqsimlagich qopqog‘i joyiga o‘rnatiladi.

O‘t oldirishni ilgarilatish burchagini tekshirish va rostlash stroboskop yoki nazorat chirog‘i yordamida amalga oshiriladi.

O‘t oldirishni ilgarilatish burchagi nazorat chirog‘i yordamida quyidagi tartibda rostlanadi.

Birinchi silindr porshenini siqish takti oxiriga qo‘yish, buning uchun birinchi silindrdan svechani burab chiqarish, uning o‘rniga qog‘oz tiqin tiqib qo‘yish, shu tiqin teshikdan itarilib chiqib ketgunga qadar tirsakli valni aylantirish kerak. Shundan so‘ng tirsakli valni ohista burib, o‘t oldirishni o‘rnatish belgisiga to‘g‘ri keltirish kerak.

Taqsimlagich qopqog‘ini olish, uning rotorini burib, kontaktini qopqoqdagi yon klemmaga (birinchi silindrga boradigan sim klemmasiga) to‘g‘ri keltirish va taqsimlagichni blok uyasiga tiqish lozim.

Rotorni xiyol burib, taqsimlagich valigini yuritmaga tishlashtirish va taqsimlagich (datchik-taqsimlagich) korpusini mahkamlash gaykasi (lari)ni qo‘lda burash kerak.

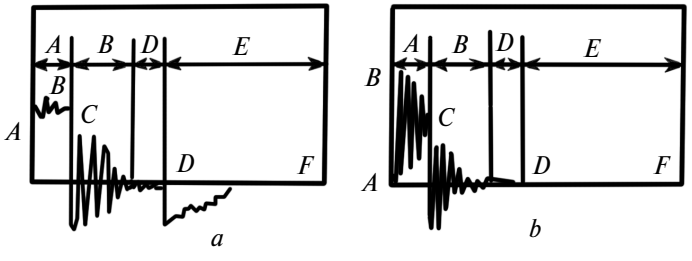
Nazorat chirog‘ini taqsimlagichning past kuchlanish klemmasiga yoki maxsus lampali tekshirish qurilmasi klemmasini datchik-taqsimlagich klemmasiga ulash va o‘t oldirish zarur.

Taqsimlagich korpusini u yoq-bu yoqqa burab, lampaning ulanish-uzilish paytini aniqlash va korpus gaykalarini burab, korpusni shu vaziyatda qotirib qo‘yish kerak. Shundan so‘ng taqsimlagich korpusini joyiga o‘rnatish lozim.

Taqsimlagich qopqog‘iga svechalardan boradigan simlarni ulash zarur. Bu ishni taqsimlagich rotorining aylanish yo‘nalishini hisobga olib, dvigatel silindrlarining ish tartibiga muvofiq bajarish lozim. Tekshirish paytida taqsimlagich dvigatelga o‘rnatib bo‘lingandan keyin o‘t oldirishni biroz rostlashda faqat o‘rnatish belgilari bir-biriga to‘g‘ri keltiriladi va 4—6-bandlarda ko‘rsatilgan ishlar bajariladi.

O‘t oldirishni ilgarilatish burchagi to‘g‘ri o‘rnatilganligini avtomobilda tekshirish mumkin. Buning uchun dvigateli qizigan avtomobil 50 km/soat tezlikda yuqori uzatmada yurgiziladi va gaz pedalini keskin bosib, drossel zaslonkasi ochiladi. Shunda dvigatelda kuchsiz va tez yo‘qoladigan detonatsiya taqillashlari eshitilishi kerak. Agar taqillashlar umuman eshitilmasa, o‘t oldirish juda kech, agar taqillashlar uzoq eshitilib tursa, o‘t oldirish juda erta rejimga o‘rnatilgan bo‘ladi.

Past va yuqori kuchlanish zanjirlarini tekshirish. O‘t oldirish tizimi zanjirlarida kechadigan elektr jarayonlar to‘g‘risidagi aniq va ishonchli axborotni ossillografli maxsus tashxis qo‘yish (diagnostika) stendlaridan foydalanib olish mumkin. Buning uchun ossillograf past (o‘t oldirish g‘altagining birlamchi chulg‘ami klemmasi) va yuqori (o‘t oldirish g‘altagining ikkilamchi chulg‘ami klemmasi) kuchlanish zanjirlariga ulanadi. O‘t oldirish tizimining namunaviy ossillogrammalarida quyidagi o‘ziga xos qismlarni ko‘rsatish mumkin (2.72-rasm):



2.72-rasm. O‘t oldirish tizimi zanjirlarining namunaviy ossillogrammalari:

a) past kuchlanish zanjiri uchun; *b*) yuqori kuchlanish zanjiri uchun.

Kondensatorning tuzukligi ushbu tartibda tekshiriladi. Kondensator simini uzgich klemmasidan ajratish, shundan keyin uzgich kontaktlarini to‘liq tutashtirib o‘t oldirishni ulash va kontaktlarni barmoqlar bilan ajratish kerak, shunda kontaktlar orasida kuchli uchqun chiqishi zarur. Shundan so‘ng kondensator simini yana klemmaga ulash va kontaktlarni ajratish lozim. Agar uchqun chiqishi kamaysa, kondensator tuzuk, aks holda esa uni almashtirish zarur.

O‘t oldirish tizimini ta’mirlash ishdan chiqqan elementlar (svechalar, yuqori kuchlanish simlari, o‘t oldirish g‘altaklari, kondensator, elektron kommutator, o‘t oldirish uzgichi yoki uning kontakt guruhi, datchik-taqsimlagich, o‘t oldirish taqsimlagichi va uning qismlari — qopqoqlar, rotor, kontakt guruhi, kulachok, vakuum rostlagichi)ni almashtirishdan iborat.

Ta’mirdan chiqqan dvigatelni ishlatib moslash va sinash

Ishlatib moslash — mexanizm yoki agregat detallari ishqalanuvchi sirtlarining makro (ko‘zga ko‘rinadigan) va mikro (ko‘zga ko‘rinmaydigan) o‘zgarishlari, shuningdek, fizik-mexanik xossalari o‘zgarishi, ya’ni detallarning bir-biriga ishqalanib moslashishi jarayoni. Bundan maqsad — ularni dvigatel ishlaganda tushadigan nagruzkalarni qabul qilishga tayyorlash. Ishlatib moslash dvigatelni ta’mirlashdagi yakuniy bosqich hisoblanadi. Dvigatellar to‘liq ta’mirdan chiqariladigan yirik ta’mirlash korxonalarida dvigatellarni ta’mirlashdan keyin ishlatib moslash va sinash ishlari maxsus sinov stendlarida ushbu uch bosqichda bajariladi: sovuqlayin ishlatib moslash, bunda dvigatelning tirsakli vali tashqi energiya manbayi (odatda, elektr dvigateli)dan aylantiriladi; qizdirib nagruzkasiz xo‘rdalash, bunda chiniqtirilayotgan dvigatel mustaqil ishlaydi; qizdirib nagruzka bilan ishlatib moslash, bunda dvigatel tormoz qurilmasi (generator rejimida ishlaydigan elektr dvigateli yoki gidrotormoz) nagruzkasi qarshiligini yengib ishlaydi.

Dvigatelni sovuqlayin ishlatib moslash moyni isitib majburiy, haydaydigan tizim bilan jihozlangan sinov stendida amalga oshiriladi. Sovuqlayin ishlatib moslash tirsakli valning kichik aylanishlar chastotasida bir soat mobaynida bajariladi: 30 min — 450—500 min^{-1} da, 30 min — tirsakli valning aylanishlar chastotasini asta-sekin 900—950 min^{-1} ga yetkazib ishlatiladi.

Sovuqlayin ishlatib moslash tugaganidan so‘ng moyni majburiy aylantirish tizimi dvigateldan ajratiladi, dvigatel karteriga zarur

sathgacha moy quyiladi, shundan keyin qizdirib ishlatib moslashga o‘tiladi.

Dvigatelni qizdirib nagruzkasiz xo‘rdalash (salt yurishda) 50—60 min mobaynida tirsakli valning aylanishlar chastotasini doimo 900 dan 1500—1600 min^{-1} va bundan ortiqqacha oshirib borib (dvigatelning markasiga qarab) olib boriladi. Bunda naychalarning birikish joylari va qistirmalar orqali sovituvchi suyuqlik, yonilg‘i va moy sizishi, moylash tizimidagi moy bosimi, dvigatelda taqillash va shovqinlar bor-yo‘qligi tekshiriladi. Agar nosozliklar sezilsa, dvigatelni to‘xtatib, ular tuzatiladi va ishlatib moslash davom ettiriladi.

Dvigatelni qizdirib nagruzka ostida ishlatib moslash tirsakli valning aylanishlar chastotasini, dvigatelga tushadigan nagruzkani asta-sekin oshirib borish yo‘li bilan bajariladi; bu ish ushbu dvigatel uchun tavsiya qilinadigan xo‘rdalash (chiniqtirish) rejimiga muvofiq, maxsus nagruzka berish qurilmasi yordamida amalga oshiriladi. Bunday ishlatib moslashda tormoz momenti doimiy oshirib boriladi va dvigatel hosil qiladigan quvvat ham shunga yarasha ortib boradi.

Maxsus sinov stendi bo‘lmagan taqdirda, ta’mirdan chiqqan dvigatel avtomobilga o‘rnatilganidan keyin ham xo‘rdalash mumkin.

Dvigatelni avtomobilda xo‘rdalash xuddi dvigatelni qizdirib nagruzkasiz xo‘rdalashdagi tavsiyalarga muvofiq, oldin salt yurishda, keyin avtomobilni 5000 km gacha yurgizib bajariladi. Bu ish har bir uzatmada, ishlatishga doir yo‘riqnomalarda tavsiya qilinadigan eng yuqori tezliklarda amalga oshiriladi.

Shuni hisobga olish kerakki, dvigatel ta’mirdan chiqqanidan so‘ng uning aylanishga qarshiligi oshadi, shuning uchun xo‘rdalash davrida uni eng yuqori rejimlarda ishlatish tavsiya qilinmaydi. Xo‘rdalash davrida sovituvchi suyuqlik, yonilg‘i va moy sizmayotganligini, yot shovqinlar yo‘qligini oddiy ishlatish davridagiga nisbatan tezroq tekshirib turish, shuningdek, moy bosimi va sovituvchi suyuqlik haroratini kuzatib borish va sezilgan buzilishlarni tezda tuzatish lozim.

Ta’mirlangan dvigateldagi moyni almashtirish qisqaroq muddatlarda — birinchi almashtirish 1000—2000 km yurilgandan so‘ng, keyingilari ushbu avtomobilni ishlatishga doir yo‘riqnomalarda tavsiya qilingan tartibda amalga oshiriladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Dvigatelga tashxis qo‘yishda (diagnostika qilishda) nimalar aniqlanadi? Bunda qanday ko‘rsatkich va parametrlar olinadi?
2. Dvigatelni avtomobildan ajratib olishdagi zarur amallar tartibini gapirib bering.
3. Silindrlar ustyopmasini mahkamlash boltlari qanday maqsadda tekshiriladi va qattiqlanadi?
4. Texnik holati kompressiya qiymatiga ta’sir qiladigan detallarni aytib bering.
5. Gaz taqsimlash mexanizmining issiqlik tirqishlari nima maqsadda rostlanadi?
6. Sovitish tizimida uchrashi mumkin bo‘lgan nosozliklarni, ularning o‘ziga xos alomatlarini, ularni aniqlash va tuzatish usullarini ayting.
7. Tirsakli valning nominal va eng kichik aylanishlar chastotasida qizigan dvigatelda moy bosimi qanday bo‘lishi kerak?
8. Moylash tizimidagi buzilishlarni aniqlash va tuzatish usullarini gapirib bering.
9. Karburatorlarning nosozliklariga eng ko‘p sabab bo‘ladigan omillarni aytib bering.
10. Ta’minlash asboblariga tashxis qo‘yishda qanday parametrlar o‘lchanadi?
11. KTXK, 1-TXK, 2-TXK, MTXKda bajariladigan yonilg‘i uzatish asboblariga texnik xizmat ko‘rsatishga doir ishlar hajmini gapirib bering.
12. O‘t oldirish tizimining asosiy nosozliklarini ayting.
13. O‘t oldirish tizimining texnik holatini aniqlashda tekshiriladigan asosiy parametrlarni ayting.

2.5. TRANSMISSIYALARGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA ULARNI TA’MIRLASH

Avtomobillarni ishlatish mobaynida mexanizmlarning o‘ta zo‘riqishi, ularni yaxshi moylamaslik oqibatida transmissiya agregatlari sinadi va buziladi, natijada avtomobil ishdan chiqadi.

Ilashish muftasi

Ilashish (сцепление) mexanizmida quyidagi nosozliklar paydo bo‘lishi mumkin:

- to‘liq ilashmaslik (ilashish muftasi shataksiraydi);
- to‘liq ajralmaslik (ilashish muftasi «tortib» ketadi);
- keskin ilashish.

Ilashish muftasi shataksiraydi. Bunda burovchi moment dvigatel validan yetakchi g‘ildiraklarga to‘liq uzatilmaydi.

Dvigatel tirsakli valining aylanishlar chastotasi oshganda avtomobilning tezligi juda sekin oshadi (ba’zan avtomobil siltanib-siltanib yuradi). Ilashish muftasining shataksirashiga quyidagilar sabab bo‘lishi mumkin:

• ilashish muftasi tepkisi (pedali) bosilmagan holatdaligida mufta podshipnigi va ulash richagi orasida tirqish bo‘lmasligi; natijada yetakchi disk yetaklanuvchi diskka to‘liq siqilmaydi. Bu nuqsonni tuzatish uchun ilashish muftasi tepkisining erkin yo‘lini tekshirish va rostlash kerak;

• ilashish muftasi disklariga moy tegishi; ushbu nosozlikni tuzatish uchun ilashish muftasini to‘liq qismlarga ajratish, yaxshilab yuvish, friksion ustqo‘ymalarini po‘lat cho‘tka bilan tozalash lozim;

• friksion ustqo‘ymalarning yeyilishi; mazkur nosozlikni tuzatish uchun ilashish muftasi tepkisining erkin yo‘lini rostlash kerak (agar ustqo‘ymalar kuchli yeyilgan bo‘lsa, ularni almashtirish kerak); qisish prujinalarining sinishi yoki bo‘shashishi;

• bunda prujinalarni almashtirish zarur.

Ilashma to‘liq uzilmaydi. Bunday buzilishning alomati — uzatma almashlab ulanganda uzatmalar qutisining shesternalari g‘ijirlab tishlashadi. Bu nosozlikning kelib chiqish sabablari:

• uzish muftasining tirak podshipnigi bilan uzish richaglarining ichki uchlari orasidagi tirqish katta (ilashish muftasi tepkisining erkin yo‘lini rostlash kerak);

• yetaklanuvchi disklar qiyshaygan yoki tob tashlagan (disklarni almashtirish lozim);

• friksion ustqo‘ymalar yirtilgan (ilashish muftasini qismlarga ajratish va ustqo‘ymalarni almashtirish zarur);

• qisish diski qiyshaygan (yetakchi disk yetaklanuvchi diskka qisman ilashadi; ilashish muftasini uzish richaglarining vaziyatini rostlash lozim).

Ilashish muftasi keskin ilashadi. Bunga uzish muftasining yo‘naltiruvchi vtulkada tiqilib qolishi yoki yetakchi disklarning darz ketishi sabab bo‘lishi mumkin. Mazkur nosozliklarni bartaraf qilish uchun nuqsonli detallarni almashtirish kerak.

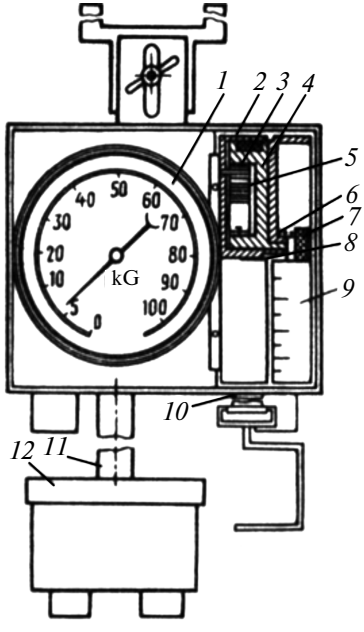
Ilashish muftasiga texnik xizmat ko‘rsatish (TXK)dagi asosiy ishlar:

KTXK (kundalik texnik xizmat ko‘rsatish). Avtomobilni joyidan qo‘zg‘atib va harakat vaqtida uzatmalarni almashlab ulab, ilashma mexanizmining ishini tekshirish kerak.

1-TXK. Pedalning erkin yo‘li tekshiriladi va zarur bo‘lsa, rostlanadi, prujinaning tarangligi va mahkamlanishi tekshiriladi. Ilashish muftasi tepkisining valigi va ilashish muftasini uzish muftasi podshipnigi moylanadi (moylash jadvali bo‘yicha). Ilashish muftasining ishi tekshirib ko‘riladi.

Ilashmani diagnostikalash uning to‘liq qo‘shilishini tekshirishdan iborat bo‘lib, yengil va bir maromda qo‘shilishi, tepki erkin yo‘lining qiymatlari orqali baholanadi.

Ilashmaning ishga yaroqlilik holatini tekshirish uchun stroboskopik jihoz va avtomobilni yetaklovchi g‘ildiraklari bilan o‘rnatiladigan dinamometrik qurilmadan foydalaniladi. Dvigatelning ishchi holatida to‘g‘rilangan yuqori kuchlanish chaqmoqdan kondensatorga, energiya jamlangan holatida stroboskopik lampaga uzatiladi. Stroboskop lampasining yonishi dvigatel birinchi silindri chaqmog‘ida o‘t oldirish momenti bilan mos keladi va nur kardan sharniriga to‘g‘rilanadi. Dinamometrik qurilma yordamida avtomobil uzatmalar qutisining birinchi bosqichida maksimal yuklanish hosil qilinadi. Agar ilashma bir maromda ishlasa, stroboskop lampasining nuri tushirilgan sharnir qo‘zg‘almagandek ko‘rinadi, aks holda sharnirning aylanishi kuzatiladi. Ilashmaning ishga yaroqliligini boshqa usulda ham tekshirish mumkin. Buning uchun avtomobil dinamometrik qurilmaga o‘rnatiladi va yetaklovchi g‘ildiraklarga maksimal burovchi momentga mos keluvchi yuklanish beriladi.



2.73-rasm. Avtomobil ilashmasini tekshirish uskunasi:
1—manometr; *2*—korpus; *3*—barmoq; *4*—baraban; *5*—spiralli prujina; *6*—prujina; *7*—vint; *8*—belgi; *9*—shkalali baraban; *10*—metal lenta; *11*—shlang; *12*—datchik.

Ilashma tepkisiga maxsus uskuna (2.73-rasm) o‘rnatilib, uning yuqori qismi rul chambaragiga mahkamlanadi.

Moslamaning datchigini bosish natijasida ilashma tepkisi siljiydi va uskuna orqali tepkining erkin yo‘li, ilashma mexanizmidagi qarshiliklarni yengib o‘tish uchun sarflanuvchi

kuch va qaytarish prujinalarining qarshiligi aniqlanadi. Tepkini bosib, ilashish boshlanish vaqtidagi kuchlanish va tepki yo‘li qayd etiladi. Tepkining erkin va ilashish boshlanish vaqtidagi yo‘llar qiymatlari asosida ilashmaning texnik holati, ilashish boshlanish vaqtida tepkidagi kuchlanish orqali esa ilashmaning samaradorligi baholanadi.

Ilashish muftasi mexanizmi detallari va uzellarini ta’mirlash. Ta’mirlashda tirsakli valning o‘zak tayanchlariga nisbatan markazlovchi teshikning o‘qdoshligini buzmaslik uchun ilashish muftasi karteri silindrlar blokidan ajratilmaydi.

Markazlovchi teshik orqali yoki uzatmalar qutisini mahkamlash teshiklari orqali (bir teshikdan ko‘p bo‘lganda) o‘tuvchi darzlar, shuningdek, panjalar kesimining yarim perimetrini qoplovchi darzlar mavjud bo‘lganda detal brak qilinadi. Nagruzka tushadigan sirtlardagi kichik darzlar va o‘yiqlar elektr yoyi bilan payvandlab, nagruzka tushmaydigan sirtlardagilari esa epoksid smolalar asosidagi sintetik materiallar bilan yamab bartaraf qilinadi. Yeyilgan detallar diametri bo‘yicha yo‘nib kengaytiriladi, ularga vtulka presslab kiritiladi va ta’mirlash o‘lchamigacha razvyortkalanadi. Starterga mo‘ljallangan teshikning yeyilishi qo‘shimcha ta’mirlash detali qo‘yib yoki metall eritib qoplash, keyin zarur o‘lchamgacha yo‘nib kengaytirish yo‘li bilan tuzatiladi. Yo‘nib kengaytirishda baza o‘lchamlar sifatida silindrlar blokidagi tirsakli valning o‘zak tayanchlari diametri asos qilib olinadi.

Ta’mirlashda yetaklanuvchi disklar to‘liq qismlarga ajratiladi. Agar zarur bo‘lsa, parchin mixlar bilan mahkamlangan ustqo‘ymalar ajratib olinadi, buning uchun parchin mixlar parmalab tashlanadi yoki ustqo‘ymalar dastgohda kesib tashlanadi. Ayrim detallarni ta’mirlab yoki almashtirib bo‘lingandan so‘ng yetaklanuvchi disk yig‘iladi, unga friksion ustqo‘ymalar parchin mixlar bilan yoki yelimlab biriktiriladi. Yig‘ilgan disklar muvozanatlanadi.

Nomuvozanatlikni yo‘qotish uchun diskka ko‘pi bilan uchta yukcha biriktiriladi.

Ilashish muftasini yig‘ishdan oldin ilashma detallari vilkadagi va qisish diskidagi barmoqlar kiradigan teshiklar o‘lchami bo‘yicha va barmoqlar diametri bo‘yicha butlanadi. Richaglarning qisish diskiga nisbatan vaziyati indikatorli qurilma yordamida tekshiriladi. Ilashish muftasi g‘ilofi bilan yig‘ilgan holdagi qisish diski statik muvozanatlanadi.

Uzatmalar qutisi va tarqatish qutisi

Bularda quyidagi nosozliklar paydo bo‘lishi mumkin:

- shesternalarning tishlari uvalanishi yoki sinishi;
- uzatmalar o‘z-o‘zidan uzilishi;
- shesternalar shovqin bilan ishlashi;
- ikki uzatma bir vaqtda ulanib qolishi;
- uzatmalarni ulashning qiyinlashishi.

Shesternalarning tishlari uvalanishi yoki sinishi yuklangan avtomobilni joyidan keskin qo‘zg‘atish, uzatmalarni qo‘pollik bilan ulash va ilashish muftasining nosozligi oqibatida yuz beradi. Bu holda yeyilgan detallarni tiklash yoki almashtirish kerak. Uzatmalar qutisini singan shesternalar bilan ishlatish mumkin emas, aks holda butun quti ishdan chiqadi.

Uzatmalarning o‘z-o‘zidan uzilishi sinxronizatorning muftalari va shesternalarning tishlari notekis yeyilishi, shesternalarning to‘liq tishlashmasligi va fiksatorlarning yeyilishi oqibatida sodir bo‘ladi. Yeyilgan detallarni tiklash yoki almashtirish kerak.

Uzatmalarni ulashda shesternalardan shovqin chiqadi. Bu nuqson ilashish muftasining sinishi yoki noto‘g‘ri rostlanishi uni qo‘pollik bilan ulash oqibatida kelib chiqadi.

Avtomobil yurib ketayotganda shesternalar shovqin bilan ishlaydi. Bunga sabab moyning yo‘qligi, shesternalar yoki podshipniklarning ancha yeyilganligidir.

Ikki uzatmaning bir vaqtda ulanishi qulflarning sterjeni yoki shariklarning yeyilishi tufayli yuz beradi.

Uzatmalarni ulashning qiyinlashishi polzunlar uchun mo‘ljallangan teshiklarning kirlanishi yoki korroziyalanishi, shariklarning fiksatorlar kanallarida tiqilib qolishi, podshipniklar va shesternalar gupchaklarining yeyilishi oqibatida sodir bo‘ladi. Teshiklar va fiksatorlarni tozalash kerak, boshqa buzuqliklarni tuzatish uchun yeyilgan detallarni tiklash yoki almashtirish zarur.

Uzatmalar qutisi va tarqatish qutisidan moy sizishi zichlash qistirmalarining shikastlanishi, salniklarning yeyilishi yoki quti korpusida darz paydo bo‘lishi oqibatidir.

Uzatmalar qutisi va tarqatish qutisiga texnik xizmat ko‘rsatish (TXK)dagi asosiy ishlar:

- KTXK. Uzatmalar qutisining ishi avtomobil yurib ketayotganda tekshiriladi;
- 1-TXK. Uzatmalar qutisi sinchiklab ko‘zdan kechiriladi. Uzatmalar qutisining ishi tekshiriladi;

• 2-TXK. Uzatmalar qutisi sinchiklab ko‘zdan kechiriladi. Uzatmalar qutisining ilashish muftasi karteriga va uzatmalar qutisi karteri qopqog‘ining mahkamlanishi tekshiriladi (zarur bo‘lsa, qattiqlanadi); yetaklanuvchi va oraliq vallar podshipniklarining qopqoqlari tekshiriladi. Uzatmalar qutisi karteridagi moy almashtiriladi (moylash jadvali bo‘yicha).

Uzatmalar qutisini ta’mirlash. Uzatmalar qutisining karterida quyidagi asosiy nuqsonlar bo‘lishi mumkin:

• korpus sinishi va darz ketishi;

• orqaga yurish tishli g‘ildiraklar bloki bo‘yni va podshipniklarga mo‘ljallangan teshiklarning yeyilishi;

• orqaga yurish tishli g‘ildiraklari bobishkalarining ichki tores sirti yeyilishi.

Orqaga yurish tishli g‘ildiraklari bloki o‘qi podshipniklari uchun mo‘ljallangan teshiklar orqali o‘tmaydigan darzlar yoy bilan payvandlab berkitiladi. Boshqa xil o‘yiqlar, sinishlar va darzlar bo‘lsa, karter brak qilinadi. Podshipniklar uchun mo‘ljallangan teshiklar yeyilganda galvanik ishqalash yoki bo‘rtiqli vtulkalar qo‘yish yo‘li bilan tiklanadi. O‘qdosh teshiklar bir o‘rnatishda ish chizmasida ko‘rsatilgan o‘lchamgacha yo‘nib kengaytiriladi. Orqaga yurish tishli g‘ildiraklarining podbloki, bobishkalarning yeyilgan tores sirtlari frezalanadi. Uzatmalar qutisi vallarining o‘tqazish bo‘yinlari va podshipniklar o‘rnatiladigan bo‘yinlari yeyilganda bu vallar ta’mirlanadi. Yeyilgan o‘tqazish bo‘yinlari yoy yordamida metall eritib qoplash yoki xromlash yo‘li bilan tiklanib, keyin ish chizmasidagi o‘lchamgacha ishqalab silliqlanadi. Agar tishlar qalinligi bo‘yicha yo‘l qo‘yilganidan ortiq yeyilgan va tishlarning ish sirti uvalangan bo‘lsa, detal brakka chiqariladi. Qalinligi bo‘yicha yeyilgan shlislar karbonat angidrid gazi muhitida flyus qatlami ostida yoki elektr yoyi bilan metall eritib qoplash orqali tiklanadi. So‘ngra val zarur o‘lchamgacha dastgohda yo‘niladi.

Uzatmalar qutisini yig‘ish umumiy qoidalarga muvofiq amalga oshiriladi. Uzatmalar qutisi uzellarini yig‘ish asosiy amallarining o‘ziga xos tomoni shundaki, podshipniklar vallarning bo‘yinlariga o‘rnatiladi va tishli juftliklar yig‘iladi.

Uzatmalar qutisini sinash ishqalanuvchi sirtlarni bir-biriga moslash va barcha uzatmalarda tishli juftliklarning ishini, oson ulanishini va o‘z-o‘zidan ulanmasligini tekshirish uchun bajariladi. Uzatmalar qutisini nagruzka ostida tekshirish uchun berk kuch

konturli stendlar yoki elektr, mexanik yoxud gidravlik tormozli stendlar qo‘llaniladi.

Avtomat uzatmalar qutisini diagnostikalash maxsus uslublar yordamida amalga oshiriladi. Diagnostikalash uchun boshqaruv tizimidagi nosozliklarni aniqlovchi tizimli skanerdan foydalaniladi. Nosozliklarni aniqlash va ta’mirlashning zaruriy turini qabul qilish uchun ba’zi bir holatlarda diagnostikalash avtomat uzatmalar qutisini to‘liq saralashni ko‘zda tutadi. Buning uchun agregatni avtomobildan yechib olib, qisman yoki to‘liq qismlarga ajratiladi.

Avtomobil transmissiyasining nosozliklarini aniqlash uchun uzatmalar qutisining uzatish bosqichlari almashlab ulanadi va avtomobil o‘rnidan jilishi va harakatlanishi tekshiriladi.

Uzatmalar qutisi va yetaklovchi ko‘prikning holati va germetikligi nazorat qilinadi, qo‘shimcha ravishda ilashish muftasi tepkisining erkin yurish yo‘li tekshiriladi va zarur bo‘lsa, rostlanadi hamda yuritma bo‘laklari surkov moylar bilan moylanadi. Uzatmalar qutisi, kardanli uzatma, taqsimlash qutisi, orqa ko‘prik karterining mahkamlanishi tekshiriladi, agregatlardagi moy sathlari me’yoriga keltiriladi, zichlagichlarning holati tekshiriladi. Moylash xaritasiga mos ravishda agregatlardagi moylar almashtiriladi. Agar agregatlarda nosozliklar aniqlansa, ularni ishchi holatiga keltirish uchun rostlanadi yoki ta’mirlanadi.

Kardanli va bosh uzatma, differensial va yarimo‘qlar

Kardanli uzatmada quyidagi buzilishlar yuz berishi mumkin:

- kardan krestovinasi va podshipniklar yeyilishi;
- sirpanuvchi shlisli mufta yeyilishi;
- kardanli val egilishi yoki buralishi.

Kardanli uzatma buzilganligi alomatlari: avtomobil joyidan qo‘zg‘alganda yoki yurib ketayotganda uzatmalar almashib ulanganda siltanish va zarblar paydo bo‘ladi. Agar kardanli val «tepib» aylansa, u egilgan bo‘ladi. Kardanli uzatmaning nosozliklari yeyilgan detallarni tiklash yoki almashtirish yo‘li bilan bartaraf qilinadi. Egilgan valni to‘g‘rilash mumkin.

Bosh uzatma va differensialda quyidagi buzilishlar uchrashi mumkin:

- differensial krestovinasi va podshipniklar yeyilishi;
- salniklar yeyilishi yoki shikastlanishi;
- orqa ko‘prik karteri birikmalaridan moy sizishi.

Bosh uzatmaning buzilganligi alomatlari: avtomobil yurib ketayotganda orqa ko‘prik karterida kuchli shovqin paydo bo‘ladi. Bosh uzatma podshipniklari va tishlari orasidagi kichik tirqishlarni rostlash mumkin. Agar bosh uzatma detallari va differensial detallari ancha yeyilgan bo‘lsa, ularni albatta almashtirish kerak.

Yarimo‘qlarda: ular buralishi, shlislar yeyilishi, yarimo‘q flanesini gupchakka mahkamlash gaykalari bo‘shashishi, shpilkalar uzilishi mumkin.

Yarimo‘qlar salniklarining yeyilishi tormoz barabanlariga moy tushishiga va tormoz mexanizmlari ishlamay qolishiga sabab bo‘ladi, shuning uchun yeyilgan salniklarni albatta almashtirish lozim.

Kardanli va bosh uzatma hamda differensialga TXKdagi asosiy ishlar:

• KTXK. Avtomobil yurib ketayotganda kardanli va bosh uzatmalarning ishi tekshiriladi.

• 1-TXK. Kardan birikmalari va yarimo‘qlarning flaneslari tekshiriladi va zarur bo‘lsa, mahkamlanadi. Bosh uzatma karterining qopqog‘i mahkamlanadi. Bosh uzatma karteridagi moy sathi tekshirilib, zarur bo‘lsa, kami to‘ldiriladi. Kardan birikmalari va osma podshipnik moylanadi (jadval bo‘yicha).

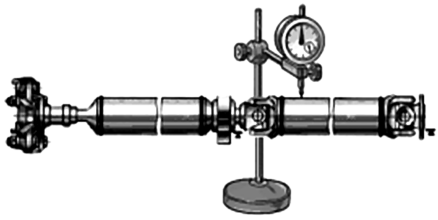
• 2-TXK. Kardan birikmalaridagi lyuft tekshiriladi, yarimo‘qlar flaneslari, kardanlar va tayanch podshipnik ramaga biriktiriladi. Kardanli uzatmaning shlisli muftasi moylash jadvali bo‘yicha moylanadi. Bosh uzatma birikmalarining zichligi tekshiriladi. Yetakchi ko‘prik karteridagi moy sathi 3000 km yurilgandan so‘ng tekshiriladi. Moy sathi quyish bo‘g‘zi chetlariga to‘g‘ri kelishi lozim. Moy moylash jadvali bo‘yicha va ish mavsumi o‘zgarganda almashtiriladi.

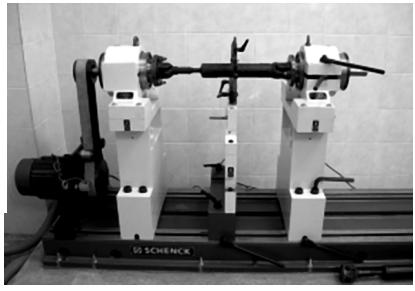
Asosiy va kardanli uzatmalarga texnik xizmat ko‘rsatish. Kardanli va asosiy uzatmalarni nazoratdan o‘tkazish avtomobil harakatlanganda amalga oshiriladi. Bunda transmissiyada aylantiruvchi moment uzatish rejimi tortishdan tormozlanishga yoki aksincha o‘zgarganda, begona shovqinlar va taqillashlar kuzatilmasligi lozim.

Kardanli uzatmalarga texnik xizmat ko‘rsatishda kardanli birikma flaneslarining mahkamlanishi tekshiriladi va zarur bo‘lsa, mahkamlab qo‘yiladi. Kardan sharnirlarining podshipniklari va vallarning shlisali birikmalari moylanadi. Buning uchun № 158, УС-1 va boshqa moylash materiallari ishlatiladi.

Asosiy va kardanli uzatmalarni ta’mirlash. Avtomobildan yechib olingan kardan vallar boshlang‘ich muvozanatlanganligini saqlab

olish uchun ajraluvchi bo‘laklarning o‘zaro joylashuv qismlariga bo‘yoq yordamida belgi qo‘yish talab etiladi. Ta’mirlashda kardan vallari shlisalarining yeyilmaganligi tekshiriladi. Kardan vallarining o‘q bo‘yicha urishini aniqlash uchun ular maxsus moslamaga o‘rnatilib, aylantiriladi va indikator yordamida tekshiriladi (2.74-rasm).





2.74-rasm. Kardan valining o‘q bo‘yicha urishini tekshirish.

Me’yorlarga asosan, payvandlangan choklari qirrasidan 70 mm masofada urish miqdori 0,55 mm, truba markazida 0,35 mm, oldingi val shlisasi tashqi diametri bo‘yicha 0,1 mm dan yuqori bo‘lmasligi kerak. Kardan sharnirlari bo‘laklari almashtirilganda krestovinaning o‘q bo‘ylab yengil, 0,01— 0,04 mm harakatlanishiga imkon bo‘lishi kerak. Buning uchun qalinliklari 1,53; 1,56; 1,59; 1,62 mm bo‘lgan mahkamlash halqalari tanlanib, yig‘ish vaqtida ishlatiladi.

Kardanli va bosh uzatmalar, differensial va yarimo‘qlarni ta’mirlash

Avtomobildan foydalanish jarayonida *kardanli uzatmalarda* kardanli vallar krestovinalari shiplari uzunligi va diametri bo‘yicha yeyiladi. Krestovinalar shiplari toreslarining yeyilishi ularning oralig‘ini o‘lchab aniqlanadi. Agar u yo‘l qo‘yilgandan kichik bo‘lsa, krestovinalar brak hisoblanadi. Shiplarning diametri bo‘yicha yeyilishini tiklash uchun karbonat angidrid muhitida metall eritib qoplanadi va ish chizmasiga muvofiq zarur o‘lchamgacha silliqlanadi. Kardanli val vilkasidagi podshipniklar uchun mo‘ljallangan teshiklar yeyilganda, vilkalar singanda yoki ularda darzlar paydo bo‘lganda ular almashtiriladi. Vilkalar quvurga flyus qatlami ostida yoki karbonat angidrid muhitida elektr yoyi bilan payvandlanadi. Valning egilganligini bilish uchun uni moslamaga o‘rnatib, vilkalarda butun uzunligi bo‘yicha diametri va toresi bo‘yicha radial tepishi o‘lchanadi. Buni tuzatishning iloji bo‘lmasa, quvur yangisiga almashtiriladi.

Kardanli uzatma ikki bosqichda yig‘iladi: oldin uzellar yig‘ib olinadi, keyin uzatma yig‘iladi. Yig‘ilgan kardanli vallar dastgohga dinamik muvozanatlanadi.

Bosh uzatmaning karteri nuqsonlarining o‘lchamlariga qarab brakka chiqariladi yoki tiklanadi. Orqa ko‘prik karteriga mahkamlash flanesidagi darzlar va siniqlar (agar ular mahkamlash boltlari kiradigan teshiklarning yarmidan ortig‘iga tarqalgan bo‘lsa) elektr yoyi bilan payvandlab bartaraf qilinadi. Bundan katta singan yoki darz ketgan karter brak hisoblanadi. Podshipniklar uyalarining yeyilgan teshiklariga ikki ta’mirlash o‘lchamiga moslab ishlov beriladi.

Ularni vibroyoy bilan metall eritib qoplab yoki galvanik ishqalash usulida tiklab, keyin ularga ish chizmasidagi o‘lchamgacha ishlov beriladi. Differensial podshipnigi gaykasi uchun mo‘ljallangan rezba shikastlanganda rezbali teshik yo‘nib kengaytiriladi va ta’mirlash rezbasi qirqiladi.

Differensial qutisi kosasi darz ketsa, u yaroqsiz deb topiladi. Yarimo‘q shesternasining shaybasi tutashadigan tores va shayba tagidagi sferik sirt sidirilgan, tirnalgan yoki yeyilgan bo‘lsa, ularga ta’mirlash o‘lchamlariga moslab ishlov beriladi, o‘zgargan o‘lchamlar yig‘ish paytida shaybalar qo‘yib me’yoriga keltiriladi. Tortish boltlari va krestovina shiplari uchun mo‘ljallangan teshiklar yeyilganda eski teshiklar o‘rtasidagi bo‘sh joyda yangi teshiklar parmalanadi. Rolikli podshipnik tushadigan bo‘yin yeyilganda xromlash yoki vibroyoy bilan metall eritib qoplash orqali tiklanadi, so‘ngra ish chizmasidagi o‘lchamgacha silliqlanadi.

Yetakchi ko‘priklarning yarimo‘qlarida quyidagi asosiy nuqsonlar bo‘lishi mumkin:

- yarimo‘q yoki flanes egilishi;
- kerish vtulkalari kiradigan teshiklar yeyilishi;
- shlislar qalinligi bo‘yicha yeyilishi.

Agar yarimo‘q singan yoki darz ketgan hamda buralgan bo‘lsa, almashtiriladi. Yarimo‘qning egilganligini aniqlash uchun uni markazlarga mahkamlab, indikatorli kallak yordamida tekshiriladi. Egilgan yarimo‘qlar pressda to‘g‘rilanadi. Yeyilgan teshiklar payvandlanib, keyin ish chizmasidagi o‘lchamgacha parmalab parron teshiklar ochiladi. Qalinligi bo‘yicha o‘yilgan shlislar flyus qatlami ostida metall eritib qoplash yo‘li bilan tiklanadi (bunda choklar bo‘ylamasiga tushiriladi). Diametrlar yo‘nilib, shlislar frezalangandan so‘ng zarur termik ishlov beriladi va o‘lchamiga yetkazish operatsiyalari bajariladi.

G‘ildiraklar gupchaklarining istalgan sirtida (qobirg‘alaridan tashqari) darzlar bo‘lsa, ular brak hisoblanadi. Qobirg‘alardagi darzlar elektr yoyi bilan metall eritib qoplab bartaraf qilinadi.

Orqa ko‘prikni yig‘ish ishlari umumiy qoidalarga muvofiq bajariladi. Ammo butlash va podshipniklarning qattiqligini, bosh uzatma tishli muftalarining tishlashishini rostlash operatsiyalariga alohida e’tibor beriladi. Reduktor yig‘ilgandan so‘ng maxsus stendda sinaladi. Stend bosh uzatmaning tishli juftligiga nagruzka berishga va konussimon shesternaning aylanishlar chastotasini o‘zgartirishga imkon beradi. Bosh uzatmani sinashda tishli juftlikda notekis shovqin va taqillashlar bo‘lmasligi, differensial tiqilib qolmasligi, salnik hamda zichlamalardan moy sizmasligi lozim.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Ilashma mexanizmida qanday nosozliklar paydo bo‘lishi mumkin?
2. Ilashmaga texnik xizmat ko‘rsatishda qanday asosiy ishlar amalga oshiriladi?
3. Uzatmalar qutisi va tarqatish qutilari uchun qanday nosozliklar xos?
4. Uzatmalar qutisi va tarqatish qutisiga texnik xizmat ko‘rsatishda qanday asosiy ishlar bajariladi?
5. Kardanli uzatma uchun qanday buzilishlar xos?
6. Bosh uzatmaning buzilganligini qanday bilish mumkin?
7. Kardanli uzatma va bosh uzatmaga, differensialga texnik xizmat ko‘rsatishda qanday asosiy ishlar bajariladi?

2.6. YURISH QISMIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH

Nagruzka me’yoridan oshib ketganda va ehtiyotsizlik bilan yurilganda avtomobil ramasi deformatsiyalanishi, darzlar paydo bo‘lishi va parchin mixli birikmalari bo‘shashib qolishi mumkin. Old va orqa o‘qlarning asosiy nosozliklariga quyidagilar kiradi:

- old o‘qning egilganligi;
- shkvorenlar va shkvoren vtulkalarining yeyilishi;
- podshipniklarning noto‘g‘ri rostlanganligi yoki yeyilishi;
- podshipniklarning sinishi va ular o‘tqaziladigan joylarning kengayib ketishi;
- yarimo‘qlar shpilkalari rezbasining uzilishi.

Uzoq ishlashi tufayli ressora listlari qayishqoqligini qisman yo‘qotadi, barmoq va vtulkalar yeyiladi, listlar sinadi. Ressorasi

singan avtomobil yurganda ko‘prik qiyshayadi va avtomobilni boshqarish qiyinlashadi. Amortizatorlarda salniklar, sharli birikmalar, klapan va prujinalar yeyiladi. Natijada amortizatorning ishi yomonlashadi. G‘ildiraklarning shpilkalari va gaykalari yaxshi qattiqlanmagan bo‘lsa, mashina ehtiyotsizlik bilan haydalganda disklarning shpilkalar kiradigan teshiklari yeyiladi va disklar ishdan chiqadi.

Yurish qismiga TXKdagi asosiy ishlar

• KTXK. Ko‘zdan kechirish yo‘li bilan rama, ressoralar, ressora tagliklari, amortizatorlar va g‘ildiraklarning holatini tekshirish kerak.

• 1-TXK. G‘ildiraklar gupchaklarining podshipniklarini, burish sapfalarining tasmalarini, ressoralarning barmoqlari va shkvorenlarni tekshirish (zarur bo‘lsa, rostlash) darkor. Avtomobilning old osmasi holatini tekshirish lozim.

• 2-TXK. Ko‘zdan kechirish orqali old ko‘prik holatini tekshirish kerak. Old g‘ildiraklarning yaqinlashuvini (схождение) tekshirish (zarur bo‘lsa, rostlash) kerak. Agar shinalar jadal yeyila boshlasa, shkvorenlarning og‘ish burchaklarini va old g‘ildiraklarning burilish burchagini tekshirish zarur. Old va orqa ko‘priklar qiyshaymaganligini ko‘zdan kechirib tekshirish kerak. Rama va shatakka olish qurilmasi, ressoralarning holatini tekshirish, ressoralarning xomutlarini, tasmalar, barmoqlarni mahkamlash lozim. Amortizatorlar, g‘ildiraklarning disklari va to‘g‘inlarining holatini tekshirish zarur. Burish sapfalari shkvorenlari va ressoralarning barmoqlarini moylash (jadval bo‘yicha) kerak. Gupchaklarni ajratib olish, yuvish, podshipniklarning holatini tekshirish va moyini yangilab, g‘ildiraklarning podshipniklarini rostlash lozim.

Old g‘ildiraklarning podshipniklarini rostlash quyidagi tartibda bajariladi: old o‘qni ko‘tarib, chorpoya ustiga qo‘yiladi, g‘ildirak chiqarib olinadi, qalpoq yechib olinadi, gaykalardan shplintlar olinib, gaykalar burab chiqariladi, gupchaklar ajratib olinadi, podshipniklar yuviladi va ko‘zdan kechiriladi (agar darzlar va ancha yeyilgan joylar bo‘lsa, podshipniklar almashtiriladi), gupchakka moy to‘ldiriladi va joyiga o‘rnatiladi, shayba qo‘yiladi va gayka qattiqlanadi, so‘ngra 1/8 aylanishga burab bo‘shatiladi. G‘ildirak erkin aylanishi, tiqilib qolmasligi va o‘qda siljimasligi (lyuft) lozim.

Tekshirilgandan so‘ng gayka shplintlanadi va qalpoq joyiga o‘rnatiladi.

Orqa g‘ildiraklar podshi pniklarini rostlash ham xuddi shu tartibda bajariladi, lekin bunda qalpoqning o‘rniga yarimo‘qlar shpilkalarini bo‘shatish va yarimo‘qlarni chiqarish, shplintni olish o‘rniga kontrgaykani bo‘shatish va stoporlash shaybasini chiqarish kerak.

G‘ildiraklarning yaqinlashuvi (схождение) chizg‘ich yordamida yoki stendda tekshiriladi. Chizg‘ich yordamida tekshirish uchun avtomobilni ko‘zdan kechirish chuquri ustiga shunday qo‘yish kerakki, natijada g‘ildiraklari to‘g‘riga harakatlanadigan vaziyatda tursin. Old o‘qning orqasida turib, chizg‘ich bilan g‘ildirak shinalari yoki to‘g‘inlari orasidagi masofa o‘lchanadi, buning uchun chizg‘ich g‘ildiraklar o‘qidan pastroqqa quyiladi va bo‘r bilan tegishli nuqtalar belgilab olinadi. So‘ngra avtomobilni biroz yurgizib, haligi belgilangan nuqtalar o‘q oldida xuddi o‘shanday balandlikka turib qoladigan qilinadi va yana o‘lchanadi. Birinchi va ikkinchi o‘lchashlar orasidagi farq g‘ildiraklarning yaqinlashuvi qiymatini ko‘rsatadi.

Avtomobil yurish qismining uzellarini ta’mirlash

Old ko‘prik balkasining nuqsonlariga egilishi va buralib ketishi kiradi. Ressoralar tiraladigan yuzalar yeyiladi, shkvoren kiradigan teshiklar va bobishkalar, shkvoren stopori kiradigan teshiklar va mahkamlash tasmalari, ressoralarning markazlovchi chiqiqlari kiradigan teshiklar yeyiladi. Agar balkada darzlar va kemtiklar bo‘lsa, u yaroqsizga chiqariladi. Balkaning egilganligi va buralganligi stendda tekshiriladi. Balka shu stendda sovuqlayin to‘g‘rilanadi. Agar balkaning egilishi va buralishini to‘g‘rilab bo‘lmasa, u brak deb topiladi.

Birinchi navbatda, ressoralar tiraladigan yuzalar (baza sirt sifatida) tiklanadi. Shkvoren kiradigan bobishkalarning yeyilgan toreslari dastgohda frezalanadi, shkvoren kiradigan teshiklar ham dastgohda yo‘niladi. Balkaning yeyilgan teshiklari yo‘nib kengaytiriladi va ularga ta’mirlash vtulkalari presslab kiritilib, keyin ish chizmasidagi o‘lchamlargacha razvyortkalanadi.

Burish sapfalari singan va darz ketgan bo‘lsa, ular brak hisoblanadi. Yashirin darzlar magnitli defektoskoplarda aniqlanadi. Richaglar kiradigan konussimon teshiklarning yeyilganligi konussimon kalibr bilan aniqlanadi va konussimon razvyortka bilan bartaraf qilinadi. Shikastlangan rezbalarga flyus qatlami ostida yoki vibroyoy

bilan metall eritib qoplanib, keyin ish chizmasidagi o‘lchamlarga moslab rezba ochiladi. Gupchakning podshipniklari kiygiziladigan bo‘yinlar va salnik tushadigan halqani xromlab, agar yeyilish katta bo‘lsa, temirlab, keyin ish o‘lchamigacha silliqlanadi.

Old ko‘prik umumiy qoidalarga muvofiq yig‘iladi, bunda moylash va rostlash ishlariga alohida e’tibor berish lozim. G‘ildiraklarning burilish burchaklarini va yaqinlashuvini rostlash uchun balka (burish sapfalari bilan birga) maxsus dastgohga o‘rnatiladi. G‘ildiraklarning chekli burilish burchaklarini zarur qiymatga rostlash ishi burish sapfalari richaglarida ko‘zda tutilgan tiraklar yordamida bajariladi. G‘ildiraklarning yaqinlashuvi esa ko‘ndalang rul tortqisini burash yo‘li bilan rostlanadi. Rostlash ishlari tugaganidan so‘ng ko‘ndalang rul tortqisi kallaklarining boltlari qattiqlab qo‘yiladi.

Ramalarning nuqsonlari: kronshteynlarni mahkamlash joyidagi charchash darzlari; parchin mixli birikmalarning bo‘shashib qolishi; parchin mixlarning uzilishi, ular tiqilgan teshiklarning yeyilishi; bo‘ylama balkalar, poperechinalar va kashaklarning yeyilishi; egilish va buralish. Ramadagi har bir birikish joyidagi atigi bitta parchin mix bo‘shashgan, tokchalarda ayrim kichik joylari egilgan bo‘lsa, rama to‘liq qismlarga ajratmay ta’mirlanadi. Boshqa hollarda rama to‘liq qismlarga ajratilib ta’mirlanadi.

Tokchalar va poperechinalar sovuq holatda press, opravka va moslamalar yordamida to‘g‘rilanadi. Nazorat uchun tekshirish chizg‘ichlari va andazalardan foydalaniladi. Rama detallarini tiklashda darzlar payvandlanadi, shikastlangan joylar kesib tashlanadi va qo‘shimcha ta’mirlash detallari payvandlab o‘rnatiladi. Shikastlangan qismlar kesib tashlangandan so‘ng barcha qo‘shimcha ta’mirlash detallari faqat uchma-uch payvandlanadi.

Ko‘ndalang brusli ramalarning bo‘ylama balkalarini yig‘ishda zarur aniqlikka erishish uchun maxsus konduktorlardan foydalaniladi. Qiyshayganlikni tekshirish uchun nazorat chizg‘ichlari yordamida shvellerlarning yuqori tokchalaridagi chetki teshiklar orasidagi diagonallar o‘lchanadi. Ular teng bo‘lishi kerak. Ramalarni parchin mixlar bilan mahkamlash uchun ko‘chmas va ko‘chma qurilmalar qo‘llaniladi. Qo‘yilgan parchin mixlarning sifati bolg‘acha bilan urib ko‘rish, ko‘zdan kechirish va kallaklarining o‘lchamlarini o‘lchab ko‘rish bilan tekshiriladi.

Ressoralarda nuqsonlar paydo bo‘lsa va solqilanish strelasi kichraysa, ular qismlarga ajratiladi. Singan va darz ketgan detallar,

qalinligi bo‘yicha yeyilgan listlar qizdirib (termik ishlov berib) yumshatiladi, to‘g‘rilanadi, egish moslamasi bor vannada tob-lanadi, qizdirib bo‘shatiladi va botiq tomonidan pitra purkab ishlov beriladi. Vtulkadagi teshiklarning yeyilishini bartaraf qilish uchun uni almashtirib, ish chizmasidagi o‘lchamgacha yo‘nib kengay-tiriladi. Listlarni yig‘ishdan oldin ularga grafitli surkov moyi surtiladi. Yig‘ilgan ressoralar stendda sinaladi: solqilanish strelasi nagruzka ostida va nagruzkasiz o‘lchab ko‘riladi.

Amortizatorlarda salniklar, sharnirli birikmalar, klapanlar va prujinalar yeyilishi mumkin. Yeyilgan, darz ketgan va sidirilgan detallar yangisiga almashtiriladi. Amortizatorlarni yig‘ish qismlarga ajratishdagiga teskari tartibda bajariladi. Yig‘ilgan amortizatorlarning shovqinsiz ishlashi va qarshilik kuchi maxsus qurilmada sinaladi. Sinash paytida suyuqlik sizishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Avtomobil shinalariga TXKdagi asosiy ishlar

Karkasning qatlamlarga ajralishi, protektorning ko‘chishi, bort halqasining yemirilishi, kameralarning teshilishi yoki yirtilishi — bu nuqsonlarning barchasi, odatda, mashinani ehtiyotsizlik bilan haydash, shinalardagi havo bosimi me’yorlariga rioya qilmaslik va shinalarga xizmat ko‘rsatish qoidalarini bajarmaslik oqibatida yuz beradi.

Avtomobil shinalaridan foydalanishdagi majburiy shartlar quyidagilardir:

- KTXK. Shinani loy va changdan tozalash, uning holatini tekshirish kerak.
- 1-TXK. Shinalarning holatini tekshirish, protektorga va qo‘sh shinalar orasiga kirib qolgan yot narsalarni olib tashlash, shina-lardagi havo bosimini tekshirish (zurur bo‘lsa, kamiga dam berish) lozim.
- 2-TXK. Shinalarni ko‘zdan kechirish, protektorga tiqilib qolgan yot narsalarni olib tashlash zarur. Havo bosimini tekshirish va uni me’yoriga keltirish, g‘ildiraklarning o‘rnini sxemaga muvofiq almashtirish, shikastlangan shinalarni ta’mirlashga yuborish lozim.

Avtomobil g‘ildiraklariga xizmat ko‘rsatishda ajratish-yig‘ish jarayonidagi qo‘l mehnatini yengillatish uchun qo‘zg‘almas shino-montaj jihozlardan (2.75-rasm) foydalaniladi. Yuritma turiga qarab, bunday jihozlar mexanik, gidravlik va pnevmatik bo‘ladi.



Monti 3300 ГП rusumli



TWC-502 rusumli

2.75-rasm. Shinomontaj qurilmalari.

Avtomobil servisi korxonalari uchun texnologik jihozlar ishlab chiqaruvchi kompaniyalar tomonidan xilma-xil shinomontaj qurilmalari ishlab chiqarilmoqda. Quyida shularning ayrimlari bilan tanishtirib o‘tamiz.

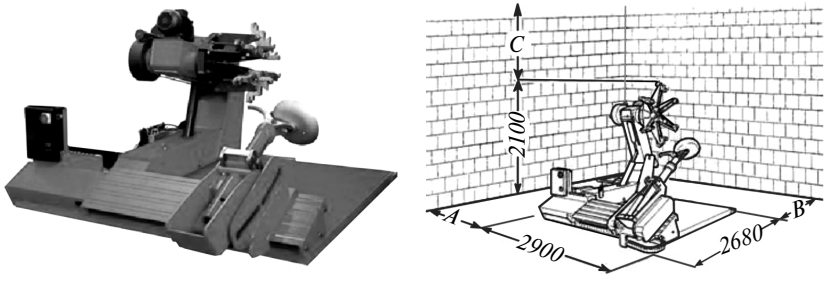
Yuk avtomobillarining shinasini demontaj qilish uchun Ш-509, ЦКБ-2467, ЦКБ-2422, ЦКБШ-501 M turdagi gidravlik yuritmali jihozlar ishlab chiqarilgan. Ш-509 turdagi jihoz 7,50÷20 dan 12,00÷20 gacha bo‘lgan o‘lchamdagi shinalarni demontaj va montaj qilish uchun mo‘ljallangan. Buning uchun g‘ildirak shinasi bilan (kameradan havosini chiqarib yuborib) vertikal holatda (gidravlik ko‘targich yordamida markazga to‘g‘rilab) pnevmatik patron bilan mahkamlanadi. Mexanik qurilma yordamida qulflash halqasi yechib olinadi. Bort halqasi 140 kN ga yetadigan kuch bilan keriladi va yechib olinadi. So‘ngra shinaga yechgich panjaralari (g‘ildirak diski hoshiyasi bilan bort orasiga) pona qilib qo‘yiladi, bort g‘ildirak



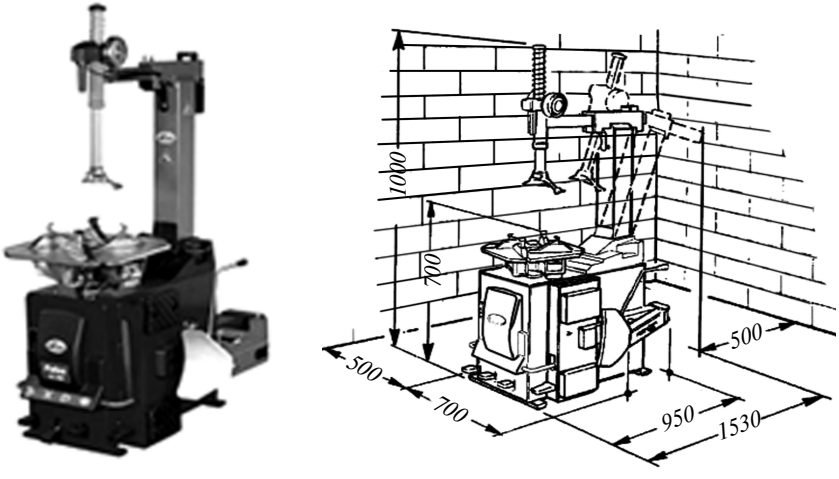
2.76-rasm. ARTIGLIO MASTER 26 MI avtomatik shina ajratish jihozi.

hoshiyasidan (215 kN kuch bilan) ajratiladi va shina diskdan surib siljitiladi.

Ushbu qurilma universal, to‘la avtomatlashtirilgan, o‘lchami 26 duymgacha bo‘lgan barcha turdagi g‘ildiraklar uchun mo‘ljallangan, qurilmada past profilli va RUN FLAT (shu jumladan, PAX) shinalarni ham ajratish va yig‘ish mumkin. Jihoz avtomatik tarzda g‘ildiraklarni ko‘tarish, o‘rnatish, ajratish-yig‘ish, ajratish kalitini moslashtirish, shina chetini ajratish va ko‘tarish amallarini bajaradi. Barcha boshqarish tizimlari ergonomik pultga kiritilgan. Disk diametri 12—26 duym, shinaning maksimal diametri 1100/43 mm/duym, shina eni 360/14 duym, yuritma dvigatelining quvvati 0,55 kW.



2.77-rasm. JUMBO TCS 60 turidagi yuk avtomobillari, avtobus va boshqa mashinalar shinalarini ajratish-yig‘ish stanogi va uni joylashtirish shakli.



2.78-rasm. AL 520, AL 520 IT turidagi yengil avtomobil shinasini ajratish-yig‘ish jihozi va uni joylashtirish shakli.

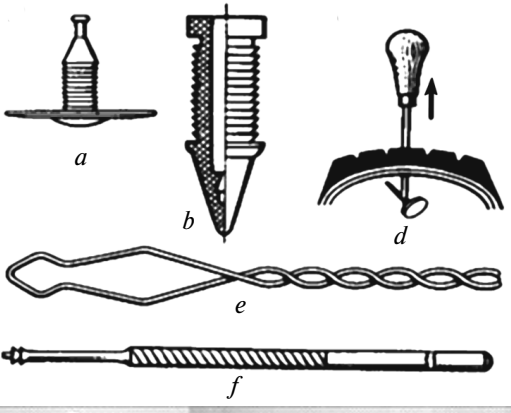
Shinani havo bilan to‘ldirish tizimi qisish mushtchasi orqali amalga oshiriladi. Tepki bosilganda montaj ustuni orqaga og‘adi va pnevmoyuritma yordamida oldinga keladi. Montaj kallagi ishchi holatida pnevmatika yordamida ushlab turiladi. Shinaga havo berish tepki yordamida boshqariladi.

Shinaning bir tekisda yeyilishini ta’minlash hamda undan uzoq muddat foydalanishga erishish uchun g‘ildiraklarni almashlab qo‘yiladi. Har 10 ÷ 12 ming km masofadan so‘ng (yo‘l sharoitiga bog‘liq holda), g‘ildirak shinasi bilan birga zavod tavsiya etgan shakl asosida o‘rinlarini almashlab qo‘yish tavsiya etiladi.

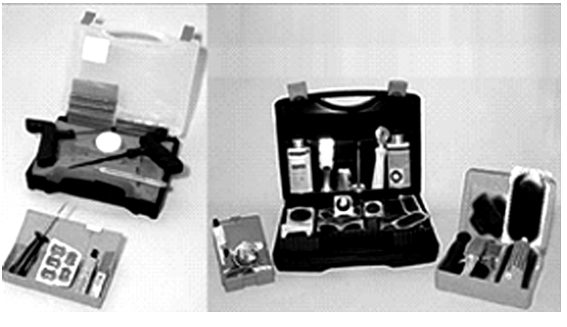
Zaxiradagi shina esa faqat uning holati, boshqa shinalar bilan bir xil bo‘lgandagina almashlab qo‘yiladi.

Shinalarni ta’mirlash jihozlari

Ta’mirlanadigan pokrishkani yamash (vulkanizatsiyalash) jarayoni teshilgan joyni bir yoki ikki tomondan presslab, shu joyni 140÷180 °C yoki oltingugurtning erish (120 °C) haroratidan yuqori haroratda qizitib, ushlab turishdan iborat.



2.79-rasm. Shina teshiklarini ta’mirlash uchun moslama: *a*) qo‘ziqorincha; *b*) tiqin; *d*) qo‘ziqorinchani nina quloqli bigiz yordamida o‘rnatish; *e*) qo‘ziqorinchani o‘rnatish moslamasi; *f*) tiqinni o‘rnatish sterjeni.



2.80-rasm. Shinalarni ta’mirlash uchun qo‘llaniladigan germetik, jgut va qoplamalar to‘plami.

Kamerani ta’mirlash



2.81-rasm. Sirio (Italiya) modelidagi g‘ildiraklarni tekshirish vannasi: g‘ildirak diametri 680 mm gacha, eni 260 mm gacha.

Ta’mirlashga muhtoj kameraning teshilgan joyining tashqi yuzasi maxsus charxlash dastgohida charxlanib, g‘adir-budurlanadi va changdan tozalanadi. Uncha katta bo‘lmagan (o‘lchami 30 mm gacha bo‘lgan) shikastlanish joylari xom rezinadan yasalgan yamoq bilan, katta joyi esa pishirilgan rezinadan qirqib olingan yamoq bilan ta’mirlanadi. Xom rezinadan qirqib olingan yamoqqa bir marta yelim surtib, yamaladigan sirtga yopishtirib, so‘ngra usti o‘rta qismidan chetiga qaratib tekislagich (rolik) bilan tekislanadi. Vulkanizatsiyalangan rezina yamoq cheti 40—45 mm ga g‘adir-budurlanib, so‘ngra yelim surtiladi, quritiladi va yelim surtilgan tomonini tekislab yopishtiriladi.

Shina va kameralarning teshilgan joyini aniqlash uchun ishlatiladigan Sirio rusumli qurilma 2.81-rasmda keltirilgan. Unda diametri 680 mm gacha, eni 260 mm gacha bo‘lgan g‘ildiraklarni tekshirish mumkin. Bunday qurilmalar ASKlarda o‘z kuchlari bilan tayyorlangan bo‘lishi mumkin.

Plita ustida vulkanizatsiyalash haroratini doimiy (143 °C) ushlab turish uchun nometall ashyodan tayyorlangan termoregulatordan foydalaniladi. Buning kontaktlari oraliq relesi o‘ramlarining zanjiriga ulab qo‘yiladi. Bu esa elektr quvvati manbayi zanjirini ulab-uzib turishga xizmat qiladi.



a) «Gnom»;



b) «Gnom-master»;



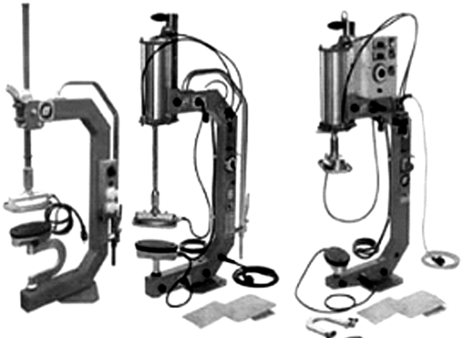
d) Tandem VM-2 «Minimaster»;



e) «Kompleks-1».

2.82-rasm. Kamera yamash jihozlari.

«Mikron» rusumli kamera yamash jihozi (2.84-rasm)ning tavsifi: yumaloq ko‘rinishli siqish moslamasiga ega, richag turidagi qo‘lda siqish moslamali, bitta qizdirish elementli, 220 V, 420 W, qizdirish harorati 150 °C, o‘lchamlari 160×290×505 mm, og‘irligi 9,5 kg.



2.83-rasm. Termopress Ekonomik II, Termopress Pnevmatik, Termopress Digital turidagi kameralarni issiq holda yamash jihozlari.



2.84-rasm. «Mikron» rusumli kamera yamash jihozi.

Ta’mirlanadigan kamerani yamog‘i bilan bosadigan vint ostiga qo‘yib, qisish lappagi bilan (0,4÷0,5 MPa bosimda) jips qisiladi. Vulkanizatsiyalash jarayoni 15÷20 daqiqani tashkil etadi. Ta’mirlangan kameraga havo bilan dam berilib, suv quyilgan vannaga botirib, germetikligi tekshiriladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Yurish qismiga texnik xizmat ko‘rsatishda qanday ishlar bajariladi?
2. Old g‘ildiraklarning podshipniklari qanday rostlanadi?
3. Ressora listlarining qayishqoqligi qanday tiklanadi?
4. Shinalarning qanday asosiy nuqsonlari mavjud?

2.7. BOSHQARISH MEXANIZMLARIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA ULARNI TA’MIRLASH

Rul boshqarmasiga texnik xizmat ko‘rsatish va uni ta’mirlash

Rul boshqarmasi mexanizmlariga xizmat ko‘rsatishdagi ishlar hajmi oldindan rejalashtiriladi, ular TXK turiga qarab belgilanadi.

Kundalik texnik xizmat ko‘rsatish (KTXK)da rul chambaragining erkin yo‘li, boshqariladigan mexanizmlarning eng katta burilish burchaklarini cheklagichlar holati va soshkaning mahkamlanishi tekshiriladi. Gidrokuchaytirgich sharnirlari va rul tortqilaridagi tirqish, rul boshqarmasi va gidrokuchaytirgichlarning ishi dvigatel ishlayotganda tekshiriladi.

• TXKda KTXK ishlaridan tashqari, soshkalar gaykalari, sharli barmoqlar, burish sapfalari richaglarining mahkamlanishi va shplintlanishi, shkvorenlar va stoporlash shaybalari, gaykalarning holati, rul chambaragi va rul tortqilari sharnirlarining erkin yo‘li, gaykalarning qattiq tortilganligi, rul boshqarmasi kardanli vali ponalarining puxtaligi, rul boshqarmasi kuchaytirgichi tizimining zichligi va gidrokuchaytirgich bakchasidagi moy sathi tekshiriladi (zarur bo‘lsa, kami to‘ldiriladi).

• TXKda 1-TXKdagi ishlardan tashqari, old g‘ildiraklarni o‘rnatish burchaklari tekshiriladi, zarur bo‘lsa, rostlanadi, rul boshqarmasidagi tirqishlar, rul tortqilarining sharnirlari va shkvoren birikmalari, shkvorenlar ponalarining, rul mexanizmi karteri, rul kolonkasi va rul chambaragining mahkamlanishi, burish kulachoklari sapfalari va tirak podshipniklarning holati, rul boshqarmasi gidrokuchaytirgichi uzellari va detallarining mahkamlanishi hamda zichligi, rul boshqarmasi kardanli valining holati va mahkamlanishi tekshiriladi, zarur bo‘lsa, rostlanadi.

Mavsumiy texnik xizmat ko‘rsatishda 2-TXKdagi ishlardan tashqari, surkov moylari mavsumga qarab almashtiriladi.

Rul boshqarmasi detallarining texnik holati ularni ko‘zdan kechirish va sinab ko‘rish yo‘li bilan tekshiriladi. Tekshirish qulay bo‘lishi uchun avtomobil ko‘zdan kechirish chuquri ustiga qo‘yiladi.

Rul chambaragi va kolonkasining mahkamlanishini tekshirish uchun ular barcha yo‘nalishlarda kuch bilan sinab ko‘riladi. Bunda rul chambaragi, kolonka o‘q bo‘ylab siljimasligi, rul boshqarmasi uzellarida taqillashlar bo‘lmasligi lozim.

Rul mexanizmi karteri va burish sapfalari richaglarining mahkamligini tekshirish uchun rul chambaragi neytral vaziyatga nisbatan har tomonga 40—50° tebratib ko‘riladi.

Rul yuritmasining holati va birikmalarining puxta biriktirilganligini tekshirish uchun shu yuritma detallariga bevosita o‘zgaruvchi nagruzka ta’sir ettirib ko‘riladi.

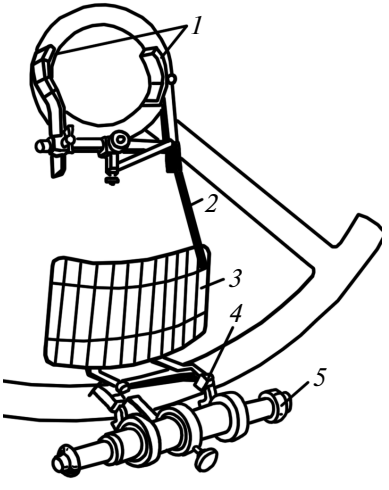
Burilish cheklagichlarining ishini tekshirish uchun boshqariladigan g‘ildiraklar har tomonga oxirigacha burib, ko‘zdan kechiriladi.

Rul yuritmasi gidrokuchaytirgichi tizimi birikmalarining zichligini tekshirish uchun dvigatelni ishlatib qo‘yib, rul chambaragi eng chekka vaziyatlarda va erkin holatda tutib turiladi, shunda birikmalardan moy sizmasligi lozim. Gidrokuchaytirgichli rul chambaragi neytral vaziyatdan chekka vaziyatlarga o‘z-o‘zidan burilib ketmasligi kerak.

Rul chambaragining erkin yo‘li va ishqalanish kuchi universal asbob yordamida tekshiriladi (2.85-rasm).

Asbob lyuft o‘lchagich va dinamometr (kuch o‘lchagich)dan iborat. Lyuft o‘lchagich dinamometrga mahkamlangan shkala (*3*)dan va rul kolonkasiga qisqichlar (*1*) bilan mahkamlangan mil (*2*)dan tuzilgan. Dinamometr qisqichlar (*4*) yordamida rul chambaragi to‘g‘iniga mahkamlanadi. Dinamometr shkalalari dastalar (*5*)da joylashgan.

Rul chambaragining lyuftini o‘lchashda dasta (*5*) orqali ikki tomonga ta’sir qiluvchi 10 N kuch qo‘yiladi. Mil (*2*) lyuftning umumiy qiymatini ko‘rsatadi. Bu qiymat



2.85-rasm. Rul boshqarmasiga tashxis qo‘yish (diagnostika) asbobi:

1—rul kolonkasi qisqichlari; *2*—mil; *3*—shkala; *4*—dinamometr qisqichlar; *5*—dasta.

yengil avtomobillar uchun 10°, yuk avtomobillari uchun 20° atrofida bo‘lishi lozim.

Gidrokuchaytirgichli avtomobillarda lyuftni aniqlashda dvigatel ishlatib qo‘yiladi.

Umumiy ishqalanish kuchini tekshirish uchun old g‘ildiraklarni to‘liq «osilgan» (ko‘tarilgan) holatga keltirib, dinamometr dastalari (*5*)ga kuch qo‘yiladi. Agar rul mexanizmi to‘g‘ri rostlangan bo‘lsa, to‘g‘riga harakatlanishda 8—16 N kuch qo‘yilganda rul chambaragi o‘rta vaziyatdan erkin burilishi lozim.

Rul tortqilari sharnirlarining holatini baholash uchun rul chambaragiga kuch qo‘yilib, sharnirlar kuzatiladi. Agar sharnirlarda lyuft bo‘lsa, tutash detallari bir-biriga nisbatan siljiydi.

Rul boshqarmasi kuchaytirgichini tekshirish gidrokuchaytirgich tizimidagi bosimni o‘lchashdan iborat. Buning uchun haydash magistraliga jo‘mrakli manometr o‘rnatiladi. Bosim dvigatelning kichik aylanishlarida g‘ildiraklarni chekka holatga burib o‘lchanadi.

Nasos hosil qiladigan bosim kamida 6 MPa bo‘lishi lozim. Agar bosim bundan past bo‘lsa, jo‘mrak berkitiladi, shunda bosim 6,5 MPa gacha ko‘tarilishi kerak. Agar bosim ko‘tarilmasa, demak, nasos buzilgan va uni ta’mirlash lozim.

Rul mexanizmini rostlash vint vali podshipniklari va ilashmadagi o‘q yo‘nalishidagi tirqishni rostlashdan iborat.

Agar to‘g‘riga yurishda rul chambaragining lyufti 10° dan oshmasa, rul mexanizmining holati yaxshi hisoblanadi. Agar lyuft bundan oshsa, vint (chervyak) vali podshipniklarining tirqishi tekshiriladi. Podshipniklardagi o‘q yo‘nalishidagi lyuft katta bo‘lsa, buni osongina sezish mumkin.

Val podshipniklaridagi o‘q yo‘nalishidagi lyuftni bartaraf qilish uchun boltlar bo‘shatiladi, rul mexanizmi karterining pastki qopqog‘i olinadi va bitta rostlash qistirmasi olib tashlanadi, shundan so‘ng mexanizm yig‘iladi va o‘q yo‘nalishidagi lyuft yana tekshiriladi. Rulni burish kuchi 3—6 N ga yetgunga qadar bu operatsiya takrorlanadi.

Chervyakning rolik bilan tishlashishi rul mexanizmini avtomobildan ajratib olmasdan rostlanadi. Buning uchun chervyak vali shtiftidan gayka burab olinadi, shayba shtiftdan chiqariladi, maxsus kalit bilan rostlash vinti stoporlash shaybasidagi bir necha rezbaga buraladi. Shunda tishlashuvdagi yon tirqish o‘zgaradi, oqibatda rul chambaragining erkin yo‘li ham o‘zgaradi.

Rul yuritmasi birikmalaridagi lyuftni aniqlash uchun rul chambaragini burishda rul soshkasini keskin tebrantirish kerak. Agar lyuft bo‘lsa, rezbali tiqin qattiq burab qo‘yiladi.

O‘q yo‘nalishidagi lyuftni rostlash vaqtida birikmalarga moy qo‘shiladi. Agar yeyilish katta bo‘lsa, sharsimon barmoq yoki yig‘ilgan holdagi butun tortqi almashtiriladi.

Boshqaruv mexanizmlarini ta’mirlash ishlari rejali-oldini olib ta’mirlash tizimiga muvofiq bajariladi.

Rul boshqarmasi detallarining asosiy nuqsonlari: soshka valigi roligi va chervyakning, vtulkalar, podshipniklar va ular o‘tqaziladigan joylarning yeyilishi, karterni mahkamlash flanesining sinishi hamda darz ketishi, karterdagi rul soshkasi vali vtulkasi kiradigan teshikning va rul tortqilari sharli birikmalari detallarining yeyilishi, tortqilarning egilganligi va rul chambaragi valga mahkamlangan joyning bo‘shashishi.

Agar ish sirti ancha yeyilgan yoki toblangan qatlami ko‘chgan bo‘lsa, rul chambaragining chervyagi yangisiga almashtiriladi. Agar val roligi sirtida darzlar bo‘lsa, u brak hisoblanadi. Chervyak va rolik bir vaqtning o‘zida almashtiriladi.

Soshka valining tayanch bo‘yinlari xromlanib, keyin ta’mirlash o‘lchamigacha silliqlanib tiklanadi. Val bo‘yni karterga o‘rnatiladigan bronza vtulkalarni ta’mirlash o‘lchamigacha silliqlab tiklanishi mumkin.

Rul mexanizmi karteridagi podshipnik o‘tqaziladigan joy yeyilsa, u qo‘shimcha detallar — vtulkalar qo‘yib tiklanadi. Karterdagi teshik yo‘nib kengaytiriladi, unga vtulka presslab kiritiladi va podshipnikning tashqi o‘lchamiga moslab ishlov beriladi.

Karterni mahkamlash flanesidagi siniqlar va darzlar gaz alangasida payvandlab tuzatiladi. Karterdagi yeyilgan teshik ta’mirlash o‘lchamiga moslab razvyortkalanadi.

Ko‘ndalang rul tortqisining vkladishlari va sharli barmoqlari tez yeyiladi. Tortqilarning uchidagi rezbalar uzilishi, prujinalar bo‘shashishi yoki sinishi va tortqilar egilishi mumkin.

Yeyilgan sharli barmoqlar, uchgan va shilingan joylari bor barmoqlar yangisiga almashtiriladi. Ayni vaqtda sharli barmoqlarning yangi vkladishlari qo‘yiladi. Kuchsiz va singan prujinalar yangisiga almashtiriladi. Egilgan tortqilar sovuqlayin to‘g‘rilanadi.

Gidravlik kuchaytirgichlarning nosozliklari: dvigatel tirsakli valining har qanday aylanishlar chastotasida ham kuchaytirishning

yo‘qligi, ikkala (o‘ng va chap) tomonga burilishda ham kuchaytirishning yetarli emasligi yoki ravon kuchaytirmaslik.

Nuqsonlarini yo‘qotish uchun nasos qismlarga ajratiladi, moy bo‘shatib olinadi, detallar yaxshilab yuviladi.

Nasosni qismlarga ajratish, ta’mirlash va yig‘ishda nasos qopqog‘i, stator, rotor, nasos parraklari va o‘tkazish klapani «egasizlantirilmasligi», ya’ni belgilab qo‘yilib, keyin olingan joyiga qo‘yilishi lozim.

Nasos ushbu tartibda qismlarga ajratiladi: bakcha qopqog‘i va filtr, nasos korpusidan bakcha ajratib olinadi (tushib ketmasligi uchun saqlash klapani texnologik chekkasidan ushlab turiladi), so‘ngra taqsimlash diski, stator, parraklari bilan yig‘ilgan holdagi rotor ajratiladi (bunda taqsimlash diski va nasos korpusiga nisbatan statorning vaziyati belgilab qo‘yiladi).

Shkiv, stoporlash halqasi va nasos vali (old podshipnik bilan birga) ta’mirtalab bo‘lgandagina ajratib olinadi.

Detallar maxsus eritma bilan yuviladi, suvda chayiladi va siqiq havo bilan tozalanadi.

O‘tkazish klapanining nasos qopqog‘ida bemalol surilishi, rotor, korpus va taqsimlash diskining yon sirtlarida sidirilish yoki yeyilish yo‘qligi tekshirib ko‘riladi.

Nasos yig‘ib bo‘linganidan keyin stendda ishlatib, maromiga yetkaziladi.

Detallari ta’mirlanib va tekshirib bo‘linganidan so‘ng rul mexanizmi yig‘iladi, rostlanadi va gidravlik kuchaytirgich bilan yig‘ilgan holda sinab ko‘riladi.

Tormoz tizimlariga texnik xizmat ko‘rsatish va ularni ta’mirlash

Quyidagilar tormoz tizimlarining asosiy nosozliklari jumlasiga kiradi: tormozlarning samarali ishlamasligi, tormoz kolodkalarining tiqilib qolishi, tormoz mexanizmlarining notekis ishlashi, tormoz suyuqligining sizishi va gidravlik tormoz yuritmasi tizimiga havo kirib qolishi, pnevmatik yuritma tizimida bosimning pasayishi, pnevmatik tormoz yuritmasi tizimi zichligining buzilishi.

Tormozlarning samarali ishlamasligi tormoz kolodkalari kirlanganda yoki moy tekkanda, tormoz yuritmasi va tormoz mexanizmlarining rostlanishi buzilganda, yuritma tizimiga havo kirib qolganda, tormoz suyuqligining hajmi kamayganda, gidravlik yoki

pnevmatik tormoz yuritmasi birikmalarining zichligi buzilganda yuz beradi.

Tormoz kolodkalarining tiqilib qolishiga sabab tortish prujinalarining sinishi, friksion ustqo‘ymalar parchin mixlarining uzilishi, bosh tormoz silindrlarida kompensatsiya teshigining kirlanishi, g‘ildiraklarning tormoz silindrlarida porshenlarning tiqilib qolishidir.

G‘ildiraklar tormoz mexanizmining notekis ishlashi tufayli tormoz berilganda avtomobil bir tomonga tortib ketadi, bunga tormoz mexanizmining noto‘g‘ri rostlanganligi sabab bo‘ladi.

Gidravlik yuritma tizimiga havo kirib qolishi tufayli tormoz tepkisini bosilganda tormozning samarali ta’sir kuchi kamayadi. Bu holda yaxshi tormozlash uchun tepkini bir necha marta bosish kerak. Tormoz tizimidan moy sizganda butun tormoz tizimi yoki uning biron-bir qismi butunlay ishlamay qoladi.

Tormoz tizimlariga texnik xizmat ko‘rsatishda TXK turlarida ko‘zda tutilgan ishlar bajariladi.

Kundalik texnik xizmat ko‘rsatishda avtomobilni hayday boshlashda tormozlarning qanday ishlashi, gidroyuritma va pnevmoyuritma naychalari va uzellaridagi birikmalarning zichligi tekshiriladi. Bakchalardagi suyuqlik sathiga va birikish joylarida sizish bor-yo‘qligiga qarab, suyuqlikning sizish-sizmasligi nazorat qilinadi. Havo sizmayotganligini aniqlash uchun dvigatelni to‘xtatib, manometrda bosim pasaymasligi tekshiriladi, havo chiqayotganligini ovozidan ham bilsa bo‘ladi.

Birinchi texnik xizmat ko‘rsatishda KTXKdagi ishlardan tashqari, quyidagilar tekshiriladi: tormoz tizimi naychalarining ahvoli va zichligi, tormozlarning samarali ishlashi, tormoz pedali va to‘xtab turish tormozi richagining erkin va ish yo‘li, bosh tormoz silindridagi tormoz suyuqligining sathi (zarur bo‘lsa, kami to‘ldiriladi), tormoz jo‘mragi pedalining mexanik birikmalari, yuritmaning richaglari va boshqa detallari holati.

Ikkinchi texnik xizmat ko‘rsatishda KTXK va 1-TXK ishlari bajariladi va qo‘shimcha ravishda g‘ildiraklarning tormoz mexanizmlarini to‘liq qismlarga ajratib, ularning holati tekshiriladi, yeyilgan detallar (kolodkalar, tormoz barabanlari) almashtiriladi, tormoz mexanizmlari yig‘iladi va rostlanadi. Tormozlar gidroyuritmasiga suyuqlik haydaladi, kompressorning ishi tekshiriladi, harakatlantirish tasmasining tarangligi va to‘xtab turish tormozining yuritmasi rostlanadi.

Mavsumiy xizmat ko‘rsatish ishlari ikkinchi texnik xizmat ko‘rsatish ishlari bilan birga bajariladi, mavsumga qarab qo‘shimcha ishlar ham amalga oshiriladi.

Tormoz tizimini rostlash ishlari: tormozlar gidroyuritmasidan suyuqlik sizishini bartaraf qilish, unga kirib qolgan havoni chiqarib yuborish, tormoz pedalining erkin yo‘lini va kolodkalar bilan baraban orasidagi tirqishni, to‘xtab turish tormozini rostlash.

Gidroyuritma tizimidan suyuqlik sizishini to‘xtatish uchun naychalarning rezbali birikmalarini qattiqlash, ishdan chiqqan shlanglar, manjetlar va boshqa detallarni almashtirish kerak.

Tormoz tizimi gidroyuritmasiga kirib qolgan havo quyidagi tartibda chiqarib yuboriladi:

- bosh tormoz tizimining to‘ldirish bakchasidagi tormoz suyuqligi sathi tekshiriladi va zarur bo‘lsa, kami to‘ldiriladi (belgigacha);
- g‘ildirak tormoz silindrining havo chiqarish klapanidan rezina qalpoq olinadi va unga rezina shlang tushiriladi;
- havo chiqarish klapani yarim aylanishga buraladi va tormoz pedali bir necha marta keskin bosiladi;
- havo pufakchalari chiqqunga qadar pedal bosib turiladi;
- pedalni bosib turgan holda klapan burab qattiqlanadi.

Boshqa g‘ildiraklardagi silindrlardan ham havo shu tartibda chiqarib yuboriladi.

Havoni chiqarib yuborish mobaynida to‘ldirish bakchasiga doim suyuqlik quyib turish kerak.

Gidroyuritmadan havo chiqarib yuborilib, suyuqlik to‘ldirilgandan keyin tormoz pedalini bosilganda oyoqqa «qarshiligi» oshishi va pedal yo‘li joiz qiymatiga yetishi lozim.

Aksariyat yengil avtomobillarda kolodkalar bilan tormoz barabani orasidagi tirqish o‘z-o‘zidan (avtomatik) rostlanadi, chunki g‘ildiraklarning tormoz silindrlaridagi tormoz ustqo‘ymalari yeyilgan sari tirak halqalar tegishlicha siljiydi.

Tirqish bunday o‘z-o‘zidan rostlanmaydigan avtomobillarda tirqish ekssentrikni burish yo‘li bilan o‘zgartiriladi.

Pnevmoyuritmali tormoz mexanizmlarida tirqish kerish kuragi richagiga o‘rnatilgan rostlash chervyagi yordamida rostlanadi. Buning uchun g‘ildirak ko‘tarib qo‘yiladi va chervyakni to‘rtburchak kallagidan kalit bilan burab kolodka barabaniga taqaladi. Shundan so‘ng g‘ildirak bemalol aylanadigan bo‘lguncha chervyak teskari yo‘nalishda buraladi.

Tirqishning to‘g‘ri rostlanganligi shchup bilan tekshiriladi, kolodkalar o‘qidagi tirqish 0,2—0,4 mm, tormoz kamerasi shtogining yo‘li 20—40 mm bo‘lishi lozim.

Gidroyuritmali tormoz qurilmalarida tormoz pedalining erkin yo‘lini rostlash turtkich va bosh silindr porsheni orasidagi tirqishni to‘g‘ri o‘rnatishdan iborat; buning uchun turtkichning uzunligi o‘zgartiriladi. U shunday o‘zgartirilishi kerakki, natijada tirqish 1,5—2,0 mm ga tenglashsin. Shunda tormoz pedalining erkin yo‘li 8—14 mm bo‘ladi.

Pnevmatik yuritmali tizimlarda pedalning erkin yo‘lini rostlash uchun tormoz pedalini tormoz jo‘mragi yuritmasining oraliq richagi bilan bog‘lovchi tortqi uzunligini o‘zgartirish lozim. Rostlashdan so‘ng pedalning erkin yo‘li 14—22 mm bo‘lishi kerak. Pnevmatik tizimdagi ish bosimi avtomatik tarzda 0,6—0,75 MPa qiymatda tutib turilishi lozim.

Yengil avtomobillarda to‘xtab turish tormozini rostlash uchun richag bilan bog‘langan trosning tenglashtirgichi uchligi uzunligini o‘zgartirish kerak. Richagning yo‘li qulflash qurilmasining 3—4 shiqillashini tashkil qilishi lozim (ya’ni richagni 3—4 tishga surish kerak).

Yuk avtomobillarida to‘xtab turish tormozini rostlash uchun tortqi uzunligini o‘zgartirish zarur; buning uchun rostlash vilkasini bo‘shatish yoki qattiqlash kerak (tormoz tortib qo‘yilganda richagning siljishi qulflash qurilmasi tishli sektorining yarmidan oshmasligi darkor).

Agar tortqi oxirigacha kaltalashtirilganda va stoporlash richagi olti shiqillashga surilganda ham to‘liq tormozlash ta’minlanmasa, tortqining yuqorigi uchiga ulangan tortqi barmog‘ini tormozni rostlash richagining navbatdagi teshigiga o‘tkazish va gaykani qattiqlab, shplintlash lozim. Shundan so‘ng rostlashni yuqorida aytilgan tartibda takrorlash kerak.

Gidravlik tormoz yuritmasini ta’mirlash uchun avtomobilni to‘xtatishga majbur qiladigan asosiy nuqsonlari: ustqo‘ymalar va barabanlarning yeyilishi, qaytarish prujinalarining sinishi, tormoz ustqo‘ymalarining yirtilishi, tortish prujinasining bo‘shashib qolishi va sinishi.

Ta’mirlash uchun tormoz mexanizmlari avtomobildan ajratib olinadi, qismlarga ajratiladi va kir, moy, tormoz suyuqligi qoldiqlaridan tozalanadi.

Detallarni tozalashda yuvuvchi eritma, suvdan foydalaniladi va siqiq havo bilan quritiladi.

G‘ildirak tormozini qismlarga ajratish tormoz barabanini, tortish prujinalari va tormoz ustqo‘ymasini ajratib olishdan iborat.

Agar barabanning ish sirtida mayda chiziqlar, tirnalishlar bo‘lsa, ular mayin jilvir qog‘oz bilan ishqalab ketkaziladi. Agar chiziq va tirnalishlar chuqur bo‘lsa, baraban yo‘nib kengaytiriladi va shunga mos ravishda kattaroq o‘lchamli ustqo‘ymalar qo‘yiladi. Agar parchin mixlarning kallagigacha bo‘lgan oraliq 0,5 mm dan yoki yopishtirilgan ustqo‘ymalarning qalinligi yangi ustqo‘yma qalinligining 0,8 qismidan kichik bo‘lsa ham ustqo‘ymalar almashtiriladi.

Yangi ustqo‘yma quyidagi tartibda parchin mixlar bilan mahkamlanadi. Oldin yangi ustqo‘yma kolodkaga qo‘yilib, qisqich (strubsina)lar bilan mahkamlanadi. Keyin kolodka tomondan ustqo‘ymada parchin mixlar uchun teshiklar parmalanadi va ular tashqi tomondan 3—4 mm chuqurlikda zenkerlanadi. Ustqo‘ymalar mis, aluminiy yoki bronza parchin mixlar bilan mahkamlanadi.

Ustqo‘ymalarni kolodkalarga yopishtirishdan oldin ularning sirti mayin jilvir qog‘oz bilan tozalanadi va moyi artib tashlanadi. So‘ngra sirtiga birinchi yupqa yelim qatlami, oradan 15 min o‘tgach, ikkinchi yelim qatlami surtiladi.

Yig‘ish maxsus moslamada bajariladi va qizdirish pechida 45 min mobaynida 150—180 °C da quritiladi.

Gidrovakuumli kuchaytirgichning nuqsonlari: silindr va porshen ish sirtining yeyilishi, tirnalishi, chizilishi, sharikning o‘z uyasida zich yotmasligi, manjetlarning yeyilishi va yemirilishi, halqasimon diafragmalar qirralarining ezilishi.

Kuchaytirgich silindrini silliqlab tiklash mumkin, lekin 0,1 mm dan ortiq silliqlab bo‘lmaydi. Nuqsonli porshen yangisiga almashtiriladi. Rezina zichlamalarning deyarli barchasi yangilariga almashtiriladi.

Yeyilgan detallar almashtirilib bo‘lingandan so‘ng gidravlik tormoz yuritmasining silindrlari yig‘iladi.

Pnevmatik tormoz *yuritmasining nuqsonlari:* kompressorlarning krivoship-shatunli va klapan mexanizmlari detallarining yeyilishi; tormoz jo‘mragi va tormoz kameralari diafragmalarining shikastlanishi; klapanlar uyalarining tirnalishi; shtoklarning egilishi; pru-

jinalarning sinishi va qayishqoqligi yo‘qolishi; richaglar kiradigan teshiklar va vtulkalarning yeyilishi.

Kompressorning yeyiluvchan detallari: silindrlar, porshenlar, halqalar, podshipniklar, klapanlar va klapanlarning uyalari.

Tirsakli val orqa uchini: zichlash qurilmasi yeyilganda va yuklash qurilmasining diafragmasi yemirilganda zichlik buziladi.

Krivoship-shatunli va klapan mexanizmining detallari dvigatelning aynan shunday detallari kabi ta’mirlanadi.

Zichlash qurilmasining detallari qismlarga ajratilganidan so‘ng kerosinda yuviladi, qotib qolgan moy va g‘udurlardan tozalanadi va yana yig‘iladi. Diafragma yangisiga almashtiriladi.

Havo filtri qismlarga ajratiladi, filtrlovchi elementi kerosinda yuviladi va quritiladi. Filtrni joyiga o‘rnatishdan oldin yarmi motor moyida ho‘llanadi. Kompressor yig‘ilganidan so‘ng stendda ishlatib moslanadi. Tormoz jo‘mragini ta’mirlash uchun u avtomobildan yechib olinadi. Uni tiskiga o‘rnatib, qismlarga ajratiladi va barcha detallari ko‘zdan kechiriladi. Shikastlangan detallari almashtirilganidan so‘ng teskari tartibda yig‘iladi.

Ta’mirlangan uzellar o‘z o‘rniga qo‘yiladi. Shundan so‘ng rostlash ishlari bajariladi.



NAZORAT SAVOLLARI

1. Rul boshqarmasining lyufti qanday o‘lchanadi va rostlanadi?
2. Rul boshqarmasining o‘q bo‘ylab tirqishi qanday tekshiriladi va rostlanadi?
3. Rul boshqarmasi detallarining asosiy nuqsonlari va ularni tuzatish usullarini gapirib bering
4. Tormoz tizimiga 1-TXK va 2-TXKda bajariladigan ishlarni ayting.
5. Tormoz pedalining erkin yo‘li qanday tekshiriladi va rostlanadi?
6. Ish tormozi va to‘xtab turish tormozi yuritmalarida qanday rostlash ishlari amalga oshiriladi?
7. Tormoz tizimi detallarining asosiy nuqsonlari va ularni tuzatish usullarini gapirib bering.

2.8. ELEKTR JIHOZLARI ASBOBLARINI TA’MIRLASH VA ULARGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH

Avtomobil elektr jihozlari tizimining asosiy nosozliklari: elektr ulanmalar kontaktlarining buzilishi (mahkamlangan joylarning bo‘shashishi, tutashuvchi sirtlarning oksidlanishi), o‘tkazgich-

larning uzilishi yoki saqlagichlarning kuyishi oqibatida elektr zanjirlarining uzilishi; o‘tkazgichlarning izolatsiyasi buzilganligi tufayli zanjirlarning qisqa tutashuvi, shuningdek, tizimning ayrim qismlari (yoritish asboblarining lampochkalari, nazorat-o‘lchash asboblarining datchiklari, rele va h.k.) ishdan chiqishi. Bu nuqsonlarni tuzatish ko‘p hollarda indikator yoki tester yordamida elektr zanjirlaridagi uzilish yoki qisqa tutashuv yuz bergan joylarni aniqlash va bo‘shashgan kontaktlarni qattiqlash, oksidlanishdan tozalash, simlarning uzilgan yoki qisqa tutashgan joylarini tuzatish, shuningdek, ishdan chiqqan elementlarni almashtirishdan iborat bo‘ladi.

Elektr jihozlarining elektr zanjirlari saqlagichlar bilan himoyalanadi, shuning uchun biror-bir elektr zanjirini tekshirishda avval shu zanjirni himoyalaydigan saqlagich kuygan-kuymaganligini tekshirish kerak.

Elektr jihozlari tizimi qismlarining aksariyat qismini ta’mirlash shart emas, butun xizmat muddati mobaynida ularga deyarli texnik xizmat ko‘rsatilmaydi, ularni toza saqlash va ulanmalardagi kontaktlarning puxtaligini ta’mirlash kifoya.

Akkumulatorlar batareyasining nosozliklari va ularga texnik xizmat ko‘rsatish

Akkumulatorlar batareyasining nosozliklari. Akkumulatorlar batareyasidan to‘g‘ri foydalanilsa va ularga o‘z vaqtida xizmat ko‘rsatib turilsa, ularning xizmat muddati taxminan 3—4 yilni tashkil qiladi yoki u avtomobilning 75000—100000 km yo‘l bosishini ta’minlaydi. Yil mobaynida avtomobil kam yo‘l bossa, uning xizmat muddati 6 yilgacha uzayishi mumkin. Akkumulatorlar batareyasidan foydalanish va uni saqlash qoidalari buzilganda bu muddatlar ancha qisqarishi mumkin. Elektrolitning ifloslanishi, uning me’yoridan yuqori haroratda va sathi past holda ishlashi va saqlanishi, avtomobildagi batareyani zaryadlash rejimi buzilishi, zichligi yuqori elektrolit quyilishi (akkumulatorga distillangan suv o‘rniga elektrolit quyilishi) akkumulatorlar batareyasining texnik holatiga ayniqsa kuchli salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Bu aytib o‘tilgan omillar o‘z-o‘zidan kuchli zaryadlanish, har xil ishorali plastinalarning qisqa tutashuvi va sulfatlanishi kabi ko‘p uchraydigan nuqsonlarni keltirib chiqaradi. Ular batareyaning sig‘imi kamayishiga va bosim ostida EKJ va kuchlanishning pasayishiga olib keladi. Akkumulatorlar batareyasida

ushbu nosozliklar borligini bildiradigan asosiy alomatlar: dvigatelni ishga tushirishda tirsakli val sekin aylanadi (agar batareya kuchli zaryadsizlangan bo‘lsa, starter tirsakli valni umuman aylantirmasligi mumkin), lampalar xira yonadi va tovush signali kuchsiz chiqadi. Bundan tashqari, batareyadan foydalanish jarayonida simlarning uchliklari (klemmalari) va qutb shtirlari oksidlanadi (ana shu nuqson dvigatelni ishga tushirishda starterning yaxshi ishlashini buzadi), shuningdek, korpusda darzlar paydo bo‘lib, elektrolit sizadi (buni ko‘rib aniqlash mumkin).

Biroq, shuni ko‘zda tutish kerakki, dvigatelni ishga tushirishda starterning yomon ishlashiga faqat akkumulatorlar batareyasining nosozligi emas, balki starterning yoki uni tortuvchi relening, yo bo‘lmasa, dvigatelni ishga tushiruvchi boshqa qismlarning nosozligi ham sabab bo‘lishi mumkin.

Akkumulator batareyasidan foydalanish va uni saqlashda uning o‘z-o‘zidan kuch zaryadsizlanishiga quyidagilar sabab bo‘lishi mumkin: ichki qisqa tutashuv; batareya sirtining ifloslanishi; elektrolitning kamini to‘ldirish uchun tarkibida ishqor va tuzlar bo‘lgan oddiy (distillanmagan) suv quyilganligi; akkumulatorlarning ichiga metall zarralari va galvanik juftliklar hosil bo‘lishiga olib boruvchi boshqa moddalarning tushishi. Plastinalarning aktiv massasida mahalliy toklar hosil bo‘lishi natijasida batareya o‘z-o‘zidan zaryadsizlanadi. Bu toklar aktiv modda va plastinalar panjarasi oksidlari orasida EYK hosil bo‘lishi hisobiga vujudga keladi. Bundan tashqari, elektrolit uzoq muddat saqlanganda qatlamlarga ajraladi va elektrolitning zichligi pastki qatlamlarda yuqori qatlamlardagidan katta bo‘ladi. Bu hol potensiallar farqi paydo bo‘lishiga va plastinalarning sirtida tenglashtiruvchi toklar vujudga kelishiga olib keladi. To‘liq zaryadlangan, soz, xizmat ko‘rsatilmagan batareyaning o‘z-o‘zidan me’yorida zaryadsizlanishi sutkasiga 0,2—0,3 foizni tashkil qiladi.

Har xil ishorali plastinalarning qisqa tutashuvi yuz berganda ayrim akkumulatorlarda elektrolit «qaynaydi», akkumulatorlar batareyasining sig‘imi va kuchlanishi kamayadi. Bularga separatorlarning yemirilishi, plastinalarning qiyshayishi va ulardan aktiv moddaning to‘kilishi sabab bo‘lishi mumkin. Bular esa, o‘z navbatida, avtomobildagi batareyaning uzluksiz qayta-qayta zaryadlanishi va mahkamlanishi bo‘shashganligi tufayli kuchli tebranishi oqibatida yuz berishi mumkin.

Akkumulatorlar batareyasi ichidagi plastinalar qisqa tutashganda uni almashtirish kerak.

Plastinalarning sulfatlanishi ularda oq qurum ko‘rinishidagi qo‘rg‘oshin (N)-sulfatning yirik kristallari hosil bo‘lishi bilan bog‘liq. Bunda akkumulatorlarning elektr qarshiligi kuchayadi. Qo‘rg‘oshin sulfatning yirik kristallari aktiv massa g‘ovaklarini berkitadi hamda zaryadlash vaqtida elektrolitning singishi aktiv massa shakllanishiga to‘sqinlik qiladi. Natijada plastinalarning aktiv sirti kichrayadi, batareyaning sig‘imi kamayadi. Plastinalar sulfatlanganligini qanday bilish mumkin? Batareyani zaryadlashda elektrolitning kuchlanishi va harorati ko‘tariladi, jadal sur’atda gaz ajraladi («qaynaydi»), bunda elektrolitlarning zichligi ham oshadi. Keyingi zaryadsizlanishda va, ayniqsa, starter ulanganda sig‘imi kichikligi tufayli batareya tez zaryadsizlanadi. Sulfatlanishning asosiy sabablari: batareyaning 10,5 V dan kam EKJgacha zaryadsizlanishi; elektrolit sathi pasayishi tufayli plastinalarning yalang‘ochlanib qolishi; batareyani zaryadlamay uzoq muddat saqlash; elektrolitning juda zichligi; dvigatelni ishga tushirishda starterdan uzoq foydalanish.

Plastinalarning biroz sulfatlanganligini bartaraf qilish uchun batareya qo‘shimcha zaryadlanadi. Plastinalar biroz sulfatlanganda va buning oqibatida akkumulatorlar batareyasi yaxshi ishlamay qolganda uni almashtirish lozim.

Qutb shtirlarining oksidlanishi tashqi zanjirda qarshilik oshishiga va hatto tok kelishi to‘xtashiga olib keladi. Buni tuzatish uchun simlarning uchliklari (klemmalari)ni shtirlardan ajratish, shtirlar va klemmalarni yaltiraguncha artish va klemmalarni shtirlarga mahkamlash kerak. Keyin shtirlar va klemmalarning sirtiga VTV-1 texnik vazelini yoki boshqa kislotabardosh konsistent moyni yupqa qilib surtish lozim.

Bak korpusidagi darzlar orqali *elektrolit sizishi* ko‘zdan kechirib aniqlanadi. Ko‘pincha darzlar simlarning klemmalarini yaxshi mahkamlamaslik oqibatida batareyaning chiqish simlari yaqinida, shuningdek, korpus mexanik shikastlanganda (masalan, falokat yuz berganda) paydo bo‘ladi. Batareyaning plastmassa korpusidagi kichik tirqishlarni kavsharlagich yordamida polietilen bo‘lagini eritib quyib yoki darzga bir necha qatlam polietilen plyonka qo‘yib, keyin uni qalin qog‘oz orqali eritib berkitish mumkin. Agar batareya korpusi ancha shikastlangan bo‘lsa, uni almashtirish lozim. Darz ketgan batareyani majburan ishlatishga to‘g‘ri kelsa, korpusning nuqsonli bo‘lmasiga vaqt-vaqti bilan elektrolit (distillangan suv emas) quyib turish zarur.

Akkumulatorlar batareyasini zaryadlash. Uning to‘laligini ta’minlash, shuningdek, xizmat muddatini uzaytirish maqsadida zaryadlashni maxsus qurilmalardan foydalanib, qiymati 0,05 S_{20} ga teng o‘zgarmas zaryadlash toki bilan bajarish tavsiya qilinadi. Agar batareyaning chiqish simlaridagi kuchlanish 2 soat mobaynida o‘zgarmay tursa, batareya to‘liq zaryadlangan bo‘ladi, shunda barcha akkumulatorlarda kuchli gaz ajralishi («qaynash») kuzatiladi. Zaryadlash tugaganidan so‘ng barcha akkumulatorlarda elektrolitning zichligi bir-biridan 0,01 g/sm^3 dan ko‘p farq qilmasligi lozim. Zarur bo‘lsa, elektrolitning zichligini me’yoriga keltirish kerak.

Batareyaning zaryadlanish-zaryadsizlanishini tiklash sikli plastinalarning sulfatlanishi yoki elektrolitning ifloslanishi natijasida kamayib qolgan sig‘imini tiklash uchun bajariladi. Buning uchun tok bilan 0,1 S_{30} dan 10,2 V gacha zaryadsizlangan batareyani eski elektrolitdan bo‘shatib, distillangan suv bilan yuviladi va unga zichligi past (1,1 g/sm^3) elektrolit quyiladi, uni kichik (0,02 S_{20}) tok bilan zaryadlanadi; zaryadlanishning tugash alomatlari paydo bo‘lgach (elektrolit zichligi va EKJ barqarorlashgach, elektrolit «qaynagach»), zaryadlash to‘xtatiladi. Shundan so‘ng haligi zichligi past elektrolit bo‘shatib olinadi, zichligi me’yoridagi elektrolit quyiladi va yuqoridagi tartibda batareya 0,05 S_{20} tok bilan to‘liq zaryadlanadi. Batareyani elektrolitdan yoki yuvish uchun quyilgan distillangan suvdan batamom bo‘shatish maqsadida teshiklarini pastga qaratib 5—10 min tutib turiladi.

Shu aytilgan tiklash siklini nazorat qilishni zaryadlash-zaryadsizlash sikli bilan birga bajarish va batareyani zaryadsizlashda uning haqiqiy sig‘imini o‘lchash maqsadga muvofiqdir. Bu tadbir batareyaning texnik holatini aniq bilishga va u yaroqsiz holga kelgan taqdirda (haqiqiy sig‘imi 40 foizdan kam bo‘lganda) uni tiklash uchun zaryadlashga ko‘p vaqt sarflamaslikka imkon beradi.

Batareyani zaryadlashda insonning sog‘lig‘i uchun zararli va portlash xavfi bor gazlar ajraladi, shuning uchun uni yaxshi shamollatiladigan alohida xonada, ochiq uchqun va olovdan uzoqroqda zaryadlash lozim.

Akkumulatorlar batareyasiga texnik xizmat ko‘rsatish. Akkumulatorlar batareyasining xizmat muddati ko‘p jihatdan unga o‘z vaqtida va to‘g‘ri xizmat ko‘rsatilishiga bog‘liq. Batareya ozoda saqlanishi lozim, chunki uning sirti kirlanishi o‘z-o‘zidan kuchli zaryadsizlanishiga olib keladi. Texnik xizmat ko‘rsatishda batareya-

ning sirtini 10 foizli novshadil spirti yoki suvsiz sodaning suvdagi eritmasi bilan yuvib, toza quruq latta bilan yaxshilab artish lozim.

Zaryadlash vaqtida kimyoviy reaksiya natijasida gazlar ajralib akkumulatorlar ichidagi bosimni ancha ko‘tarib yuboradi. Shuning uchun tiqinlardagi shamollatish teshiklarini vaqt-vaqtida ingichka sim bilan tozalab turish kerak. Batareya ishlayotganda qaldiroq gaz (ikki hajm vodorod va bir hajm kislorod aralashmasi) hosil bo‘ladi, shuning uchun batareyani ochiq olov yaqinida ko‘zdan kechirish yaramaydi.

Elektrolit sathi va zichligini vaqt-vaqti bilan tekshirib turish va zarur bo‘lsa, batareyani to‘liq tekshiruvdan o‘tkazib, uning yana ishlatishga yaroqliligini aniqlash lozim.

Batareyani uzoq muddat saqlashga qo‘yish uchun uni avtomobildan ajratib olish, to‘liq zaryadsizlash va harorati 0 °C dan yuqori va minus 30 °C dan past bo‘lmagan quruq joyga qo‘yish kerak. Shuni yodda tutish kerakki, elektrolitning harorati qancha past bo‘lsa, o‘z-o‘zidan zaryadsizlanish shuncha kam bo‘ladi. Har 3 oydan keyin elektrolitning zichligiga qarab batareyaning zaryadlanganligini tekshirish, zarur bo‘lsa, kamini zaryadlash lozim.

Agar batareya avtomobilning o‘zida saqlanadigan bo‘lsa, simlarni qutb shtirlaridan ajratib qo‘yish kerak (maxsus uzgich bo‘lmasa). Shuni esda tutish kerakki, zichligi 1,1 g/sm^3 bo‘lgan elektrolitning muzlash harorati minus 66 °C ga teng. Elektrolitning muzlashi plastinalarning yemirilishi va qiyshayishiga, bakda darzlar paydo bo‘lishiga va akkumulatorlar batareyasining ishdan chiqishiga olib keladi.

Agar batareyaning chiqish simlari va simlarning klemmalarida oqish yoki yashilsimon parda hosil bo‘lsa, klemmalarni chiqarib olib, ho‘l latta bilan pardani artib tashlash, metall cho‘tka yoki jilvir qog‘oz bilan kontaktlarni yaltiraguncha ishqalash va klemmalar joyiga o‘rnatilgandan so‘ng sirtiga BTB-I moyini yoki boshqa kislotabardosh konsistent moyni yupqa qilib surtish lozim. Klemmalarni chiqarishda katta kuch ishlatmaslik yoki ularni urib chiqarmaslik lozim, aks holda batareyaning chiqish simlari sinishi yoki qopqoqda darzlar paydo bo‘lishi va batareya ishdan chiqishi mumkin. Klemmalarni osongina chiqarib olish uchun ularni mahkamlash boltlarini bo‘shatish, yon yuzalarini otvyortka bilan ohista ochish zarur.

Generatorni ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish

Generatorning buzilganini quyidagi alomatlardan bilish mumkin: dvigatel ishlayotganda zaryadlash toki bo‘lmaydi, zaryad-

lash toki kuchi pasayib ketib, akkumulatorlar batareyasini yetarlicha zaryadlamaydi, zaryadlash toki kuchayib ketadi.

Generatorning zaryadlash toki bo‘lmasligi (dvigatel ishlayotganda) nazorat asboblari (nazorat lampasi, ampermetr, voltmetr) bilan aniqlanadi. Bu nuqson generatorni harakatlantirish tasmasi ishdan chiqqanligi, generatorning o‘zi nosozligi (cho‘tkali uzeli ishdan chiqqanligi, kontakt halqalarining kirlanishi, generator qismlari elektr zanjirlarining qisqa tutashganligi yoki uzilganligi), shuningdek, akkumulatorlar batareyasini zaryadlash zanjirining nosozligi oqibati bo‘lishi mumkin.

Generatorning zaryadlash toki yo‘qligi sababini quyidagi tartibda aniqlagan ma’qul. Oldin generatorni harakatlantirish tasmasining holatini va tarangligini tekshirish kerak. So‘ngra qo‘shimcha qarshiliklarni uzib qo‘yib, voltmetr yoki sinash asbobi bilan generatorning rostlanadigan kuchlanishini o‘lchash lozim. Buning uchun qutblilikka rioya qilgan holda voltmetr generatorning «30» (yoki «+») klemmasiga va «massa»ga ulanadi, dvigatelning tirsakli vali o‘rtacha aylanishlar chastotasida (taxminan 2000 min^{-1}) aylantiriladi va asosiy elektr energiyasi iste’molchilari (uzoqni yoritish chiroqlari, isitgich, gabarit chiroqlari) ulanadi. Shunda kuchlanish 13,7—14,5 V atrofida bo‘lishi lozim.

Agar generatorning rostlanadigan kuchlanishi ko‘rsatilgan darajada bo‘lsa, generator soz va akkumulatorlar batareyasini zaryadlash zanjirini tekshirish kerak. Basharti aksincha bo‘lsa, cho‘tka uzelini kuchlanish rostlagichi bilan birga ajratib olib, cho‘tkalarning holatini (yeyilmaganligi, cho‘tka tutkichda tiqilib qolishlar yo‘qligini) hamda kuchlanish rostlagichining kontaktlari puxtaligini tekshirish lozim. Shundan keyin kuchlanishni yana o‘lchab ko‘rish zarur. Agar bu kutilgan natijani bermasa, kuchlanish rostlagichini yangisiga almashtirish kerak. Shundan keyin ham kuchlanish tiklanmasa, generatorni avtomobildan yechib olib, uni sinchiklab tekshirish va ishdan chiqqan qismlarini almashtirish lozim.

Zaryadlash tokining kuchi pasayishi avtomobilda akkumulatorlar batareyasining chala zaryadlanishida namoyon bo‘ladi, bunda yoritish asboblarining lampalari xira yonadi, tovush signalining tembri o‘zgaradi. Zaryadlash tokining pasayishiga generatorni harakatlantirish tasmasining shataksirashi, cho‘tka-kollektor uzelining ishi buzilishi (kollektorning kirlanishi, cho‘tkalarning yeyilishi yoki tiqilib qolishi), stator chulg‘amlarida uzilish yoki o‘ramlararo

tutashish yoki fazalaridan birida uzilish borligi, to‘g‘rilash bloki diodlaridan biri shikastlanishi sabab bo‘lishi mumkin.

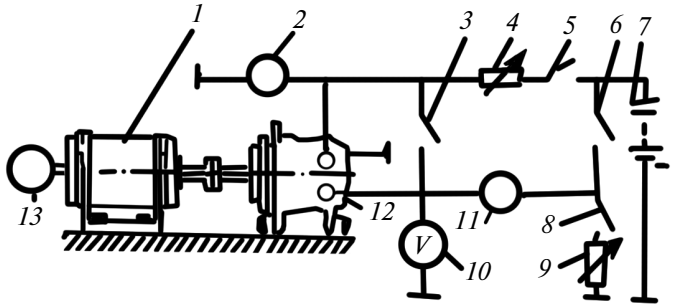
Buzilish qayerdaligini bilish va tuzatish uchun generatorni harakatlantirish tasmasining tarangligini, simlarning kontaktlari puxtaligini tekshirish, cho‘tka uzelini chiqarib olish va kontakt halqalarining kirlanganligini, cho‘tkalarning yeyilganligini va tiqilib qolish yo‘qligini tekshirish zarur. Agar shundan keyin ham generatorning rostlanadigan kuchlanishi tiklanmasa, generatorni avtomobildan yechib olish, sinchiklab tekshirish va ishdan chiqqan qismlarini almashtirish kerak.

Zaryadlash tokining kuchi oshib ketishi natijasida akkumulatorlar batareyasi ortiqcha zaryadlanadi, bunda dvigatelning tez aylanishlarida nazorat asboblari (ampermetr, voltmetr) mili «sakraydi», elektrolit «qaynab» akkumulatorlardan toshib ketadi. Bunga kuchlanish rostlagichi yoki akkumulatorlar batareyasining buzilganligi sabab bo‘lishi mumkin. Bu holda generatorning rostlanadigan kuchlanishini yuqoridagi tartibda tekshirish, nosoz kuchlanish rostlagichini yoki ishdan chiqqan akkumulatorlar batareyasini almashtirish lozim.

Generatorni ta’mirlash uning texnik holatini tekshirish, qismlarga ajratish, detallarining holatini tekshirish, zarur bo‘lsa, tiklash yoki yangisiga almashtirish va yig‘ishdan iborat.

Generatorning texnik holatini tekshirish uchun u avtomobildan yechib olinadi va maxsus nazorat-sinash stendiga o‘rnatiladi. Stend generator rotorining aylanishlar chastotasini ravon (0 dan 5000 min^{-1} gacha) o‘zgartirishga imkon beradigan elektr yuritma, 0—30 V shkalali voltmetr, 0—60 A shkalali ampermetr, taxometr va 60 A tokka mo‘ljallangan nagruzka reostati bilan jihozlanadi. Generatorni stendda tekshirish sxemasi 2.86-rasmda keltirilgan. Generatorni stendda tekshirish generator rotorining nagruzkasiz va nagruzka bilan 12,5 V kuchlanishni ta’minlaydigan eng kam aylanishlar chastotasini aniqlash, shuningdek, nagruzka toki va rostlanadigan kuchlanish qiymatini tekshirishdan iborat.

Rotorning eng kam aylanishlar chastotasini tekshirishda uzgich (*5*) ulangan, uzgichlar (*3*), (*6*) uzilgan holatda turadi. Generatorning uyg‘otish chulg‘ami 12,5 V kuchlanishli o‘zgarmas tok manbayi (batareya)dan tok bilan ta’minlanadi. Bu kuchlanish qiymati reostat (*4*) yordamida hosil qilinadi va voltmetr (*2*) bilan o‘lchanadi. Reostat (*9*) yordamida hosil qilinadigan nagruzka ostida tekshirishda uzgich (*8*) ham ulanadi. Sinashda rotorning aylanishlar chastotasi



2.86-rasm. Generatorni tekshirish elektr sxemasi:
1—stendning elektr dvigateli; *2* va *10*—voltmetr; *3, 5, 6* va *8*—uzgichlar; *4* va *9*—reostat; *7*—akkumulatorlar batareyasi; *11*—ampermetr; *12*—generator; *13*—taxometr.

asta-sekin oshirib boriladi va voltmetr (*10*)ni kuzatib, kuchlanish toki 12,5 V ga yetkaziladi.

Nagruzka ostida sinashda reostat (*9*) yordamida 32 A nagruzka hosil qilinadi. Buni ampermetr ko‘rsatadi. Rotorning 12,5 V kuchlanishga erishiladigan aylanishlar chastotasi generator nagruzkasiz ishlaganda 1000—1100 min^{-1} dan, 32 A nagruzka ostida ishlaganda 1900—2200 min^{-1} dan oshmasligi lozim (generatorning rusumiga qarab). Agar rotorning aylanishlar chastotasi bundan ortiq bo‘lsa, generatorni qismlarga ajratish va rotor, stator chulg‘amlarini tekshirish hamda to‘g‘rilagich blokining diodlarida uzilish yoki tutashish bor-yo‘qligini aniqlash lozim.

Nagruzka tokining kuchini aniqlashda kontaktlar (*5*) va (*3*) uzib, kontaktlar (*6*) va (*8*) ulab qo‘yiladi. Generator rotorining aylanishlar chastotasi 5000 min^{-1} va kuchlanish 13 V bo‘lganda nagruzkaning tok kuchi 40—55 A ni tashkil qilishi kerak (generatorning rusumiga qarab). Aks holda generatorni qismlarga ajratish, uning chulg‘amlari va diodlarni tekshirish kerak.

Generatorning rostlanadigan kuchlanishini tekshirishda uzgich (*5*) uzib, uzgichlar (*3*), (*6*) va (*8*) ulab qo‘yiladi. O‘zgarmas tok manbayi (batareya)ning kuchlanishi 12,2—12,6 V doirasida bo‘lishi lozim. Rostlanadigan kuchlanishni o‘lchash eng kam aylanishlar chastotasi 3500 min da va 16 A nagruzka tokida (reostat *9* yordamida hosil qilinadi) amalga oshiriladi. Shunda rostlanadigan kuchlanish qiymati 13,7— 14,5 V doirasida bo‘lishi lozim. Aks holda kuchlanish rostlagichini yangisiga almashtirish va ishni davom ettirish kerak. Basharti shunda ham rostlanadigan kuchlanish 13,7 V dan kichik

bo‘lsa, generatorni qismlarga ajratish, uning chulg‘amlarini va diodlarni tekshirish lozim.

Generatorni qismlarga ajratish quyidagi tartibda bajariladi:

• mahkamlangan joylar bo‘shatiladi va cho‘tka tutkich kuchlanish rostlagichi bilan birga ajratib olinadi;

• tortish boltlari chiqariladi va generator qopqog‘i stator bilan birga ajratib olinadi;

• statorning faza chulg‘amlari to‘g‘rilagich blokidagi chiqish simlaridan ajratiladi va uning qopqog‘i olinadi;

• ventilator shkivini mahkamlash gaykasi bo‘shatiladi va ajratkich yordamida shkiv rotor validan chiqariladi;

• ajratkich yordamida generatorning old qopqog‘i (shkiv tomondan) ajratib olinadi;

• agar old podshipnikni almashtirish lozim bo‘lsa, uning tutkichi vintlari bo‘shatiladi va ajratkich yordamida podshipnik qopqoqdan olinadi.

Generatorni yig‘ish shunga teskari tartibda amalga oshiriladi.

Generator detallarining holatini tekshirish rotorning uyg‘otish chulg‘amlarini, stator chulg‘amlarini va to‘g‘rilagich bloki diodlarini tekshirishdan iborat.

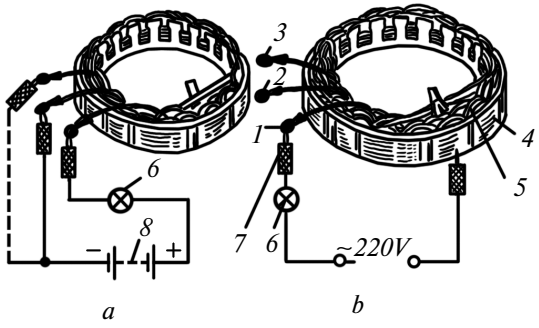
Rotorning uyg‘otish chulg‘amlari ommetr yordamida tekshiriladi. Buning uchun uning shchuplarini yakorning kontakt halqalariga ulab, uyg‘otish chulg‘amida uzilish yoki tutashish yo‘qligini (qarshilik qiymati bo‘yicha) tekshirish lozim.

Uyg‘otish chulg‘amidagi uzilishni indikator (nazorat lampasi) yordamida ham aniqlash mumkin, buning uchun indikator orqali kontakt halqalariga akkumulatorlar batareyasini ulash kerak. Bu ishni generatorni avtomobildan yechib olmay ham bajarish mumkin (generatordan cho‘tka uzelini ajratib olish kifoya).

Stator chulg‘amlarida uzilish va qisqa tutashuv yo‘qligi 2.87-rasmda ko‘rsatilganidek indikator va ta’minlash manbayi (akkumulatorlar batareyasi) yordamida tekshiriladi. Stator chulg‘amlarida o‘ramlararo tutashuv yo‘qligi esa ommetr bilan tekshiriladi. Agar chulg‘amlar soz bo‘lsa, statorning barcha fazalarida qarshilik bir xil (farq 10 foizdan oshmaydi) bo‘lishi kerak.

To‘g‘rilagich blokining diodlari indikator (quvvati 1—5 W li lampa) va akkumulatorlar batareyasi yordamida tekshiriladi. Soz diod tokni faqat bir yo‘nalishda o‘tkazadi. Nosoz diod tokni butunlay o‘tkazmasligi (zanjir uzilgan) yoki ikkala yo‘nalishda o‘tkazishi

(qisqa tutashuvda) mumkin. To‘g‘rilagich blokining diodlaridan biri shikastlanganda to‘g‘rilagich blokini yig‘ilgan holda to‘liq almashtirish lozim.

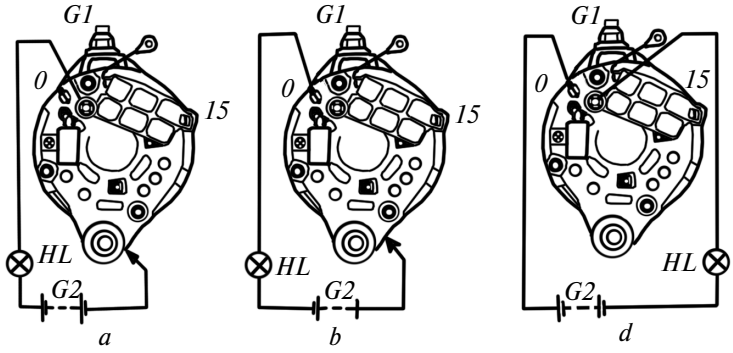


2.87-rasm. Generator statorini tekshirish chizmalari:
a) uzilishga tekshirish; *b*) qisqa tutashuvga tekshirish; *1, 2, 3*— faza chulg‘amlarining chiqish simlari; *4*—stator o‘zagi; *5*—chulg‘amlar; *6*—nazorat lampasi; *7*—shchup; *8*—akkumulatorlar batareyasi.

To‘g‘rilagich blokining diodlaridagi qisqa tutashuvni tekshirish uchun generatorni avtomobildan yechib olish shartmas, akkumulatorlar batareyasi va generatordan simlarni ajratish, kuchlanish rostlagichining chiqish simini «30» («+») klemma va generatordan ajratish kifoya. Qisqa tutashuvni ommetr yoki indikator va akkumulatorlar batareyasi yordamida 2.88-rasmda ko‘rsatilganidek tekshirish mumkin. Agar shu sxema bo‘yicha tekshirilganda nazorat lampasi yonsa, bir yoki bir necha diodda qisqa tutashuv bo‘ladi. 2.88-rasmda ko‘rsatilgan sxema bo‘yicha tekshirilganda lampa yonsa, qisqa tutashuv bir yoki bir necha «manfiy» va «musbat» diodlarda bo‘ladi. Ikkala holda ham nuqsonli to‘g‘rilagich blokini almashtirish lozim.

Kuchlanish rostlagichini tekshirish 2.88-rasmda ko‘rsatilgan chizma bo‘yicha 24 V li ta’minlash manbayi (ketma-ket ulangan ikki akkumulatorlar batareyasi)dan foydalanib bajariladi. Potensiometr bilan 12 V li kuchlanish o‘rnatilganda lampa yonishi kerak (agar yonmasa, rostlagichda «teshilish» bo‘ladi, uni almashtirish lozim). Kuchlanish 13,7—15,5 V gacha ko‘tarilganda lampa o‘chishi kerak. Agar bundan yuqori kuchlanishda ham lampa o‘chmasa, rostlagich buzilgan va uni almashtirish lozim bo‘ladi.

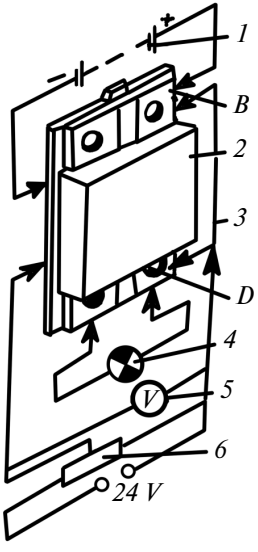
Aytib o‘tilgan tekshirishlardan tashqari, podshipniklar va rotor kontakt halqalarining yeyilishi ham tekshiriladi. Agar halqalar diametri (ariqcha) bo‘yicha 0,5 sm dan ko‘p yeyilgan bo‘lsa, halqalar yo‘niladi. Podshipniklar yeyilib, lyufti kuchaygan bo‘lsa yoki qadalib aylansa, yangi podshipniklar qo‘yiladi.



2.88-rasm. Avtomobil generatorining to‘g‘rilagichi diodlarini tekshirish:

a) «musbat» va «manfiy» diodlarni bir vaqtda tekshirish; *b*) «manfiy» diodlarni tekshirish; *d*) «musbat» diodlarni tekshirish; *G1*—generator; *G2*—akkumulatorlar batareyasi; *HL*—nazorat lampasi; *0*—generatorning manfiy qutbi; *15*—generatorning musbat qutbi.

Generatorga texnik xizmat ko‘rsatish. Generatorga texnik xizmat ko‘rsatishda uning toza yoki kirligiga e’tibor berish kerak. Akkumulatorlar batareyasining «+» klemmasidan ajratilgan generatorni ishlatish mumkin emas, chunki bu holda generatorning «+» klemmasida qisqa muddatli o‘ta yuqori kuchlanishlar paydo bo‘lib, kuchlanish rostlagichini, elektron qurilmalarni va avtomobilning bort tizimlarini shikastlashi mumkin.



Har kuni generatorning ishini asboblar ko‘rsatishi bo‘yicha nazorat qilib turish kerak.

Har 10000—15000 km yurilgandan keyin dvigatelda generator mahkamlangan joylarni qattiqlab turish kerak. Harakatlantirish tasmasining tarangligini tekshirish, zarur bo‘lsa, taranglash lozim.

Har 60000 km yurilgandan keyin generatorni avtomobildan yechib olish, tozalash, barcha detallarini artish, korpus va qopqoq

2.89-rasm. Я112-В kuchlanish rostlagichini tekshirish:

1—akkumulatorlar batareyasi; *2*—kuchlanish rostlagichi; *3*—«*B*» va «*D*» klemmalarni tutashtiruvchi sim; *4*—nazorat lampasi; *5*—voltmetr; *6*—potensiometr.

ichini siqiq qavo bilan tozalash, kontakt halqalari va cho‘tkalarning holatini tekshirish lozim. Agar zarur bo‘lsa, halqalarni mayin jilvir qog‘oz bilan tozalash yoki yo‘nish, cho‘tkalar cho‘tka tutkichlardan 3—5 mm dan kam chiqib turgan bo‘lsa, cho‘tkalarni cho‘tka tutkichlar bilan birga almashtirish kerak.

Starterni ta’mirlash va unga texnik xizmat ko‘rsatish

Starterning nosozliklari. Starterning asosiy nosozliklari: tok keluvchi simlarning mahkamlangan joylari bo‘shashishi, cho‘tkalar va kollektorning yeyilishi yoki kirlanishi, uzgich kontaktlarining oksidlanishi, chulg‘amlardagi uzilish yoki qisqa tutashuvlar, erkin yurish muftasi detallari va shesternalar tishlarining yeyilishi. Bu nuqsonlar oqibatida starter umuman ishlamaydi, zarur aylanishlar chastotasi va quvvatni hosil qilmaydi, ulanganda starter yakori aylanadi, tirsakli val aylanmaydi, starter ulanganda va ishlayotganda kuchli shovqin paydo bo‘ladi.

Ulanganda starter butunlay ishlamaydi, tortish relesining o‘ziga xos shiqillashi eshitilmaydi. Buning sababini aniqlash uchun faralarni yoqish va starterni ulash kerak. Agar starter ulanganda lampalarning cho‘g‘lanishi o‘zgarmasa, bu hol kontaktning yomonligini yoki qo‘shimcha rele zanjirlarida, yo bo‘lmasa, starterning asosiy ish toki zanjirida uzilish borligini bildiradi.

Agar lampalarning cho‘g‘lanishi ancha kamaysa, bunga akkumulatorlar batareyasining holati yomonligi yoki uning klemmalarida kontakt buzilishi, shuningdek, starter elektr dvigatelining nosozligi sabab bo‘lishi mumkin. Elektr zanjiridagi kontakt yomonlashgan joyni va uzilishini aniqlash uchun mazkur zanjirga nazorat lampasini ketma-ket ulab ko‘rish kerak. Agar zarur bo‘lsa, akkumulatorlar batareyasining zaryadlanganlik darajasini tekshirish lozim. Starter ulanganda o‘ziga xos shiqillash eshitilsa, bu tortish relesi sozligini bildiradi.

Starter ulanganda tirsakli val juda sekin aylanadi. Ko‘pincha, buning sababi akkumulatorlar batareyasining yetarlicha zaryadlanmaganligi, starter ish elektr zanjirlari kontaktlari mahkamlangan joylarning bo‘shashishi yoki rolikli erkin yurish muftasining shataksirashi (bir joyda aylanishi) bo‘ladi. Agar akkumulatorlar batareyasi soz bo‘lsa, starterni ajratib olib, tekshirish, zarur bo‘lsa, tuzatish kerak.

Starter ulanganda yakor aylanadi, maxovik esa qo‘zg‘almay turadi. Bu nosozlikning sababi erkin yurish muftasining shatak-

sirashi, mufta richagining sinishi yoki o‘qning tushib qolishi, mufta povodokli halqasi yoki bufer prujinasining sinishi bo‘lishi mumkin.

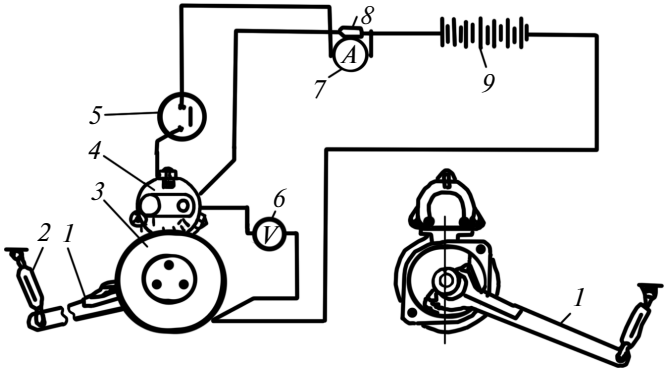
Starter ulanib ishlayotganda kuchli shovqin paydo bo‘lsa, bunga u mahkamlangan joylarning bo‘shashishi, tortuvchi rele tutib turuvchi chulg‘amining uzilishi, yuritma shesternasi tishlari va maxovik tojining sinishi sabab bo‘lishi mumkin.

Dvigatel ishga tushirilgandan keyin kuchli shovqin eshitilsa, starter ishlamayotgan bo‘ladi. Bu holda dvigatelni tezda o‘chirib, akkumulatorlar batareyasini ajratish va starter mahkamlangan joyni tekshirish, zarur bo‘lsa, uni ajratib olish va yuritma shesternasi tishlarini va tortuvchi rele chulg‘amlarini (qisqa tutashuv bor-yo‘qligini) tekshirish darkor.

Starterni ta’mirlash stendda uning ishga yaroqliligini tekshirish, qismlarga ajratish, detallarni tekshirish va yig‘ish ishlarini o‘z ichiga oladi.

Starterni tekshirish maxsus stendda salt yurish rejimida va nagruzka ostida bajariladi. Tekshirish uchun starterni ulash elektr sxemasi 2.90-rasmda keltirilgan. Starterni batareya va ampermetrga ulaydigan simlarning kesimi kamida 16 mm^2 bo‘lishi kerak. Starterga kuchlanishi 12 V li tok keltirilganda u salt yurishda 70—85 A chamasi tok iste’mol qilishi (rusumiga qarab), yakorning aylanishlar chastotasi esa 5000 ± 500 min^{-1} atrofida bo‘lishi lozim.

Ko‘p tok iste’mol qilinishi, aylanishlar chastotasining kamligi, ish vaqtida shovqin chiqib turishi elektr yoki mexanik shikastlanishlar mavjudligini bildiradi. Starter klemmalaridagi kuchlanish



2.90-rasm. Starterni sinashda ulash chizmasi:

1—richag; *2*—dinamometr; *3*—starter; *4*—starterning ichkariga tortuvchi relesi; *5*—uzgich; *6*—voltmetr; *7*—tok ko‘rsatkichi; *8*—tok ko‘rsatkichi shunti; *9*—akkumulatorlar batareyasi.

me'yorida bo'lgani holda kam tok iste'mol qilinishi va yakorning aylanishlar chastotasi kam bo'lishi simlar ulangan joylardagi va cho'tka uzelidagi kontaktlar buzilganligini (cho'tkalar yeyilganini, tiqilib qolganligini, kollektor kirlanganini) bildiradi.

To'liq tormozlanish rejimida starterni nagruzka ostida sinash uchun yuritma shesternasiga dinamometr bilan biriktirilgan richagli qisish moslamasi kiydiriladi va tormoz momenti o'lchanadi. Buning uchun starter qisqa muddatga (starter chulg'ami qizib ketmasligi va shikastlanmasligi uchun ko'pi bilan 4—5 s) ulanadi va hosil bo'lgan kuch dinamometr shkalasi bo'yicha o'lchanadi. Dinamometrda o'lchangan kuch qiymatini richag yelkasining uzunligiga ko'paytirib, starter vujudga keltiradigan burovchi moment aniqlanadi. Bu moment starter pasportidagi ma'lumotlarga mos kelishi zarur.

Starter quyidagi tartibda qismlarga ajratiladi:

• uyg'otish g'altagining chiqish simini tortuvchi reledan ajratish va qopqoqni ajratib, chiqarib olish kerak;

• tortish boltlarini burab chiqarish (BA3-2109 avtomobili starterida oldin g'ilof olib qo'yiladi), qopqoqni cho'tkalar bilan birga ajratib olish va kollektor tomondan cho'tkalarni cho'tka tutkichlardan chiqarib olish lozim;

• korpusni old qopqoq bilan birga ajratish va erkin yurish muftasi bilan yig'ilgan holdagi yakorni chiqarib olish zarur;

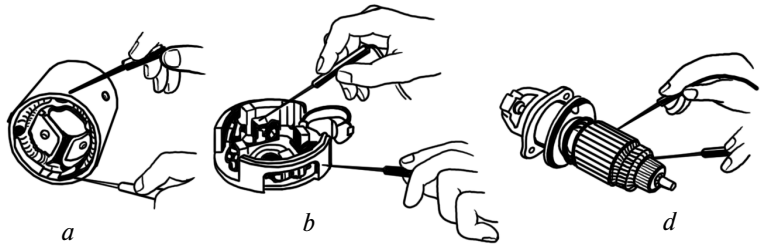
• erkin yurish muftasini ajratib olish, buning uchun cheklash halqasini yuritma tomonga surib qo'yish va yakor validagi aylanma o'yiqdan stoporlash halqasini chiqarib olish kerak.

Qismlarga ajratilgandan so'ng barcha detallarni yuvish, siqiq havo bilan tozalash va tekshirish lozim.

Qisqa tutashuv bor-yo'qligini bilish uchun starter detallarini tekshirish 2.91-rasmda ko'rsatilgandek indikator va ta'minlash manbayi yoki avtotester yordamida bajariladi. Indikator lampasining yonishiga qarab, qisqa tutashuv borligi aniqlanganda nuqsonli detalni almashtirish zarur.

Starter yakoridagi shlislarda mexanik shikastlanishlar bo'lmasligi va kollektori uncha ko'p yeyilmagan bo'lishi kerak. Kollektorning sirti ancha g'adir-budur va ko'p yeyilgan bo'lsa, u yo'niladi va mayin jilvir qog'oz bilan ishqalanadi.

Qisqa tutashgan uyg'otish g'altaklarini almashtirish uchun ularni starter korpusiga mahkamlash vintlarini pressotvyortka yordamida bo'shatish lozim. Yig'ish paytida vintlarni burab qattiqlagandan



2.91-rasm. Starter detallarini tekshirish chizmasi:
a) uyg‘otish g‘altaklarining korpusga qisqa tutashmaganini tekshirish;
b) cho‘tkatutqichlarning korpusga qisqa tutashmaganini tekshirish;
d) yakor chulg‘amining magnit o‘tkazgichga qisqa tutashmaganini tekshirish.

so‘ng ularning kallaklari cheti biroz pachoqlab qo‘yiladi, aks holda ular o‘z-o‘zidan buralib bo‘shashishi mumkin.

Erkin yurish muftasini tekshirish uchun uning shesternasini gupchakda aylantirib ko‘rish kerak: shesterna gupchakka nisbatan bir tomonga erkin aylanishi, ikkinchi tomonga aylanmasligi kerak. Shesterna tishlari uvalanmagan va sinmagan bo‘lishi lozim. Shesternaning kirish qismidagi kichik-kichik o‘yiqchalarni mayda donli jilvir doira bilan silliqlab ketkazish mumkin.

Starter qopqog‘i sinmagan va darz ketmagan bo‘lmog‘i kerak. Yakor valining yeyilgan vtulkalari qayta presslab o‘rnatiladi.

Cho‘tkalar cho‘tka tutkichlarda erkin harakatlanishi lozim. Ular ancha yeyilgan bo‘lsa, yangisiga almashtiriladi. ЗАЗ-1102 avtomobili starterida cho‘tkalarning balandligi 9 mm dan, boshqa yengil avtomobillar starterida 12 mm dan kam bo‘lmasligi kerak.

Starterni yig‘ish uni qismlarga ajratishga nisbatan teskari tartibda olib boriladi. Yakor valining vintli shlisalarini motor moyi bilan, yakor vtulkasi va yuritma shesternasini Литол-24 surkov moyi bilan moylash kerak. Yig‘ish paytida yakor valining o‘qqa siljishi rostlanadi. Buning uchun yakor valining old yoki orqa (starterining konstruksiyasiga qarab) bo‘yinlariga bir nechta rostlash vintlari qo‘yiladi (soni va qalinligi joyiga qarab tanlanadi). Yig‘ish ishlari tugaganidan so‘ng yuritmaning to‘g‘ri rostlanganligi tekshiriladi. Buning uchun erkin yurish muftasi shesternasi toresi bilan uning yurishini cheklaydigan halqasi orasidagi masofa o‘lchab ko‘riladi.

Starterga texnik xizmat ko‘rsatish simlar mahkamlangan joylarni vaqt-vaqti bilan qattiqlab turish va tashqi sirtlarini kirdan tozalashdan iborat.

Starterning ishonchli ishlashini ta’minlash uchun avtomobil har 45000 km yurganidan so‘ng, zarur hollarda bundan ham ilgari starterni avtomobildan yechib olib, tozalash hamda detallarining ahvolini va moylanganligini tekshirish zarur. Bunda kollektor ham tozalanadi va zarur bo‘lsa, yeyilgan cho‘tkalari almashtiriladi, shuningdek, yakor valining o‘qda siljishi va yuritma rostlanadi.

Yoritish va nazorat-o‘lchash asboblarining asosiy nosozliklari. Ularga texnik xizmat ko‘rsatish

Yoritish asboblarining asosiy nosozliklariga lampalarning tolasi kuyishi va kolbaning qorayib qolishi, qaytargichning sirti xiralashishi hamda kirlanishi, yorug‘lik sochgichning kirlanishi va darz ketishi, faralarning yorug‘lik-texnik ko‘rsatkichlari pasayishi va yorug‘lik taramlari rostlanishining buzilishini, nam tushishi oqibatida elektr birikmalarning kontaktlari buzilishini kiritish mumkin.

Faralarning rostlanishidagi cheklanishlar va yoritish kuchi pastligi yo‘lning yoritilishini yana yomonlashtiradi. Faralarning noto‘g‘ri rostlanishi (yorug‘lik tarami yuqoriga va chapga yoki juda pastga yo‘nalganligi) ro‘paradan kelayotgan avtomobillar haydovchilarining ko‘zini qamashtiradi yoki yo‘lning yoritilish uzunligini qisqartiradi. Galogen lampali faralar bilan jihozlangan avtomobillarda faralarni to‘g‘ri rostlashga ayniqsa e’tibor berish kerak, chunki bu faralar noto‘g‘ri rostlansa, ro‘paradan kelayotgan avtomobillar haydovchilarining ko‘zini kuchli qamashtiradi.

Yoritish asboblari yorug‘lik-texnik ko‘rsatkichlarining pasayishi sabablaridan biri kuchlanish rostlagichining past kuchlanishga rostlanganligi yoki faralar va boshqa yoritish asboblarining ta’minlash zanjirlarida qarshilik ko‘payganligi bo‘lishi mumkin. Faralarning ta’minlash zanjiridagi kuchlanishning pasayishi 12 voltli elektr jihozlar tizimi uchun 0,5 V dan oshmasligi kerak. Kuchlanish rostlagichining yuqori kuchlanishga rostlanishi oqibatida lampalarning xizmat muddati kamayadi va ro‘paradan kelayotgan haydovchilarning ko‘zini qamashtirish xavfi kuchayadi.

Yoritish asboblariga texnik xizmat ko‘rsatish. Optik qism faraning asosiy uzeli hisoblanadi, shuning uchun unga alohida e’tibor bilan qarab turish kerak. Optik qismning ichiga chang va loy kirsa, yorug‘lik kuchi kamayadi. Agar yorug‘lik qaytargich ko‘zgusiga ancha chang o‘tirib qolgan bo‘lsa, bo‘g‘zi orqali latta bilan artib tozalash kerak.

Bu holda uning ichki qismini suv bilan yuvish va havoda quritish lozim.

Agar yorug‘lik sochgich (shisha) darz ketsa yoki sinsa, uni darhol almashtirish kerak, aks holda qaytargich ko‘zgusi darz orqali kirgan chang va loy bilan ifloslanadi.

Optik qismni bo‘laklarga ajratish va yig‘ishda ko‘zguni qo‘l bilan ushlash taqiqlanadi.

Yorug‘lik qaytargichning orqa tomonidan qo‘yiladigan lampani almashtirish uchun karbolit patronni biroz bosib va chap tomonga burab chiqarish kerak. So‘ng lampani olmay, sokol flanesidan changni artib tashlash, shundan keyingina lampani almashtirish lozim.

Lampani almashtirish paytida optik qism ichiga chang kirmasligi chorasini ko‘rish kerak. Qisqichlar va shtekerli birikmalar sirtiga Литол-24 surkov moyi surtib qo‘yish lozim.

Nazorat-o‘lchash asboblarining asosiy nosozliklari. Spidometrning asosiy nosozliklari jumlasiga tezlik uzelining rostlanishi buzilganligi tufayli avtomobilning harakat tezligi noto‘g‘ri rostlanishi, spidometr milining tebranib turishi, hisoblash uzelining barabanchalari tiqilib qolishini kiritish mumkin. Bularni tuzatishdan oldin spidometr yuritmasining qayishqoq vali tuzukligini tekshirib, qayishqoq valni spidometr va uzatmalar qutisi bilan tutashtiradigan gaykalar bo‘shashib qolmaganligi va tros uzilmaganligini aniqlash darkor. Agar tros uzilgan bo‘lsa, uzilish sababini aniqlash lozim. Uzilish sabablaridan biri spidometrda qadalish borligi bo‘lishi mumkin. Buni tekshirish uchun qayishqoq valning uchi spidometrga tutashtiriladi va trosning ikkinchi bo‘sh uchi qo‘l bilan sekin buraladi. Shunda hech qanday qadalish bo‘lmasligi va spidometr mili nolinchi belgidan og‘masligi kerak. Trosni ish yo‘nalishida keskin burganda mil nolinchi belgidan keskin og‘ishi va yana joyiga erkin qaytishi lozim.

Spidometr milining tebranib turishiga sabab qayishqoq valni noto‘g‘ri mahkamlash (bo‘sh mahkamlash, 150 mm dan kichik radius bilan bukish), qayishqoq val qobig‘i ichida moy yetarli emasligi, qayishqoq valni spidometrga mahkamlash gaykasi oxirigacha qattiq buralgani holda qobiq ichida tros bo‘ylamasiga surilmasligidir. Val trosining bo‘ylamasiga surilmasligi spidometr valigining teshigi ifloslanganligi tufayli yuz beradi.

Nazorat-o‘lchash asboblarining xili va vazifasi ko‘pligi tufayli quyida misol tariqasida magnitoelektr haroratni ko‘rsatkichlarning asosiy nosozliklari keltirilgan: datchikni dvigatelga o‘rnatishda datchik

gaykasini ortiqcha kuch ishlatib qattiqlash oqibatida datchik ballonining buzilganligi (shunda datchik ichiga suv kirib termorezistorni ishdan chiqaradi), foydalanish jarayonida termorezistor uzoq muddat o‘ta qizib ishlaganligi (masalan, dvigatel sovituvchi suyuqliksiz ishlaganligi) tufayli termorezistor tavsiflarining barqarorligi buzilishi, tebranish yoki zarblar tufayli qabul qilgich (приёмник) milining magnit o‘qida siljishi, qabul qilgich ichidagi simning uzilishi.

Nazorat-o‘lchash asboblariga texnik xizmat ko‘rsatish. Datchik yoki qabul qilgichning buzilganligi aniqlansa, ularni ta’mirlamasdan, yangisiga almashtirish lozim, chunki ular qismlarga ajralmaydigan qilib yasalgan.

Magnitoelektr haroratni ko‘rsatkichlarning tuzukligini 20 °C da muayyan tartibda tekshirish tavsiya qilinadi. Buning uchun datchik va qabul qilgich avtomobildan yechib olinadi.

Qabul qilgich moslamaga ish vaziyatida o‘rnatiladi. Datchik suvli maxsus zich vannaga joylashtiriladi. Vanna avtomobil radiatori tiqini bilan berkitib qo‘yiladi, shunda suvning harorati 100 °C dan yuqori ko‘tariladi. Sovituvchi suyuqlik haroratini o‘lchash uchun mo‘ljallangan ko‘rsatkichlarning datchiklari faqat suvda tekshiriladi, chunki ular jadal aralashtirib turilmaydigan moyda qiziganda issiqlik uzatish sharoiti o‘zgarishi tufayli o‘lchash xatoliklari ortadi.

Moy haroratini o‘lchash uchun mo‘ljallangan ko‘rsatkichlarning datchiklari moyli vannada tekshiriladi.

Qabul qilgich va datchik majmuyini ulash chizmasi 2.92-rasmda ko‘rsatilgan. Asbobga keltiriladigan kuchlanish 14 yoki 28 V ga teng (nominal kuchlanishi 12 va 24 V li asboblar uchun). Suvli yoki moyli vanna sekin qizishi lozim.

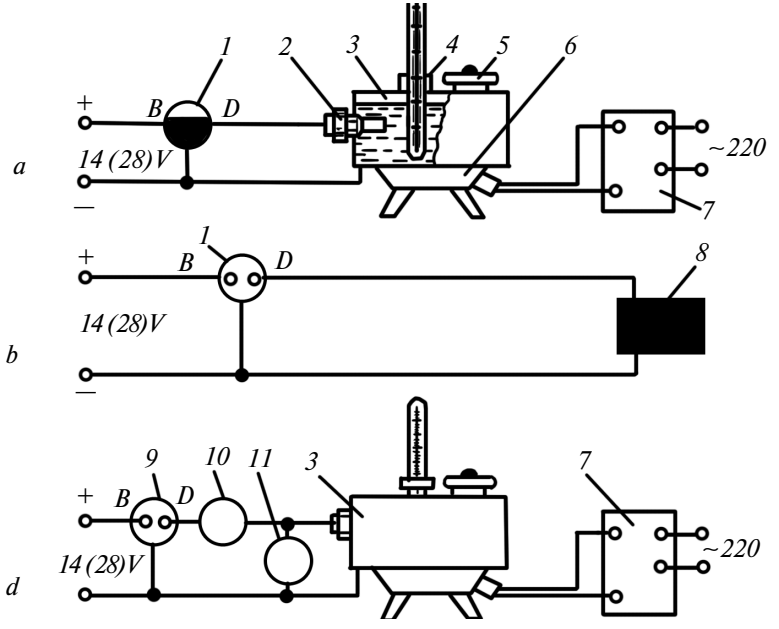
Ko‘rsatkich qabul qilgichining ko‘rsatishlari vannaga o‘rnatilgan simobli nazorat termometri ko‘rsatishlari bilan taqqoslanadi. Bu holda simobli termometrning bo‘linmalari qiymati ko‘pi bilan 0,5 °C bo‘lishi kerak.

Shkalaning har bir nazorat belgisida ko‘rsatishlarni hisoblash oldidan kamida 2 min kutish kerak. Agar xato quyida ko‘rsatilgan qiymatlardan oshmasa, qabul qilgich va datchik tuzuk bo‘ladi:

Qabul qilgich shkalasining tekshiriladigan nuqtalari, °C	40	80	100	110	120
Joiz xatolik, °C	± 8	± 5	± 5	+6	±6

Agar xatolar mazkur qiymatlardan katta bo‘lsa, haroratni ko‘rsatkich datchigi va qabul qilgichini alohida-alohida tekshirish lozim.

Ko‘rsatkich qabul qilgichi uning zanjiriga datchik o‘rniga ulangan nazorat reostati yoki qarshiliklar magazini yordamida tekshiriladi (2.92-rasm, *b*). Bunda atrof-muhitning harorati + (20+5) °C va kuchlanish 14 yoki 28 V bo‘lishi lozim.



2.92-rasm. Haroratni ko‘rsatkichni sinash chizmasi:

a) jamlanmadagi ko‘rsatkichni; *b*) qabul qilgichni; *d*) datchikni; *1*—qabul qilgich; *2*—datchik; *3*—suv solingan zich vanna; *4*—simobli termometr; *5*—avtomobil radiatorining tiqini; *6*—elektr bilan qizdirish asbobi; *7*—chiqish kuchlanishi rostlanadigan avtotransformator; *8*—qarshiliklar magazini; *9*—etalon qabul qilgich; *10*—ampermetr; *11*—voltmetr.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomobilning elektr jihozlaridagi asosiy nosozliklarni gapirib bering.
2. Akkumulatorlar batareyasining texnik holatiga ko‘p ta’sir qiladigan omillarni aytib bering.
3. Generatorning asosiy nosozliklarini, ularni aniqlash va tuzatish usullarini gapirib bering.
4. Generatorni qismlarga ajratish tartibini va detallar (rotorning uyg‘otish chulg‘ami, stator chulg‘amlari, to‘g‘rilagich bloki diodlari)ning holatini tekshirish tartibini tushuntiring.
5. Starterning asosiy nosozliklarini ayting.
6. Starterni ta’mirlashda bajariladigan ishlar hajmini ayting.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Н.Н. Вишняков и др.* Автомобиль. Основы конструкции. М., 1986.
2. *А.М. Иванов и др.* Основы конструкции автомобиля. М., 2005.
3. *Н.Г. Блейз.* Автомобильные карбюраторы, бензонасосы, фильтры. М., 1967
4. *Ю.В. Буралев и др.* Устройство, обслуживание и ремонт топливной аппаратуры автомобилей. М., 1987.
5. *Е.Г. Григорьев и др.* Газобалонные автомобили. М., 1989
6. *D.R. Qulmuhamedov va boshqalar.* Avtochilangarlik. T., 2003.
7. *D.R. Qulmuhamedov va boshqalar.* Avtomobillar va dvigatellarni ta'mirlash. T., 2003.
8. Двигатели внутренного сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. М., 1985.
9. DAEWOO Damas. Руководство по ремонту и техническому обслуживанию. Бишкек, 2000.
10. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. Орлина А.С., Круглова М.Г. М., 1980.
11. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей «UZOTOYOL». T., 2001.
12. *И.М. Ленин и др.* Системы топливоподачи автомобильных и тракторных двигателей. М., 1963.
13. *X. Mamatov.* Avtomobillar (Avtomobillar konstruksiyasi asoslari). I qism. T., 1995.
14. *E.Z. Fayzullayev va boshqalar.* Transport vositalarining tuzilishi va nazariyasi. T., 2005.
15. *Е.В. Михайловский и др.* Устройство автомобиля. М., 1985.
16. *И.Я. Райков, Г.Н. Рытвинский.* Конструкция автомобильных и факторных двигателей. М., 1986.
17. *S.M. Qodirov, S.Y. Nikitin.* Avtomobil va traktor dvigatellari. T., 1992.
18. *S.M. Qodirov va boshqalar.* Tiko avtomobilining tuzilishi, nosozliklarini aniqlash va ta'mirlash. T., 2001.
19. *К.М. Атоян, Я.Н. Каминский, А.Д. Старинский, В.А. Поляков.* Пневматические системы автомобилей. М., 1969.
20. *М.И. Лысов.* Рулевые управления автомобилей. М., 1972.
21. *М.С. Высоцкий, Л.Х. Гилелес, С.Г. Херсонский.* Автомобиль МАЗ-5335 и его модификации.
22. *В.В. Осепчугов, А.К. Фрумкин.* Автомобиль. Анализ конструкции, элементы расчета. М., 1989.

MUNDARIJA

Kirish 3

1-bo‘lim. **TRANSPORT VOSITALARINING TASNIFI, BELGILANISHI VA TEXNIKAVIY TAVSIFNOMASI**

1.1. Transport vositalarining tasnifi 6
1.2. Avtomobilning umumiy tuzilishi 9
1.3. Avtomobil transporti. Atrof-muhitni muhofazalash va inson salomatligi 12
1.4. Dvigatel 13
1.5. Krivoship-shatunli mexanizm 31
1.6. Gaz taqsimlash mexanizmi 46
1.7. Moylash tizimi 59
1.8. Sovitish tizimi 72
1.9. Benzinli dvigatellarning ta’minlash tizimi 85
1.10. Dizel dvigatelida yonilg‘i uzatish tizimi 123
1.11. Gaz ballonli avtomobil dvigatellarining ta’minlash tizimi 143
1.12. Avtomobillarning elektr va elektron jihozlari 151
1.13. O‘t oldirish shamlari 183
1.14. Transmissiya 185
1.15. Ilashish muftasi 189
1.16. Uzatmalar qutisi 202
1.17. Taqsimlash qutisi 229
1.18. Kardanli uzatma 233
1.19. Asosiy uzatma, differensial va yarimo‘qlar 238
1.20. Boshqariladigan yetakchi g‘ildiraklar yuritmasi va yetakchi ko‘priklar 245
1.21. Yurish qismi 248
1.22. Kuzovni shamollatish, isitish va konditsiyalash 252
1.23. Ko‘priklar 259
1.24. Avtomobil osmasi 262
1.25. G‘ildiraklar va shinalar 272
1.26. Rul boshqarmasi 284
1.27. Tormoz boshqarmasi 296
1.28. Ixtisoslashtirilgan harakatlanuvchi tarkib 317

2-bo‘lim. AVTOMOBILGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA UNI TA’MIRLASH

2.1. Avtomobildan foydalanish jarayonida uning texnik holatining o‘zgarishi 333
2.2. Avtomobil saroyining texnik xizmat ko‘rsatish vositalari 341
2.3. Avtomobilga texnik xizmat ko‘rsatish va uni ta’mirlash texnologiyasi hamda uni tashkil qilish 369
2.4. Dvigatelga texnik xizmat ko‘rsatish va uni ta’mirlash 424
2.5. Transmissiyalarga texnik xizmat ko‘rsatish va ularni ta’mirlash 468
2.6. Yurish qismiga texnik xizmat ko‘rsatish 478
2.7. Boshqarish mexanizmlariga texnik xizmat ko‘rsatish va ularni ta’mirlash 488
2.8. Elektr jihozlari asboblarini ta’mirlash va ularga texnik xizmat ko‘rsatish 497
Foydalanilgan adabiyotlar 517

Q20 **JAMOA. Avtomobillarning tuzilishi, texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash.** Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma (5-nashri). —T.: «ILM ZIYO», 2017. —520 b.

I. Hammuallif.

UO‘K: 629.331 (075)
KBK 39.33-08ya722

ISBN 978-9943-16-290-7

SALIMOV OQIL UMIRZAKOVICH,
QULMUHAMEDOV JASUR RAFIKOVICH,
SHARAYEV ERGASH PARPIYEVICH,
HOSHIMOV DAVRON IBRAGIMOVICH,
MAHMUDOV G‘OLIB NASIMJONOVICH,
NAZAROV KARIM MAHKAMOVICH,
MIRZAXODJAYEV SOBITJON OBIDJONOVICH,
MAGDIYEV SHAVKAT PULATOVICH

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

Kasb-hunar kollejlari uchun o‘quv qo‘llanma

5-nashri

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2017

Muharrir *I. Usmonov, N. G‘oipov*
Badiiy muharrir *M. Burhonov*
Texnik muharrir *F. Samadov*
Musahhih *M. Ibrohimova, T. Mirzayev*

Noshirlik litsenziyasi AI № 275, 15.07.2015-y.

2017-yil 2-noyabrda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi $60\times90^{1}/_{16}$. «Tayms» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog‘i 32,5. Nashr tabog‘i 30,0. 3746 nusxa. Buyurtma №

«ILM ZIYO» nashriyot uyi, Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30-uy.
Shartnoma № 27—2017

O‘zbekiston Matbuot va axborot agentligining G‘afur G‘ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyida chop etildi.
Toshkent, Shayxontohur ko‘chasi, 86-uy.