

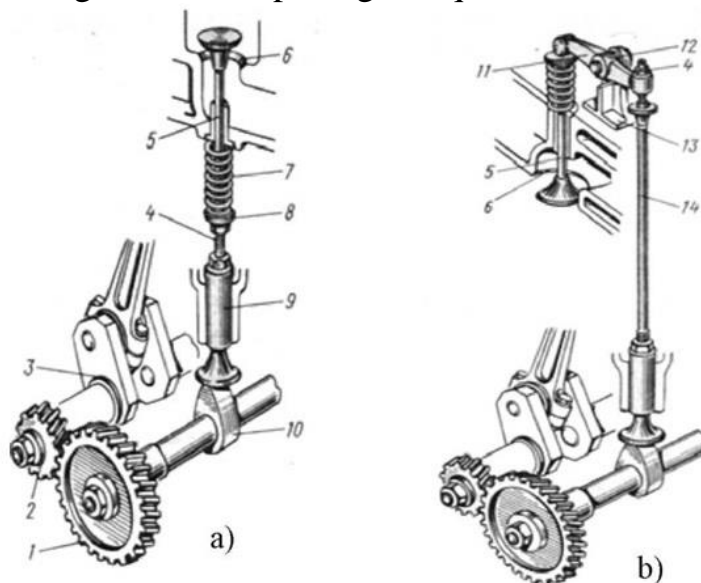
6-Mavzu: Gaz taqsimlash mexanizmi (GTM)ning tuzilishi va ishlashi

Reja:

1. Gaz taqsimlash mexanizmi (GTM) vazifasi, turlari va tasnifi.
2. Detallari konstruksiyasi va o`zaro bog`liqligi, ularning qiyosiy tahlili.
3. Gaz taqsimlash davrlari va ularning diagrammalari.
4. Klapanlarni xarakatlantiruvchi detallar.
5. Taqsimlash vallari, ularning yuritmalari, podshipniklari, prujinlar, turtkichlar, koromislo solishtirma konstruktiv tahlili.
6. Klapan va koromislo orasidagi tirqishni rostlash yo`llari.
7. GTMlarda qo`llaniladigan materiallar, GTM konstruksiyalarining taraqqiyotidagi asosiy yo`nalishlar.

Gaz taqsimlash mexanizmi (GTM) vazifasi, turlari va tasnifi

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



19-Rasm. Gaz tasimlash mexanizmining sxemalari:

a-klapani pastda joylashgan; b-klapani yuqorida joylashgan.

1 va 2-tishli g'ildiraklar; 3-tirsakli val; 4-rostlash boltlari; 5-klapanlar;

6-o'rindiqlar; 7-prujina; 8-tayanch shayba; 9-turtkich; 10-mushtcha;

11-koromislo; 12-koromislo o'qi; 13-kronshteyn; 14-shtanga.

To`rt taktli avtomobil dvigatellarida klapanlari pastda (silindr blokini yon tomonida) yoki yuqorida (silindr kallagida) joylashgan gaz taqsimlash mexanizm turlari ishlatiladi. Klapanlari pastda joylashgan gaz taqsimlash mexanizmining asosiy konstruktiv xususiyati silindrlar blokida joylashganligidadir. Klapanlari

yuqorida joylashgan gaz taqsimlash mexanizmida esa klapanlar, silindrlar kallagida bo'ladi.

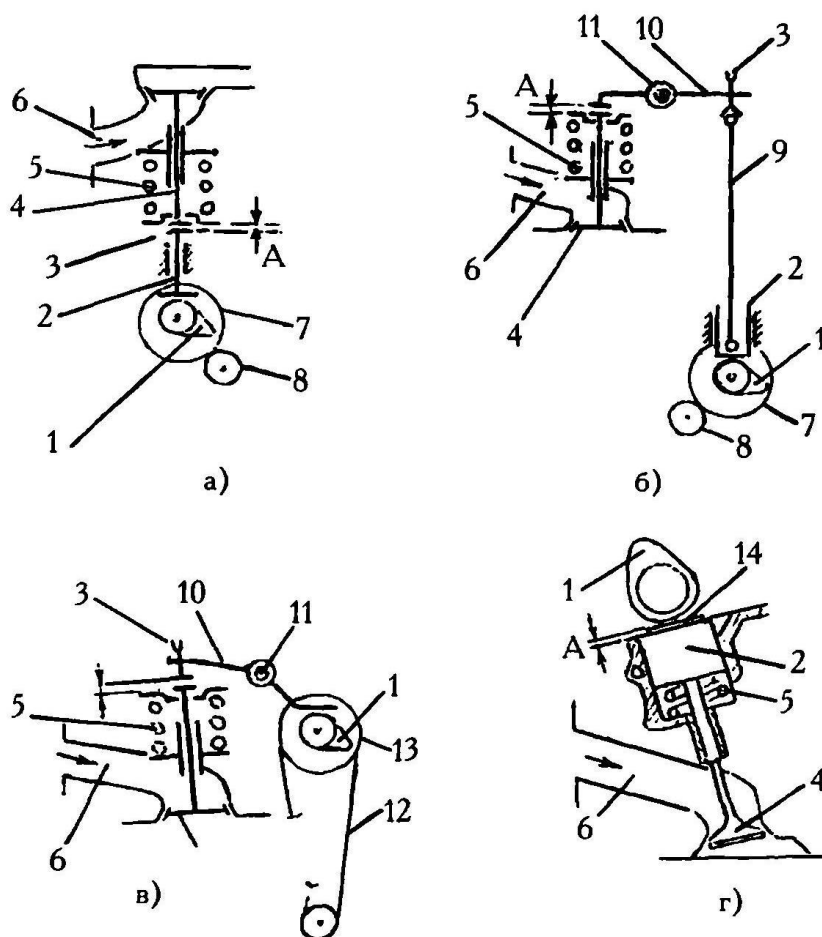
Yonuvchi aralashma yoki havoni silindrga uzatib beruvchi klapanlar kirituvchi, ishlatilgan gazlarni silindrdan tashqariga chiqaruvchilar esa chiqaruvchi klapan deyiladi. Har bir silindrda asosan, bitta kiritish va bitta chiqarish klapani bo'lib, taqsimlash valining mushtchalari soni shu klapanlar soniga tengishli 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. Shuning uchun ular orasidagi uzatmalar soni $1/2$ ga teng.

Detallari konstruksiyasi va o'zaro bog'liqligi, ularning qiyosiy tahlili

Klapanlari pastda (silindrlar blokida) joylashgan gaz taqsimlash mexanizmi asosan benzinda ishlaydigan karbyuratorli va gazsimon yoqilg'ida ishlaydigan karbyurator - aralashtirgichli dvigatellarda ishlatiladi. Bu holda klapanlar silindrlar blokining yon tomonida joylashib, ularning kiritish va chiqarish klapanlari blokning yon qismida bo'ladi. Bu turdagi mexanizm quyidagi detallardan iborat: taqsimlash vali (shesternya bilan), klapanlar, klapanlarni yo'naltiruvchi vtulkalar, klapan prujinalari va tayanch shaybacha, turtkich, roslash bolti va kontrgayka bilan suhariklar hamda klapanlar kallagining joylashishiga mo'ljallangan o'rindiqlar.

Tirskli val aylanma harakatni taqsimlash shesternyalari orqali taqsimlash valiga uzatadi. Taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi turtkichga tiralib, uni tepaga ko'taradi. Turtkichning roslash bolti klapan o'zagining tubiga tegib, uni yuqoriga ko'taradi, natijada klapan kallagi o'zi o'tirgan o'rindiqdan tepaga siljiydi. Klapan ko'tarilganda, prujina siqiladi. Silindr yangi zaryad (yonilg'i aralashmasi yoki havo) bilan to'ldirilgandan yoki ishlatilgan gazlar chiqarib yuborilgandan so'ng mushtcha turtkich tubidan chiqadi va prujina o'z kuchi bilan klapani avvalgi holatiga qaytaradi, natijada jips joylashadi. Pastda joylashgan klapanlarning tirqishini roslash uchun turtkichning yuqorigi tomonidan roslash boltiga kontrgayka buraladi. Bular yordamida klapan bilan turtkich o'rtasida kerakli tirqish o'rnatiladi. Bu tirqish dvigatel sovuq holatda ishlayotgan paytdagiga nisbatan kichik, chunki klapan o'zagi silindr blokiga qaraganda ko'proq uzayadi.



20-Rasm. Gaz taqsimlash mexanizmi detallarini joylashish sxemalari.
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.

Klapanlari yuqorida joylashagan gaz taqsimlash mexanizmi hozirgi kunda barcha avtomobillarda ishlatiladi. Bunda klapanlar silindrlar kallagida joylashgan bo'lib, yonish bo'linmasi ixcham, siqish darajasi va to'ldirish ko'effitsenti katta bo'ladi. Bu omillar avtomobil davigatelining quvvatini va tejamkorligini oshiradi. Ushbu gaz taqsimlash mexanizmi quyidagi detallardan tashkil topgan: taqsimlash vali bilan uning shesternyasi, koramislolar bilan uning o'qi, klapanlar, mahkamlovchi detallar bilan klapan prujinalari va yo'naltiruvchi vtulkalar.

Bu mexanizm quyidagicha ishlaydi: taqsimlash vali aylanganda uning mushtchasi turtkichga tiralib, uni shtanga bilan birgalikda yuqoriga ko'taradi. Harakat shtanga orqali, koromislining ketingi uchiga burab kiritilgan boltga o'tadi va koromislo o'z o'qi atrofida buriladi. Burilish natijasida ikki yelkali koromisloning bir uchi klapan o'zagining tub qismiga tegadi va uning pastga itaradi, klapan

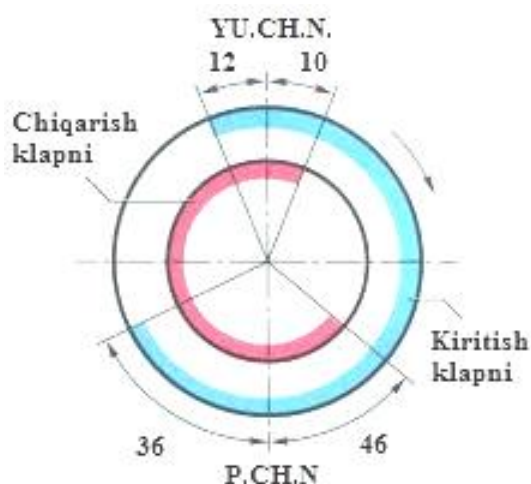
prujinasi siqiladi, natijada klapan kallagi o'z o'rindig'i egardan siljiydi va yangi zaryad (yonilg'i aralashmasi yoki havo) keladigan yoki ishlatilgan gazlar chiqib ketadigan teshik ochiladi. Klapan to'la ochilgan payt turtkichning tubi mushtchaning eng yuqorigi qismida turgan holatiga to'g'ri keladi. Taqsimlash vali burilgan sari turtkich mushtchaning do'ng qismidan chetga chiqadi va shtanga bilan birgalikda pastga siljiydi. Klapan esa prujina ta'sirida tepaga siljiydi va tubi bilan koromislarning oldingi uchiga qattiq tiraladi, natijada koromislo o'z o'qi atrofida buriladi. Demak, klapan prujina ta'sirida avvalgi vaziyatini egallaydi, ya'ni uning kallagi o'z o'rindig'ida jips o'tiradi.

Gaz taqsimlash davrlari va ularning diagrammalari.

To'rt taktli dvigatelning ishlash uslubi bayon qilinganda, har bir takt tirsakli val 180° ga burilganda sodir bo'lib, klapanlar porshen chekka nuqtalarga yetganda ochilishi yoki yopilishi mumkinligi shartli ravishda olingan edi. Dvigatel quvvatini oshirish uchun silindr yonuvchi aralashma yoki havo bilan ko'proq to'ldirilishi va ishlatilgan gazlardan yaxshiroq tozalanishi zarur, lekin kiritish va chiqarish jarayonlari juda kichik vaqt ichida o'tadi. Bu vaqt dvigatelning tezligiga bog'liq bo'lib, $0,05 \dots 0,0087$ s ga teng. Bundan tashqari, klapanlar darhol ochilmaydi, natijada silindr kiritish taktida yoqilg'i aralashmasi yoki havo bilan yetarli darajada to'lmaydi, chiqarish taktida esa ishlatilgan gazlardan to'la 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 graduslarda 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.

Ko'pincha gaz taqsimlash fazalari doiraviy tasviriy chiziq (diagramma) shaklida ifodalanadi va u ***gaz taqsimlash diagrammasi*** deb ataladi. Misol tariqasida GAZ-53A dvigatelning gaz taqsimlashning tasviriy chizig'i 20-rasmda keltirilgan. Diagrammada ko'rsatilganidek, kiritish klapani tirsakli valning aylanishi bo'yicha porshen yu.ch.n. ga 24° yetmasdan ochiladi va porshen p.ch.n. dan 64° o'tgandan so'ng yopiladi. Shunday qilib, yonilg'i aralashmasi yoki havo silindrga tirsakli valning 268° aylanishi davomida kiritiladi. Chiqarish klapani tirsakli val aylanishi bo'yicha porshen p.ch.n. ga 50° yetmasdan ochiladi va porshen yu.ch.n. dan 22° o'tgandan so'ng yopiladi. Demak, chiqarish klapanining ochiqlik davri 252° ga teng. Bu hol taqsimlash valining mushtchalarini har xil yuzali qilib tayyorlashga imkon beradi.



21-Rasm. Matiz avtomobil dvigateli gaz taqsimlash fazalarining doiraviy tasviriy chizmasi.

Dvigatellar tez yuruvchanligining oshishi va klapanlar ko'ndalang kesimining kichiklashuvi faza burchaklarini kattaroq tanlashni talab etadi. Gaz taqsimlash gazalarini to'g'ri o'rnatish uchun dvigatelni yig'ish paytida taqsimlash shesternylarining 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 ochilishini davomiyligi kamayadi, bu tirqish kichrayishi bilan ko'payadi. 2-jadvalda ba'zi avtomobil dvigatellarining gaz taqsimlash fazalari keltirilgan.

Avtomobil dvigatellarning gaz taqsimlash fazalari

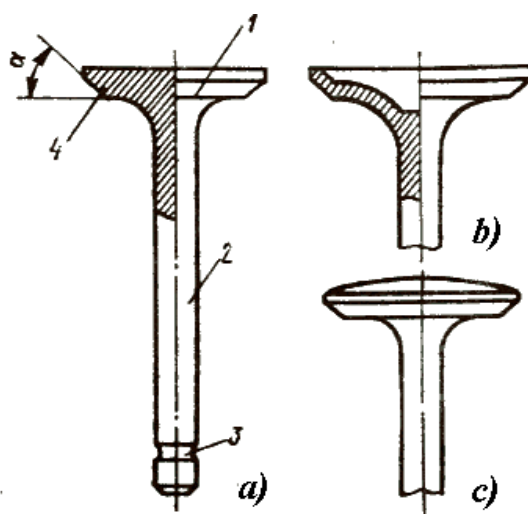
2-jadval

Dvigatel	Kiritish klapani		Kiritish davri	Chiqarish klapani		Chiqarish davri	Ikki klapaning baravariga ochiq turish davri
	Yu.Ch.N. ga yetmay ochilishi	P.Ch.N. dan..... so'ng yopilishi		P.Ch.N. ga....yet may ochilishi	Yu.Ch.N. dan.... so'ng yopilishi		
Tiko	12	36	228	46	10	236	22
Matiz	12	36	228	46	10	236	22
Damas	12	36	228	46	10	236	22
SamKochAvto	12	31	223	50	16	246	28
GAZ-52A	9	51	240	47	1	240	22
GAZ-53A	24	64	268	50	22	252	46
ZIL-130	31	83	204	67	47	295	78
GAZ-24 L	12	60	252	54	18	252	30
YAMZ-236	20	56	256	56	20	256	40
VAZ-2106	12	40	232	42	10	232	22
UAZ-451 DM	24	64	268	58	30	268	54

Klapanlarni xarakatlantiruvchi detallar. Taqsimlash vallari, ularning yuritmalari, podshipniklari, prujinlar, turtkichlar, koromislolar solishtirma konstruktiv tahlili.

Klapanlar silindrning kiritish yoki chiqarish teshiklarini ochib-yopib turadi. Klapan kallak va o'zakdan iborat. Klapaning kallak qismi konussimon faskali bo'lib, u klapan o'rindigiga jips o'tkaziladi. Klapan o'zagi silindr shaklida yasali, ketingi uchida klapan prujinasini mahkamlaydigan detallar uchun mo'ljallangan halqasimon ariqcha yo'nilgan. Klapan o'zakka o'tish joyi kattaroq radiusli bo'lishi kerak.

Bunda kallakning mustahkamligi va issiqlik o'tkazuvchanligi oshadi, bundan tashqari, yangi yonilg'i aralashmasining klapani atrofida silindrga silliq o'tishi yaxshilanadi. Kiritish va chiqarish klapanlaridagi ish faskasining burchagi 45° . Chunki bunday burchakli faska klapaning mustahkamligini oshiradi va jips ishlashini ta'minlaydi. Silindrni yonuvchi aralashma bilan yaxshiroq to'ldirish maqsadida kiritish klapanining kallagi chiqarish klapaning kallagiga nisbatan kattaroq ishlanadi. Klapan kallagining shakli tekis-tarelkasimon, lolasimon va qavariq bo'lishi mumkin. Tekis-tarelkasimon klapan faqat karbyuratorli dvigatellarda, lolasimon va qavariq kallakli klapanlar, asosan dizellarda ishlatiladi.



22-Rasm. Klapanlar:

a-tarelkasimon, b-lolasimon, c-qavariq.

Klapaning yo'naltiruvchi vtulkalari kirgizma qilib cho'yandan yoki metallokeramik qotishmadan tayyorlanadi.

Klapan prujinalari klapanlar berkligida ularni o'rindiqqa jips siqib, yopiq holda ushlab turadi va keyinchalik tashqi kuchlar ta'sirida klapanlarni ochish uchun xizmat qiladi. Prujina yaxshi ishlashi uchun yetarli darajada elastik bo'lishi kerak. Klapanlar pastda joylashganda bitta yuqorida joylashganda esa har bir klapaniga ikkita yoki uchtadan prujina o'rnatiladi. Prujinalar legirlangan po'latdan tayyorlangan diametri 3 - 5 mm li simdan yasaladi.

Shtangalar klapanlar yuqorida joylashganda harakatni turtkichdan koromislo orqali klapanga uzatib beradi. Ular mustahkam va yengil bo'lishi lozim. Shtangalar o'zaksimon po'latdan tayyorlanib, yuqori qismiga toblangan po'latdan konussimon tutkich kirgizilgan. Pastki qismi shtanga bilan bir butun qilib suyri (sferik) shaklda yasaladi.

Koromislo shtangadagi harakatni klapan o'zagiga uzatish uchun xizmat qiladi. U ikki yelkali bo'lib, uglerodli po'latdan shtampovkalanadi. Uning bir uchi rostlash bolti orqali shtangaga ulanadi, boshqa yelkasi esa klapaning o'zagiga tayanadi. Issiqlik tirqishini rostlash tuzilmasi shtanganing koromislo bilan ulanadigan yerida joylashadi. Koromisllolar ko'zg'almas o'qqa o'rnatilib, undagi vtulkada yoki ignali podshipnikda buriladi. O'qning ichki bo'shlig'idan koromisloni moylash uchun moy o'tadi.

Turtkich taqsimlash valining mushtchalarida harakatni bevosita klapanlarga (pastki) yoki shtangalarga (klapanlar yuqorida joylashganda) uzatadi. Turtkich suyrisimon (sferik), qo'ziqorinsimon, silindrik va rolikli bo'ladi. Klapanlar yuqorida joylashganda turtkichlar ichi g'ovak silindrik shaklda bo'lib, bu uyaga shtanganing ketingi uchidagi sferik kallak tayanadi. Ular sifatli po'latdan tayyorlanib, ishlovchi yuzalari yuqori chastotali elektr toki bilan toblanadi.

Taqsimlash vali klapanlarni mushtchalar yordamida ma'lum tartibda ochib-yopadi va motor tarmoqlariga kiruvchi asboblarni harakatga keltiradi. Taqsimlash vali, tayanch bo'yinlar, mushtcha, taqsimlash shesternyasi, yonilig'i nasosini harakatga keltiruvchi eksentrik, moy nasosi va uzgich-taksimlagichni harakatga keltiruvchi vintsimon shesternyadan tuzilgan. Taqsimlash vali sifatida sifatli po'latdan bolg'alanib yoki maxsus cho'yandan quyma qilib yasaladi. Tayanch bo'yinlar bilan mushtchalarning yeyilishiga bo'lgan qarshiligini oshirish uchun ularning tashqi qatlamiga ximiyaviy termik ishlov beriladi yoki yuqori chastotali elektr toki bilan toblanadi. Taqsimlash vali yuritmasining konstruksiyasi uning joylanishiga bog'liq bo'lib, bunda qiya tishli shesternyalar, zanjirli uzatmalar yoki oraliq torsion valli konus shesternya qo'llaniladi. Bu shesternyalar cho'yandan yoki tekistolitdan qiya tishli qilib tayyorlanadi. Klapanlar porshening silindrdagi vaziyatiga va ish siklining o'tishiga mos ravishda ochilishi va yopilishi lozim. Buning uchun shesternyalar maxsus qilingan belgilarga qarab o'rnatiladi. Tirsakli valning o'q bo'yicha siljimasligi uchun blokning old devoriga po'latdan yasalgan tayanch flanes mahkamlanadi.

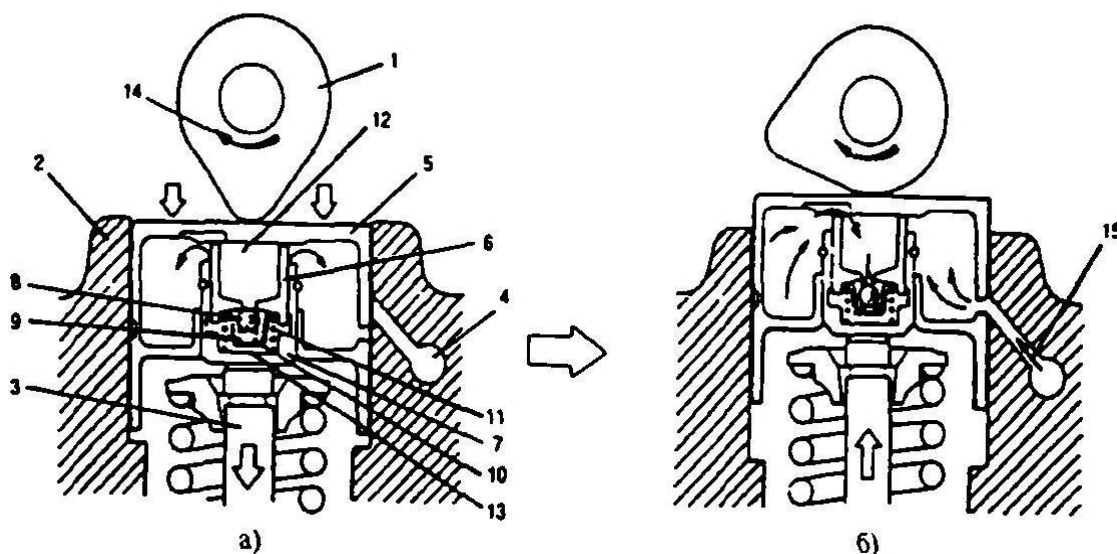
Klapan va koromislo orasidagi tirqishni rostlash yo'llari

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

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

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

Ishlash davomida mushtchaning klapaniga ta'sir etish vaqti juda qisqa bo'lgani uchun moyni qisman V bo'shlig'iga sizib o'tishi amalda turtkich bilan gilzaning birgalikda yaxlit bo'lib ishlashiga, ya'ni klapaning o'z vaqtida ochilishiga ta'sir ko'rsatmaydi. Demak, klapan qiziganda sterjenining uzayishi moyning B bo'shlig'idan V bo'shlig'iga sizib o'tishi hisobiga bo'ladi. Klapaning yopilgan fazasida B bo'shlig'idagi bosim A bo'shlig'idagiga nisbatan pasayadi. Shunda bo'shliqlarda vujudga kelgan bosimning farqi tizimdan kelayotgan moy hisobiga yo'qotiladi. Ya'ni A bo'shlig'idan B bo'shlig'iga, bosimning farqi ta'sirida ochilgan teskari klapan 8 orqali moy o'tadi va u yerdagi moyning kami to'ldiriladi. Natijada klapan yuritmasida doimo tirqishsiz holat ta'minlanadi.



23-Rasm. Gidrokompensatorning ishlash sxemasi:

a-klapan ochilganda; b-klapan yopilganda;

A-plunjer bo'shlig'i; B-gilza bo'shlig'i; V-turtqich bo'shlig'i.

1-taqsimlash valining mushtchasi; 2-silindrlar blokining kallagi; 3-klapan sterjeni;

4-moy kanali; 5-turtkich; 6-plunjer; 7-gilza; 8-teskari klapan; 9- teskari klapan prujinasi; 10- teskari klapan stakani; 11-plunjer prujinasi.