

10-Mavzu: Gaz ballonli IYoD larning ta`minlash tizimi

Reja:

1. Gaz ballonli IYoD larning ta`minlash tizimi vazifasi va konstruksiyasi.
2. Siqilgan tabiiy gaz (STG) va suyultirilgan neft gazi (SNG) da ishlovchi IYoDlar ta`minlash sxemasi.
3. Gaz ballonlari, reduktorlari, filtrlari va klapanlari.

Gaz ballonli IYoD larning ta`minlash tizimi vazifasi va konstruksiyasi

Gaz bilan ishlaydigan dvigatellar zamonaviy shahar transport vositalarida keng qo`llanilmoqda. Bunda siqilgan yoki suyultirilgan holatdagi tabiiy, sanoat va sintetik gazlardan foydalaniladi. Siqilgan va suyultirilgan gazlar maxsus ballonlarda saqlanadi, shuning uchun ham transport vositalari gaz ballonli deyiladi.

Odatda, gaz bilan ishlaydigan dvigatellarning suyuq yonilg`ida ishlaydigan seriyasi chiqarilayotgan dvigatellar bazasida yaratiladi. Seriyada chiqarilayotgan dvigatelning gazsimon yonolg`i bilan ishlashga o`tkazishda, uning asosiy qism va uzellari o`zgarmagan holda qoladi. Gaz bilan ishlaydigan modifikatsiyasining asosiy farqi yonilg`i uzatish tizimi, yonuvchi aralashmaning alanganishi va tartibga solishlikdadir.



44-Rasm. Avtomobillarni gaz balonli taminlash tizimi bilan jihozlash.

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

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

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

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

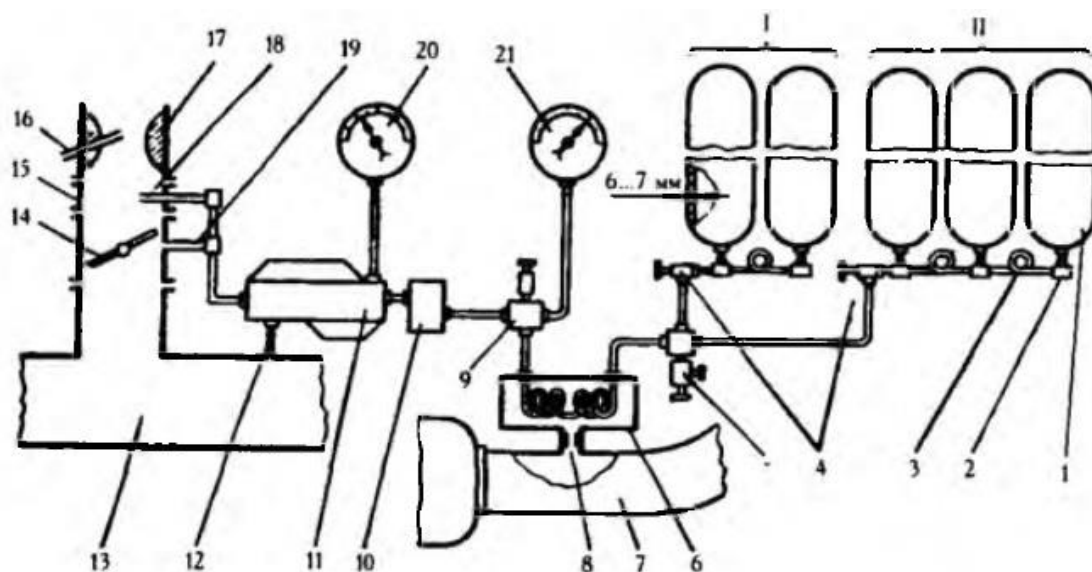
Uning miqdori odatdagi dizel jarayonida sarflanadigan miqdorni 20-50 foizgachani tashkil qiladi. Bu usulda dvigatel konstruksiyasiga tub o'zgartirish kiritilishi talab qilinmaydi. Avtomobil dvigatellari uchun gazodizel usuli keng taralgan. Ikkala usul ham aksariyat statsionar dvigatellari uchun qo'llaniladi.

Gaz bilan ishlaydigan dvigatelning ish sikli benzinli dvinatelning ish sikli benzinli dvigatelning ish siklidan deyarli far ilmaydi.

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

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

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



45-Rasm. Gaz ballonli qurilmaning prinsipial sxemasi.

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

20MPa bosimgacha siqilgan gaz ikki guruhga ajratilgan har biri 50l xajmli yuk platformaning ostiga o'rnatilgan beshta po'lat ballonlarda salanadi. Ballonlar bir-biri bilan o'zaro ulovchi armatura va naychalar bilan tutashtirilgan. Avtomobil ramasining deformatsiyalanishi natijasida naychalar sinib ketmasligi uchun ular kompensatorlar bilan ta'minlangan. Gaz ballonlardan sarflash ventili isitgich orqali magistral ventilga undan so'ng filtrda tozalanib, reduktorga o'tadi. Reduktorda gazning bosimi atmosfera bosimigacha kamaytiriladi.

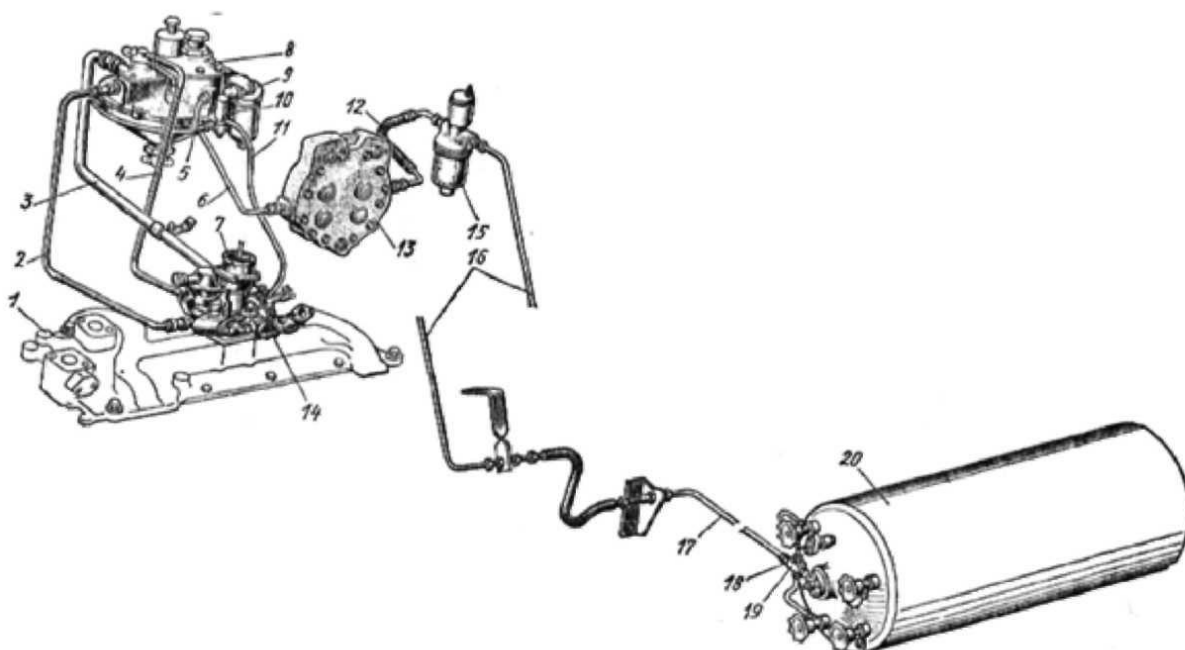
Gazning bosimi keskin pasayishi (kengayishi) sababli, agarda uning tarkibida nam bo'lsa, muzlab qolib tizimni me'yoriy ishlashini buzilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun gaz isitgich orqali uzatiladi. Gazni isitish uchun ishlatilgan gazlarning issiqligidan foydalaniladi.

Siqilgan tabiy gaz (STG) va suyultirilgan neft gazi (SNG) da ishlovchi IYoDlar ta'minlash sxemasi

Siqilgan gaz bilan ishlaydigan gaz ballon(li) qurilma dvigatel ishlamay turganda reduktor gaz magistralini berkitib qo'yadi. Ishlayotgan dvigatelda esa hosil bo'lgan siyraklanish evaziga gaz injektor orqali karburator aralashtirgichga o'tadi va havo bilan aralashib, gaz-havo aralashmasi tayyorlanadi. Salt ishlash rejimida gaz bevosita naycha orqali drossel ostki qismiga kiritiladi.

Yuqori bosim manometri yordamida ballonlardagi gaz bosimi va unga proporsional ravishda miqdori nazorat qilinadi. Past bosim manometri yordamida esa reduktorning ishlashi nazorat qilinadi. Ikkala manometr ham avtomobil kabinasidagi asboblarda taxtachasiga o'rnatilgan. Ballonlar gaz bilan ventil (jo'mrak) orqali to'ldiriladi.

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



46-Rasm. Avtomobilning suyuqltirilgan gazli ta'minlash tizimining sxemasi.

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

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

Suyultirilgan gaz bilan ishlaydigan qurilmali avtomobilning ta'minlash tizimi suyultirilgan gaz platforma ostida o'rnatilgan va ramaning chap tomon lonjeroniga qotirilgan hajmi ballonda saqlanadi. Ballonning old devoriga sarflash ventillari o'rnatilgan bo'lib, ular orqali gaz ballon o'lchagichidan (troynigidan) tezlik klapaniga o'tadi. Gaz yuqorida o'rnatilgan sarflash ventilidan esa suyuq fazadan olinadi.

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

Dvigatelning ishga tushirish tizimi dozalovchi jiklyorli elektromagnit ishga tushirish klapani, naychalar va klapani o'chirgichlarini o'z ichiga oladi. Sovuq dvigatelni o't oldirishda ishga tushirish klapani ulangandan so'ng, gaz reduktorni birinchi pog'onasidan bosim ostida naycha orqali aralashtirgichni salt ishlash tizimiga o'tadi.

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

Gaz ballonlari, reduktorlari, filtrlari va klapanlari

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

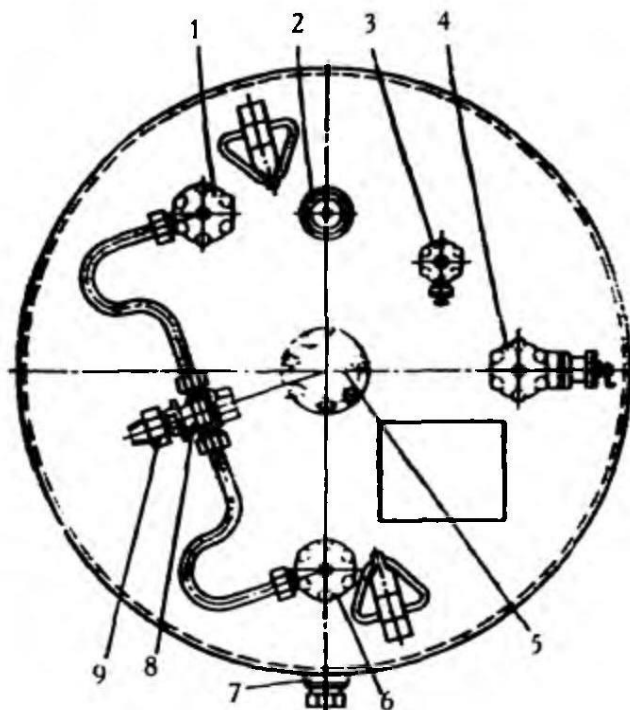
Suyuluvchan gazlar uchun ballonlar 1,6 MPa ish bosimga mo'ljallangan bo'lib, qalinligi $5,2 \div 6,0$ mm uglerodli po'lat varaqdan payvandlash yo'li bilan 250 litr hajmgacha tayyorlanadi.

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

Ballonga gazni uning sig'imidan 90 foizdan oshiq to'ldirish man etiladi, chunki isigan chog'da suyuq fazaning kengayishi natijasida ballon yorilishi mumkin.

Bu ballonlarga ham siqiluvchan gaz ballonlariga qo'yilgan xavfsizlik texnikasi talablari taalluqli.

BALLON ARMATURASI YIG'INDISI to'ldirish ventili, ikkita sarflash ventillari, ballonni maksimal to'lganligini nazorat ventili, saqlagich klapan va suyultirilgan gaz sathini ko'rsatkichining uzatgichlaridan tashkil topgan.



47-Rasm. Gaz ballon armaturasi.

1-sariflash ventili; 2-saqlagich klapan; 3-nazorat ventili; 4-to'ldirish ventili; 5-sathni ko'rsatuvchi datchik; 6-suyuq fazani sarflash ventili; 7-to'kish tuynugi qopqog'i; 8-ballon uchligi; 9-tezlik klapani.

TO'LDIRISH VENTILI korpusiga egar burab o'rnatilgan, unga doim zichlagichli klapan taqalib turadi. Korpusdagi to'ldirish teshigi probka bilan berkitilgan. Teskari klapan, quyish shlangi ajralib qolgan holatda, gazning chiqib ketishining oldini oladi.

Ballon quyidagi tartibda to'ldiriladi: probka burab chiqariladi va gaz taqsimlash kolonkasi shlangining uchi ulanadi, so'ngra gaz taqsimlash kolonkasining ventili hamda ballonni to'ldirish ventili maxovik yordamida ochiladi. To'ldirish tamom bo'lgandan so'ng, to'ldirish ventili va kolonka ventili yopiladi. Shlang uchini uzib, probkaning o'rniga burab qo'yiladi. Toldirish ventili ichida to'pianib qolgan gaz probkadagi teshik orqali atmosferaga chiqib ketadi.

SARFLASH VENTILLARI ballondan gaz olishga mo'ljallangan. Yuqoridagi sarflash ventilidan gaz tizimga gazsimon holatda, pastdagsidan esa suyuq holatda uzatiladi. Maxovik soat strelkasi bo'ylab buralsa, klapan korpus egaridagi teshikni qaytadan berkitib qo'yadi.

TEZLIK KLAPANI naychalar tasodifan uzilgan holatda gazning chiqishini cheklash uchun moljallangan, natijada avtomobilning yong'in xavfsizligi oshadi.

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

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

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

NAZORAT VENTILI ballonning maksimal to'lganlik paytini aniqlashga mo'ljallangan. Ballonga gaz quyishdan avval nazorat ventilining shtutseriga kuzatish qurilmali shlang uchini ulash lozim. Shlangning ikkinchi uchini gaz quyish stansiyasi

bergan maxsus idishga tushirish kerak.

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

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

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

Klapanni muntazam ravishda har uch oyda tekshirib turish lozim.

ELEKTROMAGNITLI KLAPAN kabinaning old devoridagi kronshteynga o'rnatilgan. Klapan korpus, elektromagnit klapani bilan, filtrlovchi element, alumimiy

qopqoq, tonib turuvchi bolt, kiritish va chiqarish shtuserlaridan iborat.

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

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

Karburator-aralastirgichlar odatdagi karburatorlardan gaz kirituvchi forsunkasi borligi bilan farq qiladi. Gaz forsunkasini taglikka (prostavka) yoki diffuzor yuqorisiga joylashtiriladi. So'nggi variantda karburator o'zining seriyali kompanovkasini deyarli saqlab qoladi va bunday karburator aralastirgichning, shubhasiz, afzalligi ham shunda bo'lsa kerak. Lekin yonuvchi aralashmaning tarkibi bo'yicha bir jinsligiga (gomogenligiga) gazni pormalangan teshiklar orqali kiritilganda

yuqori darajada erishiladi. Bu nuqtai nazardan diffuzor bo'g'zining aylanasi bo'ylab joylashtirilgan teshiklardan gazni kiritish maqsadga muvofiqdir.

GAZ BALLONLI QURILMALARNING REDUKTORLARI. Gaz reduktorining vazifasi ballondan dvigatelga kirayotgan (o'tayotgan) gaz bosimini kamaytirish, dvigatelni ish rejimlariga mos ravishda aralastirgichga uzatilayotgan gaz miqdorini avtomatik rostlash (o'zgartirish) hamda dvigatel ishlashdan to'xtaganda gaz magistralini bir lahzada uzib qo'yishdan iborat.

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

Ikki pog'onali universal reduktorning prinsiplari va konstruktiv (b) sxemalari. Reduktor birinchi pog'ona yuqori bosim bo'shlig'i (G), ikkinchi pog'ona past bosim bo'shlig'i (V), pasaytirish qurilmasi (A) bo'shlig'i va dozalovchi teshikli chiqarish trubkasidan iborat.

Magistral jo'mrak ochilganda gaz setkali filtr va ochiq holatda turgan sharikli klapan orqali birinchi pog'onaga kiradi. Buning natijasida G bo'shlig'ida bosim osha boshlaydi va membrana kalibrlangan prujina qarshiligini yengib pastga buqiladi. Uning harakati tirsakli richag orqali klapan ta'sir qiladi. G bo'shlig'idagi bosim belgilangan chegaraga ko'tarilganda klapan yopiladi. Agar dvigatel ishga tushmagan holatda bo'lsa, gazning uzatilishi to'xtaydi, chunki shtok, richag, membrana va pasaytirish qurilmasi xalqasimon membranasi, kalibrlangan prujina, tutib turuvchi tirgaklar bilan kinematik bog'liq bo'lgan prujina yordamida plastinali klapan yopiq holatda ishonchli ushlab turiladi.

Dvigatel tirsakli valining aylana boshlanishi bilan kelib chiqqan siyraklanish kiritish quvuridan kanal orqali A bo'shlig'iga tarqaladi. Siyraklanish $800 \div 900$ Pa teng bo'lganda, pasaytirish qurilmasining xalqasimon membranasi prujina qarshiligini yengib pastga buqiladi, tirgaklar membranadan olib ketiladi va klapan ta'sir etuvchi kuch qisman kamayadi. Prujina kuchining o'zi kifoya qilmaydi, G bo'shlig'idagi gaz

bosimi ta'sirida klapan ochiladi va gaz V bo'shlig'iga o'ta boshlaydi. So'ngra dozalovchi teshik va trubka orqali gaz aralastirgichga so'riladi. Salt ishlash va kichik yuklanma rejimlarida V bo'shlig'ida ortiqcha bosim ($50 \div 100$ Pa) paydo bo'ladi.

Shuning o'zi drossel zaslonkasining keskin ochilishida mumkin qadar aralashmaning kambag'allashishiga yetarli bo'ladi. Yuklanma va gaz sarfining ortishi bilan V bo'shlig'idagi bosim pasayadi. To'la yuklanmada siyraklanish $200 \div 300$ Pa darajasida bo'ladi. B va V bo'shliqlaridagi bosim farqi tufayli membrananing bukilishi va klapaning ochilishi ortadi. Bu esa gaz sarfini avtomatik o'zgartirish imkonini beradi.

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

Ekonomayzer klapani va kanal orqali dozalovchi zolotnikdan tashqari gaz bevosita trubkaga uzatiladi va shu tufayli aralashma boyitiladi. Ekonomayzer ishga tushish payti membrana prujinasining tarangligi bilan belgilanadi. Dvigatel o'chirilishi bilan klapan prujinalar ta'sirida ishonchli yopiladi. Universal reduktor

siqilgan gaz uchun ham, suyultirilgan gaz uchun ham foydalanishga yaroqlidir. Agar boshqa turdagi gaz bilan ishlashga o'tilganda birinchi pog'ona klapani almashtiriladi va prujinaning tarangligi o'zgartiriladi. Siqilgan gaz uchun zanglamaydigan po'latda n sharik ko'rinishida tayyorlangan klapan o'rnatiladi. Suyultirilgan gaz uchun klapan ikkinchi pog'ona klapaniga o'xshash benzin va muzlashga chidamli rezinadan tayyorlanadi. Undan tashqari birinchi pog'ona membranasining prujinasi suyultirilgan gaz uchun yuqorida ko'rib chiqilgan reduktordagi diametri 4 mm sim o'rniga, diametri

3,5 mm simdan o'raladi.

Siqilgan gaz reduktorlarida membrana prujinasining tarangligi $0,25 \div 0,35$ MPa bosimga, suyultirilgani uchun $0,15 \div 0,25$ MPa bosimga rostlanadi. Agar birinchi pog'onada, ya'ni G bo'shlig'ida bosim kutilmaganda belgilangan qiymatdan ko'tarilib

ketsa yoki klapaning zichligi buzilsa, saqlagich klapan ishga tushadi va gazni atmosferaga chiqarib yuboradi.

Zamonaviy gaz dvigatellarida bug'latgich umumiy bitta korpusda mujassamlangan gaz reduktorlari keng tarqalmoqda. Masalan, bunday reduktor-bug'latgichlarda gazni isitish uchun dvigatelning sovitish tizimi suyuqligining issiqligidan foydalaniladi.