

## **11-Mavzu: Dizel IYoD larning ta`minlash tizimi.**

### **Reja:**

1. Dizel IYoD ta`minlash tizimi, vazifasi, asosiy elementlari.
2. Mayin va dag`al tozalash filtrlari. Yonilg`i xaydash nasosi, forsunkalar. Yuqori bosimli yonilg`i nasosini ishlash printsiipi.
3. Yonilg`i yetkazish usullari. Bir va barcha rejimli rostlagichlar. IYoD rostlagich tavsifi.
4. Xavo yetkazib berish tizimi va uni tozalash. Turbokompressor, xavo tozalagich.
5. Issiqlik almashtirgichlar. Ishlab bo`lgan gazlarni chiqarish tizimlari.
6. Dizellarda aralashma tayyorlash usullari va ularni solishtirma qiymati.
7. Yonish kamerasining shakli va turlari.
8. Aralashma tayyorlash usuliga forsunkalar konstruksiyasining bog`liqligi.

### **Dizel IYoD ta`minlash tizimi, vazifasi, asosiy elementlari.**

Ta`minlash tizimi tirsak valining o`zgaruvchan aylanishlar chastotasi va har xil yuklanmalarda dvigatelning ishlashini ta`minlaydi.

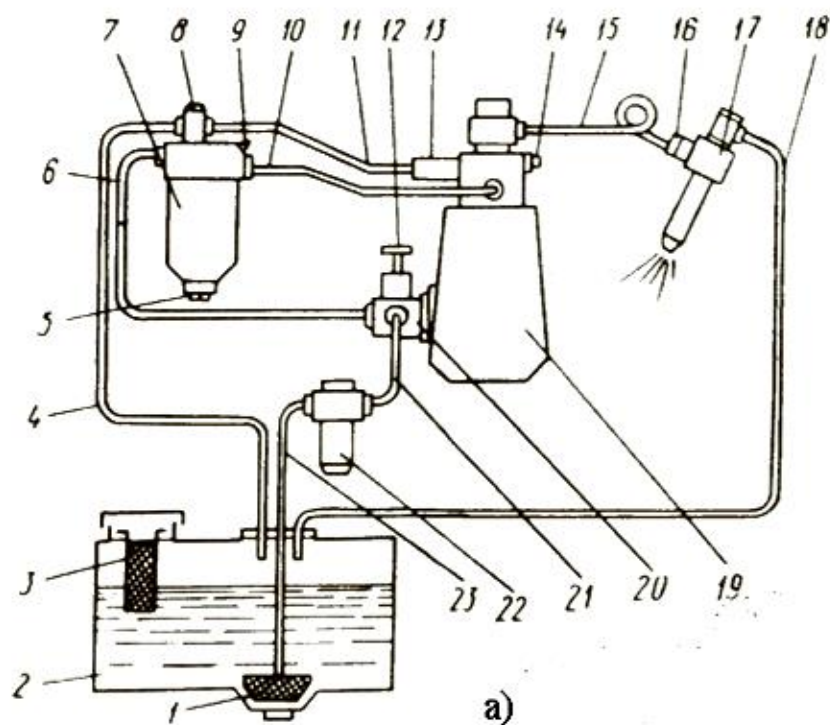
Dizelning ish sikliga mos ravishda ta`minlash tizimini asbob-anjomlari quyidagilarni amalga oshiradi: siqish taktining so`ngida dvigatel silindrlariga yonilg`ini purkash; yonish kamerasi hajmida yonilg`ini to`zitish va uni bug`lantirib, havo bilan aralastirib ish aralashmasini hosil qilish; purkalayotgan yonilg`i miqdorini haydovchi tomonidan o`zgartirish; tirsak vali burchak tezligiga mos ravishda purkalishni ilgarilatish burchagini avtomatik o`zgartirish; yuklanm aga mos ravishda purkaladigan yonilg`i dozasini o`zgartirish.

Ta`minlash tizimini nasos bilan purkovchi va akkumulyatorli tizimlarga ajratish mumkin. Birinchi tizimda yonilg`ini silindrlarga purkash forsunka orqali yuqori bosimli yonilg`i nasosida hosil qilingan bosim ostida ish siklini muayyan paytida purkaladi. Ikkinchi tizimda yuqori bosimli yonilg`i nasosi yonilg`ini akkumulyatorlarga uzatadi. Akkumulyatorlarda doimiy yuqori bosim ushlab turiladi va yonilg`ini silindrlarga purkash forsunka orqali vaqti-vaqti bilan amalga oshiriladi.

Sikllik yonilg`i miqdorini dozalash va silindrlarga taqsimlash uchun akkumulyatorli tizimlarda dozalovchi taqsimlash qurilmalari qo`llaniladi. Ular ishlashi dvigatelning ishlashi bilan sinxronlashtirilgan klapanli yoki zolotniklik o`rin ishidagi

mexanizmidir. Dozalovchi qurilmalar silindrlarda o`rnatilgan forsunkalarni ta`minlash tizimi akkumulyatorlari bilan ish siklining muayyan paytida silindrlarning ishlash tartibiga mos ravishda ulaydi.

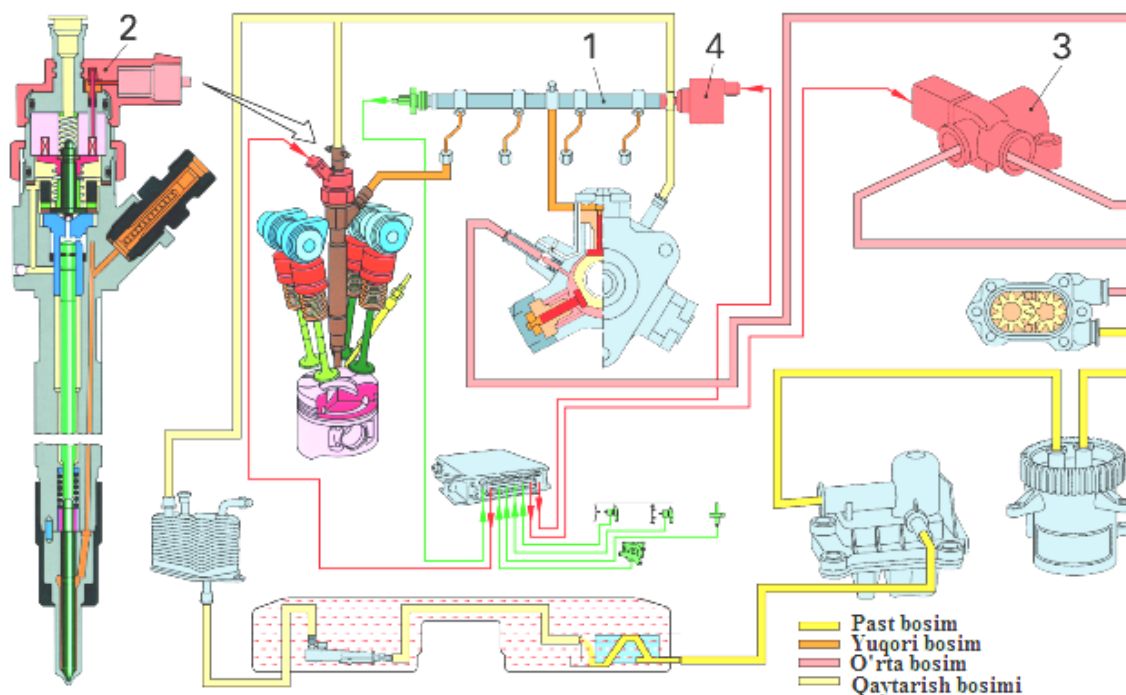
Ta`minlash tizimi quyidagi asosiy elementlardan tashkil topgan: yonilg`i baki, yonilg`i haydash nasosi, filtrlar va tindirgichlar, yuqori bosimli yonilg`i nasosi, forsunkalar, past va yuqori bosimli ulovchi naychalar.



**48-Rasm. Dizel ta'minlash tizimining umumiy sxemasi.**

1-yonilg'i qabul qilgich; 2-yonilg'i baki; 3-to'r simli tozalagich; 4,11,18-qaytarish naychalari; 5-jo'mrak; 6,10,21,23-past bosim naychalari; 7-mayin tozalash filtri; 8-shtutser; 9,14-tiqinlar; 12-qo'l nasosi; 13-o'tkazib yuborish klapani; 15-yuqori bosim naychasi; 16-shtutser; 17-forsunka; 19-yuqori bosim yonilg'i nasosi; 20-yonilg'i haydash nasosi; 22-dag'al filtr.

Dizel dvigatellarining ta'minlash tarmog'i yuqorida ko'rib o'tilgan karbyuratorli dvigatellarning yonilg'i aralashmasini tayyorlash usulidan tubdan farq qiladi. Dizellarda yonilg'ini purkash havo bilan ish aralashmasini silindr bo'shlig'ida harakatlantirish usuli yonilg'i yuborish qurilmalari hamda yonish bo'linmasining konstruksiyasiga bog'liq. Dizellarida yonilg'ini purkash tarmog'i yuqori bosim nasosi va har bir silindrga yopiq holda o'rnatilgan forsunkadan iborat. Bu dvigatellarining ta'minlash tarmog'i asosiy ikkita: past va yuqori bosimli bo'linmalaridan iborat. Past bosim bo'linmasi yonilg'ini bakdan yuqori bosim nasosiga uzatadi. Yuqori bosim bo'linmasi esa ma'lum miqdordagi yonilg'ini ma'lum vaqtda dvigatelning silindrlariga uzatadi. Bakdan yonilg'i, xaydash nasosi hosil qilgan siyraklanish ta'sirida, dag'al filtrga yuboriladi. Bu filtdan yonilg'i mayin tozalash filtriga, undan yonilg'i naychasi orqali yuqori bosim nasosiga o'tib, bu nasos yordamida 15 MPa (150 kgk/sm<sup>2</sup>) ga yaqin bosim ostida yonilg'ini purkash forsunkasiga yuboriladi. Yuqori bosim nasosida yig'ilib qolgan ortiqcha yonilg'ining bosim 15 MPa (150 kgk/sm<sup>2</sup>) ga tenglashganda o'tkazib yuborish klapani ochilib, qaytarish naychalari orqali yonilg'i bakka oqib tushadi. Forsunka tirqishlaridan tomib oqib chiquvchi yonilg'i bakka naycha orqali qaytadi.



**49-Rasm. Zamonaviy avtomobillarning dizelli taminlash tizimining sxemasi.**  
 1-akumulyator trubasi; 2-forsunka; 3-YUBYON; 4-datchik.

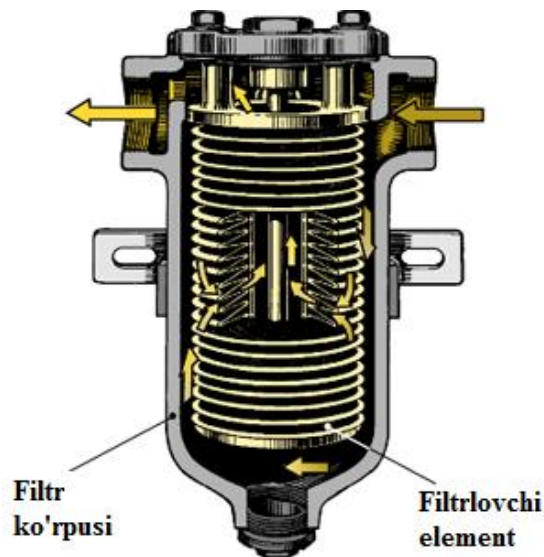
### **Mayin va dag'al tozalash filtrlari. Yonilg'i xaydash nasosi, forsunkalar. Yuqori bosimli yonilg'i nasosini ishlash prinsipi**

YONILG'INI MAYIN TOZALASH FILTRI yonilg'ining yuqori bosimli yonilg'i nasosiga o'tishidan avval batamom tozalash, shuningdek, tizimga kirib qolgan havoni to'plab, qisman yonilg'i bilan birga to'kish klapan-jiklyor orqali bakka chiqarib yuborish uchun xizmat qiladi. Klapan-jiklyorning ochilishi bo'shliqdagi bosim  $150 \pm 20$  kPa bo'lganda sodir bo'ladi. Shayba qalinligini tanlash bilan klapan-jiklyorning ishlashi rostlanadi.

Havoni mumkin qadar yaxshi to'plash maqsadida filtr ta'minlash tizimining eng yuqori qismiga o'rnatilgan.

Filtr korpusdan va filtrlovchi elementli ikkita stakanlardan iborat. Stakanlarning tubiga tiqin bilan berkitiladigan to'kish teshigi bor sterjenlar payvandlangan. Har bir stakan korpus bilan qistirma orqali tiqin yordamida biriktiriladi.

YONILG'INI DAG'AL TOZALASH FILTRI filtr-tindirgich ko'rinishida bo'lib, so'rish magistralida yonilg'i haydash nasosidan oldinda avtomobil ramasiga mahkamlangan. Korpus teshigidan taqsimlagichga uzatilgan yonilg'i stakanga oqib tushadi va bu yerda tindiriladi, ayni bir vaqtda yirik zarrachalar va suv cho'kadi. Tozalangan yonilg'i to'rtli filtr orqali magistralga o'tadi.



*50-Rasm. Yo'nilg'i filtri.*

YONILG'I HAYDASH QO'L NASOSI dvigatelni ishga tushirishdan avval tizimdan havoni chiqarib yuborish va yuqori bosimli yonilg'i nasosiga yonilg'i uzatish uchun xizmat qiladi.

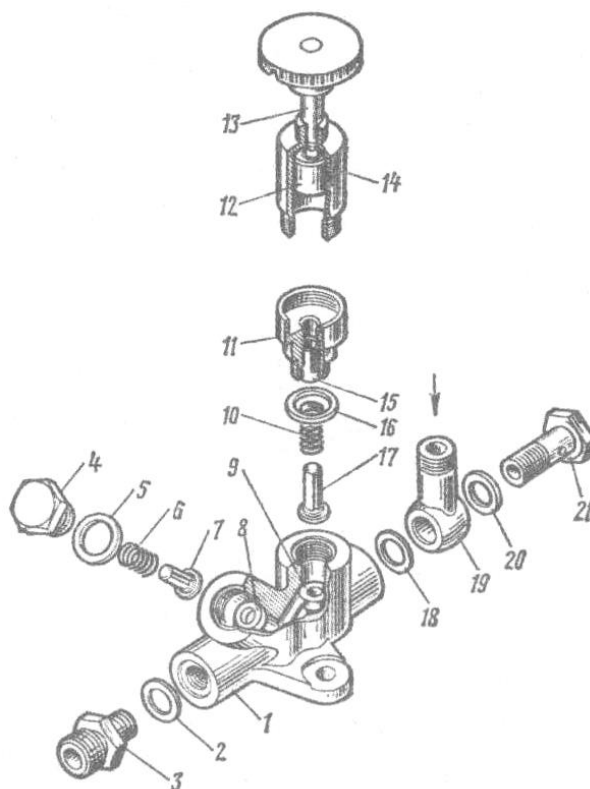
Avtomobilida ikkita yonilg'i haydash qo'l nasosi o'rnatilgan bo'lib, bittasi past bosim yonilg'i haydash nasosining flanesiga zichlovchi mis shayba orqali, ikkinchisi esa ilashish muftasi korpusidagi kronshteynga o'rnatilgan. Ishlash prinsipiga ko'ra ikkala qo'l nasosi bir xil. Korpus va silindr hamda porshen nasosning asosiy elementlarini tashkil qiladi. Korpus ichida haydash va so'rish klapanlari biriktiruvchi qismlari bilan joylashgan.

Shuningdek korpusda kiritish va chiqarish yonilg'i naychalarini ulash uchun teshiklar mavjud. Silindr korpusi korpusga burab mahkamlangan bo'lib, ichiga so'rish klapani o'rnatilgan. Korpus yordamida silindr va porshen nasos korpusi bilan biriktirilgan.

Nasos ishga tushmagan paytda porshen pastki chekka holatda turadi. Haydash va so'rish klapanlari esa prujinalar kuchi ta'sirida yopiq bo'ladi va natijada silindr bo'shlig'i magistraldan ajratiladi.

Yonilg'i haydash uchun shtok dastasini burab bo'shatiladi va uni shtok hamda porshen bilan birga tepadan-pastga, pastdan-tepaga suriladi.

Porshen tepaga harakatlanganda porshen ostki bo'shliqda siyraklanish hosil bo'ladi, so'rish klapani ochilib, yonilg'i nasos silindriga o'tadi: porshen pastga harakatlanganda bosim ostida haydash klapanini ochadi va yonilg'i magistralga o'tadi. Porshenni qaytalanuvchi harakatlanishi tizimdan kirib qolgan havoni chiqarish va yonilg'i bilan to'ldirish imkoniyatini yaratadi.



**51-Rasm. Yonilg'i haydash qo'l nasosi.**

*1,11-nasos va silindr korpusi;2,5,16,18,20-zichlovchi shaybalar;3-shtutser; 4-haydash lapanining tiqini (probkasi); 6,10-prujinalar;7,17-haydash va so 'rish klapanlari;8,9-hay dash va s o 'rish klapanlarining egarlari; 12-porshen; 13-porshenning dastali (sopli) shtogi; 14-silindr;15-vtulka; 19-snakonechnik;21-kovak bolt*

YONILG 'I HAYDASH NASOSI rostlagich qopqog'iga o'rnatilgan va kulachok (mushtchali) val, porshen prujinasi, turtgich shtogi va turtgich rolik bilan nasosning asosiy qismlari hisoblanadi. Nasos korpusida kiritish va haydash klapanlari bor. Haydash klapani bilan yonilg'i haydash qo'l nasosi konstruktiv bog'liq. Yonilg'i haydash nasosining ishlash sxemasi quyidada keltirilgan.

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'zitgichining soplosini konstruksiyasi muhim ahamiyatga egadir. Ushbu belgisiga ko'ra, forsunkalar ochiq va yopiq turlarga ajraladi.

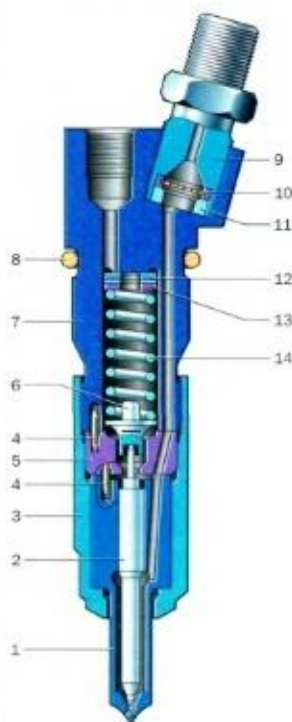
Ochiq turdagi forsunkalar oddiy hisoblanib, ularning to'zituvchi teshigi yuqori bosim naychasi bilan doimiy tutashgan. Shuning uchun ham ochiq forsunkali tizimlarda silindr bo'shlig'i va yuqori bosim magistrali o'zaro hech qachon bir-biridan aloqasini uzmaydi. Yopiq forsunkalar tirgakli qulflanuvchi igna yoki klapan bilan ta'minlangan va ular yonish kamerasining 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 chiqilgan. Bu esa ta'minlash tizimini elektronika yordamida boshqarish imkonini beradi.

Yopiq turli forsunka ignasi ko'tarilishini boshqarish gidravlik va ko'p teshiklardan iborat to'zitgichli bo'ladi. U silindrlar kallagi uyasiga band bilan o'rnatiladi va yuqori qismi rezinali xalqa, pastki qismi esa silindr kallagini o'rnatish teshigi bilan gayka orasiga o'rnatilgan po'lat konus hamda mis shayba yordamida zichlanadi.

Forsunka to'zitgichi korpus va igna presizion juftligidan iboratdir. To'zitgich ignasi shtanga orqali prujina bilan yuklangan. Prujining kerakli kuchi shaybalar sonini tanlash bilan rostlanadi.

Yonilg'i nasosdan yuqori bosim ostida shtuserga uzatiladi va filtdan o'tib, korpus hamda prostavka vertikal kanallari orqali ignaning xalqasimon bo'shlig'ini to'ldiradi. Igna bo'shlig'ida yonilg'i bosim prujina kuchidan oshgan zahotiyuq, igna ko'tariladi va yonilg'i to'zitgich soplosidagi to'rtta teshikchalar orqali yonish kamerasiga purkaladi. To'zitgich korpusi va igna orasidagi tirqishdan forsunkaning ichki bo'shlig'iga sizib o'tgan yonilg'i korpusdagi kanal orqali quyish naychalariga olib ketiladi.



### **52-Rasm. Dizel dvigateli forsunkasi.**

*1-to'zitgich korpusi; 2-ignasi; 3-gavkasi; 4-o'rnatish shtifti; 5-prostavka; 6-shtanga; 7-forsunka korpusi; 8-zichlovchi halqa; 9-shtutser; 10-filtr; 11-zichlovchi vtulka; 12-rostlovchi qistirma; 13-tayanch qistirma; 14-prujina*

YUQORI BOSIMLI YONILG'I NASOSI (YUBYON) dizel ta'minlash tizimining eng murakkab va nozik elementlaridan hisoblanadi. YUBYON yonilg'ini dvigatelning yuklanmasiga mos ravishda dozalash va uni kerakli bosimgacha ko'tarib, forsunkalarga silindrlarni ishlash tartibiga ko'ra uzatish uchun xizmat qiladi. Uning korpusiga, odatda, yonilg'i haydash nasosi, tirsak valining aylanishlar

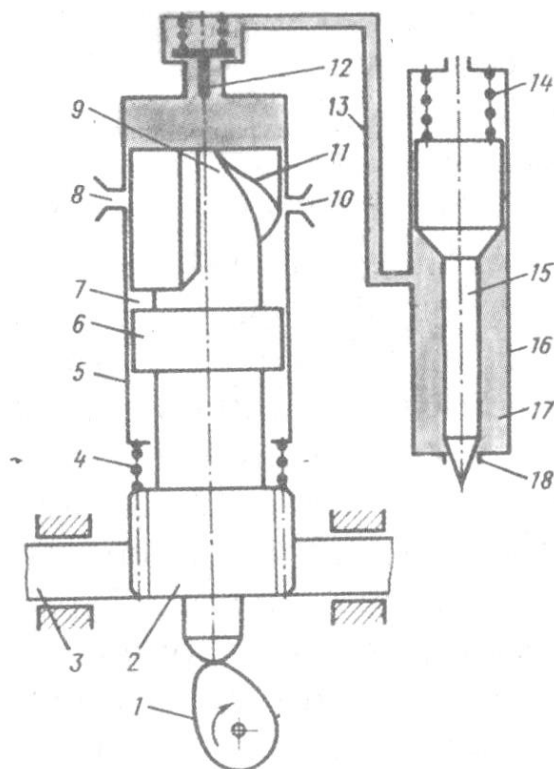
chastotasining barcha rejimli rostlagichi va yonilg'i purkalishini ilgariyatish avtomatik muftasi o'rnatiladi.

YUBYON yuritmasining turi, yonilg'ini dozalash usuli, nasos elementlarining konstruksiyasi va umumiy komponovkasiga ko'ra turli-tumandir. Bir seksiyali va bitta korpusda bir nechta nasos seksiyasini birlashtirgan blokli nasoslar mavjud. Oxirgi yillarda taqsimlaydigan turdagi yuqori bosim yonilg'i nasoslari keng qo'llanilmoqda. Bunday nasoslarda bitta seksiya bir nechta silindrlarga xizmat qiladi, yonilg'ini silindrlarga taqsimlash esa zolotnik tomonidan amalga oshiriyadi.

Yuqori bosimli yonilg'i nasosiga yonilg'ini bakdan yonilg'i haydash nasosi yordamida 0,4 MPa bosim ostida uzatiladi. Bakdan yonilg'i naychalar hamda dag'al tozalash filtri orqali yonilg'i haydash nasosi bo'shlig'iga so'riladi, undan naychalar va mayin tozalash filtri orqali yuqori bosimli yonilg'i nasosiga uzatiladi. Uning yordamida dvigatelning berilgan rejimiga mos yonilg'ini dozalash va uning bosimini kerakli darajagacha ko'tarish hamda silindrlarning ishlash tartibiga ko'ra forsunkalarga uzatish amalga oshiriyadi. Har bir bo'linmadan dozalangan yonilg'i qalin devorli po'lat naychalar orqali forsunkalarga o'tib, yonish kamerasidagi siqilgan havo muhitiga purkaladi. YUBYONni kiritish bo'shlig'i o'tkazib yuborish klapani bilan ta'minlangan va u yonilg'i sarfidan qat'i nazar bosimni 0,15-0,17 MPa ushlab turadi. Ortiqcha yonilg'i naychalar orqali bakka qaytariladi. Mayin filtrdan ham shtuserda joylashgan kalibrlangan teshik orqali yonilg'ini bir qismi naychaga o'tkazib yuboriladi. Forsunka tirqishlaridan sizib chiqqan yonilg'i naycha orqali bakka yuboriladi. Shunday qilib, tizimda yonilg'ini uzluksiz sirkulizatsiyasi mavjud. Bu esa yonilg'i magistralining paydo bo'lish ehtimoli bo'lgan bug' tiqini va havo pufakchalaridan bo'shatadi hamda yonilg'i haroratini bir tekis ushlab turadi.

Tizimni yonilg'i bilan dastlabki to'ldirish yonilg'i haydash nasosi bilan bir uzalg'a birlashgan qo'l nasosi yordamida bajariladi. Havo tizimini to'ldirishda va ishlatish jarayonida tiqinlardagi teshiklar orqali chiqarib yuboriladi. Filtrdagi quyqum jo'mrak orqali to'kib yuboriladi. YUBYON va forsunka ish yuzalariga shikast yetkazishlikning oldini olish maqsadida yonilg'ini tozalashga alohida e'tibor beriladi. Yonilg'i nafaqat filtrlarda, balki uni bakka quyishda uning bo'g'ziga o'rnatilgan to'rsimli tozalagichda shuningdek so'rish naychasidan oldin qabul qilgich to'rsimida ham tozalanadi. Forsunkaga kirishda yoki bevosita uning korpusdagi shtuserga mexanik zarrachalarni tutib qolish uchun saqlagich filtrlar o'rnatiladi.

YUBYON nasosining ishlashini bitta bo'linma misolida ko'rib chiqamiz. YUBYON dvigatel silindrlarining soniga teng bir nechta bir xil tuzilishdagi bo'linmalardan tashkil topgan. Har bir seksiya yonilg'i naychasi va korpusining pastki qismi dvigatel silindriga kirib turadigan forsunka bilan tutashtirilgan. Har bir seksiyaning plunjeri va gilzasi o'ta yuqori aniqlik bilan ishlab chiqilgan va ularga o'zaro juftlikda ishlov berilgan. Bunday plunjer juftligidagi tirqish 1-2 mkm ni tashkil etadi. Bunday juftlikni bir-biridan ajratish mumkin emas, aks holda ularning ishlash qobiliyati yo'qoladi.



**53-Rasm. Dizellarda yo'nilg'i uzatish sxemasi.**

1-mushtchali val; 2-shesterna; 3-reyka; 4-qaytarish prujinasi; 5-gilza; 6-plunjer; 7-aylanma yo'nma; 8-kiritish teshigi; 9-vertikal paz; 10-chiqarish teshigi; 11-aylantirilgan qirra; 12-haydash klapani; 13-yuqori bosim naychasi; 14-qaytarish prujinasi; 15-igna; 16-forsunka; 17-forsunka bo'shlig'i; 18-to'zitgich soplosi.

Plunjerda vertikal paz, qiyalatilgan qirra va gir aylana yo'nma ishlangan. Plunjerda qotirilgan shestema reyka bilan ilashib turadi. Reyka tortqi, richag va troslar orqali haydovchi kabinasida o'rnatilgan akselerator pedali bilan ulangan va uzatiladigan yonilg'i miqdorini mexanik ravishda boshqaradi. Plunjer gilzada ilgarilama-qaytma harakatlanadi. Mushtchanning bo'rtiq qismi aylanib plunjerni yuqoriga siljitadi. Pastga siljishi esa mushtchani bo'rtiq qismi plunjerdan qochganda prujina yordamida sodir bo'ladi. Prujina plunjerni dvigatelning tirsakli vali yordamida aylantiriladigan val mushtchasiga taqab turadi. Reykani surish natijasida plunjer gilzada aylanadi. Plunjer juftligining ustki qismida o'rindiq, klapaning o'zidan iborat shtuser yordamida korpusni o'tkazish teshigiga shtuser va prujina yordamida qotirilgan haydash klapani o'rnatilgan. Prujina ichida klapaning ko'tarilishini cheklagichi o'rnatilgan. Gilzada ikkita teshik ishlangan: kirituvchi va chiqaruvchi. Kirituvchi va chiqaruvchi teshiklar YUBYON korpusidagi yonilg'i olib keluvchi va olib ketuvchi bo'yлама kanallar bilan tutashgan.

Forsunkani oldindan siqib joylashtirilgan prujinasi yonilg'i bilan to'lgan bo'shliqni yopgan holda ignani to'zitgich soplosiga taqaydi. Plunjer gilzada pastki holatni egallaganda, teshiklar ochiq bo'ladi va plunjer ustida hosil boigan gilza qismidan yonilg'I sirkulyatsiya qiladi. Klapan bu payt yopiq bo'lib, yonilg'i naychasi va forsunka bo'shlig'ini gilzadan ajratib turadi.

Gilzadagi plunjer ustki bo'shlig'ini yonilg'i bilan to'ldirish plunjerni pastga harakatlanishida kirituvchi teshik ochilganda sodir bo'ladi. Shu paytdan boshlab plunjer ustki bo'shlig'iga yonilg'I haydash nasosi vujudga keltirgan bosim ostida yonilg'i o'ta boshlaydi. Plunjer yuqoriga harakatlanayotganda avvalda yonilg'ini kiritish teshigi orqali teskari, ya'ni qayta chiqib ketishi kuzatiladi. Plunjerning ustki qirrasini kiritish teshigini yopishi bilanoq yonilg'ining oqib chiqishi to'xtaydi va plunjer ustki bo'shlig'idagi bosim keskin osha boshlaydi (1,2-1,8 MPa), natijada haydash klapani ochilib, yonilg'i uzatish boshlanadi.

Forsunka bo'shlig'ida prujinaning siqish kuchiga bog'liq bo'lgan yuqori bosim hosil bo'ladi (20 MPa va undan yuqori). Bosim ta'siri ostida igna prujinani siqqan holda ko'tariladi va ochilgan to'zitgich soplosi orqali yonilg'i silindrga purkaladi. Qirra chiqarish teshigini ochganda purkalash nihoyasiga yetadi. Yonilg'i bosimi shu paytda birdaniga pasayadi. Igna prujina yordamida pastga siljib to'zitgich soplosini berkitadi. Klapan yopiladi va yonilg'i naychasi hamda forsunka bo'shlig'ida yonilg'i ortiqcha bosim ostida qoladi. Plunjerni gilzada burab uzatish nihoyasini hamda plunjerning bitta yurishida silindrga purkaladigan yonilg'i miqdorini o'zgartirish mumkin. Paz teshik bilan mos kelganda yonilg'i uzatish to'la to'xtatiladi va dvigatel o'chadi.

### **Yonilg'i yetkazish usullari. Bir va barcha rejimli rostlagichlar. IYoD rostlagich tavsifi**

Taqsimlagich plunjeri PCHN holatida polzun yonilg'i uzatilishining to'xtatish teshigini yopadi. Siqish kamerasiga yonilg'i solenoidli klapan yordamida ochilgan kiritish klapani orqali o'tadi.

Mushtchali diskning aylanishi natijasida taqsimlagich plunjeri YUCHN ga siljiydi va ayni bir vaqtda o'z o'qi atrofida aylanadi.

Bu harakatlarning natijasida yonilg'i kiritish kanali yopilib, siqish kamerasidagi yonilg'i siqiladi. Bu bosqichda taqsimlash plunjerining ichki kanali nasos va forsunka orasidagi yonilg'li kanali bilan ulanadi va forsunkalarga yonilg'i uzatiladi.

Taqsimlagich plunjeri YUCHN siijiganda, kiritish kanali orqali yuqori bosim kamerasini ochadi, shundan keyin taqsimlash plunjerining ichki kanali va forsunkalarga hamda nasosga yonilg'I o'tkazish kanallari o'rtasidagi bosim kompensatsiyalanadi. Shu tarzda tizimdagi bosim kamayadi va forsunkalarga yonilg'i uzatilishi to'xtaydi. O't oldirish kaliti bilan dvigatel o'chirilganda, solenoidli klapan ta'sir o'tkazuvchi elektr oqimi uzatiladi. Prujina ta'siri ostida solenoidli klapan suriladigan shtiftni oxirigacha itaradi. Natijada kiritish kanali yopiladi va yonilg'I oqimi to'xtaydi.

AVTOMATIK ILGARILATISH MUFTASI yuqori bosim yonilg'i nasosiga o'rnatilgan. Bu qurilma nasosdan o'tayotgan yonilg'I bosimi ta'sirida ishlaydi va rostlovchi klapan yordamida boshqariladi.

Plunjer barmoq bilan biriktirilgan va barmoq orqali rolikli xalqaga ulangan. Bu holat plunjerni ilgarilama-qaytma harakatini rolikli xalqaning aylanma harakatiga

o'zgartiradi. Dvigatel aylanishlar sonining ortishi bilan yonilg'i bosimi ham ortib, prujina hosil qilgan kuch yo'nalishiga qarama-qarshi tomondan plunjerga ta'sir ko'rsatadi va purkalishni avtomatik tarzda ilgarilatadi. Prujina tegishli ravishda plunjerni kechikish holatida ushlab turadi.

**BARCHA REJIMLI REGULATORNI ISHGA TUSHIRISH.** Solenoidli klapan elektr oqimi bilan ta'minlanganda, siqish kamerasida yonilg'i oqib o'tadi. Bu holda rostlovchi vtulka posongilari yopiq bo'lib, varaqli prujina regulator richagini turtib va polzun qo'shimcha yonilg'i uzatish vaziyatida turadi. Shuning uchun nasos elementining to'la yo'lidan yonilg'ini forsunkalarga effektiv uzatish uchun foydalaniladi.

Dvigatel ishga tushirilganda, markazdan qochma kuch sababli posongilar rostlovchi vtulkani o'q bo'ylab siljishga majbur etadi va regulyator richagini turtib, uni qarshilik ko'rsatish richagiga taqaydi. Buning natijasida varaqli prujina siqiladi va polzun salt ishlash vaziyatiga siljib, yonilg'ining minimal uzatilishini ta'minlaydi.

**YONILG'I UZATILISHINI ROSTLASH QURILMASI.** Qurilma yonilg'i oqimining kiritish quvuridagi havo bosimiga ko'ra o'zgartirish uchun xizmat qiladi. Havo bosimi diafragma ta'sir ko'rsatadi va rostlovchi barmoqni suradi. Rostlovchi barmoqning quyi qismi konussimon shaklli bo'lib, uning sirtiga o'lchov barmog'i taqalgan.

Rostlovchi barmoqning o'q bo'ylab siljishi o'lchov barmog'i orqali o'q atrofida aylanuvchi o'chirish richagiga turtki beradi. Richag esa nazorat plastinasi holatini o'zgartirib, yonilg'i uzatilishini silindrlarga kirayotgan havo bosimiga mos ravishda rostlaydi.

### **Havo yetkazib berish tizimi va uni tozalash. Turbokompressor, xavo tozalagich**

**DVIGATELGA HAVO UZATISH QURILMASI** atmosferadan havo olish, uni chang va namdan tozalash hamda silindrlarga uzatishni amalga oshiradi.

Ikki bosqichda tozalovchi, changni avtomatik chiqaruvchi quruq xilli havo filtri qurilmaning asosiy elementi hisoblanadi.

Inersion panjarali havo filtrining korpusi va patrubka bilan ulangan so'ndirgichda o'rnatilgan changni so'rish ejektor havo tozalashning birinchi bosqichini tashkil qiladi. Inersion panjaraning ichki va tashqi kojuxlari orasiga o'rnatilgan qat-qat

burma filtrlovchi kartondan iborat filtrlovchi element ikkinchi bosqichni tashkil qiladi.

Havo filtrga avtomobil kabinasiga xomutlar bilan mahkamlangan va kiritish patrubkasi bilan ulangan havo olgich orqali uzatiladi. Filtrga kirgan havo harakatlanish yo'nalishi keskin o'zgarishi natijasida inersion panjaraga urilib, changing yirik zarrachalaridan xalos bo'ladi.

Ajralib chiqqan chang zarrachalari changni chiqarish ejektor havo tozalashning birinchi bosqichini tashkil qiladi. Inersion panjaraning ichki va tashqi kojuxlari orasiga o'rnatilgan qat-qat

filtrlovchi kartondan o'tadi va changdan to'la tozalanadi. Toza havo filtrni 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 zaruriyatini bildiradi.

### **Issiqlik almashtirgichlar. Ishlab bo'lgan gazlarni chiqarish tizimlari Dizellarda aralashma tayyorlash usullari va ularni solishtirma qiymati. Yonish kamerasing shakli va turlari**

Ish aralashmasini tayyorlashning o'ziga xosligi va qabul qilingan yonish kamerasing shakli dizelning baholash parametrlariga hamda konstruksiyasiga katta ta'sir qiladi.

Dizel dvigatellarida aralashma hosil qilish karbyuratorli dvigatellarga nisbatan 10 marta kam vaqt ichida sodir bo'ladi. Natijada silindrlarga purkalgan yonilg'i bo'linmaning butun hajmini egallab, bir tekis aralashma hosil qila olmaydi. Aralashma hosil qilishni jadallashtirish uchun yonilg'i purkash payti porshen YU.CH.N. ga yetmasdan boshlanadi. Purkalgan yonilg'ining ko'p qismi yonish bo'linmasining yuqori bo'shlig'ida bug'lanadi. Bo'linmada va uning devorlarida bug'langan yonilg'i havo oqimiga ergashib, u bilan jadal aralashadi va o'z-o'zidan alanganadi.

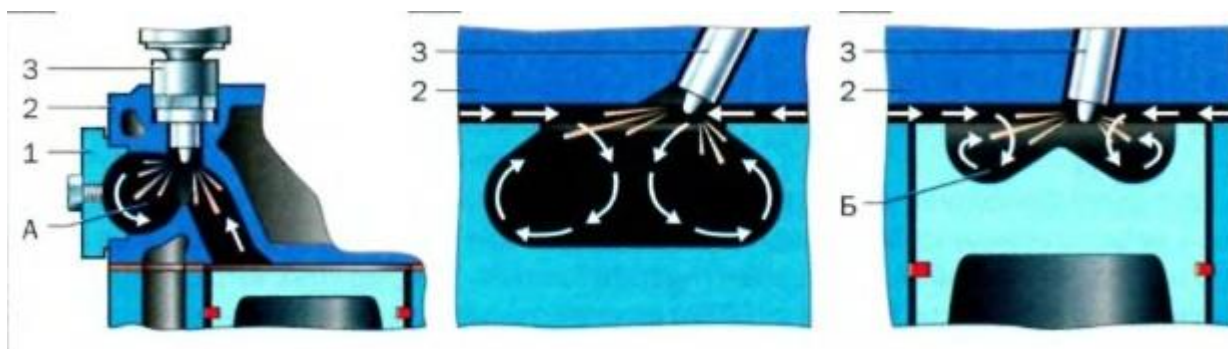
Aralashmaning sifatli tayyorlanishi yonilg'i purkash bosimi, forsunka to'zitgichning konstruksiyasi va yonilg'i sifatiga bog'liq. Purkash bosimining ortishi yonilg'ining bir xilda mayda zarrachalarga bo'linishini tezlatadi, natijada sifatli aralashma hosil bo'ladi. Yonish bo'linmasining konstruksiyasiga o'zgartirish kiritib aralashma sifatini yaxshilash va yonilg'ining to'la yonishini ta'minlash mumkin.

Dizellarda hajmli, pardali va aralash aralashma hosil qilish usullari qo'llaniladi. Bu usullarni har biriga mos yonish kameralari mavjud. Yonish kameralarining ajratilmagan va ajratilgan turlari mavjud.

Ajratilmagan yonish bo'linmali dizel dvigatellarida yonish bo'linmasining asosiy qismi porshen tubining o'rta qismidagi chuqurchada joylashgan. Bunday bo'linmaning hajmi kichik va yaxlit bo'lib, yonilg'i bevosita yonish bo'linmasiga purkaladi, bu esa uning bug'lanishini tezlatadi. Purkalgan yonilg'i, yonish bo'linmasining hajmi bo'yicha bir tekis tarqalishi uchun ko'p teshikli forsunkalar ishlatiladi. Bunda yonilg'i purkash bosimi  $20 \div 30 \text{ MPa}$  ( $200 \div 300 \text{ kgk/sm}^2$ ) bo'lib, kengayish taktida gaz bosimi va haroratining ortish tezligi katta bo'ladi. Bu esa dvigatelning ishlash tezligini oshirib, tejamkorlikni ta'minlaydi. Shuning uchun zamonaviy dizellarda, bu turdagi yonish bo'linmalari keng tarqalgan.

Ajratilgan old bo'linmali dizel dvigatellarida yonish bo'linmasi ikki qismga bo'lingan; asosiy qismi porshen tubida bo'lib, u 30 foizga yaqin hajmni tashkil qiladi, kichik qismi esa bo'linmaning old qismida joylashgan. Bunda old bo'linma asosiy yonish bo'linmasi bilan bitta yoki bir nechta kanal orqali birlashadi. Siqish taktining oxirida havoning bir qismi porshenning tubidagi asosiy bo'linmadan old

bo'linmaga tarqaladi. Shu paytda old bo'linmaga yonilg'i purkalishi natijasida yonilg'ining bir qismi yonadi, bo'linmada bosim ortadi. Natijada kengaygan gaz yonish mahsulotlari bilan birga katta tezlikda asosiy yonish bo'linmasiga tarqaladi. Yonish bo'linmasida havoning tezligi katta bo'lganligi uchun, yonilg'i bilan havo yaxshi aralashadi. Shu sababli yonilg'ining  $5,0 \div 6,0$  МПа ( $50 \div 60$  kgk/sm<sup>2</sup>) bosimda purkash va bitta kattaroq teshikli to'zitgichli forsunka ishlatish mumkin. Bunday dvigatellarda yonish shiddati, ajratilmagan bo'linmaga dizellardagidan ancha kuchsiz. Bu esa hech qanday o'zgarishsiz bunday dizellarda turli dizel yonilg'ilar ishlatishga imkon beradi. Lekin bunday yonish bo'linmasining F. I. K. kichik va yonilg'i sarfi ajratilmagan kamerali dizel dvigatellarining yonilg'i sarfidan ko'p. Sovuq sharoitda esa dvigatelni yurgizib yuborish qiyinlashadi.



**54-Rasm. Ajratilgan uyurmali, ajratilgan old bo'linmali, yonilg'i bevosita purkaluvchi ajratilmagan yonish kamerasi.**

*1-for kamera; 2-silindrlar blogining kallagi; 3-forsunka.*

Uyurma bo'linmali dizellarda siqish natijasida havo bo'linma ichida uyurmalanib harakat qiladi. Siqish taktining oxirida uyurma bo'linmaga purkalgan yonilg'i havo bilan aralashib bug'lanadi va qisman yonadi. Natijada uyurma bo'linmada bosim ko'tariladi va kengaygan gaz bilan yonib ulgurmagan yonish mahsulotlari katta tezlikda birlashtiruvchi tuynuk orqali asosiy yonish bo'linmasiga o'tadi. Siqilgan havoning 50÷70 foizi asosiy yonish bo'linmasida to'planganligi tufayli yonilg'i qizigan havo aralashmasida juda tez yonadi. Uyurma bo'linmada aralashma hosil bo'lish jarayoni o'xshash, faqat undan dvigatelni oson yurgizib yuborish bilan farqlanadi. Ajratilgan old bo'linmali va uyurma bo'linmali dizellar ko'proq traktorlarga o'rnatiladi.

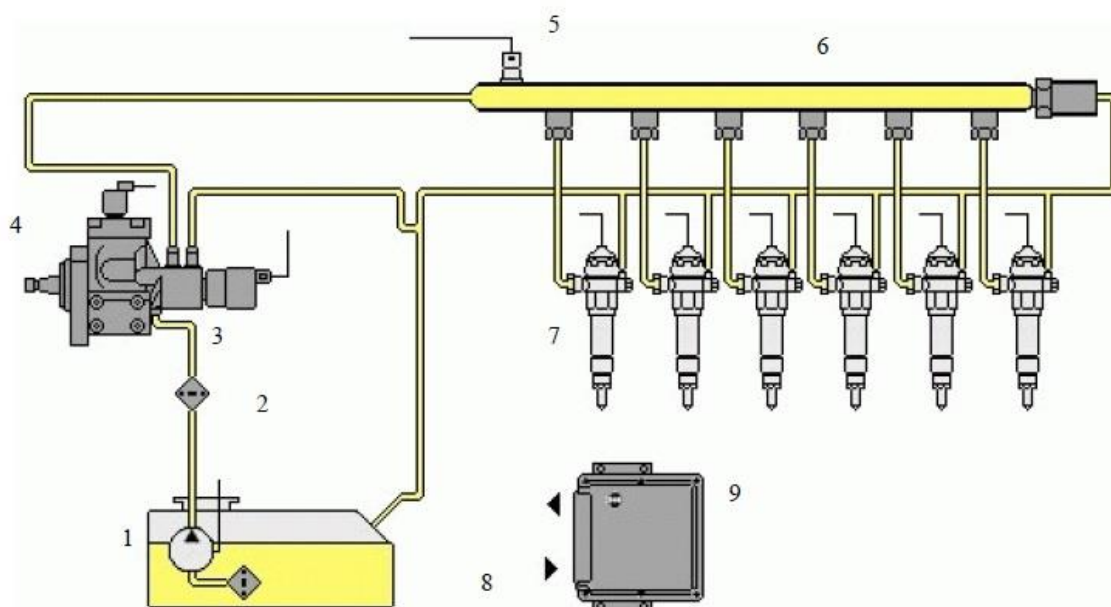
### **Aralashma tayyorlash usuliga forsunkalar konstruksiyasining bog'liqligi**

Hozirgi vaqtda yengil va yuk avtomobillarining dizel dvigatellari ishini boshqarishning kompyuter tizimini qo'llash ko'proq tus olmoqda. Bu tizimlarda ko'rib chiqilgan kabi datchiklar va boshqarish shakllari ishlatiladi, EBB esa datchik - 6 yordamida reyka – akkumulyatordagi – 7 bosimni nazorat qiladi va forsunkalar – 8 orqali avtomobil hamda dvigatelning ishlash tertibiga mos ravishda yonilg'ini davriy yetkazib berishni va yonilg'ini purkash burchagini ilgarilatib berishni elektrik boshqarishni ta'minlaydi.

Yonilg`i baki - 1 dan filtr va yonilg`i haydovchi nasos – 3 orqali, EBB yordamida nazorat qilinib turiluvchi yuqori bosimli yonilg`i nasosi – 4 yordamida reyka – akkumulyatorga yetkaziladi. Bu vaqtda yonilg`ining bosim kattaligi reduksion klapan – 5 orqali o`rnatiladi va EBB yordamida nazorat qilinadi.

Kompyuterlashgan dizel dvigatelli zamonaviy avtomobillarda yonilg`ini purkash bosimi, har bir forsunkada bir – biridan kam farq qilgan holda, 130 – 150 MPa gacha oshirilgan, bunga o`z navbatida hamma forsunkalar uchun umumiy bo`lgan reyka – forsunkalarini qo`llash bilan erishiladi. Ba`zi bir dvigatellarda forsunka sifatida pirkagichlar (nasos – forsunkalar) ishlatiladi, ular dvigatelning taqsimlash validagi kulachoklar yordamida harakatga keltiriladi.

Kompyuterlashgan dizel dvigatellarining texnik holatini aniqlash va tiklash uchun yuqorida ko`rilgan kabi diagnostik lampa orqali o`qiladigan nosozlik kodlaridan, texnikxizmat ko`rsatish texnologiyasidan, nosozliklarni izlash va bartaraf qilish algoritmlaridan foydalaniladi.



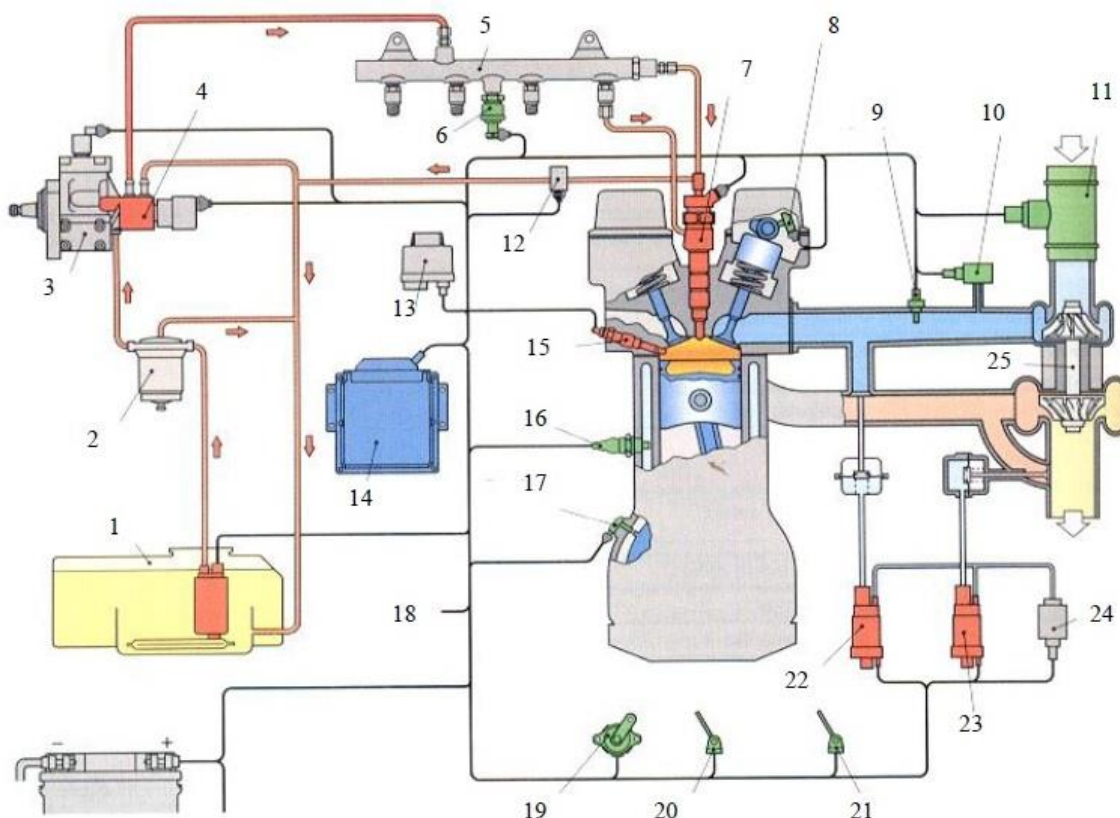
**55-Rasm. Umumiy bosim akkumulyatorli va reykali dizel dvigateling ishini boshqarish tizimi.**

*1-yonilg`i baki, 2-filtr, 3-yonilg`i haydash nasosi, 4-yuqori bosimli nasos, 5-bosim datchigi, 6-yonilg`ining reyka-akkumulyatori, 7-forsunkalar, 8-o`lchash datchiklaridan chiquvchi elektr zanjirlar, 9-elektron boshqarish bloki.*

Hozirgi vaqtda yengil va yuk avtomobillarining dizel dvigatellari ishini boshqarishning kompyuter tizimini qo`llash ko`proq, tus olmoqda. Bu tizimlarda (1rasm) ko`rib chiqilgan kabi datchiklar va boshqarish shakllari ishlatiladi. EBB esa datchik yordamida reyka-akkumulyatordagi bosimni nazorat qiladi va forsunkalar orqali avtomobil hamda dvigatelning ishlah tartibiga mos ravishda yonilg`ini davriy yetkazib berishni va yonilg`ini purkash burchagini ilgariyatib berishni elektron boshqarishni ta`minlaydi.

Benzinli dvigatellarda yonilg`ini purkash tizimlarining turli avlodlari (K-Jetronik, KE-Jetronik, L-Jetronik, LH-Jetronik, Mono-Jetronik, ME-Motronik, ... va hokao) bo`lgani kabi dizelli dvigatellarda yonilg`i purkashning yangi avlodi Common-Rail tizimidir. Bu tizim ham o`zining rivojlanish bosqichiga ega bo`lib, quyida biz dizel dvigatellarda yonilg`ini purkashni elektron boshqaruvchi tizim haqida fikr yuritimiz.

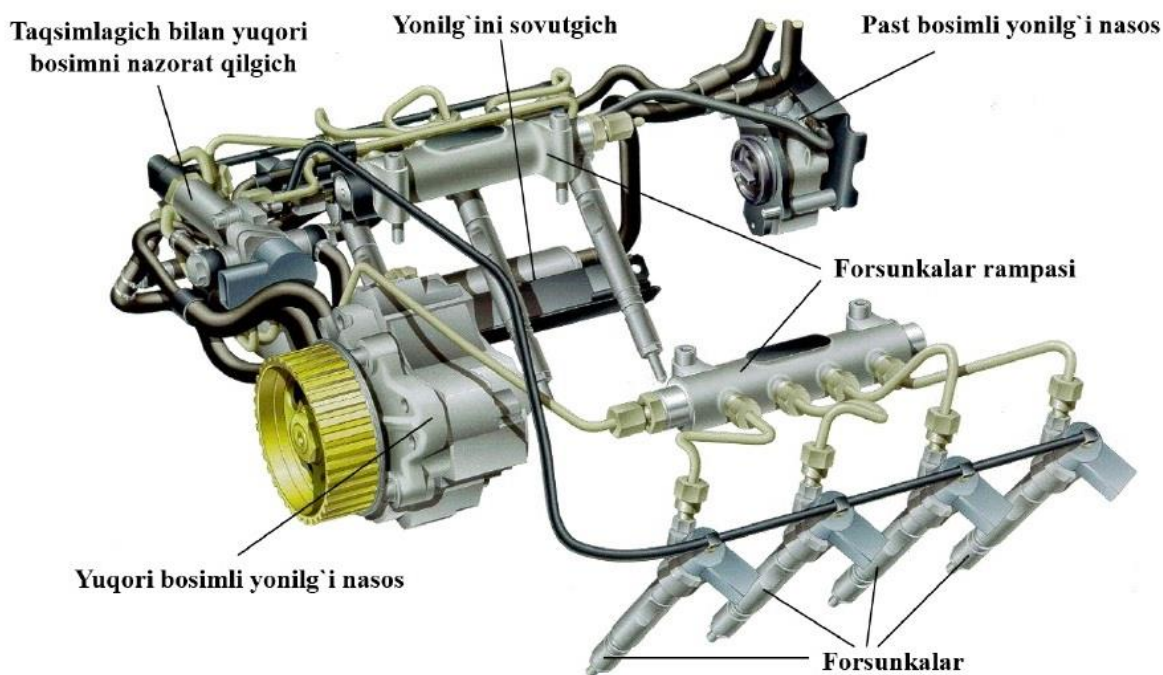
Bu Common Rail yonilg`i purkash tizimining 3 avlodi asosan Dizel yonilg`isi bilan ishlaydigan avtomobillarda qo`llanilib kelinmoqda. Masalan, zamonaviy avtomobillardan biri bu AUDI A8 markali V-simon 6 silindrli (V6) to`liq ish hajmi 3,0 sm<sup>3</sup> li (Piezo-Inline-Injektoren) ya`ni bosim bilan ishlaydigan Ijektordir. Uning bosimi 180-240 MPa (1800-2400 bar) ga yetadi.



**56-Rasm. Common-Rail tizimi.**

1-yonilg`i baki, 2-yonilg`i filtri, 3-yuqori bosimli yonilg`i nasosi, 4-yonilg`i trubasini sozlagich, 5-yonilg`i rampasi, 6-rampaning bosim datchigi, 7-forsunka, 8-gaz taqsimlash valining holati datchigi, 9-kiritish quvuri tadchigi, 10-yuklanish bosimi datchigi, 11-havo massasini o`lchagich, 12-yonilg`i temperature datchigi, 13-cho`g`lanish shamining boshqaruvchisi, 14-elektron boshqaruv bloki, 15-cho`g`lanish shami, 16-dvigatelning temperatora datchigi, 17-tirsakli valning aylanishlar soni datchigi, 18-CAN, 19-haydovchining gaz pedal datchigi, 20-tormoz pedali yoqgichi, 21-mufta pedal yoqgichi, 22-AGR-klapani, 23-yuklama klapani, 24-past bosimli nasos, 25-turbonadduv.

“Common-Rail” yonilg`i purkash tizimi “Umumiy taqsimlovchi rampa” ma`nosini anglatib, u asosan yonilg`ini elektron purkashda tartibga solingan yuqori bosim tizimning umumiy taqsimlovchi rampasiga yuqori bosimli yonilg`i nasosi tomonidan yuboriladi. Taqsimlash rampasidan yonilg`i elektro-gidro-mexanikli boshqariluvchi injektorlar asosida silindrlarning yonish kamerasiga bevosita purkab beriladi.



**57-Rasm. Bosh firmasi ishlab chiqargan Common Rail 3-avlodi.**

Forsunkaning boshqacha nomi injektor ya`ni purkagich ma`nosini anglatadi. Bu forsunkalardan keng foydalanish dizelli dvigatellarning yonilg`i bilan ta`minlash tarmog`ining eng asosiy elementlaridan hisoblanib, dizel yonilg`isini bug` holda yuqori bosim ostida silindrlarning yonish kamerasiga ish siklining ikkinchi taktining oxirida qizib turgan 700-1000 °C havoga dizel yonilg`isini purkab alanganishni sodir qiladi.

Forsunkalardan benzinli va dizelli dvigatellarda foydalaniladi. Zamonaviy dvigatellarda forsunkalar elektron bosharuvli yonilg`i purkash tizimlari bilan qo`llaniladi.

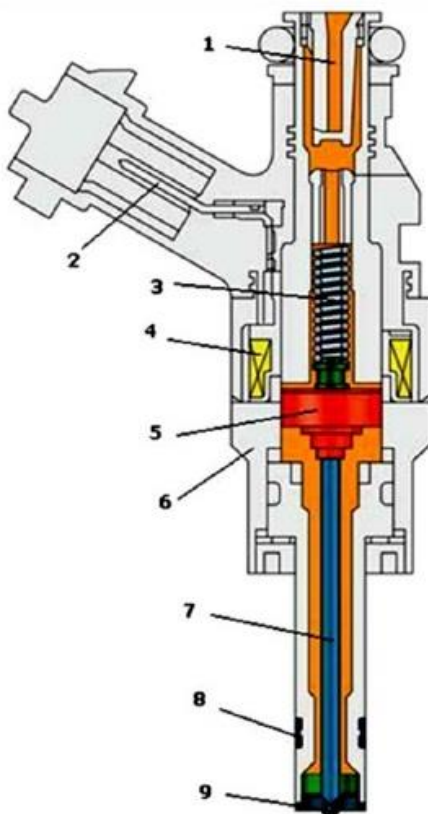
Yonilg`ini purkash forsunkalarini asosiy quyidagi turlar mavjud:

- ✓ Elektr magnitli;
- ✓ Elektr gidravlikli;
- ✓ Piezoelektrik.

**Elektr magnitli forsunka.** Elektr magnitli forsunkalar benzinli dvigaellarda o`rnatiladi. Forsunkani tuzilishi juda oddiy qilingan bo`lib, u ignali elektr magnitli klapan va to`zitgich plastinadan iborat.

Elektr magnitli forsunka quyidagicha ishlaydi. Ta`minlash tizimining barcha datchiklari elektron boshqaruv blokka dvigatelning yuklamasi haqidagi axborotni

kuchlanish turida beradi va qisqa vaqt ichida EBB ma`lumotlarni algoritmik hisoblab elektr magnitli forsunkaning elektr magnit chulg`amiga kerakli kuchlanishdagi tokni yuboradi. U yerda fizik jarayon hosil bo`lib, chulg`amdagi magnit maydonining miqdoriga qarab magnitli klapan ochilib yonilg`ini purkalishini hosil qiladi. Elektr magnit kutblariga kuchlanish EBB tomonidan uzilganda prujina forsunka ignasini o`z joyiga qaytaradi.



**58-rasm. Elektr magnitli forsunka.**

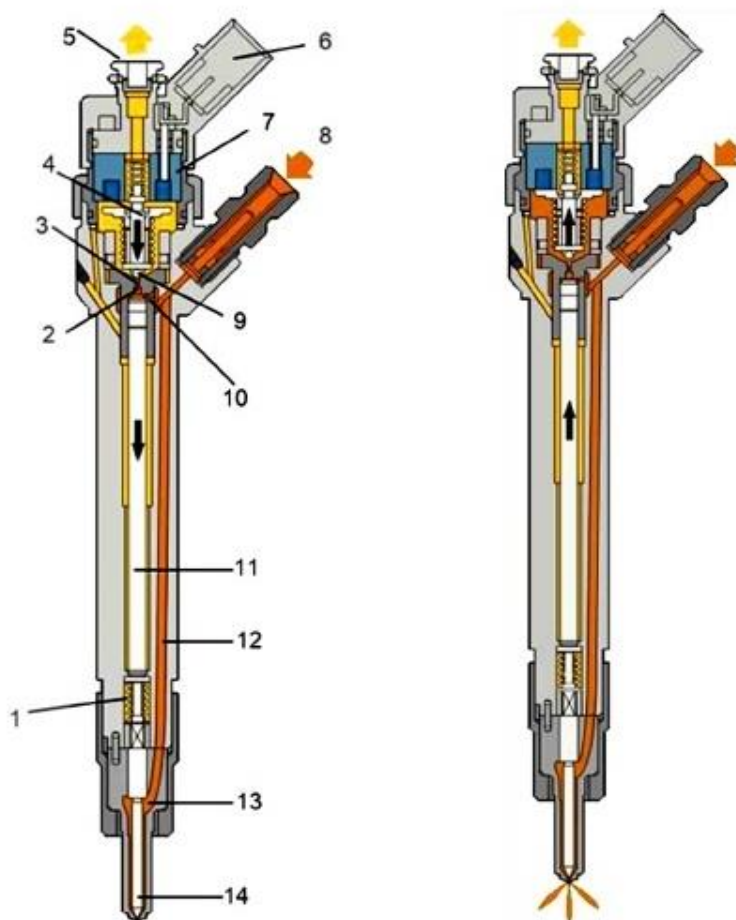
*1-yonilg`i filtri, 2-rezina qobiqli elektr toki bilan ulanadigan joy, 3-prujina, 4-elektr magnitli chulg`am, 5-elektr magnitli yakorv, 6-forsunka korpusi, 7-forsunka ignasi, 8-zichlagich. 9-to`zitgich plastini.*

**Elektr gidravlikli forsunka.** Elektr gidravlikli forsunkalar dizelli dvigaellarda o`rnatiladi. Ayniqsa, “Common-Rail” jihozli ta`minlash tizimida foydalanilgan.

Forsunkani tuzilishi elektr magnitli klapan 4, boshqaruvchi kamera 2, kiritish 10 va chiqarish 3 drossellaridan iborat.

Elektr gidravlikli forsunkaning ishlash tamoyili yonilg`ining bosimiga bog`liq bo`lib, yuqori bosimli yonilg`i shaxobchasida yonilg`ining bosimi orttiriladi porshen siqish taktining oxirgi jarayonida ya`ni yuqori chekka nuqtaga 20-25 ° qolganda elektron boshqaruv blokidan kelgan impulsli tok kuchiga bog`liq holda, forsunkadagi elektr magnitli klapan kiritish drosseli 3 ni ochadi, natijada forsunkaning boshqarish kamerasidagi porshen 11 magnitli klapan 4 yordamida ko`tariladi va yuqori bosimli yonilg`i shaxobchasida hosil qilingan 130-160 MPa oralig`ida bo`lgan dizel yonilg`isi forsunkaning boshqaruv kamerasidagi igna 14

yonilg`ining yuqori bosimi hisobiga diamik harakat bilan yuqoriga ko`tariladi va yonilg`i forsunkaning to`zitgich plastini orqali purkaladi. Impuls toki uzilganda prujina ignali magnet klapanini o`z joyida jips joylashishini ta`minlaydi. Bu turdagi forsunkalar zamonaviy avtomobillarning dizel dvigatellarida qo`llanilmoqda.

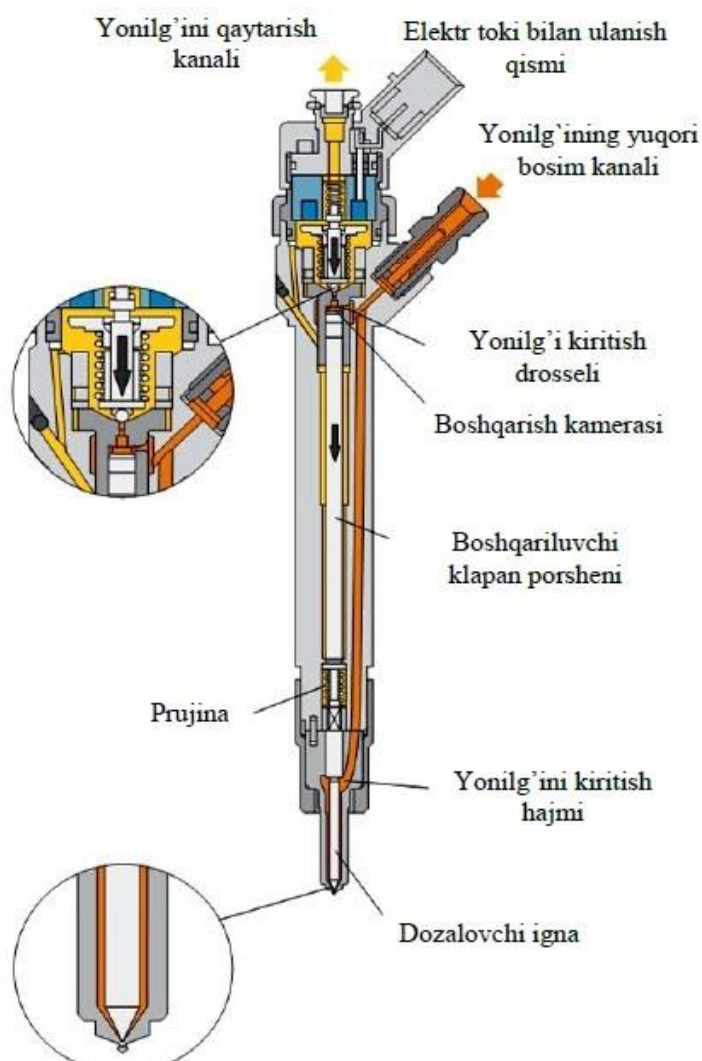


**59-Rasm. Elektr gidravlikli forsunka.**

1-prujina, 2-klapan boshqaruvchi, 3-chiqarish drosseli, 4-magnitli klapan, 5-yonilg`ini bakga qaytarish kanali, 6-rezina qobiqli elektr toki bilan ulanadigan joy, 7-magnit klapan chulg`ami, 8-yonilg`ining markaziy kanal shtuseri, 9-sharikli klapan, 10-kiritish drosseli, 11-porshen, 12-yonilg`ining magistral kanali, 13-kamera, 14-gorsunkaning ignasi.

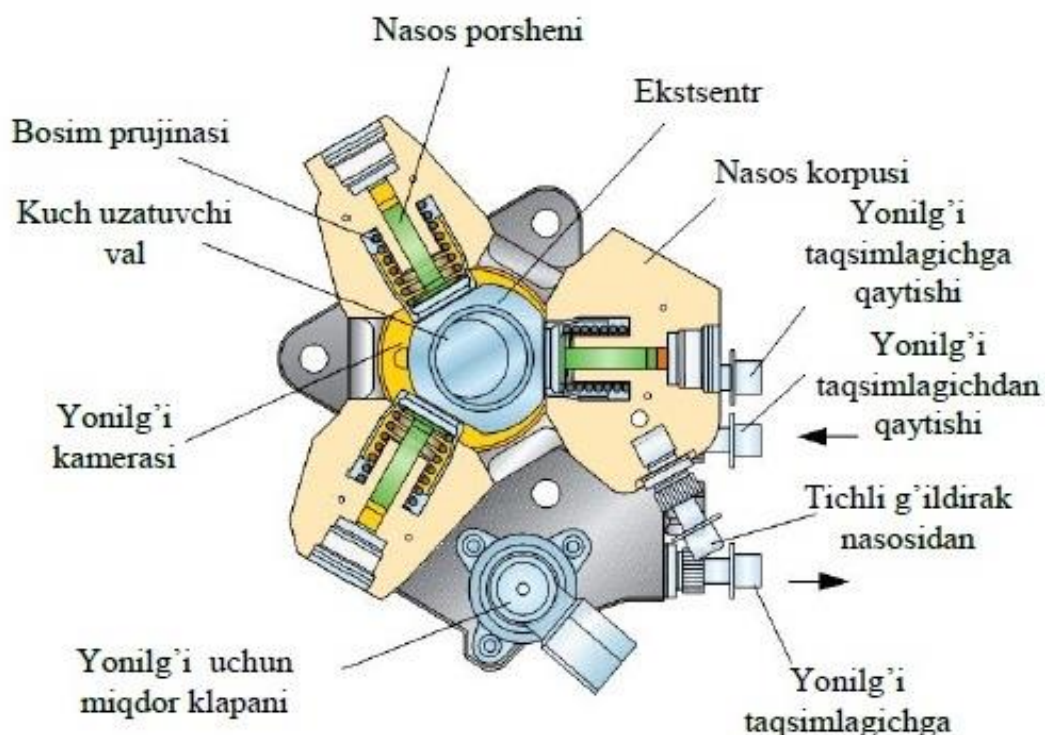
Texnik ko`rsatkichlari:

Boshlang`ich tok kuchi:	mak. 20 A, 300 $\mu$ s
Maksimal boshqarish tok kuchlanishi:	80 V
Bosim oralig`i:	12 ... 135 Mpa (120 ... 1350 bar)
Forsunkaning purkash tuynugi $\emptyset$ :	6 x 0,15 mm



**60-Rasm. Common-Rail tizimining elektr gidravlikli forsunkasi.**

**Yonilg'ini yuqori bosim orqali uzatish shoxobchasi.** Dvigatel silindrlariga yuqori bosim nasosi va yopiq forsunkalar orqali ma'lum miqdorda (dvigatelning yuklanishi va ishlash maromiga qarab) yonilg'i purkaladi. Shu tariqa yuqori bosim nasosi porshenning bir ish yo'li uchun kerak bo'ladigan miqdorda yonilg'ini taqsimlab beradi. Har bir silindrda purkalayotgan yonilg'ining miqdori bir-biridan kam farq qilishi kerakligini e'tiborga olib, yuqori bosim nasosi yordamida yonilg'ini taqsimlash aniq miqdorda bo'lishi lozim. Yonilg'i silindrlarga aniq belgilangan vaqtda juda qisqa muddatda uzatilishi kerak. Dizellarda asosan, plunjer turdagi yuqori bosimli yonilg'i nasosi ishlatiladi. Bunday nasos dizellar ta'minlash tarmog'ining eng murakkab asboblardan biridir. Yuqori bosimli yonilg'i nasoslari ikki turli bo'ladi: ko'p xonali va taqsimlovchi. Ko'p xonali nasoslarda har bir xona yonilg'ini dvigatelning faqat bitta silindriga yetkazib beradi. Avtomobillarga o'rnatiladigan (dvigatel) dizellarda, asosan, ko'p xonali zolotnikli nasoslar ishlatiladi.



**61-Rasm. Common-Rail tizimining plunjerlar jufti.**

Texnik ko`rsatkichlari:

Maksimal bosimi	135 Mpa (1350 bar)
Aylanishlar soni	75...3000 1/min
Yetkazib berish miqdori	0,6...0,7 sm <sup>3</sup> /U
Quvvati	3,5 kVt

**Nasosli-forsunkaning ishlash prinsipi.** Dizel dvigatellar uchun yonilg'i purkash tizimida forsunkali nasosni to`g`ridan-to`g`ri birlashtirilgan, ya`ni bir uzelda forsunka va nasos kombinasiyalashgan holda qo`llanilgan. Nasos yuritmasi gaz taqsimlash validan harakatni oladi va burovchi momentni hosil qiladi.

