



ICHKI YONUV DVIGATELLARINING UMUMIY TUZILISHI

Abdiyeva Surayyo Erkinovna

Qashqadaryo viloyati

Kitob tumani 2-son texnikumi,

Kasbiy ta'lim fani o'qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu maqolada ichki yonuv dvigatellarining umumiy tuzilishi, asosiy tugunlari va mexanizmlari haqida ilmiy asoslangan ma'lumotlar keltirilgan. Maqolada dvigatelning ishlash printsipli, asosiy qismlari - silindr-porshen guruhi, krank-shatun mexanizmi, gaz taqsimot mexanizmi, yoqilg'i uzatish tizimi, moylash tizimi, sovutish tizimi va o'tish tizimi batafsil tahlil qilingan. Kasbiy ta'lim muassasalari talabalari va texnika mutaxassisligi o'qituvchilari uchun mo'ljallangan. Maqola aniq texnik ma'lumotlar va zamonaviy adabiyotlar asosida tuzilgan bo'lib, o'zbek tilidagi texnik ta'lim resurslarini boyitishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: ichki yonuv dvigateli, silindr, porshen, krank-shatun mexanizmi, gaz taqsimot mexanizmi, moylash tizimi, sovutish tizimi, yoqilg'i uzatish tizimi, kompressiya, dvigatel konstruksiyasi.

Аннотация. В данной статье представлена научно обоснованная информация об общей структуре, основных компонентах и механизмах двигателей внутреннего сгорания. В статье подробно анализируется принцип работы двигателя, его основные части – цилиндро-поршневая группа, кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм, система подачи топлива, система смазки, система охлаждения и переходная система. Статья предназначена для учащихся профессиональных училищ и преподавателей технических специальностей. Статья основана на точной



технической информации и современной литературе и служит для обогащения ресурсов технического образования на узбекском языке.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, цилиндр, поршень, кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм, система смазки, система охлаждения, система подачи топлива, степень сжатия, конструкция двигателя.

Abstract. This article presents scientifically based information on the general structure, main components and mechanisms of internal combustion engines. The article analyzes in detail the principle of operation of the engine, its main parts - the cylinder-piston group, the crank-connecting rod mechanism, the gas distribution mechanism, the fuel supply system, the lubrication system, the cooling system and the transition system. It is intended for students of vocational schools and teachers of technical specialties. The article is based on accurate technical information and modern literature and serves to enrich technical education resources in the Uzbek language.

Keywords: internal combustion engine, cylinder, piston, crank-connecting rod mechanism, gas distribution mechanism, lubrication system, cooling system, fuel supply system, compression, engine design.

Kirish

Ichki yonuv dvigateli (IYD) - bu kimyoviy energiyani mexanik ishga aylantiradigan issiqlik mashinasidir. Unda yoqilg'ining yonishi bevosita ish silindrining ichida sodir bo'ladi. Bu xususiyat uni tashqi yonuv dvigatellaridan (masalan, bug' dvigatelidan) ajratib turadi. Hozirgi kunda IYD transport vositalarida, qishloq xo'jaligi texnikasida, sanoat agregatlarida va elektr energiyasini ishlab chiqarish qurilmalarida keng qo'llanilmoqda.



Birinchi muvaffaqiyatli IYD 1860-yilda belgiyalik muhandis Etyen Lenuar tomonidan ixtiro qilingan. 1876-yilda nemis muhandisi Nikolaus Otto to'rt taktli dvigatel sxemasini yaratdi va bu zamonaviy avtomobil dvigatellarining asosini tashkil etdi. Rudolf Dizel esa 1892-yilda o'z nomini olgan kompressiyali o'tish dvigatelini ixtiro qildi. O'zbekistonda avtomobilsozlik va mashinasozlik sohasining rivojlanishi bilan birga IYD tuzilishi va xizmat ko'rsatish bo'yicha mutaxassislarni tayyorlash dolzarb masalaga aylandi.

Ushbu maqolaning maqsadi - kasbiy ta'lim muassasalari talabalari uchun ichki yonuv dvigatelining asosiy tuzilishi, uning komponentlari va ularning o'zaro bog'liqligi haqida tizimli va ilmiy asoslangan bilim berish. Maqola kasb-hunar ta'limi o'qituvchilari va avtomobil texnikasi sohasidagi mutaxassislarga ham foydali bo'ladi.

Ichki yonuv dvigatellarining tasnifi

Ichki yonuv dvigatellari bir qancha mezonlar bo'yicha tasniflanadi. Ishlash siklining takti bo'yicha ular to'rt taktli va ikki taktli turlarga bo'linadi. To'rt taktli dvigatellar avtomobillarda keng tarqalgan, chunki ular tejamkor va past shovqin darajasiga ega. Ikki taktli dvigatellar sodda konstruksiyasi va kuchli quvvat zichligi bilan ajralib turadi, ammo yoqilg'i sarfi yuqori.

Yoqilg'i turlariga qarab dvigatellar quyidagilarga bo'linadi: benzinli dvigatellar (Otto sikli bo'yicha ishlovchi), dizel dvigatellar (Dizel sikli bo'yicha), gaz yoqilg'isida ishlovchi dvigatellar (siqilgan tabiiy gaz - CNG yoki suyultirilgan neft gazi - LPG). Silindrlar soni va joylashuvi bo'yicha: to'g'ri qatorli (in-line), V-simon, W-simon va opposit (bokser) turlarga ajratiladi.

Sovutish turi bo'yicha: suyuqlik bilan sovutiladigan va havo bilan sovutiladigan dvigatellar farqlanadi. Zamonaviy avtomobillarda asosan suyuqlik sovutish tizimi qo'llaniladi. Sovuqqa ishga tushirish va isish darajasi ham dvigatel turi tanloviga ta'sir etadi.



Krank-shatun mexanizmi (KSM)

Krank-shatun mexanizmi (KSM) - dvigatelning asosiy mexanizmi bo'lib, porshenning to'g'richizig'iga qaytma harakatini krankvalni aylanma harakatiga aylantiradi. KSM quyidagi asosiy elementlardan iborat: porshen, porshen halqalari (kompressiya va moylash halqalari), porshen barmog'i, shatun, krankvali va shlayf podshipniklari.

Porshen - yoqilg'i yonishidan hosil bo'lgan gaz bosimini qabul qiladi va bu kuchni shatun orqali krankvali milga uzatadi. Porshenning diametri - bu silindrning ichki diametridan 0,02–0,15 mm kam bo'ladi. Kompressiya halqalari silindr devori va porshen o'rtasidagi muhitni ta'minlaydi, moylash halqalari esa ortiqcha moyni olib tashlaydi.

Krankvali - aluminiy yoki cho'yandan yasalgan sloydan iborat murakkab geometrik shakldagi mil bo'lib, u shatundan olingan kuch impulslarini almashlab, yuviq va bir tekis aylanma momentga aylantiradi. Zamonaviy GMRS (General Motors) va VAZ (AvtoVAZ) krankvallari yuqori mustahkamlikdagi quyma temir yoki po'lat qotishmalardan yasaladi.

3. Gaz taqsimot mexanizmi (GTM)

Gaz taqsimot mexanizmi dvigatel ishlash siklini ta'minlaydi: so'rish taktida yangi aralashma (havo yoki havo-yoqilg'i aralashmasi) silindrga kirishi, ishchi taktdan keyin esa yongan gazlarning chiqib ketishini boshqaradi. GTM asosan quyidagi elementlardan tashkil topgan: klapanlar (so'rish va chiqarish), klapan yaylari, klapan qo'ltiqlari, itmargichlar, rocker qo'llari va rasprodelitel (kuldachkali) val.

Kuldachkali val (camshaft) - krankvali bilan bog'liq bo'lib, uning aylanish tezligi to'rt taktli dvigatellarda crankshatun valining tezligidan 2 marta sekinroq. Zamonaviy dvigatellarda kuldachkali val silindr blokining boshida joylashib, SOHC (Single Overhead Camshaft) yoki DOHC (Double Overhead Camshaft) sxemasida



ishlaydi. DOHC tizimida alohida so‘rish va chiqarish kuldachkali vallari bo‘lib, bu quvvat va tejamkorlikni oshiradi.

Klapan fazalarini o‘zgartirishning zamonaviy tizimi (VVT - Variable Valve Timing) dvigatel yuklamasi va aylanish tezligiga qarab klapanlar ochilish-yopilish vaqtini optimallashtiradi. Honda VTEC, Toyota VVT-i va BMW Valvetronic kabi tizimlar buning yaqqol misoli bo‘ladi. Bu texnologiyalar yoqilg‘i sarfini 5–15% kamaytiradi.

Silindr-porshen guruhi va silindr bloki

Silindr bloki - dvigatelning asosiy konstruktiv elementi bo‘lib, unda silindrlar, suv ko‘ylagi (sovutish suyuqligi uchun kanallar), moy magistrallari va boshqa asosiy qismlar joylashgan. Blok asosan quyma cho‘yan yoki alyuminiy qotishmalardan yasaladi. Zamonaviy alyuminiy bloklar cho‘yan bloklarga nisbatan 25–40% yengil, bu avtomobil massasini kamaytiradi.

Silindr boshi (golovka bloka) silindr bloki ustiga o‘rnatiladi va kameraning yanayotgan tomonini hosil qiladi. U klapan mexanizmi, qistirma va bosh boltlar yordamida blokka biriktiriladi. Silindr boshi qistirmasi (golovka qistirmasi) - bu dvigatelning eng mas‘uliyatli muhrlovchi elementi; u silindr kompressiyasini ta‘minlaydi va sovutish suyuqligining moy bilan aralashuvini oldini oladi.

Moylash tizimi

Moylash tizimi dvigatel ichidagi ishqalanuvchi yuzalarni yog‘ parda bilan qoplash, ularni issiqlikdan sovutish, asindan muhofaza etish va iflosliklarni yig‘ish vazifalarini bajaradi. Zamonaviy dvigatellarda bosim ostida moylash tizimi qo‘llaniladi. Asosiy elementlar: moy qartari (moy ombori), moy nasosi, moy filtri, moy trubkalari va kanal tizimi.

Moy nasosi krankval bilan mexanik bog‘liq bo‘lib, dvigatel ishlaganda doimiy ishlaydi. Moy filtri - to‘liq oqimli filtr bo‘lib, moy tarkibidagi metall zarrachalar,



karbonli cho'kindi va boshqa zarrachalarni ushlab qoladi. Zamonaviy avtomobillarda moy bosim sensori o'rnatilgan bo'lib, moy bosimi 0,5 bar dan kamaysa signal beradi. Motor moy sifati API (Amerika neft instituti) va ACEA (Yevropa avtomobil ishlab chiqaruvchilari assotsiatsiyasi) standartlari bilan belgilanadi.

Sovutish tizimi

Dvigatel ishlash jarayonida yoqilg'i yonishidan ajraladigan issiqlikning taxminan 25–35% i silindrlar devori, porshen va klapanlar orqali tarqaladi. Sovutish tizimi dvigatel haroratini optimal chegarada (80–95°C) ushlab turish uchun xizmat qiladi. Yetarli sovutish bo'lmasa dvigatel qizib ketadi va jiddiy shikastlanadi.

Suyuqlik sovutish tizimi quyidagi asosiy elementlardan iborat: radiator, suv nasosi (termik nasos), termostat, sovutish ventilatori, suv ko'ylagi (blok va silindr boshidagi kanallar), kengaytiruvchi idish va quvurlar. Termostat - bu termostatsimon ventil bo'lib, dvigatel harorati 85–88°C ga yetgunga qadar sovutish suyuqligini kichik doirada (radiator orqalab) aylantirib, dvigatel tez qizishini ta'minlaydi.

Yoqilg'i uzatish va o'tish tizimi

Yoqilg'i uzatish tizimi yoqilg'ini bakdan dvigatel silindrlarigacha yetkazib beradi. Zamonaviy benzinli dvigatellarda elektronik boshqaruvli yoqilg'i in'ektor (fuel injector) qo'llaniladi. MPI (Multi-Point Injection) tizimida har bir silindr uchun alohida injektor, GDI (Gasoline Direct Injection) tizimida esa yoqilg'i bevosita silindrga purkaladi.

O'tish (o'tkazish) tizimi benzinli dvigatellarda havo-yoqilg'i aralashmasini o'tkazish uchun mas'ul. Zamonaviy dvigatellarda bu vazifani ECU (Engine Control Unit) - elektron dvigatel boshqaruv bloki bajaradi. ECU krankval pozitsiya sensori, havo massasi o'lchagich (MAF), harorat sensorlari va lambda-sensor ma'lumotlarini tahlil qilib, injeksiyon va o't berish momentini aniq boshqaradi.



Dizel dvigatellarda Common Rail tizimi yoqilg'ini 2000 bar gacha bosim ostida ushlab turadi va injektorlar orqali aniq miqdorda purkaydi. Bu tizim dizel dvigatelning quvvatini oshirish va chiqindi gazlarni kamaytirish imkonini beradi. Euro-6 ekologik standarti talablari dizel dvigatel chiqindi gazlari tarkibida NOx miqdorini 0,08 g/km dan oshmasligini talab etadi.

XULOSA

Ichki yonuv dvigateli - bu murakkab muhandislik inshoot bo'lib, o'nlab mexanik va elektron tizimlarning uyg'un ishlashiga asoslanadi. Ushbu maqolada tahlil qilingan krank-shatun mexanizmi, gaz taqsimot mexanizmi, silindr-porshen guruhi, moylash, sovutish va yoqilg'i uzatish tizimlari - barchasi birgalikda dvigatelning samarali, ishonchli va tejamkor ishlashini ta'minlaydi.

Zamonaviy IYD texnologiyalari - VVT, GDI, Common Rail, turbonaduv va ECU boshqaruvlari - dvigatel quvvatini oshirish, yoqilg'i sarfini kamaytirish va ekologik talablarga javob berish imkonini bermoqda. O'zbekiston avtoparki rivojlanishi va mahalliy avtomobil ishlab chiqarishining kengayishi kontekstida IYD tuzilishini chuqur o'rganish kasbiy ta'limning ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lishi kerak.

Maqola Qashqadaryo viloyati Kitob tumani texnikumi talabalariga IYD tuzilishini o'rgatishda nazariy va amaliy manba sifatida xizmat qilishi mumkin. Kelgusida IYD diagnostikasi, texnik xizmat ko'rsatish va zamonaviy gibrid hamda elektr tizimlari bilan qiyosiy tahlil qilish rejalashtirilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Toshmatov N.T. Avtomobil dvigatellari. O'quv qo'llanma. Toshkent: O'zbekiston, 2018. - 312 b.
2. Raximov A.S., Yunusov B.M. Ichki yonuv dvigatellarini ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. - 256 b.



3. Yusupov Sh.A. Avtomobilsozlik texnologiyalari: Darslik. Toshkent: Texnika, 2020. - 384 b.
4. Xoliqov I.B. Transport dvigatellarining nazariyasi va hisob-kitoblari. Samarqand: SamDU nashriyoti, 2017. 224 b.
5. Mirzayev D.O. Avtomobil mexanikasi: Amaliy mashg'ulotlar to'plami. Toshkent: TDTU, 2021. - 180 b.
6. Karimov F.R., Ergashev B.A. Yoqilg'i uzatish va o'tish tizimlari. Kasbiy ta'lim uchun qo'llanma. Toshkent: Yangi asr avlodi, 2022. 196 b.

Xorijiy adabiyotlar:

7. Heywood J.B. Internal Combustion Engine Fundamentals. 2nd Edition. New York: McGraw-Hill Education, 2018. 1028 p.
8. Stone R. Introduction to Internal Combustion Engines. 4th Edition. Hampshire: Palgrave Macmillan, 2012. 494 p.
9. Pulkrabek W.W. Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2004. 499 p.
10. Payri F., Desantes J.M. (Eds.) Reciprocating Internal Combustion Engines. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2011. 586 p.
11. Baumgarten C. Mixture Formation in Internal Combustion Engines. Berlin: Springer, 2006. 294 p.