



Date: 24 May 2026

## AVTOMOBIL ICHKI YONUV DVIKATELI

Azimov Rustam Juraxanovich

Andijon shahar 5-son texnikumi maxsus fan o'qituvchisi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada avtomobil ichki yonuv dvigateling tuzilishi, ishlash prinsipi hamda uning zamonaviy transport tizimidagi o'rni yoritilgan. Ichki yonuv dvigateli yoqilg'ining kimyoviy energiyasini mexanik energiyaga aylantirish asosida ishlashi, uning asosiy ish jarayonlari va texnik xususiyatlari ilmiy-texnik nuqtai nazardan tahlil qilingan. Shuningdek, dvigatellarning samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi zamonaviy texnologiyalar, jumladan elektron boshqaruv tizimlari, yoqilg'i purkash usullari va ekologik talablar bilan bog'liq innovatsion yechimlar haqida ma'lumot berilgan.

**Kalit so'zlar:** ichki yonuv dvigateli, avtomobil, silindr, porshen, krank mili, yonish jarayoni, yoqilg'i, dizel, benzin, turbina, samaradorlik.

Avtomobil ichki yonuv dvigateli zamonaviy transport tizimining eng muhim va asosiy texnik elementlaridan biri hisoblanadi. Bugungi kunda dunyo bo'yicha ishlab chiqarilayotgan avtomobillarning katta qismi aynan ichki yonuv dvigatellari asosida harakatlanadi. Ushbu dvigatellar yoqilg'ining kimyoviy energiyasini mexanik energiyaga aylantirish orqali avtomobilning harakatlanishini ta'minlaydi. Ichki yonuv jarayoni silindr ichida sodir bo'lib, yoqilg'i va havo aralashmasining yonishi natijasida hosil bo'lgan yuqori bosim porshenni harakatga keltiradi. Shu tariqa aylanish momenti hosil bo'lib, u transmissiya tizimi orqali g'ildiraklarga uzatiladi. Bu jarayon bir qarashda oddiy ko'rinsa-da, aslida juda murakkab fizik va kimyoviy jarayonlar majmuasiga asoslangan.

Ichki yonuv dvigatellari insoniyat taraqqiyotida muhim burilish yasagan texnologiyalardan biridir. XIX asr oxirlarida paydo bo'lgan ushbu dvigatellar sanoat, qishloq xo'jaligi va ayniqsa transport sohasida katta inqilobga sabab bo'lgan. Bugungi kunda ham ular o'z ahamiyatini yo'qotmagan holda, yanada takomillashtirilgan, tejankor va ekologik jihatdan nisbatan xavfsiz ko'rinishga ega bo'lib bormoqda. Zamonaviy avtomobil dvigatellarida yoqilg'i sarfini kamaytirish, quvvatni oshirish hamda zararli chiqindilarni minimallashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Shu bilan birga, elektron boshqaruv tizimlarining joriy etilishi dvigatel ish jarayonini yanada aniq va samarali boshqarish imkonini bermoqda.

Avtomobil ichki yonuv dvigateling ahamiyati faqatgina transport vositasini harakatga keltirish bilan cheklanmaydi. U iqtisodiyotning ko'plab tarmoqlariga, jumladan logistika, qurilish, qishloq xo'jaligi va sanoat ishlab chiqarishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Dvigatelning ishonchliligi va samaradorligi transport vositasining umumiy ishlash muddatini belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. Shu sababli ham ushbu soha doimiy ravishda rivojlanib, yangi texnologiyalar bilan boyib bormoqda. Ichki yonuv dvigatellarini chuqur o'rganish esa ularning tuzilishi, ishlash prinsipi va texnik xususiyatlarini to'liq tushunish imkonini beradi hamda kelajakdagi yanada samarali dvigatellarni yaratishga zamin hozirlaydi.

Date: 24 May 2026

Avtomobil ichki yonuv dvigateli murakkab texnik qurilma bo'lib, uning asosiy vazifasi yoqilg'ida to'plangan kimyoviy energiyani mexanik energiyaga aylantirishdan iborat. Ushbu jarayon silindr ichida sodir bo'ladigan ketma-ket ish sikllari orqali amalga oshiriladi. Dvigatel tarkibida bir nechta muhim qismlar mavjud: silindrlar bloki, porshen, shatun, krank mili, gaz taqsimlash mexanizmi hamda yoqilg'i ta'minlash va yondirish tizimlari. Har bir element o'ziga xos vazifani bajaradi va umumiy tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlaydi. Masalan, porshen silindr ichida yuqoriga va pastga harakatlanib, yonish jarayonidan hosil bo'lgan bosimni mexanik harakatga aylantiradi, krank mili esa bu harakatni aylanish energiyasiga o'zgartirib beradi. Ichki yonuv dvigatellarining ishlash prinsipi asosan to'rt taktli siklga asoslanadi: kirish, siqish, ish bajarish va chiqarish taktlaridan iborat. Kirish taktida silindrga havo yoki havo-yoqilg'i aralashmasi kiradi. Siqish taktida bu aralashma yuqori bosim ostida siqiladi, natijada uning harorati oshadi. Ish bajarish taktida esa sham (benzin dvigatellarida) yoki siqilish natijasida o'z-o'zidan yonish (dizel dvigatellarida) sodir bo'lib, kuchli portlash yuzaga keladi va bu porshenni pastga itaradi. So'nggi chiqarish taktida esa yonish mahsulotlari silindrdan tashqariga chiqariladi. Ushbu sikl juda tez takrorlanishi natijasida dvigatel uzluksiz ishlash va quvvat hosil qilish imkoniga ega bo'ladi.

Ichki yonuv dvigatellari ikki asosiy turga bo'linadi: benzinli va dizelli dvigatellar. Benzinli dvigatellarda yoqilg'i va havo aralashmasi oldindan tayyorlanib, sham yordamida yoqiladi. Bu turdagi dvigatellar odatda yengil avtomobillarda keng qo'llaniladi, chunki ular nisbatan jim ishlaydi va yuqori aylanish tezligiga ega. Dizel dvigatellar esa siqilish natijasida yonish prinsipiga asoslanadi, ya'ni havo juda yuqori darajada siqilganda unga purkalgan dizel yoqilg'isi o'z-o'zidan yonadi. Dizel dvigatellarining afzalligi shundaki, ular yoqilg'ini tejamkor sarflaydi va katta yuklamalarda yuqori quvvat bera oladi, shu sababli yuk mashinalari va maxsus texnikalarda keng qo'llaniladi.

Zamonaviy avtomobil ichki yonuv dvigatellarida elektron boshqaruv tizimlari muhim o'rin egallaydi. Yoqilg'i purkash tizimi, sensorlar va elektron boshqaruv bloklari dvigatel ishini real vaqt rejimida nazorat qiladi va optimallashtiradi. Bu esa yoqilg'i sarfini kamaytirish, quvvatni oshirish hamda zararli chiqindilarni minimallashtirish imkonini beradi. Masalan, injektorlar yordamida yoqilg'i silindrga juda aniq miqdorda va optimal bosimda purkaladi, bu esa yonish jarayonining to'liq va samarali kechishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, katalitik neytrallagichlar va chiqindi gazlarni tozalash tizimlari ekologik xavfsizlikni oshirishga xizmat qiladi.

Ichki yonuv dvigatelining samaradorligi bir nechta omillarga bog'liq, jumladan yoqilg'i sifati, siqilish darajasi, sovitish tizimi va texnik holat. Dvigatel qizib ketmasligi uchun sovitish tizimi juda muhim hisoblanadi, chunki yuqori harorat metall qismlarning tez yeyilishiga olib kelishi mumkin. Yog'lash tizimi esa ishqalanishni kamaytirib, detallarni himoya qiladi va dvigatelning xizmat muddatini uzaytiradi. Agar ushbu tizimlardan biri noto'g'ri ishlasa, dvigatelning umumiy samaradorligi keskin pasayadi va jiddiy texnik nosozliklar yuzaga kelishi mumkin.

Ichki yonuv dvigatellarining samaradorligi termodinamik qonunlar bilan bevosita bog'liq bo'lib, ular issiqlik energiyasini mexanik ishga aylantirish jarayonida ma'lum yo'qotishlarga



duch keladi. Asosiy yo'qotishlar issiqlikning chiqindi gazlar bilan tashqariga chiqib ketishi, ishqalanish kuchlari hamda to'liq yonmaslik natijasida yuzaga keladi. Shu sababli dvigatelning foydali ish koeffitsienti (FIK) odatda 25–40% atrofida bo'ladi. Muhandislik nuqtai nazaridan asosiy maqsad ushbu ko'rsatkichni oshirish bo'lib, buning uchun yonish jarayonini optimallashtirish, silindr ichidagi bosimni to'g'ri taqsimlash hamda issiqlik yo'qotishlarini kamaytirish ustida doimiy ishlanadi.

Ichki yonuv dvigatellarida yonish jarayonining sifati juda muhim rol o'ynaydi. Yonish to'liq va tez sodir bo'lsa, dvigatel quvvati oshadi va zararli gazlar miqdori kamayadi. Shu sababli zamonaviy dvigatellarda "to'g'ridan-to'g'ri purkash" (direct injection) texnologiyasi keng qo'llanilmoqda. Bu texnologiya yoqilg'ini bevosita silindr ichiga yuqori bosim ostida purkash orqali aralashmaning bir xil taqsimlanishini ta'minlaydi. Natijada yonish jarayoni yanada barqaror kechadi va dvigatelning iqtisodiy samaradorligi sezilarli darajada yaxshilanadi.

Dvigatelning yana bir muhim rivojlangan yo'nalishi bu turbokompressorlardan foydalanishdir. Turbo tizim chiqindi gazlar energiyasidan foydalanib, silindrga qo'shimcha havo siqib beradi. Bu esa yonish jarayonida ko'proq kislorod ishtirok etishini ta'minlaydi va natijada dvigatel hajmini oshirmasdan turib uning quvvatini bir necha barobarga ko'tarish imkonini beradi. Turbo tizimlar ayniqsa zamonaviy yengil avtomobillar va sport avtomobillarida keng qo'llanilib, quvvat va yoqilg'i tejamkorligi o'rtasida muvozanat yaratadi.

Ichki yonuv dvigatellarining ishlashida materiallar sifati ham katta ahamiyatga ega. Dvigatel detallariga qo'yiladigan talablar juda yuqori bo'lib, ular yuqori harorat, bosim va doimiy mexanik yuklamalarga bardosh berishi kerak. Shu sababli alyuminiy qotishmalari, maxsus po'latlar va keramika qoplamalari keng qo'llaniladi. Bu materiallar dvigatelning og'irligini kamaytirish bilan birga uning chidamliligini ham oshiradi. Engil konstruktsiya esa avtomobilning umumiy yoqilg'i sarfini kamaytirishga yordam beradi. Dvigatellarning yana bir muhim jihati ularning xizmat ko'rsatish tizimidir. Texnik xizmat ko'rsatish jarayonida moy va filtrlarni vaqtda almashtirish, sovitish suyuqligini nazorat qilish hamda yonilg'i tizimini toza saqlash dvigatelning uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi. Agar ushbu jarayonlarga e'tibor berilmasa, detallar tez yeyilib, dvigatel quvvatining pasayishi yoki butunlay ishdan chiqishi mumkin. Shu sababli ichki yonuv dvigatellari muntazam texnik nazoratni talab qiladigan murakkab tizim hisoblanadi. Shuningdek, so'nggi yillarda ekologik talablarning kuchayishi ichki yonuv dvigatellarini yanada takomillashtirishga olib keldi. Chiqindi gazlar tarkibidagi zararli moddalarni kamaytirish uchun EGR tizimi (chiqindi gazlarni qayta aylantirish), katalitik neytrallagichlar va zarracha filtrlari keng joriy etilmoqda. Bu texnologiyalar atmosferaga chiqariladigan azot oksidlari va uglerod oksidi miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi. Shu tariqa ichki yonuv dvigatellari nafaqat quvvat manbai, balki ekologik talablarga moslashgan texnologik tizimga aylanib bormoqda.

Avtomobil ichki yonuv dvigateli zamonaviy transport tizimining eng muhim va asosiy energiya manbalaridan biri bo'lib qolmoqda. U yoqilg'ida to'plangan kimyoviy energiyani mexanik harakatga aylantirish orqali avtomobilning harakatlanishini ta'minlaydi. Dvigatelning ishlash jarayoni murakkab bo'lib, unda mexanik, termodinamik va kimyoviy jarayonlar o'zaro





Date: 24 May 2026

uyg'unlashgan holda amalga oshadi. Shu sababli ichki yonuv dvigatelini to'liq tushunish nafaqat texnik bilimlarni, balki muhandislik tafakkurini ham talab qiladi.

Bugungi kunda ichki yonuv dvigatellari yuqori darajada takomillashgan bo'lib, ularda elektron boshqaruv tizimlari, yoqilg'i purkash texnologiyalari va chiqindi gazlarni kamaytirish uskunalari keng qo'llanilmoqda. Bu yangiliklar dvigatelning quvvatini oshirish bilan birga yoqilg'i sarfini kamaytirish va ekologik ta'sirni pasaytirishga xizmat qilmoqda. Natijada ichki yonuv dvigatellari zamonaviy talablar, xususan iqtisodiy samaradorlik va ekologik xavfsizlik mezonlariga tobora moslashib bormoqda. Shunga qaramay, ichki yonuv dvigatellarining ishlash prinsipi va ulardagi energiya yo'qotishlari hali ham muhandislar oldida turgan dolzarb muammolardan biridir. Kelajakda ushbu dvigatellarni yanada samarali qilish, chiqindi gazlarni minimal darajaga tushirish hamda muqobil energiya manbalari bilan integratsiyalash masalalari muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bois ichki yonuv dvigatellari uzoq vaqt davomida avtomobil sanoatida asosiy o'rinlardan birini egallab qoladi, biroq ular doimiy ravishda modernizatsiya va innovatsion rivojlanish jarayonida bo'ladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sidiqov A., Karimov B. Avtomobil texnikasi asoslari. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2019, 285 b.
2. Pulatov Sh. Ichki yonuv dvigatellari nazariyasi va konstruktsiyasi. Toshkent, 2020, 310 b.
3. Karimov B., Sidiqov A. Avtomobil texnikasi asoslari. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2019.
4. Po'latov Sh. Ichki yonuv dvigatellari nazariyasi va tuzilishi. Toshkent, 2020.
5. Xo'jayev O. Avtomobil dvigatellari va ularning ishlash prinsipi. Toshkent: "O'qituvchi" nashriyoti, 2018.
6. Ahmedov M. Transport vositalari texnikasi asoslari. Toshkent: "Ilm Ziyo" nashriyoti, 2021.

