

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15670386>

DVIGATELNING KONSTRUKSIYASINI O‘ZGARTIRIB YOQILG‘I SAMARADORLIGI OSHIRISH, FOYDALI ISH KOEFFITSIYENTI

Jumayev Shaxzod Shavkat o‘g‘li,

Qarshi davlat texnika universiteti assistenti

shaxzodj886@gmail.com

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada avtomobil dvigatellarining konstruksiyasini modernizatsiya qilish orqali yoqilg‘i sarfini kamaytirish usullari va ularning afzalliklari, amaliy tadbirlari to‘g‘risida tadqiqot olib borilgan. Shuningdek, ekologik talablarga javob beruvchi texnologiyalar haqida ham ma‘lumotlar berilgan. Bugungi kunda transport vositalarining ko‘payishi bilan yoqilg‘i sarfi va atmosferaga chiqarilayotgan zararli gazlar miqdori keskin oshmoqda. Bu holat ekologik muammolarning chuqurlashishiga olib kelmoqda. Shu sababdan dvigatel konstruksiyasini takomillashtirish orqali yoqilg‘i samaradorligini oshirish dolzarb masalaga aylangan.

Kalit so‘zlar: avtomobil, elektron boshqaruv tizimlari (ECU), IYoD, Gibrit tizim, samaradorlik, yoqilg‘i, foydali ish ko‘effitsiyenti, issiqlik miqdori.

INCREASING FUEL EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS BY CHANGING ENGINE DESIGN

ABSTRACT

This article studies methods for reducing fuel consumption by modernizing the design of automobile engines, their advantages, and practical applications. It also provides information on technologies that meet environmental requirements. Today, with the increase in the number of vehicles, fuel consumption and the amount of harmful gases emitted into the atmosphere are increasing sharply. This situation is leading to a deepening of environmental problems. For this reason, improving fuel efficiency by improving engine design has become a pressing issue.

Keywords: automobile, electronic control systems (ECU), IED, hybrid system, efficiency, fuel, useful work coefficient, heat content.

KIRISH

Hozirgi kunda ham ichki yonuv dvigatellari (IYoD) zamonaviy transport vositalarining asosiy quvvat manbai bo'lib, ular yoqilg'ini mexanik energiyaga aylantirishda yuqori darajadagi samaradorlikni ta'minlashi kerak. Shu bilan birga, IYoDlarning yoqilg'i sarfi va chiqindi gazlari ekologik muammolarning asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolada IYoD konstruksiyasini o'zgartirish orqali yoqilg'i samaradorligini oshirish yo'llari texnik va ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilinadi.

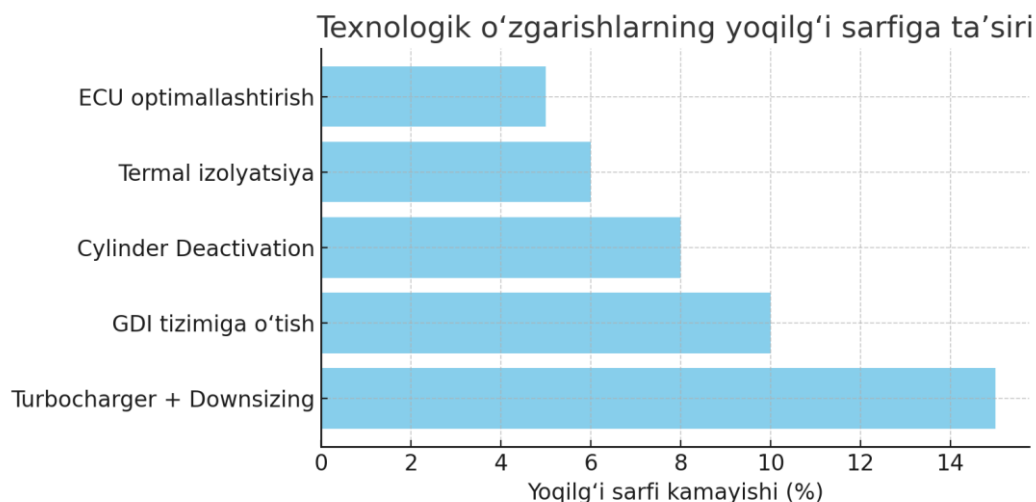
MUHOKAMA

Dvigatel konstruksiyasini optimallashtirishning quyidagi asosiy yo'nalishlari mavjud:

- 1. Yengil materiallardan foydalanish:** Aluminiy, magniy qotishmalaridan foydalanish orqali dvigatel og'irligi kamayadi. Bu esa yoqilg'i tejamkorligini ta'minlaydi.
- 2. Silindrlar soni va hajmini optimallashtirish:** Kichikroq hajmga ega, lekin yuqori samarali turboquvvatlovchi bilan jihozlangan dvigatellar kamroq yoqilg'i sarflaydi.
- 3. Ta'minlash tizimlarini takomillashtirish:** Yoqilg'i purkash tizimini yuqori bosim ostida ishlovchi zamonaviy tizimlarga almashtirish (masalan, Common Rail tizimi) orqali yonilg'i samarali yoqiladi.
- 4. Issiqlik energiyasidan samarali foydalanish:** Issiqlik energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi tizimlar (masalan, termoelektr generatorlar) yordamida umumiy samaradorlik oshiriladi.

Dvigatelni boshqarish tizimini takomillashtirish orqali yoqilg'i sarfini kamaytirishning quyidagi usullari mavjud:

- 1. Elektron boshqaruv tizimlari (ECU):** Har bir silindrning optimal yonish vaqtini va yoqilg'i miqdorini avtomatik tarzda nazorat qiluvchi tizimlar orqali ortiqcha yoqilg'i sarfining oldi olinadi.
 - 2. Start-Stop tizimi:** Transport vositasi to'xtaganda dvigatelni avtomatik o'chirib, harakat boshlanishida qayta ishga tushiruvchi tizim yoqilg'i tejashda samarali hisoblanadi.
- Yoqilg'i sarfini kamaytirish uchun yordamchi texnologiyalar**
- Gibril tizimlar:** Ichki yonuv dvigateli bilan birgalikda elektromotorlardan foydalanish yoqilg'i sarfini keskin kamaytiradi.
 - Aerodinamikani yaxshilash:** Avtomobil tashqi dizaynidagi o'zgarishlar orqali havo qarshiligi kamayadi, bu esa dvigatelga tushadigan yuklamani kamaytiradi.

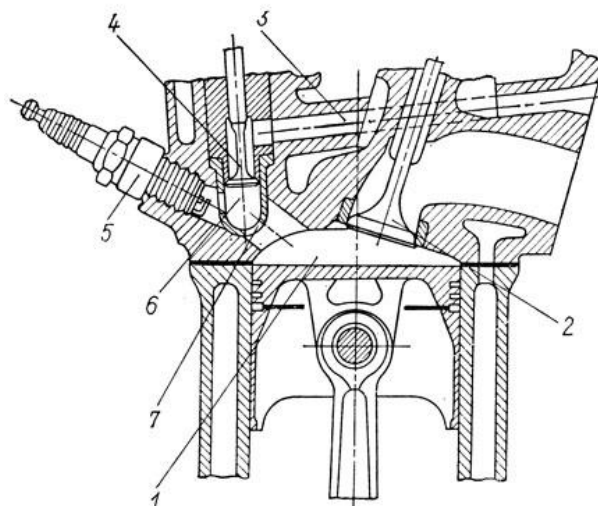


1-rasm. Ichki yonuv dvigatellariga kiritiladigan texnologik o'zgarishlarning yoqilg'i sarfiga ta'siri

Yonish kameralarining shakllarini loyihalashda, odatda, yonish kamerasining eng katta ixchamligini va shamni markazga yaqin joylashtirish imkoniyatini ta'minlaydigan optimal yani kamroq ixcham kamera katta zaryad turbulentsligini (tekis oval, xanjar va yarim xanjar) ta'minlagan holda, yuqori zarbaga qarshi xususiyatlarga ega sxemani tanlanadi.

Yonish kameralarining shakllaridagi o'zgarishlarni solishtirib aralashmaning hosil bo'lish jarayonlarini tavsiflaymiz va dvigatelning yoqilg'i samaradorligi, samarali yoqilg'i sarfiga erishiladi. Dizel dvigatelning ishlashi yonish bilan boshlanadi. Ammo yonish kameralariga oddiygina gaz olib kelish etarli emas. Gaz siqilishdan o'z-o'zidan yonib ketmaydi, chunki uning o'z-o'zidan yonish harorati dizel yoqilg'i sidan ham yuqori: gaz uchun 700 daraja, dizel yoqilg'i si uchun 320-380. Shuning uchun, dizelni gazga aylantirishda, hatto nazariy darajada ham, faqat bitta turdagi yoqilg'idan foydalanish haqiqiy emas.

Katta diametrli silindr kichik tasavvurlar bilan klapanlarni joylashtirish imkonini beradi, bu esa gidravlik yo'qotishlarni kamaytirishga va to'ldirish omilini oshirishga yordam beradi. Hozirgi vaqtda keng qo'llaniladigan qisqa zarbli dvigatellar (porshen zarbasining silindr diametriga nisbati birdan kam bo'lgan dvigatellar) nisbatan katta silindr diametriga ega. Bu katta diametrli vallar tepada joylashganida silindr boshlariga joylashtirish imkonini beradi. Yuqori valning joylashishi va kirish klapanlarining aerodinamik shakli gidravlik qarshilikni kamaytirishga va natijada to'ldirish nisbatini oshirishga imkon beradi.



Rasm 1. Dvigatelning yonish kamerasi: 1 - asosiy yonish kamerasi; 2 - kirish valfi; 3 - old kameraning kirish kanali; 4 - old kamerali valf; 5 - sham; 6 - old kamera; 7 - asosiy yonish kamerasi bilan old kameraning birlashtiruvchi kanalini ochish

Dvigatelning samarali quvvati

$$Ne = \frac{2}{T} Pe \cdot Vh \cdot n \cdot i \cdot 10^3, \quad (1)$$

bu erda o'rtacha samarali bosim

$$Pe = 10^3 \frac{Ne \cdot T}{2Vh \cdot n \cdot i} \quad (2)$$

P_i tufayli indikator quvvatining nisbiy pasayishi P_m mexanik samaradorlik hisoblanadi

$$\eta_e = \frac{Pe}{Pi} = 1 - \left(\frac{Pm}{Pi} \right) = 1 - \left(\frac{Pm}{Pe} \right) \quad (3)$$

Dvigatelning yoqilg'i samaradorligi, foydali ish koeffisienti, samaradorlik η_e yoki o'ziga xos samarali yoqilg'i sarfi g_e , samarali issiqlik miqdori Q_e , W_e ga aylantirilgan Q_o , ya'ni umumiy issiqlik bilan ta'minlangan.

$$\eta_e = \frac{Q_e}{Q_o} = \frac{W_e}{\Delta Gmy \cdot Hu} \quad (4)$$

Porshen halqalarining joylashuvi porshen boshining balandligini aniqlaydi. Yuqori halqa porshenning pastki qismiga qanchalik yaqin bo'lsa, uning boshining

balandligi pastroq bo‘ladi, lekin halqaning ishlash sharoitlari qiyinroq bo‘ladi. Halqa porshening pastki qismiga qanchalik yaqin bo‘lsa, uning harorati shunchalik yuqori bo‘ladi va shuning uchun sarg‘ish tendentsiyasi shunchalik yuqori bo‘ladi. Yonish kameralarining shakllarini loyihalashda, odatda, yonish kamerasining eng katta ixchamligini va shamni markazga (yarim sharsimon) yaqin joylashtirish imkoniyatini ta‘minlaydigan bunday sxemani tanlashga intiladi. Shu bilan birga, ba‘zan kamroq ixcham kameralar katta zaryad turbulentsligini (tekis oval , xanjar va yarim xanjar) ta‘minlagan holda, yuqori zarbaga qarshi xususiyatlarga ega.

Masalaning qo‘yilishi va tadqiqot usuli

Dvigatelning konstruksiyasini o‘zgartirilib issiqlik miqdoridan yoqilg‘i samaradorlikka erishgan xolda foydali ish koeffisienti yaxshilash, yoqilg‘i sarfi kamaytirish.

Zamonaviy konstruktiv va texnologik yechimlar:

1. Turbocharger va downsizing

Hajmi kichikroq dvigatellarni turboquvvatlovchi (turbocharger) bilan jihozlash orqali dvigatelning og‘irligini kamaytirib, ayni quvvatda yoqilg‘i sarfini 10–20% kamaytirish mumkin. Bu jarayon “downsizing” deb yuritiladi.

2. Yoqilg‘i purkash tizimlari modernizatsiyasi

Common Rail tizimi yoki GDI (Gasoline Direct Injection) tizimlari orqali har bir silindrga yuqori bosim ostida yoqilg‘i yuboriladi. Bu tizim yonish jarayonining aniq va to‘liq bo‘lishini ta‘minlaydi. Natijada, NOx chiqindilari kamayib, yonilg‘i sarfi 5–10% ga qisqaradi.

3. Silindrni vaqtincha o‘chirib turish texnologiyasi (Cylinder Deactivation)

Dvigatel yuklamasi kam bo‘lgan holatlarda ba‘zi silindrlar avtomatik tarzda faoliyatini to‘xtatadi. Bu esa ayniqsa shahar harakatlarida yoqilg‘i sarfini 7–10% gacha kamaytiradi.

Dvigatel blokida ishlatiladigan materiallar issiqlikni yaxshi izolyatsiya qilishi yoki uni foydali ishga aylantira olishi kerak. Masalan, keramika qoplamalar yordamida silindrlar devoridagi issiqlik yo‘qotishlari 10–15% ga kamaytiriladi.

Yonish kameralarining shakllaridagi o‘zgarishlarni solishtirib aralashmaning hosil bo‘lish jarayonlarini tavsiflaymiz.

Yonish kameralarining aksariyati inqilob jismlari shaklida. Agar yonilg‘i yonish kamerasining hajmida turbolizatsiya va uning faqat kichik bir qismi yaqin devor qatlamiga kirsa, unda aralashmaning shakllanishi volumetrik deb ozgradi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda dvigatel konstruksiyasini zamonaviy ilmiy-texnik yondashuvlar asosida o'zgartirish orqali yoqilg'i sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Konstruktiv va elektron boshqaruv tizimlarining uyg'unligi asosida quyidagi natijalarga erishiladi:

- Yoqilg'i sarfi 30–35% gacha kamayadi;
- Chiqindi gazlar miqdori pasayadi;
- Dvigatelning ekologik standartlarga mosligi oshadi.

Ushbu texnologiyalarni avtomobilsozlikda keng joriy qilish kelajakdagi energiya samarador transport vositalarini yaratishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Bosch Automotive Handbook, 10th Edition, Wiley, 2018.
2. Zokirjon Musabekov, Jamshid Hakimov, Ergashev Botir. Ichki yonuv dvigatelida gaz almashinuvini hisoblash uchun differentsial tenglamalar. E3S Web Conf. "Qurilish mexanikasi, gidravlika va suv resurslari muhandisligi" xalqaro ilmiy konferensiyasi (CONMECHYDRO - 2021). 264-jild, 2021 yil. 1-7-betlar. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126401003>