НОВАЯ ЭРА НАУКИ И ЗНАНИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
global-science-review.com
editor@global-science-review.com

METANOL, VODOROD, GIDROKSID GAZI VA TABIIY GAZ ARALASHMALI YOQILG‘IDA YUQORI BOSIMLI PURKASHLI DIZEL DVIGATELINI ISHLAB CHIQISH

Musabekov Zakirjon Ergashevich,
Toshkent davlat texnika universiteti, professor, t.f.n.,
Turg‘unaliyev Shohrux Umidjon o‘g‘li

Annotatsiya. Ushbu maqolada metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gazdan tashkil topgan ko‘p komponentli yoqilg‘i aralashmasidan foydalanadigan yuqori bosimli purkash tizimiga ega dizel dvigatelini ishlab chiqish masalasi ko‘rib chiqiladi. Taklif etilayotgan texnologiyaning asosiy xususiyati yoqilg‘i komponentlarini dvigatel silindriga boshqariladigan tarzda yetkazib berish hamda yonish jarayonini yuqori bosimli purkash orqali tashkil etishdan iborat. Ikki forsunkali konstruktiv yechim yordamida turli yoqilg‘i komponentlarini alohida boshqarish va dvigatelning ish rejimiga mos ravishda ularning miqdorini o‘zgartirish imkoniyati yaratiladi. Bunday yondashuv energiya samaradorligini oshirish, yonish jarayonini takomillashtirish va chiqindi gazlar tarkibini kamaytirishga qaratilgan istiqbolli texnologik yo‘nalish sifatida qaraladi.

Kalit so‘zlar: dizel dvigateli, metanol, vodorod, gidroksid gazi, tabiiy gaz, ko‘p komponentli yoqilg‘i, yuqori bosimli purkash, ikki forsunkali tizim, yonish jarayoni, energiya samaradorligi, chiqindi gazlar.

Kirish

Bugungi kunda ichki yonuv dvigatellarining energiya samaradorligini oshirish va atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish masalalari transport energetikasining muhim ilmiy-texnik muammolaridan biri hisoblanadi. An’anaviy dizel yoqilg‘isidan foydalanadigan dvigatellarda yonish jarayonining samaradorligi

yoqilg‘ining fizik-kimyoviy xususiyatlari, purkash sifati, havo-yoqilg‘i nisbati, purkash bosimi va dvigatelning ish rejimiga bevosita bog‘liq.

Shu sababli ichki yonuv dvigatellarida muqobil va ko‘p komponentli yoqilg‘ilardan foydalanish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlarning ahamiyati ortib bormoqda. Xususan, metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gazni yagona yoqilg‘i tizimida qo‘llash orqali dvigatelning energetik va ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilash imkoniyatlarini tadqiq etish dolzarb masalalardan biridir.

Mazkur tadqiqot yo‘nalishining asosiy g‘oyasi yuqori bosimli purkash tizimiga ega dizel dvigatelida bir nechta yoqilg‘i komponentlarini boshqariladigan tarzda berishdan iborat. Yuklangan materialda ushbu yo‘nalish vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gaz aralashmali yoqilg‘ida yuqori bosimli purkash berish bilan ishlaydigan dizel dvigatelini ishlab chiqish sifatida belgilangan. Shuningdek, metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gaz aralashmasida ishlaydigan ikki forsunkali dizel dvigatelining ish sxemasi taklif etilgan.

Tadqiqotning maqsadi va vazifalari

Tadqiqotning asosiy maqsadi metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gaz aralashmali yoqilg‘ida ishlaydigan, yuqori bosimli purkash tizimiga ega ikki forsunkali dizel dvigatelining konstruktiv va texnologik yechimini ishlab chiqishdan iborat.

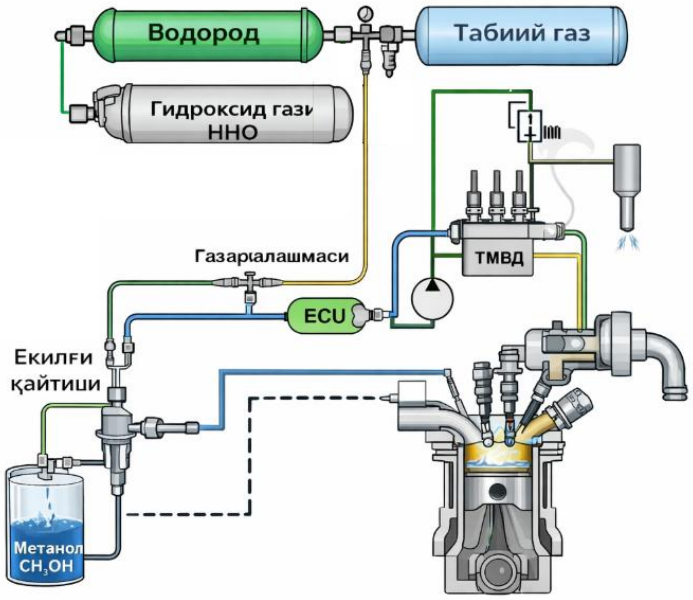
Belgilangan maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalarni bajarish ko‘zda tutiladi: ko‘p komponentli yoqilg‘i aralashmasining tarkibi va xususiyatlarini o‘rganish; metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gazning yonish jarayonidagi rolini aniqlash; yuqori bosimli purkash tizimining konstruktiv parametrlarini asoslash; ikki forsunkali yoqilg‘i berish tizimining ish prinsipini ishlab chiqish; yoqilg‘i komponentlarini dvigatel ish rejimiga muvofiq boshqarish usulini taklif etish; yonish jarayonining energetik samaradorligini baholash; dvigatelning chiqindi gazlar ko‘rsatkichlariga ko‘p komponentli yoqilg‘ining ta’sirini aniqlash.

Ko‘p komponentli yoqilg‘i tizimining ishlash prinsipi

Taklif etilayotgan tizimning muhim jihati yoqilg‘i komponentlarini dvigatelga berish jarayonini alohida boshqarish imkonini yaratishdir. Metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gazning fizik-kimyoviy xususiyatlari bir-biridan farq qilishi sababli ularni bitta oddiy purkash tizimida boshqarish murakkab texnologik vazifani yuzaga keltiradi.

Shu nuqtai nazardan ikki forsunkali tizimdan foydalanish maqsadga muvofiq konstruktiv yechim sifatida qaraladi. Birinchi forsunka asosiy yoqilg‘i komponentini yuqori bosimda purkashga, ikkinchi forsunka esa boshqa yoqilg‘i komponentlari yoki ularning aralashmasini boshqariladigan ravishda silindrga yetkazishga xizmat qilishi mumkin.

Bunda yoqilg‘i berish miqdori dvigatelning aylanishlar chastotasi, yuklanishi va ish rejimiga bog‘liq holda o‘zgartiriladi. Natijada silindrga kiritiladigan yoqilg‘i aralashmasining tarkibini optimallashtirish imkoniyati paydo bo‘ladi.



Metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gaz aralashmali yoqilg’ida yuqori bosimli purkash berish bilan ishlaydigan ikki forsunkali dizelь dvigatelini ishlash sxemasini

Yuqori bosimli purkashning muhim afzalligi yoqilg‘ining silindr ichida mayda zarrachalarga ajralishi va havo bilan aralashish jarayonini yaxshilash

imkoniyatidir. Bu esa yonish jarayonining barqarorligini ta’minlash uchun muhim omillardan biri hisoblanadi.

Ikki forsunkali tizimning asosiy afzalligi yoqilg‘i komponentlarini bosqichma-bosqich yoki alohida boshqarish imkoniyatidir. Bunday tizimda har bir forsunka uchun purkash vaqti, purkash davomiyligi hamda yoqilg‘i miqdorini boshqarish imkoniyati yaratiladi. Dvigatel kichik yuklanishda ishlaganda yoqilg‘i komponentlarining miqdorini kamaytirish, yuqori yuklanishda esa kerakli nisbatda oshirish mumkin.

Boshqaruv tizimida dvigatelning asosiy ish parametrlarini nazorat qilish maqsadga muvofiq. Jumladan, aylanishlar chastotasi, yuklanish, havo sarfi, purkash bosimi va yoqilg‘i sarfi kabi parametrlar asosida purkash jarayonini boshqarish mumkin.

Metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gazning funksional roli

Ko‘p komponentli yoqilg‘i tizimida har bir komponentning o‘ziga xos vazifasi mavjud. Metanol muqobil suyuq yoqilg‘i sifatida tizimning energetik tarkibiy qismini shakllantirishda foydalaniladi. Tabiiy gaz esa gazsimon yoqilg‘i komponenti sifatida yonuvchi aralashmaning asosiy qismlaridan birini tashkil etishi mumkin.

Vodorodning qo‘shilishi yonish jarayonining xususiyatlarini o‘zgartirish imkonini beradi. Uning miqdorini dvigatelning turli ish rejimlariga mos ravishda boshqarish muhim ahamiyatga ega. Gidroksid gazi ham qo‘shimcha gazsimon komponent sifatida ko‘rib chiqiladi. Uning boshqa komponentlar bilan birgalikda qo‘llanilishi yoqilg‘i aralashmasining yonish jarayoniga ta’sirini tajribaviy va hisoblash usullari orqali aniqlashni talab qiladi.

Shu sababli mazkur tizim uchun eng muhim ilmiy vazifalardan biri barcha komponentlarning miqdoriy nisbatlarini tajriba asosida aniqlashdir. Yoqilg‘i komponentlarining miqdorini haddan tashqari oshirish yoki kamaytirish

dvigatelning ish jarayoniga turlicha ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shuning uchun optimal tarkibni aniqlash tadqiqotning asosiy yo‘nalishlaridan biridir.

Energetik va ekologik samaradorlik

Ko‘p komponentli yoqilg‘i tizimini ishlab chiqishda faqat dvigatel quvvatini oshirish emas, balki yoqilg‘idan samarali foydalanish va chiqindi gazlar tarkibini kamaytirish ham muhim mezon hisoblanadi.

Dvigatelning energetik samaradorligini baholashda effektiv quvvat, aylantiruvchi moment, solishtirma yoqilg‘i sarfi va effektiv foydali ish koeffitsiyenti kabi ko‘rsatkichlardan foydalanish mumkin. Ushbu parametrlarning o‘zgarishi yoqilg‘i tarkibi va purkash rejimiga bog‘liq holda tajriba orqali aniqlanadi.

Ekologik samaradorlikni baholashda chiqindi gazlar monitoringi amalga oshiriladi. Bunda uglerod oksidi (CO), uglevodorodlar (CH), azot oksidlari (NOx) va karbonat angidrid (CO_2) kabi komponentlarning miqdorini aniqlash muhimdir. Taklif etilayotgan tizim uchun tajriba tadqiqotlarini turli aylanishlar chastotasi va yuklanishlarda olib borish orqali optimal yoqilg‘i tarkibini aniqlash mumkin.

Xulosa

Metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gaz aralashmali yoqilg‘ida ishlaydigan yuqori bosimli purkashli dizel dvigatelini ishlab chiqish ichki yonuv dvigatellarining energetik va ekologik ko‘rsatkichlarini takomillashtirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri sifatida qaralishi mumkin.

Tadqiqotning asosiy konstruktiv yechimi sifatida ikki forsunkali yoqilg‘i berish tizimidan foydalanish turli yoqilg‘i komponentlarini alohida va boshqariladigan tarzda purkash imkonini beradi. Bu esa dvigatelning turli ish rejimlarida yoqilg‘i tarkibini moslashtirish uchun texnologik imkoniyat yaratadi.

Taklif etilayotgan tizimni takomillashtirish uchun, avvalo, metanol, vodorod, gidroksid gazi va tabiiy gazning optimal nisbatlarini aniqlash, yuqori bosimli purkash parametrlarini asoslash hamda dvigatelning energetik va ekologik ko‘rsatkichlarini tajribaviy tadqiq etish zarur.

Adabiyotlar

1. Verhelst, S., Wallner, T. *Hydrogen-fueled internal combustion engines*. Progress in Energy and Combustion Science, 2009.
2. Numerical study on combustion and emission in a DISI methanol engine with hydrogen addition // International Journal of Hydrogen Energy. – 2016. – Vol. 41. – P. 647–655. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2015.11.062.
3. High pressure direct injection of gaseous fuels using a discrete phase methodology for engine simulations // International Journal of Hydrogen Energy. – 2022. – Vol. 47. – P. 2017–2039. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2021.10.235.
4. He, Longguo; Grekhov, L; Musabekov Z.; Mirzaabdullaev, J; Zhao, Jianhui. Research on the fluctuation mechanism and consistency optimization of injection quantity in methanol-diesel dual-fuel engines. International Journal of Engine ResearchArticle, College of Power and Energy Engineering, Harbin Engineering University, China, 2026, https://doi.org/10.1177/14680874261421539
5. International Renewable Energy Agency. *Innovation Outlook: Renewable Methanol*. Abu Dhabi: IRENA.
6. Zokirjon Musabekov, Jamshid Hakimov, Ergashev Botir. Ichki yonuv dvigatelida gaz almashinuvini hisoblash uchun differentsial tenglamalar. E3S Web Conf. (CONMECHYDRO - 2021). 264-jild, 2021 yil. 1-7- betlar. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126401003 [2]
7. Ergashev B. Shodimetov Y., Musabekov Z., Uralova X. “Toshkent shahrining atmosfera havosi va boshqa ekotizim elementlarida kadmiy mavjudligini eksperimental tekshirish”.
8. Ergashev B. Shadimetov Y., Musabekov Z., Uralova H. “Experimental study on the presence of cadmium in the atmospheric air and other elements of the ecosystem of Tashkent”

9. Babayev R., Morén M., Johansson B. Comparative computational study of hydrogen and natural gas in high-pressure direct-injection (HPDI) compression-ignition engines: Combustion characteristics, thermal efficiency, and local pollutant and greenhouse gas emissions // Fuel. – 2025. – Vol. 395. – Article 135126. DOI: 10.1016/j.fuel.2025.135126.