

ICHKI YONUV DVIGATELLARIDAGI KIRITISH VA SIQISH JARAYONLARINING TAHLILI

Botirov Mamirjon¹

¹ AndDTI, o'qituvchi

Vahobov Saydullo Abdukarim o'g'li¹

¹ AndDTI, talaba

MAQOLA MALUMOTI

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 16.06.2025

Revised: 17.06.2025

Accepted: 18.06.2025

KALIT SO'ZLAR:

Ichki yonuv dvigateli, kiritish jarayoni, siqish jarayoni, indikator diagramma, yonish mahsulotlari, gaz almashinuvi, ekologik ko'rsatkichlar, bosim ostida kiritish.

Mazkur maqolada ichki yonuv dvigatellarida (IYD) kiritish va siqish jarayonlarining termodinamik va mexanik jihatdan chuqur tahlili keltirilgan. IYD larning haqiqiy sikllari davomida sodir bo'ladigan gaz almashinuvi, yonish, kengayish va chiqarish bosqichlari indikator diagrammalari asosida tahlil qilinadi. Har bir jarayonning boshlanishi va tugash fazalari, klapanlarning ochilishi-yopilishi, hamda porshen harakati bilan bog'liq bosim va harorat o'zgarishlari izchil tushuntiriladi. Shuningdek, bosim ostida kiritish usuli orqali dvigatel quvvatini oshirish imkoniyatlari ham ko'rib chiqiladi. Maqolada dvigatelning ekologik ko'rsatkichlari va ular atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'sirlar haqida ham muhim ma'lumotlar berilgan. Tadqiqot natijalari ichki yonuv dvigatellarining samaradorligini oshirish va ekologik xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

KIRISH. IYD larning haqiqiy sikllarida ish yonilg'ini yonishida ajralib chiqadigan issiqlik energiyasining mexanik energiyasiga aylanishi natijasida olinadi. Gaz xolidagi yonish mahsulotlari silindrda kengaygandan, ya'ni ish bajargandan so'ng atmosferaga

chiqarib tashlanadi. IYDlarning haqiqiy sikllari termodinamik sikllarga solishtirilsa, ulardagi ish jismiga issiqlik berilishi, Yonilg'ining yonish va yonish maxsullari hosil bo'lishi bilan, issiqlik olish jaraoni esa ma'lum bir issiqlik energiyasiga ega bo'lgan ishlatilgan gazlarni atmosferaga chiqarish bilan almashtiriladi. Haqiqiy siklda qo'shimcha ravishda gaz almashish jaraonlari ham sodir bo'ladi.

Ichki yonuv dvigatellaridagi (IYD) jarayonlar

IYDlarda haqiqiy sikl to'rt yoki ikki taktda amalga oshiriladi. Uchqun bilan yondiriladigan IYD larida (benzin, va gazda ishlaydigan) yonuvchi aralashma silindrdan tashqarida tayyorlanadi, ko'pincha maxsus qurilma, karbyurator yoki aralashtirgichda tayyorlanadi.

Dizellarda yonuvchi aralashma yonishgacha bo'lgan davrda va qisman yonish davrida bevosita yonish kamerasida tayyorlanadi. IYD haqiqiy sikllarida sodir bo'ladigan jarayolarni taxlil qilish va ko'rib chiqish uchun silindrlar ichidagi gaz bosimining o'zgarish grafigi, indikator yordamida olinadigan indikator diagrammadan foydalaniladi. Haqiqiy siklning asosiy jaraonlari 3.1-rasmda keltirilgan indikator diagramma yordamida ko'rib chiqamiz.

1. To'ldirish (kiritish) jaraoni. Ushbu to'ldirish jaraoni Silindrni yangi zaryad bilan to'ldirish uchun xizmat qiladi. Kiritish jaraoni 1 nuqtada kiritish klapani porshen yu.ch.n. ga biroz yetmasdan (200 t.v.b.) ochilgandan so'ng boshlanadi, bunda chiqarish jaraoni tugallanayotgan va chiqarish klapani ham ochiq holda bo'ladi. Yangi zaryadning asosiy miqdori silindrga porshenning Yu.Ch.N dan P.Ch.N gacha bo'lgan harakatida a nuqttagacha beriladi. To'ldirish jaraoni kiritish klapani P.Ch.N. ga nisbatan 40-750 kechiqib (2 nuqtasi) yopilgandan so'ng tugaydi.

2. Siqish jarayoni. Siqish jaraoni boshida a va 2 nuqtalar oralig'idi kiritish klapani aniq xolatda bo'ladi. Sof siqish jaraoni 2 nuqtadan keyin boshlanadi. Siqish jaraonining oxirida s nuqtada (Yu.Ch.N ga 25-40° t.v.b. qolganda) elektr uchquni beriladi va yonuvchi aralashma yondirish shami elektrodleri oralig'idagi tirqishda yondiriladi.

Dizellarda s nuqtada Yu.Ch.N ga 15-20° t.v.b. yetmasdan forsunka orqali Yonilg'i berila boshlanadi.

Yonish jaraoni. Bu jaraonda porshen Yu.Ch.N ga yetmasdan boshlanadi. Kimyoviy reaktiyalar natijasida yonish maxsulotlari hosil bo'ladi. Yonish jaraoni gazlarning haroratsi va bosimi eng yuqori qiymatlarga erishadi. Yonish jaraoni, kengayishi taktida porshen gazning ortiqcha bosim kuchi ta'sirida P.Ch.N ga qarab harakatlanganda, oraliq nuqtada

yonuvchi aralashma Silindrdan tashqarida hosil qilinadigan IYD larda Yu.Ch.N dan 30-40° o'tib, dizellarda esa 50-80° o'tib tugallanadi.

Kengayish jaraoni Yu.Ch.N da boshlanadi. Bunda issiqlik ajralib chiqadi va uning bir qismi Silindr devorlari orqali isrof bo'ladi. Porshen Yu.Ch.N dan uzoqlashganda issiqlik ajralish tezligi maksimumga erishadi, keyin esa siklga berilgan Yonilg'i miqdori sarflangan sari kamayadi. Kengayish jaraonida yonish maxsulotlarining issiqlik energiyasi ishga aylanadi. 3 nuqtasida (P.Ch.N ga 40-75° t.v.b. yetmasdan ilgariroq) chiqarish klapani ochiladi va bundan keyin kengayish jaraoni ishlatilgan gazlarni chiqarish sistemasi va atmosferaga haydash bilan davom etadi.

Chiqarish jaraoni silindrni ishlatilgan gazlardan tozalash uchun mo'ljallangan va u yonish maxsulotlarining kengayishi davom etayotgan sharoitda boshlanadi. Jaraonning asosiy (P.Ch.N va Yu.Ch.N oralig'idagi) qismi silindrdagi bosimning chiqarish sistemasining gidravlik qirshiligi tufayli atmosfera bosimiga nisbatan biroz ortiqchaligida sodir bo'ladi. 4 taktli sikldan 2 taktli siklni farqi gaz almashish organlarining konstruktiv sxemasida (3.2 rasmga qarang) porshen ish jismining ortiqcha bosimi ta'sirida P.Ch.N ga qarab harakatlangan xolda va u orqali porshen ustki yuzasidan ishlatilgan gazlar tashqariga haydaladi. Gazlarning erkin chiqish davri 1 nuqttagacha davom etadi. Porshen 1 nuqtada kiritish darchasini ochadi. Bu paytda yangi zaryad maxsus nasos yordamida porshen ustki bo'shlig'ida bosim ostida kira boshalaydi. 1-2 nuqtalar oralig'idagi davrda chiqarish va kiritish darchalari ochiq bo'ladi. 2 nuqtasida xaydash tugaydi va 3 nuqtada chiqarish darchasi berkitilgandan so'ng siqish boshlanadi.

Dvigatellardagi ishchi jarayonlar.

Xaqiqiy siklda issiqlikdan foydalanish samarasi indikator f.i.k. bilan aniqlanadi, u siklning foydali ishi Li ga aylangan issiqlikning dvigatelga yonilg'i bilan kiritilgan barcha issiqlik Q1 ga nisbatidan iborat:

$$\eta_i = Li / Q_1$$

Agarda foydali ish 1 kg yonilg'iga nisbatan olinsa, u xolda

$$\eta_i = li / H_1$$

Siqish oxiridagi ko'rsatgichlarni baholash uchun geometrik siqish darajasidan foydalaniladi.

$$\varepsilon = (V_h + V_c) / V_c$$

IYD ning ekologik ko'rsatgichlari deganda IYDlar atmosferaga chiqarib tashlaydigan yonish maxsulotlari yoki yonilg'i va moyning chala oksidlanish maxsulotlarining odam organizmini zaxarlaydigan va atrof muxitni ifloslantiradigan moddalarga CO, azot oksidlari,

yonmay qolgan uglevodorodlar, alqdegidlar, oltingugurt birikmalari, qo'rg'oshin birikmalari va qurum kiradi.

IYD ish siklini bajarish uchun ishlatilgan gazlarni chiqarib, unga yangi ish aralashmasini kiritish kerak. Bu kiritish va chiqarish jaraonlari deyiladi. Kiritish va chiqarish jaraoni dvigatelni taktilariga, kiritish usuliga bog'liq. Yangi yonish aralashmasini miqdori dvigatel silindrini tozalash sifatiga bog'liq. Gaz aralashmalarini tez chiqarib yuborish va yonilg'i aralashmani to'laroq tushushini ta'minlash uchun gaz taqsimlash fazasi kengaytiriladi. Chiqarish jaraoni porshen p.ch.n. yetmasdan 40- 600 oldin klapan ochilib boshlanadi. Shu 40-600 ichida gazlar erkin holda chiqadi, Silindrdagi RCh va chiqayotgandagi R0 bosimlarni farqiga bog'liq holda, q.ch.n. dan yu.ch.n. harakatlangandagi bosim ostida haydab chiqariladi. Chiqarish klapani porshen yu.ch.n. dan 15-300 o'tgandan keyin berkiladi. Kiritish klapani porshen yu.ch.n. 10-200 yetmasdan ochiladi va ma'lum vaqt ikkala klapan ham ochiq bo'ladi. Kiritish klapani porshen q.ch.n. dan 50-700 o'tganda berkiladi.



1-rasm. Ichki yonuv dvigateling kallagi

Bosim ostida kiritish usuli qo'llanilgan IYD sikllari.

Bosim ostida kiritish usuli hisobiga IYDning quvvati va burovchi momentini oshirishga Silindrning ish hajmi birligiga to'g'ri keladigan sikl ishini ko'paytirish orqali erishiladi.

Ya'ni ish jismi silindrga kiritish oldidan kompressor yordamida atmosfera bosimidan yuqori bosimgacha siqiladi. Bunda silindrning o'lchamlari o'zgarmagan xolda unga ko'proq miqdorda (massa bo'yicha) ish jismi kiritishga imkon beradi, demak ko'proq miqdorda issiqlik beriladi va siklda bajarilgan ish miqdori katta bo'ladi.

Xulosa. Tahlil natijalariga ko'ra, ichki yonuv dvigatellarining ishlash samaradorligi bevosita kiritish va siqish jarayonlarining to'g'ri tashkil etilishiga bog'liq. Klapanlarning

fazoviy moslashtirilgan ochilishi-yopilishi, porshenning sinxron harakati, yonilg'i aralashmasining to'liq yonishi va foydalanilgan gazlarning samarali chiqarilishi dvigatelning umumiy f.i.k. darajasini belgilovchi omillardir. Bosim ostida kiritish texnologiyasi dvigatel quvvatini oshirishda muhim rol o'ynaydi, chunki bu orqali silindrga ko'proq massa sig'dirish, demak ko'proq issiqlik energiyasi olish mumkin bo'ladi. Maqolada ko'rsatilgan har bir jarayonni chuqur tahlil qilish dvigatel konstruksiyalarini modernizatsiyalash, ekologik zararlarni kamaytirish va yonilg'i sarfini optimallashtirishda amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Назаров Б.Ф., Зильберг Г.Л. —Теория и конструкция автомобильных двигателей. – М.: Машиностроение, 1985.
2. Жуков А.М., Чудиновский А.Д. —Автомобильные двигатели. – М.: Транспорт, 1991.
3. Мусаев А. —Ichki yonuv dvigatellaril. – Toshkent: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi nashriyoti, 2015.
4. Қодиров Б., Бекмуродов А. —Ichki yonuv dvigatellarining termodinamik jarayonlaril. – Andijon: AndDTI nashriyoti, 2020.
5. ISO 8178: Internal combustion engines — Measurement of exhaust emission.
6. Heywood, J.B. "Internal Combustion Engine Fundamentals." – McGraw-Hill Education, 1988.