ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

BENZINNING OKTAN SONINI OSHIRISH UCHUN QO‘NDIRMALAR

Nurullayev Nazarbek Nurali o‘g‘li,
Magistrant, Toshkent kimyo-texnologiya instituti Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi kafedrasi magistranti, Toshkent shahri, O‘zbekiston
Bekturdiyev G‘ulomboy Mavlonberdiyevich,
Texnika fanlari doktori, Toshkent kimyo-texnologiya instituti Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi kafedrasi v.b. professori, Toshkent shahri O‘zbekiston Respublikasi
Ismailov Boburbek Maxmudjanovich,
Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Toshkent kimyo-texnologiya instituti Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi kafedrasi dotsenti, Toshkent shahri O‘zbekiston Respublikasi
Mengliyev Sherzod Shoimovich,
Kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent, Toshkent kimyo-texnologiya instituti Neft va gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi kafedrasi mudiri, Toshkent shahri O‘zbekiston Respublikasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada ichki yonuv dvigatellarida ishlatiladigan benzinning detonatsiyaga qarshi chidamliligini oshirish maqsadida qo‘llaniladigan oktan oshiruvchi qo‘ndirmalar ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Metall asosli, aromatik uglevodorodli hamda kislorod saqlovchi qo‘ndirmalarning oktan soniga ta’siri, texnologik samaradorligi va ekologik jihatlari solishtirildi. Tadqiqot natijalari kislorodli qo‘ndirmalar zamonaviy ekologik va texnik talablar nuqtayi nazaridan eng maqbul yo‘nalish ekanligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: oktan soni, benzin, detonatsiya, oktan oshiruvchi qo‘ndirmalar, MTBE, ETBE.

Abstract. This article presents a scientific analysis of octane-boosting additives used to improve the anti-knock properties of gasoline in internal combustion engines. Metallic, aromatic, and oxygenated additives were compared in terms of octane enhancement efficiency and environmental impact. The results indicate that oxygenated additives are the most suitable option for modern fuel production.

Keywords: octane number, gasoline, detonation, fuel additives, MTBE, ETBE.

KIRISH.

Ichki yonuv dvigatellarining samarali va barqaror ishlashi yoqilg‘ining sifat ko‘rsatkichlariga bevosita bog‘liq. Ushbu ko‘rsatkichlar ichida benzinning oktan soni muhim ahamiyatga ega bo‘lib, u yonilg‘ining detonatsiyaga qarshi chidamliligini ifodalaydi. Oktan soni past bo‘lgan benzin dvigatelda erta yonish va detonatsiya hodisalariga olib keladi, bu esa dvigatel quvvatining pasayishi, yoqilg‘i sarfining ortishi va mexanik qismlarning tez yeyilishiga sabab bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Zamonaviy yoqilg‘i sanoatida yuqori oktanli benzin olishning asosiy yo‘llaridan biri oktan oshiruvchi qo‘ndirmalardan foydalanish hisoblanadi. Shu sababli ushbu qo‘ndirmalarning xususiyatlarini ilmiy asosda o‘rganish dolzarb masalalardan biridir.

MAVZUGA OID ADABIYOTLARNING TAHLILI

Adabiyotlar tahlili benzinning oktan sonini oshirish texnologiyalari, neftni qayta ishlash jarayonlari, yonish kimyosi va zamonaviy qo‘shimchalar sintezini qamrab oladi. Benzinning oktan soni uning o‘z-o‘zidan yonishga (detonatsiyaga) qarshilik ko‘rsatish qobiliyatini belgilaydi. **Heywood J.B.** [1] o‘zining fundamental asarida oktan sonining dvigatel samaradorligi bilan bog‘liqligini, detonatsiya hodisasi mexanik qismlarga qanday zarar yetkazishini ilmiy asoslab bergan. **Kalghatgi G.** [13] esa zamonaviy SI dvigatellarida yonilg‘i tarkibi va uning oktan soni dvigatelning siqish darajasini oshirishda hal qiluvchi rol o‘ynashini ta’kidlaydi. Sanoat miqyosida yuqori oktanli benzin olishning texnologik va iqtisodiy jihatlari **Gary J.H.** va **Speight J.G.** [2, 3, 6] tomonidan batafsil yoritilgan.

- **Katalitik riforming va izomerizatsiya:** Past oktanli parafinlarni yuqori oktanli izoparafinlar va aromatik birikmalarga aylantirish jarayonlari tahlil qilingan.
- **Iqtisodiy samaradorlik:** Neftni qayta ishlash zavodlarida oktan sonini oshirishning eng arzon va samarali usullari qiyosiy o‘rganilgan.

Yonilg‘ining oktan xususiyatlarini molekulyar darajada tushunish uchun kimyoviy kinetik modellar xizmat qiladi.

- **Oksidlanish mexanizmlari: Curran H.J.** [8] va **Pitz W.J.** [10] uglevodorodlarning oksidlanish zanjirini o‘rganib, detonatsiyaning oldini olish mexanizmlarini modellashtirganlar.
- **Gibrid aralashmalar: Sarathy S.M.** [11] benzin va etanol aralashmalarining yonish kinetikasini tadqiq etib, bio-qo‘shimchalarning oktan soniga ijobiy ta’sirini isbotlagan.

Yonilg‘i sifatini yaxshilashda qo‘shimchalar (additivelar) muhim o‘rin tutadi.

- **Oksigenatlar va antidetonatorlar: Song C.** [4, 7] kislorod saqlovchi qo‘shimchalarning (etanol, efirlar) oktan sonini oshirishdagi rolini va ularning ekologik afzalliklarini tahlil qilgan.
- **Yangi sintez usullari (MEE seriyasi):** Mahalliy olimlar **Mashaev E., Maxsumov A.** va boshqalar [9, 12] tomonidan taklif etilgan **MEE-1** seriyasidagi qo‘shimchalar alohida ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqotlarda nafaqat oktan sonini oshirish, balki yonilg‘ining korroziya faolligini kamaytirish va matematik modellashtirish orqali optimal sintez sharoitlarini aniqlash masalalari hal etilgan.

ISSN 3030-3907

Oktan sonini aniqlashning yagona xalqaro mezoni sifatida **ASTM D2699** [5] standarti xizmat qiladi. Bu uslubiy ko‘rsatma barcha ilmiy va amaliy tadqiqotlarda olingan natijalarning aniqligini ta’minlovchi asosiy vositadir. Shuningdek, **Turns S.R.** [14] uglevodorod yonilg‘ilarida emissiya hosil bo‘lishi va yonish samaradorligini o‘rganib, oktan soni va ekologiya o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsatgan. Ushbu adabiyotlar majmuasi shuni ko‘rsatadiki, benzinning oktan sonini oshirishda an’anaviy neftni qayta ishlash usullari bilan bir qatorda, **MEE seriyasidagi** [9, 12] kabi ko‘p funksiyali yangi kimyoviy qo‘shimchalarni sintez qilish va ularni qo‘llash bugungi kunda eng dolzarb va innovatsion yo‘nalishlardan biri hisoblanadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Mazkur tadqiqot nazariy va analitik usullarga asoslangan bo‘lib, ochiq ilmiy manbalar, monografiyalar hamda xalqaro standartlar tahlil qilindi. Benzinning oktan sonini aniqlashda qo‘llaniladigan ASTM D2699 (Research Octane Number) va ASTM D2700 (Motor Octane Number) standartlari metodologik asos sifatida qabul qilindi.

Oktan oshiruvchi qo‘ndirmalar quyidagi guruhlarga ajratilib o‘rganildi:

- metall asosli qo‘ndirmalar;
- aromatik uglevodorodli qo‘ndirmalar;
- kislorod saqlovchi qo‘ndirmalar.

Har bir guruh oktan oshirish darajasi, dvigatel ishlashiga ta’siri va ekologik xavfsizlik nuqtayi nazaridan solishtirildi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, metall asosli qo‘ndirmalar oktan sonini sezilarli darajada oshiradi, biroq ular chiqindi gazlar orqali atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Aromatik uglevodorodlar esa yuqori oktan soniga ega bo‘lishiga qaramay, yonish jarayonida toksik birikmalar hosil qilishi mumkin.

Kislorod saqlovchi qo‘ndirmalar (MTBE, ETBE, etanol) yonish jarayonini barqarorlashtiradi va zararli gazlar miqdorini kamaytiradi.

1-Jadval

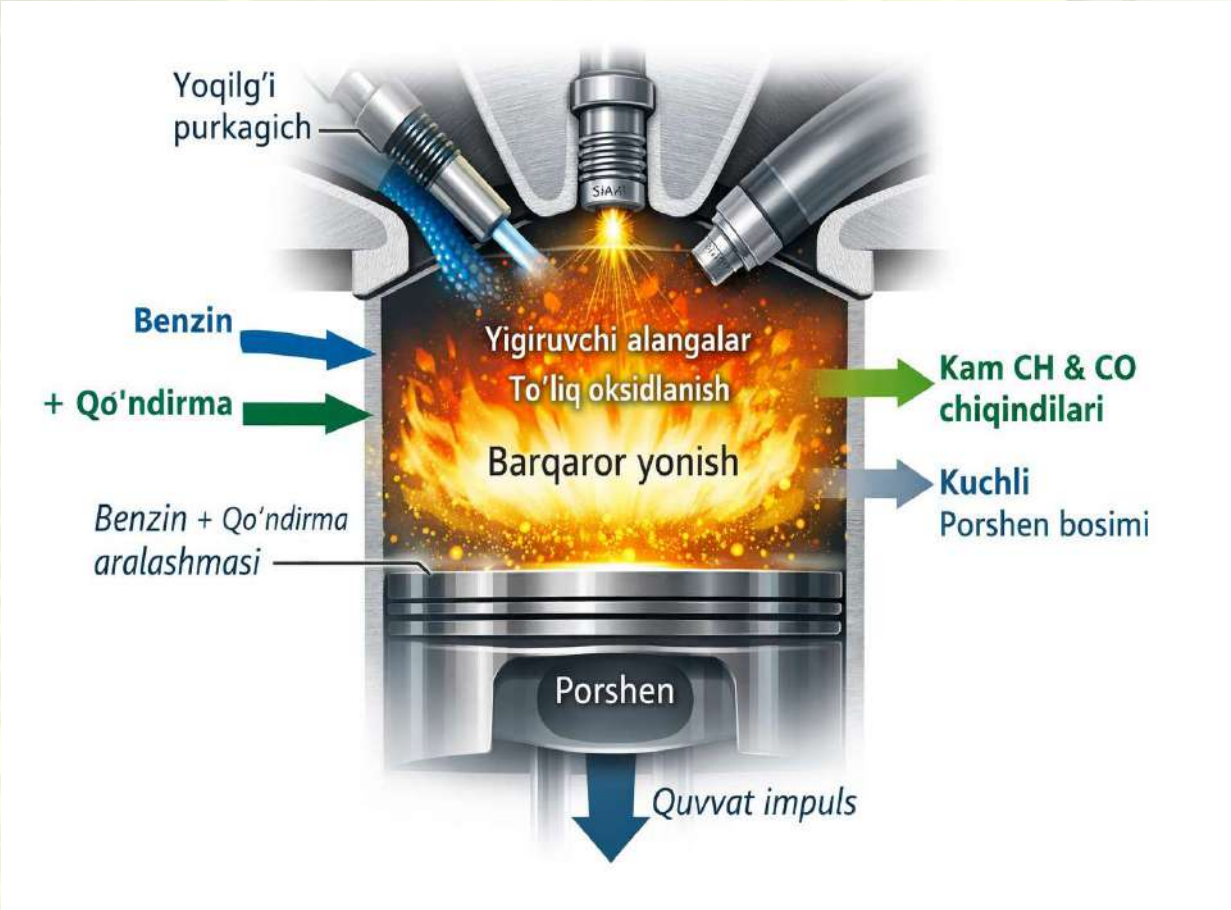
Oktan oshiruvchi qo‘ndirmalarning solishtirma tavsifi

Qo‘ndirma turi	Misollar	Oktan oshirish darajasi	Ekologik baho
Metall asosli	Tetraetilqo‘rg‘oshin	Juda yuqori	Zararli
Aromatik	Toluol, ksilol	Yuqori	O‘rtacha

ISSN 3030-3907

Kislorodli	MTBE, ETBE, etanol	Yuqori	Nisbatan xavfsiz

Quyidagi 1-rasmda benzin va qo‘ndirma aralashmasining barqaror yonishi ko‘rsatilgan.



1-rasm. Oktan sonini oshiruvchi qo‘ndirmalarning yonish jarayoniga ta’siri sxemasi

Nazariy asoslar

Yonish mexanizmi va radikal jarayonlar

Benzin yonishi erkin radikal mexanizm orqali kechadi:

Boshlang‘ich bosqich: $RH + O_2 \rightarrow R\bullet + HO_2\bullet$

Zanjir tarmoqlanish bosqichi: $H\bullet + O_2 \rightarrow OH\bullet + O\bullet$

Agar zanjir tez tarmoqlansa, detonatsiya yuzaga keladi. Oktan oshiruvchi qo‘ndirmalar aynan shu tarmoqlanish bosqichini susaytiradi yoki barqarorlashtiradi.

Metall asosli qo‘ndirmalarning ta’siri

Tetraetilqo‘rg‘oshin yonish jarayonida PbO va Pb radikallarini hosil qilib, faol H• va OH• radikallarini bog‘laydi. Natijada zanjir reaksiyasi sekinlashadi va detonatsiya kamayadi.

Kislorodli qo‘ndirmalarning mexanizmi

ISSN 3030-3907

Kislorodli qo‘ndirmalar (MTBE, ETBE, etanol):

- Aralashma tarkibiga qo‘shimcha kislorod kiritadi
- To‘liq oksidlanishni kuchaytiradi
- CO va CH emissiyasini kamaytiradi
- Yonish tezligini boshqaradi

Siqilish darajasi va samaradorlik

Yuqori oktanli yoqilg‘i dvigatel siqilish darajasini oshirish imkonini beradi. Siqilish darajasi oshganda, FIK ortadi, lekin bu faqat detonatsiyaga chidamli (yuqori oktanli) yoqilg‘ida mumkin.

Past haroratli oksidlanish va “cool flame” bosqichi

n-alkanlar oksidlanish mexanizmi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda (Combustion and Flame jurnali) ko‘rsatilishicha, detonatsiya asosan past haroratli oksidlanish bosqichidagi peroksid (RO_2•) va gidroperoksid (QOOH•) radikallarining tez tarmoqlanishi bilan bog‘liq.

Bundan kelib chiqadiki:

- Past haroratli zanjir tarmoqlanishi kuchli bo‘lsa, o‘z-o‘zidan alangalanish vaqti (ignition delay) qisqaradi.
- Yuqori oktanli komponentlar ushbu QOOH hosil bo‘lish bosqichini sekinlashtiradi.

Aromatik qo‘ndirmalar va kinetik barqarorlik

Aromatik uglevodorodlar (toluol, ksilol) yuqori oktanli bo‘lishining sababi ularning benzol halqasi rezonans barqarorligi bilan izohlanadi.

Nazariy mexanizm:

- Aromatik birikmalar erkin radikalni delokalizatsiya qiladi.
- Radikal tarmoqlanish tezligi kamayadi.
- O‘z-o‘zidan alangalanish harorati ortadi.

Kislorodli qo‘ndirmalar va yonish tezligi

Etanol va efirlar (MTBE, ETBE) qo‘shilganda quyidagilar kuzatilgan:

- Alangalanish kechikish vaqti ortadi (yuqori oktan effekti)
- Laminar alangalanish tezligi oshadi
- CO emissiyasi kamayadi

Muhim jihat: kislorodli qo‘ndirmalar yonish tezligini oshirishi mumkin, ammo o‘z-o‘zidan alangalanish kinetikasini sekinlashtiradi. Bu paradoksal ko‘rinadi, ammo radikal mexanizm bosqichlari turlicha ta’sirlanadi.

Oktan soni va siqilish sharoitidagi kinetika

RON va MON farqi yoqilg‘ining yuqori yuklama va yuqori harorat sharoitidagi kinetik xatti-harakatini ifodalaydi (2-jadval).

Ilmiy natija:

ISSN 3030-3907

• Yuqori sezgirlik (RON−MON katta) bo‘lgan yoqilg‘ilar turbo dvigatellarda boshqacha detonatsiya xatti-harakat ko‘rsatadi.

• Oktan oshiruvchi qo‘ndirmalar faqat RONni emas, balki kinetik sezgirlikni ham o‘zgartiradi.

2-jadval

Etanol ulushi va oktan soni

Etanol (%)	Aralashma RON
0	90.00
5	90.90
10	91.80
15	92.70
20	93.60

Qo‘ndirmalarning emissiyaga molekulyar ta’siri

Kislorodli qo‘ndirmalar:

• Yonish zonasida lokal kislorod kontsentratsiyasini oshiradi

• Diffuziya cheklangan yonishni kamaytiradi

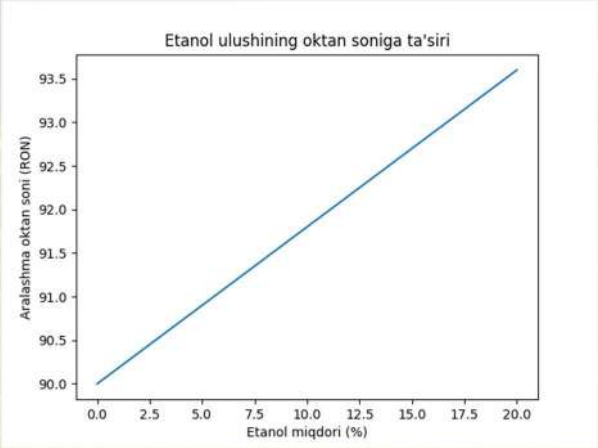
• Soot yadrolanishini susaytiradi

O‘tkazilgan nazariy hisob-kitoblar Otto siklining termodinamik modeliga asoslanib bajarildi. Hisoblash natijalari siqilish darajasi ortishi bilan ichki yonuv dvigatelining issiqlik foydali ish koeffitsienti (FIK) nolinear ravishda oshishini ko‘rsatdi. Bu holat adiabatik jarayonlar tenglamasi bilan izohlanadi, ya’ni siqilish darajasi (r) ortganda yonishdan oldingi aralashmaning harorati va bosimi yuqorilaydi, natijada kengayish bosqichida foydali ish miqdori ortadi.

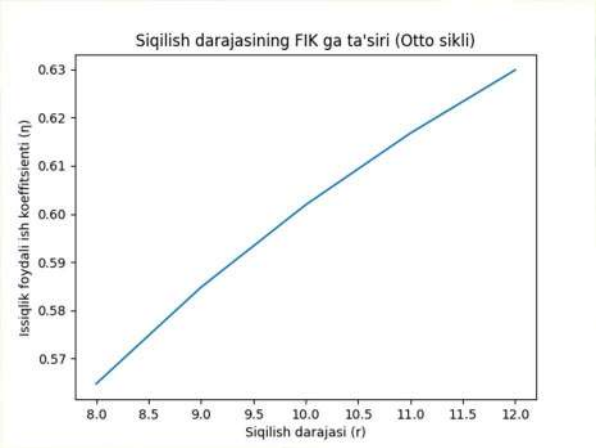
Hisoblashlar shuni ko‘rsatdiki, r = 8 dan r = 12 gacha oshirilganda FIK taxminan 0,565 dan 0,630 gacha ortadi. Bu dvigatelning nazariy termik samaradorligi qariyb 6–7 % punktga oshishini bildiradi. Biroq termodinamik samaradorlikning ortishi bilan birga detonatsiya xavfi ham kuchayadi, chunki yuqori siqilish sharoitida yonilmagan aralashmaning o‘z-o‘zidan alangalanish ehtimoli ortadi. Demak, yuqori siqilish darajasidan samarali foydalanish uchun yuqori oktanli yoqilg‘i zarur.

Etanol ulushining ortishi bilan aralashma oktan sonining oshishi aniqlangan. Hisoblash natijalari etanol miqdori 0–20 % oraliqda oshirilganda RON qiymati deyarli chiziqli ravishda ortishini ko‘rsatdi. Bu hodisa aralashmaning qo‘shimcha komponentining yuqori o‘z oktan soni bilan bog‘liq. Etanol molekulasining tarkibida kislorod mavjudligi past haroratli oksidlanish kinetikasini o‘zgartiradi va radikal zanjir tarmoqlanish tezligini kamaytiradi, natijada alangalanish kechikish vaqti ortadi.

ISSN 3030-3907



1-grafik. Etanol miqdorining oktan soniga ta'siri



2-grafik. Siqilish darajasining FIK ga ta'siri

Shunday qilib, natijalar ikki muhim ilmiy xulosani tasdiqlaydi:

1. Siqilish darajasini oshirish dvigatelning nazariy samaradorligini oshiradi, ammo bu detonatsiyaga chidamli yoqilg‘ini talab qiladi.

2. Kislorodli qo‘ndirma sifatida etanol qo‘shilishi aralashmaning oktan sonini oshiradi va yuqori siqilish sharoitida barqaror yonishni ta’minlaydi.

Natijalar termodinamik model va yonish kinetikasi nazariyasi bilan mos keladi hamda yuqori samaradorlikka ega zamonaviy dvigatellarda kislorodli qo‘ndirmalardan foydalanish ilmiy jihatdan asosli ekanligini ko‘rsatadi (1-2-grafiklar).

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, oktan sonini oshirishda faqat texnologik samaradorlik emas, balki ekologik xavfsizlik ham muhim ahamiyatga ega. Metall asosli qo‘ndirmalardan voz kechish global ekologik talablar bilan bog‘liq bo‘lib, bu kislorodli qo‘ndirmalarning keng qo‘llanilishiga olib kelmoqda. Kislorod saqlovchi birikmalar yonish jarayonida to‘liq oksidlanishni ta’minlab, dvigatel samaradorligini oshiradi.

XULOSA VA TAKLIFLAR. Olib borilgan ilmiy tahlil natijalariga ko‘ra, benzinning oktan sonini oshirishda kislorod saqlovchi qo‘ndirmalar eng maqbul variant hisoblanadi. Ular yuqori oktan ko‘rsatkichini ta’minlash bilan birga, atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytiradi va zamonaviy yoqilg‘i ishlab chiqarish talablariga mos keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Heywood J.B. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill, 2018.
2. Speight J.G. *The Chemistry and Technology of Petroleum*. CRC Press, 2014.
3. Gary J.H., Handwerk G.E. *Petroleum Refining: Technology and Economics*. CRC Press, 2007.
4. Song C. Oxygenated fuels and fuel additives. *Energy & Fuels*, 2002.

ISSN 3030-3907

5. ASTM D2699 – Standard Test Method for Research Octane Number of Spark-Ignition Engine Fuel.
6. Джеймсом Х. Гэри (James H. Gary), Гленном Э. Хандверком (Glenn E. Handwerk) и Марком Дж. Кайзером (Mark J. Kaiser). Petroleum Refining: Technology and Economics
7. Findings from the Studies Conducted by Chunshan Song
8. Curran H.J. et al. Detailed chemical kinetic modeling of hydrocarbon oxidation. *Combustion and Flame*, 1998–2002.
9. E.Mashaev, U. Azamatov, A. Makhsumov, B.Ismailov. Synthesis and Study of Reducing the Corrosive Activity of Motor Fuels Using Additives of the MEE Series // American Journal of Engineering , Mechanics and Architecture (2993-2637) Vol. 1 No. 10 (2023): PP. 75–78. Retrieved from https://grnjournal.us/index.php/AJEMA/article/view/1879
10. Pitz W.J., Mueller C.J. Recent progress in detailed kinetic modeling of gasoline surrogate fuels. *Progress in Energy and Combustion Science*, 2011.
11. Sarathy S.M. et al. A comprehensive chemical kinetic combustion model for gasoline/ethanol blends. *Fuel*, 2014.
12. Махсумов А.Г., Мухиддинов Б.Ф., Машаев Э.Э., Исмаилов Б.М., Хакимова Г.Р. Определение оптимальных условий синтеза путем математического моделирования синтеза МЭЭ-1 // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн., Изд. «МЦНО», Москва-2024, №1 (115), ч.2, с. 5-11. DOI - 10.32743/UniChem.2024.115.1.16555
13. Kalghatgi G. Fuel/Engine interactions in modern SI engines. *SAE Technical Papers*, 2013.
14. Turns S.R. Combustion and emissions formation in hydrocarbon fuels. *Energy & Fuels*, 2000–2015.

ISSN 3030-3907