



EKOLOGIK TOZA AZOT VA KISLOROD SAQLAGAN BENZINNI OKTAN SONINI OSHIRUVCHI MMA, TA, MT, TME-4, HMK-5, HM-3 MARKALI ORGANIK QO'SHIMCHALARNI SAMARADORLIGI XAMDA DVIGATELDAN CHIQAIDIGAN ZAXARLI GAZLARGA TA'SIRINI O'RGANISH

¹Turg'unov Ilhomjon Ibroximjon o'g'li

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti doktoranti
ilhomjont387@gmail.com

²Nurqulov Fayzulla Nurmuminovich

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti professori

³Djalilov Abdulahat Turapovich

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti direktori
<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7976601>

ARTICLE INFO

Received: 18th May 2023

Accepted: 26th May 2023

Online: 27th May 2023

KEY WORDS

Organik qo'shimcha, oktan soni,
benzin, oksigenat.

ABSTRACT

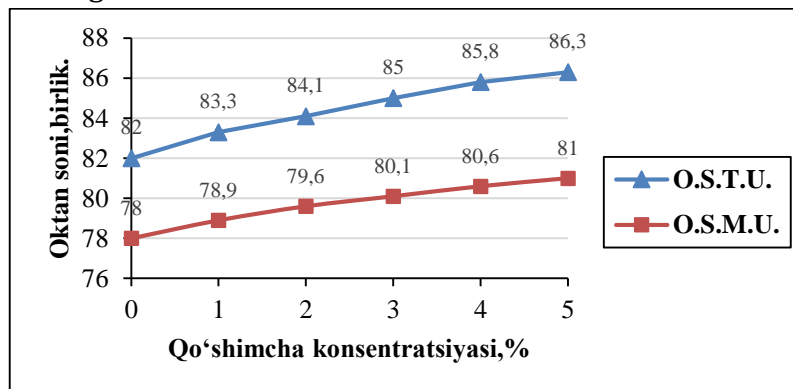
Maqolada yuqori oktanli benzin komponentlarini ishlab chiqarishning eng samarali texnologiyalarini tahlil qilish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Ilmiy tadqiqot ishimizda bir nechta benzinni oktan sonini oshiruvchi kislorod va azot saqlagan organik qo'shimchalarni sinovdan o'tkazdik. Ular: triasetin (TA), diizoamilftalat efiri (DIAF), N-metilanilin (MMA), izoamil asetat (IAA), izopropanol spirti (IPS), metanol (MS) va urotropin asosida olingan. Bunda qo'shimchalar mahalliy past oktanli benzin va uning turli fraksiyalari bilan kompaundlanib, UIT-85 qurilmasi yordamida oktan sonini oshirish darajalari xamda dvigatelda yonishi natijasida xavoga chiqadigan zaxarli gazlar konsentratsiyasiga ta'siri o'rganilgan.

KIRISH: Avtomobil benzinlari avtomobil yoqilg'isining asosiy turi bo'lib, uni ishlab chiqarish dunyoda barqaror o'sib bormoqda. Chet elda va mamlakatimizda yuqori oktan soniga ega benzin ishlab chiqarish hajmi muttasil ortib bormoqda va bu ularni ishlab chiqarishning texnologik jarayonlarini takomillashtirish, yoqilg'i uchun yangi qo'shimchalarni ishlab chiqish hamda ulardan foydalanish bo'yicha yangi tadqiqotlar o'tkazish, yoqilg'i sanoatini muhim vazifalaridan hisoblanadi[1,2]. Avtomobil benzinining ekologik va ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilashning asosiy global tendentsiyasi ko'p funktsiyali qo'shimchalardan, asosan oksigenatlar, kislorod saqlagan moddalardan (spirtlar, ketonlar, oddiy va murakkab efirlar va boshqalar) foydalanish hisoblanadi. Yoqilg'i tarkibida kislorod mavjudligi uglerod oksidining zararli chiqindilarini 30% ga, yonmagan uglevodrodlarni esa 15% ga kamaytirish imkonini beradi[3,4]. Monometilanilin asosidagi qo'shimchalar antidetonasiya samaradorligi bo'yicha metil-tret-butil efiri METB dan 10-15 marta ustun sanaladi. Bundan tashqari, ushbu qo'shimchani joriy etish ko'plab neftni qayta ishlash zavodlarida asosiy yuqori oktanli komponent bo'lgan tijorat benzini bo'lgan benzindagi rifomat tarkibini kamaytirishga imkon beradi. Aromatik birikmalarning yuqori miqdori bilan

riformatning kamayishi o'z navbatida benzinning ekologik xususiyatlariga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. [5,6].

Benzin yoqilg'isi tarkibida kislorodni o'z ichiga olgan antide-tonasiya agentlari miqdori qoida tariqasida, bir necha foizni tashkil qiladi va ular oktan sonini ko'paytiruvchi qo'shimchalar sifatida tavsiflanadi. Kislorodning muhim afzalligi ularni neft bo'lmagan xomashyolardan qisman yoki to'liq ishlab chiqarish imkoniyati mavjudligi alohida ahamiyatga ega. Boshqacha qilib aytganda, yoqilg'ida oksigenatlardan foydalanish an'anaviy energiya manbaalarini saqlab qolishga va muqobilardan foydalanishga yordam beradi [7,8].

TAJIRIBAVIY QISM: O'tkazilgan tadqiqot natijalarida, barcha qo'llanilgan oksigenatlar va azot saqlagan birikmalar AI-80 markali (riformat :tog'ridan-to'g'ri haydalgan)benzinini oktan sonini ma'lum bir birlikka oshirishini ko'rsatdi.



1-rasm. TA markali qo'shimcha qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

Taklif etilayotgan TA markali organik qo'shimcha AI-80 markali (riformat :tog'ridan-to'g'ri haydalgan) benzin fraksiyasining oktan soni o'zgarishlari turli konsentratsiyalarda ko'rsatilgan. Oktan sonining o'sishi OSTU bo'yicha 4,3 (birlik) va OSMU bo'yicha 3 (birlik) ni tashkil etganligi aniqlandi.

Triasetinni benzin tarkibiga qo'shishda O'z Dst 3031;2015 ning standart ekologik talabidagi kislorod konsentratsiyasini 2,7% oshirmaslik kerak. Buning qiymati formulalar orqali topiladi. $C_{(O)} = C_1 \cdot P_1 \cdot (O)\% / 100 + C_2 \cdot P_2 \cdot (O)\% / 100 + C_n \cdot P_n \cdot (O)\% / 100$ formula orqali hisoblab topilganda triasetinni ko'pi bilan 5% qo'shish mumkinligi aniqlandi.

$$M_r = 218 \text{ gr/mol}; \quad W(O) = 16 \cdot 6 / 218 = 44\%$$

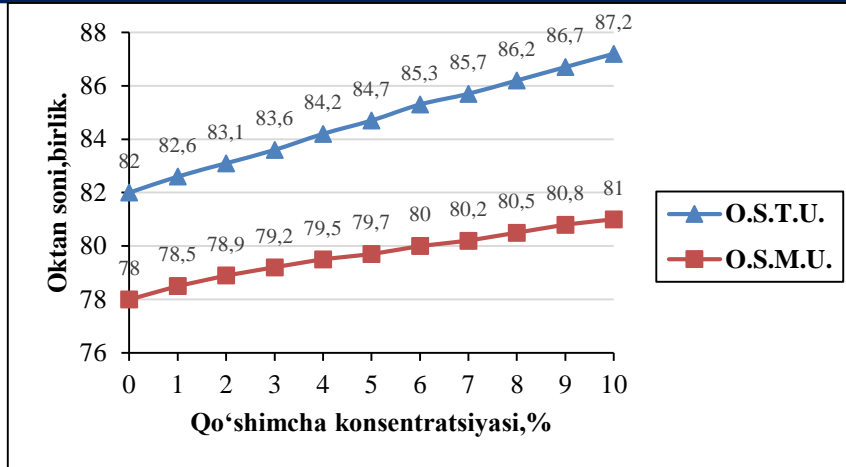
$$C_{(O)} = C_1 \cdot P_1 \cdot 44\% \quad 2,7 = C_1 \cdot 1,15 \cdot 44\% \quad C_1 = 5,3\%$$

$C_{(O)}$ – benzin tarkibidagi kislorodning konsentratsiyasi, % mass;

C_1 – triasetinning benzin tarkibidagi konsentratsiyasi, % mass;

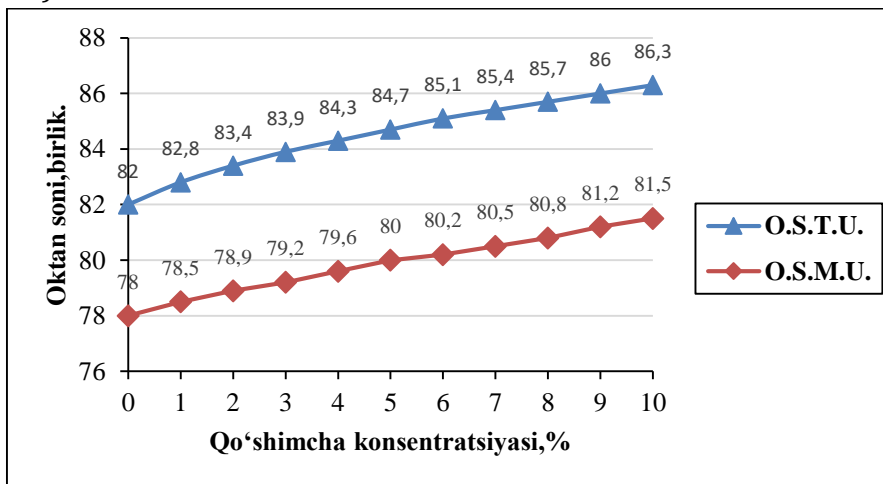
P_1 – triasetinning zichligi.

Benzinni oktan sonini oshiruvchi qolgan kislorod saqlagan organik qo'shimchalar ham O'z Dst 3031;2015 ning standarti asosida yuqoridagi kabi hisoblab qo'shildi.



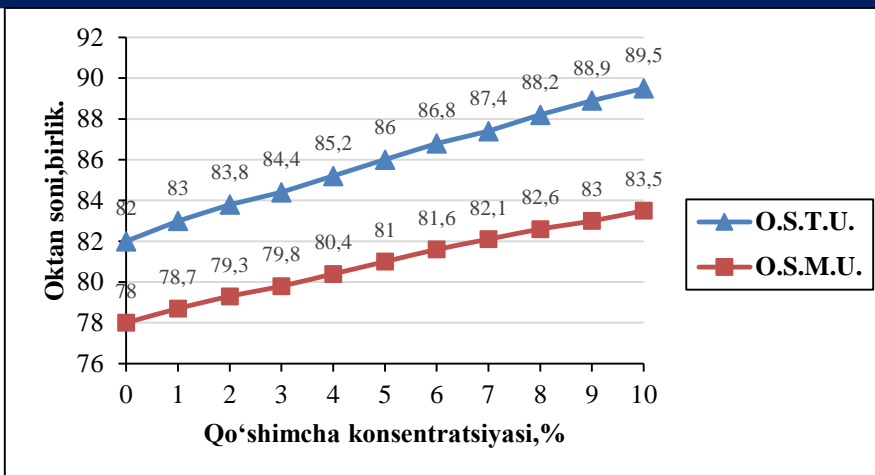
2-rasm. Izopropil spirti qo'shimcha sifatida qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

Izopropil spirti organik qo'shimcha sifatida 10 % gacha AI-80 markali (riformat :tog'ridan-to'g'ri haydalgan) benzina qo'shilganda, uning oktan soni o'zgarishlari turli konsentratsiyalarda ko'rsatilgan. Oktan sonining o'sishi OSTU bo'yicha 5,2 (birlik) va OSMU bo'yicha 3 (birlik) ni ko'rsatdi.



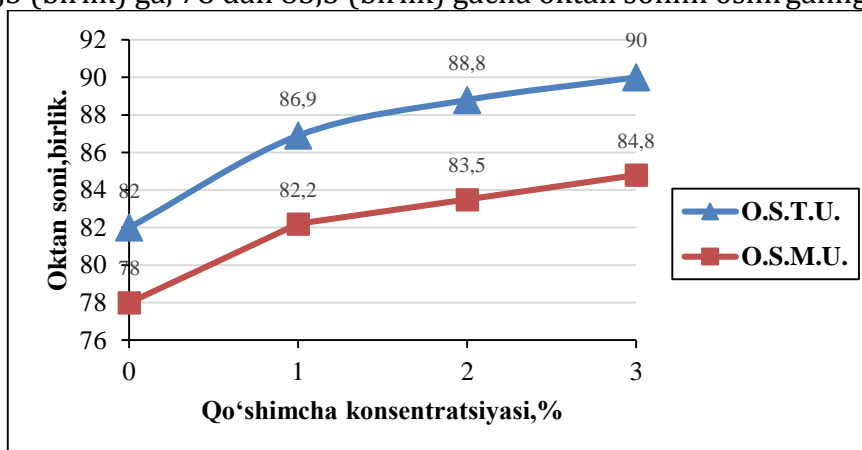
3-rasm. Izoamil asetat (IAA) qo'shimcha sifatida qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

Sinov tajriba jarayonlari shuni ko'rsatdiki taklif etilayotgan IAA markali kislorod saqlagan organik qo'shimcha AI-80 markali benzinni oktan soniga ta'sirini OSTU usulida aniqlanganda 4,3 (birlik) ga 82 dan 86,3 (birlik) gacha oktan sonini oshirganligi aniqlandi.



4-rasm. Diizoamilfantalat (DIAF) qo'shimcha sifatida qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

OSTU usulida aniqlanganda 7,5 (birlik) ga 82 dan 89,5 (birlik) gacha oktan sonini oshirganligi aniqlandi. Shu bilan birga OSMU usulida aniqlanganda fraksiyasining oktan soniga ta'siri 5,5 (birlik) ga, 78 dan 83,5 (birlik) gacha oktan sonini oshirganligi aniqlandi.



5-rasm. MMA markli qo'shimcha qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

Azot saqlagan MMA markali organik qo'shimcha AI-80 markali (riformat:tog'ridan-to'g'ri haydalgan) benzina qo'shilganda, benzin fraksiyasining oktan soni o'zgarishlari turli konsentratsiyalarda ko'rsatilgan. Oktan sonining o'sishi OSTU bo'yicha 1% qo'shilganda 4,9 birlik (OSTU) va 4,2 birlik (OSMU); 1,3% qo'shilganda 5,5 birlik (OSTU) va 5 birlik (OSMU); oktan sonini oshirganligi aniqlandi.

O'tkazilgan tadqiqot natijalarida, barcha qo'llanilgan oksigenatlar va azot saqlagan birikmalar AI-80 markali (riformat:tog'ridan-to'g'ri haydalgan) benzini oktan sonini ma'lum bir birlikga oshirishini ko'rsatdi. Bu ko'tarilishlar ayrim oksigenatlarda sezilarli bo'lsa, boshqalarida o'sish tezligi nisbatan past. Ushbu o'zgarish ko'rsatkichlari va oksigenat resurslari va tannarxidan kelib chiqqan holda, benzinni antidetonasion xossasini oshirish maqsadida ushbu oksigenatlarni va azot saqlagan birikmalarni aralashtirib, yangi antidetonasion qo'shimchalar olindi.

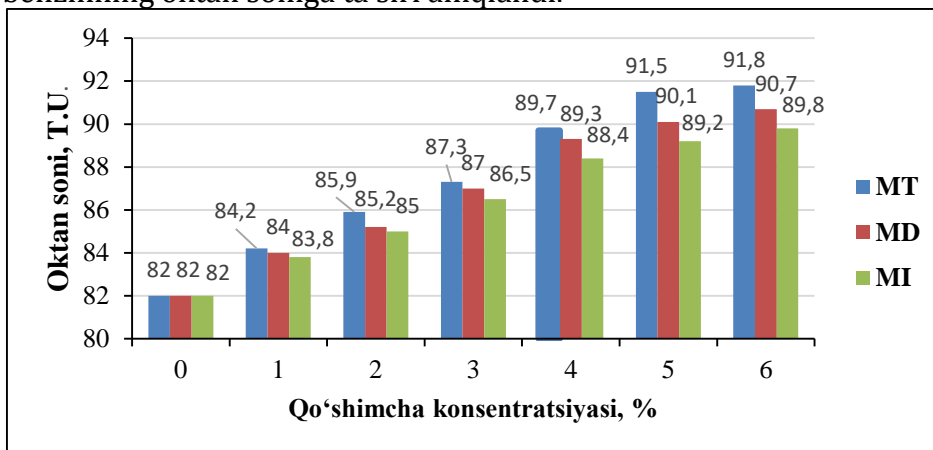
NATIJALAR:

1-jadval. Olingan benzinni oktan sonini oshiruvchi kislorod va azot saqlagan organik qo'shimchalarni tarkibi

Olingan qo'shimchalarini nomlanishi	Qo'shimchalarning komponentlari
-------------------------------------	---------------------------------

MT	MMA:TA(1:4)
MD	MMA:DIAF(1:4)
MI	MMA:IAA(1:4)

Tadqiqotimizda dastlab MT, MD, MI azot va kislorod saqlagan organik qo'shimchalarni past oktanli benzinning oktan soniga ta'siri aniqlandi.



6-rasm. MT, MD, MI organik qo'shimchalarining past oktanli benzinni oktan soniga ta'siri

Bu yerda MMA va TA asosida olingan MT qo'shimcha namunasi boshqa qo'shimchalarga nisbatan yuqori ko'rsatkichni ko'rsatdi.

2-jadval

Tarkibida kislorod saqlagan efirlar va spirtlar asosidagi (TME) tarkibli organik qo'shimchalar

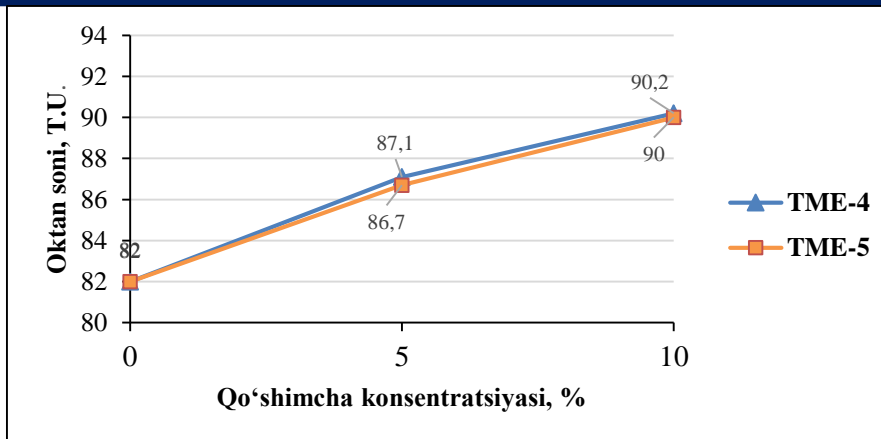
№	Organik qo'shimchalarni nomlanishi	Qo'shimchalarni xajmiy tarkibi %				
		TA	DIAF	IAA	IPS	MS
1	TME-1	20	40	10	10	10
2	TME-2	20	20	30	10	10
3	TME-3	10	30	30	20	10
4	TME-4	15	40	30	10	5
5	TME-5	10	40	30	10	10

3-jadval

(TME) tarkibli organik qo'shimchalar

qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

Namunaning nomlanishi	Qo'shimcha miqdori%	Oktan soni tadqiqot usuli	Qo'shimcha miqdori%	Oktan soni tadqiqot usuli
TME-1	5 %	4,7 birlik	10 %	7,5 birlik
TME-2	5 %	4,7 birlik	10 %	7,7 birlik
TME-3	5 %	4,5 birlik	10 %	7,5 birlik
TME-4	5 %	5,1 birlik	10 %	8,2 birlik
TME-5	5 %	4,7 birlik	10 %	8 birlik



7-rasm. TME-4, TME-5 markali organik qo'shimchalarni AI-80 benzinning oktan soniga ta'siri

Bunda TA, DIAF, IAA, IPS, MS lar asosida olingan TME-4 ni TME-5 markali kislorod saqlagan organik qo'shimchalar namunasi boshqa markalilariga nisbatan yuqori ko'rsatkichni ko'rsatdi. Ushbu qo'shimchalarni past oktan sonli AI-80 markali (rifomat: tog'ridan-to'g'ri haydalgan) benzina 5% miqdorgacha qo'shilganda, oktan soni katta birliklarda ko'tarildi va undan yuqori konsentratsiyalarda ushbu ko'tarilish bir oz pasaydi.

Tadqiqotlarimizni so'nggi bosqichida MMA va urotropinni TA bilan birgalikdagi (HMK) markali namunalari olinib, ularni AI-80 benzini oktan soniga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot natijalari 8-rasmda keltirilgan.

4-jadval

(HMK) tarkibli organik qo'shimchalarning hajmiy nisbati

№	Organik qo'shimchalarning nomlanishi	Qo'shimchalarni xajmiy tarkibi %		
		MMA	TA	Urotropin
1	HMK-1	20	70	10
2	HMK-2	20	75	5
3	HMK-3	20	65	15
4	HMK-4	15	75	10
5	HMK-5	20	60	20

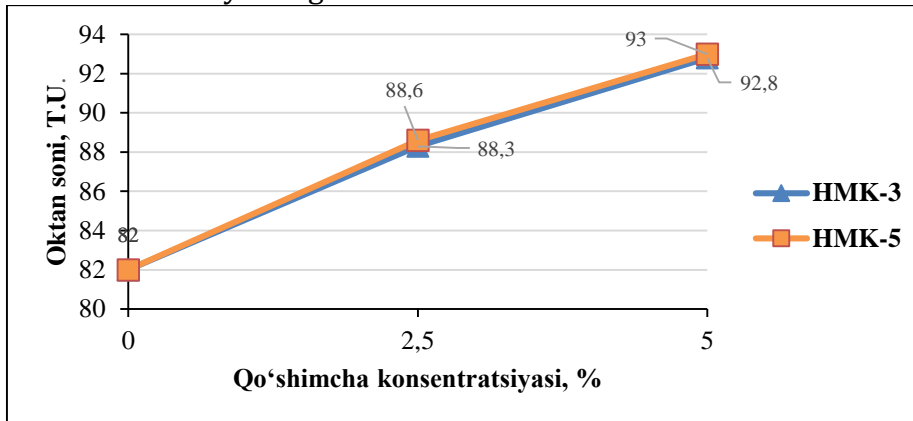
5-jadval

(HMK) tarkibli organik qo'shimchalar qo'shilganda AI-80 benzinning oktan sonini o'zgarishi.

Namunaning nomlanishi	Qo'shimcha miqdori%	Oktan soni tadqiqot usuli	Qo'shimcha miqdori%	Oktan soni tadqiqot usuli
HMK-1	2,5%	6,3 birlik	5 %	10,6 birlik
HMK-2	2,5%	6,2 birlik	5 %	10,2 birlik
HMK-3	2,5%	6,3 birlik	5 %	10,8 birlik
HMK-4	2,5%	6,2 birlik	5 %	10 birlik
HMK-5	2,5%	6,6 birlik	5 %	11 birlik

Ushbu organik qo'shimchalar bilan o'tkazilgan tajribalarda optimal nisbatlar topildi. Bu yerda oktan sonini o'sishini urotropinni konsentratsiyaga bog'liqligini ko'rishimiz mumkin. Benzinni oktan sonini oshiruvchi azot va kislorod saqlagan organik qo'shimchalar va ular asosida olingan yangi komponentlar aralashmasi avtomobil benzinlarining detonatsion

barqarorligini tadqiq qilish natijalari HMK-3 va HMK-5 markali organik qo'shimchalari eng yuqori ko'rsatkichlarni namoyon etganini ko'rsatdi.



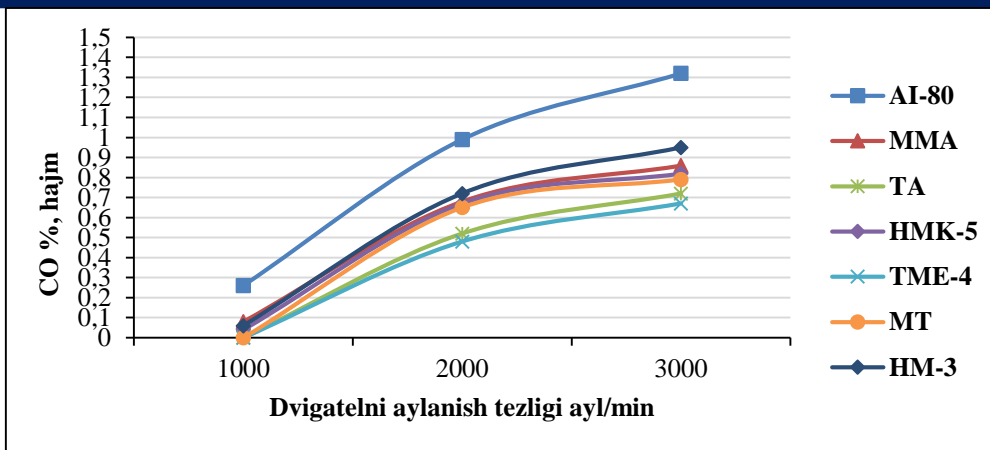
8-rasm. HMK-3, HMK-5 markali organik qo'shimchalarning AI-80 benzinning oktan soniga ta'sir.

Navbatdagi tadqiqotimizda mahalliy past oktan soniga ega avtomobil benzinlarini azot va kislorod saqlagan organik qo'shimchalar bilan kompondlab, olingan yuqori oktan soniga ega benzin namunalari dvigatelda yonishi natijasida havoga chiqadigan chiqindi gazlarni konsentratsiyasini aniqlash bo'yicha sinov jarayonlari O'zbekiston Respublikasi Tabiat resurslari vazirligi Toshkent shahar boshqarmasi ilmiy laboratoriyasida olib borildi. Sinov jarayonlari GOST 17.2.2.03-87 standartiga muvofiq besh komponentli INFRAKAR 5M-3T.01 markali gaz-analizator qurulmasida o'kazildi.

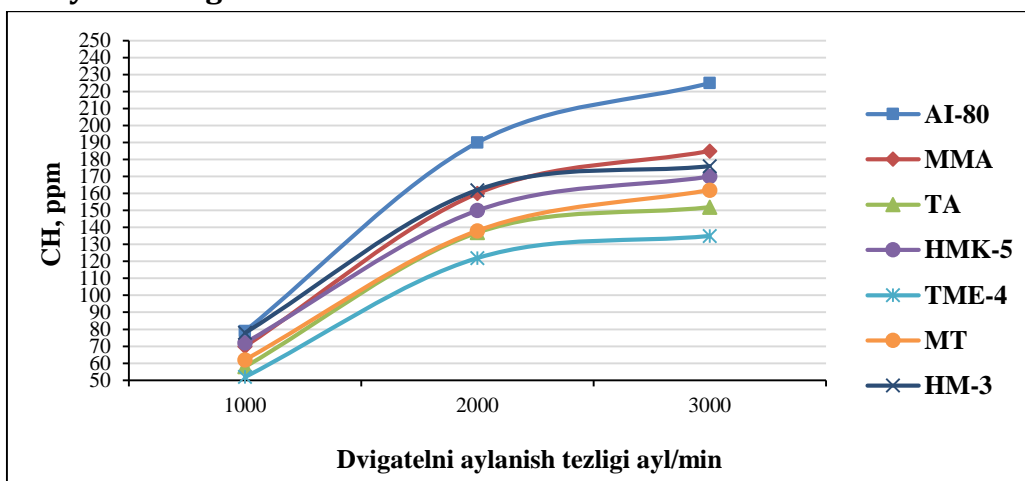
6-jadval

Azot va kislorod saqlagan organik qo'shimchalar bilan kompondlangan benzin namunalari dvigatelda yonish natijasida xavoga chiqadigan chiqindi gazlar konsentratsiyasi

Namunaning nomlanishi	Qo'shimcha miqdori	N _{min}				N _{max}			
		CO	CO ₂	CH	O ₂ /NO _x	CO	CO ₂	CH	O ₂ /NO _x
AI-80	-	0,26	14,69	074	0,35/047	1,32	13,67	225	1,05/135
MMA	1,3%	0,08	14,95	070	0,21/042	0,86	13,92	185	0,71/114
TA	5%	0,00	15,94	058	0,18/035	0,72	15,34	152	0,52/091
HMK-5	5%	0,04	14,82	072	0,22/049	0,82	14,65	170	0,61/122
TME-4	10%	0,00	16,02	052	0,16/032	0,67	15,69	135	0,48/083
MT	5%	0,00	15,67	062	0,20/038	0,79	14,52	162	0,65/098
HM-3	2,5%	0,06	14,66	075	0,25/050	0,95	13,80	176	0,74/131



9-rasm. Azot va kislorod saqlagan organik qo'shimchalar bilan kompondlangan benzin namunalarini dvigatelda yonish natijasida xavoga chiqadigan CO % ning konsentratsiyasini o'zgarishi



10-rasm. Azot va kislorod saqlagan organik qo'shimchalar bilan kompondlangan benzin namunalarini dvigatelda yonish natijasida havoga chiqadigan CH ppm ko'rsatkichining o'zgarishi

GOST 17.2.2.03-87 standartiga muvofiq besh komponentli INFRAKAR 5M-3T.01 markali gaz-analizator qurilmasida havoga chiqadigan chiqindi gazlarni konsentratsiyasini aniqlash sinov jarayonlarida, ishlatilgan benzin namunalariga O'z DSt 3031-2015 normalari bo'yicha turli xil konsentratsiyalarda qo'shimchalar qo'shilgan. AI-80 markali (riformat va to'g'ridan-to'g'ri haydalgan) benzin namunasi gaz analizatoridan o'tkazilganda N_{min} da CO-0,26%, CO₂-14,69%, CH-74ppm, NO_x-47ppm va yonishda ishtirok etmagan O₂-0,35 % ga tengligi aniqlangan. N_{max} da esa CO-1,32%, CO₂-13,67%, CH-225ppm, NO_x-135ppm va yonishda ishtirok etmagan O₂-1,05 % ga tengligini ko'rsatdi. Chiqindi gazlar ichida eng zaxarli va xarakterlisi CO va CH lar hisoblanadi. Chiqindi gazlarni tahlilida asosan shu gazlarni N_{max} da konsentratsiyalari o'zgarishi keltirilgan. MMA tarkibli qo'shimcha N_{max} da AI-80 benziniga 1,3% qo'shilganda CO ning hajmiy konsentratsiyasini 0,46 % ga, CH ni esa 40 ppm ga kamaytirdi. TA markali kislorod saqlagan qo'shimchadan 5% qo'shilganda CO ning konsentratsiyasini 0,6 % ga, CH ni esa 73 ppm ga kamaytirdi. HMK-5 markali kislorod va azot saqlagan qo'shimchadan 5% qo'shilganda CO ning konsentratsiyasini 0,5 % ga, CH ni esa 55 ppm ga kamaytirdi. TME-4 markali kislorod saqlagan qo'shimchadan 10% qo'shilganda CO ning konsentratsiyasini 0,65 % ga, CH ni esa 90 ppm ga kamaytirdi. MT markali kislorod va azot saqlagan qo'shimchadan 5% qo'shilganda CO ning konsentratsiyasini 0,53 % ga, CH ni



esa 63 ppm ga kamaytirdi. HM-3 markali azot saqlagan qo'shimchadan 2,5% qo'shilganda CO ning konsentratsiyasini 0,37 % ga, CH ni esa 49 ppm ga kamaytirdi.

XULOSA:

Avtomobil yoqilg'ilarini oktan sonini oshiruvchi, tarkibida azot va kislorod bo'lgan TA, MMA, DIAF, IAA markali organik qo'shimchalar sintez qilingan va ularni samaradorligi to'g'ridan-to'g'ri haydalgan benzin fraksiyasini O.S.M.U 11(birlik) 56 dan 67 gacha O.S.T.U. 12,5 (birlik) 59 dan 71,5 gacha ko'tarilgani xamda AI-80 (rifomat va to'g'rida-to'g'ri haydalgan) benzin namunalarida O.S.M.U. 82 (birlik) dan 87,1 (birlik) gacha, O.S.T.U. usulida 85,5 (birlik) gacha ko'tarilgani aniqlandi. Sintez qilingan TA, MMA, DIAF, IAA qo'shimchalarni turli nisbatlardagi aralashmalari asosida azot va kislorod saqlagan MT, MD, MI, HMK-5, TME-4, HM-3 – markali organik qo'shimchalar olindi hamda ularni AI-80 (rifomat va to'g'ridan-to'g'ri haydalgan) benzin bilan kompondlab olingan namunalari UIT-85 qurulmasida GOST 8226 ga muofiq sinovdan o'tkazildi. Oktan soni 82 (birlik) O.S.T.U. usulida 11 (birlik) gacha oshganligi aniqlandi. Azot va kislorod saqlagan organik qo'shimchalar bilan kompondlangan benzin namunalarini dvigatelda yonish natijasida havoga chiqadigan zaxarli gazlar konsentratsiyasini o'rganilganda TME-4, MT markali qo'shimchalarda ekologik samaradorlik yuqori ekanligi aniqlandi. TME-4 markali kislorod saqlagan qo'shimchadan 10% qo'shilganda CO ning konsentratsiyasini 2 martagacha, CH ni esa 1,7 martagacha kamaytirdi. MT markali kislorod va azot saqlagan qo'shimchadan 5% qo'shilganda esa CO ning konsentratsiyasini 1,7 martagacha, CH ni esa 1,4 ppm martagacha kamaytirdi. Ekologik va ekspluatatsiya xususiyatlarini yaxshilash hamda mahalliy AI-80 benzinini Yevro standartlariga etkazishga ushbu tadqiqotlar xizmat qiladi.

References:

1. Lipin P. V. et al. Joint Cracking of Vacuum Gasoil with Vegetable Oils on Zeolite-Containing Catalysts of Various Compositions //Petroleum Chemistry. – 2022. – T. 62. – №. 8. – С. 886-895.
2. Брагинский О. Б. Альтернативные моторные топлива: мировые тенденции и выбор для России //Российский химический журнал. – 2008. – Т. 52. – №. 6. – С. 137-146.
3. Каримов Н. и др. Исследование и применение импортозамещающих продукций переработки сивушных фракций на ректификационных установках.
4. Бабкин К. Д. Влияние метил-трет-бутилового (МТБЭ) и метилтрет-амилового (МТАЭ) эфиров на свойства реформулированных бензинов: дис.-Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук/РГУ нефти и газа им. ИМ Губкина. Москва, 2020–117 с, 2020.
5. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти и газа. Часть II. Физико-химическая технология переработки углеводородного сырья. - М.: Колосс, 2006. - 480 с.
6. Каюмов Ж.С. Производство моторных топлив с улучшенными экологическими свойствами // Узбекский химический журнал. – Ташкент, 2015. – № 3. – С. 72-76.
7. Тургунов И.И., Нуркулов Ф. Н., Джалилов А. Т. Получение азотсодержащих органических присадок повышающих октановое число бензина // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 11(92). DOI - 10.32743/2021.92.11.12652/ 83-86 b



8. I.I. Turg'unov A.T. Djalilov F.N. Nurqulov, Benzinning oktan sonini oshiruvchi kislorod saqlagan organik qo'shimchalarni olish va fizik-kimyoviy xossalarni tadqiq etish. O'zbekiston Kompozitsion materiallar Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali №4/2022/ 20-23b.