DOI: 10.65322/j.srd.02162026.05

UDK 62-631.41

AVTOMOBILLARDA SIQILGAN BIOETANOLDAN YONILG‘I SIFATIDA FOYDALANISH

***Nasirov I.Z.**, t.f.n., professor,*
E-mail: nosirov-ilhom59@mail.ru,
Andijon davlat texnika instituti,
***Nosiraliyev I.U.**, tayanch doktorant,*
E-mail: nosiraliyevismoiljon@gmail.com,
Qo‘qon davlat universiteti

***Annotatsiya.** Avtotransport vositalarini siqilgan bioetanol spirti bilan ishlatish evaziga yonilg‘ining sarfini va ishlangan gazlarning zaharliligini kamaytirish ustida ilmiy- tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Sinovlarning natijalariga ko‘ra “Kobalt” avtomobili dvigateliga kirayotgan havo oqimiga siqilgan bioetanolni qo‘shib ishlatilishida odatiy benzin, metan va propanlarning havo aralashmalari bilan ishlatilishiga nisbatan tezlanish ko‘rsatkichi 0,04-0,12 sek (0,34-1,02 %)ga ortib, yomonlashgan bo‘lsada, boshqa ko‘rsatkichlar- yonilg‘i sarfi o‘rtacha 1,53 marta, ishlangan gazlarning tarkibidagi uglerod oksidi CO miqdori 1,69 marta va yonmagan uglevodorodlar CH miqdori 1,75 marta kamayganligi uchun keyingi izlanishlar uchun tanlab olindi.*

***Аннотация.** Проводятся научно-исследовательские работы по снижению расхода топлива и токсичности отработавших газов за счет использования автотранспортных средств со сжатым биоэтанольным спиртом. При добавлении сжатого биоэтанола в поток воздуха, входящий в двигатель автомобиля "Кобальт разгон автомобиля увеличился на 0,04-0,12 сек (0,34-1,02%) и ухудшился по сравнению с использованием обычного бензина, метана и пропана с воздушными смесями, но другие показатели- расход топлива снизился в среднем в 1,53 раза, содержание оксида углерода CO в отработавших газах в 1,69 раза и содержание несгоревших углеводородов CH в 1,75 раза. Поэтому это разработка была выбрана для дальнейших исследований.*

***Abstract.** Scientific research is being conducted to reduce fuel consumption and exhaust gas toxicity through the use of motor vehicles with compressed bioethanol alcohol. When compressed bioethanol was added to the air flow entering the "Cobalt" car engine, the car's acceleration increased by 0.04-0.12 sec (0.34-1.02%) and deteriorated compared to using conventional gasoline, methane, and propane with air mixtures, but other indicators—fuel consumption—decreased by an average of 1.53 times, the content of carbon monoxide CO in exhaust gases by 1.69 times, and the content of unburnt hydrocarbons CH by 1.75 times. Therefore, this development was selected for further research.*

***Kalit so‘zlar:** Bioyonilg‘i, bioetanol, siqilgan bioetanol, tezlanish vaqti, AI-92 benzini, metan, propan, yonilg‘i sarfi, ishlangan gaz, uglerod oksidi CO, yonmagan uglevodorod CH.*

***Ключевые слова:** Биотопливо, биоэтанол, сжатый биоэтанол, разгон автомобиля, бензин АИ-92, метан, пропан, расход топлива, отработанный газ, оксид углерода CO, несгоревший углеводород CH.*

***Keywords:** Biofuel, bioethanol, compressed bioethanol, vehicle acceleration, AI-92 gasoline, methane, propane, fuel consumption, exhaust gas, carbon monoxide CO, unburnt hydrocarbon CH.*

Kirish. Respublikamizda avtomobillardan chiqayotgan ishlangan gazlar tarkibidagi zaharli birikmalarning miqdorini kamaytirish siyosati doirasida bir necha strategik yo‘nalishlar belgilangan. Jumladan, Yevro standartlariga mos bo‘lmagan transport vositalarining markaziy

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.05

shahar hududlarida harakatlanishi asta-sekin cheklanishi ko‘zda tutilgan va bu orqali atmosfera havosiga belgilangan zaharli moddalar miqdorini sezilarli darajada pasaytiriladi. Respublikamizda foydalanishda bo‘lgan avtomobillardan atmosfera havosiga chiqayotgan ishlangan gazlar tarkibidagi zaharli birikmalar miqdorini kamaytirish bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 21-fevral “O‘zbekiston-2030” strategiyasi PF-37-son Farmoni [1]; O‘zbekiston Respublikasining 2025-yil 7-iyuldagi “Issiqxona gazlarining chiqarilishini cheklash to‘g‘risida”gi 1073-son Qonuni [2], O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 29-martdagi “Atmosfera havosiga transport vositalarining salbiy ta’sirini kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 166–son qarori [3] hamda 2025-yil 30-yanvardagi PF-16-son “O‘zbekiston - 2030” strategiyasini “Atrof-muhitni asrash va yashil iqtisodiyot yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi” to‘g‘risida farmoni, 2025-yil 15-maydagi PQ-184-son “2030 yilgacha bo‘lgan davrda aholining ekologik madaniyatini yuksaltirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” qarori, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 24-noyabrdagi “Toshkent shahrida ekologik vaziyatni yaxshilash bo‘yicha kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-229-son farmoni va boshqa qabul qilgan hujjatlarida respublikamizda ekologik muammolarni oldini olish va yechish uchun xorijiy va mahalliy olim va ekspertlarni jalb etgan holda zamonaviy va samarali usullarni ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish vazifalari belgilangan bo‘lib mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirish zarur bo‘ladi [4].

Kelajakda O‘zbekiston Respublikasida energetik, ekologik va iqtisodiy sohalarni barqaror rivojlanishi uchun qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, shak-shubhasiz zarurdir. Kelgusi avlodlar uchun tabiiy boyliklarni saqlab qolish va ekologiyani muhofaza qilishning zaruriy sharti qayta tiklanadigan va muqobil energiya manbalarini o‘zlashtirish hisoblanadi.

Prezident «yashil» iqtisodiyotga o‘tish va uglerod neytralligiga erishish-yangi O‘zbekistonning ustuvor strategik vazifasi ekanini ta’kidladi. Bu borada Farg‘ona vodiysida ham qator ishlar amalga oshirilmoqda. Ulardan biri- avtotransport vositalaridan chiqayotgan ishlangan gazlar bilan atmosferaning ifloslanishini kamaytirish uchun bioyonilg‘ilardan foydlanishdir. Bioyonilg‘ilardan hozirda eng istiqbollilariga biogaz, bioetanol va biodizel yonilg‘ilari kiradi [5].

Usullar. Bioetanol - bu qishloq xo‘jaligi ekinlari (o‘simlik bargi, poya va ildizlari) va maishiy chiqindilar (oziq-ovqat va boshqa organik chiqindilar)dan olingan qayta tiklanuvchi yonilg‘i turi bo‘lib, u odatda benzin bilan aralashtirilgan holda ishlatiladi. O‘zbekistonda har yili qariyb 5 million tonna qishloq xo‘jaligi va maishiy chiqindilari hosil bo‘ladi. Ulardan bioyonilg‘i ishlab chiqarish bir vaqtning o‘zida ikkita muammoni hal qilishda yordam beradi.

Birinchidan, chiqindilarini utilizatsiya qilish orqali ekologiyaga ko‘rsatilayotgan salbiy ta’sir kamaytiriladi. Ikkinchidan, iqtisodiy va demografik o‘sish natijasida tobora ortib borayotgan energiya resurslariga bo‘lgan ehtiyoj qondiriladi.

Bioetanoldan avtomobillarda foydalanishning asosan 2 ta turi mavjud:

- E10 (10% etanol va 90% benzin)- zamonaviy avtomobillar dvigateliga o‘zgartirish kiritmasdan ishlatish uchun;
- E85 (85% etanol va 15% benzin)- faqat maxsus moslashtirilgan "Flex-Fuel" (FFV) dvigatellari uchun mo‘ljallangan. Masalan, GM kompaniyasi tomonidan Braziliya bozori uchun ishlab chiqaradigan “Chevrolet Onix” avtomobilida mavjud [6].

Bizning oliy ta’lim muassasalarimizda zamonaviy avtomobillar ichki yonuv dvigatellarini an’anaviy benzin, siqilgan gaz (metan) va suyultirilgan gaz (propan) yonilg‘ilarilariga etanolni qo‘shimcha yonilg‘i sifatida ishlatishning 2 xil varianti ustida ilmiy- konstruktorlik ishlari olib borilmoqda:

- Bioetanolni bug‘ holatida dvigatelga yuborish;
- Bioetanol siqilgan holatida dvigatelga yuborish.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.05

Har ikki variant ham “Uzavtomotors” AJda ishlab chiqarilayotgan avtomobillar misolida sinab ko‘rildi. Bunda dvigatellarning yonilg‘i bilan ta’minlash tizimiga hech qanday o‘zgartirishlar kiritilmadi.

Farg‘ona vodiysi bioetanol yonilg‘isi uchun katta xom ashyo zaxirasiga ega va yildan- yilga spirt ishlab chiqarish miqdori ortib bormoqda. Shuning uchun bioetanolni ichki yonuv dvigatellarida qo‘llash miqyosi oshib bormoqda. Bioethanol neft yonilg‘ilariga qaraganda qator afzalliklarga ega, shuning uchun ular istiqbolli hisoblanib, avtomobil dvigatellarida keng ko‘lamda qo‘llash uchun maqbul yonilg‘i hisoblanadi. Ko‘pgina hollarda u maxalliy yonilg‘i turlaridan bo‘lib, neft yonilg‘ilariga nisbatan ancha arzon hisoblanadi.

Bioetanol yuqori konsentratsiyalarda yonilg‘i sifatida ishlatilganda dvigatel va yonilg‘i tizimi qismlarida korroziyaga (metallar yoki qotishmalarning yemirilishiga) olib kelishi mumkin. Bu jarayon ko‘pincha bioetanol tarkibidagi suv va boshqa aralashmalar ta’sirida yuzaga keladi. Shuning uchun biz faqat past konsentratsiyalarda (10 % gacha) ishlatishni tanladik va bunda bioethanol dvigatelga kirayotgan havo bilan qo‘shilib kiradi hamda silindrlarda yonib, yuqori haroratdagi ishlangan gazlarning tarkibida tashqariga chiqib ketadi.

Laboratoriya va yo‘l sharoitlarida ishlatilgan dvigatellariga korroziyaning ta’siri GOST 20306-90 (Yoqilg‘i va moylar uchun korroziya darajasini aniqlash) bo‘yicha tekshirildi va xech qanday korroziya elementlari kuzatilmadi.

Bioetanolni siqilgan holatida dvigatelga yuborish uchun avtomobil yukxonasiga o‘rnatilgan 10 litrli kichik propan balloniga 1 litr spirt quyildi va 2 MPa (20 atm) bosimda siqilgan havo damlandi (1-rasm). Ballondan shlang orqali siqilgan bioetanol avtomobilning havo kiritish shlangi orqali dvigatel silindrlariga yuborildi. Bunda siqilgan bioetanol odatiy benzin-havo, metan-havo va propan-havo aralashmalariga qo‘shimcha sifatida ishlatildi.



1-rasm. “Kobalt” avtomobiliga o‘rnatilgan bioetanol tizimi

Natijalar. Avtomobillarning tezlanish va tezlik ko‘rsatkichlarini aniqlash uchun GOST 22576-90 “Avtotransport vositalari. Tezlik xususiyatlari. Sinov metodlari”dan foydalanildi. Unga asosan avtomobilning tezlanishi- to‘xtab turgan joyidan 100 km/soat tezlikka erishish vaqtini aniqlash sinovlari Farg‘ona vodiysining turli yo‘llaridagi sharoitlarda o‘tkazildi. Sinov natijalari 1-jadvalga kiritildi.

1-jadval

Avtomobillarning tezlanish vaqti

№	Yonilg‘ilar	Tezlanish vaqti, sek				O‘rtacha
		1-sinov	2-sinov	3-sinov	4-sinov	

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.05

1.	Benzin AI-92	11,48	11,82	11,86	11,71	11,72
2.	Metan	11,56	11,87	11,95	11,83	11,80
3.	Propan	11,52	11,75	11,81	11,83	11,75
4.	Siqilgan bioetanol	11,61	11,79	11,86	11,89	11,84

Sinovlarning natijalariga asosan “Kobalt” avtomobilining siqilgan bioetanolda ishlashidagi tezlanish vaqti solishtirib ko‘rildi. Natijalarga ko‘ra avtomobilning AI-92 benzinida ishlashida tezlanish vaqti o‘rtacha 11,72 sekund, metanda 11,80 sekund, propanda 11,75 sekund va siqilgan bioetanolda ishlasida 11,84 sekundga teng bo‘ldi. Bunda avtomobilning tezlanish vaqti siqilgan bioetanolda ishlasida benzinda ishlashiga nisbatan 0,12 sek (1,02 %), metanda ishlashiga nisbatan 0,04 sek (0,34 %), va propanda ishlashiga nisbatan nisbatan 0,09 sek (0,77 %)ga ko‘p bo‘ldi.

Yo‘l sharoitidagi keyingi ekspluatatsion sinovlarda dvigatelning amaldagi GOST 31967-2012 “Porshenli ichki yonuv dvigatellari. Chiqindi gazlar tarkibidagi zararli moddalar” va GOST ISO 8178-4-2013 “Porshenli ichki yonuv dvigatellari. Yonish mahsulotlarining miqdorini o‘lchash” [7] standartlariga mos ravishda o‘tkazildi. Bunda avtomobillarining yonilg‘i sarfi, ishlangan gazlarning tarkibidagi uglerod oksidi CO va yonmagan uglevodorodlar CH larning miqdori aniqlandi. Bunda avtomobilni shahar ichida 30-60 km/soat va shahar tashqarisida 60-100 km/soat tezliklarda harakatlantirildi hamda natijalarning o‘rtachalari 2- jadvalga kiritildi [8].

2-jadval

Yonilg‘i sarfi va zaharli gazlarning miqdori

№	Ko‘rsatkichlar	Benzin	Benzin+ bioetanol	Metan	Metan+ bioetanol	Propan	Propan+ bioetanol
1.	Yonilg‘i sarfi, l/100 km (m3/100 km)	6,55	4,36	8,56	5,22	8,24	5,68
2.	Bioetanol sarfi, l/100 km	-	2,24	-	2,38		2,31
3.	Ishlangan gazlardagi CO miqdori, %	3,82	2,08	2,89	1,79	1,94	1,19
4.	Ishlangan gazlardagi CH miqdori, %	4,22	1,74	5,69	3,87	6,25	4,64

Muhokamalar. Sinov natijalariga asosan quyidagilar aniqlandi:

1. “Kobalt” avtomobili odatiy benzin-havo aralashmasida ishlaganida yonilg‘i sarfi 6,55 l/100 km ni tashkil etgan bo‘lsa, benzin-bioetanol-havo aralashmasida ishlaganida benzin sarfi 4,36 l/100 km va bioetanolning sarfi 2,24 l/100 km ni tashkil etdi. Bu esa benzin sarfini 2,19 l/100 km (1,50 marta)ga kamayganini bildiradi.

Ishlangan gazlarning tarkibidagi uglerod oksidi CO miqdori 3,82 % ni tashkil etgan bo‘lsa, benzin-bioetanol- havo aralashmasida ishlaganida CO miqdori 2,08 % ni tashkil etdi. Bu esa CO miqdorining 1,74 % (1,84 marta)ga kamayganini bildiradi.

Yonmagan uglevodorod CH larning miqdori 4,22 % ni tashkil etgan bo‘lsa, benzin-bioetanol- havo aralashmasi bilan ishlaganida 1,74 % ni tashkil etdi. Bu esa CH miqdorining 2,48 % (2,43 marta)ga kamayganini bildiradi.

2.Dvigatel odatiy metan-havo aralashmasida ishlaganida yonilg‘i sarfi 8,56 m^3/100 km ni tashkil etgan bo‘lsa, metan-bioetanol-havo aralashmasida ishlaganida metanning sarfi 5,22 m^3/100 km va bioetanolning sarfi 2,38 l/100 km ni tashkil etdi. Bu esa metanning sarfini 3,34 m^3/100 km (1,64 marta)ga kamayganini bildiradi.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.05

Ishlangan gazlarning tarkibidagi uglerod oksidi CO miqdori 2,89 % ni tashkil etgan bo‘lsa, metan-bioetanol-havo aralashmasida ishlaganida CO miqdori 1,79 % ni tashkil etdi. Bu esa CO miqdorining 1,10 % (1,61 marta)ga kamayganini bildiradi.

Yonmagan uglevodorod CH larning miqdori 5,69 % ni tashkil etgan bo‘lsa, metan-bioetanol-havo aralashmasi bilan ishlaganida 3,87 % ni tashkil etdi. Bu esa CH miqdorining 1,82 % (1,47 marta)ga kamayganini bildiradi.

3.Dvigatel odatiy propan-havo aralashmasida ishlaganida yonilg‘i sarfi 8,24 l/100 km ni tashkil etgan bo‘lsa, propan-bioetanol-havo aralashmasida ishlaganida propanning sarfi 5,68 l/100 km va bioetanolning sarfi 2,31 l/100 km ni tashkil etdi. Bu esa propanning sarfini 2,56 l/100 km (1,45 marta)ga kamayganini bildiradi [8].

Ishlangan gazlarning tarkibidagi uglerod oksidi CO miqdori 1,94 % ni tashkil etgan bo‘lsa, propan-bioetanol-havo aralashmasida ishlaganida CO miqdori 1,19 % ni tashkil etdi. Bu esa CO miqdorining 0,75 % (1,63 marta)ga kamayganini bildiradi.

Yonmagan uglevodorod CH larning miqdori 6,25 % ni tashkil etgan bo‘lsa, propan-bioetanol-havo bilan ishlaganida 4,64 % ni tashkil etdi. Bu esa CH miqdorining 1,61 % (1,35 marta)ga kamayganini bildiradi [9-12].

Bioetanol bilan ishlashdagi xavfsizlik GOST 22576-90 talablari bo‘yicha ta’minlandi,

- Yong‘in xavfsizligi: Bioetanol tez yonuvchan suyuqlik bo‘lgani uchun sinov hududida o‘t o‘chirish vositalari tayyor turdi;
- Portlashdan himoya: Bioetanol bug‘lari havo bilan portlovchi aralashma hosil qilishi mumkin bo‘lgani uchun sinov hududi yopiq stendlarda bo‘lgani uchun kuchli ventilyatsiya tizimining ishlashi ta’minlandi;
- Bioetanol bug‘laridan himoya: Bioetanol bug‘lari bilan nafas olishdan himoyalanish uchun sinovlarda qatnashgan operator, haydovchi va boshqa kuzatuvchilar maskalar bilan ta’minlandi.

Xulosalar. Xulosa qilib aytganda sinovlarning natijalariga ko‘ra “Kobalt” avtomobili dvigateliga kirayotgan havo oqimiga siqilgan bioetanolni qo‘shib ishlatilishida odatiy benzin, metan va propanlarning havo aralashmalari bilan ishlatilishiga nisbatan tezlanish ko‘rsatkichi o‘rtacha 0,04-0,12 sekund (0,34-1,02 %)ga ortib, yomonlashgan bo‘lsada, boshqa ko‘rsatkichlar yaxshilandi.

Yonilg‘i sarfi quyidagicha kamadi va yaxshilandi:

- benzin 2,19 l/100 km (1,50 marta) ga;
- metan 3,34 m^3/100 km (1,64 marta) ga;
- propan 2,56 l/100 km (1,45 marta) ga.

Ishlangan gazlarning tarkibidagi uglerod oksidi CO miqdori quyidagicha kamayd va yaxshilandi:

- benzinda ishlaganda 1,74 % (1,84 marta)ga;
- metanda ishlaganda 1,10 % (1,61 marta) ga;
- propanda ishlaganda 0,75 % (1,63 marta)ga.

Ishlangan gazlarning tarkibidagi yonmagan uglevodorodlar CH miqdori quyidagicha kamaydi va yaxshilandi:

- benzinda ishlaganda 2,48 % (2,43 marta)ga;
- metanda ishlaganda 1,82 % (1,47 marta)ga;
- propanda ishlaganda 1,61 % (1,35 marta)ga.

Shuning uchun avtomobilning siqilgan bioetanolda ishlasida garchi tezlanish ko‘rsatkichi boshqa an’anaviy yonilg‘ilarda ishlasiga nisbatan o‘rtacha 0,34-1,02 % ga ortib, yomonlashgan bo‘lsada, boshqa ko‘rsatkichlar- yonilg‘i sarfi o‘rtacha 1,53 marta, ishlangan gazlarning tarkibidagi uglerod oksidi CO miqdori 1,69 marta va yonmagan uglevodorodlar CH miqdori 1,75

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.05

marta kamayganligi uchun avtomobilni siqilgan bioetanolda ishlatish usuli keyingi izlanishlar uchun tanlab olindi.

Adabiyotlar

1. “O‘zbekiston– 2030” strategiyasini “Yoshlar va biznesni qo‘llab-quvvatlash yili”da amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining farmoni //"Xalq so‘zi" gazetasi. 2024 yil 22 *fevral*, 1,3 betlar.

2. O‘zbekiston Respublikasining 2025-yil 7-iyuldagi “Issiqxona gazlarining chiqarilishini cheklash to‘g‘risida”gi O‘RQ–1073-son Qonuni//"Xalq so‘zi" gazetasi. 2024 yil 8 iyul, 1,3 betlar.

3. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 29-martdagi “Atmosfera havosiga transport vositalarining salbiy ta’sirini kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 166–son qarori//"Xalq so‘zi" gazetasi. 2024 yil 29 mart 1,3 betlar.

4. 2025-yil 24-noyabrdagi “Toshkent shahrida ekologik vaziyatni yaxshilash bo‘yicha kechiktirib bo‘lmaydigan chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-229-son farmoni

5. Насиров Илхам Закирович, Носиралиев Исмоилжон Усмонали ўғли Автомобилларда спирт олиш ва ишлатиш қурилмаси// Международный научный журнал «Новости образования: исследование в XXI веке» № 34 (100), часть 1, Июнь, 2025, с. 748-751.

6. D.T.Qo‘zibolayeva va boshqalar “Avtomobil so`ndiruvchisidan chiqadigon tutunlarni bartaraf etish yo`llari” Yevropean science international conference: Studying the progress of science and its shortcomings 71-76 . 09.06.2025yil

7. ОСТ 22576-90 “Автотранспорт воситалари. Тезлик хусусиятлари. Синов методлари” (Рус тилида: “Автотранспортные средства. Скоростные свойства. Методы испытаний”).

8. Nasirov Ilxam Zakirovich, Nosiraliyev Ismoiljon Usmonali o‘g‘l. Ichki yonuv dvigatellarida spirtdan foydalanishning samaradorligi// Международный научный журнал «Научный импульс» № 34 (100),часть 1, Июнь, 2025 с. 422-424.

9. D.T.Qo‘zibolayeva va boshqalar “Ishlangan gazlarni zaharsizlantirish usullari” “Tanqidiy nazar, tahliliy tafakkur va innovatsion g‘oyalar” Milliy konferensiya 2 (1), 398-401 2025/6/9

10. Насиров Илхам Закирович, Носиралиев Исмоилжон Усмонали ўғли АВТОМОБИЛЛАР УЧУН СПИРТ РЕАКТОРИ// Международный научный журнал «Научный Фокус» № 26 (100), часть1, Июнь, 2025, с. 609-613.

11. D.T.Qo‘zibolayeva va boshqalar “Reducing the harmfulness of used gases in the atmosphere and in internal combustion engines” Yevropean science international conference:

12. Nasirov Ilxam Zakirovich, Nosiraliev Ismoiljon Usmonali o‘g‘li. Avtomobillarda Siqilgan Spirtdan Foydalanishning Natijalari// In volume 51, Eurasian Journal of Engineering and Technology (EJET), March 2026, 10-16 b.