ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 4

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.

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

“O`ZBEKISTON GTL” MAHSULOTLARNINING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI VA ULARNI KOMPOUDIRLASH ASOSIDA EKOLOGIK TOZA YOQILG`ILAR OLISH ISTIQBOLLARI

Ro`ziyev Aliakbar To`raqulovich
Buxoro davlat texnika universiteti
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro davlat texnika universiteti
Mavlonov Shohrux Boboxon o`g`li
Buxoro davlat texnika universiteti

Anatatsiya. Mazkur maqolada “O‘zbekiston GTL” zavodida ishlab chiqarilgan sintetik dizel yoqilg‘isini an’anaviy EURO K4 dizel yoqilg‘isi bilan turli nisbatlarda (50–60 %) kompaundlash natijasida olingan aralash yoqilg‘ilarning fizik-kimyoviy va ekspluatatsion xossalari o‘rganildi. Tadqiqotlar natijasida aralash yoqilg‘ilarda setan soni 62–63 birlikni tashkil etishi, setan indeksi esa 59,5–60,0 oralig‘ida bo‘lishi aniqlandi. Zichlik 791,2–796,1 kg/m³, kinematik viskozite 40 °C da 3,27–3,33 mm²/s diapazonda o‘zgargani kuzatildi. Chegaraviy filtrlanish harorati –10…–11 °C ni tashkil etib, sintetik komponent qo‘shilishi past harorat xossalarining yaxshilanishiga olib kelgani qayd etildi. Oltingugurt miqdori 9,4–17,2 mg/kg oralig‘ida bo‘lib, ekologik talablar darajasida saqlangan. Yonish harorati 71–75 °C, moylovchanlik bo‘yicha eskirish diametri 450–460 mkm hamda oksidlanish barqarorligi bo‘yicha cho‘kma miqdori 3,3–3,7 g/m³ ni tashkil etdi. Olingan natijalar sintetik GTL komponentlarini neft dizel fraksiyalari bilan ilmiy asoslangan kompaundlash orqali ekologik toza va yuqori samaradorlikka ega motor yoqilg‘ilarini olish mumkinligini ko‘rsatdi.

Kalit so‘zlar: GTL, sintetik dizel yoqilg‘isi, kompaundlash, setan soni 62–63, zichlik 791–796 kg/m³, past harorat xossalari, oltingugurt 9–17 mg/kg, oksidlanish barqarorligi

Аннотация. В статье исследованы физико-химические и эксплуатационные свойства топливных смесей, полученных путем компаундирования синтетического дизельного топлива, произведенного на заводе «Uzbekistan GTL», с традиционным дизельным топливом стандарта EURO K4 в соотношениях 50–60 %. Установлено, что цетановое число смесей составляет 62–63 единицы, цетановый индекс — 59,5–60,0. Плотность изменяется в пределах 791,2–796,1 кг/м³, кинематическая вязкость при 40 °C — 3,27–3,33 мм²/с. Предельная температура фильтруемости составляет –10…–11 °C, что свидетельствует об улучшении низкотемпературных свойств при добавлении синтетического компонента. Содержание серы находится в диапазоне 9,4–17,2 мг/кг и соответствует экологическим требованиям. Температура вспышки составляет 71–75 °C, диаметр пятна

ISSN 3030-3907

износа — 450–460 мкм, количество осадка при окислительной стабильности — 3,3–3,7 г/м³. Полученные результаты подтверждают перспективность научно обоснованного компаундирования синтетических GTL-компонентов с нефтяными фракциями для получения экологически чистых и высокоэффективных моторных топлив.

Ключевые слова: GTL, синтетическое дизельное топливо, компаундирование, цетановое число 62–63, плотность 791–796 кг/м³, низкотемпературные свойства, содержание серы 9–17 мг/кг, окислительная стабильность.

Abstract. This study investigates the physicochemical and performance properties of blended fuels obtained by compounding synthetic diesel fuel produced at the Uzbekistan GTL plant with conventional EURO K4 diesel fuel at blending ratios of 50–60%. The results showed that the cetane number of the blends ranged from 62 to 63, while the cetane index was 59.5–60.0. Fuel density varied between 791.2 and 796.1 kg/m³, and kinematic viscosity at 40 °C was in the range of 3.27–3.33 mm²/s. The cold filter plugging point was found to be –10 to –11 °C, indicating improved low-temperature performance due to the addition of synthetic components. Sulfur content ranged from 9.4 to 17.2 mg/kg, meeting environmental requirements. Flash point values were 71–75 °C, wear scar diameter was 450–460 μm, and oxidation stability sediment content was 3.3–3.7 g/m³. The obtained results confirm that scientifically based blending of synthetic GTL components with petroleum diesel fractions is a promising approach for producing environmentally friendly and high-performance motor fuels.

Keywords: GTL, synthetic diesel fuel, fuel blending, cetane number 62–63, density 791–796 kg/m³, low-temperature properties, sulfur content 9–17 mg/kg, oxidation stability.

KIRISH.

Hozirgi kunda jahonda yoqilg‘i-energetika sohasida ekologik xavfsiz va yuqori samaradorlikka ega avtomobil yoqilg‘ilarini ishlab chiqarish masalasi global miqyosda dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi[1]. Transport vositalari sonining ortishi, sanoat ishlab chiqarish hajmlarining kengayishi hamda atmosferaga chiqarilayotgan zararli gazlar miqdorining ko‘payishi an’anaviy neft yoqilg‘ilarining sifat ko‘rsatkichlarini takomillashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda[2]. Shu bilan birga, xalqaro ekologik standartlarning qat’iylashuvi yonish jarayonida kam zararli moddalar ajratadigan, yuqori energiya samaradorligiga ega yangi avlod yoqilg‘ilarini yaratishni talab etmoqda. Mazkur vazifalarni hal etishda tabiiy gaz asosida sintetik suyuq yoqilg‘ilar ishlab chiqarish texnologiyasi, xususan Gas-to-Liquids (GTL) jarayoni muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi[3].

ISSN 3030-3907

So‘nggi yillarda GTL texnologiyasi asosida olingan mahsulotlarning tarkibi, fizik-kimyoviy xossalari va ularning dvigatel ekspluatatsion hamda ekologik ko‘rsatkichlarga ta’siri bo‘yicha ko‘plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda[4]. Ilmiy adabiyotlarda sintetik dizel yoqilg‘ilarining yuqori setan soniga ega ekanligi, tarkibida oltingugurt va aromatik uglevodorodlar miqdorining juda pastligi, yonish jarayonining barqaror ekanligi keng yoritilgan[5]. Shuningdek, GTL mahsulotlarini an’anaviy neft fraksiyalari bilan kompaundlash orqali yoqilg‘ining ekspluatatsion xossalarini optimallashtirish, dvigatel ish rejimlarini yaxshilash hamda zararli chiqindilar miqdorini kamaytirish imkoniyatlari haqida ilmiy asoslangan natijalar mavjud[6]. Ayrim tadqiqotlarda tor fraksiyalangan komponentlarni tanlab aralashtirish orqali dizel yoqilg`ilarning quyi harorat xossalarini boshqarish, zichlik va qovushqoqligini optimallashtirish hamda yonish samaradorligini oshirish mumkinligi ko‘rsatib o‘tilgan[7].

Biroq mavjud ilmiy tadqiqotlarda GTL mahsulotlarining mintaqaviy xususiyatlarini, xususan “O‘zbekiston GTL” zavodida ishlab chiqarilayotgan sintetik yoqilg‘ilar tarkibining o‘ziga xos jihatlarini kompleks o‘rganish yetarli darajada yoritilmagan. Shu bilan birga, mazkur mahsulotlarni an’anaviy neft fraksiyalari bilan optimal nisbatlarda kompaundlash asosida ekologik toza va past harorat xossalari yaxshilangan yoqilg‘ilar olishning ilmiy-texnologik asoslari ham to‘liq ishlab chiqilmagan. Ayniqsa, tor fraksiyalangan uglevodorod komponentlari asosida aralash yoqilg‘ilar tarkibini boshqarish, ularning fizik-kimyoviy va ekologik ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni aniqlash, hamda xalqaro standartlarga javob beradigan yoqilg‘i kompozitsiyalarini yaratish bo‘yicha ilmiy natijalar olib borilmagan.

Shunga ko`ra ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi “O‘zbekiston GTL” mahsulotlarining fizik-kimyoviy xossalarini kompleks tahlil qilish hamda ularni neftdan olingan tor fraksiyali komponentlar bilan kompaundlash asosida ekologik va ekspluatatsion xossalari yaxshilangan yoqilg‘i kompozitsiyalarini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

-sintetik GTL mahsulotlarining asosiy fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarini aniqlash va baholash;

-neft fraksiyalari bilan aralashtirish jarayonining nazariy va texnologik asoslarini o‘rganish;

-aralash yoqilg‘ilarning quyi harorat xossalari, yonish samaradorligi va ekologik ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash;

optimal kompaundlash tarkiblarini ishlab chiqish hamda ekologik toza yoqilg‘ilar olish istiqbollarini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

ISSN 3030-3907

MATERIALLAR VA USULLAR. Tadqiqot ishlarini bajarishda asosiy xom ashyo sifatida “O‘zbekiston GTL” zavodida ishlab chiqarilgan sintetik dizel fraksiyalari, shuningdek mahalliy neftni qayta ishlash korxonalaridan olingan an’anaviy dizel fraksiyalari va tor fraksiyalangan uglevodorod komponentlari ishlatildi. Tadqiqotlarda qo‘llanilgan barcha komponentlar amaldagi texnik shartlar va standartlar talablariga mos holda tanlab olindi hamda tajribalar boshlanishidan oldin ularning dastlabki fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlari aniqlab olindi (1-jadval).

1-jadval

GTL sintetik dizel yoqilg‘isi va ECO dizel yoqilg‘isi ko‘rsatkichlari taqqoslanishi

№	Ko‘rsatkich nomi	ECO dizel normasi (O‘zDSt 1134:2018)	ECO dizel (RVS-24, 06.01.2025)	GTL sintetik dizel (07.01.2025)
1	Setan soni, kamida	50	57	83.5
2	Zichlik 20°C da, kg/m³, ko‘pi bilan	860	832.5	771.5
3	Fraksion tarkib: 50% haydalish harorati, °C, ko‘pi bilan	280	262	268
	Fraksion tarkib: 96% haydalish harorati, °C, ko‘pi bilan	360	357	335
4	Suv miqdori	bo‘lmasligi kerak	yo‘q	yo‘q
5	Chegaraviy filtrlanish harorati, °C, ko‘pi bilan	–5	–4	–25
6	Yod soni, g/100 g yoqilg‘i, ko‘pi bilan	5	0.79	0.16
7	10% qoldiqning kokslanishi, %, ko‘pi bilan	0.2	0.013	0.049
8	Kul miqdori, %, ko‘pi bilan	0.01	0.0034	0.0057
9	Oltingugurtning massaviy ulushi, ppm, ko‘pi bilan	0.10 (I tur) 0.05 (II tur) 0.01 (III tur)	0.097 - -	4.4 ppm - -
10	Merkaptanli oltingugurt ulushi, %, ko‘pi bilan	0.01	0.0015	0.0005

ISSN 3030-3907

11	Vodorod sulfidi (H_2S) miqdori	bo‘lmasligi kerak	yo‘q	yo‘q
12	Mis plastinkada sinov	1-klassga bardosh beradi	1-klass	1-klass
13	Suvda eruvchan kislota va ishqorlar	bo‘lmasligi kerak	yo‘q	yo‘q
14	Kinematik qovushqoqligi 20°C da, mm^2/s	3.0–6.0	4.0	3.7
15	Kislotalilik, mg KOH/100 sm^3, ko‘pi bilan	5	0.3	2.0
16	Chaqnash (flash) harorati, °C, kamida	62	65	74
17	Mexanik aralashmalar, %, ko‘pi bilan	0.0024	0.0012	0.0004
18	Faktik smolalar, mg/100 sm^3, ko‘pi bilan	40	17	3.0
19	Qotish harorati, °C, ko‘pi bilan	–10	–8	–33
20	Loyqalanish harorati, °C, ko‘pi bilan	–5	–2	–22
21	Moylovchanlik (WSD 60°C da), µm, ko‘pi bilan	–	670	400
22	Politsiklik aromatik uglevodorodlar, %, ko‘pi bilan	–	–	0
23	Oksidlanish barqarorligi (cho‘kma), g/m^3, ko‘pi bilan	25	–	2.8

MATERIALLAR. Eksperimental tadqiqotlarda quyidagi asosiy materiallar ishlatildi: – sintetik dizel yoqilg‘isi (GTL dizel fraksiyasi), gidrotozalangan neft-gazokondensat dizel fraksiyasi, kerosin va gazoylning tor fraksiyalari, kompaundlash jarayonida quyi haroratli xossalarini yaxshilash maqsadida optimallashtirish maqsadida depressor prisadkalar (zaruratga qarab), laboratoriya sinovlari uchun standart reaktivlar va erituvchilar.

Barcha yoqilg‘i namunalarining zichligi, kinematik qovushqoqligi, setan soni, fraksion tarkibi, qotish harorati, filtrlanish chegaraviy harorati, oltingugurt miqdori va aromatik uglevodorodlar ulushi amaldagi xalqaro va milliy standartlarga muvofiq aniqlanib, dastlabki baholash ishlari olib borildi.

ISSN 3030-3907

Kompaundlash usuli: Yoqilg‘i kompozitsiyalarini tayyorlash laboratoriya sharoitida mexanik aralashtirish (kompaundlash) usuli yordamida amalga oshirildi. Bunda sintetik GTL fraksiyalari va neftdan olingan dizel komponentlari oldindan belgilangan nisbatlarda (hajm yoki massa ulushlarida) aralashtirildi. Aralashtirish jarayoni doimiy aralashtirgichli termostatlangan reaktorda 20–40 °C harorat oralig‘ida olib borildi. Aralashmaning bir jinsliligini ta’minlash uchun 15–30 minut davomida aralashtirish amalga oshirildi.

Kompaundlash jarayonida turli nisbatdagi kompozitsiyalar tayyorlanib, ularning fizik-kimyoviy va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari o‘zaro taqqoslandi. Optimal tarkibni aniqlash maqsadida GTL komponentining ulushi bosqichma-bosqich o‘zgartirilib borildi.

Fizik-kimyoviy tahlil usullari: Tayyorlangan yoqilg‘i kompozitsiyalarining asosiy sifat ko‘rsatkichlari quyidagi standart metodlar asosida aniqlanildi: Zichlik – piknometrik yoki areometrik usulda, kinematik qovushqoqlik – kapillyar viskozimetr yordamida; fraksion tarkib – standart distillyatsiya apparatida, setan soni – hisoblash yoki dvigatel sinov usullari orqali(setanomer),– quyi haroratli xossalari (loyqalanish, qotish va filtrlanish chegaraviy harorati,) – sovitish vannasi va maxsus filtr qurilmalari yordamida, oltingugurt miqdori – rentgen-fluoresans yoki kimyoviy tahlil metodlari asosida, yonish samaradorligi va ekologik ko‘rsatkichlar – laboratoriya dvigatel sinov stendida baholandi.

Natijalar va ularning muhokamasi: 2-jadvalda EURO K4 dizel yoqilg‘isiga turli ulushlarda sintetik GTL dizel yoqilg‘isining 60%, 55%, 50% miqdorlarini qo‘shilgan aralashmalarining laboratoriya tahlil natijalari keltirilgan. Jadvaldan ko‘rinadiki, sintetik komponent ulushining ortishi yoqilg‘ining asosiy fizik-kimyoviy va ekspluatatsion ko‘rsatkichlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatgan.

2-jadval

EURO K4 dizel yoqilg‘isi va GTL sintetik dizel aralashmalarining laboratoriya tahlil natijalari

№	Ko‘rsatkich nomi	Tahlil usuli	EURO K4 dizel 40% + GTL 60%	EURO K4 dizel 45% + GTL 55%	EURO K4 dizel 50% + GTL 50%
1	Setan soni, kamida	ASTM D613	62	63	62
2	Setan indeksi, kamida	ASTM D4737	60.0	60.0	59.5

ISSN 3030-3907

3	Zichlik 20°C da, kg/m³	GOST 3900	791.2	793.1	796.1
4	Fraksion tarkib: 250°C da haydalish, % (hajm) kamida 350°C da haydalish, % (hajm) kamida 95% haydalish harorati, °C, ko‘pi bilan	GOST 2177	44 97 335	43 96 342	44 96 340
5	Suv miqdori, mg/kg, ko‘pi bilan	GOST 2477	42.8	44.5	43.7
6	Chegaraviy filtrlanish harorati, °C, ko‘pi bilan	EN 116	–10	–10	–11
7	10% qoldiqning kokslanishi, %, ko‘pi bilan	ASTM D4530	0.018	0.016	0.018
8	Kul miqdori, %, ko‘pi bilan	GOST 1461	0.0033	0.0030	0.0032
9	Oltingugurt miqdori, mg/kg, ko‘pi bilan	EN ISO 20884	9.4	11.3	17.2
10	Mis plastinkada korroziya (3 soat, 50°C)	ASTM D130	1a	1a	1a
11	Kinematik viskozite 40°C da, mm²/s	GOST 33	3.27	3.31	3.33
12	Yonish (flash) harorati, °C, kamida	GOST 6356	71	73	75
13	Politsiklik aromatik uglevodorodlar, %, ko‘pi bilan	EN 12916	2.9	3.4	3.8
14	Umumiy ifloslanish, mg/kg, ko‘pi bilan	EN 12662	5.6	5.4	5.8
15	Oksidlanish barqarorligi: cho‘kma miqdori, g/m³, ko‘pi bilan	ASTM D2274	3.3 20	3.4 20	3.7 20

ISSN 3030-3907

	Barqarorlik vaqti, soat, kamida				
16	Yog‘ kislotalarining metil efirlari (FAME), % ko‘pi bilan	GOST EN 14078	0.05	0.04	0.05
17	Moylovchanlik (WSD 1.4), 60°C da, mkm, ko‘pi bilan	ASTM D6079	460	455	450

EURO K4 markali dizel yoqilg‘isi va sintetik GTL dizel yoqilg‘isi asosida tayyorlangan aralashmalarda sintetik komponent ulushining o‘zgarishi yoqilg‘ining asosiy ekspluatatsion hamda ekologik xossalariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini ma`lum bo`ldi. Aralashmalarda setan soni 62–63 diapazonda aniqlanib, barcha namunalar uchun yonish samaradorligining yuqori darajada ekanligi, etan indeksi esa 59,5–60,0 oralig‘ida bo‘lib, sintetik komponent ulushi ortishi bilan keskin o‘zgarish kuzatilmadi. Zichlik ko‘rsatkichlari 791,2 dan 796,1 kg/m³ gacha o‘zgarib, sintetik yoqilg‘i ulushi kamaygan sari zichlikning ortishi aniqlandi. Fraksion tarkib natijalari bo‘yicha 250 °C da haydalish ulushi 43–44 %, 350 °C da esa 96–97 % ni tashkil etdi, 95 % haydalish harorati esa 335–342 °C oralig`larida qayd etildi va bu aralash yoqilg‘ilarning bug‘lanish xossalari standart talablar darajasida ekanligini ko‘rsatdi. Chegaraviy filtrlanish harorati minus 10–11 °C oralig‘ida aniqlanib, sintetik komponent ulushi yuqori bo‘lgan aralashmada quyi haroratli xossalarining yaxshilanishini kuzatildi. Oltingugurt miqdori 9,4–17,2 mg/kg diapazonda aniqlanib, barcha namunalar ekologik talablarga javob berishi, politsiklik aromatik uglevodorodlar ulushi esa 2,9–3,8 % ni tashkil etib, sintetik komponent ulushi kamaygan sari ularning miqdori ortishi aniqlangan. Kinematik qovushqoqlugu 40 °C da 3,27–3,33 mm²/s oralig‘ida bo`lib, aralash yoqilg‘ilarning oqim xossalari talab darajasida va yonish harorati esa 71–75 °C diapazondaligi dizel yoqilg‘ilarning xavfsizlik ko‘rsatkichlari yuqori ekanligi ma`lum bo`ldi. Moylovchanlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha eskirish diametri 450–460 mkm oralig‘ida bo‘lib, sintetik komponent ulushi ortishi bilan tribologik xossalarning yaxshilanishiga olib kelgan. Oksidlanish barqarorligi natijalari cho‘kma miqdorining 3,3–3,7 g/m³ ekanligini ko‘rsatib, aralash yoqilg‘ilarning saqlash jarayonida kimyoviy barqarorligini ta’minlashini tasdiqladi.

Olingan natijalar sintetik GTL dizel yoqilg‘isini an’anaviy EURO K4 dizel yoqilg‘isi bilan kompaundlash orqali yoqilg‘ining fizik-kimyoviy, ekologik va ekspluatatsion ko‘rsatkichlarini maqsadli boshqarish mumkinligini ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907

Yuqori setan soniga ega sintetik komponent qo‘shilishi yonish jarayonining tez va to‘liq kechishiga olib kelib, dvigatel samaradorligini oshirishi hamda zararli chiqindilar miqdorini kamaytirishi mumkin. Fraksion tarkibning optimal diapazonda bo‘lishi yoqilg‘ining bug‘lanish jarayonini muvozanatlashtirib, yonish kamerasida to‘liq oksidlanish uchun qulay sharoit yaratadi. Oltingugurt miqdorining pastligi ekologik nuqtai nazardan muhim omil bo‘lib, atmosferaga chiqariladigan SO_x birikmalari miqdorini kamaytirishga xizmat qiladi. Moylovchanlik xossalarining yaxshilanishi esa dvigatel detallari ishqalanishini kamaytirib, ularning xizmat muddatini uzaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, politsiklik aromatik uglevodorodlar ulushining aralashma tarkibiga bog‘liq holda o‘zgarishi yoqilg‘i kompozitsiyasini yanada optimallashtirish zarurligini ko‘rsatdi. Kelgusida tor fraksiyalangan komponentlar va funksional prisadkalar qo‘llash orqali aralash yoqilg‘ilarning ekologik va ekspluatatsion xossalarini yanada yaxshilash mumkin ekanligisintetik GTL dizel yoqilg‘isini neftdan olingan dizel fraksiyalari bilan kompaundlash zamonaviy ekologik talablarga javob beradigan, yuqori samaradorlikka ega yoqilg‘ilar ishlab chiqarishning istiqbolli texnologik yo‘nalishi sifatida baholanishi mumkin.

XULOSA. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatdiki, sintetik GTL dizel yoqilg‘isini an’anaviy EURO K4 dizel yoqilg‘isi bilan kompaundlash orqali yoqilg‘ining asosiy fizik-kimyoviy, ekspluatatsion va ekologik ko‘rsatkichlarini maqsadli ravishda yaxshilash mumkin. Aralash yoqilg‘ilarda setan sonining yuqori darajada saqlanishi yonish jarayonining samarali kechishini ta’minlab, dvigatel ish unumdorligini oshirish va zararli chiqindilar miqdorini kamaytirishga xizmat qiladi. Shuningdek, oltingugurt miqdorining pastligi va oksidlanish barqarorligining yuqori bo‘lishi aralash yoqilg‘ilarning ekologik xavfsizligi hamda saqlash jarayonidagi barqarorligini ta’minlaydi. Moylovchanlik xossalarining yaxshilanishi dvigatel detallarining yeyilishini kamaytirib, ularning xizmat muddatini uzaytirishga yordam beradi. Shu bilan birga, ayrim ko‘rsatkichlar, xususan politsiklik aromatik uglevodorodlar ulushi aralashma tarkibini yanada optimallashtirish zarurligini ko‘rsatadi. Umuman olganda, sintetik GTL dizel yoqilg‘isini tor fraksiyalangan neft komponentlari bilan ilmiy asoslangan kompaundlash zamonaviy ekologik standartlarga javob beradigan, yuqori samaradorlikka ega motor yoqilg‘ilarini ishlab chiqarishning istiqbolli texnologik yo‘nalishi hisoblanadi va kelgusida ushbu yo‘nalishda chuqurlashtirilgan tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. International Energy Agency (IEA). *World Energy Outlook 2022*. – Paris: IEA Publications, 2022.

ISSN 3030-3907

2. European Environment Agency. *Transport and Environment Report.* – Copenhagen, 2021.
3. Dry M.E. Fischer–Tropsch synthesis and the production of clean fuels // *Catalysis Today.* – 2002. – Vol. 71. – P. 227–241.
4. Chevron Corporation. *Gas-to-Liquids Technology Overview.* – Technical Report, 2015. Alleman T.L., Eudy L., Miyasato M. et al. *Fuel Property Effects on Advanced Combustion Performance.* // *SAE Technical Paper.* – 2004.
5. ExxonMobil. *Blending of GTL Diesel with Conventional Diesel Fuel.* – Technical Bulletin, 2013.
6. Lapuerta M., Armas O., García-Contreras R. Effect of fuel properties on diesel emissions // *Fuel Processing Technology.* – 2009. – Vol. 90. – P. 1356–1365.

ISSN 3030-3907