DIZEL YOQILG‘ILARINING SIFATINI BAHOLASHDA TEXNIK VA EKOLOGIK KO‘RSATKICHLARNING KOMPLEKS TAHLILI

Mavlanova Firangiz Sobirovna
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich
Buxoro davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada dizel yoqilg‘ilarining sifatini aniqlashda texnik va ekologik ko‘rsatkichlarning kompleks baholash usullari tahlil qilindi. Yoqilg‘ining fizik-kimyoviy xossalari (zichlik, qovushqoqlik, setan soni, filtrlanish chegaraviy harorati, oksidlanish barqarorligi) bilan bir qatorda, chiqindi gazlar tarkibidagi ekologik parametrlar – CO, NOx, SO_2, va qattiq zarracha (PM) miqdorlari o‘rganildi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, texnik va ekologik ko‘rsatkichlarni integrallashgan holda baholash yoqilg‘ining umumiy sifat darajasini aniqlashda eng ishonchli yondashuv hisoblanadi. Maqolada shuningdek, yoqilg‘i sifatining ekologik mezonlari xalqaro standartlar (EN 590, ASTM D975) bilan taqqoslandi hamda O‘zbekiston sharoitida qo‘llaniladigan dizel yoqilg‘ilarning texnik talablari keltiriglan.

Kalit so`zlar: dizel yoqilg‘isi, , setan soni, qovushqoqlik, oksidlanish barqarorligi, chiqindi gazlar, CO, NOx, PM.

Abstract: This article analyzes comprehensive assessment methods for evaluating the quality of diesel fuels based on technical and environmental indicators. In addition to the physicochemical properties of the fuel (density, viscosity, cetane number, cold filter plugging point, and oxidation stability), the study also examines environmental parameters of exhaust gases, including the concentrations of CO, NOx, SO_2, and particulate matter (PM). The results show that an integrated assessment of technical and environmental indicators provides the most reliable approach for determining the overall quality level of diesel fuels. The article also compares the environmental quality criteria of fuels with international standards (EN 590, ASTM D975) and presents the technical requirements for diesel fuels used under the conditions of Uzbekistan.

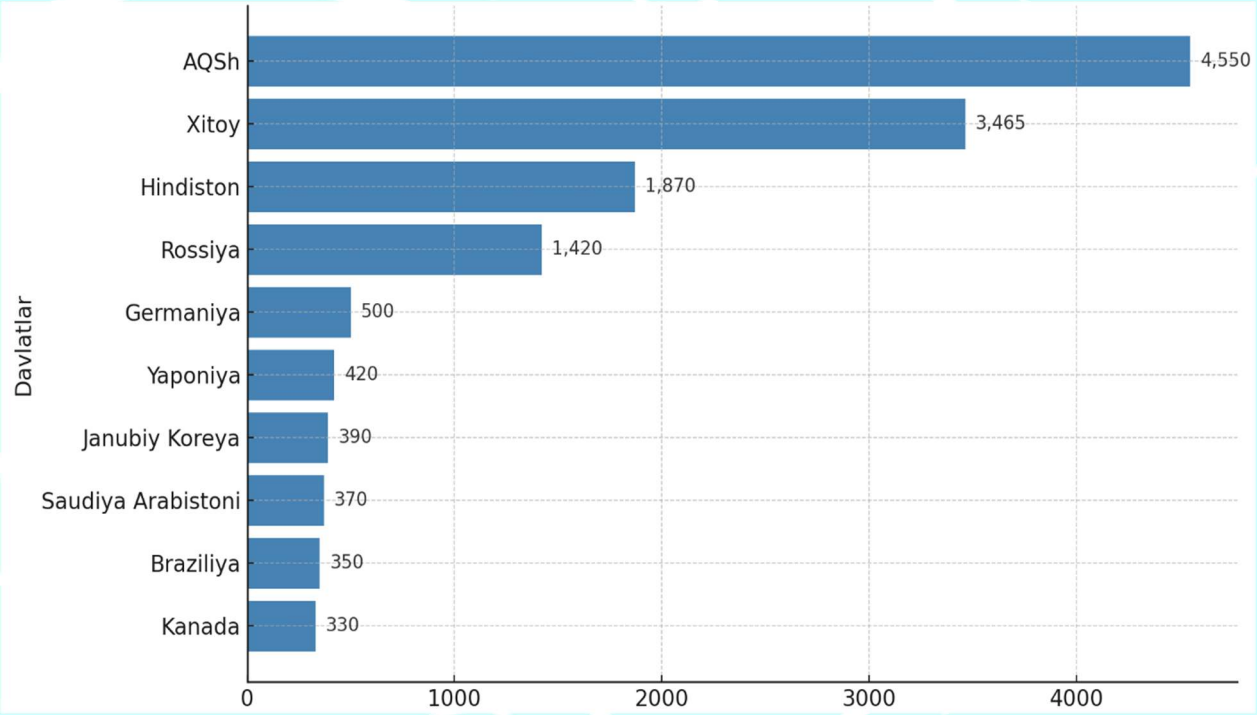
Keywords: diesel fuel, cetane number, viscosity, oxidation stability, exhaust gases, CO, NOx, PM.

Kirish

Bugungi kunda dizel yoqilg‘isi dunyo miqyosida eng keng tarqalgan va energetika tizimlarida muhim strategik o‘rin tutuvchi yoqilg‘i turi hisoblanadi. Uning asosiy iste’mol sohalari transport, qishloq xo‘jaligi, sanoat, elektroenergetika hamda qurilish texnikalaridir. Shuning uchun dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarish hajmi mamlakatlarning iqtisodiy rivojlanish darajasi, sanoatlashuv sur’atlari va energiya siyosati bilan bevosita bog‘liq. So‘nggi yillarda dunyo bo‘yicha dizel yoqilg‘isi yiliga 1,3-1,4 milliard tonna atrofida ishlab

ISSN 3030-3907

chiqarilmoqda. Eng yirik ishlab chiqaruvchi davlatlar qatoriga Xitoy, AQSh, Rossiya, Hindiston, Saudiya Arabistoni va Janubiy Koreya kiradi. Ushbu davlatlar global dizel ishlab chiqarishning 65–70%ini ta’minlaydi [1,2]



1-rasm Dizel yoqilg`isi ishlab chiqarish hajmi, mln tonna/yil

1-rasmda keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, jahon bo‘yicha dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarishda AQSh, Xitoy, Hindiston va Rossiya Federatsiyasi yetakchi o‘rinlarni egallaydi. Umuman olganda grafikdan ko‘rinib turibdiki, dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarish hajmi Osiyo–Tinch okeani va Shimoliy Amerika mintaqalarida eng yuqori darajada to‘plangan. Bu mintaqalar transport, sanoat va energiya ta’minoti bo‘yicha eng katta iste’molchilar bo‘lib, global neftni qayta ishlash quvvatlarining asosiy qismini tashkil etadi.

Xitoyda yirik neft kompaniyalari (xususan, *Sinopec Corp.* va *PetroChina*) 2024-yilda 55-60 million tonna atrofida dizel yoqilg‘isi ishlab chiqargan. AQShda esa bu ko‘rsatkich yiliga 45-50 million tonna miqyosida bo‘lib, dizel ishlab chiqarish umumiy neft mahsulotlari ishlab chiqarishining qariyb 24%ini tashkil etadi. Rossiya Federatsiyasi ham dunyoning yirik ishlab chiqaruvchilaridan biri hisoblanib, yiliga o‘rtacha 35-40 million tonna dizel yoqilg‘isi ishlab chiqaradi [3].

Yevropa mamlakatlari ichida Germaniya, Fransiya, Italiya va Ispaniya asosiy ishlab chiqaruvchilar bo‘lib, ularning umumiy hissasi Yevropa bozorida 120 million tonnadan ortiqni tashkil etadi. Shu bilan birga, Hindiston va Saudiya Arabistoni ham so‘nggi yillarda neftni qayta ishlash quvvatlarini kengaytirgani sababli dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarish hajmini keskin oshirmoqda.

Jahon miqyosida ishlab chiqarilgan dizel yoqilg‘ilarining o‘rtacha 30-35%i ichki transport sohasida, 25 foizi qishloq xo‘jaligi va sanoat tarmoqlarida, 15%i esa

ISSN 3030-3907

elektr energiyasi ishlab chiqarishda ishlatiladi. Qolgan qismi eksport, logistika va dengiz transporti sektorlariga yo‘naltiriladi [4,5].

Materiallar va usullar: O‘zbekiston Respublikasi neft-gaz sohasida mustaqil qayta ishlash infratuzilmasiga ega bo‘lib, dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarish so‘nggi yillarda izchil o‘sib bormoqda. 2024-yil yakunlariga ko‘ra, mamlakatda dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarish hajmi 948,9 ming tonnani tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich 2022-yildagi 800 ming tonna hajmga nisbatan qariyb 18% o‘sishni ifodalaydi. O‘zbekiston dizel yoqilg‘isi ishlab chiqarishda asosan Buxoro neftni qayta ishlash zavodi (BNQIZ), Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodlari (FNQIZ) asosiy rol o‘ynaydi. Mahalliy ishlab chiqarish hajmi mamlakat ichki ehtiyojini to‘liq qoplamaydi, shuning uchun ayrim davrlarda dizel yoqilg‘isi importi amalga oshiriladi. Shu bilan birga, O‘zbekiston so‘nggi yillarda yoqilg‘i ishlab chiqarishda sifat ko‘rsatkichlarini xalqaro standartlarga (EN 590, Euro-5) yaqinlashtirish siyosatini olib bormoqda va yuqori setan sonli, past oltingugurtli va ekologik xavfsiz dizel yoqilg‘ilarini ishlab chiqarish maqsad qilingan [6,7].

Natijalar va ularning muhokamasi: Dizel yoqilg‘ilarining sifatini tartibga solish va ularni xalqaro miqyosda yagona mezonlar asosida baholash maqsadida 1998-yilda ***“Butunjahon yoqilg‘i xartiyasi” (World-Wide Fuel Charter, WWFC)*** ishlab chiqilgan. Ushbu hujjat yoqilg‘ilarning fizik-kimyoviy va ekspluatatsion xossalariga nisbatan minimal, optimal hamda ekologik talablarga mos xalqaro standartlarni belgilab beradi (1-jadvalga qarang).

1-jadval

Dizel yoqilg‘ilarining fizik-kimyoviy va ekspluatatsion ko‘rsatkichlari («Butunjahon yoqilg‘i xartiyasi»)

№	Ko‘rsatkichlar	Sifat toifalari		
		1	2	3
1	Setan soni (kamida)	48	53	55
2	Setan indeksi (kamida)	45	50	52
3	Zichligi 15OS haroratdagi, kg/m3	820-860	820-850	820-840
4	Kinematik qovushqoqligi 40OS dagi, mm2/s	2,0-4,5	2,0-4,0	2,0-4,0
5	Oltingugurt miqdori, %	0,50	(0,03)	(0,003)
6	Aromatik uglevodorodlarning miqdori, %, ko‘pi bilan	-	25	15
7	Poliaromatik uglevodorodlarning miqdori, %, ko‘pi bilan	-	5	2,0
8	Fraksion tarkibi: Qaynash harorati 90 % ..,OS, yuqori emas Qaynash harorati 95 % ..,OS, yuqori emas	 - 340	 340 355	 320 340

ISSN 3030-3907

	Qaynash harorati oxiri, OS, yuqori emas	-	365	350
9	Chaqnash harorati, OS, (kamida)	55	55	55
10	Qoldiqning kokslanishi, %, yuqori emas	0,30	0,30	0,30
11	Filtrlanish harorati chegarasi, OS	NTOS*)	NTOS*)	NTOS*)
12	Qotish harorati, OS	NTOS*)	NTOS*)	NTOS*)
13	Loyqalanish harorati, oS	NTOS*)	NTOS*)	NTOS*)
14	Suvning miqdori, mg/kg	500	200	200
15	Oksidlanishga barqarorligi, g/m3, yuqori emas	25	25	25
16	Ko‘pik miqdori, ml	-	-	100
17	Biologik ifloslanish	Mavjud emas		
18	O‘simlik yog‘larning murakkab efirlari, %, yuqori emas	-	5,0	Mavjud emas
19	Kislotaligi, mg KOH/100 g (ko‘pi bilan)	-	0,08	0,08
20	Mis plastinkada sinash, ball	Klass 1		
21	Kulligi, %, (ko‘pi bilan)	0,01	0,01	0,01
22	Mexanik aralashmalar miqdori, mg/l, ko‘p emas	-	24	24
23	Forsunka tozaligi, % havo oqimini kamayishi, ko‘p emas	-	85	85
24	Moylash qobiliyati, yedirilish dog‘i diametri, mkm	400	400	400

Mazkur xartiya neftni qayta ishlash zavodlarida ishlab chiqariladigan dizel yoqilg‘ilarini ***uchta asosiy toifaga*** ajratadi. Har bir toifa ishlab chiqarish texnologiyasi, tarkibiy tozaligi, chiqindi gazlar tarkibidagi zararli moddalarning miqdori hamda ekologik xavfsizlik darajasi bilan farqlanadi.

1-toifa yoqilg‘ilar - bu toifadagi dizel yoqilg‘ilari tarkibida mexanik qo‘shimchalar, smolali birikmalar va oltingugurtli komponentlarga nisbatan qat’iy talablar qo‘yilmaydi. Ular odatda past sifatli yoki tozalash darajasi yetarli bo‘lmagan xomashyo asosida ishlab chiqariladi. Bunday yoqilg‘ilar kam rivojlangan neftni qayta ishlash texnologiyalariga ega hududlarda, asosan og‘ir yuk tashuvchi texnika va eski turdagi dizel dvigatellarida ishlatiladi. 1-toifadagi yoqilg‘ilarning ekologik ko‘rsatkichlari nisbatan past bo‘lib, chiqindi gazlarda SO_2, NO_x va qattiq zarrachalar (PM) miqdori yuqori bo‘ladi.

2-toifa yoqilg‘ilar - dizel yoqilg‘ilari mexanik aralashmalar, oltingugurt birikmalari va aromatik uglevodorodlar miqdoriga qat’iy cheklovlar bilan ishlab chiqariladi. Shuningdek, bu toifadagi yoqilg‘ilar tarkibida oltingugurt miqdori 500

ISSN 3030-3907

ppm dan oshmasligi, aromatik uglevodorodlar ulushi esa 30% dan ortiq bo‘lmasligi talab etiladi. Ushbu turdagi yoqilg‘ilar zamonaviy dizel dvigatellarida foydalanish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, ularning yonish jarayoni barqaror, emissiya ko‘rsatkichlari esa ancha pastdir. Shu bilan birga, 2-toifadagi yoqilg‘ilar ishlab chiqarishda gidrotozalash, dezaromatizatsiya va filtratsiya kabi texnologik bosqichlar majburiy hisoblanadi.

3-toifa yoqilg‘ilar - ushbu toifa dizel yoqilg‘ilari eng ilg‘or va zamonaviy texnologiyalar asosida ishlab chiqariladigan ekologik toza yoqilg‘ilar guruhiga kiradi. Ular yuqori darajada tozalangan, past oltingugurtli (10–50 ppm gacha) hamda minimal miqdorda aromatik va olefin uglevodorodlar saqlovchi kompozitsiyalarni o‘z ichiga oladi. 3-toifadagi yoqilg‘ilar gidrokreking, gidrotozalash va katalitik izomerizatsiya jarayonlari orqali olinadi. Ularning afzalligi - yuqori setan soni (≥55), past tutunlilik, dvigatel qismlarining korroziyaga chidamliligi hamda chiqindi gazlardagi zararli komponentlar miqdorining sezilarli kamayishi bilan ifodalanadi.

2000-yildagi yangilangan talablarga ko‘ra *4-toifa yoqilg‘ilar* Butunjahon yoqilg‘i xartiyasi”ga qo‘shimcha va o‘zgartirishlar kiritilib, “4-toifa” ekologik toza dizel yoqilg‘ilari uchun yangi standart talablar joriy etildi. Bu bosqichda asosiy e’tibor atrof-muhitni muhofaza qilish va chiqindi gazlardagi zararli moddalar miqdorini keskin kamaytirishga qaratilgan.

Yangilangan talablarga muvofiq: yoqilg‘i tarkibidagi oltingugurt miqdori 5 ppm dan oshmasligi, oltingugurtli birikmalar, aromatik va olefin uglevodorodlar miqdoriga qat’iy cheklovlar o‘rnatilishi, bioasosli va kislorodli komponentlar (biodizel, etanol, metil efirlar) qo‘shilishi tavsiya etilgan.

4-toifadagi dizel yoqilg‘ilari ekologik xavfsizlik darajasi bo‘yicha “Euro-5” va “Euro-6” standartlariga to‘liq mos bo‘lib, ularning yonish jarayonida NO_x, CO, CH_x va PM konsentratsiyalari 70–90% gacha kamayadi. Ushbu yoqilg‘ilar nafaqat energiya samaradorligini oshiradi, balki dvigatellarning xizmat muddatini uzaytiradi, texnik xizmat ko‘rsatish oralig‘ini kamaytiradi va chiqindi gazlarni tozalovchi katalizator tizimlarining ishlash samaradorligini saqlab qoladi.

O‘zbekiston Respublikasida dizel yoqilg‘ilari ishlab chiqarish neft-gaz sanoatining strategik yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mamlakatning energetika siyosati doirasida yoqilg‘i sifati, ekologik xavfsizlik va xalqaro standartlarga moslik darajasini bosqichma-bosqich oshirish choralari ko‘rilmoqda. So‘nggi yillarda mazkur korxonalarda modernizatsiya ishlari olib borilib, gidrotozalash, gidrokreking va dearomatizatsiya texnologiyalari joriy etildi. Natijada, ishlab chiqarilayotgan dizel yoqilg‘ilari sifati xalqaro EN 590 standarti va “Euro-4/Euro-5” ekologik talablari darajasiga yaqinlashtirildi. O‘zbekistonda ishlab chiqariladigan dizel yoqilg‘ilarining asosiy turlari O‘zDST 1134:2018 *(2-jadvalga*

ISSN 3030-3907

qarang) va O‘zDSt 989:2020 milliy standarti asosida baholanadi. Ushbu standart GOST 32511-2013 (EN 590) bilan muvofiqlashtirilgan bo‘lib, yoqilg‘ilarning asosiy fizik-kimyoviy va ekspluatatsion ko‘rsatkichlarini belgilaydi [8.]

2-jadval

O‘z DSt 1134:2018 bo‘yicha dizel yoqilg‘isi tavsiflari

№	Ko‘rsatkichlar nomlanishi	Turlar uchun qiymatlar				Nazorat usullari
		EKO L	EKO Z-1	EKO Z-2	EKO Z-3	
1	Setan soni, kam emas	50	50	50	50	GOST 3122
2	Zichlik, kg/m^3, ko‘p emas; 15^{O}S da yoki 20^{O}S da	863,4 860,0	863,4 860,0	843,4 840,0	843,4 840,0	GOST 3900,
3	Fraksion tarkibi: 50% haydalish harorati, ^{O}S, yuqori emas 95% haydalish harorati, ^{O}S yuqori emas	280 360	280 360	280 360	280 360	GOST 2177
4	Suv miqdori, %	yo‘q				GOST 2477
5	Filtrlanish chegaraviy harorati, °S, yuqori emas	-5	-15	-25	-35	GOST 22254.
6	Yod soni, g 100 g yoqilg‘ida, ko‘p emas	5				GOST 2070
7	Kokslanishi 10%-li qoldiq haydalganda, % mass., ko‘p emas	0,20				GOST 19932.
8	Kullik, % (massa bo‘yicha), ko‘p emas	0,01				GOST 1461.
9	Oltingugurtni massa miqdori, mg/kg, ko‘p emas: I turi II turi III turi	0,100 0,050 0,035				GOST 1912.

ISSN 3030-3907

10	Merkaptanli oltingugurt miqdori, %, ko‘p emas	0,01				GOST 17323
11	Vodorod sulfid miqdori, % mass	yo‘q				GOST 17323
12	Mis plastinkada tekrirish	1 sinf				GOST 6321
13	Suvda eruvchan kislota va ishqorlar miqdori, %	Yo‘q				GOST 6307
14	Kinematik qovushqoqlik 20 °Sda, mm^2/s	3,0-6,0	1,8-5,0			GOST 31391
15	Kislotalik, mg KOH 100 sm^3 yoqilg‘ida, ko‘p emas	5				GOST 5985
16	Alangala-nish harorati, yopiq tiglda, ^{O}S, past emas:	62 40	40 35	40 35	40 35	GOST 6356
17	Umumiy ifloslanish (mexanik aralash-malar), mg/kg (%), ko‘p emas	24 (0,0024)				GOST 6370
18	Qatronlar концентрaцiya-si, mg 100 sm^3 yoqilg‘idagi, ko‘p emas	40	40	40	30	GOST 8489
19	Qotish harorati, ^{O}S, ko‘p emas	-10	-25	-35	-45	GOST 20287
20	Loyqalanish harorati, °S, yuqori emas	-5	-5	-15	-25	GOST 5066

O‘zDSt 1134:2018 standartining asosiy maqsadi - mamlakatda ishlab chiqariladigan dizel yoqilg‘ilarining sifatini yagona texnik me’yorlar asosida belgilash, ularni xalqaro ekologik talablar bilan uyg‘unlashtirish hamda iste’molchilarni past sifatli yoki ekologik xavfli mahsulotlardan himoya qilishdir. Mazkur standart nafaqat ishlab chiqarish, balki yoqilg‘ilarning saqlanishi, tashilishi va iste’molda sifatini nazorat qilish tartiblarini ham qamrab oladi. Unga ko‘ra O‘zDSt 1134:2018 standarti dizel yoqilg‘ilarini iqlim sharoitlariga mos holda uchta toifaga DT-L (yozgi yoqilg‘i) - +5 °C dan yuqori haroratlarda ishlatiladi, muzlash

ISSN 3030-3907

harorati −10 °C atrofida, DT-Z (qishki yoqilg‘i) - −20 °C gacha bo‘lgan haroratda ishlash uchun mo‘ljallangan, qotish harorati - −25 °C gacha pasaytiriladi va DT-A (arktik yoqilg‘i) - −45 °C gacha bo‘lgan sharoitda foydalaniladi, oltingugurt miqdori 50 ppm dan oshmaydi ushbu toifalarning barchasida depressor, antioksidlovchi va korroziya ingibitirlovchi prisadkalar qo‘llanishi majburiydir.

So‘nggi o‘n yilliklarda global ekologik siyosatning ustuvor yo‘nalishlaridan biri transport vositalaridan chiqadigan zararli moddalarning kamaytirilishiga qaratilgan. Mazkur masalani hal etish maqsadida Yevropa Ittifoqi tomonidan ishlab chiqilgan “Euro” ekologik standartlari tizimi dunyo miqyosida avtomobil yoqilg‘ilarining sifati va ekologik tozaligini baholovchi asosiy me’yor hisoblanadi. Ushbu standartlar avtomobil dvigatellaridan chiqayotgan zararli gazlar miqdorini qat’iy chegaralash orqali nafaqat havoni, balki inson salomatligini ham himoya qilishga qaratilgan. Euro-5 va Euro-6 standartlari dizel yoqilg‘ilari uchun qo‘yiladigan eng ilg‘or talablar bo‘lib, ular yoqilg‘ining fizik-kimyoviy tarkibi, yonish jarayonining to‘liqligi, chiqindi gazlar miqdori va ekologik xavfsizlik darajasini belgilaydi.

Euro-5 standarti 2009-yildan boshlab Yevropa davlatlarida amaliyotga joriy etilgan. Ushbu bosqichda dizel yoqilg‘ilari sifati bo‘yicha eng muhim o‘zgarishlardan biri - oltingugurt miqdorining keskin kamaytirilishi va yoqilg‘ining ekologik xavfsizlik darajasining oshirilishidir. Mazkur standartga ko‘ra, dizel yoqilg‘isidagi oltingugurtning maksimal miqdori 10 ppm (0,001%) dan oshmasligi kerak. Shuningdek, aromatik va politsiklik uglevodorodlar miqdori ham cheklanadi, chunki ular tutun, chang zarrachalari va zararli oksidlarning hosil bo‘lishiga sabab bo‘ladi.

2014-yildan boshlab kuchga kirgan Euro-6 standarti dizel yoqilg‘ilari uchun yanada qat’iyroq ekologik me’yorlarni o‘rnatdi. Ushbu standart “toza dizel texnologiyasi” tamoyiliga asoslanib, chiqindi gazlardagi zararli komponentlarning miqdorini yanada kamaytirishga qaratilgan. Euro-6 bosqichida: azot oksidlari (NO_x) miqdori 0,08 g/km gacha qisqartirilgan (Euro-5 ga nisbatan 55 % kam), qattiq zarrachalar (PM) miqdori 0,0045 g/km dan oshmasligi talab etiladi, qattiq zarracha soni (PN) - 6×10^{11} dona/km dan kam bo‘lishi kerak.

Euro-6 standarti faqat yoqilg‘ining tarkibiga emas, balki dvigatel konstruktsiyasi va chiqindi gazlarni tozalash tizimlariga ham alohida talablar qo‘yadi. Ushbu tizimlarga DPF (Diesel Particulate Filter) - dizel zarrachalar filtri va SCR (Selective Catalytic Reduction) – selektiv katalitik qaytarish tizimi kiradi. Ular NO_x va PM miqdorini sezilarli kamaytiradi hamda chiqindi gazlarni deyarli zararli bo‘lmagan komponentlarga aylantiradi. Texnik jihatdan, Euro-6 yoqilg‘ilari yuqori setan soni, past oltingugurt va aromatik uglevodorodlar ulushi bilan ajralib turadi. Ular zamonaviy Common Rail purkash tizimlari bilan mukammal mos

ISSN 3030-3907

keladi, natijada dvigatel ishlashida tejamkorlik, barqarorlik va past shovqin darajasi ta’minlanadi.

O‘zbekiston Respublikasida 2020-yillardan boshlab neftni qayta ishlash zavodlarining modernizatsiyasi natijasida Euro-5 talablari darajasidagi *(3-jadvalga qarang)* past oltingugurtli dizel yoqilg‘ilari ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi. Buxoro va Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodlarida joriy etilgan gidrotozalash va gidrokreking texnologiyalari natijasida ishlab chiqarilayotgan dizel yoqilg‘ilari oltingugurt miqdori 10-50 ppm oralig‘ida bo‘lib, Yevropa ekologik standartlariga mos keladi.

3-jadval

O‘zTR.931-0.28:2017 (Ts16472899-044:2020) bo‘yicha ishlab chiqarilgan DT-EVRO-L-K5 dizel yoqilg‘isi tavsifi

№	Ko‘rsatkichlar nomlanishi	Nazorat usullari	Ts16472899-044:2020 OKP 025130 bo‘yicha qiymati	OTR UzTR. 931-028:2017 bo‘yicha qiymati
1	Setan soni, ko‘p emas	ASTM D 613	51	51
2	Setan indeksi, ko‘p emas	ASTM D 4737	46,0	-
3	Zichligi, 20^{O}Sda, kg/m^3, ko‘p emas	GOST 3900	860	-
4	Fraksion tarkibi: 250^{O}S haroratda haydalgan , % (hajm bo‘yicha) ko‘p emas 350^{O}S haroratda haydalgan , % (hajm bo‘yicha) kam emas 95% haydaladigan harorarati, ^{O}S, yuqori emas	GOST 2177	65 85 360	- 360
5	Suvning massa miqdori, mg/kg(%) ko‘p emas	EN ISO 12937 (GOST 2477)	200 (0.02)	200 (0.02)
6	Filtrlanish harorati chegarasi, ^{O}S, yuqori emas	EN 116	- 5	- 5
7	Kokslanish 10% qoldiqda, %, ko‘p emas	ASTM D 4530	0,3	-
8	Kullik, % (massada), ko‘p emas	GOST 1461	0,01	-

ISSN 3030-3907

9	Oltingugurt massa miqdori, mg/kg, ko‘p emas	EN ISO 20884	10	10
10	Mis plastinka korroziyasi (3 s 50 ^{O}S da), birlikda	ASTM D 130	1-sinf	-
11	Kinematik qovushqoqlik 40 ^{O}S da, mm^2/s, oraliqda	GOST 33	2,0-4,5	
12	Alangalanish harorati, yopiq tiglda aniqlangan, ^{O}S, past emas	GOST 6356	55	55
13	Polihalqali aromatik uglevo-dorodlar massa miqdori, %, ko‘p emas	GOST EN 12916	11,0	11,0
14	Umumiy ifloslanish, mg/kg (%), ko‘p emas	EN	24	0,0014
15	Oksidlanishga barqarorlik: -qoldiqni umumiy miqdorida, g/m^3, ko‘p emas –soatda, kam emas	ASTM D 2274	25 20	-
16	Yog‘ kislotasi metil efiri hajmiy miqdori, % ko‘p emas	GOST EN 14078	7,0	-
17	Moylash qobuliyati:- skorrektir-langan edirilish dog‘i diametri (1,4) 60 ^{O}S da, µm, ko‘p emas	ASTM D 6079	460	-

Euro-5 va Euro-6 standartdagi dizel yoqilg‘ilari - bu yuqori sifat, ekologik xavfsizlik va energiya tejamkorlikni o‘zida mujassam etgan zamonaviy yoqilg‘ilar turidir. Ularning joriy etilishi natijasida: atmosferaga chiqayotgan zararli gazlar 70-90 % gacha kamayadi, dvigatelning ishlash samaradorligi va xizmat muddati oshadi, transport tizimining ekologik barqarorligi ta’minlanadi. O‘zbekiston Respublikasi uchun bu standartlarga mos dizel yoqilg‘ilari ishlab chiqarish-milliy yoqilg‘i sanoatini xalqaro talablarga moslashtirish, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqtisodiy raqobatbardoshlikni oshirish yo‘lida muhim strategik qadamdir shuningdek kelgusida Euro-6 talablariga to‘liq mos yoqilg‘ilar ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yish mamlakatning “Yashil energetika” strategiyasi doirasida asosiy maqsad sifatida belgilangan. Bu nafaqat ekologik tozalikka erishish, balki eksport salohiyatini kengaytirish, xalqaro bozorda raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish imkonini beradi.

Xulosa: So‘nggi yillarda ekologik xavfsizlik masalasi jahon neft va yoqilg‘i sanoatining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Transport vositalarining tez

ISSN 3030-3907

ko‘payishi, yoqilg‘i sarfining ortishi va atmosferaga chiqayotgan zararli moddalarning ko‘pligi natijasida havoning ifloslanishi, zaharli gazlar va issiqxona effekti muammolari kuchaydi. Shu sababli dizel yoqilg‘ilariga qo‘yiladigan ekologik talablar nafaqat fizik-kimyoviy sifat ko‘rsatkichlariga, balki chiqindi gazlarning tarkibiga ham qaratilmoqda. Dizel yoqilg‘isining ekologik talablari xalqaro Euro-standartlar (Euro-4, Euro-5, Euro-6), EN 590:2013 va O‘zbekiston Respublikasining O‘zDSt 1134:2018 me’yoriy hujjatlariga asoslanadi. Ushbu talablarning maqsadi transport vositalaridan chiqadigan zararli moddalarning miqdorini minimal darajagacha kamaytirish, inson salomatligi va atrof-muhit xavfsizligini ta’minlashdan iborat. Asosiy ekologik talablar oltingugurt miqdorining 10-50 ppm dan oshmasligi, aromatik uglevodorodlar ulushi 11% dan ortiq bo‘lmasligi, politsiklik aromatik birikmalar 2% dan oshmasligi, tutunlilik indeksi 1,0 dan yuqori bo‘lmasligi, NO_x, SO_2, CO va qattiq zarrachalar (PM) chiqindilarining qat’iy cheklanishi, biologik parchalanish darajasi esa kamida 80% bo‘lishidir. Shuningdek, setan soni 51 dan yuqori bo‘lishi yonish jarayonining to‘liqligini ta’minlaydi va zaharli komponentlarning hosil bo‘lishini kamaytiradi. Dizel yoqilg‘ilarining ekologik xususiyatlari chiqindi gaz tarkibidagi moddalarning miqdori bilan baholanadi. Oltingugurt oksidlari (SO_2) yoqilg‘idagi oltingugurt yonishi natijasida hosil bo‘lib, atmosferada suv bug‘lari bilan reaksiyaga kirishib kislotali yomg‘ir hosil qiladi. Azot oksidlari (NO_x) yuqori haroratli yonish natijasida hosil bo‘lib, ozon bilan reaksiyaga kirishib fotokimyoviy tutun hosil qiladi. Uglerod oksidi (CO) to‘liq bo‘lmagan yonish mahsuloti bo‘lib, kislorod yetishmasligi natijasida yuzaga keladi va inson salomatligiga xavfli hisoblanadi. Qattiq zarrachalar (PM) organik modda, metall oksidlari va uglerod zarrachalaridan iborat bo‘lib, inson o‘pkasiga chuqur kiradi. Uglevodorodlar (CH_x) esa to‘liq yonmagan yoqilg‘i molekulalari bo‘lib, NO_x bilan reaksiyaga kirishib troposferadagi ozon qatlamini yemiradi. Dizel yoqilg‘ilarning ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilash uchun gidrotozalash, gidrokreking, prisadkalar qo‘llash, SCR (Selective Catalytic Reduction) va DPF (Diesel Particulate Filter) tizimlari kabi texnologiyalar joriy etiladi. Ushbu usullar yordamida chiqindi gazlardagi zararli komponentlar 80-90% gacha kamayadi. O‘zbekiston Respublikasida O‘zDSt 1134:2018 standarti joriy etilib, Buxoro va Farg‘ona neftni qayta ishlash zavodlarida olib borilgan modernizatsiya natijasida oltingugurt miqdori 500 ppm dan 50 ppm gacha kamaytirildi. Bu esa O‘zbekistonda ishlab chiqarilayotgan dizel yoqilg‘ilari sifatining Euro-5 ekologik toifasiga yaqinlashganini ko‘rsatadi. Mamlakatning 2023-2030 yillarga mo‘ljallangan ekologik strategiyasi doirasida dizel yoqilg‘isidagi oltingugurt miqdorini 10 ppm gacha kamaytirish va chiqindi gazlarda NO_x emissiyasini 40% gacha qisqartirish rejalashtirilgan. Kompleks tahlil shuni ko‘rsatadiki, oltingugurt miqdorining 500

ISSN 3030-3907

ppm dan 10 ppm gacha kamaytirilishi chiqindi gazlardagi SO_2 emissiyasini 90% gacha kamaytiradi, setan sonining oshishi yonish jarayonini to‘liqroq amalga oshirib CO emissiyasini 30-40% ga pasaytiradi. Prisadkalar qo‘llanilishi oksidlanish barqarorligini 20-25% ga oshiradi, past aromatik tarkibli yoqilg‘ilar esa qattiq zarrachalar hosil bo‘lishini 50% gacha kamaytiradi. Shunday qilib, ekologik toza dizel yoqilg‘ilari ishlab chiqarish transport tizimining barqarorligini, iqtisodiy samaradorlikni va iqlim xavfsizligini ta’minlashda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Dizel yoqilg‘isining ekologik talablari zamonaviy neftni qayta ishlash texnologiyalari, kimyoviy modifikatsiya va chiqindi gazlarni tozalash tizimlarining uyg‘unlashgan majmuasiga asoslanadi. Bu talablarning bajarilishi dizel yoqilg‘ilari sifatini oshirish bilan birga, barqaror rivojlanish, yashil energetika va uglerod neytralligi siyosatini amalga oshirish uchun zarur shartdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Kolesnikov, A.A., & Ivanov, V.P. (2020). Improvement of diesel fuel quality indicators through multifunctional additives. Petroleum Chemistry, 60(8), 895–902.
2. Shirshov, G.G., & Popov, I.V. (2019). Environmental assessment of modern diesel fuels and their combustion products. Chemistry and Technology of Fuels and Oils, 55(3), 245–252.
3. Hsu, C.S., & Robinson, P.R. (2017). Practical Advances in Petroleum Processing. Springer Science & Business Media, New York.
4. Gao, Y., Zhang, H., & Li, J. (2021). Effects of oxygenated additives on diesel fuel combustion and emission characteristics. Fuel, 303, 121288.
5. Ражабов Р.Н., Фозилов С.Ф., Ғайбуллаева А.Ф., & Фозилов Ҳ.С. (2021). Газконденсатидан олинган дизел ёқилғиларини сифатини яхшиловчи композицион кўп функционалли присадкалар олиш технологиясини ишлаб чиқиш. Science and Education, 2(11), 438-443.
6. Mavlonov Sh.B. Depressor additives based on styrene and low molecular polethylene. Innovative solutions to current problems in the field of high molecular metallorganic compounds. International scientific and practical online – conference the republic of Uzbekistan Tashkent city May 28, 2021 Part -III 54-55 p.
7. EN 590:2022 – Automotive fuels – Diesel – Requirements and test methods. European Committee for Standardization (CEN), Brussels, 2022.
8. ASTM D975-23 – Standard Specification for Diesel Fuel Oils. ASTM International, West Conshohocken, PA, USA, 2023.
9. O`zDST 1134:2014

ISSN 3030-3907