

**MUQOBIL YONILG'ILAR KLASSIFIKATSIYASI VA ULARDAN
FOYDALANISH ISTIQBOLLARI**

Ahmadjonov Muhridin Mo'minjon o'gli

“Transport vositalari muhandisligi”

kafedrasi, Andijon Mashinasozlik instituti

Elmurod Xalimjonov

“Transport vositalari muhandisligi” kafedrasi

Andijon Mashinasozlik instituti

ANNOTATSIYA: *Ushbu maqolada transport vositalari uchun motor yonilg'ilarining turlari, ularning fizikaviy-kimyoviy xossalari, keltirib o'tilgan. Muqobil yonilg'ilarni motor yonilg'isi sifatida qo'llashning afzalliklari yoritilgan hamda tabiiy gaz yonilg'isining ekologik va iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari tahlil etilgan.*

Kalit so'zlar: *avtomobil, dvigatel, yonilg'i, ekologiya, tejamkorlik, dvigatel quvvati, yonilg'i xossalari, muqobil motor yonilg'ilari, tabiiy gaz yonilg'isi, gaz ballon uskunalari.*

**CLASSIFICATION OF ALTERNATIVE FUELS AND
PROSPECTS FOR THEIR USE**

Muhridin Muminjon o'gli Ahmadjonov

Department of “Vehicle Engineering”

Adijan Mechanical Engineering Institute Department of “Vehicle Engineering”

Andijan Mechanical Engineering Institute

ABSTRACT: *This article describes the types of motor fuels for vehicles, their physical and chemical properties. The advantages of using alternative fuels as motor fuels are highlighted and the environmental and economic efficiency*

indicators of natural gas fuels are analyzed.

Keywords: *automobile, engine, fuel, ecology, economy, engine power, fuel properties, alternative motor fuels, natural gas fuel, gas cylinder equipment.*

KIRISH

Hozirgi kunda iqtisodiyotni yanada barqarorlashtirish uchun atrof-muhitga kam zararli moddalar chiqaradigan shuningdek, yonilg'ini tejamkorligi yuqori bo'lgan avtomobillarni ishlab chiqarish tarkibini oshirish va takomillashtirish zarur.

Zamonaviy porshenli ichki yonuv dvigatellariga quyidagi asosiy talablar qo'yiladi: atrof-muhitga salbiy ta'sir qilishning eng kam darajasi; issiqlik energiyasining mexanik energiyaga aylantirish takomilligining darajasi yoki solishtirma yonilg'ini sarfining eng kichik qiymati va ishqalanishga sarflarning kichikligi; burovchi moment va quvvatlar maksimal qiymatlarining keng diapazoni; litrli quvvatning yuqori qiymati; solishtirma massa va gabarit o'lchamlarining eng kichik qiymatlari; konstruksiya elementlarining ishonchiligi va uzoq muddat xizmat qilishi; konstruksiyaning soddaligi; xizmat ko'rsatish qulayligi hamda ekspluatatsiya qilish va ta'mirlash arzonligi; ishonchli o't oldirish va o'zgaruvchi ish rejimlariga tez moslashish; konstruksiyaning yonilg'ining har xil turlarida ishlashi va istiqbolligi; konstruksiyaning modernizatsiyalashga imkon berishi;

Yuqorida qayd etilgan talablar ko'p jihatdan foydalaniladigan neftdan olingan motor yonilg'ilarining turiga bog'liq, ular cheklangan resursga ega.

MAGATE, OPEK, BMT sanoat rivojlanishi departamenti ma'lumotlari va Jahon Energetika Agentligi (JEA) bashorati bo'yicha 2030 yilda jahon energiya balansida neftning ulushi 40 %, gazniki – 27 %, ko'mirniki – 24 %, boshqalarniki –9 % ni tashkil qiladi [1].

Hozirgi paytda dunyoda 1 yilda taxminan 5 mlrd. tonna, Rossiyada – 0,5 mlrd. tonna, O'zbekistonda – 6 mln. tonna neft qazib olinmoqda. Shuni qayd etish lozimki, AQSHda 1 yilda 19 mln. barrel (2,9 mln. tonna) neftdan foydalaniladi va Amerika neft instituti ma'lumotlari bo'yicha 43 % neft mahsulotlaridan

avtomobillar uchun yengil yonilgʻi sifatida, 11% – dizel yonilgʻisi sifatida, 9 % – aviatsiya yonilgʻisi sifatida, 16 % – moy, gudron, plastik sifatida, 4 % – pech yonilgʻisi sifatida, 5 % – ogʻir yonilgʻisi va 12 % – turli yonilgʻi sifatida foydalaniladi [2].

Neft mahsulotlaridan foydalanishning bunday dinamikasi ularni almashtiruvchilaridan – alternativ motor yonilgʻilaridan foydalanishni taqozo etadi.

Shu munosabat bilan deyarli hamma yuqori rivojlangan mamlakatlarda yonilgʻi-energetik resurslar balansini ratsionallashtirish hamda iqtisodiyotning energiyani eng koʻp isteʼmol qiluvchi sohasi sifatida transportning har xil turlari uchun alternativ yonilgʻilar bilan bogʻliq boʻlgan ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda.

Maʼlumki, quyidagilar alternativ yonilgʻi safiga kiradi: koʻmirdan olingan sintetik benzin, yonuvchi slanets, torf, tabiiy gaz; benzonometanol va benzonoetanol aralashmalari; vodorod; suyuqlashtirilgan neftli propan butan gazlari (SNG); siqilgan tabiiy gaz (SPG) yoki suyuqlashtirilgan tabiiy gaz (SJPG); gazogenerator, domen, plast gazlari; biogazlar; gazokondensat yonilgʻilari; ammiak; suv-yonilgʻi emulsiyalari va boshqalar [3]. Bundan tashqari ular mahalliy, istiqbolli va boshqa alternativ yonilgʻilarga boʻlinishi mumkin.

Motor yonilgʻilariga qoʻyiladigan asosiy talablar ichki yonuv dvigatellari (IYOD)ning zaruriy koʻrsatkichlari va xarakteristikalarini taʼminlashdan kelib chiqibshakllantiriladi. Yonilgʻining detonatsion chidamliligi, fraksion tarkibi,

yonishda ajralib chiqadigan issiqlik, korrozion aktivlik va boshqalar ularning asosiy koʻrsatkichlari hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Gaz ballonli avtomobillar zaharligini tadqiqot qilish ishlari natijalarining tahlili shuni koʻrsatadiki, benzinning oʻrniga tabiiy gaz ishlatilganda zaharli tashkil etuvchilarning atrof-muhitga chiqarilishi (g/km), oʻrtacha, uglerod oksidi boʻyicha 8 marta, ulevodorodlar boʻyicha – 3 marta, azot oksidlari boʻyicha – 2 marta, PAU boʻyicha – 10 marta, tutunligi boʻyicha – 9 marta kamayar ekan [4].

Shu sababli transport vositalari uchun muqobil yonilgʻilardan foydalanish, hamda transport vositalarini gaz yonilgʻisiga oʻtkazishni takomillashtirish boʻyicha dunyoning yetakchi olimlari va tadqiqotchilari koʻplab ishlarni amalga oshirmoqdalar.

Respublikamizda ham gaz ballonli avtomobillarni ishlatish ularning xavfsiz ishlashini tashkil etish boʻyicha bir qator normativ-huquqiy hujjatlar mavjud boʻlib ularda alohida talablar belgilab qoʻyilgan. Jumladan:

Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 10-fevral 2007-yildagi 30-sonli “Avtomobillarni gaz bilan toʻldirish kompressor shaxobchalari va avtomobillarga gaz quyish shaxobchalarini rivojlantirish hamda avtotransport vositalarini suyultirilgan va siqilgan gazga bosqichma-bosqich oʻtkazish choratadbirlari toʻgʻrisidagi” qarori. Bu qarorda 2007-2012 yillar oraligʻida respublikamizdagi jismoniy va yuridik shaxslarning avtotransport vositalarini suyultirilgan va siqilgan gazga oʻtkazish boʻyicha hamda suyultirilgan va siqilgan gaz bilan taʼminlash shaxobchalarini qurish boʻyicha strategik yoʻnalishlar belgilangan

Q.M.Siddiqnazarov, U.V.Ahmedov “Oʻzbekiston avtotransporti oʻtmishda va istiqloq yillarida” ushbu kitobda avtotransport va ekologiya, avtotransportni paydo boʻlishi, mustaqillik yillarigacha Oʻzbekiston avtotransporti kabi maʼlumotlar keltirilgan [5].

N.G.Pevnev, A.P.Yelgin, L.N.Buxarov, “Texnicheskaya ekspluatatsiya gazobalonnix avtomobiley”. Ushbu kitobda gaz ballonli avtomobillarni ishlatish va gaz yonilgʻisidan avtomobillar uchun yoqilgʻi sifatida foydalanish boʻyicha maʼlumotlar keltirilgan [6].

Axmetov L.A., Ivanov V.I., Erosov V.I. “Ekonomicheskaya effektivnost I ekspluatatsionnie kachestva gazobalonnix avtomobiley” [5]. Ushbu qoʻllanmada avtomobillarga gaz ballonli avtomobillarni ishlatishning ekologik va iqtisodiy samaradorligi boʻyicha maʼlumotlar berilgan.

B.I.Bazarovnig “Nauchnie osnovi energo-ekologicheskoy effektivnostiispolzovaniya alternativnix motornix topliva” nomli dissertatsiya

ishida transport vositalari uchun alternativ yoqilg'ılardan foydalanishning ekologik samaradorligi asoslari keltirilgan va asoslab berilgan [7].

Maqolada keltirilgan ma'lumotlar o'tkazilgan tadqiqotlar va shu yo'nalishda ish olib borgan olimlarning tadqiqotlari natijalaridan foydalangan holda tahlil etilgan.

NATIJALAR

O'tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, Tarkibida 83...96 % metan bo'lgan siqilgan tabiiy gaz massasi bo'yicha 25 % vodoroddan tarkib topgan va yuqori oktan soniga ega (OCHM=130 gacha) va shu sabali =13 bo'lganda detonatsiyasiz yonishi mumkin, bu esa effektiv foydali ish koeffitsientini $\eta_e=0,36$ ga yetkazish imkonini beradi.

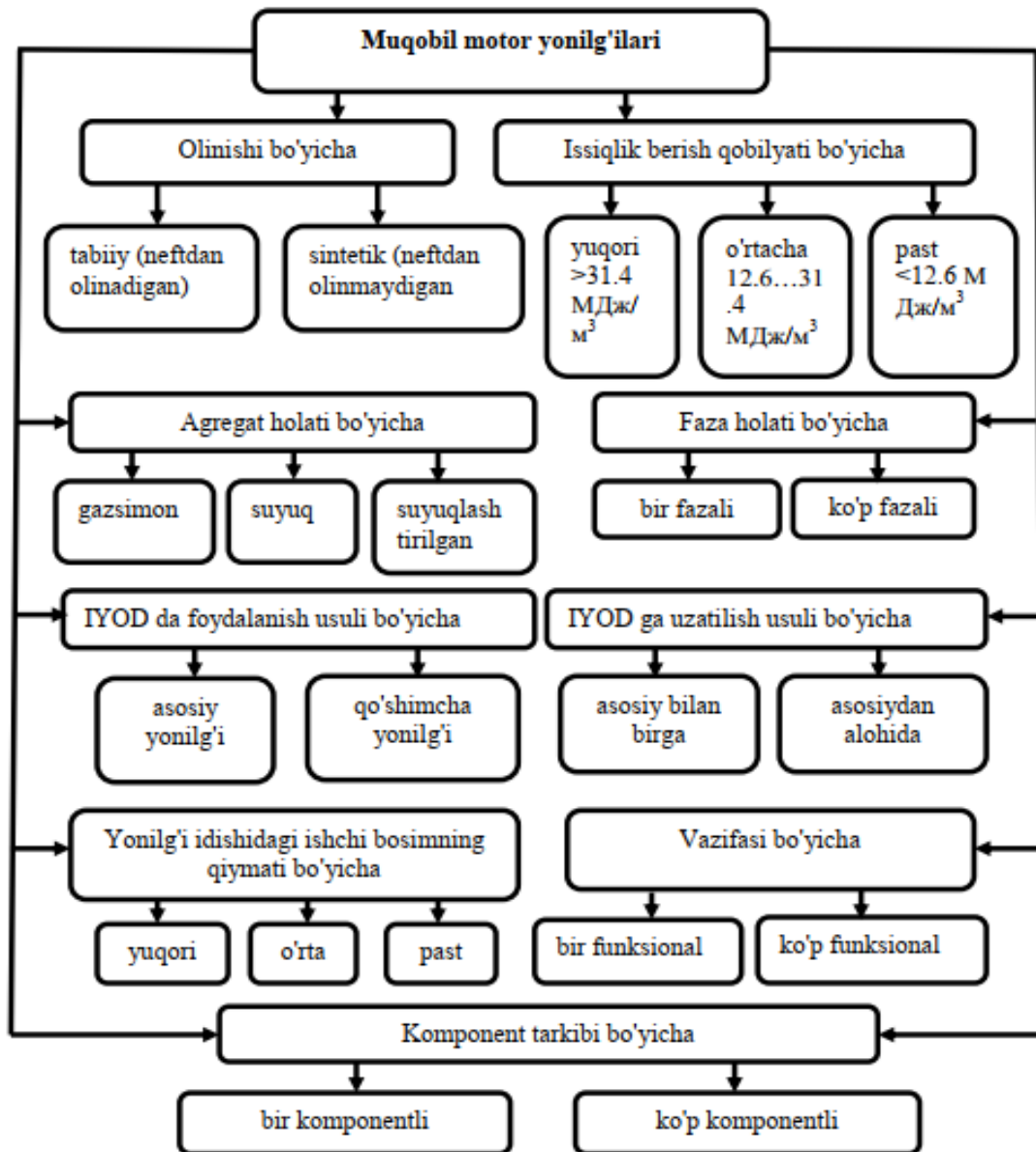
Tabiiy gaz yonganda benzin yonganiga nisbatan o'rtacha SN 40 % kam, SO esa 75 % kam, SO₂ esa 25 % kam hosil bo'ladi, bundan tashqari dizel yonilg'isi yonganiga nisbatan SN+NO_x 80 % kam va SO esa 50 % kam hosil bo'ladi.

Dizel dvigateli bazasida yaratilgan gazli dvigatelda azot oksidlarini chiqarish 0,44...14,0 g/km ga, uglevodorodlarni chiqarish 0,8...1,9 g/km ga va uglerod oksidlarini chiqarish 2,8...11,6 g/km ga kamaygan [8].

Dvigatelga yonilg'ining har xil turlarini uzatish masalasini ularning quyidagi xossalari tahlil qilmasdan va hisobga olmasdan yechish mumkin emas:

- fizikaviy-kimyoviy xossalari, ular odatda dvigatel ishini hamda yonilg'i uzatish yoki ta'minlash tizimining konstruktiv xususiyatlarini belgilaydi;
- energetik (issiqlik-texnik) xossalari, ular yonish jarayoni borishining va dvigatel ishchi jarayonining sifati va xarakterini belgilaydi;
- gazodinamik va texnologik-ishlab chiqarish xossalari, ular yonilg'ılarni olish, transportirovka qilish, zapravka qilish va saqlash bilan bog'langan;
- zaharlilik xossalari, ular atrof-muhitga ta'sirni belgilaydi.

Yuqorida bayon qilinganlarga ko'ra muqobil motor yonilg'ılarni ularning qator xarakterli belgilari bo'yicha klassifikatsiya qilish mumkin (1-chizma).



1-chizma. Muqobil motor yonilg'ilarining klassifikatsiyasi

Gazni tutun, qurum va chala yonishning boshqa mahsulotlarini hosil qilmasdan yoqish mumkin. Gazni oltingugurtli birikmalardan nisbatan osonlik bilan tozalash va yuqori malakali istemolchilarni oltingugurtsiz yonilg'ini bilan ta'minlash mumkin, uni yoqqanda SO₂ va SO₃ hosil bo'lmaydi.

Tabiiy gaz neftdan olingan yoki boshqa muqobil motor yonilg'ilariga nisbatan qator muhim afzalliklarga, hamda o'ziga xos fizikaviy-kimyoviy va ekspluatatsion xossalarga ega (1-jadval).

Gazsimon yonilg'ining teplotexnik xarakteristikalarini odatda 1 m³ gaz uchun normal sharoitlarda, ya'ni bosim 760 mm sim. ust. va harorat 0°S bo'lganda o'tkaziladi. Gazning normal sharoitlari bilan bir qatorda uning standart

sharoitlarini ham farqlashadi, ularga bosim 760 mm rt. st. va harorat 20 °S mos keladi. Texnik adabiyotlarda bosim 760 mm rt. st. va harorat 15 °S da ham gazning xarakteristikallari keltiriladi [9-11]. *1-jadval*

1-jadval

Ko'rsatkich	Neft yonilg'ilari		Metanol	Etanol	Suyul tirilgan neft gazi	Tabiiy gaz		Vodorod	
	Benzinlar	Dizel yonilg'ilari				Gazsi mon	Suyul tirilgan	Gazsi mon	Suyul tirilgan
Zichligi, kg/m ³	710...760	820...870	795	790	542	0,71	420	0,09	71
Qaynash harorati, °S:	35...195	180...360	64,7	78,0	-42	-162		-250,76	-
Qotish harorati	-60...80	-10...60	-97,8	-114,6	-187	-182		-259,2	-
To'yingan bug'lar bosimi 38 °S da, kPa	65...92	0,3...0,35	12,6	17,0	160	-		-	-
Bug'lanish issiqligi, kDj/kg	289...306	210...250	1173	920	412	511		-	-
Stexiometrik koeffitsient, kg/kg	14,5...15,0	14,1...14,3	6,51	9,06	15,2	16,8...17,4		34,8	-
Yonish harorati, K	2336	2289	2185	2235	2149	2065		2449	-
Energiya sig'imi, MDj/kg	44,0	43,43...43,51	19,98	26,9	46,0	48,94...50,15		120,0	-
Energiya zichligi, MDj/l	32,56	36,55	15,88	21,25	24,93	33,27...34,1	20,92	10,8	8,52
Stexiometrik aralashmaning yonish issiqligi:									
kDj/kg	2782...2811	2715...2790	2660	2674	2840	2740...2749		3381	-
kDj/m ³	3524...3553	3405...3418	3632	3685	3520	3121...3126		2992	-
α bo'yicha dvigatellarning barqaror	0,7...1,1	0,9...5,0	0,7...1,4	0,7...1,25	0,7...1,2	0,7...1,3		0,6...5,0	-

ishlashi chegaralari									
Oktan soni:									
motor metodi	65...85	-	88...94	92	90...94	100...105	30...40	-	
tadqiqot metodi	75...95	-	102...111	108	93...113	110...115	45...90	-	
Setan soni	8...14	45...55	3	8	18..22	-	-	-	-
O't olish va portlash xavfi	-	-	-	o'rt	-	-	-	yuqori	-
PDK_{uz}, mg/m³	100	300	5,0	1000	1800	-	-	-	-
Avtomobilida saqlash sharoitlari (bosim, harorat)	-	normal	-	-	16 MPa	20...40 MPa	-165 °S	20...40 MPa	-255 °S

MUHOKAMA

Hozirgi paytda dunyoda motor yonilg'isi sifatida tabiiy gazdan foydalanadigan

20 mln.dan ortiq transport vositasi mavjud. Tabiiy gazning unikal fizikaviy-kimyoviy xossalari, ularning sezilarli darajadagi tabiiy zahiralari, magistralli gazoprovodlar bo'yiha ularni qazib olish joyidan yetkaziladigan joygacha yetkazish tarmog'ining rivojlanganligi hamda yonilg'ining an'anaviy turlariga nisbatan ekologik afzalliklari tabiiy gazga XXI asrning eng istiqbolli va universal motor yonilg'isi sifatida qarash imkonini beradi.

Motor yonilg'isi sifatida tabiiy gazdan foydalanish – intensiv rivojlanayotgan yo'nalish bo'lib, u yaqin kelajakda gaz sanoatining mustaqil yuqori rentabelli nimsahasiga aylanadi. 7...10 yildan keyin tabiiy gazdan avtomobil transportda foydalanishning yillik hajmi 5...6 mlrd.m³ ga etishi, uzoq kelajakda esa 20...25 mlrd.m³ dan ortishi uchun hamma asoslar mavjud [11-14]. Respublikamizda ham tabiiy gazning ko'plab zahiralari bor va bu zahiralarda yuqori sifatli tabiiy gazlar bo'lib ulardan avtomobil dvigatellari uchun yonilg'i sifatida foydalanishda ortiqcha gazni qayta ishlash yoki kimyoviy usullarda ishlov

berish texnologiyalari qo'llanilmasdan, to'g'ridan-to'g'ri yonilg'i sifatida foydalanish mumkin.

1991 yildan boshlab tabiiy gazni O'zbekistonda ishlab chiqarish 41,9 mlrd. m³ dan 1997 yilda 50,4 mlrd. m³ ga va 2013 yilda 60 mlrd. m³ga etkazildi, bu esa mamlakatimizni dunyo bo'yicha gaz olish hajmi bo'yicha sakkizinchi o'ringa olib chiqdi. Eng boy gazli mintaqa - Ustyurt, uning territoriyasining 60 % O'zbekistonda. Gazni olish asosan 12 ta konga asoslanadi, ular asosan mamlakatimizning janubiy sharq hududida joylashgan [15-17].

Yonilg'ining gazsimon turlaridan foydalanishda namoyon bo'ladigan asosiy afzallik – bu avtotraktor texnikasi ekspluatatsiyasining tejamkorligidir. Buning sabablari: ularning narxi yonilg'ining neftdan olinadigan turlariga nisbatan arzonligi; dvigatel xizmat muddatining, o't oldirish svechasi va moy almashtirilishi muddatlarining uzayishi, yonilg'i oktan sonining yuqoriligi va yonishda qurum hosil bo'lmasligi.

Amalda benzinda va dizelda ishlaydigan g'ildirakli texnika va statsionar qurilmalarning hamma turlari tabiiy gaz yonilg'isiga o'tkazilishi mumkin. Lekin texnikalarni gaz yonilg'isiga o'tkazishda asosan quyidagi vazifalarga ega bo'lgan texnikalarni o'tkazish kerak:

- shahar ichi va shaharlararo yo'lovchi tashiydigan avtobuslar;
- shahar kommunal xo'jaliklarining avtomobillari;
- yo'nalish avtobuslari va mikroavtobuslari;
- shaharda ishlaydigan yuk avtomobillarining hamma turlari;
- mos infrastrukturaga ega bo'lgan qishloq xo'jalik va yo'l qurilish texnikasi va statsionar qurilmalar;
- usti berk imoratlar va skladlarda ishlaydigan avtopogruzchiklar [18].

Gazlarning ekspluatatsion xossalari va qo'llanilish sohalari ularning tarkibi bilan belgilanadi.

Gazga bo'lgan ehtiyoj va uning transportabelligi ko'p darajada yonish issiqligiga bog'liq. Yonish issiqligi katta bo'lgan gazlar uzoq masofalarga

transportirovka qilinadi, past boʻlgani esa ishlab chiqarilgan joydan yaqin joyda ishlatiladi.

Yonish issiqligi boʻyicha gazlar quyidagi guruhlariga boʻlinadi:

yonish issiqligi juda yuqori boʻlgan (25000 kDj/m^3 dan yuqori) suyuqlashtirilgan, neft bilan birga chiqadigan, tabiiy;

yonish issiqligi yuqori boʻlgan ($12000 \dots 25000 \text{ kDj/m}^3$) – koksli, biogaz, shaxtali, koʻmirli qatlamlar degazatsiya qilish yoʻli bilan olinadigan karbyuratsiyalangan suvli;

yonish issiqligi oʻrtacha boʻlgan ($5000 \dots 12000 \text{ kDj/m}^3$) – suvli, parokislorodli, koksodomenli, bituminozli yonilgʻidan olingan aralashma generatorli yonish issiqligi quyi boʻlgan ($3000 \dots 5000 \text{ kDj/m}^3$) – unumsiz yonilgʻidan

olingan aralashma generatorli, havoli domenli;

yonish issiqligi juda kichik boʻlgan (3000 kDj/m^3 dan kam) – vagrankali, suv gazi generatorlari havo bilan purkaladigan, koʻmir shaxtalarining ventilyatsiyasida olinadigan.

Dvigatel gaz yonilgʻisida ishlaganida gaz yonilgʻisining detonatsiyaga bardoshliligi sababli uni oʻt oldirish va yonilgʻidan foydalanadigan qurilmalarga xizmat koʻrsatish ancha yengillashadi [19]

XULOSA

Bugungi kunda tannarxi jihatidan arzon boʻlgan tabiiy gaz bilan ishlaydigan dvigatellar zamonaviy shahar transport vositalarida keng qoʻllanilmoqda. Bunda asosan siqilgan yoki suyultirilgan holatdagi tabiiy, sanoat va sintetik gazlardan foydalaniladi. Motor yonilgʻisi sifatida qoʻllaniladigan tabiiy gaz neft mahsulotlaridan bir qancha afzalliklari bilan ustun turadi. Ulardan foydalanishda dvigatelning yuqori texnik-iqtisodiy koʻrsatkichlariga erishiladi, chunki tabiiy gaz juda yaxshi antidetonatsion xossalarga ega, havo bilan aralashma hosil qilishi xususiyati juda yaxshi. Dvigatel gaz yonilgʻisida ishlaganda aralashma deyarli toʻliq yonadi va ishlatilgan gazlarning zaharliligi ancha past boʻlganligidan atrof-

muhit kam zararlanadi. Shu sababli hozirda respublikamizda avtomobillarning taxminan 70-80 % qismi tabiiy gaz yonilgʻisida harakatlanmoqda.

Siqilgan tabiiy gaz normal sharoitlarda istalgan bosimda gazsimon holatda boʻlib, uning tarkibida asosan metan va vodorod boʻladi. Gazlarning qoʻllanilishi porshen va gilza devorlaridan moy pardasining yuvilib ketishiga barham beradi, yonish kameralarida qurum hosil boʻlishini kamaytiradi, benzin bugʻlari boʻlmaganligi uchun silindr gilzalarining devorlaridagi moy kuyib ketmaydi, natijada dvigatelning ishlash muddati va moy almashtirish davri 1,5-2 martaga uzayadi. Gaz yonilgʻisining qoʻllanilishi dvigateldan chiqayotgan ishlatilgan gazlar tarkibidagi zararli uglerod oksidi, azot ikki oksidi va uglevodorodlarning umumiy miqdorini kamaytiradi [20].

Chiqayotgan gazlarning zaharliligi gaz yonilgʻisini yoqqanda benzin bilan ishlagandagidan koʻra 3 marta kam, dvigatel ishchi rejimini toʻgʻri tanlaganda undan chiqayotgan shovqinlar darajasi kam va bu holat ayniqsa shahar sharoitida muhim hisoblanadi. Shuning uchun avtomobillarni gaz yonilgʻisiga oʻtkazish va gaz ballon uskunalarini takomillashtirish ustida koʻplab ishlar amalga oshirilmoqda.

REFERENCES

1. O.,zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 10-fevral 2007-yildagi 30-sonli qarori.
2. O.,zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 11-oktabrdagi 815-son qarori.
3. Siddiqnazarov Q.M., Axmedov U.V. "O'zbekiston avtotransporti o'tmishda va istiqloq yillarida". Toshkent islom universiteti: 2001 yil, 272 bet.
- 4.«Техническая эксплуатация газобаллонных автомобилей». /Н.Г. Певнев, А.П. Елгин, Л.Н. Бухаров .– Омск: Изд-во СибАДИ, 2010.– 202 с.
5. Ахметов Л.А., Иванов В.И., Ерохов В.И. «Экономическая эффективность и эксплуатационные качества газобаллонных автомобилей». –Т.: Узбекистан, 1984. 198 бет.

6. Базаров Б.И. Научные основы энерго экологической эффективности использования альтернативных моторных топлива: Дисс...док техн. Наук. - Ташкент: ТАДИ, 2006-215 б.
7. Odilov, N. (2020). The analysis of the development of gas cylinder supply system. *Academic research in educational sciences*, (3).
8. Odilov N.E. "Avtomobillarga gaz to'ldirish shaxobchalarini xavfsizlik texnikasi qoidalari asosida loyihalashni takomillashtirish" "Me'morchilik va qurilish muammolari" Ilmiy-texnik jurnal. Samarqand: 2020 yil, №2-son.
9. Azimov A. "Avtomobilsozlik sanoatida polimer va kompozit materiallardan foydalanishning samaradorlik ko'rsatgichlari", ООО «Academic Research», Vol. 1 No. 1, 2020, (DOI: <https://doi.org/10.24411/2181-1385-2020-00010>)..
10. Умиров, И. И. Ў., & Хамракулов, Ё. М. (2020). Автомобиллардан чиқаётган газсимон чиқиндиларнинг атмосферага аралashiши. *Academic research in educational sciences*
11. Адиллов, О. К., &Кулмурадов, Д. И. (2014). Эксплуатации газобаллонных автомобилей в горных и предгорных условиях работы. *Молодой ученый*, (4), 149-150.
12. Базаров, Б. И., Адиллов, О. К., Кушбоков, И. С., &Худойбердиев, Б. Б. (2016). Модели вредности и токсичности выбросов автотранспортных комплексов. *Молодой ученый*, (7-2), 45-48.
13. Адиллов, О. К., Худоёров, Ш. Т., Исломов, Ш. Э., Адиллов, Ж. А., Хусанов, Н. Ш., & Хасанов, Б. И. (2015). Выбор критериев оценки улучшения эксплуатационных показателей двигателей газобаллонных автомобилей. In *Сборники конференций НИЦ Социосфера* (No. 48, pp. 63-66). Vedeckovydavatel'skecentrumSociosfera-CZ sro.
14. Адиллов, А. К., Сувонкулов, Ш. А., Кулмурадов, Д. И., Умиров, И. И., (2019). Причины изменения технического состояния автомобиля. *Актуальные научные исследования в современном мире*, (1-2), 116-118.

15. Нуруллаев, У. А., & Умиров, И. И. (2020). Улучшения эксплуатационных показателей двигателей газобаллонных автомобилей. *Academic research in educational sciences*, (3).

16. Тожиев, Ж. З. Ў. (2020). Кафолат даврида бузилишларни олдини олиш мақсадида автомобилнинг техник ҳолатини текшириш. *Academic research in educational sciences*, (3).

17. Kholmatov U. S. et al. Characteristics of optoelectronic discrete displacement converters with hollow and fiber light guides //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 471. – С. 06015.

18. Melikuziev A. et al. IMPROVING THE PERFORMANCE OF THE FUEL INJECTION SYSTEM //Development and innovations in science. – 2022. – Т. 1. – №. 14. – С. 10-14.

19. Azimov, T., Raximov, A., & Tursunboyev, L. (2023). SONLAR BILAN BELGILANGAN PROEKSIYALAR. Евразийский журнал академических исследований, 3(2 Part 3), 68-72.

20. Muqimova D. K. et al. The impact of the disc roller's diameter on the combined machine's performance during the sequential processing of freshly planted soil //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 471. – С. 04013.

21. Erkinjon o'g'li T. L. TRANSPORT OQIMINI BOSHQARISHNI ZAMONAVIY USULLARI //Mexatronika va robototexnika: muammolar va rivojlantirish istiqbollari. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 343-345.