ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -10

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 10

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

ZAMONAVIY AVTOMOBILLARDA QO‘LLANILAYOTGAN GAZ TIZIMLARINING SOLISHTIRMA TAHLILI

Pardayev Rustam Kamol o‘g‘li
TDMAU Transport vositalari muhandisligi ta’lim yo‘nalishi 1-bosqich magistranti
Muxammadiyev Umarali Sheraliyevich
TDMAU Transport muhandisligi va logistika kafedrasi katta o‘qituvchisi t.f.f.d PhD
E-mail: muhammadiyevumar5@gmail.com
Abrayev Abdulla Eshboyevich
TDMAU Transport muhandisligi va logistika kafedrasi assistenti
E-mail: abdullaabdiulla@gmail.com
Ibragimov Hasan Eshpulatovich
TDMAU Yo‘l muhandisligi kafedrasi assistenti

Anotatsiya. Ushbu maqolada, gaz ballonli avtomobillarning ekspluatatsion ko‘rsatgichlarini yaxshilashda va ekologik xafsizligini ta’minlashda gaz ballon uskunalarini avtomobil texnik ko‘rsatgichlariga mos tanlash va shunga mos dastur sozlamalarini optimal holatda o‘rnatish usuli ko‘rsatilgan. Shu bilan birga universal yonilg‘i ta’minlash tizimiga ega gaz ballonli avtomobillarning bazaviy dasturlari orqali ularning yonilg‘ini ta’minlash tizimidagi gaz injektorlarining yonilg‘i uzatish miqdorini optimallashtirish bo‘yisha tahliliy ma’lumotlar keltirilgan. Gaz-benzin rejimlarining almashish davrini to‘g‘ri tanlash bilan avtomobilning ekspluatatsion samaradorligini oshirish imkoniyatlari o‘rganilgan

Kalit so‘zlar: Gaz ballonli avtomobil, gaz ballon uskunasi, yonilg‘i ta’minlash tizimi, gaz injektori, elektron boshqaruv tizimi, ekspluatatsion samaradorlik, ekologik xavfsizlik, gaz-benzin rejimi, dasturiy sozlash, yonilg‘i sarfi.

Annotation. This article shows how to select gas cylinder equipment in accordance with the technical characteristics of the vehicle and set the appropriate program settings in an optimal state in order to improve the operational performance of gas cylinder vehicles and ensure environmental safety. At the same time, analytical data are presented on optimizing the fuel delivery rate of gas injectors in the fuel supply system of gas cylinder vehicles with a universal fuel supply system through their basic programs. The possibilities of increasing the operational efficiency of the vehicle by correctly selecting the gas-petrol mode switching period are studied.

Keyword: Gas-powered vehicle, gas cylinder equipment, fuel supply system, gas injector, electronic control system, operational efficiency, environmental safety, gas-petrol mode, software calibration, fuel consumption.

Аннотация. В данной статье показано, как выбрать оборудование для газовых баллонов в соответствии с техническими характеристиками транспортного средства и установить соответствующие программные параметры в оптимальном состоянии для повышения эксплуатационных характеристик газовых баллонов транспортных средств и обеспечения экологической безопасности. Одновременно представлены аналитические данные по оптимизации расхода топлива газовыми форсунками в системе подачи топлива газовых баллонов транспортных средств с универсальной системой подачи топлива на основе их базовых программ. Изучены возможности повышения эксплуатационной эффективности транспортного средства за счет правильного выбора периода переключения режимов работы (газ-бензин).

Ключевое слово: Газобаллонный автомобиль, газобаллонное оборудование, система подачи топлива, газовый инжектор, электронная система управления, эксплуатационная эффективность, экологическая безопасность, газо-бензиновый режим, программная настройка, расход топлива.

KIRISH.

Bugungi kunda dunyoda 1,45 milliarddan ortiq avtomobil mavjud [1] va ularning aksariyati neftga asoslangan benzindan foydalanadi. va dizel yoqilg‘isi. Ushbu yoqilg‘i bilan ishlaydigan avtomobillar deyarli bir asr davomida ishlamoqda, ammo ulardan foydalanish an'anaviy yoqilg‘i global ekologik muammolarni keltirib chiqardi, cheklangan neft zaxiralari esa yoqilg‘i taqchilligiga olib keldi. ushbu avtomobillar uchun mahsulotlar. Bunday muammolarning oldini olish uchun muqobil yoqilg‘idan foydalanish, ommalashtirish zarur ular.

Zamonaviy transport vositalarida qo‘llaniladigan muqobil yoqilg‘ilarga metanol va benzometanol aralashmasi kiradi; vodorod; suyultirilgan neft, propan-butan aralashmalari (PBM), siqilgan tabiiy gaz (CNG) yoki suyultirilgan neft gazi (LPG), gaz generator, biogaz, gaz kondensat yoqilg‘isi, suvli yoqilg‘i emulsiyalari va boshqalarni o‘z ichiga oladi [2]. CNG sifatida foydalanish avtomobil yoqilg‘isi 1930-yillarning boshlarida Italiyada kashf etilgan [3], 1970-yillardan boshlab u butun dunyoda mashhur bo‘ldi, va bu o‘sha paytda boshlangan neft mahsulotlari taqchilligi sabab bo‘ldi. Shundan so‘ng CNG paydo bo‘la boshladi avtomobil yoqilg‘isi sifatida har tomonlama istiqbolli muqobil sifatida. 1970-yillarning oxiri va boshida neft narxining keskin o‘sishi 1980-yillar CNG avtomobillari sonining yanada ko‘payishiga va ularni takomillashtirishga olib keldi.

ISSN 3030-3907

2019-2020 yillarda dunyoda tabiiy gazda ishlaydigan avtomobillar soni 29,793 milliondan ortiq, gaz avtotransport vositalariga yonilg‘i quyish kompressor stansiyalari 33 383 tani tashkil etadi [5]. miqdori bo‘yicha Osiyo yetakchi hisoblanadi mintaqalar bo‘yicha tabiiy gaz bilan ishlaydigan transport vositalari (1-jadval).

1-Jadval

CNG avtomobillari va siqilgan tabiiy gaz (CNG) yoqilg‘i quyish shoxobchalarining hududlar bo‘yicha taqsimlanishi [6]

Regions	CNG	CNG fllling
Asia	20 473	20 275
Yevropa	2 062 621	5194
North America	224 500	1856
South America	5 484 676	5848
Africa	295 349	210

ADABIYOTLAR TAHLILI. CNG to‘g‘ridan-to‘g‘ri gaz konlaridan va neft mahsulotlarini qayta ishlash jarayonida ajralib chiqadigan gazlardan olinadi.

CNG asosan metandan (82...98%) iborat bo‘lib, qo‘shimcha ravishda etan (6% gacha), propan (1,5%) va butan (1% gacha). CNG tarmoqlangan gaz quvurlari orqali gaz yig‘uvchi kompressor stantsiyalariga va undan etkazib beriladi u yerda transport vositalariga yoqilg‘i sifatida tarqatiladi. Metan rangsiz va hidsiz gaz, suvda ozgina eriydi, engilroq havoga nisbatan (o‘ziga xos zichligi havoga nisbatan 0,55) va to‘yingan gidrovositalar sinfiga kiradi. Metan molekulalar faqat transport vositasi va vodoroddan iborat, shuning uchun u yoqilganda zaharli gaz chiqarmaydi. CNGdagi vodorodning yuqori miqdori dvigatel tsilindrlarida yoqilg‘ining to‘liq yonishini ta'minlaydi suyultirilgan gaz yoki benzin.

2-Jadval

CNG va benzin yoqilg‘ilarining asosiy xarakteristikalari

Ko‘rsatkichlar	CNG	*Benzin*
1	2	3
Molekulyar massa	16,03	114,2
Elementar tarkibi, *%*: *H*	25,03 74,57	15,0 85,0
H/C nisbat	4,0	2,25
Gaz doimiyligi: *kgsm/kgK*	52,81 0,124	7,6 -
Standart sharoitlarda bug 'holatining zichligi: *kg/m*^{3} yoqilg‘i suyuq bo‘lganda *kg/l*	0,670 0,415	 0,<S26

ISSN 3030-3907

Bug‘lanish harorati, *kkal/kg*	122,6	65
Nisbiy zichlik	0.554	3.18
Yoqilg‘ining to‘liq yonishi uchun havodan zarur bo‘lgan kislorod bo‘ladi: m^3/m^3 fuel m^3/kg fuel	 9,52 14.2	 12,35
Standart sharoitda stexiometrik aralashmaning yonish issiqligi; $kkal/m^3$	770	850
Qaynash nuqtasi, ^0C	-161,6	99,2
Qaynatish harorati, ^0C	590.690	480-520
Stokiometrik aralashmaning yonish harorati, ^0C	2020	2100
Stoknometrik aralashma yonganda molekulyar o‘zgarish koeffitsienti	1,0	1,058
Oktan darajasi	100...120	100
Olov tarqalishining normal tezligining maksimal qiymati, *m/s*	3,4.3.7	4,0-4,2
Xuddi shu tezlikda ortiqcha havo koeffitsienti	0,95	0,89
Pastki kontsentratsiya chegarasida bu koeffitsientning qiymati	2,0	1,76
Yuqori konsentratsiya chegarasida qiymat	0,65	0,3
Havoda yonuvchanlik chegaralari,g/m³ %	5...15; 16.66 102.6	1,5/6,0
Olovning minimal energiyasi, 10-3 J yog 'issiqligi	0,23	0,28
Wobbe indeksi (yoki Wobbe indeksi): yuqori qiymat pastroq qiymat	12300 11300	- -

CNG va benzin yoqilg‘ilarining asosiy xarakteristikalari 2-jadvalda keltirilgan [1,2]. Ushbu xususiyatlarni taqqoslash bir-biriga, ichki yonish dvigatelida yoqilg‘i sifatida CNG dan foydalanish 12 xil samaradorlik ko‘rsatkichlarini beradi operatsiya vaqtida.

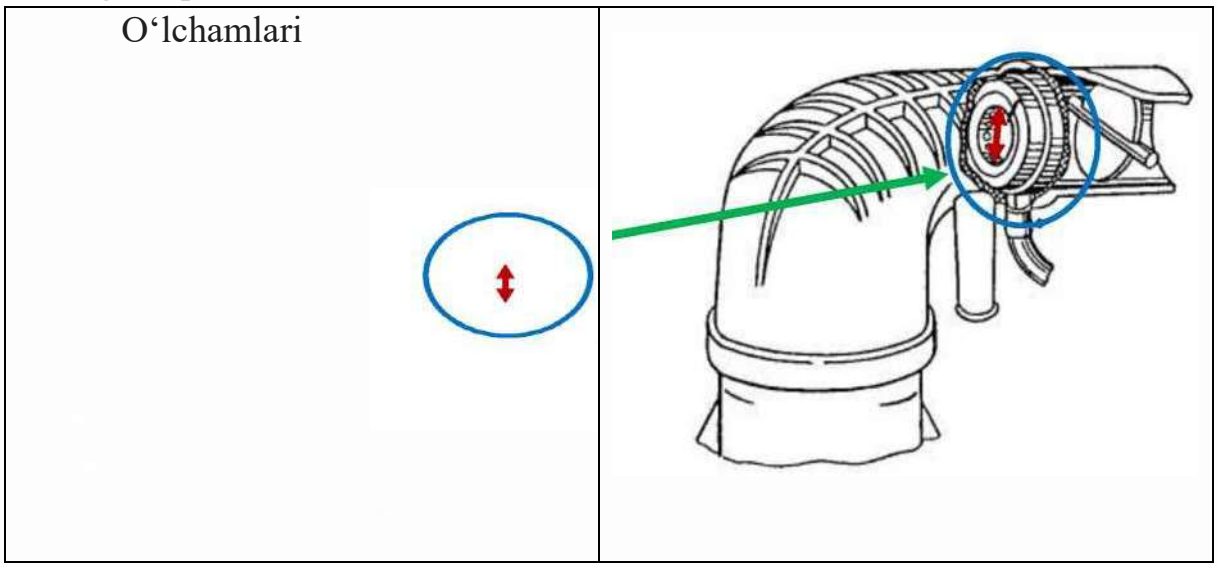
CNG yoqilg‘isi benzin yoki dizelga qaraganda arzonroq (O‘zbekiston Respublikasida yoqilg‘i narxlariga misol sifatida CNG yoqilg‘isi avtomobillar

ISSN 3030-3907

uchun benzin yoqilg‘isidan 3,18 marta va dizel yoqilg‘isidan deyarli 4,54 baravar arzonroq) [9]. Unda bor tabiiy ravishda havoni ifloslantiruvchi emissiyalarni kamaytiradi. U kamroq issiqxona gazlari emissiyasiga ega. Uning ishlatilishi neft ta'minotini kengaytiradi, va dunyoda ko‘p miqdorda yoqilg‘i mavjud [7]. CNG yuqori afzalligiga ega issiqlik samaradorligi benzinnikiga qaraganda o‘rtacha 1,1% va 1,6% ni tashkil qiladi [8].

NATIJA VA MUHOKAMA. Avtomobillarda CNG yoqilg‘isidan foydalanilganda, ular gaz ballon uskunalari (GCE) bilan jihozlangan. GCE sifatida o‘rnatilgan zamonaviy avtomashinalar, asosan bosim regulyatori benzin solenoidli klapan, qo‘lda o‘chirish tugmasi (Bu benzin oqimini to‘xtatadi.

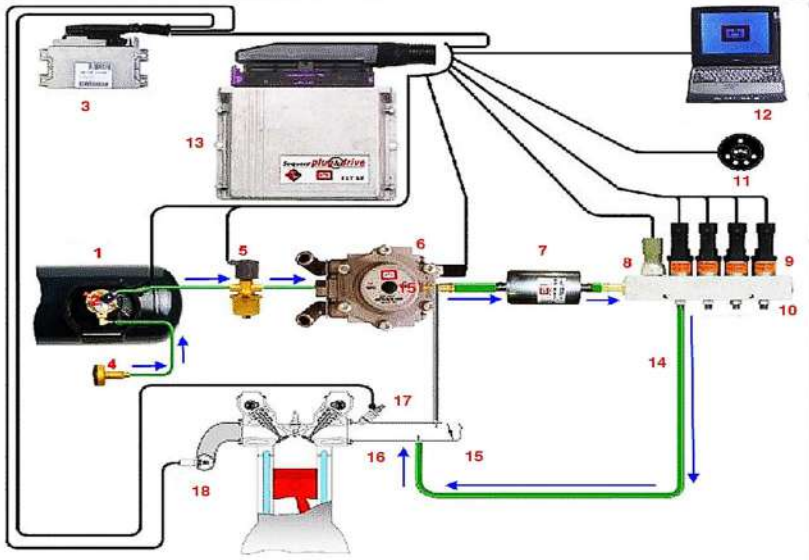
CNGda ishlaganda), o‘chirish valfi va yonilg‘i quyish ulagichi, boshqaruv moduli / almashtirish tugmasi (bu yoqilg‘i tanlash kaliti bilan elektron boshqaruv komponenti), CNG darajasi ko‘rsatkichi (LED ko‘rsatkichi), gaz havo aralashtirgichi, CNG valfli silindr, bug 'qopchasi va kronshteyn, benzin shlangi, past bosimli gaz shlangi, ateşleme protsessori, yuqori bosimli gaz trubkasi, simli jabduqlar, benzinni qaytarish liniyasida qaytarilmaydigan valf (NRV), bosim o‘lchagich qismlardan iborat.



1-rasm. CNG avtomobillarining 3-avlod GCEdagi gaz havosini aralashtirish moslamasi

Bugungi kunda CNG yoqilg‘ida ishlaydigan avtomashinalarni 4-avlod GCE bilan qayta jihozlash mashhur bo‘lib bormoqda (2-rasm). Bu avlod GCE deyarli barcha zamonaviy ichki yonish dvigatellari aylantirilishi mumkin, dizayn juda oddiy, va ham juda samarali. CNG avtomobillarining 1-2-3-avlod GCE-dan farqli o‘laroq, 4-avlod GCE jihozlangan. CNG yoqilg‘isini etkazib beradigan gaz injektorlari o‘z navbatida, vosita quvvatining oshishiga olib keladi va sezilarli yoqilg‘i tejash.

ISSN 3030-3907



2- rasm. Gaz ballon qurilmalarini struktura sxemasi:

1-gaz ballon; 2-monometr; 3-yonilg‘i boshqaruv bloki; 4-gaz quyish qurilmasi; 5-elektromagnit klapan; 6-gaz reduktori; 7-yonilg‘i filtri; 8-temperatura datchigi; 9-gaz yonilg‘isi forsunkalari; 10-gaz yonilg‘isi forsunkalari rampasi; 11-test o‘tkazish uchun kontaktli ajratuvchi; 12-test o‘tkazish uchun noutbuk; 13-elektron boshqaruv bloki; 14-gaz yonilg‘isi quvurlari; 15-drossel zaslonkasi; 16-kiritish kollektori; 17-dizel yonilg‘isi forsunkasi; 18-kislorod datchigi

CNG avtomobillarining 3-avlod GCE-da gaz havosini aralashtirish moslamasi (1-rasm) yoqilg‘ini havo bilan aralashtirib, uni kiritadi. Bunday holda, gaz havo aralashtirgichidan o‘tadigan havo oqimi miqdori vosita yuklash rejimida kerakli darajaga erisha olmaydi. Buning sababi gaz mikserining kichik diametri teshik (1-rasm), gaz pedali bosilganda, kerakli miqdordagi havo teshiklardan to‘liq kira olmaydi.

Natijada, silindrda boy yoqilg‘i aralashmasi hosil bo‘ladi va energiya samaradorligi pasayadi 4-avlod CNG avtomashinalarida yuqoridagi kamchilik bartaraf qilinadi va alohida gaz injektorlari o‘rnatiladi.

Gaz uzatish uchun har bir intel manifoldlari (2-rasm (4)) va CNG ning elektron boshqaruv bloki (ECB) (2-rasm (1)) o‘rnatilgan jarayonni optimal tarzda boshqaradi. Avtomobillarni 4-avlod GCE bilan jihozlagandan so‘ng, gaz ECU hisoblanadi kompyuterda tegishli dasturda dasturlashtirilgan (3-rasm). Bugungi mashhur Stage, Digironic, Europegas, Bu dasturlar orasida Prins, Autogas system, BRS, Autogaz AC va boshqalarni qayd etish mumkin.

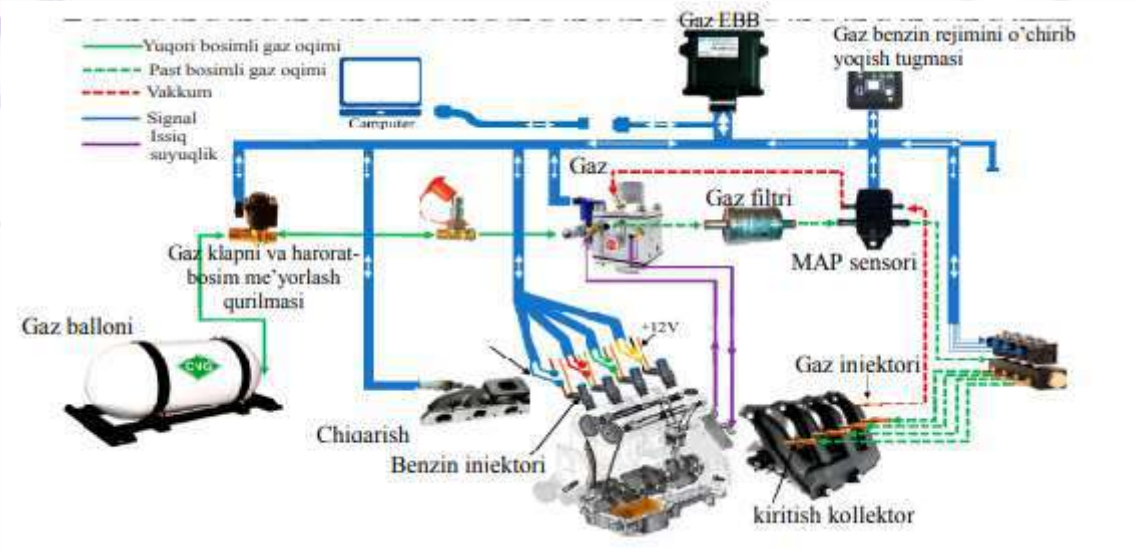
Yuqoridagi dasturlar orqali dvigatel ta'minoti tizimidagi "gaz-benzin" yoqilg‘i almashinuvi rejimini o‘zgartirish mumkin.

yoqilg‘ining o‘ziga xos haroratiga yoki krank mili aylanishlarining soniga bog‘liqligi. Biz bu jarayonni o‘zgartirishimiz mumkin

ISSN 3030-3907

kompyuterni gaz ECU ga ulash orqali dasturni o‘rnatish orqali (3-rasm).

4-avlod GCE bilan jihozlangan transport vositalarini ishlatish jarayonida benzin sarfini kamaytirish mumkin benzin rejimidan gazga o‘tish vaqtini qisqartirish orqali va bu, o‘z navbatida, yoqilg‘ini tejash imkonini beradi. xarajatlar va transport vositalarining ekologik xavfsizligini oshirish.



3-rasm

Benzinli transport vositalarida CNG komponentlarini joylashtirish

XULOSA. Xulosa qilib aytganda, avtomobilsozlik va avtomobillarni ekspluatatsiya qilishda qo‘llaniladigan zamonaviy texnologiyalardan samarali foydalanish, bugungi kunda jadal rivojlanib borayotgan bu sohalarni yanada rivojlantirishda yuksak samaralar beradi. Mantiqiy qilish hisobga olib, elektron boshqariladigan universal (gaz-benzin) ta'minoti tizimiga ega avtomobillarning asosiy dasturiga o‘zgartirishlar kiritildi ish sharoitlarini hisobga olish, ularning energetik va ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilashga olib keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Б.И.Базаров, С.А.Калауов, А.Х. Васидов Альтернативные моторные топлива. Монография. – Ташкент: SHAM SASA, 2014. – 189 с.

2. Б.И.Базаров, Р.Н.Ахматжанов, О.З.Одилов Использование альтернативных энергетических источников и установок на транспорте. Монографияч.-Ташкент: IQTISOD-MOLIYA, 2023. – 257 с.

3. Лотфуллин Шамиль Рафилевич “Повышение энергоэффективности и экологичности автомобильного газового двигателя изменением его активного рабочего объема” диссертаци на соискание учёной степени кандидата технических наук, 2019, 159

4. O‘zbekiston Respublikasi Tabiat Resurslari Vazirligi “Toshkentdagi yangi avtobus va elektrobuslar atmosferaga chiqariladigan zaharli gazlar miqdorini 1,2

ISSN 3030-3907

ming tonnaga kamaytiradi". 25.04.2023 10:15 (https://eco.gov.uz/yz/site /news?id=3189)

5. Kenedy Aliila Greyson, Gerutu Bosinge Gerutu, Shahzad Bobi, Pius Victor Chombo, "Exploring the potential of compressed natural gas as a sustainable fuel for rickshaw: A case study of Dar es Salaam". Journal of Natural Gas Science and Engineering, Volume 96, 2021, 104273, ISSN 1875-5100 (https://doi.org/10.1016/j.jngse.2021.104273).

6. Е. А. Захаров, Ю. И. Моисеев "Газобаллонное оборудование автомобилей": учеб. по- соб. ВолгГТУ, Волгоград, 2015. – 88 с.

7. Шишков, Владимир Александрович "Методы управления рабочим циклом двухтопливных и однотопливных поршневых газовых двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием" диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. 2013 г, 401 с.

8. Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi "Gaz ballonlaridan noto'g'ri foydalanish oqibatlari, sohada tadbirkorlarga yaratilgan sharoitlar, davlat nazorati va vakolatlari". 10-Yanvar, 2022 (https://www.facebook.com/ aoka.uz/ videos/451358343145087/).

9. "Gaz-ballon uskunasi o'rnatilgan Lacettilarning O'zbekistondagi savdosi kuzda boshlanadi". GM Uzbekistan kompaniyasi matbuot xizmati. 12.07.2016, 16:10 (https://daryo.uz/2016/07/12/gaz-ballon-uskunasi-ornatilgan-lacettilarning-ozbekistondagisavdosi-kuzda-boshlanadi)