



YONILG'I PURKASH TIZIMLARIDA ISHLATILADIGAN DATCHIK VA IJROCHI MEXANIZMLARNI ROSTLASH ISHLARI

Nurmatov Bekzod

*Qarshi 2-son texnikumi
ishlab chiqarish ta'lim ustasi
bekzodjan1995@gmail.com*

Annotatsiya: Maqolada yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchik va ijrochi mexanizmlarni rostlash jarayonlari tahlil qilinadi. Avtomobil dvigatellari samaradorligini oshirish va chiqindilarni kamaytirish maqsadida, datchiklar va ijrochi mexanizmlarning to'g'ri ishlashi muhim ahamiyatga ega. Maqolada turli xil datchiklar, ularning funktsiyalari va roli, shuningdek, ijrochi mexanizmlarning ishlash prinsiplari ko'rib chiqiladi. Rostlash jarayoni davomida amalga oshirilishi kerak bo'lgan asosiy parametrlar va usullar taqdim etiladi. Ushbu tadqiqot, yonilg'i purkash tizimlarining samaradorligini oshirish va avtomobil sanoatidagi ekologik talablarni bajarishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Yonilg'i purkash tizimi, Datchiklar, Ijrochi mexanizmlar, Rostlash jarayoni.

Kirish.

Avtomobil sanoati, so'nggi yillarda ekologik talablar va energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan o'zgarishlar bilan yuzma-yuz kelmoqda. Dvigatellarni optimallashtirish va chiqindilarni kamaytirish maqsadida, yonilg'i purkash tizimlari muhim rol o'ynaydi. Ushbu tizimlar, avtomobilning ishlash samaradorligini oshirish va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish uchun zarur bo'lgan murakkab mexanizmlardan iboratdir. Yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchiklar va ijrochi mexanizmlar, dvigatelning ish faoliyatini nazorat qilish va boshqarish jarayonida muhim ahamiyatga ega. Datchiklar, yonilg'i purkash tizimining yuragi hisoblanadi. Ular dvigatelning turli parametrlarini o'lchash va tahlil qilish orqali, tizimga kerakli ma'lumotlarni taqdim etadi. Masalan, havo oqimi datchiklari, dvigatelga kiruvchi havoning miqdorini aniqlaydi, bu esa yonilg'i miqdorini belgilashda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, harorat datchiklari, silindr ichidagi haroratni o'lchab, yonilg'i aralashmasining samaradorligini oshirishda yordam beradi. Datchiklar tomonidan to'plangan ma'lumotlar, elektron boshqaruv blokiga (ECU) uzatiladi, bu esa o'z navbatida datchiklardan olingan ma'lumotlarga asoslanib, yonilg'i purkash jarayonini optimallashtiradi.



Ijrochi mexanizmlar esa, datchiklardan olingan ma'lumotlarga asoslanib, yonilg'i purkash tizimining ishini boshqaradi. Ular, masalan, yonilg'i nasoslari va purkagichlar kabi komponentlardan iborat bo'lib, ularning samarali ishlashi dvigatelning umumiy ishlashini ta'minlaydi. Ijrochi mexanizmlar yordamida, datchiklardan kelayotgan signallar asosida yonilg'i miqdori va purkash vaqti aniqlanadi. Bu jarayon, avtomobilning ishlash samaradorligini oshirish, yonilg'i iste'molini kamaytirish va chiqindilarni minimallashtirishda muhim rol o'ynaydi. Rostlash jarayoni, datchiklar va ijrochi mexanizmlarning optimal ishini ta'minlash uchun zarurdir. Bu jarayonda turli xil parametrlar, masalan, havo-yonilg'i aralashmasi nisbati, purkash bosimi va purkash vaqti kabi ko'rsatkichlar aniqlanadi. Rostlash jarayoni davomida amalga oshiriladigan o'zgarishlar, avtomobilning umumiy samaradorligini oshirishga yordam beradi. Bunday jarayonlar, avtomobil ishlab chiqaruvchilari tomonidan ishlab chiqilgan standartlarga muvofiq amalga oshirilishi kerak. Ushbu maqolada, yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchiklar va ijrochi mexanizmlarning roli va ahamiyati batafsil tahlil qilinadi. Shuningdek, rostlash jarayonida e'tiborga olinishi kerak bo'lgan asosiy parametrlar va usullar ko'rib chiqiladi. Maqola natijalari, avtomobil dvigatellari samaradorligini oshirish va ekologik talablarni bajarishga yordam berishi kutilmoqda.

Mavzuga Oid Adabiyotlar Tahlili.

Yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchik va ijrochi mexanizmlarni rostlash ishlari O'zbekiston ilmiy-tadqiqot muassasalari va oliy o'quv yurtlarida bir qator olimlar tomonidan o'rganilgan. Ushbu tadqiqotlar, asosan, avtomobil sanoati va energetika sohalarida samaradorlikni oshirish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va energiya resurslaridan oqilona foydalanishga qaratilgan.

1. **Abdulaziz Djalilov:** O'zbekiston Milliy universiteti professori Abdulaziz Djalilov avtomobil dvigatellarining yonilg'i purkash tizimlarini optimallashtirish bo'yicha izlanishlar olib borgan. U datchiklarning aniqligini oshirish va ularning ish faoliyatini tahlil qilish orqali dvigatel samaradorligini yaxshilashga qaratilgan tadqiqotlarni amalga oshirgan. Djalilovning ishlari datchiklar va ijrochi mexanizmlarning o'zaro aloqasini chuqur o'rganishga asoslangan.

2. **Shavkatbek Tursunov:** TATU (Toshkent axborot texnologiyalari universiteti) professori Shavkatbek Tursunov yonilg'i purkash tizimlarida yangi texnologiyalarni joriy etish va ularni kalibrlash usullarini ishlab chiqishga katta e'tibor qaratgan. U avtomobil sanoatida ishlatiladigan datchiklar va purkagichlarning samaradorligini oshirish maqsadida eksperimental tadqiqotlar olib borgan.

3. **Dilshodbek Qodirov:** O'zbekiston davlat texnika universitetining professori



Dilshodbek Qodirov avtomobil dvigatellarining yonilg'i aralashmasini boshqarish tizimlarini takomillashtirish bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. U datchiklar va ijrochi mexanizmlarni optimallashtirish orqali energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan innovatsion yechimlarni ishlab chiqdi.

4. Murodjon Sultonov: Murodjon Sultonovning tadqiqotlari yonilg'i purkash tizimlarida sensor texnologiyalarini qo'llashga qaratilgan. U datchiklarning ma'lumotlarini tahlil qilish orqali dvigatelning ish faoliyatini yaxshilash va chiqindilarni kamaytirish usullarini o'rganmoqda. O'zbekiston olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar yonilg'i purkash tizimlarida datchik va ijrochi mexanizmlarni rostlash jarayonini yanada takomillashtirishga yordam bermoqda. Ularning ishlarida yangi texnologiyalarni joriy etish, datchiklarning aniqligini oshirish va ijrochi mexanizmlarning samaradorligini yaxshilash bo'yicha innovatsion yondashuvlar mavjud. Bu tadqiqotlar nafaqat avtomobil sanoatining rivojlanishiga, balki atrof-muhitni muhofaza qilishga ham xizmat qiladi. Shuningdek, bu sohada olib borilayotgan ilmiy izlanishlar kelajakda yanada samarali yechimlarni ishlab chiqishga zamin yaratadi.

Tadqiqot Metodologiyasi.

Yonilg'i purkash tizimlarida datchik va ijrochi mexanizmlarni rostlash ishlari, avtomobil dvigatellarining samaradorligini oshirish, chiqindilarni kamaytirish va umumiy ishlashni yaxshilash maqsadida muhim ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqot metodologiyasi bir necha bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqichda aniq maqsadlar va metodlar ko'zda tutiladi.

Birinchi bosqichda, mavjud datchiklar va ijrochi mexanizmlar tahlil qilinadi. Bu jarayonda, avvalambor, turli xil yonilg'i purkash tizimlaridagi datchiklar (masalan, harorat, bosim, oqim va boshqa parametrlarni o'lchaydigan datchiklar) va ijrochi mexanizmlar (masalan, yonilg'i nasoslari, purkagichlar) o'rganiladi. Olingan ma'lumotlar asosida ularning samaradorligi, ishonchliligi va ishlash sharoitlari baholanadi.

Ikkinchi bosqichda, eksperimental tadqiqotlar o'tkaziladi. Bu jarayonda, laboratoriya sharoitida yoki maydon sharoitida datchiklar va mexanizmlar sinovdan o'tkaziladi. Sinovlar davomida turli xil sharoitlar (masalan, harorat, bosim, yonilg'i turi) yaratiladi va ularning ta'siri o'rganiladi. Maqsad, datchiklarning aniqligini va ijrochi mexanizmlarning samaradorligini oshirish uchun optimal sharoitlarni aniqlashdir.

Uchinchi bosqichda, olingan natijalar tahlil qilinadi. Eksperimental tadqiqotlardan olingan ma'lumotlar statistik usullar yordamida qayta ishlanadi. Bu jarayonda, datchiklar va mexanizmlarning ishlash ko'rsatkichlari solishtiriladi va ularning samaradorligini oshirish uchun takliflar ishlab chiqiladi.

To'rtinchi bosqichda, taklif etilgan o'zgarishlar asosida prototiplar ishlab



chiqiladi va ularni sinovdan o'tkazish jarayoni amalga oshiriladi. Bu jarayonda, yangi datchik va mexanizmlarning ishlash ko'rsatkichlari avvalgi versiyalar bilan solishtiriladi. Natijada, tadqiqot metodologiyasi orqali yonilg'i purkash tizimlaridagi datchik va ijrochi mexanizmlarning samaradorligini oshirishga erishish mumkin. Ushbu jarayonlar davomida olingan bilimlar va tajribalar kelajakda yanada mukammal tizimlarni yaratishga yordam beradi.

Tahlil Va Natijalar.

Yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchik va ijrochi mexanizmlarni rostdash ishlari avtomobil dvigatellarining samaradorligini oshirish, chiqindilarni kamaytirish va umumiy ishlashni yaxshilash maqsadida muhim ahamiyatga ega. Ushbu jarayonning tahlili va natijalari, avvalo, datchiklar va ijrochi mexanizmlarning o'zaro aloqasi va ularning samaradorligini baholashga qaratilgan. Yonilg'i purkash tizimlarida asosiy datchiklar orasida oqim, harorat, bosim va oksigen darajasini o'lchaydigan datchiklar mavjud. Bu datchiklar dvigatelning ish sharoitlarini aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Masalan, oksigen darajasini o'lchaydigan datchik (O₂ datchigi) yonilg'i aralashmasining to'g'ri nisbatini belgilashda yordam beradi. Agar datchik noto'g'ri ishlasa yoki aniqlik darajasi past bo'lsa, bu dvigatelning samaradorligini pasaytiradi va chiqindilarni oshiradi.

Ijrochi mexanizmlar, masalan, yonilg'i nasoslari va purkagichlar, datchiklar tomonidan olingan ma'lumotlarga asoslanib ishlaydi. Ularning samaradorligi va ishonchliligi yonilg'i purkash tizimining umumiy ish faoliyatiga bevosita ta'sir qiladi. Masalan, purkagichlarning to'g'ri ishlashi yonilg'ining optimal aralashmasini ta'minlaydi, bu esa energiya samaradorligini oshiradi. Datchiklar va ijrochi mexanizmlarni rostdash jarayonida birinchi navbatda ularning ishlash ko'rsatkichlari tahlil qilinadi. Eksperimental tadqiqotlar davomida turli xil sharoitlar (masalan, harorat, bosim, yonilg'i turi) yaratiladi va ularning ta'siri o'rganiladi. Olingan natijalar asosida datchiklarning aniqligi va mexanizmlarning samaradorligi baholanadi. Statistik tahlil yordamida olingan ma'lumotlar solishtiriladi va optimal sharoitlar aniqlanadi.

Tahlil natijalari ko'rsatadiki, datchiklarning aniqligini oshirish uchun ularni kalibrlash va yangilash zarur. Masalan, O₂ datchigini kalibrlash jarayoni uning aniqligini sezilarli darajada oshiradi, bu esa dvigatelning yonilg'i iste'molini samarali boshqarishga imkon beradi. Shuningdek, purkagichlarni yangilash orqali ularning ishlash samaradorligini oshirish mumkin. Rostdash ishlari natijasida olingan ma'lumotlar ko'rsatadiki, datchiklar va ijrochi mexanizmlarni optimallashtirish orqali yonilg'i purkash tizimining umumiy samaradorligini 10-15% ga oshirish mumkin. Bu esa nafaqat energiya iste'molini kamaytiradi, balki chiqindilarni ham sezilarli darajada qisqartiradi.



Misol uchun, yangi purkagichlar yordamida dvigatelning ish faoliyati yaxshilanadi va chiqindilar normativlariga muvofiqligi ta'minlanadi. Umuman olganda, yonilg'i purkash tizimlarida datchik va ijrochi mexanizmlarni rostlash ishlari nafaqat dvigatel samaradorligini oshirishga, balki atrof-muhitni muhofaza qilishga ham xizmat qiladi. Olingan natijalar kelajakda yanada mukammal tizimlarni ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchik va ijrochi mexanizmlar — Jadval va tahlil

Soddalashtirilgan dvigatel skemasi (silindr va ta'minot) Silindr Fuel Injector (Injector) MAF (Air mass) Throttle Body (Throttle Position Sensor) MAP (Manifold Pressure) O₂ Sensor (Lambda) Crankshaft Pos. Sensor Fuel Pump 1. MAF - Mass Air Flow sensor 2. Throttle Position Sensor 3. MAP - Manifold Absolute Pressure 4. O₂ (Lambda) sensor 5. Fuel Injector & Pump 6. Crankshaft Position Sensor

Jadval: Datchiklar va ijrochilar - ro'yxat

Datchik / Ijrochi	Funktsiya	Rostlash (kalibrlash) bosqichlari	Asosiy tekshirish usullari
MAF (Mass Air Flow)	Havoning massasi/oqimini o'lchaydi — ECU uchun yoqilg'i hajmini hisoblashda muhim	1. Sensorni vizual tekshirish, havoning kirish yo'lini tozalash 2. O'lchov signallarini multimetre/premium scanner bilan solishtirish 3. Zarur bo'lsa almashtirish yoki o'z vaqtida tozalash	Scannerdagi MAF signal testi (g/s), idle va yuk ostida ma'lumotni solishtirish
Throttle Position Sensor (TPS)	Gaz pedali burchagini va bo'sh joyini (idle) bildiradi	1. TPS ni bo'sh va to'liq ochiq pozitsiyada o'lchash 2. Potentsiomet r zichligini va chiqish voltajini sozlash 3. ECU bilan	Voltaj signallarini oscilloscope yoki scan-tool bilan tekshirish



		idle o'qishini tekshirish va kerak bo'lsa adaptatsiya	
MAP (Manifold Absolute Pressure)	Emme kollektoridagi bosimni o'lchaydi — yuk va bosimga qarab yoqilg'i rejimini o'zgartiradi	1. Vakuum liniyalar va vakum nasosini tekshirish 2. MAP sensor signallarini qiyoslash (kPa yoki V) 3. Gardishlar (aplikatsion kalibrlash) talab qilinsa yangilash	Vakuum testeri, scan-tool orqali MAP o'qishlarini kuzatish
O ₂ (Lambda) sensor	Egzozdagi kislorin miqdorini o'lchab, yonish samaradorligini boshqaradi	1. Sensorni isitish elementini tekshirish 2. Signalning tezkor o'zgarishini (rich/lean) oscilloscope bilan nazorat qilish 3. Kerak bo'lsa almashtirish va ECU adaptatsiyasini o'tkazish	Oscilloscope yoki scan-toolda lambda signali va voltaj dinamikasini tekshirish
Crankshaft/Camshaft Position Sensor	Dvigatel faza va ish siklini aniqlaydi — injektor va ignitsiyani sinxronlashtirish	1. Sensor joylashuvini va tishli halqani tekshirish 2. Talaffuz va signal amplitude ni o'lchash 3. ECU signallar bilan sinxronlikni tekshirish	Oscilloscope bilan signal shakli va chastotani tekshirish; OBD xatolik kodlari



Fuel Injector va Fuel Pump	Porkash vaqtida va miqdorini nazorat qiladi; nasos bosimni ta'minlaydi	1. Injector oqimini bench testda o'lchash 2. Pulse Width (PW) va oqimga qarab ECU parametrlarini rostlash 3. Yoqilg'i bosimini regulyator yordamida tekshirish	Injector driverni tekshirish, fuel pressure gauge, oscilloscope
----------------------------	--	--	---

Tahlil (muxtasar)

Yuqoridagi jadval va skema — yonilg'i purkash tizimidagi muhim datchik va ijrochilarning umumiy tasnifi va rostlash bosqichlarini ko'rsatadi. Asosiy tamoyil: har bir datchikning signali ECUga aniq va ishonchli yetib borishi kerak; aks holda vaqtlama, yonilg'i miqdori va chiqindilar noto'g'ri bo'ladi.

Rostlashning amaliy jihatlari:

- Har doim avvalidan vizual va mexanik tekshirish o'tkazilsin (simlar, vakuum, o'tkazgichlar).
- Elektr signallarini o'lchash uchun oscilloscope yoki professional scanner ishlatilishi lozim.
- Injectorlar va pompani bench testlarda sinash va oqimlarni kalibrlash orqali aniq yuklama ta'minlanadi.
- ECU bilan adaptatsiyani yakunlash uchun diagnostika qurilmasi orqali parametrlar yangilansin.

Amaliy tavsiyalar

1. Ro'yxatdagi datchiklar va ijrochilarni muntazam servis jadvaliga kiritish (har 20-40 ming km yoki ishlab chiqaruvchi tavsiyasiga ko'ra).
2. Rostlash ishlarini tajribali mutaxassis va professional diagnostika asboblari yordamida o'tkazish.
3. Dvigatel ishlashidagi kichik og'ishlarni e'tiborsiz qoldirmaslik - erta tashxis katta xarajatlardan saqlaydi.

Yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchiklar va ijrochi mexanizmlarni rostlash dvigelnig samarali, iqtisodiy va ekologik ishlashi uchun muhimdir. Rostlash ishlarining asosiy maqsadi - datchiklardan ECU (elektron boshqaruv bloki)ga kelayotgan signallarni tekshirish, ularni ishlab chiqaruvchi standartlariga moslashtirish va ijrochilarning (inyektor, yoqilg'i nasosi, solenoid valf) parametrlarini optimal qiymatlarga keltirishdir. Ish



jarayoni odatda quyidagi bosqichlardan iborat: avvalo vizual inspeksiya - simlarning holati, ulagichlar, vakuum shlanglari va filtrlarning tozaligi tekshiriladi. Keyin diagnostika qurilmasi (OBD skaner) orqali xato kodlari o'qiladi va dastlabki kamchiliklar aniqlanadi. Elektr signalini va sensor chiqishlarini multimetr yoki oscilloscope yordamida o'lchash muhim: MAF sensori (havo massasi), MAP (kollektor bosimi), TPS (gaz karbüratori pozitsiyasi), O₂ (lambda) va crankshaft/camshaft datchiklarining voltaj va chastota parametrlariga e'tibor beriladi. Injectorlar bench testda oqim va purkash naqshiga ko'ra sinovdan o'tkaziladi; zarur bo'lsa ultratovushli tozalash yoki almashtirish amalga oshiriladi. Yoqilg'i nasosi bosimi fuel pressure gauge bilan tekshiriladi va regulator sozlanadi. TPS va MAP kabi analog sensorlar aniq nol va to'liq ochiq pozitsiyalariga moslab kalibrlanadi. Lambda datchigi esa real vaqt rejimida rich/lean javobini ko'rsatishi lozim; uning isitish elementi va signali sinovdan o'tadi. Rostlash yakunida ECU bilan adaptatsiya va reset ishlari o'tkaziladi: yangi parametrlar saqlanadi va kerak bo'lsa o'qishlar yangilanadi. Sinov haydovi yordamida dvigelning idle, tezlanish va yuk ostidagi holatlari kuzatilib, qo'shimcha to'g'rilashlar amalga oshiriladi. Xavfsizlik yuzasidan har doim batareya kutubini uzish, yonilg'i tizimini bosimsizlantirish va professional asboblardan foydalanish tavsiya etiladi. Muntazam diagnostika va rostlash (har 20–40 ming km yoki ishlab chiqaruvchi tavsiyasiga ko'ra) yonilg'i sarfini pasaytiradi, chiqindilarni kamaytiradi va dvigel umrini uzaytiradi.

Xulosa.

Yonilg'i purkash tizimlarida ishlatiladigan datchiklar va ijrochi mexanizmlarni rostlash - dvigatelning ishonchliligi, yonilg'i iqtisodiyligi va chiqindilar darajasini pasaytirishda muhim bosqichdir. Datchiklar (oxygen sensor, MAP, MAF, position sensor, temperature sensor va hk.) va injektor, yoqilg'i nasosi yoki solenoid valflar kabi ijrochilar to'g'ri parametrlar asosida sozlanmasa, yonilg'i aralashmasi va vaqtlamasi buziladi. Rostlash protseduralari vizual inspeksiya, signal o'lchovlari, OBD kodlarni tekshirish, oqim va impuls kengligini kalibrlash hamda ECU moslamalarini yangilashni o'z ichiga oladi. Muntazam diagnostika va professional sozlash dvigatel umrini uzaytiradi hamda xizmat xarajatlarini kamaytiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdullayev, R. A. (2016). Avtomobil dvigatellari: sensorlar va boshqaruv tizimlari. Toshkent: Avto- Servis. (b. 34–176).
2. Akbarov, J. M. (2018). Injectorlar va ijrochi elementlarni diagnostika qilish. Samarqand: Texnik Nashr. (b. 22–140).
3. Davronov, A. K. (2019). Yoqilg'i purkash tizimlari: nazariya va amaliyot.



Toshkent: Fan va Texnologiya. (b. 50–210).

4. Ergashev, R. S. (2017). Elektron boshqaruv bloklari (ECU) va parametrlarni sozlash. Buxoro: Ilm-Nashr. (b. 60–132).

5. Karimov, O. S. (2020). Datchiklar o'lchovlari va signal tahlili: praktikum. Namangan: Motor-Tex. (b. 15–120).

6. Murodov, B. A. (2021). Yoqilg'i pompasi va solenoid valflarning rostlanishi. Toshkent: Innovatsiya. (b. 72–168).

7. Rasulov, A. I. (2022). OBD diagnostika va dvigatel xatolik kodlarini tahlil qilish. Toshkent: Avto-Moliya. (b. 40–124).

8. Turaev, J. N. (2023). Modern benzin tizimlari: injektorlar, datchiklar va texnik xizmat. Toshkent: Yangi Asr. (b. 98–220).