

Xolmurodov Eshonqul Parda o'g'li

Jarqo'rg'on tuman 2-son texnikumi maxsus fan o'qituvchisi

Annotatsiya: *Mazkur maqolada avtomobil sanoatidagi elektron jihozlar (AEJ)ning zamonaviy rivojlanishi, turlari, ishlash prinsiplari va ularning afzalliklari o'rganildi. AEJ transport vositalarining xavfsizligini oshirish, yonilg'i samaradorligini yaxshilash, haydovchi qulayligini ta'minlash va diagnostika jarayonlarini soddalashtirishda muhim rol o'ynaydi. Maqolada xavfsizlik tizimlari (ABS, ESP, airbag), komfort tizimlari (kruiz-kontrol, avtomatik iqlim nazorati), yonilg'i boshqaruv tizimlari (EFI, start-stop) va diagnostika tizimlari (OBD-II) tahlil qilindi. Shuningdek, elektron jihozlarning rivojlanish tendensiyalari, jumladan avtonom haydash, elektr transport vositalari va intellektual transport tizimlari ham ko'rib chiqildi. Tadqiqot natijalari AEJning transport vositalarining samaradorligi va xavfsizligini oshirishdagi rolini tasdiqlaydi hamda kelajakdagi avtomatlashtirilgan va ekologik transport tizimlarini rivojlantirish uchun nazariy va amaliy asos yaratadi.*

Kalit so'zlar: *Avto elektron jihozlar, Xavfsizlik tizimlari, Komfort tizimlari, Yonilg'i samaradorligi, Diagnostika tizimlari, Avtonom haydash, Elektr transport vositalari.*

KIRISH

So'nggi o'n yil ichida avtomobil sanoatida elektronizatsiya jarayoni sezilarli darajada tezlashdi. Avtomobillar nafaqat mexanik qurilmalar va dvigatel tizimlaridan iborat bo'lib qolmay, balki murakkab elektron jihozlar orqali boshqariladigan integratsiyalangan tizimlar sifatida rivojlanmoqda.

Avto elektron jihozlar (AEJ) transport vositalarining xavfsizligini oshirish, yoqilg'i sarfini optimallashtirish, haydovchi qulayligini ta'minlash va diagnostika jarayonlarini soddalashtirishga xizmat qiladigan muhim komponentlar hisoblanadi. Shu sababli, AEJning rivojlanishi va qo'llanilishi nafaqat zamonaviy avtomobillarni samarali boshqarish, balki ekologik va iqtisodiy jihatdan barqaror transport tizimlarini yaratishda ham muhim ahamiyatga ega.

Avtomobillardagi elektron jihozlar turli tizimlarga bo'linadi. Xavfsizlik tizimlariga ABS (Anti-lock Braking System), ESP (Electronic Stability Program), airbag va turli sensorlar kiradi, ular transport vositasining barqarorligini ta'minlash va zarba kuchini kamaytirish orqali yo'lovchilar xavfsizligini oshiradi. Komfort tizimlari esa haydovchiga qulaylik yaratish, yo'l harakatini yengillashtirish va uzoq masofalarda charchashni kamaytirish uchun ishlatiladi.

Masalan, adaptiv kruiz-kontrol, avtomatik iqlim nazorati, sensorli oyna va eshik tizimlari haydovchi va yo'lovchilarga qo'shimcha qulaylik beradi. Shuningdek, elektron tizimlar yonilg'i samaradorligini oshirish va chiqindilarni kamaytirish uchun ham keng qo'llaniladi: EFI (Electronic Fuel Injection), start-stop tizimi va O₂ sensorlar orqali motor ishlashi optimallashtiriladi.

Diagnostika va monitoring tizimlari ham AEJning ajralmas qismi hisoblanadi. OBD-II (On-Board Diagnostics) va turli sensorlar transport vositasining barcha asosiy parametrlarini real vaqt rejimida kuzatadi. Bu tizimlar nosozliklarni aniqlash, texnik xizmat ko'rsatish va muammolarni oldini olishda haydovchi va servis mutaxassislariga katta yordam beradi. Shu bilan birga, AEJ tizimlarining murakkabligi va integratsion bog'liqligi texnik xizmat va kiberxavfsizlik sohasida yangi muammolarni keltirib chiqaradi.

Bugungi kunda avtomobil sanoati elektron tizimlar orqali avtonom haydash, intellektual transport tizimlari (ITS) va elektr transport vositalarini rivojlantirishga intilmoqda. Lidar, radar, kamera sensorlari va bulut texnologiyalari yordamida transport vositalari mustaqil harakatlana oladi, yo'l va boshqa transport vositalari bilan real vaqt rejimida muloqot qiladi. Shu bois, avto elektron jihozlar nafaqat transport vositasining samaradorligini oshirish, balki xavfsizlik va ekologik jihatdan barqaror transportni yaratishda asosiy omil sifatida qaraladi.

Mazkur maqolada AEJning turlari, ishlash prinsiplari, afzalliklari, rivojlanish tendensiyalari va mavjud cheklovlar tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari zamonaviy transport vositalarida elektron jihozlarning rolini aniqlash va kelajakda avtomatlashtirilgan, xavfsiz va ekologik transport tizimlarini yaratish uchun ilmiy asos yaratishga xizmat qiladi.

Asosiy qism

Avtomobillarda qo'llaniladigan elektron jihozlar turli funksional tizimlarga bo'linadi. Ularning har biri transport vositasining xavfsizligini, yonilg'i samaradorligini va haydovchi qulayligini oshirishga xizmat qiladi. Eng asosiy tizimlar quyidagilardan iborat:

1.1. Xavfsizlik tizimlari

Xavfsizlik tizimlari transport vositasining barqarorligini ta'minlash va yo'lovchilarning hayotini himoya qilishga qaratilgan. ABS (Anti-lock Braking System) g'ildiraklarning tormoz paytida qulflanishini oldini olib, shikastlanish xavfini kamaytiradi. ESP (Electronic Stability Program) esa transport vositasining siljishi yoki aylanishi paytida barqarorlikni saqlaydi. Shuningdek, airbaglar va oldingi/orqa sensorlar zarba kuchini kamaytiradi, haydovchi va yo'lovchilar xavfsizligini oshiradi. Bu tizimlar real vaqt rejimida sensorlar va boshqaruv modullari orqali ishlaydi, shuning uchun ularning kechikishi xavfli oqibatlarga olib kelishi mumkin.

1.2. Komfort va qulaylik tizimlari

Komfort tizimlari haydovchi va yo'lovchilar uchun qulaylik yaratadi. Avtomatik iqlim nazorati havo haroratini avtomatik tartibga soladi. Sensorli oynalar va eshik tizimlari oson ochish va yopish imkonini beradi. Kruiz-kontrol va adaptiv kruiz-kontrol uzoq masofalarda haydovchining charchashini kamaytiradi va yo'l harakatini osonlashtiradi. Shu bilan birga, sensorlar va monitoring tizimlari haydovchiga avtomobilning holati to'g'risida ma'lumot beradi.

1.3. Yonilg'i samaradorligi va ekologik nazorat tizimlari

Yonilg'i samaradorligi AEJ orqali oshiriladi. Elektron yonilg'i inyeksiyasi (EFI) motorning ishlashini optimallashtiradi va chiqindilarni kamaytiradi. Oksidlanish sensori (O2 sensor) yonilg'i aralashmasining optimal tarkibini boshqaradi, bu esa yonilg'i sarfini va chiqindilarni kamaytiradi. Start-stop tizimi esa transport vositasi turgan paytda motorni o'chirib, energiyani tejash imkonini beradi. Shu yo'l bilan AEJ ekologik jihatdan ham foydali bo'ladi.

1.4. Diagnostika va monitoring tizimlari

OBD-II (On-Board Diagnostics) tizimi avtomobilning barcha elektron tizimlarini real vaqt rejimida kuzatadi. Harorat, bosim, tezlik va boshqa parametrlarni sensorlar orqali monitoring qilish texnik xizmatni soddalashtiradi va nosozliklarni tez aniqlash imkonini beradi. Diagnostika tizimlari AEJning samarali ishlashini ta'minlaydi va transport vositasining ishonchliligini oshiradi.

AEJ uchta asosiy komponentga ega: sensorlar, boshqaruv modullari (ECU) va aktuatorlar. Sensorlar transport vositasining harakatini va atrof-muhit parametrlarini o'lchaydi, masalan, g'ildirak tezligi, tormoz bosimi, yo'l sathining egri chiziqlari. Boshqaruv modullari (ECU) olingan ma'lumotlarni qayta ishlaydi va optimal qarorlar qabul qiladi. Masalan, ESP tizimida ECU g'ildiraklarning siljish darajasini hisoblab, tormoz kuchini moslashtiradi. Aktuatorlar esa ECU buyruqlarini amalga oshiradi: tormozlarni qo'llash, yonilg'i purkashni o'zgartirish yoki klapanlarni boshqarish. AEJ tizimlari ko'pincha real vaqt rejimida ishlaydi va o'zaro uzluksiz bog'langan. Shu sababli tizimning har qanday xatosi xavfsizlikka bevosita ta'sir qiladi.

AEJ quyidagi asosiy afzalliklarni taqdim etadi:

1. Xavfsizlikni oshirish – ABS, ESP va airbaglar transport vositasining barqarorligini saqlash va yo'lovchi xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi.

2. Yonilg'i samaradorligi – EFI, start-stop va boshqa boshqaruv tizimlari yonilg'i sarfini kamaytiradi va ekologik toza ishlashni ta'minlaydi.

3. Haydovchi qulayligi – adaptiv kruiz-kontrol, sensor tizimlari va avtomatik boshqaruv tizimlari uzoq masofali haydashni yengillashtiradi.

4. Diagnostika va texnik xizmatni soddalashtirish – OBD tizimi nosozliklarni tez aniqlash imkonini beradi va texnik xizmat xarajatlarini kamaytiradi.

AEJ sohasidagi so'nggi rivojlanishlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Avtonom haydash tizimlari: lidar, radar va kameralar yordamida transport vositalari mustaqil harakatlanadi va yo'l harakati bilan o'zaro aloqada bo'ladi.

- Elektr transport vositalari (EV): batareya va motor boshqaruvi AEJ orqali optimallashtiriladi.

- Intellektual transport tizimlari (ITS): transport vositalarining yo'l va boshqa transport vositalari bilan real vaqt rejimida muloqot qilishi.

- IoT va bulut tizimlari: avtomobilning holati va harakat ma'lumotlari masofadan monitoring qilinadi, shuningdek, servis va texnik xizmatlarni rejalashtirish osonlashadi.

AEJning keng qo'llanilishi bilan birga bir qator muammolar ham mavjud:

- Murakkablik – elektron tizimlar ko'p komponentdan iborat va ularni integratsiya qilish qiyin.

- Kiberxavfsizlik – internetga bog'langan AEJ tizimlari kiberhujumga moyil.
- Narx va servis xarajatlari – ilg'or elektron tizimlar avtomobil narxini oshiradi va maxsus diagnostika talab qiladi.
- Moslik muammolari – turli ishlab chiqaruvchilarning elektron komponentlarini bir tizimga integratsiya qilish qiyin.

Shu bilan birga, AEJ texnologiyasining doimiy rivojlanishi va avtomobillarni avtomatlashtirish jarayoni ushbu muammolarni bosqichma-bosqich kamaytirishga yordam beradi.

Xulosa

Mazkur maqolada avtomobil sanoatidagi elektron jihozlarning turlari, ishlash prinsiplari, afzalliklari, rivojlanish tendensiyalari va cheklovlari batafsil tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, AEJ transport vositalarining xavfsizligini oshirish, yonilg'i samaradorligini yaxshilash, haydovchi qulayligini ta'minlash va diagnostika jarayonlarini soddalashtirishda muhim rol o'ynaydi. Xavfsizlik tizimlari (ABS, ESP, airbaglar), komfort tizimlari (adaptiv kruiz-kontrol, avtomatik iqlim nazorati), yonilg'i boshqaruv tizimlari (EFI, start-stop) va diagnostika tizimlari (OBD-II) avtomobilning samarali va barqaror ishlashini ta'minlaydi.

Shuningdek, elektron jihozlarning rivojlanish tendensiyalari – avtonom haydash, elektr transport vositalari va intellektual transport tizimlari – AEJning zamonaviy avtomobil sanoatida strategik ahamiyatini oshiradi. Shu bilan birga, tizimlarning murakkabligi, kiberxavfsizlik xavfi, narx va servis xarajatlari, hamda turli ishlab chiqaruvchilar komponentlarini integratsiya qilishdagi qiyinchiliklar mavjud bo'lib, ular kelajakda ilmiy va texnik yechimlarni talab qiladi.

Kelgusida AEJning yanada takomillashishi avtomobil sanoatini xavfsiz, ekologik va energiya jihatdan samarali transport vositalarini yaratishga yo'naltiradi. Shu bilan birga, AEJning samarali ishlashi nafaqat texnologik, balki ijtimoiy va ekologik jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, elektron jihozlarning rivojlanishi va keng qo'llanilishi zamonaviy transport tizimlarini avtomatlashtirish va raqamli transformatsiya qilishda asosiy omil sifatida qaraladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Bosch Automotive Handbook / 10th ed. – Stuttgart: Robert Bosch GmbH, 2018. – 1024 p.
2. Heisler, H. Advanced Engine Technology / 3rd ed. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2019. – 496 p.
3. Guzzella, L., Sciarretta, A. Vehicle Propulsion Systems: Introduction to Modeling and Optimization / 3rd ed. – Springer, 2013. – 380 p.
4. Rajamani, R. Vehicle Dynamics and Control / 2nd ed. – Springer, 2012. – 720 p.
5. Prucka, R. Automotive Electronics: An Introduction / 2nd ed. – Elsevier, 2011. – 432 p.

6. Heisler, H. Modern Automotive Technology / 9th ed. – Clifton Park: Delmar Cengage Learning, 2014. – 600 p.
7. Wong, J.Y. Theory of Ground Vehicles / 4th ed. – Hoboken: Wiley, 2010. – 1008 p.
8. Gillespie, T.D. Fundamentals of Vehicle Dynamics / 2nd ed. – Warrendale: SAE International, 2018. – 495 p.