

ELEKTROMOBILLAR ELEKTRODVIGATELIGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISHNING NAZARIY ASOSLARI VA AMALIY YECHIMLARI

Sultanov Azizbek Ismoiljon o'g'li
Jizzax politexnika instituti
“Transport vositalari muhandisligi”
kafedrası assistenti

Annotatsiya. Mazkur maqolada elektromobillar elektrodvigatellarining konstruktiv xususiyatlari, ishlash prinsipi, xizmat ko'rsatish jarayonlari va diagnostika usullari tahlil qilingan. Elektrodvigatellar an'anaviy ichki yonuv dvigatellariga nisbatan kam texnik xizmat talab qilishi bilan birga, yuqori volt xavfsizligi, izolyatsiya, sovutish tizimi va elektron boshqaruv modullariga alohida yondashuvni talab etadi. Tadqiqot zamonaviy EV modellarida qo'llanilayotgan permanent-magnitli sinxron dvigatellar misolida olib borilgan.

Kalit so'zlar: elektromobillar, elektrodvigatel, diagnostika, sovutish tizimi.

Elektr transport vositalari jadal rivojlanayotgan zamonaviy avtomobil sanoatining muhim yo'nalishlaridan biriga aylandi. Xususan, Xitoy, Yevropa va AQSH bozorlarida elektromobillar ulushi yildan yilga oshmoqda. O'zbekiston bozorida ham elektromobillar soni ortib bormoqda va ularga xizmat ko'rsatish bo'yicha malakali mutaxassislarga ehtiyoj kundan-kunga kuchaymoqda.

Elektromobilning yurak qismlaridan biri — bu **elektrodvigatel (EDV)** bo'lib, u mexanik energiya hosil qilishda yuqori samaradorlik (90–97%), past shovqin, tebranishning minimal darajasi va ekologik tozaligi bilan ajralib turadi. EDV konstruksiyasining soddaligi xizmat ko'rsatishni osonlashtirgandek tuyulsa-da, aslida zamonaviy elektron boshqaruv modullari, sovutish tizimi, izolyatsiya talablari va HV xavfsizligi bu jarayonni murakkablashtiradi.

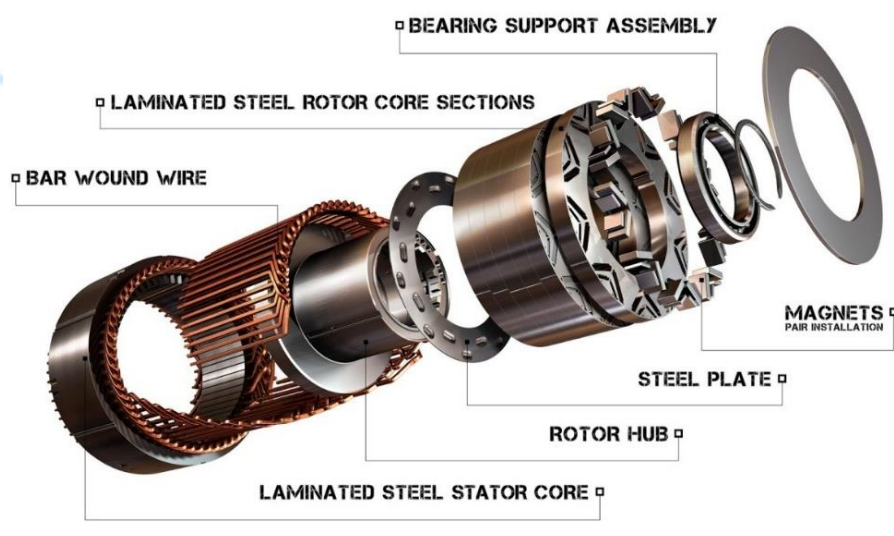
1. Konstruktiv tuzilma

•Zamonaviy elektromobillarda asosan quyidagi turdagi EDV'lar qo'llaniladi:

PMSM — Permanent Magnitli Sinxron Motor (ko'pchilik EVlarda)

IM — Induksiya Motor (Tesla Model S, Model X)

BLDC — Brushless DC Motor



1-rasm. Elektrodvigatelning konstruksiyasi tuzilishi

•Ulardan eng keng tarqalgan PMSM bo'lib, uning asosiy elementlari:

Stator — mis o'ramli ko'p fazali o'tkazgichlar

Rotor — neodim asosidagi kuchli doimiy magnitlar

Hall-sensorlar yoki enkoder — rotor pozitsiyasini aniqlash uchun

Sovutish kanali — suvli yoki yog'siz sovutish

Korpus — issiqlik tarqatish qobig'i

Invertor — DC tokni uch fazali AC tokka aylantiradi

Elektrodvigatel elektr energiyani mexanik aylanishga aylantiradi. Boshqaruv invertori orqali stator fazalariga sinusoidal kuchlanish yuboriladi. Rotor magnit maydoni bilan stator maydoni o'zaro ta'sirlashib, aylanish momenti hosil bo'ladi.

EDVning samaradorligi 95% gacha yetadi, bu esa IYOD dvigatellariga nisbatan 2–3 baravar yuqoridir.

Elektrodvigatelga texnik xizmat ko'rsatish talablari

- An'anaviy dvigatellardan farqli ravishda elektromotorda:
- moylash tizimi mavjud emas,
- piston, val, klapan, EGR singari eskirish elementlari yo'q,
- sovutish yuklamasi past.

Shu sababli TXK (texnik xizmat ko'rsatish) asosan **elektr xavfsizligi, izolyatsiya, sensorlar, sovutish tizimi** va **mexanik qo'shimcha elementlar** bilan bog'liq bo'ladi.

Podshipniklar ko'pincha **yopiq turdagi, umrbod moylangan** bo'lib, almashtirish faqat shikastlanish ehtimoli yuzaga kelganda zarur bo'ladi.

Izolyatsiya qarshiligini o'lchash

HV tizimlarda izolyatsiya eng muhim parametrdan biridir.

O'lchash uskunasi: **Megometr (500–1000 V DC)**.

Normal izolyatsiya qarshiligi:

$\geq 1 \text{ M}\Omega$ (standart EV talablariga ko'ra)

Kam qiymatlar — suv kirishi, shikastlanish yoki ifloslanishni bildiradi.

3.3. Sovutish tizimining texnik xizmat ko'rsatishi

• **Sovutish tizimi quyidagilardan iborat:** nasos, mini-radiator, sovutish kanallari, termal sensorlar.

- sovutish suyuqligi darajasi va holatini tekshirish,
- nasosning aylanish tezligini diagnostika qilish,
- sızıntılarni aniqlash,
- issiqlik o'tishini tahlil qilish.

Xulosa

Elektromobillar elektrodvigatellariga texnik xizmat ko'rsatish jarayoni an'anaviy dvigatellardan tubdan farq qiladi. Mexanik eskirish minimal bo'lsa-da, elektr xavfsizligi, sovutish tizimi, izolyatsiya, sensorlar va boshqaruv elektronikasi bilan bog'liq jarayonlar yuqori darajada nazorat talab qiladi. EDV diagnostikasida vibroanaliz, termografiya, megometrik o'lchovlar kabi zamonaviy usullar qo'llanilishi xizmat sifatini ta'minlaydi.

Tadqiqotdan kelib chiqadigan umumiy xulosa shuki, elektrodvigatelning samarali va uzoq muddat ishlashi ko'p jihatdan servis texnikining malakasi, profilaktik ko'riklar muntazamligi va ishlab chiqaruvchi tomonidan ko'rsatilgan standartlarga rioya qilinishiga bog'liq. Zamonaviy elektromobil servis markazlarida elektrodvigatelga texnik xizmat ko'rsatish texnologiyasi yetarlicha avtomatlashtirilgan bo'lsa-da, HV xavfsizligi bo'yicha qat'iy talablar eng muhim yondashuv bo'lib qolmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Chan, C.C., **Modern Electric Vehicle Technology**. Oxford University Press, 2019.
2. Husain, I., **Electric and Hybrid Vehicles: Design Fundamentals**. CRC Press, 2022.
3. Ehsani, M., Gao, Y., **Electric Motors and Drives for Electric Vehicles**. Wiley, 2021.
4. IEC 60034-1: **Rotating Electrical Machines – Standards and Testing Methods**.
5. Tesla Motors, BYD Auto – Texnik qo'llanmalar va servis reglamentlari.
6. IEEE Transactions on Transportation Electrification – ilmiy maqolalar to'plami.

7. To'ychiyev O'.A. "[Elektr gibrid yuritmalı avtomobilning boshqaruv parametrlari va boshqarish rejimlarini aniqlash usullarining tahlili](#)". Toshkent Turin poletixnika universititi. 2023-yil.
8. B.A,Qosimov. Elektromobillarning nosozliklarini aniqlash va ularga servis xizmatlarini yaxshilash ko'rsatgichlarini baholash. ISSN: 2181-2438. Volume:2|Issue:2|2025. page 9-13. <https://jot.tstu.uz/index.php/jot-journal/article/download/212/147/>
9. Amato, F., Cassee, F.R., Denier van der Gon, H.A.C., Gehrig, R., Gustafsson, M., Hafner, W., Harrison, R.M., Jozwicka, M., Kelly, F.J., Moreno, T., Prevot, A.S.H., Schaap, M., Sunyer, J., Querol, X., 2014. Urban air quality: the challenge of traffic non-exhaust emissions. J. Hazard. Mater. 275, 31–36