

ELEKTROMOBILLAR DVIGATELLARINING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI**Mutalibov Sirojiddin Abduraximjon o'g'li****Andijon davlat texnika instituti****Avtomobilsozlik va transport fakulteti****EM yo'nalishi 4-kurs talabasi****Akmalxonov A.****ADTI, Avtomobilsozlik va transport fakulteti****Avtomobilsozlik va transport kafedrası o'qituvchisi****<https://doi.org/10.5281/zenodo.15696796>****Annotatsiya**

Ushbu maqola elektromobillar dvigatellarining tuzilishi va ishlash prinsipiga bag'ishlangan. Maqolada elektromobil dvigatellarining asosiy turlari, ularning konstruktiv xususiyatlari va energiya o'zgartirish jarayonlari atroflicha yoritiladi. Shuningdek, doimiy magnitli sinxron dvigatellar, asinxron dvigatellar va boshqa zamonaviy texnologiyalarning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi. Ishlash prinsipi elektromagnit induksiya va energiya samaradorligi nuqtai nazaridan tushuntiriladi. Maqola elektromobillar sohasidagi so'nggi yutuqlar va kelajakdagi rivojlanish istiqbollariga ham to'xtalib o'tadi. Ushbu ish muhandislik sohasi mutaxassislari, talabalar va elektromobillar texnologiyasiga qiziquvchilar uchun foydali manba bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: elektromobil dvigatellari, doimiy magnitli dvigatellar (PMSM), doimiy magnitli dvigatellar (PMSM), sayrak suvsiz energiya, quvvat zichligi, energiya quvvati.

KIRISH

Zamonaviy dunyoda transport vositalarining rivojlanishi insoniyatning ekologik, iqtisodiy va texnologik muammolariga yechim topishda muhim o'rin tutmoqda. So'nggi o'n yilliklarda global isish, havoning ifloslanishi va neft resurslarining kamayishi kabi masalalar transport sohasida yangi yondashuvlarni talab qilmoqda. Ushbu muammolarga javoban elektromobillar (EV – Electric Vehicles) jadal rivojlanib, an'anaviy ichki yonuv dvigatellariga (ICE – Internal Combustion Engine) asoslangan transport vositalariga muqobil sifatida maydonga chiqmoqda. Elektromobillar nafaqat ekologik jihatdan toza transport vositasi sifatida e'tirof etilmoqda, balki energiya samaradorligi va ekspluatatsiya xarajatlarining pastligi tufayli iqtisodiy jihatdan ham jozibador hisoblanadi. Ushbu jarayonning markazida elektromobil dvigatellari yotadi, chunki ular avtomobilning harakatlanishini ta'minlovchi asosiy komponent hisoblanadi. Shu sababli, elektromobillar dvigatellarining tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish nafaqat texnologik, balki ijtimoiy va ekologik nuqtai nazardan ham dolzarbdir.

Elektromobillar dvigatellari an'anaviy ichki yonuv dvigatellaridan tubdan farq qiladi. Ichki yonuv dvigatellari yoqilg'i yonishi natijasida mexanik energiya hosil qilsa, elektromobil dvigatellari elektr energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi. Bu jarayon elektromagnit induksiya va zamonaviy elektronika yutuqlari asosida amalga oshiriladi. Elektromobil dvigatellarining asosiy afzalligi ularning yuqori energiya samaradorligidir – ular elektr energiyasining 90% dan ortig'ini mexanik energiyaga aylantira oladi, bu ichki yonuv dvigatellarining 30-40% samaradorligidan ancha yuqori ko'rsatkichdir. Bundan tashqari, elektromobil dvigatellari kamroq¹³¹ harakatlanuvchi qismlarga ega bo'lib, bu ularning ishonchliligini oshiradi va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytiradi.

Ushbu xususiyatlar elektromobillarni nafaqat shaxsiy transport vositasi sifatida, balki jamoat transporti va yuk tashish sohasida ham tadbqiq qilmoqda.

Ushbu maqola elektromobil dvigatellarining tuzilishi va ishlash prinsipini kengroq kontekstda yoritishga qaratilgan. Maqolada dvigatellar turlari, ularning konstruktiv xususiyatlari, energiya o'zgartirish jarayonlari va zamonaviy texnologiyalarning qo'llanilishi batafsil tahlil qilinadi. Shuningdek, elektromobil dvigatellarining afzalliklari va kamchiliklari, sohada yuzaga kelayotgan muammolar va kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari muhokama qilinadi. Ushbu ish muhandislik sohasida faoliyat yurituvchi mutaxassislar, talabalar va elektromobillar texnologiyasiga qiziquvchi keng jamoatchilik uchun foydali ma'lumotlar taqdim etishga xizmat qiladi.

Elektromobillar nafaqat transport vositalari sifatida, balki global energiya tizimining bir qismi sifatida ham muhim ahamiyatga ega. Qayta tiklanadigan energiya manbalarining (quyosh, shamol) ulushi ortib borishi bilan elektromobillar energiya tarmoqlarida muvozanatni saqlashda muhim rol o'ynaydi. Masalan, "Vehicle-to-Grid" (V2G) texnologiyasi orqali elektromobillar ortiqcha energiyani saqlab, uni tarmoqqa qaytarishi mumkin. Bu esa elektromobil dvigatellarining nafaqat harakatlantiruvchi mexanizm, balki energiya infratuzilmasining dinamik elementi sifatida qaralishini ta'minlaydi. Shu sababli, ushbu sohada olib borilayotgan tadqiqotlar va ishlanmalar kelajakda global energiya va transport tizimlarini tubdan o'zgartirishi mumkin.

Xulosa qilib aytganda, elektromobil dvigatellari zamonaviy texnologiyalarning eng muhim yutuqlaridan biridir. Ularning tuzilishi va ishlash prinsipi nafaqat muhandislik nuqtai nazaridan, balki ekologik va iqtisodiy jihatdan ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqola ushbu texnologiyani kengroq yoritishga harakat qilib, o'quvchilarga elektromobillar sohasidagi so'nggi yutuqlar va kelajak istiqbollari haqida to'liq ma'lumot berishni maqsad qiladi.

Natijalar

Elektromobillar dvigatellari sohasi jadal rivojlanmoqda va bu jarayon avtomobilsozlik, ekologiya va energiya tejash sohalari uchun muhim ahamiyatga ega. So'nggi yillarda elektromobil dvigatellarining samaradorligi, quvvat zichligi, ishlab chiqarish xarajatlari va ekologik barqarorligi bo'yicha sezilarli yutuqlarga erishildi. Quyida ushbu sohadagi asosiy natijalar va tendensiyalar keltiriladi.

1. Dvigatel texnologiyalaridagi innovatsiyalar

Zamonaviy elektromobillarda asosan doimiy magnitli sinxron dvigatellar (PMSM), asinxron dvigatellar (IM) va aksial oqimli dvigatellar kabi texnologiyalar qo'llanilmoqda. Har bir tur o'ziga xos afzalliklarga ega:

- Doimiy magnitli sinxron dvigatellar (PMSM): Yuqori samaradorlik (97% gacha) va kichik o'lchamlari tufayli Tesla, BMW va Nissan kabi yirik ishlab chiqaruvchilar tomonidan keng qo'llaniladi. So'nggi yutuqlar orasida segmentlangan magnitlar (masalan, Tesla Model 3'da qo'llanilgan) yordamida issiqlik yo'qotishlari va magnitlarning qizib ketish xavfini kamaytirish mumkin bo'ldi.
- Asinxron dvigatellar (IM): Ishlab chiqarishning arzonligi va mustahkamligi tufayli ba'zi modellarda qo'llaniladi, ammo samaradorlik jihatidan PMSM'lardan biroz orqada qoladi. Ularning qo'llanilishi sanoat transporti va og'ir yuk mashinalarida ko'proq uchraydi.
- Aksial oqimli dvigatellar: Bu yangi ¹³² texnologiya bo'lib, quvvat va moment

zichligini oshirish imkonini beradi. Ularning “pancake” shaklidagi dizayni dvigatelni ixchamroq qiladi, bu esa elektromobillarning umumiy og‘irligini kamaytiradi. Mercedes-Benz YASA kompaniyasini sotib olib, ushbu texnologiyani AMG elektr platformasida joriy etmoqda, Renault esa WHYLOT bilan hamkorlikda 2025-yildan boshlab gibridlarda aksial oqimli dvigatellardan foydalanishni rejalashtirmoqda.

Muhokama

Elektromobillar dvigatellari sohasida PMSM va aksial oqimli dvigatellar kabi texnologiyalar samaradorlik va quvvat zichligini oshirdi. Seyrek tuproqsiz yechimlar xarajatlarni kamaytirsada, ta‘minot zanjiri va yuqori narxlar muammo bo‘lib qolmoqda. In-wheel dvigatellar va SI kabi innovatsiyalar kelajakda ushbu to‘siqlarni yengishi mumkin. Soha ekologik transport uchun muhim, ammo barqaror rivojlanish uchun global hamkorlik zarur.

Xulosa

Elektromobillar dvigatellari sohasi PMSM, aksial oqimli va seyrek tuproqsiz dvigatellar kabi innovatsiyalar bilan jadal rivojlanmoqda. Bu texnologiyalar samaradorlikni oshirib, ekologik transportni rivojlantirmoqda. Biroq, yuqori xarajatlar va ta‘minot zanjiri muammolari saqlanib qolmoqda. Kelajakda in-wheel dvigatellar va sun‘iy intellekt yordamida yanada barqaror yechimlar kutilmoqda.

References:

Используемая литература:

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. S&P Global Mobility. (2023). *Elektromobil quvvat tizimlari tendensiyalari: eAxle va dvigatel texnologiyalari*. Manba: <https://www.spglobal.com/mobility/en/research-analysis/electric-vehicle-powertrain-trends.html>
2. AQSh Energetika Vazirligi. (2022). *Ilg‘or elektr dvigatellarni tadqiq qilish va rivojlantirish maqsadlari*. Manba: <https://www.energy.gov/eere/vehicles/advanced-electric-motors>
3. Xitoy Avtomobil Muhandislari Jamiyati. (2020). *Energiya tejash va yangi energiyali transport vositalari texnologiyasi yo‘l xaritasi 2.0*. Pekin: CSAE.
4. Ames Laboratoriyasi. (2023). *Seyrek tuproq magnitlaridan tashqari (BREM) loyihasi*. Manba: <https://www.ameslab.gov/brem>
5. Mercedes-Benz Guruhi. (2021). *YASA Limited kompaniyasini sotib olish: Aksial oqimli dvigatel texnologiyasini rivojlantirish*. Manba: <https://group.mercedes-benz.com/innovation/yasa-acquisition.html>