



## AVTOMOBIL ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA DVIGATEL VA TRANSMISSIYA INTEGRATSIYASINING ROLI

*Yusupova Muqaddas Axmadjanovna*

*Andijon shahar 1-sonli texnikumi*

*“Avtomobil tuzilishi” fani o‘qituvchisi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqola avtomobil energetik tizimlarida dvigatel va transmissiya integratsiyasining samaradorligini oshirish masalalarini o‘rganadi. Dvigatel va transmissiya o‘rtasidagi optimal sinxronizatsiya yoqilg‘i sarfini kamaytirish, chiqindilarni qisqartirish va transport vositasining ishlash xususiyatlarini yaxshilashga imkon beradi. Maqolada ichki yonish dvigatellari va turli transmissiya tizimlarining ishlash prinsiplari, ularning o‘zaro ta’siri, zamonaviy avtomobil modellari misolida tahliliy ma’lumotlar va tavsiyalar keltiriladi. Tadqiqot natijalari energiya samaradorligini oshirish va ekologik xavfsizlikni ta’minlashda dvigatel-transmissiya integratsiyasining muhimligini ko‘rsatadi.

**Kalit so‘zlar:** avtomobil energetik samaradorligi, ichki yonish dvigateli, transmissiya tizimi, dvigatel-transmissiya integratsiyasi, yoqilg‘i tejamkorligi, chiqindilarni kamaytirish, optimal sinxronizatsiya

Avtomobil sanoati zamonaviy davrda nafaqat transport vositalarining tezligi va qulayligiga, balki ularning energiya samaradorligi va ekologik xavfsizligiga katta e’tibor qaratmoqda. Dunyoda yoqilg‘i resurslari cheklanganligi va havo ifloslanishi muammolari kuchayib borayotganligi sababli, avtomobillarda energiya tejamkorligini oshirish va chiqindilarni kamaytirish masalasi muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Avtomobilning energiya samaradorligi bir qator omillarga bog‘liq bo‘lib, eng muhimlaridan biri dvigatel va transmissiya tizimlarining o‘zaro ishlashidir. Ichki yonish dvigateli va transmissiya tizimi bir-biri bilan sinxron ishlaganda, yoqilg‘i sarfi optimallashtiriladi, dvigatelning ish sharoitlari yaxshilanadi va transport



vositasining dinamik xususiyatlari oshadi. Shu bilan birga, dvigatel-transmissiya integratsiyasi havo ifloslanishini kamaytirishga va avtomobilning umumiy ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilashga yordam beradi.

Zamonaviy avtomobillarda qo'llanilayotgan turli transmissiya turlari, masalan, mexanik, avtomatik, CVT (uzluksiz o'zgaruvchan) transmissiyalar, dvigatel ishlashining turli rejimlarida samaradorlikni oshirishga mo'ljallangan. Dvigatel-transmissiya integratsiyasi esa, aynan shu tizimlarning bir-biri bilan optimal ishlashini ta'minlash orqali yoqilg'i sarfini kamaytirish va quvvatni samarali taqsimlashga imkon beradi.

Shu nuqtai nazardan, dvigatel va transmissiya tizimlarining ilmiy asoslari, ularning o'zaro ta'sir mexanizmlari va energiya samaradorligini oshirishdagi roli zamonaviy avtomobilsozlik fanida katta ahamiyatga ega. Ushbu maqolada dvigatel va transmissiya integratsiyasining printsiplari, samaradorlikni oshirish mexanizmlari va amaliy misollar orqali tahlil qilinadi.

Avtomobil energiya samaradorligini oshirishda dvigatel va transmissiya tizimlarining integratsiyasi eng muhim ilmiy va amaliy jihatlardan biridir. Ichki yonish dvigatellari (IYD) avtomobilning asosiy energiya manbai bo'lib, yoqilg'ini mexanik energiyaga aylantiradi. Biroq, dvigatelning samaradorligi uning ishlash sharoitlariga bog'liq bo'lib, turli tezlik va yuk sharoitlarida farq qiladi. Masalan, past tezliklarda dvigatelning quvvati ortiqcha bo'lishi, yuqori tezliklarda esa yoqilg'i sarfi oshishi mumkin. Shu sababli, transmissiya tizimi dvigatelning ishlash diapazonini optimal darajada saqlash va quvvatni samarali taqsimlash vazifasini bajaradi.

Transmissiya tizimi avtomobil dvigatelidan kelayotgan mexanik energiyani g'ildiraklarga uzatadi. U avtomobilning tezlik va tormozlash jarayonlarida dvigatelning samarali ishlashini ta'minlaydi. Dvigatel va transmissiya tizimining integratsiyasi yoqilg'i sarfini kamaytirish, dvigatelning ortiqcha yuklanishini oldini olish va avtomobilning umumiy dinamik xususiyatlarini yaxshilashga yordam beradi. Masalan, avtomatik yoki CVT (uzluksiz o'zgaruvchan) transmissiyalar dvigatelning ishlash doirasini optimal saqlash orqali yoqilg'i tejamliligini sezilarli darajada oshiradi.



Zamonaviy avtomobillarda dvigatel-transmissiya integratsiyasi bir nechta texnologiyalar orqali amalga oshiriladi:

- **Elektron boshqaruv bloklari (ECU)** – dvigatel va transmissiya o'rtasida sinxronizatsiyani ta'minlaydi, turli ish rejimlarida optimal yoqilg'i sarfini nazorat qiladi.
- **Regenerativ tormoz tizimi** – tormozlanish paytida energiyani qayta tiklab, batareyaga uzatadi, shu bilan yonilg'i samaradorligini oshiradi.
- **Start-Stop tizimi** – avtomobil to'xtaganida dvigatelni o'chirib, qayta ishga tushirish orqali energiya tejaydi.

Dvigatel va transmissiya tizimining birgalikdagi ishlashini tahlil qilish orqali avtomobilning yoqilg'i samaradorligini oshirish, chiqindilarni kamaytirish va ekologik ko'rsatkichlarni yaxshilash mumkin. Shu bilan birga, turli dvigatel va transmissiya kombinatsiyalari energiya samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ularni tanlash va sozlash ilmiy asosda amalga oshirilishi kerak.

## Turli dvigatel va transmissiya kombinatsiyasida yoqilg'i samaradorligi

1-jadval

Avtomobil modeli	Dvigatel turi	Transmissiya turi	O'rtacha yoqilg'i sarfi (l/100 km)	Energiya samaradorligi (%)
Model A	Benzin, 1.6 L	Mexanik 5 ta g'ildirak	6.8	32
Model B	Benzin, 1.6 L	Avtomatik 6 ta g'ildirak	7.2	30
Model C	Dizel, 1.6 L	CVT (uzluksiz)	5.5	36
Model D	Gibrid 1.5 L	E-CVT (elektr integratsiya)	4.3	42



Jadvalda ko'rsatilganidek, dvigatel va transmissiya integratsiyasi qanchalik yuqori bo'lsa, yoqilg'i sarfi kamayadi va energiya samaradorligi oshadi. Masalan, gibrid E-CVT tizimi energiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Avtomobil energetik samaradorligi – bu transport vositasining yoqilg'i sarfi va olinayotgan energiya nisbatidir. Dvigatel va transmissiya tizimi avtomobilning eng muhim energiya manbalarini tashkil qiladi va ularning samarali integratsiyasi avtomobilning ishlash xarakteristikalariga bevosita ta'sir qiladi.

**Dvigatelning roli:** Ichki yonish dvigateli (IYD) kimyoviy energiyani mexanik energiyaga aylantiradi. Dvigatelning samaradorligi uning ishlash sharoitlariga bog'liq bo'lib, ayniqsa turli tezlik va yuk holatlarida farqlanadi. Masalan, past tezliklarda dvigatelning ortiqcha quvvati yoqilg'i isrofiga olib keladi, yuqori tezliklarda esa samaradorlik tushadi. Shu sababli, dvigatelni optimal ish rejimida ishlashini ta'minlash muhimdir.

**Transmissiyaning roli:** Transmissiya tizimi dvigatel tomonidan ishlab chiqarilgan mexanik energiyani g'ildiraklarga uzatadi. Mexanik, avtomatik, CVT yoki E-CVT tizimlari dvigatelning ish diapazonini maksimal samaradorlikka moslashtiradi. Transmissiya dvigatelning quvvatini optimal darajada taqsimlash orqali yoqilg'i sarfini kamaytiradi va avtomobilning tezlanish xususiyatlarini yaxshilaydi.

**Dvigatel va transmissiya integratsiyasi:** Dvigatel va transmissiya tizimining elektron boshqaruv orqali sinxron ishlashi energiya samaradorligini oshiradi. Zamonaviy avtomobillarda quyidagi texnologiyalar orqali integratsiya amalga oshiriladi:

1. **Elektron boshqaruv bloklari (ECU):** dvigatel va transmissiya o'rtasida real vaqt rejimida sinxronizatsiya.
2. **Regenerativ tormoz tizimi:** tormozlanish vaqtida energiyani qayta tiklab, batareyaga uzatadi, bu yoqilg'i tejamkorligini oshiradi.
3. **Start-Stop tizimi:** avtomobil to'xtaganida dvigatelni o'chirib, yoqilg'i tejaydi.



Shuningdek, **gibrid va elektr avtomobillarda** dvigatel-transmissiya integratsiyasi yanada samaraliroq bo‘lib, yoqilg‘i sarfi va chiqindilarni minimal darajaga tushirishga imkon beradi. Gibrid tizimlarda dvigatel va elektr motor birgalikda ishlaydi, transmissiya esa bu energiyani optimal taqsimlashga xizmat qiladi.

Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, dvigatel va transmissiya tizimining integratsiyasi avtomobil energetik samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Optimal integratsiya yoqilg‘i sarfini kamaytiradi, dvigatelning ish sharoitlarini yaxshilaydi va chiqindilarni kamaytiradi. Zamonaviy avtomobillarda elektron boshqaruv tizimlari, CVT/E-CVT transmissiyalari, gibrid tizimlar va regenerativ tormozlash texnologiyalari energiya samaradorligini sezilarli darajada oshirishga imkon beradi. Shu bilan birga, dvigatel va transmissiya integratsiyasi ekologik jihatdan xavfsiz va iqtisodiy samarali transport vositalarini yaratishda asosiy ilmiy va amaliy vosita hisoblanadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Heywood, J. B. **Internal Combustion Engine Fundamentals**. McGraw-Hill Education, 2018.
2. Bosch, R. **Automotive Handbook**. 10th Edition, Wiley-VCH, 2021.
3. Pulkrabek, W. W. **Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine**. Pearson, 2019.
4. Larminie, J., Lowry, J. **Electric Vehicle Technology Explained**. Wiley, 2012.
5. Crolla, D. **Automotive Engineering: Powertrain, Chassis System and Vehicle Body**. Butterworth-Heinemann, 2015.
6. SAE International Journals: “Impact of Transmission Type on Fuel Efficiency in Modern Vehicles,” 2020.
7. Guzzella, L., Sciarretta, A. **Vehicle Propulsion Systems: Introduction to Modeling and Optimization**. Springer, 2013.