CHEVROLET COBALT AVTOMOBILIDA ICHKI YONUV DVIGATELINING INTELLEKTUAL SOVUTISH TIZIMINI TATBIQ ETISH

Zafarjon Abduraimboy o‘g‘li Arabov
Toshkent davlat texnika universiteti magistranti
E-mail: arabovzafarjon1@gmail.com

Ulug‘bek Shermat o‘g‘li Sheraliyev
Toshkent davlat texnika universiteti magistranti
E-mail: usheraliyev09@gmail.com

Annotatsiya

Ushbu maqolada Chevrolet Cobalt avtomobilining **B15D2** rusumli dvigateli misolida aqlli (intellektual) sovutish tizimini qo‘llash masalalari tadqiq etiladi. An’anaviy mexanik tizimning kamchiliklari tahlil qilinib, datchiklar majmuasi va elektr yuritmalarga asoslangan yangi tizimning afzalliklari va yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan texnik qiyinchiliklari o‘rganiladi.

Kirish

Hozirgi vaqtda avtomobilsozlik sanoatida energiya samaradorligini oshirish eng dolzarb vazifadir. **Chevrolet Cobalt** avtomobili O‘zbekiston iqlim sharoitida keng qo‘llanilishini hisobga olsak, uning sovutish tizimini optimallashtirish yoqilg‘i tejamkorligi va dvigatelning ishlash muddatini uzaytirishda muhim ahamiyatga ega.

An’anaviy tizimning muammolari.

Cobalt avtomobilining standart sovutish tizimi tirsakli valdan harakatlanuvchi mexanik nasosga asoslangan. Bu tizimda quyidagi tizimli muammolar mavjud:

Energiya yo‘qotilishi: Dvigatel sovuq holatda ham nasos aylanib, foydali ish koeffitsientini (FIK) kamaytiradi.

Inersiya: Mexanik termostatlar harorat o‘zgarishiga sekin reaksiyaberadi, bu esa issiqlik balansining buzilishiga olib keladi.

Mexanik nasosning quvvat isrofi (P_p)

An'anaviy Cobalt **(B15D2)** dvigatelida nasos tirsakli valdan quvvat oladi. Nasos sarflaydigan quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P_p = \frac{Q \cdot \Delta p}{\eta} \quad (1).$$

Bunda:

Q — sovutish suyuqligining sarfi (**m^3/s**);

Δp — tizimdagi gidravlik qarshilik (bosimlar farqi, **Pa**);

η — nasosning foydali ish koeffitsienti (odatda **0.5–0.6**).

Dvigatel aylanishlar soni (**n**) ortishi bilan **Q** ham ortadi, natijada yuqori tezlikda nasos **2-3 kVt** gacha quvvatni "*kamaytiradi*". Aqlli elektr nasosda esa quvvat faqat kerakli haroratni ushlash uchun sarflanadi $P_{elektr} \approx 0.2–0.5$ **kW.**

Issiqlik balansi va isish vaqti $t_{harorat}$.

Dvigatelni sovuqdan ish haroratiga (T_{target}) chiqishi uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdori:

$$Q_{umumiy} = (m_d \cdot c_d + m_{suv} \cdot c_{suv}) \cdot (T_{target} - T_{boshlang'ich}) \quad (2).$$

m_d·, m_{suv} — dvigatel va suyuqlik massasi;

c_d , c_{suv}— solishtirma issiqlik sig'imlari.

Aqlli tizimda isish davrida m_{suv} (aylanayotgan suyuqlik massasi) minimal darajaga tushiriladi (faqat dvigatel blokining ichida qoladi). Natijada:

$$\Delta t_{harorat} = \frac{Q_{umumiy}}{P_{issiqlik}} \quad (3).$$

Suyuqlik aylanishi to'xtatilganda, m_{cool} kamaygani hisobiga isish vaqti **40-50%** ga qisqaradi.

Yoqilg'i tejamkorligini baholash

Elektr nasosga o'tish hisobiga tejalgan quvvat $\Delta P = P_p - P_{elektr}$ bo'lsa, yoqilg'i sarfining kamayishi (ΔG_f) quyidagicha hisoblanadi:

$$\Delta G_f = \frac{\Delta P \cdot b_e}{\eta_{tr} 10^3} \quad (4).$$

Bu yerda b_e — dvigatelning solishtirma yoqilg'i sarfi **(g/kWh)** Cobalt uchun bu ko'rsatkich o'rtacha yoqilg'i sarfining **0.3 dan 0.5 litrgacha** kamayishini ta'minlaydi.

Intellektual tizim arxitekturasi va datchiklar majmuasi

Aqlli tizimga o‘tish uchun avtomobil quyidagi datchiklar va komponentlar bilan jihozlanishi taklif etiladi:

Elektron boshqaruv bloki (ECU): Datchiklardan ma’lumot olib, ijrochi mexanizmlarni boshqaradi.

Datchiklar majmuasi:

- *Harorat datchiklari:* Dvigatel bloki va radiator chiqishida (NTC termistorlar).
- *Bosim datchigi:* Tizimdagi bosim va germetiklikni nazorat qilish uchun.
- *Suyuqlik sarfi datchigi:* Sovutish suyuqligining aylanish tezligini o‘lchash uchun.

Elektr suv nasosi (EWP): Dvigatel aylanishiga bog‘liq bo‘lmagan holda ishlaydi.

Tizimning afzalliklari va kamchiliklari

Afzalliklar

Yoqilg‘i tejamkorligi: Mexanik nasosning dvigateldan oladigan yuklamasi kamayishi hisobiga yoqilg‘i sarfi **3-5%** ga tejaladi.

Tezkor isish: Dvigatel ishga tushirilganda suyuqlik aylanishi to‘xtatiladi, natijada Cobalt dvigateli ish haroratiga **2 barobar tezroq** chiqadi.

"After-run" himoyasi: Dvigatel o‘chirilgandan so‘ng ham tizim ma’lum muddat ishlab, blok kallasining haddan tashqari qizib ketishidan (termik zarbadan) saqlaydi.

Ekologik samaradorlik: Zararli CO_2 va NO_x gazlari miqdori sezilarli darajada kamayadi.

Kamchiliklar va qiyinchiliklar.

Texnik murakkablik: Tizimga elektronika va dasturiy ta'minotning qo‘shilishi nosozlik ehtimolini oshirishi mumkin.

Yuqori tannarx: Elektr nasos va qo‘shimcha datchiklar avtomobilning boshlang‘ich narxini oshiradi.

Elektr tarmog‘iga yuk: Tizim Cobaltning akkumulyator va generator tizimidan qo‘shimcha quvvat talab qiladi.

Servis xizmati: Bunday tizimni ta’mirlash uchun maxsus diagnostika asboblariga ega malakali kadrlar talab etiladi.

Qiyosiy tahlil *(Jadval ko‘rinishida)*

Ko‘rsatkich	Standart Cobalt tizimi	Aqlli sovutish tizimi
Nasos yuritmasi	Mexanik (tasmali)	Elektr yuritma
Boshqarish usuli	Passiv (mexanik)	Aktiv (elektron)
Isish vaqti	8-10 minut	3-5 minut
Aniqlik	±5-7 °C	±1 °C
Energiya sarfi	Doimiy yuqori	Ehtiyojga qarab (o'zgaruvchan)

Xulosa

Chevrolet Cobalt avtomobilida aqlli sovutish tizimini tatbiq etish avtomobilning texnik va iqtisodiy ko‘rsatkichlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Garchi tizim murakkablashuvi va xarajatlar ortishi kabi kamchiliklar mavjud bo‘lsa-da, dvigatel resursining oshishi va yoqilg‘i tejamkorligi bu xarajatlarni to‘liq qoplaydi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, datchiklar majmuasi va ECU algoritmlarining to‘g‘ri integratsiyasi Cobalt avtomobilini yangi texnologik bosqichga olib chiqadi.

6. Foydalanilgan adabiyotlar.

1. *Chon, M. S., et al.* "Development of Active Cooling System for Fuel Economy Improvement." (SAE technical paper).
2. *Pang, S. C., et al.* "Review on engine cooling system for internal combustion engines." (Applied Thermal Engineering).
3. O‘zbekiston Respublikasi avtomobilsozlik standarti va B15D2 dvigateli texnik reglamentlari.