

**UNIVERSAL XARAKTERISTIKALARDAN FOYDALANIB
DVIGATELNING ISH HAJMINI O'ZGARTIRISH ORQALI UNI
BOSHQARISHDA SAMARADORLIK KO'RSATKICHLARINI TADQIQ
ETISHNING HISOB-EKSPERIMENTAL USULI.**

A.Khusanjonov, B.Siddiqov, J.Asqarov
Ferghana polytechnic institute

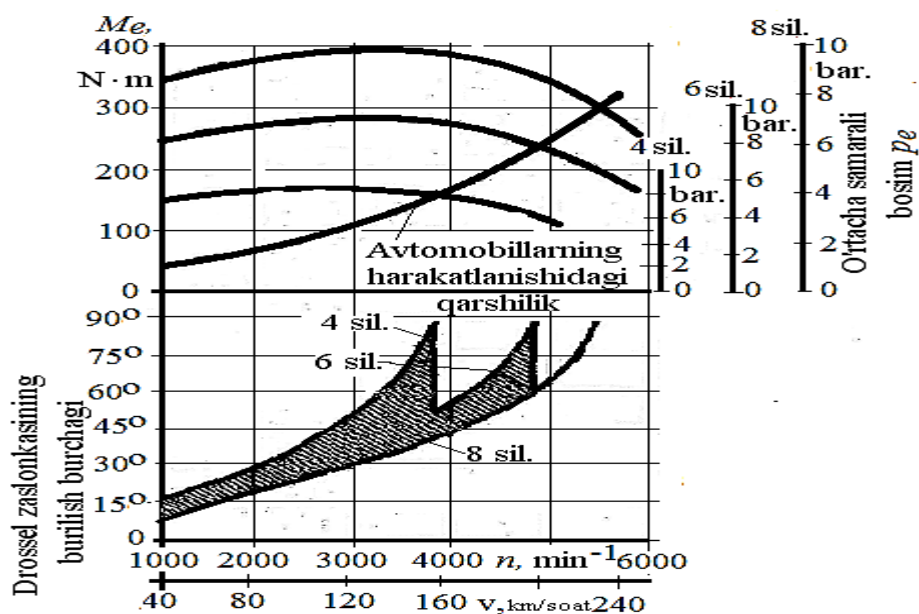
Annotatsiya: Ushbu maqolada universal xarakteristikalaridan foydalanib dvigatelning ish hajmini o'zgartirish orqali uni boshqarishda samaradorlik ko'rsatkichlarini tadqiq etishning hisob-eksperimental usuli tahlili keltirilgan.

Tayanch so'zlar: avtomobil, dvigatel, samaradorlik, yonilg'i, ekologiya.

Abstract: This article provides an analysis of a computational-experimental method for researching efficiency in controlling an engine by modifying its operating capacity using universal characteristics.

Key words: Automobile, engine, efficiency, ecology, fuel.

Dvigatel ish hajmini o'zgartirish orqali uni boshqarish usulining samaradorligi bo'yicha ishonchli natijalarni albatta, eksperimental tadqiqotlar orqali olinadi. Biroq, ularni amalga oshirilishi anchayin qimmat bo'lishi, murakkab va uzoq muddat talab etilishi tufayli, usulni qo'llashning maqsadga muvofiqligini oldindan baholash kerak bo'ladi. Ushbu kichik yuklamali rejimlarda silindrlarning bir qismini o'chirish usulining ahamiyati shundan iboratki, bunda, qolgan (faol ishlayotgan) silindrlar katta yuklamani qabul qiladi va natijada dvigatelning iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshilanadi. To'la hajmdagi va silindrlarining bir qismi o'chirilgan digatellarning tezlik xarakteristikalari 1-rasmda tasvirlangan [1]. Ko'rinib turibdiki, turli miqdordagi faol ishlayotgan silindrli dvigatellarning tezlik xususiyatlarini tasvirlash uchun dvigatellarni boshqarishning turli holatlaridagi o'rtacha samarali bosimni (p_e) turli qiymatlari bilan ordinatadagi xarakteristikalar bo'yicha grafiklar hosil qilish kerak.



1–rasm. Daimler-Benz ($i \cdot V_h = 5$ L.) firmasining V-simon benzinli dvigatelinii tekiz, olti va toʻrtta silindrlar bilan uni boshqarishdagi (yoqilgʻi uzatishni oʻchirish va klapanlarni yopiq holatida toʻxtatib qoʻyish) ish jarayoni xarakteristikalari [1].

Shuni taʼkidlash kerakki, xoh alohida silindr xoh toʻla hajmli dvigatel silindrlari teng yuklama oladigan boʻlsa oʻrtacha samarali bosim (p_e) qiymati qoʻllanilgandagi kabi silindrlarni oʻchirilganda oʻrtacha samarali bosim (p_e) ordinatalarini qoʻllash oʻzining fizik mohiyatini yoʻqotadi. Dvigatel silindrlarining bir qismini oʻchirishda u ishlab chiqargan momentni, quvvatni va bajarilgan ishlarni saqlab turishi lozim, bunda dvigatelni solishtirma bajarilgan ishi ordinatasi (L_{ud}) yordamida koʻrsatkichlarni (masalan, samaradorlikni) taqqoslash amalga oshiriladi [2]. Solishtirma bajarilgan ish dvigatel toʻla hajmining (L_{poln}) ushbu dvigatel silindrlari bir qismi oʻchirilgandagi aktiv ishlayotgan silindrlarining umumiy hajmiga nisbatini anglatadi. Dvigatelni boshqarish vaqtida uning ish hajmi i dan z gacha ishlayotgan faol silindrlar soniga qarab oʻzgaradi.

$$L_{ud} = L_{poln} / (i \cdot V_h), \text{ J/dm}^3 \quad (1.1)$$

Toʻla hajmli dvigatel uchun

$$L_{ud} = L_{poln} / (z \cdot V_h), \text{ J/dm}^3 \quad (1.2)$$

Silindrlarining bir qismi o'chirilgan dvigatel ya'ni faol silindrlarining soni z ga teng bo'lgan dvigatellar uchun

$$L_{\text{полн.}} = 500 \cdot p_e \cdot i \cdot V_h, \text{ J.} \quad (1.3)$$

2–rasmda ko'rsatilganlarga muvofiq, o'rtacha samarali bosim (p_e) ordinatalarini yoki qo'shimcha ravishda solishtirma bajarilgan ish ($L_{\text{уд}}$) ordinatasi o'zgartiriladi. Bu usulda aynan ushbu ko'rsatkich boshqariluvchi (dvigatelning boshqariluvchi ish hajmi – faol silindrlar ish hajmlarining yig'indisi) hisoblanadi.

Dvigatelning universal xarakteristikalari effektiv moment (M_e) hamda chastota (n) Bu holatda (M_e orqali) dvigatelning to'la ish hajmi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$L_{\text{полн.}} = 2 \cdot \pi \cdot M_e \cdot J, \quad (1.4)$$

Solishtirma ish esa quyidagicha bo'ladi

$$L_{\text{уд}} = 2 \cdot \pi \cdot M_e / z \cdot V_h, \text{ J/dm}^3, \quad (1.5)$$

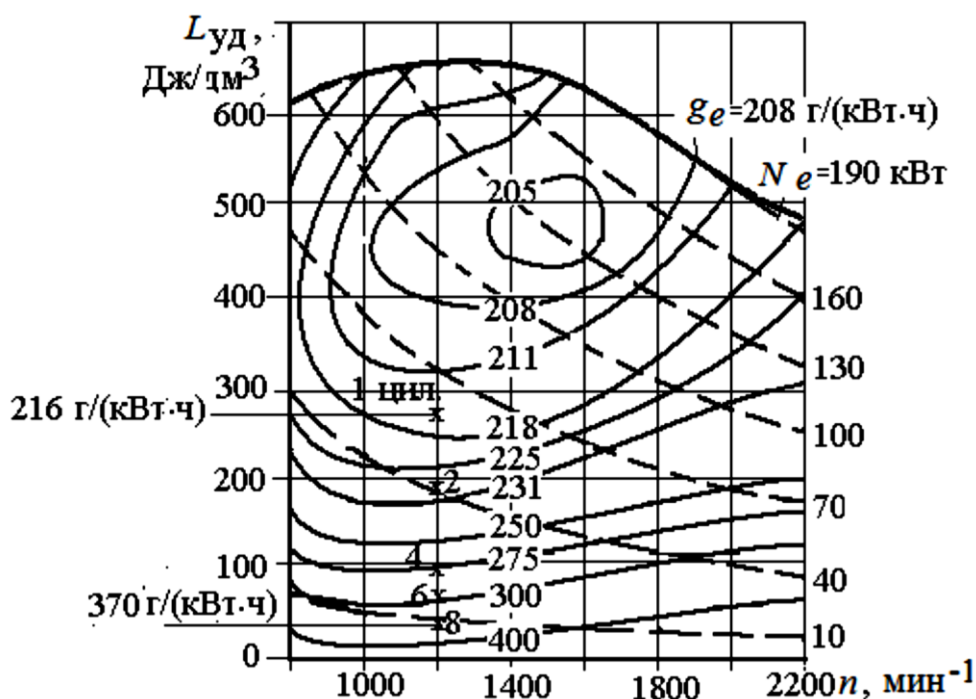
Bu yerda z – faol (ishlayotgan) silindrlar soni; V_h – bitta silindrning ish hajmi, dm^3 [39, 45, 47].

КамАЗ – 7406 ($V_h = 1,36 \text{ dm}^3$, $i \cdot V_h = 10,85 \text{ dm}^3$) dizelining barcha faol ishlayotgan sakkiz silindri kichik yuklamalarda ($n = 1200 \text{ min}^{-1}$ da $M_{e8} = 80 \text{ N} \cdot \text{m}$ effektiv burovchi moment bilan) ishlayotgan bo'lsin. Ushbu dizel dvigateling to'la hajmli ish jarayonida (ya'ni faol ishlayotgan silindrlar soni $i=8$) bajaradigan to'la ishi quyidagiga teng bo'ladi:

$$L_{\text{полн.}} = 2 \cdot \pi \cdot M_e = 2 \cdot \pi \cdot 80 = 503 \text{ J.} \quad (1.6)$$

Ushbu rejimda huddi shu digatelning ishlayotgan barcha i silindrlarining solishtirma bajargan ishi quyidagi qiymatni tashkil etadi

$$L_{\text{уд}} = L_{\text{полн.}} / (i \cdot V_h) = 46,3 \text{ J/dm}^3 \quad (1.7)$$



2–rasm. $n = 1200 \text{ min}^{-1}$ va bir xil kichik yuklamalarda (to'la yuklamaning 10 % miqdorida) sakkiz silindrli КамАЗ-7406 dizel dvigatelinini faol ishlayotgan ilindrlari soni $z = 8, 6, 4, 2, 1$ bo'lganda, $L_{уд} - n : x$ koordinatalari bo'yicha uning universal xarakteristikalarini qurish [3].

Ushbu holatda $g_e = 370 \text{ g/(kWsoat)}$ (2-rasm). Ushbu dizel dvigatelinining faol ishlayotgan silindrlari soni $z = 6, 4, 2$ bo'lganda, bir xil rejimda (bir xil aylanishlar chastotasi va tashqi yuklama bo'yicha) uning yoqilg'i sarfi qanday bo'lishini baholaymiz.

Dvigatelni faol silindrlari soni $z < i$ bo'lganda ham, uning to'la bajargan ishi (503 J) bilan bir xil ish bajarishi kerak. Ushbu barcha holatlarda dvigatel 80 N·m qiymatdagi burovchi momentni (M_e) hosil qiladi, ya'ni to'la yuklamaning 10% ni tashkil etadi.

Natijada:

$$z = 6 \text{ bo'lganda, } L_{уд.6} = 503 / (1,36 \cdot 6) = 503 / 8,16 = 61,6 \text{ J/dm}^3; \quad (1.8)$$

$$z = 4 \text{ bo'lganda, } L_{уд.4} = 503 / (1,36 \cdot 4) = 503 / 5,44 = 92,5 \text{ J/dm}^3; \quad (1.9)$$

$$z = 2 \text{ bo'lganda, } L_{y\pi.2} = 503/(1,36 \cdot 2) = 503/2,72 = 185 \text{ J/dm}^3; \quad (1.10)$$

Universal xarakteristikalaridan (2.2.2 – rasmda keltirilgan) foydalanib, turli xil miqdordagi aktiv silindrlar sonida (buni natijasida dvigatelni turli xil solishtirma bajargan ishi) dvigatelning solishtirma effektiv yoqilg'i sarfi hamda quyidagi munosabat orqali aniqlanadigan solishtirma yoqilg'i sarfining kamayishini topamiz:

$$\Delta g_e = [(g_{e8} - g_{ez})/g_{e8}] \cdot 100\% \quad (1.11)$$

Dvigatelni ushbu rejimda bitta silindrda ishlash imkoniyati mexanik FIK orqali indikator ko'rsatkichlarini qayta hisoblash bilan tekshiriladi.

Universal (ko'p parametrlil) xarakteristikalarni qurish uchun eksperimentlar orqali yoki hisob–kitob yo'li bilan olingan natijalar bo'yicha olingan ko'pgina yuklama xarakteristikalaridan foydalaniladi. Dvigatelning yuklamalar xarakteristikalarini qurish usullari adabiyotlarda keltirilgan [4]. Ushbu ishda eksperimental usulda olingan natijalardan foydalanilgan. Shuning uchun ushbu qo'llanilgan usulni dvigatelning ish rejimlarini va uni boshqarishni matematik modellashtirishning hisob–eksperimental usuli deb ataladi.

Dvigatel yuklamalari xarakteristikalarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, silindrlarga yoqilg'i uzatib berishni to'xtatib qo'yish kabi, qo'shimcha ravishda o'chirilgan silindrlarni drossellanishini yo'qotish va ularning klapanlarini to'xtatish orqali samarali yoqilg'i sarfini kamaytirish mumkin. Chunki, o'chirilgan silindrlarga yoqilg'i uzatib berishni to'xtatib qo'yish yuqori samara berishini ko'rish mumkin. Biroq, qolgan choralar kamroq darajada bo'lsa ham samara beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Гришин Д.К., Эммиль М.В. Исследование переходных процессов дизель – генератора, оснащённого системой отключения циклов // Вестник РУДН. Серия "Инженерные исследования". 2004. №1(8). С. 34-37.
2. Аношина Т.С. Повышение экономических и экологических качеств транспортного дизеля при работе на режимах малых нагрузок и холостых ходов: автореферат дисс. канд. техн. наук. Москва. 2014. 16 с.
3. Возможности повышения экономичности режимов малых нагрузок двигателя ВАЗ-2118. / Патрахальцев Н.Н. [и др.] // Автомобильная промышленность. 2014. № 4. С. 9-10.

4. Балабин В.Н. Регулирование транспортных двигателей отключением части цилиндров. Монография. М.: ГОУ «Учебно - методический центр по образованию на ж. д. транспорте». 2007. 143 с.