

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

Meliboyev.A, S.Khujamqulov, J.Masodiqov
Ferghana polytechnic institute

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobillar dvigatelidan chiqadigan zararli moddalarga nisbatan qo'yilgan mavjud me'yorlarga rioya qilish uchun, avtomobil dvigatellarining ish hajmini o'zgartirish orqali uni boshqarishda uning zaxarlilik ko'rsatkichlarini tadqiq etishning hisob-eksperimental usuli taxlili keltirilgan.

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

Abstract: This article provides an analysis of the computational-experimental method of researching the toxicity of automotive engines by controlling them by modifying the operating capacity of the automobile engine in order to comply with the existing standards for emissions from automobile engines.

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

Avtomobillarni hozirgi kunda zamonaviy sharoitda va ayniqsa, yirik shaharlarda ekspluatatsiya qilishda ular dvigatellarining ish jarayoni asosan kichik yuklamalarda (KYu) va salt holat (S-H) rejimlarida ishlaydi. Bunday rejimlarda ishlashda solishtirma yoqilg'i va moylash materiallari sarfining oshishi, ishlatilgan gazlardagi (IG) zaxarli moddalar va is gazi (CO_2) miqdorining ortishi, dvigatel ishonchliligi va uzoq muddat ishlashliligining kamayishi va boshqalar kuzatiladi.

Avtomobillarga bo'lgan talabning ortishi bilan ular dvigatellarining ish sikli iloji boricha yoqilg'i zaxirasini saqlashga qaratildi, quvvat esa shundayligicha qoldirildi yoki undanda pasaytirildi.

Salt holat va kichik yuklamalarda ishlayotgan dvigatel samaradorligini oshirishga qaratilgan bir qancha usul va vositalar mavjud. Bugungi kunda kichik yuklamalardagi va salt holatdagi samaradorlikni oshirishga va ishlab chiqarilgan

gazlardagi zaxarli moddalarni kamaytirish muammosini yechishga qaratilgan istiqbolli usullardan biri silindrlarni o'chirish, ya'ni ish hajmini o'zgartirish orqali dvigatel quvvatini boshqarish hisoblanadi. Ushbu usulni amalga oshirishda silindrlarni yoki sikllarni o'chirish uchun turli xil tizimlarini qo'llaniladi.

Ish hajmini o'zgartirish orqali dvigatelni boshqarish usulini ijobiy tomonlari sifatida nafaqat yoqilg'i va ekologik samaradorligini oshirishgina emas, balki silindr-porshen guruhining yeyilishini kamaytirish, yonmay qolgan yoqilg'i qurumini ozaytirish, kichik yuklama va salt holatlarda dvigatelning issiqlik holatini ushlab turish, dvigatel yurgizilgandan so'ng o't olishini tezlashtirish va shu kabilar bilan belgilanadi. Chiqarilayotgan zararli moddalarning zaxarliligini bevosita o'lchash sinovlarida chiqindi gazlar tarkibidagi ushbu zaxarli moddalar konsentratsiyalarining miqdorlari mln^{-1} (ppm), mg/l , g/m^3 va foizlarda ifodalanadi. Oxirgi bajarilgan ishlarda ko'proq o'tish koeffitsiyentidan ($K_{\Pi} = 10^3 \cdot (22,4/\mu)$). Bu yerda μ – moddalarning molekulyar og'irligi, g/mol . Gazlarning g/m^3 dan ga o'tish koeffitsiyenti quyidagi jadvalda berilgan.

1–jadval

Gazlar konsentratsiyasining o'tish koeffitsiyentlari

Gazlar	μ – moddalarning molekulyar og'irligi, g/mol	K_{Π} – o'tish koeffitsiyenti
Azot oksidi, NO	30	747
Azot dioksidi, NO_2	46	487
Uglerod oksidi, CO	28	800
Uglerod dioksidi, CO_2	44	509
Propan, C_3H_8	44	509
Yoqilg'ining shartli tarkibi, $\text{C}_1\text{H}_{1.85}$	13,85	161,7
Kislorod, O_2	32	700

Shunday qilib, agar chiqindi gazlar tarkibidagi azot dioksidining (NO_2) miqdori $1,5 \text{ g/m}^3$ ni tashkil etsa, bu $1,5 \cdot 487 = 730,5 \text{ ppm}$ ga to'g'ri keladi [1].

Qayta hisoblashlar havo va yoqilg'i sarfi, dvigatel quvvati va atrof-muhit parametrlarini hisobga olgan holda aniqlanadi.

Moddalar zaxarililigini o'zgartirish imkoniyatini baholash usulining mohiyatidan kelib chiqib shunday xulosa qilish mumkinki, dvigatel silindrlarining bir qismi o'chirilganda, to'la hajmli dvigatelni bajaradigan ishidagi o'chirilgan silindrlar "o'rnini bildirimaslik" asnosida faol ishlayotgan silindrlarining yuklamasi ortib, kompensatsiya ishini bajaradi. Natijada, faol silindrlardan chiqayotgan chiqindi gazlar tarkibidagi azot oksidlarining (NO_x) hajmli konsentratsiyasi ko'payadi, uglerod oksidlari (CO) va uglevododlar (CH) konsentratsiyasi esa kamayadi hamda tutash darajasi (chiqindi gazlar tarkibidagi qora kuya (C_C)) yanada ortadi. Qo'llanilayotgan usulning dvigatelni ekologik sifatini oshirishi (yoki kamayishi) bo'yicha kutilayotgan ta'sirini baholash o'rtacha effektiv bosim va tirsakli valning aylanishlari sonining azot oksidi va uglerod oksidlarining hajmli konsentratsiyasini doimiy egriliklariga qanday ta'sir etishini aniqlash maqsadida dvigatelning universal (ko'p parametrlil) xarakteristikalaridan foydalanishni o'z ichiga oladi: C_{NO_x} , C_{CO} , $C_{CH} = f(p_e, n)$. Bunda o'rtacha effektiv bosim (p_e) (yoki effektiv moment (M_e)) ordinatasi yuqoridagi tenglamalardan foydalanib, dvigatelning solishtirma samarali ishiga ($L_{y\pi}$) almashtiriladi.

Silindrlarni o'chirish orqali dvigatelni boshqarish usulining ekologik sifatini baholashda, masalan, chiqayotgan azot oksidining soatbay miqdorini aniqlashda quyidagi munosabatdan foydalaniladi.

$$G_{NO_x} = C_{NO_x} \cdot V_{O\Gamma}, \text{ kg/soat} \quad (1.1)$$

Bu yerda

$$V_{O\Gamma} = G_{O\Gamma} \cdot \rho_{O\Gamma}, \text{ m}^3/\text{soat} \quad (1.2)$$

$$G_{O\Gamma} = G_B + G_T = i \cdot V_h \cdot \eta_V \cdot \rho_B \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 30 + G_T, \text{ kg/soat} \quad (1.3)$$

Bu yerda soatbay yoqilg'i sarfi solishtirma yoqil'gi sarfi egriliklari orqali universal xarakteristikalaridan foydalangan holda aniqlanadi.

Oxirgi formulalarda azot oksidining (C_{NOx}), uglerod oksidi (C_{CO}) uglevodorod (C_{CH}) konsentratsiyalari *ppm* da berilgan ($1 \text{ ppm} = 10^{-4} \%$, ya'ni $500 \cdot 10^{-4} \% = 500 \text{ ppm}$). Shuning uchun hisoblashlar quyidagi munosabatlar orqali amalga oshiriladi [2]:

$$G_{NOx} = 0,001587 \cdot C_{NOx} \cdot G_{OF}, \text{ g/soat} \quad (1.4)$$

$$G_{CO} = 0,000966 \cdot C_{CO} \cdot G_{OF}, \text{ g/soat} \quad (1.5)$$

$$G_{CH} = 0,000485 \cdot C_{CH} \cdot G_{OF}, \text{ g/soat} \quad (1.6)$$

Ba'zi hollarda zaxarli elementlar chiqindilarining ko'rsatkichlari haqidagi ma'lumotlar ushbu moddalarning solishtirma miqdorlari ko'rinishida beriladi.

Shuning uchun yalpi chiqindi miqdorlarini quyidagi munosabat orqali aniqlanadi:

$$G_{NOx} = g_{NOx} \cdot N_e, \text{ g/soat} \quad (1.7)$$

$$G_{CO} = g_{CO} \cdot N_e, \text{ g/soat} \quad (1.8)$$

$$G_{CH} = g_{CH} \cdot N_e, \text{ g/soat} \quad (1.9)$$

Bu yerda g_{NOx} , g_{CH} , g_{CO} – mos holda azot oksidlari, uglevodorodlar va uglerod oksidining g/(kW·soat) dagi solishtirma miqdorlari.

Chiqarilayotgan gazlar tarkibidagi zaxarli birikmalar konsentratsiyasi quyidagi munosabatlar orqali aniqlanadi [3]:

$$C_{NOx} = (G_{NOx} \cdot 10^{-3}) / V_{OF}, \text{ kg/m}^3 \quad (1.10)$$

$$G_{CO} = (G_{CO} \cdot 10^{-3}) / V_{OF}, \text{ kg/m}^3 \quad (1.11)$$

$$G_{CH} = (G_{CH} \cdot 10^{-3}) / V_{OF}, \text{ kg/m}^3 \quad (1.12)$$

Ko'rinib turibdiki, silindrlarning bir qismi o'chirilganda, chiqindi gazlar miqdori faqatgina faol ishlayotgan silindrlar bo'yicha aniqlanadi. Faol ishlayotgan silindrlardan chiqayotgan zaxarli moddalarning soatbay miqdorini aniqlangandan so'ng, umumiy dvigateldan chiqayotgan zaxarli moddalarning konsentratsiyasini aniqlash kerak. Bunda chiqayotgan chiqindi gazlar miqdori umumiy chiqayotgan gazlar miqdori va o'chirilgan silindrlarga kirgan havo miqdori bilan birgalikda chiqadi deb baholanadi. Yoki, boshqacha qilib aytganda, butun dvigatelga

kirayotgan havo miqdori va faol ishlayotgan silindrlarning yoqilg'i sarfini umumiy tarzda hisoblash kerak.

Yuqorida keltirilgan xarakteristikalar ma'lum aylanishlar sonida yuklamaning pasayishi solishtirma yoqilg'i sarfining ortishiga olib kelishiga guvohlik bermoqda. Bunga sabab indikator va mexanik FIK ning pasayishi hisoblanadi. Indikator FIK ning pasayishi yuklama to'la yuklamaning 75 % idan pasayishi bilanoq, ayniqsa, 30–40 % dan kamaygandan so'ng sodir bo'ladi. Natijada, to'la yuklamaning 40% dan paslaganida effektiv FIK sezilarli kamayib ketadi [4].

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.

Ma'lum bo'ldiki, dvigatel ishlash vaqtida silindrlarning turlicha sonlarini yoki siklni kichik yuklamalarning kattaligiga bog'liq holda uning ish hajmini o'zgartirish imkoniyatining mavjud emasligi yanada yuqoriroq iqtisodiy samaralarga erishishga to'sqinlik qiladi.

Yuqorida keltirilgan dvigatel yuklamalarining universal xarakteristikalarini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, kichik yuklamalarda silindrlar bir qismini o'chirish natijasida dvigatel chiqargan moddalarning zaxarliligi kamaygan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Кульчицкий А.Р. Токсичность автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для высшей школы. 2-е изд., испр. и доп. Академический проект. 2004. 400 с.
2. Двигатели внутреннего сгорания : учебник для вузов. В 3 т. / В. Н. Луканин [и др.]. М. : Высш. шк., 1995.
3. Кутенёв В. Ф. Перспективы совершенствования ДВС // Двигатель. 2005. № 6 (42).

4. Кутенёв В.Ф. Пути повышения топливной экономичности автомобильных двигателей на режимах частичных нагрузок // Исследование, конструирование и расчёт тепловых двигателей внутреннего сгорания: Сб. науч. тр. НАМИ. 1988. С. 7-19.