



ICHKI YONUV DVIGATELLARIDA MOYLASH TIZIMINING VAZIFALARI VA TURLARI: TEXNIK TAHLIL

Yavqacharov Shohruh Oripovich

Kasbiy ta'lim fani o'qituvchisi

Qashqadaryo viloyati, Kitob tumani

2-son texnikumi

Annotatsiya. Ushbu maqolada ichki yonuv dvigatellarida (IYD) moylash tizimining texnik vazifalari, ishlash tamoyillari va asosiy turlari keng qamrovli tahlil qilingan. Moy tizimining dvigateldagi mexanizmlarga ta'siri, moyning sifat ko'rsatkichlari hamda zamonaviy texnologiyalar asosida ishlaydigan avtomatik va aralash moylash tizimlari ko'rib chiqilgan. Tadqiqot natijalari kasbiy ta'lim muassasalari talabalari hamda avtomobil texnikasi sohasidagi mutaxassislar uchun amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: ichki yonuv dvigateli, moylash tizimi, moyning vazifalari, bosim ostida moylash, sachratish usuli, aralash moylash, moy pompasi, moy filtri, moy yig'gichi, karter, viskozlik, tribologiya.

Аннотация. В данной статье представлен всесторонний анализ технических задач, принципов работы и основных типов систем смазки двигателей внутреннего сгорания. Рассмотрено влияние масляной системы на механизмы двигателя, показатели качества масла, а также автоматические и смешанные системы смазки, работающие на основе современных технологий. Результаты исследования имеют практическое значение для студентов профессиональных училищ и специалистов в области автомобилестроения.



Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, система смазки, функции масла, напорная смазка, метод разбрызгивания, смешанная смазка, масляный насос, масляный фильтр, маслосборник, картер, вязкость, трибология.

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the technical tasks, principles of operation and main types of the lubrication system in internal combustion engines (ICE). The influence of the oil system on the mechanisms in the engine, the quality indicators of the oil, and automatic and mixed lubrication systems operating on the basis of modern technologies are considered. The results of the research are of practical importance for students of vocational schools and specialists in the field of automotive engineering.

Keywords: internal combustion engine, lubrication system, oil functions, pressure lubrication, splash method, mixed lubrication, oil pump, oil filter, oil collector, crankcase, viscosity, tribology.

Kirish

Ichki yonuv dvigateli (IYD) zamonaviy transport vositalarining asosiy quvvat manbai hisoblanadi. Dvigatelning uzluksiz va samarali ishlashi ko‘plab omillarga bog‘liq bo‘lib, ularning eng muhimi – moylash tizimidir. Moylash tizimi dvigateldagi harakatlanuvchi qismlar o‘rtasidagi ishqalanishni minimallashtirib, mexanizm umrini uzaytiradi va energiya yo‘qotishlarini kamaytiradi.

Jahon avtomobil sanoatining jadal rivojlanishi munosabati bilan moylash tizimlari ham tobora murakkablashib bormoqda. Hybrid va to‘liq elektr transport vositalarining keng tarqalishiga qaramasdan, ichki yonuv dvigatellari hali ham global transport parkining muhim qismini tashkil etadi. Shu sababdan moylash tizimini chuqur o‘rganish kasbiy ta’lim tizimida alohida ahamiyatga ega.



Maqolaning maqsadi – ichki yonuv dvigatellarida moylash tizimining asosiy vazifalari, klassifikatsiyasi va turli xil konstruktiv yechimlarini texnik jihatdan tahlil qilishdan iborat. Ushbu bilimlar texnikum talabalari uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Moylash tizimining asosiy vazifalari

Ichki yonuv dvigatellarida moylash tizimi bir nechta muhim vazifalarni bir vaqtda bajaradi. Bu vazifalarni to‘liq anglash tizimning nima uchun shunchalik muhimligini tushunishga yordam beradi.

Ishqalanishni kamaytirish. Dvigatel ishlash jarayonida piston, silindr devorlari, krank mili ramkasining podshipniklari va boshqa juft ishlaydigan detallar o‘rtasida kuchli ishqalanish yuzaga keladi. Moy qatlamining mavjudligi metallar to‘g‘ridan-to‘g‘ri teginishini oldini oladi, shu tariqa ishqalanish koeffitsienti 0.1 dan 0.001 gacha kamayishi mumkin.

Sovitish vazifasi. Dvigatel detallarining to‘liq sovitish suviga ega bo‘lmagan qismlari, jumladan piston tubi va klapan o‘tirgichlari ortiqcha issiqlikni karter moyi orqali olib ketadi. Zamonaviy dvigatellarda moy sovitgichi orqali haydalganda temperatura 10–20 °C gacha pasayishi kuzatilgan.

Tozalash vazifasi. Moy dvigatel ichki yuzalaridan tutash, chang va yonish mahsulotlarini yuvib, ularni moy filtrida ushlab qoladi. Filtrning samarali ishlashi uchun moy almashinuvi muddatiga rioya qilish muhim ahamiyatga ega.

Germetiklashtirish vazifasi. Piston uzuklari va silindr devori o‘rtasidagi yupqa moy qatlami gaz o‘tishiga to‘sqinlik qiladi. Bu kompresiya bosimini to‘g‘ri ushlab turish uchun zarur shart hisoblanadi.

Zangdan himoya qilish. Moy metall yuzasida yupqa himoya qatlami hosil qilib, namlik va kislotalar ta'siridan muhofaza qiladi. Zamonaviy moylar tarkibidagi



antioksidant va antikorrozion qo‘shimchalar bu vazifani yanada samarali bajarishga yordam beradi.

Moylash tizimining asosiy elementlari

Moylash tizimi bir-biri bilan o‘zaro bog‘liq bo‘lgan quyidagi asosiy elementlardan tashkil topadi:

Moy yig‘gichi (karter) – dvigatelning quyi qismida joylashgan va moy zaxirasini saqlaydigan idish. Hajmi odatda 3 litrdan 10 litrgacha bo‘ladi. Zamonaviy dvigatellarda dry-sump (quruq karter) tizimi ham qo‘llaniladi.

Moy pompasi – karterdagi moydni so‘rib olib, bosim ostida tizimga uzatadi. Aksariyat holatlarda shesternya tipidagi pompalar (rotor va tishli g‘ildirak) qo‘llaniladi. Oddiy dvigatellarda bosim 0.2–0.6 MPa, sport dvigatellarda esa 0.8 MPa gacha yetishi mumkin.

Moy filtri – moydan mexanik zararlarni, kul va boshqa aralashmalarni ushlab qoladigan element. Full-flow va bypass tipidagi filtrlar mavjud bo‘lib, zamonaviy avtomobillarda kombinatsiyalashgan tizimlar qo‘llaniladi.

Moy sovitgichi – moy haroratini nazorat qiladigan issiqlik almashtirgich. Suyuqlikli va havoli sovutish tizimlari mavjud. Optimal moy harorati 80–120 °C oralig‘ida saqlanishi kerak.

Bosim nazorat klapani – tizimda ortiqcha bosim hosil bo‘lganda uni kamaytirish uchun xizmat qiladi. Bu element dvigatel elementlarini shikastlanishdan saqlaydi.

Moylash tizimining turlari va texnik tahlil

Zamonaviy IYD amaliyotida moylash tizimining uchta asosiy turi qo‘llaniladi. Har biri o‘ziga xos texnik xususiyatlarga ega.



Bosim ostida moylash tizimi (pressure lubrication system). Bu tizimda moy pompasi moyni karterdagi sathdan so‘rib olib, maxsus kanallar orqali krank mili podshipniklari, taqsimot mili, klapan mexanizmi va boshqa elementlarga bosim ostida yetkazib beradi. Moy bosimi odatda 200–600 kPa oralig‘ida nazorat ostida ushlab turiladi. Tizimning afzalligi – barqaror va bir tekis moylash. Kamchiligi – murakkab konstruksiya va yuqori narx. Yuk mashinalari, avtobus va zamonaviy yengil avtomobil dvigatellarida keng qo‘llaniladi.

Sachratish usuli bilan moylash tizimi (splash lubrication system). Bu usulda krank mili aylanishi natijasida krank mili tutqichlari karterdagi moyni sachratadi. Moy tomchilarini havo oqimi bilan birga barcha harakatlanuvchi qismlarga tarqatadi. Tizim sodda konstruksiyaga ega va arzon, lekin moy bosimini nazorat qilish imkoniyati cheklangan. Asosan motorli pichzanjirlarda, qishloq xo‘jaligi mexanizmlarida va eski konstruksiyali dvigatellarda ishlatiladi.

Aralash moylash tizimi (combined lubrication system). Bu tizim bosim ostida va sachratish usullarini birlashtiradi. Krank mili podshipniklari va klapan mexanizmi bosim ostida, devor yuzalari va piston barmoqlari esa sachratish yo‘li bilan moylanadi. Hozirgi zamon yengil avtomobil dvigatellarining katta qismi aynan ushbu aralash tizimdan foydalanadi, chunki u iqtisodiy jihatdan maqbul va texnik jihatdan ishonchli hisoblanadi.

Moy sifati va viskozlik ko‘rsatkichlari

Moy sifati dvigatel ish samaradorligiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir qiladi. SAE (Society of Automotive Engineers) standartiga ko‘ra moylar qishki (W – Winter), yozgi va barcha mavsumda ishlatiladigan (multigrade) turlarga bo‘linadi. Masalan, SAE 5W-40 belgisi: 5W – past haroratda (-30°C gacha) suyuqlilik, 40 – yuqori haroratda (100°C) viskozlik darajasini bildiradi.

API (American Petroleum Institute) va ACEA (European Automobile Manufacturers Association) standartlari moy sifati toifalarini belgilaydi. Benzinli



dvigatellarda API SN/SP, dizel dvigatellarda API CK-4/FA-4 toifalari tavsiya etiladi. Sintetik moylar mineral moylarga nisbatan uzoqroq xizmat muddatiga ega bo'lib, 15,000–20,000 km gacha almashinmasdan ishlatilishi mumkin.

Zamonaviy tendensiyalar

Hozirgi zamonaviy avtomobil sanoatida moylash tizimini rivojlantirish bo'yicha bir qancha muhim yo'nalishlar mavjud. Birinchidan, elektron nazorat tizimlari moy bosimini va haroratini real vaqt rejimida kuzatib boradi hamda tahlil qiladi. Ikkinchidan, o'zgaruvchan hajmli moy pompalari yoqilg'i sarfini 2–5% ga kamaytirish imkonini beradi. Uchinchidan, nanotexnologiyalar asosidagi moy qo'shimchalari ishqalanish yuzalarini himoya qilishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

O'zbekiston Respublikasida ham avtomobil ta'miri va texnik xizmat ko'rsatish sohasida moylash tizimiga oid texnik me'yorlar joriy etilgan bo'lib, O'zDSt standartlari va xalqaro ISO me'yorlari asosida texnik nazorat amalga oshirilmoqda.

XULOSA

Ichki yonuv dvigatellarida moylash tizimi – bu dvigatelning uzluksiz va samarali ishlashini ta'minlovchi eng muhim tizimlardandir. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki:

- Moylash tizimi bir vaqtning o'zida beshta asosiy vazifani bajaradi: ishqalanishni kamaytirish, sovitish, tozalash, germetiklashtirish va zangdan himoya qilish.
- Zamonaviy amaliyotda bosim ostida moylash, sachratish usuli va aralash moylash tizimlari qo'llaniladi; eng keng tarqalgani – aralash tizim.
- Moy sifati va viskozlik ko'rsatkichlari dvigatelning resursi va tejamkorligiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir etadi.



– Elektron nazorat va o‘zgaruvchan hajmli pompalar kabi zamonaviy yechimlar moylash samaradorligini oshirib, yoqilg‘i sarfini kamaytirmoqda.

Kasbiy ta'lim muassasalari o‘quvchilari va texnik mutaxassislar uchun moylash tizimini chuqur o‘rganish amaliy mahoratni oshirishda muhim omil hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Xolmatov T.X., Toshpo‘latov A.A. Avtomobil dvigatellari: Darslik. Toshkent: "O‘qituvchi" nashriyoti, 2019. 312 b.
2. Yusupov M.I. Ichki yonuv dvigatellari nazariyasi va hisob-kitobi. Toshkent: ToshDTU nashriyoti, 2020. 256 b.
3. Qodirov B.R., Mirzayev Sh.M. Avtomobil texnikasi va texnik xizmat ko‘rsatish. Toshkent: "Fan va texnologiya", 2021. 284 b.
4. Raximov N.S. Dvigatel konstruksiyasi va tamirlash asoslari: O‘quv qo‘llanma. Samarqand: SamDU nashriyoti, 2018. 198 b.
5. Hamidov I.T., Nazarov G.X. Yoqilg‘i-moylovchi materiallar va ularning xossalari. Toshkent: "IQTISOD-MOLIYA", 2022. 176 b.
6. Mirzayev O.A. Avtomobil texnik xizmatida zamonaviy diagnostika usullari. Toshkent: "Davr nashriyoti", 2020. 224 b.
7. Botirov J.S. Kasbiy ta'lim muassasalarida avtomobil mexanikligi fanini o‘qitish metodikasi. Qarshi: QarDU nashriyoti, 2021. 148 b.
8. Pulkrabek W.W. Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2004. 499 p.
9. Heywood J.B. Internal Combustion Engine Fundamentals. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Education, 2018. 1028 p.



10. Schaeffler Technologies. Engine Tribology and Lubrication Systems. – Germany: Schaeffler Group Publication, 2020. 87 p.
11. Morina A., Neville A. "Tribological Aspects of Engine Lubrication" // Tribology International. 2021. Vol. 156. P. 106–119.