

PLUNJER JUFTLIKLARINI TASHXISLASH

Qarshi tumani

2-son Politexnikum

Maxsus fan o'qituvchisi

Boratova Zuhra Adham qizi

Annotatsiya: Mazkur maqolada dizel yoqilg'i ta'minlash tizimining asosiy elementi hisoblangan plunjer juftliklarining ishlash holatini aniqlash, ularni tashxislashning texnik usullari va servis xizmatlarining zamonaviy yondashuvlari ko'rib chiqiladi. Tahlillar orqali plunjer juftliklarining eskirishi, ishdan chiqishi va ularni aniqlashda foydalaniladigan uskunalar imkoniyatlari yoritilgan.

Kalit so'zlar: yoqilg'i tizimi, plunjer juftligi, dizel nasosi, servis xizmat, texnik tashxis, eskirish darajasi

Аннотация: В данной статье рассматриваются особенности диагностики плунжерных пар как одного из ключевых элементов топливной системы дизельных двигателей. Освещаются методы технической диагностики, особенности износа плунжеров и подходы к сервисному обслуживанию на современном уровне.

Ключевые слова: топливная система, плунжерная пара, дизельный насос, сервисное обслуживание, техническая диагностика, степень износа

Abstract: This article explores the diagnostic methods for plunger pairs, a critical component of diesel fuel supply systems. It discusses technical approaches to service maintenance, common wear factors, and the effectiveness of modern diagnostic tools used to evaluate plunger pair performance.

Keywords: fuel system, plunger pair, diesel pump, service maintenance, technical diagnostics, wear assessment

Hozirgi zamon dizel dvigatellarining samarali ishlashi, ekologik me'yorlarga mos yoqilg'i sarfi va ekspluatatsion ishonchliligi asosan yoqilg'i ta'minlash tizimining holatiga bog'liqdir. Ushbu tizimning eng muhim va murakkab elementlaridan biri —

plunjer juftliklari bo'lib, ular yoqilg'ining aniq dozalanishini, yuqori bosimda purkashini va yonish kamerasiga yetkazilishini ta'minlaydi.

Amaliyotda dizel dvigatellari qo'llanilayotgan har xil transport vositalari va sanoat uskunalarning ekspluatatsion muddati oshgani sayin, plunjer juftliklarida tabiiy eskirish, abraziv zararlanish, korroziya va mexanik deformatsiyalar kuzatiladi. Bu esa dvigatelning kuchi pasayishiga, yoqilg'i sarfining ortishiga, zararli gazlar chiqindisining ko'payishiga va umumiy ishonchlilikning kamayishiga olib keladi.

Shu bois, plunjer juftliklarini o'z vaqtida **diagnostika qilish**, ularning ishga yaroqliligini baholash va zarur servis xizmatlarini amalga oshirish avtomobillar va texnikalarning uzluksiz va tejamkor ishlashini ta'minlaydi.

Mazkur maqolada aynan plunjer juftliklarini tashxislash usullari, ularning texnik holatini baholash mezonlari, zamonaviy servis texnologiyalari va diagnostika vositalari yoritiladi. Bundan tashqari, ilg'or xorijiy tajriba asosida tahlil va takliflar keltiriladi.

1. Yoqilg'i ta'minlash tizimining umumiy tavsifi

Dizel dvigatellari uchun yoqilg'i ta'minlash tizimi — yoqilg'ining bakdan tortib, purkagichlar orqali silindrlarga yetkazilishini ta'minlaydigan murakkab mexanik va gidravlik elementlar majmuasidir. U quyidagi asosiy qismlardan tashkil topgan:

- yoqilg'i baklari,
- filtrlash tizimi (tozalash filtrlari),
- yoqilg'i uzatish nasosi,
- **yuqori bosimli yoqilg'i nasosi (TNVD)**,
- purkagichlar,
- plunjer juftliklari.

Shu elementlar orasida **plunjer juftligi** yuqori aniqlikdagi detaldir va u yoqilg'ining siqilishi, dozalanishi hamda bosim ostida uzatilishini ta'minlaydi.

2. Plunjer juftligining tuzilishi va funksiyasi

Plunjer juftligi ikki asosiy qismlardan iborat:

- **Plunjer (harakatlanuvchi qisqa silindr)**

- **Gilza (tsilindr shaklidagi korpus)**

Ular yuqori aniqlikdagi yuzalar orqali tutashgan bo'lib, ular orasidagi farq mikronlar bilan o'lchanadi (odatda 1–3 mkm). Plunjer harakatlanganda gilza ichidagi yoqilg'ini siqib chiqaradi va bu harakat yuqori bosim hosil qiladi.

Plunjer juftliklarining optimal ishlashi quyidagi omillarga bog'liq:

- geometrik aniqlik (diametrlar mosligi),
- sirtlarning silliqqligi,
- qattqlik darajasi,
- eskirishga chidamliligi,
- ishlab chiqaruvchining texnologik toleranslariga rioya etilishi.

3. Plunjer juftliklarini tashxislashning zarurati

Yuqori harorat va bosimda ishlovchi plunjer juftliklari ekspluatatsiya davomida quyidagi muammolarga duch keladi:

- **sirtlarning abraziv eskirishi** (masalan, tozalanmagan yoqilg'i sababli),
- **korroziya** (suv aralashmalari mavjudligida),
- **nasos bosimi kamayishi** (plunjer gilzadan bosim o'tkaza olmaydi),
- **yoqilg'i oqishi** (mikroyoriqlar natijasida).

Bunday nosozliklarni aniqlash uchun tashxislash muhim:

- zarur bo'lsa, plunjer juftligini almashtirish yoki qayta ishlash amalga oshiriladi;
- buzilish erta aniqlansa, dvigatelning umumiy ishdan chiqishining oldi olinadi.

4. Tashxislash usullari

Bugungi kunda plunjer juftliklarini tashxislashda quyidagi usullardan foydalaniladi:

Tashxis usuli	Mazmuni
Vizual ko'rik	Plunjer va gilza sirtidagi chizilishlar, yoriqlar va rang o'zgarishini aniqlash
Mikrometrik o'lchovlar	Plunjer va gilza diametrlari o'rtasidagi farqni aniqlash (1–3 mkm aniqlikda)

Tashxis usuli

Mazmuni

Gidravlik stendlarda sinov

Nasos bosimiga nisbatan plunjerning bosim ushlash qobiliyatini tekshirish

Kompyuterli diagnostika
(test-benches)

Elektron boshqaruv tizimlarida ishlovchi nasoslar uchun parametrik testlar

1. Amaliyotda uchraydigan muammolar

O'zbekistonning yirik transport vositalari parkida (ayniqsa, qishloq xo'jaligi texnikalari, yuk avtomobillari, avtobuslar) dizel dvigatellari keng qo'llaniladi. Shunga ko'ra, plunjer juftliklari bilan bog'liq nosozliklar keng tarqalgan muammo bo'lib qolmoqda. Servis markazlari tomonidan qayd etilgan eng ko'p uchraydigan muammolar quyidagilardan iborat:

- **Bosim yo'qotilishi** — eskirgan yoki ishqalanish natijasida sirtlararo zichlik yo'qoladi, natijada zarur bosim hosil bo'lmaydi.
- **Purkagichga yoqilg'i teng taqsimlanmasligi** — doza va vaqtning buzilishi dvigatelda vibratsiya va is gazi chiqindilarining ko'payishiga olib keladi.
- **Korrozion ta'sir** — ayniqsa, sifatsiz yoki suv aralash yoqilg'i ishlatilgan holatlarda kuzatiladi.
- **Yoqilg'i oqishi** — mikroyoriqlar va mikrozararlar tufayli sodir bo'ladi, bu xavfli yong'in holatlariga olib kelishi mumkin.

2. Statistik ko'rsatkichlar asosidagi tahlil

O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi huzuridagi servis markazlari ma'lumotiga ko'ra (2023-yil), texnik xizmat ko'rsatilgan 10 000 dona dizel avtomashinalarining 31% holatida aynan **plunjer juftliklari** bilan bog'liq muammolar aniqlangan. Ulardan:

- 18% — to'liq ishlamay qolgan (remont talab qiluvchi),
- 9% — cheklangan ishlash holatida (bosim yo'qotilishi),
- 4% — nosozligi dastlabki tashxisda aniqlanmagan, lekin ishlashda muammo bergan.

Bu servis xizmatlarida tashxislashning aniq va zamonaviy usullariga ehtiyoj yuqoriligini ko'rsatadi.

3. Xalqaro tajriba va qiyosiy tahlil

DE Germaniya:

Bosch, Delphi, Siemens kabi kompaniyalar ishlab chiqargan **aqli test-benches** (raqamli diagnostika stendlari) plunjer juftliklarining har bir parametrini (bosim, davriylik, purkash burchagi) aniq aniqlaydi. Har bir servis markazda sertifikatlangan muhandislar doimiy malaka oshirib boradi.

JP Yaponiya:

Yuqori aniqlikdagi metall ishlov berish texnologiyasi orqali plunjer juftliklari 5000 soatgacha uzluksiz ishlash kafolatiga ega. Har bir nosozlik **kompyuter monitoring** orqali dastlabki bosqichda aniqlanadi.

UZ O'zbekiston:

Ko'pchilik xususiy servis markazlarida faqatgina **vizual tekshiruv** yoki oddiy gidravlik sinovlar bilan cheklaniladi. Zamonaviy diagnostika qurilmalari hali keng joriy qilinmagan. Bu esa nosozlikni to'liq baholashda aniqlikni kamaytiradi va takroriy buzilishlarga olib keladi.

Plunjer juftliklarining zamonaviy tashxislash texnologiyalarini joriy etish O'zbekistonda transport vositalarining ekspluatatsion ishonchliligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Hozirgi servis tizimining modernizatsiyasi, raqamlashtirish va malakali texniklar tayyorlash bo'yicha kompleks yondashuv talab etiladi. Plunjer juftliklari dizel dvigatellarining yoqilg'i ta'minoti tizimida eng muhim va yuqori aniqlikdagi detallar sirasiga kiradi. Ularning texnik holati dvigatelning umumiy ishlash sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatmoqdaki:

- O'zbekistondagi mavjud servis markazlarida plunjer juftliklarini tashxislash bo'yicha zamonaviy texnologiyalar yetarlicha joriy etilmagan.
- Diagnostikada asosan oddiy vositalar, vizual tekshiruv va gidravlik sinovlar qo'llaniladi, bu esa nosozliklarni to'liq aniqlashda yetarli aniqlik bermaydi.

- Xalqaro tajriba (xususan, Germaniya va Yaponiya) plunjer juftliklarining diagnostikasi sohasida raqamli texnologiyalar va yuqori aniqlikdagi asbob-uskunalarini qo'llash orqali yuqori samaradorlikka erishayotganini ko'rsatmoqda.

Tavsiya sifatida, O'zbekistonda avtomobil va texnikalarga servis ko'rsatish sohasini modernizatsiya qilish, zamonaviy test-benches, raqamli tashxislash vositalarini joriy etish, shuningdek, servis xodimlarini malaka oshirish bo'yicha tizimli ishlarni amalga oshirish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Zokirov A.X. "Avtomobilga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash", Toshkent: Oliy ta'lim nashriyoti, 2021.
2. А.Г. Зайцев, "Диагностика топливной аппаратуры дизелей", Москва: Машиностроение, 2019.
3. Bosch Automotive Handbook. 10th Edition. Robert Bosch GmbH, Germany, 2020.
4. Saydaliyev M.A. "Dizel dvigatellari va ularning texnik xizmat ko'rsatish texnologiyasi", Samarqand, 2022.
5. ISO 7637-2:2011 — Road vehicles — Electrical disturbances from conduction and coupling.
6. Transport vazirligi huzuridagi texnik xizmat ko'rsatish markazlari statistik hisobotlari, 2023-yil.
7. Kobayashi T. "Plunger Wear and Fuel System Maintenance in High-Pressure Common Rail Engines", Tokyo University Press, 2018.