

ДІАГНОСТУВАННЯ БЕНЗИНОВОГО ПАЛИВНОГО НАСОСУ ПО СТРУМУ ЖИВЛЕННЯ

Громов Д.С., ст. гр. А-43-15

crservice2008@gmail.com

Науковий консультант Зенкін Є.Ю., доц. к.т.н.

В області технічної експлуатації одним з найважливіших заходів у підвищенні ефективності їх роботи є впровадження в технологічний процес технічного обслуговування методів і засобів технічного діагностування. Це дозволяє призначати необхідний обсяг профілактичних заходів за фактичним технічним станом, знизити трудомісткість обслуговування, запобігти використанню тракторів з незадовільним технічним станом, знизити витрату палива, запасних частин і експлуатаційних матеріалів.

Сучасні конструкції зарубіжних машин значно відрізняються від вітчизняної техніки наявністю великої кількості різних електронних вузлів і елементів. Висока ціна при заміні вузлів і агрегатів робить актуальним завдання найбільш повного використання їх ресурсу. Така постановка проблеми значно підвищує роль діагностування в системі технічного сервісу, як основи управління якістю технічного стану системи.

Паливна апаратура є одним з основних елементів ДВЗ і значною мірою зумовлює його потужності та економічні показники, довговічність і надійність, токсичність відпрацьованих газів.

За різними джерелами на систему живлення припадає від 25 до 50 % усіх відмов, які спостерігаються в двигунах [3,4]. В даний час заявлений ресурс роботи інжектора дизельного двигуна становить близько 100000 км пробігу або 2500 мото-годин. Проте в експлуатації спостерігаються більш часті його відмови, що призводить до вимушених простоїв техніки.

Ефективне діагностування та технічне обслуговування електронних систем паливоподачі неможливі без звернення в спеціалізовані центри з обслуговування паливної апаратури.

У зв'язку з цим, дослідження, спрямовані на застосування ефективних методів і засобів діагностування паливоподаючих систем автотракторних дизелів в даний час є досить актуальні.

Ціль щодо діагностування насосу:

Для нормального функціонування інжекторних систем живлення бензонасос повинен подавати у форсунки необхідну кількість палива і одночасно підтримувати його тиск, достатній для ефективного впорскування при всіх режимах роботи двигуна. Звичайний бензонасос діафрагменого типу від карбюраторних двигунів не застосовується в системах впорскування завдяки тому, що його продуктивність і робочий тиск у декілька разів менші необхідних.

Крім того, такий насос має механічний привід від двигуна і починає

A detailed cross-sectional schematic diagram of a three-phase asynchronous motor. The diagram shows the internal components, including the stator, rotor, and various mechanical and electrical parts. The components are numbered as follows: 1. Inlet pipe, 2. Inlet valve, 3. Stator winding, 4. Stator core, 5. Rotor winding, 6. Rotor core, 7. Rotor shaft, 8. Rotor terminal, 9. Rotor terminal, 10. Rotor terminal, 11. Rotor terminal. The diagram also shows the motor's housing and the connection points for the three-phase power supply.

1 - впускний штуцер; 2 - фільтруюча вхідна сітка; 3 - гідравлічна нагнітаюча частина; 4 - редуційний клапан; 5-ротор ; 6 - постійний магніт (статор) 7 - графітні щітки; 8 - колектор; 9 - електричний контакт; 10 - випускний штуцер;
11 - зворотний клапан

A green Bosch PBA 740 mobile device on wheels. It features a monitor displaying a software interface, a keyboard, and a printer. The device is labeled "BOSCH" and "PBA 740".

Рис. 1.2 - Діагностична стійка Bosch FSA 740

Мотортестер FSA-740 - професійний вимірювальний модуль для моторної діагностики, що прийшов на зміну популярному Мотортестер FSA-560. У Мотортестер BOSCH FSA серії 7XX вимірювальний модуль виконаний у вигляді знімного блоку. Всі датчики підключаються до консолі, яка виконана у вигляді окремого блоку і підключається, в свою чергу, до стандартного комп'ютера. При цьому потужний мотортестер - діагностичний комплекс - може бути встановлений на будь-який персональний комп'ютер. Саму консоль можна закріпити на пересувний стійці; для кожного датчика передбачено місце для фіксації, датчики при цьому не плутаються і служать значно довше. Вимірювальні датчики виконані якісно і надійно і послужили еталоном для створення датчиків у багатьох інших виробників.

Струмова цанга 30А призначена для точного вимірювання порівняно невеликих струмів безконтактним методом. За допомогою даного датчика можливий також контроль струмів споживання в бортовій мережі автомобіля протягом до 24 годин. Вимірювальний діапазон струмової цанги 30А: 0 - 30А, дискретність 0,01А. Перед проведенням вимірювань необхідно виконати обнуління.



Рис. 1.3 - Струмова цанга 30А

Порядок проведення експерименту:

Для проведення експерименту було вирішено зробити вимір сили струму в ланцюзі бензонасоса справного, а потім замість нього встановити на автомобіль Skoda Octavia несправний насос від іншого автомобіля, і зробити порівняння з ним. На рисунку 4.1 показаний процес підключення до електричного бензонасоса. На автомобілі Skoda Octavia на бензонасос підходить чотири дрота, два з них мають більшу товщину - це дроти живлення насоса й два з них меншу товщину, це дроти датчика рівня палива. Для проведення даного експерименту датчик рівня палива нам не потрібний. Ми проводимо виміри винятково в ланцюгах живлення електричного насоса. Для того щоб провести подібний експеримент необхідно підключитися до позитивного й негативного дроту живлення електричного насоса. У такий спосіб ми зможемо бачити напругу живлення, що надходить через реле від бортової мережі. Але, при незмінній напрузі, якщо все в порядку з реле, проте сила струму в ланцюзі

може спотворюватися залежно від несправності насоса. Основні причини викривлення форми сигналу сили струму: це замикання обмотки ротора, зношений і поганий контакт на щітках, на колекторі. Також при справному насосі, але забитому фільтрі сила струму в ланцюзі насоса буде рости через підвищений опір і навантаження на насос.

Для виміру сили струму в ланцюзі насоса використовуються струмові кліщі, обрані в попередньому розділі, це струмові кліщі на 30 ампер. Оскільки насос є споживачем енергії, то при проведенні вимірів сила струму на екрані осцилографа буде показуватися в негативну сторону. Тобто насос споживає струм. Підключення вимірювальної апаратури показано на рисунку 1.4



Рис. 1.4 – Підключення до живлення насосу

Спочатку на автомобілі Skoda Octavia стояв справний бензиновий електричний насос. На ньому були зроблені всі необхідні виміри. Потім паливний насос був демонтований, а на його місце був поставлений несправний паливний насос у якого були сильно зношені щітки й виникала проблема з контакту з колектором. Це був насос від іншого автомобіля ваз-2110. Але по основних гідравлічних і електричних параметрах він походив на заміну. На рисунку 1.5 представлена діаграма струму при вимірах на справному насосі. Як можна бачити з діаграми 4.4 для насоса зі зношеними щітками міняється характеристика сигналу сили струму, він спотворюється й приймає характерну пилкоподібну форму.

При тому що середнє значення споживання струму однаково тримається наприклад на такому ж рівні як і в справного. Близько 5 ампер.

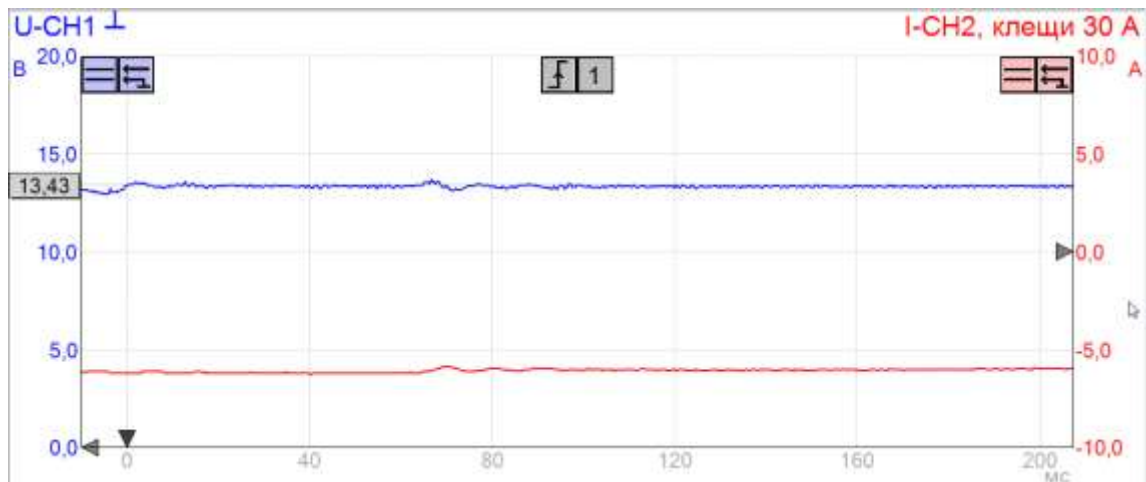


Рис. 1.5 – Ісправний бензонасос

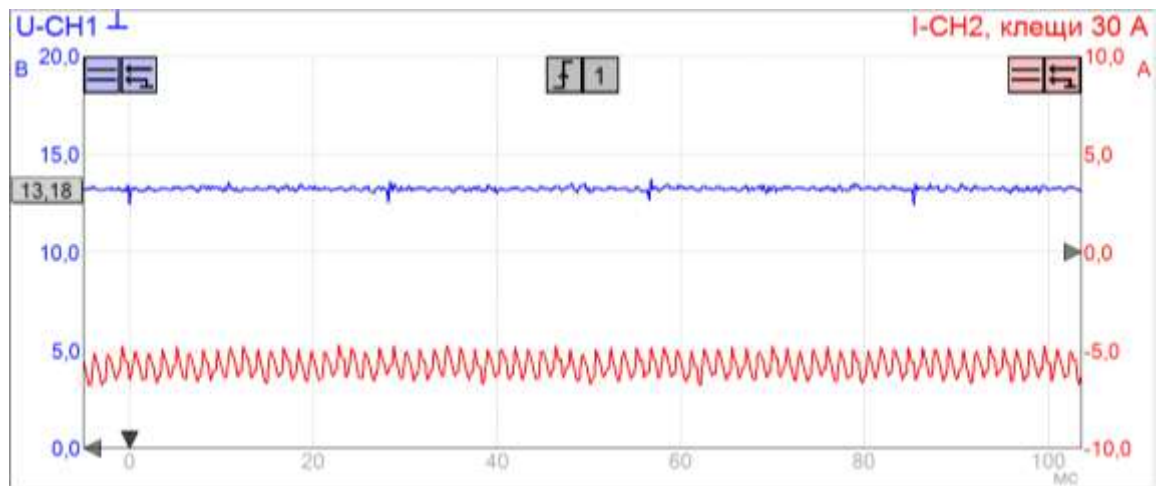


Рис. 1.6 – Бензонасос із щітками що зношені та не мають контакту

Висновки

Був проведений експеримент на транспортному засобі для цього. Спочатку був проведений вимір на справному електричному насосі. Записані його напруга й струм який він споживає. Значення струму було отримано близько 5 амперів. Справний насос був знятий з автомобіля, на його місце встановлений несправний, у якому свідомо був порушений контакт між зношеними щітками й колектором ротора насоса. Також були зроблені виміри на несправному насосі й була виявлено одна дуже цікава закономірність. Осцилограма напруги практично не мінялася ні для справного ні для несправного насоса. А от сигнал сили струму змінився дуже характерним образом - він прийняв пилкоподібну форму, що дозволяє нам діагностувати насос прямо на автомобілі, без його демонтажу. Але для цього недостатньо вимірювати напругу необхідно паралельно вимірювати й силу струму. З іншої сторони тільки сили струму

недостатньо - напруга вимірювати також потрібно, оскільки якщо буде зміна величини сили струму в більшу або меншу сторону те це може залежати як від проблем із самим насосом так і від зовнішнього живлення наприклад від реле. Тобто повна діагностика локалізації несправності можливо тільки лише при порівнянні обох параметрів сили струму й напруга на насосі.

Література

1. Зенкин Е.Ю. Анализ технического состояния топливной аппаратуры на основе колебаний давления топлива в гидроаккумуляторе / Зенкин Е.Ю. // Двигатели внутреннего сгорания // Научно-технический журнал. Харьков: НТУ "ХПИ". – 2009. – №1. – 144 с.
2. Системы управления бензиновыми двигателями Bosch. Узлы и агрегаты/ [Перевод с немецкого Н. Понкротова]. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулём», 2005. – 432 с. – (Первое русское издание).
3. Н.Я. Говорущенко Системотехника автомобильного транспорта (расчеты методы исследований) : монография/ Н.Я. Говорущенко. – Харьков : ХНАДУ, 2011. – 212-213стр
4. Автомобильный справочник Bosch: Автомобильный справочник / Пер. с англ. – [2 – е изд., перераб. и доп.]. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992
5. Гирявец А.К. Теория управления автомобильным бензиновым двигателем. / Гирявец А.К. – М.: Стройиздат, 1997 – 173 с.
6. Данов Б.А. Электронные системы управления иностранных автомобилей. / Данов Б.А. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 224 с.
7. Хрулев А.Э. ремонт двигателей зарубежных автомобилей. Производственно – практическое издание / Хрулев А.Э.– М.: «За Рулём», 1998. – 440 с.
8. Дмитриевский А.В. Автомобильные бензиновые двигатели / Дмитриевский А.В. – М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «издательство Астрель», 2003. – 127 с.