

Назаров Олександр Іванович, к. т. н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, hefer64@gmail.com
Слива Євгеній Станіславович, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, zhienia16@gmail.com
Джаррад Мамед Іліас, магістр, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kauakallah@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ ВПОРСКУВАННЯ ПАЛИВА «BOSCH L-JETRONIC» ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

Система впорскування палива «L-Jetronic» легкових автомобілів – це керована електронікою система багатоточкового (розподільного) переривчастого впорскування палива. Це більш вдосконалена система зі збільшенням економічності та зниженням токсичності відпрацьованих газів і покращенням динаміки автомобіля.

Електросхеми систем впорскування палива «L-Jetronic» розрізняються в залежності від марки автомобіля, встановленого двигуна, року випуску, які можна звести до двох основних варіантів.

За структурою система «L-Jetronic» має електричний паливний насос, який забирає паливо з баку та нагнітає його по розподільній магістралі, з'єднаної шлангами з робочими форсунками циліндрів. Установлений з торця розподільної магістралі регулятор тиску палива підтримує в системі постійний тиск впорскування та здійснює вилив зайвого палива у бак. Цим самим забезпечується циркуляція палива у системі та виключається утворення парових пробок [1, 2].

Кількість палива, що впорскується, визначається електронним блоком керування в залежності від температури, тиску і об'єму повітря, яке надходить, частоти обертання колінчастого вала і навантаження на двигун, а також від температури охолоджувальної рідини.

Основним параметром, який визначає дозування палива, є об'єм повітря, яке всмоктується, що вимірюється витратоміром повітря.

Повітряний потік, який поступає, відхиляє напірну вимірну заслінку витратоміра повітря, перевищуючи силу дії пружини, та відхиляє її на певний кут, який перетворюється в електричну напругу посередком потенціометра.

Відповідний електричний сигнал передається в блок електронного керування, який визначає необхідні для даного моменту роботи двигуна та видає на електромагнітні клапани робочих форсунок імпульси часу подачі палива.

Незалежно від положення впускних клапанів форсунки впорскують паливо за один або два оберти колінчастого вала двигуна.

Якщо впускний клапан у момент впорскування закритий, то паливо накопичується в порожнині перед клапаном і поступає у циліндр під час наступного його відкривання одночасно з повітрям.

Клапан додаткової подачі повітря, встановлений у повітряному каналі, виконаному паралельно дросельній заслінці, підводить до двигуна додаткове повітря під час холодного пуску і прогріванні двигуна, що приводить до збільшення частоти обертання колінчастого вала (більше 1000 хв^{-1}). Для облегшення пуску холодного двигуна, як і в інших системах впорскування, застосовується електромагнітна пускова форсунка, тривалість відкривання якої вимірюється в залежності від температури охолоджувальної рідини (термореле).

Функціональний зв'язок всіх елементів системи впорскування «L-Jetronic» можна описати наявністю пристрою вхідних сигналів, пристрою керування й забезпечення, пристрою вихідних параметрів.

До складу пристрою вхідних сигналів входить датчик температури повітря, витратомір повітря, вимикач положення дросельної заслінки, висотний коректор, датчик-розподільник запалення, датчик температури охолоджувальної рідини, термореле.

До складу пристрою керування й забезпечення входить електронний блок керування, блок реле, паливний насос, акумуляторна батарея.

До складу пристрою вихідних параметрів входять робочі форсунки, клапан додаткового повітря, пускова форсунка.

Величина необхідної на даний момент часу кількості палива визначається електронним блоком керування у залежності від маси повітря, що всмоктується, температури двигуна та режиму його роботи.

Щоб не вивести з ладу вузли системи «L-Jetronic» слід дотримуватись наступних правил:

- не підводити напругу 12 В до робочих форсунок, так як вони розраховані на 3 В;
- не допускати роботи двигуна при погано закріплених клемах на виводах АКБ;
- не від'єднувати дроти від виводів АКБ під час роботи двигуна;
- від'єднати АКБ від бортового ланцюга під час її заряджання безпосередньо на автомобілі;
- не запускати двигун за допомогою стороннього джерела струму напругою, що перевищує 12 В;
- роз'єднувати роз'єм блоку електронного керування впорскуванням під час електрозварювальних робіт кузова;
- видаляти електронний блок керування, якщо автомобіль буде піддаватися дії високих температур, більших за 80° C ;
- від'єднувати дроти від форсунок під час вимірювання компресії в циліндрах двигуна, щоб не допустити подачі палива;
- не перевіряти дроти та їх з'єднання контрольною лампочкою;
- не вставляти наконечники тестера у гнізда роз'єму вузлів системи впорскування (вимірювання слід проводити на підвідних дротах, попередньо видалив захисний кожух роз'єму);
- під час перевірки напруги у ланцюгах попередньо перевірити ступінь зарядженості АКБ;

– під час перевірки тестером електричних характеристик приладів із з'єднанням на «масу», від'єднати дроти від АКБ.

Виявлення несправностей системи впорскування палива «L-Jetronic» легкових автомобілів необхідно виконувати під час перевірки електронних пристроїв за допомогою спеціальних контрольних приладів Bosch 0.684.100.202 та приладом Bosch 0.6E84.100.202 – для перевірки гідравлічної частини [3, 4].

У цілому, несправності таких систем та причини їх виникнення можна встановити за кодами, поданими в табл. 1 і табл. 2.

Таблиця 1 – Можливі несправності та коди приладів системи впорскування

Несправність	Код
Холодний двигун не запускається	1, 2, 3, 4, 8, 10, 15, 16, 17, 18, 23
Гарячий двигун не запускається	1, 2, 3, 4, 10, 15, 16, 17, 18, 23
Холодний двигун погано запускається	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23
Гарячий двигун погано запускається	1, 3, 4, 5, 7, 10, 13, 15, 17, 18, 22, 23
Нестійка робота двигуна під час прогрівання	1, 3, 4, 5, 7, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 22, 23
Нестійка робота двигуна на холостому ході під час прогріву	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 23
Холостий хід двигуна не відповідає номінальному значенню	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23
Двигун працює з перебоями на холостому ході	5, 6, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 21
Перебої в роботі двигуна під час розгону	2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24
Перебої в роботі двигуна під час руху з постійною швидкістю	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24
Перебої в роботі двигуна під час руху на примусовому холостому ході	10, 11, 15, 16, 17, 19, 20
Стук у двигуні при збільшенні частоти обертання колінчастого вала	6, 15, 16, 17
Двигун не має достатньої прийомистості	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Підвищена витрата палива	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24
Підвищений вміст CO і CH у відпрацьованих газах на холостому ході	8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 24
Понижений вміст CO і CH у відпрацьованих газах на холостому ході	1, 3, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24

Таблиця 2 – Розшифровка кодів приладів системи впорскування

Код приладу чи системи	Перелік приладів і систем, що діагностуються
1	Паливний бак
2	Фільтр очистки палива
3	Тиск впорскування форсунок
4	Тиск нагнітання паливного насосу
5	Продуктивність паливного насосу
6	Якість палива
7	Клапан додаткової подачі палива
8	Термореле
9	Пускова форсунка
10	Форсунка впорскування робоча
11	Датчик температури охолоджувальної рідини
12	Вимикач дросельної заслінки
13	Корпус дросельної заслінки
14	Пневмопривод дросельної заслінки
15	Вимірювач витрати повітря
16	Електронний блок керування
17	Електродроти та їх з'єднання
18	Реле вмикання паливного насосу
19	Повітряний фільтр
20	Система охолодження двигуна
21	Герметичність з'єднань у впускному тракті двигуна
22	Відсутність подачі повітря в двигун
23	Впускний тракт двигуна
24	Відсутність горючої суміші при частковому навантаженні двигуна

Висновки

На підставі аналізу можливих несправностей, що мають місце під час експлуатації легкових автомобілів із системою впорскування палива «L-Jetronic», авторами встановлено алгоритм їх пошуку за розробленими кодами, зведеними до таблиць, що зменшує трудомісткість їх усунення під час діагностування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ерохов В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей: конструкция, расчет, диагностика / Ерохов В.И. – М.: Машиностроение, 2011. – 552с.
2. Данов Б.А. Электронные системы управления иностранных автомобилей: руководство / Данов Б.А. – 2002. - 224с.
3. Харазов А.М. Диагностическое обеспечение ТО и ремонта автомобилей / Харазов А.М. - М.: Высшая школа.,

1990.-208 с. 4. Карагодін В.І. Ремонт автомобілей и двигателів / Карагодін В.І. – М.: Мастерство, 2001. – 496с.

Бутрік Вячеслав Олегович, здобувач вищої освіти другого рівня навчання (магістрант), група А-61-20, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, butrikslavik@gmail.com

Сараєва Ірина Юріївна, доцент кафедри ТЕСА, к.т.н., Харківський національний автомобільно-дорожній університет, sarayeva9@gmail.com

МЕТОДИКА ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМАТИЧНОЇ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Сучасна методика діагностування автоматичної коробки передач (АКП) передбачає логічне крок за кроком вирішення проблеми.

Головними ознаками порушення роботи автоматичної трансмісії є: прослизання, ривки при перемиканні передач, затягування перемикавання, виникнення сторонніх шумів, витоки і спрацьовування контрольної лампи на панелі приладів. Помітна затримка між включенням передачі або натисненням на педаль акселератора і реакцією автомобіля, тобто затримкою між зміною режиму роботи двигуна і трансмісії і ведучих коліс. Проблеми з перемиканням можуть виявлятися по-різному: від повної відмови АКП, змінювати передавальні числа до безладного перемикавання і перемикавання, яке відбувається ривками. Поява в АКП сторонніх шумів вимагає негайного проведення діагностики. Автомобілі з електронним управлінням АКП мають на панелі індикаторну лампочку, що засвічується при появі в пам'яті блоку управління кодів несправності. Витоки трансмісійної рідини необхідно усувати невідкладно, оскільки недолік рідини може привести до зносу окремих елементів АКП.

Вихід з ладу АКП може статися з кількох причин: гідравлічна несправність, механічна несправність, несправність електроніки.

Грамотна діагностика і виявлення причин виходу з ладу АКП допоможе провести її ремонт з найменшими витратами. Для правильної постановки діагнозу необхідно зібрати якомога більше інформації. Для збору інформації необхідні діагностичні карти.

Головним завданням діагностики є ідентифікація причин відмов АКП. Діагностика АКП повинна проводитися в динамічному режимі без демонтажу її з транспортного засобу. Як правило, діагностика і тестовий заїзд виробляються як перед початком ремонту, так і по його завершенню.

Рівень і стан рідини укрای важливі для правильної роботи АКП. Із-за недостатнього або надлишкового рівня рідини відбуваються відмови АКП. Низький рівень гідравлічної рідини може викликати підсос повітря насосом АКП, що приведе до виникнення кавітації, пониження тиску рідини в гідравлічному контурі, пробуксовки фрикціонів з їх перегрівом, і як наслідок –