

# Дослідження методів діагностування інжекторних форсунок

**Зибцев Юрій Василійович – Науковий керівник**

**Білашов Станіслав Віталійович – ст. гр. А-63 Маг.**

[belashov19021996@gmail.com](mailto:belashov19021996@gmail.com)

Питання як перевірити форсунки, може періодично виникати як у власників інжекторних автомобілів, так і машин з дизельним двигуном. Для діагностики форсунок фахівці використовують різні методи та інструменти. У більшості випадків, найпростіша перевірка форсунок здійснена своїми руками. Як перевірити роботу форсунок, що для цього потрібно зробити, і які інструменти вам знадобляться далі і ви дізнаєтеся.

Ми розглянемо:

- Ознаки несправностей
- Причини несправностей
- Як перевірити форсунки
- Як чистити форсунки
- Чистка форсунки не знімаючи її

Інжекторні форсунки

Ознаки поломки форсунок

Завдання форсунки — подача палива в камеру згоряння. Тому основна несправність, яка може з нею виникнути — засмічення або повний вихід її з ладу. До ознаками несправної роботи форсунок відносяться наступні фактори:

- нестійка робота двигуна на холостому ходу;
- значне зростання споживання палива;
- проблеми із запуском двигуна, особливо «на холодну»;
- у деяких випадках може з'явитися значна кількість чорного диму з вихлопної труби (у разі, якщо в камеру згоряння потрапляє

багато палива протікає через форсунку), а іноді так само і супроводжується періодичними дзвінками ударами з глушника;

- втрата динамічних якостей автомобіля, що виражається в тому, що машина погано розганяється, їй не вистачає потужності, відчуються ривки під час їзди навіть по рівній поверхні, в тому числі при скиданні газу і при зміні значення навантаження на двигун.

Ці ознаки звичайно можуть вказувати і на інші проблеми силового агрегату автомобіля, однак все ж при їх виникненні радимо вам перевірити форсунки і при необхідності відремонтувати чи замінити їх.

Несправності в роботі форсунок тягнуть за собою значний знос ДВС, і наближають термін його капітального ремонту.

### Причини несправності інжекторних форсунок

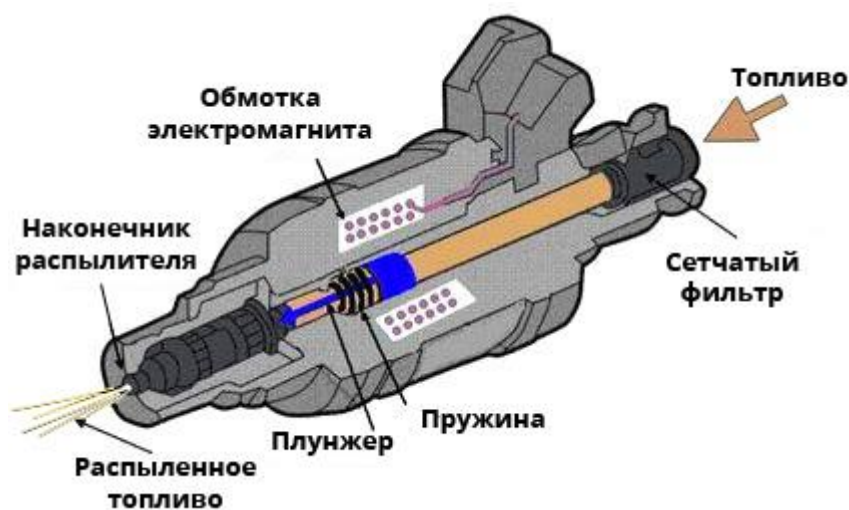


Рис.1 Пристрій форсунки

Сучасні паливні форсунки в бензинових двигунах бувають двох типів — електромагнітні та механічні. Перша являє собою електромагнітний клапан, який управляється системою ЕБУ автомобіля. При подачі відповідних сигналів клапан відкривається на певний кут, регулюючи кількість подаваного палива в циліндр. Друга лише подає паливо в канал. В її конструкції є голка зі сходиною. Коли тиску достатньо, паливо долає опір пружини, і голка піднімається. Відповідно, розпилувач відкривається і

паливо подається в камеру. В даний час широку популярність набули електромагнітні форсунки, як більш технологічні. Тому далі будемо розглядати перевірку і чистку на їх прикладі.

Несправностей електромагнітної форсунки може бути всього декілька:

- відсутність сигналу від ЕБУ;
- несправність або повний вихід з ладу обмотки;
- засмічення випускного отвору форсунки.

Як показує практика, саме останній варіант є найбільш частою причиною повного або часткового виходу форсунки з ладу.

Як перевірити паливні форсунки на інжекторному двигуні

Існує кілька методів, як перевірити працездатність форсунки. Перерахуємо їх по порядку з детальним зазначенням алгоритму дій.

Перевірка за допомогою заміру опору

Перевірити форсунки, не знімаючи їх можна за допомогою мультиметра. Для початку з'ясуйте, які форсунки встановлені на вашому автомобілі — високого або низького імпедансу (електричного опору). Ці дані будуть необхідні для виконання точної діагностики. Для того, щоб перевірити форсунки тестером, не знімаючи їх з двигуна, необхідно дотримуватися такого плану:

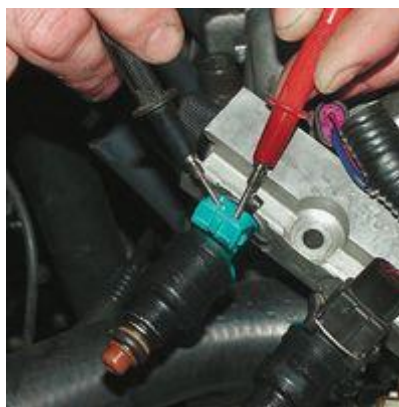


Рис.2 Замір опору обмотки форсунок

- зняти високовольтні дроти з форсунок;
- встановити мультиметр в режим вимірювання опору ізоляції (омметра) в межах від 0 до 200 Ом (в залежності від технічних параметрів приладу верхня межа може відрізнитися, головне, щоб омметр міг показувати значення опору в кілька десятків Ом);
  - вимкніть запалювання і зніміть «мінусову» клему з акумулятора;
  - вимкніть електричний роз'єм на діагностуємої форсунці (як правило, для цього вищолкують монтажний затискач, розташований на корпусі колодки);
  - під'єднайте вимірювальні щупи тестера до висновків форсунки і зробіть виміри.

Форсунки високого імпедансу мають опору ізоляції в межах 11...17 Ом, а низького — 2...5 Ом. Якщо значення вимірюного опору ізоляції значно відрізняється від зазначеного, це говорить про те, що форсунка несправна. Відповідно, форсунку необхідно демонтувати і виконати детальну діагностику.

Пам'ятайте, що при перевірці форсунок мультиметром, необхідно діагностувати всі пристрої по черзі! Так можна перевірити яка форсунка не працює.

Важливо знати, що напруга на форсунки від ЕБУ подається в імпульсному, а не постійного вигляді. Тому проводити замір опору рекомендується не тільки за допомогою омметра, але і осцилографа, так можна побачити які пікові значення приймає опір і напруга.

## Перевірка форсунки на рампі



Рис.3 Паливна рампа

Ще один метод перевірки форсунок — при знятій паливної рампи (знімається разом з форсунками, тому цей метод можна віднести до такого, який передбачає зняття форсунок). Для цього рампу знімають разом з форсунками, а під них встановлюють стаканчики або інші ємності, куди буде потрапляти паливо. При цьому бажано зняти «мінусову» клему акумулятора, а джгути живлять проводів від'єднати. Перед включенням схему слід відновити.

Після цього з'єднаєте дві паливні трубки, а ключем затисніть тримають їх штуцери. Далі необхідно 10...15 секунд покрутити стартер (але не довше, оскільки це шкідливо для нього). При цьому важливо зауважити форму «факела», під яким подається паливо, а також кількість бензину в склянках. При справних форсунках кількість бензину в них повинно бути однаково. Якщо це не так, то для подальшої детальної діагностики її необхідно зняти і перевірити на стенді.

## Перевірка форсунок на стенді



Рис.4 Стенд для перевірки форсунок

Механічні характеристики впливають на роботу форсунок. А їх перевірка можлива тільки на спеціальному стенді. Як його зробити своїми руками ви можете почитати в окремому матеріалі. Зокрема, на стенді перевіряють:

- кількість палива, що проходить через форсунку;
- тиск палива;
- форму «факела» форсунки.

Перевірка знятої форсунки на стенді є найбільш точним методом діагностики. З його допомогою можна визначити ступінь пошкодженості форсунки і доцільність ремонту.