

НЕСПРАВНОСТІ ЛЯМБДА-ЗОНДА

Барков Олег, ст. гр. А-42-19

Oleg.com121965@gmail.com

Науковий консультант: Дитятьєв О.В., доцент, к.т.н.

Лямбда-зонд визначає залишковий вміст кисню у газах, що відпрацювали, і подає на блок управління двигуном електричний сигнал для регулювання складу суміші. Принцип дії лямбда-зонда ґрунтується на порівняльному вимірі вмісту кисню. Це означає, що залишковий вміст кисню в ОГ (0,3 – 3 %) порівнюється із вмістом кисню у навколишньому повітрі (прибл. 20,8 %). Якщо залишковий вміст кисню у відпрацьованих газах становить 3 % (збіднена суміш), то через різницю у вмісті кисню в навколишньому повітрі утворюється напруга 0,1 В. Якщо залишковий вміст кисню становить менше 3 % (суміш з високим вмістом кисню), то напруга зонда збільшується до 0,9 пропорційно збільшенню різниці. Залишковий вміст кисню вимірюється за допомогою різних лямбда-зондів.

Випускаються Л – зонди зі стрибком напруги та зі стрибком опору. Зонд зі стрибком напруги складається з пальцеподібної, порожнистої всередині керамічної оболонки з діоксиду цирконію. Особливість цього твердого електроліту полягає у його проникності для іонів кисню при температурі близько 300°C. Обидві сторони цієї керамічної оболонки вкриті пористим тонким шаром платини, який служить електродом. Гази, що відпрацювали, обтікають через керамічну оболонку, а внутрішня частина оболонки заповнюється еталонним повітрям. вимірювання залишкового вмісту кисню та збагачення чи збіднення суміші – повторюється кілька разів на секунду, і за необхідності регулюється стехіометрична суміш ($\lambda = 1$).

Зонд зі стрибком опору має керамічний елемент виконаний з двоокису титану із застосуванням багатошарової товстоплівкової технології. Діоксид титану має властивість зміни свого опору пропорційно концентрації кисню у відпрацьованих газах. При високому вмісті кисню ($\lambda > 1$) він має нижчу електропровідність, а при низькому вмісті кисню (багата суміш $\lambda < 1$) його електропровідність збільшується. Цей зонд не вимагає використання еталонного повітря, проте на нього має подаватися напруга 5 від блоку управління через комбінацію опорів. Сигнал, необхідний для блоку управління, генерується за допомогою падіння напруги на опорах

Широкосмуговий лямбда-зонд показує багату або збіднену суміш в діапазоні $\lambda = 1$. Широкосмуговий лямбда-зонд дозволяє вимірювати точну кількість повітря як в збідненому ($\lambda > 1$), так і в збагаченому. точну кількість повітря як в збідненому ($\lambda > 1$), так і в збагаченому діапазоні ($\lambda < 1$). Він подає точний електричний сигнал і тому може регулювати будь-які задані значення, наприклад для дизельних двигунів, двигунів внутрішнього згорання з примусовим займанням, газових двигунів і газових

котлів. Широкополосний лямбда-зонд має конструкцію звичайного зонда з еталонним повітрям. Він також оснащений другим електрохімічним осередком накачування.

При виході лямбда-зонда з ладу можуть виявлятися такі ознаки несправності: висока витрата палива, низька потужність двигуна, високий рівень викидів газів, що відпрацювали (токсичність ОГ), загоряння контрольної лампи двигуна, збереження коду помилки.

Для Зонду без підігріву характерні такі причини несправностей, табл.

Таблиця

Несправність	Причина
Захисна трубка або корпус зонда засмічені залишками олії	Олія, що не згоріла, потрапила в систему ОГ, наприклад, через несправність поршневих кілець або ущільнень штока клапана
Неправильне всмоктування повітря, відсутність опорного повітря	Зонд встановлений неправильно, отвір опорного повітря засмічено
Пошкодження через перегрівання	Температура перевищує 950 °C через неправильний момент запалення або зазор клапана
Погане з'єднання на штекерних контактах	Окислення
Обрив кабельних з'єднань	Погане прокладання кабелів, сліди зношування, пошкодження гризунами
Відсутність сполуки з масою	Окислення, корозія на системі ВГ
Механічні пошкодження	Надто високий момент затягування
Хімічне старіння	Дуже часті поїздки на короткі відстані
Свинцеві відкладення	Використання етилованого палива

Автомобілі, оснащені функцією самодіагностики, можуть виявляти несправності в контурі керування та зберігати їх у пам'яті несправностей. Про це сигналізує контрольна лампа двигуна. Для діагностики несправностей дані пам'яті несправностей можна вважати за допомогою діагностичного приладу. Однак більш старі системи не можуть визначити, чи несправність викликана дефектним компонентом або, наприклад, дефектом кабелю. У такому разі потрібно провести додаткові перевірки.

У ході діагностики із застосуванням європейської системи бортової діагностики (EOBD) контроль лямбда-зондів був розширений за рахунок наступних перевірок: замикання лінії, готовність до експлуатації, коротке замикання на землю блоку управління, коротке замикання на позитивний полюс, обрив кабелю та старіння лямбда-зонда .

Для діагностики сигналів лямбда-зонда блок керування використовує частоту сигналу. Для цього блок керування розраховує наступні дані:

- максимальне та мінімальне значення напруги зонда, рис.1.,
- час між позитивним та негативним фронтами, рис.2.

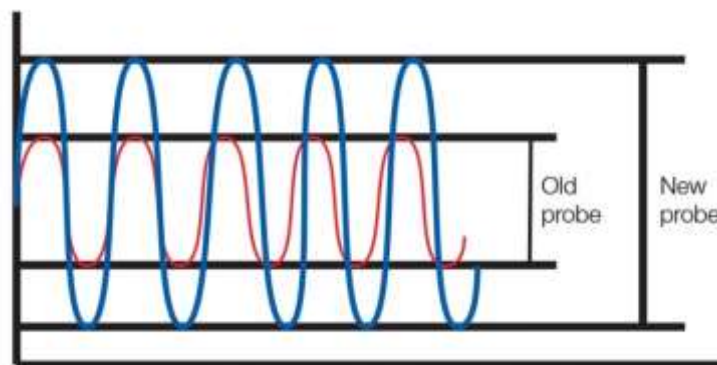


Рис.1. - Максимальне та мінімальне значення амплітуди більше не досягаються, визначення багатой/збідненої суміші більше не виконується.

Максимальна та мінімальна напруга зонда визначається наступним чином. При запуску двигуна всі старі максимальні/мінімальні значення видаляються в блоці управління. Під час руху мінімальні та максимальні значення формуються у діапазоні навантаження/швидкості, заданому для діагностики.

Розрахунок часу між позитивним та негативним фронтом здійснюється наступним чином, рис. 2.3. Якщо напруга зонда перевищує поріг регулювання, то вимір часу починається між позитивним та негативним фронтами. Якщо напруга зонда падає нижче за поріг регулювання, то вимір часу припиняється. Час від початку до кінця вимірювання часу визначається лічильником

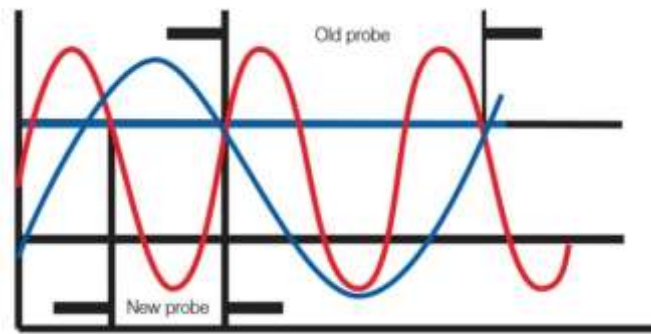


Рис. 2. – Визначення часу спрацювання: зонд реагує на зміну складу суміші надто повільно та більше не відображає поточний стан вчасно

Осцилограма напруги зонда може бути використана для виявлення застарілого або токсичного лямбда-зонда. Надмірне старіння зонда або його пошкодження, наприклад паливними присадками, впливає на сигнал зонда.

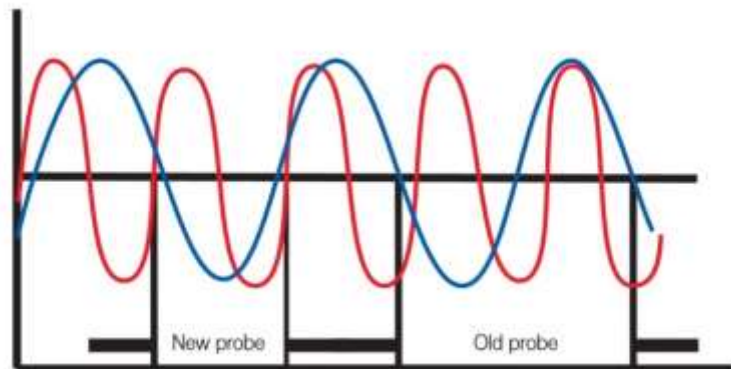


Рис.3. - Час спрацювання: частота спрацювання зонда дуже низька, оптимальне регулювання більше неможливе.

Сигнал зонда порівнюється зі збереженим видом сигналу. наприклад, повільне спрацювання зонда визначається як помилка за періодом сигналу.

Література

1.Несправність лямбда-зонда: чим загрожує та як її виявити [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.autocentre.ua/ua/opyt/poleznye-sovety/a-esli-neispraven-lyambda-zond-284502.html>

2.Лямбда-зонд причини несправності та типи датчиків кисню [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vce.com.ua/ua/article/lyambda-zond-prichiny-neispravnosti-i-tipy-datchikov-kisloroda>

3.Проверка лямбда [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.hella.com/techworld/ru/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F->