

УДК 621.43-55

Дрібас Д.Е.

студ. гр. Т-415 ЗНТУ

ВИКОРИСТАННЯ ДАТЧИКІВ КИСНЮ В ДВЗ

В теорії двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) існує поняття коефіцієнта надлишку повітря (λ або α). Це відношення дійсної кількості повітря, що надійшло в двигун, до теоретично необхідної. Залежно від значення α розрізняють три види паливо-повітряної суміші: «бідна» $\alpha > 1$; стехіометрична $\alpha = 1$; «багата» $\alpha < 1$;

Сучасні двигуни можуть працювати на всіх трьох типах суміші, в залежності від поточних завдань (економія палива, інтенсивне прискорення, зниження концентрації шкідливих речовин у відпрацьованих газах). З точки зору оптимальних значень потужності двигуна, коефіцієнт α повинен мати значення $\alpha \approx 0,9$, а мінімальний, коли витрата палива відповідає стехіометричній суміші $\alpha = 1$. Стехіометрична суміш – це пропорція повітря і палива, при якій відбувається повне згорання палива в камері згорання циліндра двигуна без залишку надлишкового кисню.

Найкращі результати, з точки зору екологічності відпрацьованих газів, будуть також спостерігатися при $\alpha = 1$, оскільки ефективна робота каталітичного нейтралізатора відбувається саме при стехіометричному складі паливоповітряної суміші. Для контролю складу паливоповітряної суміші використовується лямбда-зонд (λ -зонд, датчик кисню). Це датчик, що встановлюється у випускному колекторі двигуна і вимірює вміст залишкового кисню у відпрацьованих газах. На основі даних, отриманих лямбда-зондом, електронний блок керування двигуном коригує розрахунок пропорції паливо-

повітряної суміші. Також показання з датчика дозволяють знижувати кількість шкідливих для людини побічних продуктів процесу згоряння.

На більшості сучасних автомобілів з рядним розташуванням циліндрів встановлено два датчика кисню: один – перед каталізатором (верхній лямбда-зонд), а другий – після нього (нижній лямбда-зонд). Відмінностей в конструкції верхнього і нижнього датчиків немає, вони можуть бути однаковими, але виконують різні функції. Верхній, або передній, кисневий датчик визначає вміст залишкового кисню у відпрацьованих газах. За сигналом з даного датчика електронний блок керування (ЕБК) двигуном «розуміє», на якому типі паливо-повітряної суміші працює двигун. Залежно від показань лямбда-зонда і необхідного режиму роботи, ЕБК коригує кількість палива, що подається в циліндри. Як правило, подача палива коригується в бік стехіометричної суміші, тобто до досягнення $\alpha \rightarrow 1$. Нижній, або задній, лямбда-зонд використовується для додаткового коригування складу суміші і контролю справності роботи каталітичного нейтралізатора.

Основна частина лямбда-зонда – це керамічний наконечник, зроблений на основі двоокису цирконію, на який шляхом напилення нанесені струмопровідні пористі електроди з платини. Внутрішній захисний екран знаходиться в потоці відпрацьованих газів, а зовнішній – зовні. Через різну кількість кисню створюється різниця напруги.

Найменше відхилення коефіцієнта надлишку повітря від $\alpha = 1$ призводить до неефективної роботи каталізатора, так як його ефективним діапазоном роботи є вікно рівне $\alpha = 1 \pm 0,01$. Ефективна робота лямбда-зонда здійснюється тільки при температурі понад 300°C . Тому практично всі сучасні датчики кисню забезпечені електричним підігрівом. Нагрівальний елемент розташований всередині кисневого датчика і підключається до електричної мережі автомобіля. При запуску двигуна та його прогріванні робота здійснюється без використання лямбда-зонда. Напруга, що виробляється лямбда-зондом, змінюється по кілька разів на секунду, що дозволяє готувати і коригувати склад паливно-повітряної суміші в будь-якому режимі роботи двигуна. Проте чутливість лямбда-зонда бажано було підвищити до його реагування та спрацювання при значно нижчих температурах, що є передумовою для проведення додаткових досліджень.

Лямбда зонд є важливою складовою в ефективній роботі двигуна, його наявність дозволяє готувати оптимальну повітряно-паливну суміш, а також знижувати кількість шкідливих для людини побічних продуктів процесу згоряння. Для його коректної роботи, а також рівномірного зносу деталей двигуна, паливної і вихлопної системи, дотримання екологічних норм шкідливих викидів автомобіля, рекомендується планово обслуговувати даний датчик відповідно до технічного регламенту транспортного засобу.