

УДК 681.3

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМИ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ (EGR) ДВЗ

Шевченко І.О., к.т.н., доцент, Погожин О.Р., магістрант

Державний біотехнологічний університет

Розглянуті основні проблеми технічної експлуатації та особливості конструкцій систем EGR – Exhaust Gas Recirculation (система рециркуляції відпрацьованих газів) ДВЗ.

Система EGR призначена для зниження утворення оксидів азоту, що утворюються при роботі двигуна. Утворення цих речовин має місце при дуже високій температурі.

Для зниження температури і, отже, утворення оксидів азоту, невелика кількість випускних газів повертається назад у двигун. Основне завдання системи – зниження токсичності вихлопу в режимах прогріву та різкого прискорення двигуна, який на даних режимах працює на збагаченій паливній суміші. Загалом нічого складного, але тільки чому система так ускладнює життя багатьом, хто займається ремонтом автомобілів?

Система EGR не використовується на холостих оборотах (прогрійтій двигун). Система EGR не використовується на холодному двигуні. Система EGR не використовується при повністю відкритій заслінці.

З незначними змінами EGR система використовується у ДВЗ фірми Nissan з 1980 року.

Зважаючи на то, що система впливає на роботу двигуна дуже важливо розуміти принцип її роботи для діагностики та усунення несправностей, пов'язаних із його працездатністю.

Основні несправності двигуна, пов'язані з роботою EGR системи: нестійка робота двигуна на холостих оборотах і при невеликому відкритті дросельної заслінки, зупинка двигуна внаслідок збіднення горючої суміші на холостих оборотах.

Перші системи EGR (1980 р.) склалися з EGR клапана, BPT клапана (протитиску), TVV клапана (термовакuumний). У версії California у вакуумній магістралі між BPT та TVV клапанами був встановлений клапан затримки.

Основну роль у системі виконує EGR клапан, що контролює потік вихлопних газів, що надходять у впускний колектор.

В нормальному стані EGR клапан закритий, що заважає проходженню відпрацьованих газів.

Біметалічного типу BPT і TVV клапана об'єднані в системі для управління відкриттям EGR клапана в певний час.

TVV клапан розташований у вакуумній магістралі між інжектором та EGR клапаном і призначений для відключення вакууму, якщо температура двигуна менше 50 градусів за Цельсієм.

ВРТ клапан розташований у вакуумній магістралі після TVV клапана і призначений для підтримки у системі атмосферного тиску В той час, коли вона не працює.

ВРТ клапан також з'єднаний з EGR клапаном і відкритий до тих пір, поки не з'явиться достатній тиск у випускній системі. Як тільки це відбувається, ВРТ клапан закриває подачу повітря в систему і створюється розрідження, що відкриває EGR клапан.

Починаючи з 1987 року на чотирициліндрових та з 1986 року на V6 двигунах, EGR система знаходиться під керуванням Electronic Concentrated Control System (ECCS) та використовує дані датчика положення колінвалу (датчика Холла), датчика температури двигуна та датчика положення дросельної заслінки.

ECU переводить ці дані в керуючі сигнали електроклапан EGR, який безпосередньо керує відкриттям EGR клапана.

Під час запуску холодного двигуна, на холостому ходу, коли обороти менше 900 об/хв., та при підвищених оборотах понад 3200 об/хв., електроклапан EGR включений та система не працює.

В інших випадках електроклапан вимкнений та EGR працює.

Необхідно сказати, що використання даної системи в Україні має багато специфічних особливостей. По-перше, якість палива в нашій країні знаходиться на досить низькому рівні.

Вистачає і відвертого контрафакту, на якому може нарватися на будь-якій (навіть найпрестижнішій) заправці.

Неякісне паливо призводить до того, що клапан EGR покривається нагаром і перестає працювати правильно. Все це негативно впливає на роботу двигуна.

По-друге, багато людей (цілком справедливо) вважають, що система EGR «душить» двигун, і не дає йому працювати на повну потужність. Тому, у багатьох сервісних центрах є спеціальна функція деактивації EGR.

У зв'язку з підвищеними вимогами екологів до дизельних і карбюраторних двигунів, з метою зниження рівня оксидів азоту в вихлопних газах, застосовується система рециркуляції EGR (EGR – Exhaust Gas Recirculation). Відповідно до різних вимог, що висуваються стандартами, що відстежують токсичність газів, що відпрацювали, система EGR у дизельному двигуні.

Поява оксиду азоту обумовлюється високою температурою в камерах згоряння.

Таким чином, якщо зменшити температуру, то і оксид азоту утворюється набагато менше, або він не утворюється зовсім. Зниження температури в камерах згоряння досягається в такий спосіб.

Клапан EGR відкривається, і частина вихлопних газів повертається назад у двигун. Вихлопні гази витісняють кисень, швидкість горіння в камерах зменшується, а потім, зменшується і температура. Як не складно здогадатися, подібна система дуже корисна для навколишнього середовища, але досить суттєво знижує рівень потужності двигуна.

В даний час використовується три види систем EGR:

1. електронна;

2. пневматична

3. електропневматична.

В електронних системах EGR керування клапаном здійснює безпосередньо блок керування двигуном без використання вакууму.

Існує дві основні конструкції цифрових клапанів EGR: з трьома чи двома різновеликими отворами. Отвори закриваються соленоїдами у різних комбінаціях.

При трьох отворах можна отримати 7 різних рівнів рециркуляції, при двох отворах три рівні.

Ще досконалішим є клапан, ступінь відкриття якого визначає ЕБУ через кроковий електродвигун. Таким чином, виходить плавне регулювання потоку вихлопних газів.

На деяких двигунах у системі EGR застосовується додаткове охолодження газів. Для цього клапан рециркуляції включається до штатної системи охолодження. Такий захід дозволяє ще більше знизити викиди оксидів азоту.

У цьому випадку контролювати роботу EGR можуть відразу кілька датчиків.

Вибір датчиків залежить від класу автомобіля та його виробника.

Керувати системою можуть: датчик різниці тиску вихлопних газів; датчик температури вихлопних газів; датчик роботи клапана EGR; датчик масової витрати повітря.

За плавне відкриття клапана відповідає електропневматичний перетворювач, який здатний керувати системою дуже і дуже плавно.

Подібна система управління використовується зазвичай в автомобілях преміум класу, тому що вона дуже складна.

Клапан керується пружиною і повністю залежить від заслінки дроселя. Чим сильніше водій натискає на педаль газу, тим сильніше відкривається клапан.

Даний метод управління EGR найнеточніший, і використовується зазвичай у недорогих автомобілях невеликої потужності.

Список літератури:

1. Транспортна екологія: навчальний посібник (2017) . О. І. Запорожець, С. В. Бойченко, О. Л. Матвеева, С. Й. Шаманський, Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд; за заг. редакцією С. В. Бойченка. К.: НАУ. 507 с.

2. Екологія та автомобільний транспорт: навчальний посібник (2006) . Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун, А. О. Корпач, Л. П. Мержиєвська. К.: Арістей. 292 с.

3. Техноекологія: підручник (2009). А. П. Войцицький, В.П. Дубровський, В. М. Боголюбов; за ред. В. М. Боголюбова. К.: Аграрна освіта. 533 с.