



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58184

(13) A

(51) 7 F02D33/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОБОТИ ДВИГУНА З ІСКРОВИМ ЗАПАЛЮВАННЯМ НА РЕЖИМІ ПРИМУСОВОГО ХОЛОСТОГО ХОДУ

1

2

(21) 2002108345

(22) 22 10 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Марченко Андрій Петрович, Мотлохов Олександр Володимирович, Савинов Олег Іванович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб роботи двигуна з іскровим запалюванням на режимі примусового холостого ходу, що

включає утворення розрідження в циліндрі двигуна на такті впуску, що створює гальмовий момент двигуна, такт стиску і відключення подачі палива, який відрізняється тим, що на такті впуску, через додатково встановлений електромагнітний клапан, у циліндрі двигуна надходить повітря при мінімальному розрідженні, яке на такті стиску стискають до тисків 1,0-1,5 МПа, тим самим збільшуючи гальмовий момент двигуна, при цьому подачу палива в циліндрі двигуна відключають

Винахід відноситься до області двигунобудування стосовно до двигунів з іскровим запалюванням і стосується способів регулювання подачі повітря в циліндрі двигуна на режимі примусового холостого ходу — режимі гальмування автомобіля двигуном

В даний час проблема зниження викидів токсичних речовин з відпрацьованими газами на транспорті є однією з важливих проблем в області двигунобудування, зокрема, зниження шкідливих викидів при русі автомобіля в режимі гальмування двигуном частка якого при їзді в міських умовах складає 25-30 %

Відомо, що при русі автомобіля з включеною передачею і відпущеною педаллю акселератора, швидкість автомобіля знижується. Це відбувається за рахунок витрат частини кінетичної енергії руху автомобіля на здійснення робочих тактів двигуна — на такті впуску на створення розрідження, на такті випуску — на виштовхування газів з циліндра. Ця робота в теорії двигунів є роботою насосних ходів. У випадку відключення подачі палива в циліндрах не відбувається згоряння і, відповідно, робочого ходу поршня під дією тиску газів, а поршень на даному такті при русі від ВМТ до НМТ ще раз створює розрідження в циліндрах, як на такті впуску, що збільшує роботу насосних ходів і гальмовий момент двигуна

Характерною рисою роботи двигуна на режимі примусового холостого ходу [1] є неефективне згоряння палива, підвищений рівень розрідження в

циліндрах двигуна сягаючий $\Delta p_s = 0,085$ МПа, що приводить до збільшення підсмоктування картерного масла в циліндрі і відповідно його витрати, що супроводжується підвищенням викидом токсичних речовин з відпрацьованими газами, димпінням і на-гарообразованием. Підсмоктування картерного масла в циліндрі двигуна при підвищеному розрідженні відбувається по технологічному зазорі між поршнем і стінкою циліндра, по нещільностям і стикам поршневих кілець, по зазору шток впускного клапана — напрямна клапана, по сальникам впускних клапанів і чим вище знос двигуна, тим більше масла надходить у циліндрі

Відомий спосіб роботи двигуна з іскровим запалюванням на режимі примусового холостого ходу [2], що полягає в зниженні розрідження в системі впуску двигуна до $\Delta p_s = 0,045 - 0,05$ МПа за допомогою клапана обмежника, що зменшує токсичність відпрацьованих газів, але при цьому істотно не змінює величину гальмового моменту двигуна. У даному способі роботи двигуна — відключення подачі палива не передбачено

Відомий також спосіб роботи двигуна з іскровим запалюванням на режимі примусового холостого ходу з відключенням подачі палива в циліндрі двигуна за допомогою системи економайзера примусового холостого ходу (ЕПХХ) [3], що у першу чергу спрямований на зниження витрати палива і токсичності відпрацьованих газів, за рахунок недожога палива на даному режимі, але при цьому не усуває друге джерело утворення

(13) A

(11) 58184

(19) UA

токсичних речовин — підсмоктування картерного масла і викид його пар в атмосферу, що є причиною утворення шлейфа синього диму з вихлопної труби при русі автомобіля в режимі гальмування двигуном навіть при відключеній подачі палива в циліндри двигуна системи ЕПХХ. При цьому остання на режимі примусового холостого ходу не впливає на величину гальмового моменту двигуна.

За протопит способу роботи, що заявляється, двигуна з іскровим запалюванням на режимі примусового холостого ходу прийнятий збірний прототип із двох попередніх аналогів.

Перший [2] аналог прийнятий по конструктивному рішенню — використання у впускній системі електромагнітного клапана для впуску повітря в циліндри двигуна в обхід закритої дросельної заслінки при мінімальному рівні розрідження, необхідного тільки для надходження повітря.

Другий аналог [3] прийнятий по функціональному призначенню — відключення подачі палива в циліндри двигуна системою ЕПХХ, електронний блок і сигнали датчиків якої використовуються для керування роботою додаткового електромагнітного клапана.

Недоліки прототипу

- установка клапана — обмежника розрідження не цілком усуває підсмоктування картерного масла в циліндри двигуна на режимі примусового холостого ходу,

- не забезпечується повне використання можливостей двигуна для створення гальмового моменту руху автомобіля.

Задача винаходу, що заявляється, полягає в розробці способу роботи двигуна з іскровим запалюванням, що забезпечує екологічно чистий склад газів на випуску двигуна на режимі примусового холостого ходу при одночасному збільшенні гальмового моменту двигуна на даному режимі.

Поставлена задача вирішується в такий спосіб — у відомому способі роботи двигуна з іскровим запалюванням на режимі примусового холостого ходу що включає утворення підвищеного розрідження в циліндрах двигуна на такті впуску, що створює гальмовий момент двигуна, але при цьому збільшує надходження картерного масла в циліндри, такт стиску і відключення подачі палива — відповідно до винаходу на такті впуску через додатково встановлений електромагнітний клапан у циліндри двигуна надходить повітря при мінімальному розрідженні що виключає надходження картерного масла в циліндри двигуна, при цьому повітря на такті стиску стискають до тиску 1,0-1,5 Мпа тим самим збільшуючи гальмовий момент двигуна, при чому подачу палива в циліндри двигуна відключають.

Функціональне призначення сукупності ознак, що заявляються, забезпечує зниження рівня розрідження на впуску практично до нуля, що забезпечує екологічно чистий склад газів на випуску при одночасному збільшенні гальмового моменту двигуна.

Схема реалізації способу, що заявляється, представлена на фіг.

На фіг. показаний двигун 1 із системою впуску, що включає впускний колектор 2 з карбюратором 3, обладнаному кінцевим датчиком 4 закрито-

го положення дросельної заслінки й електромагнітним клапаном 5 системи холостого ходу, повітряним фільтром 6, додатково встановленим електромагнітним клапаном 7 впуску повітря, вакуумним підсилювачем 8 гальм зі зворотним клапаном 9, електронний блок керування 10, датчик 11 частоти обертання двигуна, вимикач 12 на педалі гальма 13. Електронний блок керування 10 з датчиками 4 і 11 являє собою систему економайзера примусового холостого ходу (ЕПХХ) для відключення подачі палива при переході на даний режим роботи серійно встановлювану на автомобілі.

Двигун внутрішнього згоряння з іскровим запалюванням по способу, що заявляється, працює в такий спосіб.

на режимі примусового холостого ходу, використовуюваного для гальмування автомобіля двигуном, що розпізнається електронним блоком керування 10 по торканню дросельної заслінки кінцевого датчика 4 і частоті обертання двигуна перевищуючий 1900 хв⁻¹ вимірюваної датчиком 11. У цьому випадку електронний блок керування 10 системи ЕПХХ знімає напругу з електромагнітного клапана 5 системи холостого ходу карбюратора 3 і тим самим відключає подачу палива в двигун 1. При відключенні напруги з електромагнітного клапана 5 електронний блок керування 10 подає напругу на додатково встановлений електромагнітний клапан 7 впуску повітря з повітряного фільтра 6 у впускний колектор 2 двигуна 1. Подача повітря, у двигун 1 в обхід закритої дросельної заслінки карбюратора 3, за допомогою додаткового електромагнітного клапана 7 знижує рівень розрідження в циліндрах двигуна практично до нуля і тим самим виключає підсмоктування в них картерного масла.

При цьому подача повітря в циліндри двигуна на такті впуску при мінімальному розрідженні забезпечує максимальне наповнення циліндрів повітрям, що на такті стиску стискають до максимальних можливих тисків передбачених конструкцією двигуна, тобто до значень компресії двигуна — $1,0 \div 1,5$ МПа ($10 \div 15$ кг/см²). Витрати енергії на стиск повітря до таких тисків у кілька разів більше чим витрати енергії на створення розрідження в $0,085 \div 0,09$ МПа, що складає практично 1 кг/см².

Подібне збільшення витрат енергії на стиск повітря в порівнянні з витратами на створення розрідження істотно збільшує гальмовий момент двигуна.

На автомобілі у впускний колектор 2 двигуна 1 підключений вакуумний підсилювач 8 гальмової системи автомобіля зі зворотним клапаном 9, що забезпечує надходження розрідження у вакуумний підсилювач 8 із впускного колектора 2 і перешкоджає виходу з нього останнього. У даному випадку корпус вакуумного підсилювача 8 служить нагромаджувачем розрідження і забезпечує його запас на 2-3 гальмування у випадку зупинки двигуна і відсутності розрідження у впускному колекторі.

У зв'язку з подачею повітря у впускний колектор 2 електромагнітним клапаном 7 схема реалізації способу, що заявляється, передбачає наявність вимикача 12 встановленого на педалі гальма 13 при натисканні на яку сигнал з вимикача 12 надходить в електронний блок керування 10, що

знімає напругу з електромагнітного клапана 7 впуску повітря у впускний колектор 2 при одночасному гальмуванні автомобіля двигуном і гальмами. Двигун у цьому випадку працює в нормальному режимі з утворенням розрідження у впускному колекторі 2, що забезпечує ефективну роботу гальмової системи автомобіля. Але навіть у випадку екстреного гальмування, при наявності повітря у впускному колекторі 2 запас розрідження в корпусі вакуумного підсилювача 8 забезпечить нормальне спрацювання гальм.

Стосовно до двигунів з електронним керуванням подачі палива у впускний колектор (інжекторні двигуни) запропонований спосіб роботи реалізується також при спрацюванні системи відключення подачі палива до форсунок при переході на режим примусового холостого ходу. На двигуні на корпусі дросельної заслінки також міститься кінцевий датчик закритого положення, а обробку сигналу по частоті обертання забезпечує основний мікропроцесор системи керування. При використанні цього каналу мікропроцесора або резервного каналу, що завжди міститься на виході мікропроцесора, можна забезпечити роботу додаткового електромагнітного клапана 7 впуску повітря у впускний колектор 2 в обхід дросельної заслінки по описаному вище алгоритму роботи — гальмування автомобіля тільки двигуном — клапан відкритий, при одночасному гальмуванні двигуном і гальмами — клапан закритий.

Використання способу роботи, що заявляється, двигуна з іскровим запалюванням на ре-

жимі примусового холостого ходу дозволить, на додаток до зниження токсичності відпрацьованих газів системою ЕПХХ, виключити ще один компонент забруднення атмосфери відпрацьованими газами двигуна — такий як викид пар картерного масла і забезпечити при цьому абсолютно нешкідливий — без токсичних компонентів склад газів на виході з вихлопної труби при гальмуванні автомобіля двигуном.

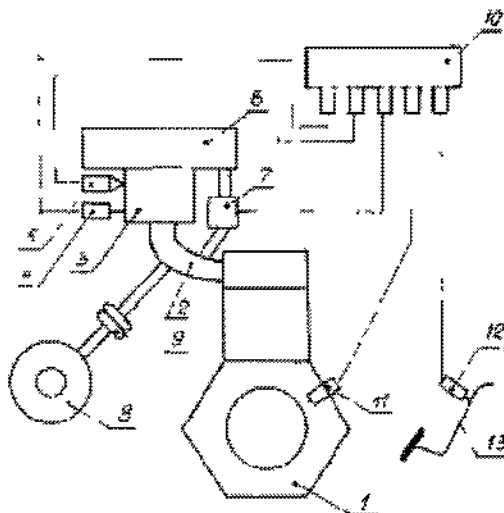
Гальмування автомобіля двигуном широко використовується на транспорті, наприклад, у міських умовах у випадку прямої видимості закритого світлофора і можливості плавного сповільнення руху при під'їзді до перехрестя, також гальмування автомобіля двигуном в обов'язковому порядку рекомендується використовувати на затяжних спусках, щоб не перегрівати гальма автомобіля, що може привести до їх відмовлення і, відповідно, створенню аварійної ситуації. Гірські дороги з затяжними спусками характерні для курортних зон Криму і Кавказу, де експлуатація автомобілів із двигунами працюючими по способу, що заявляється, дозволить поліпшити екологічну ситуацію як у міській так і заміській зоні.

Джерела інформації

1 В. А. Орлів, В. Е. Лосев. Автомобільні карбюратори. Л. Машинобудування, (Ленінгр. отд.) 1977 - с. 108.

2 Автомобільні двигуни. Під ред. Ховаха М. С. М. Машинобудування, 1977 - с. 284.

3 Автомобіль АЗЛК-2141 / Л. І. Белкін, Н. С. Сученков і ін. М. Машинобудування, 1989 - с. 86.



фиг.