



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84032 (13) C2
(51) МПК (2006)
F02B 23/08
F02B 23/10
F02B 41/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ РОБОТИ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

1

(21) а200604270
(22) 17.04.2006
(24) 10.09.2008
(46) 10.09.2008, Бюл.№ 17, 2008 р.
(72) ОСЕТРОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, ДЯЧЕНКО ТАРАС ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, КИРИЛЮК ІГОР ОЛЕГОВИЧ, UA, ОБОЗНИЙ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA
(56) А EP 0299385, 1988 А FR 7600971, 1977 A,D RU 2070974, 1996 A,D US 5140958, 1992 А US 5062395, 1991 А RU 2119066, 1998 А UA 65157, 2004 А,Y UA 69648, 2004
(57) 1. Спосіб роботи двигуна внутрішнього згорання, який полягає в тому, що в надпоршневій порожнині здійснюють процеси видалення продуктів згорання і її заповнення повітрям при відкритих

2

випускних клапанах протягом зміни об'єму останньої від 90-100 відсотків його максимального значення на такті розширення до 40-60 відсотків від його максимального значення при русі поршня від НМТ до ВМТ, який відрізняється тим, що надпоршневу порожнину спочатку заповнюють повітрям, а потім продукти згорання видаляють через випускні клапани шляхом переміщення поршня від НМТ до ВМТ, при цьому впускний клапан відкривають з випередженням 40-70 градусів оберту колінчатого вала по відношенню до відкриття випускних клапанів, а зворотному перетіканню повітря із надпоршневої порожнини через впускний клапан запобігають за допомогою додаткового зворотного клапана.
2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що додатковий зворотний клапан встановлено у впускному каналі перед впускним клапаном.

Винахід відноситься до області двигунобудування, переважно до двотактних поршневих двигунів внутрішнього згорання з клапанним газорозподілом, вприскуванням палива, примусовим запалюванням, продовженим розширенням продуктів згорання і стосується способу здійснення робочих процесів двигуна.

Відомі способи роботи двотактних поршневих двигунів з клапанним газорозподілом і попереднім стиском робочого тіла, у надпоршневій порожнині яких послідовно здійснюють процеси газообміну робочого тіла з допомогою нагнітача, стиску робочого тіла, вприскування палива, згорання паливоповітряної суміші і розширення продуктів згорання [1 - 4].

Загальним недоліком відомих способів роботи двотактних двигунів з клапанним газорозподілом і продовженим розширенням продуктів згорання палива являються втрати потужності двигуна на привід нагнітача, з допомогою якого здійснюють процеси газообміну робочого тіла в надпоршневій порожнині, що зменшує коефіцієнт корисної дії (ККД) двигуна.

За прототип прийнято спосіб роботи двотактного поршневого двигуна внутрішнього згорання з клапанним газорозподілом, нагнітачем повітря, продовженим розширенням продуктів згорання палива, безпосереднім вприскуванням палива й іскровим запалюванням паливо-повітряної суміші за патентом України 69648 [1], який полягає в тому, що в надпоршневій порожнині здійснюють процеси газообміну, видалення продуктів згорання і заповнення надпоршневої порожнини повітрям з допомогою нагнітача шляхом одночасного відкриття впускних і випускних клапанів при досягненні на такті згорання-розширення об'єму надпоршневої порожнини 90 - 100 відсотків його максимального значення і їх одночасного закриття при значенні об'єму надпоршневої порожнини 40 - 60 відсотків від його максимального значення при русі поршня від НМТ до ВМТ.

Недолік прототипу - втрати потужності двигуна на привод нагнітача, що знижує ККД двигуна.

Задача винаходу - підвищення коефіцієнта корисної дії ДВЗ шляхом зниження витрат потужності на здійснення процесів газообміну робочого тіла в надпоршневій порожнині.

(13) C2

(11) 84032

(19) UA

Поставлена задача вирішується в такий спосіб. У відомому способі роботи ДВЗ, який полягає в тім, що в надпоршневій порожнині здійснюються процеси видалення продуктів згоряння і заповнення її повітрям при відкритих випускних клапанах протягом зміни об'єму надпоршневої порожнини від 90 - 100 відсотків від його максимального значення на такті розширення до 40 - 60 відсотків від його максимального значення при русі поршня від НМТ до ВМТ. Відповідно до винаходу надпоршневую порожнину спочатку заповнюють повітрям, а потім, продукти згоряння і частково повітря, що надійшло в надпоршневую порожнину, в суміші з продуктами згоряння видаляють через випускний клапан переміщенням поршня від НМТ до ВМТ. При цьому впускний клапан відкривають з випередженням 40 - 70 градусів оберту колінчатого вала по відношенню до відкриття випускних клапанів. Зворотне перетікання повітря із надпоршневої порожнини, через впускний клапан запобігають за допомогою додаткового зворотного клапана, встановленого у впускному каналі перед впускним клапаном.

Функціональне призначення сукупності ознак, що заявляються, полягає в зниженні витрат потужності на здійснення процесів газообміну робочого тіла в надпоршневій порожнині за рахунок відсутності нагнітача, шляхом утворення в надпоршневій порожнині розрідження при русі поршня від ВМТ до НМТ і відкриття впускного клапана з випередженням 40 -70 градусів оберту колінчатого вала відносно відкриття випускних клапанів.

На фіг.1 показано загальний вид двотактного поршневого двигуна внутрішнього згоряння з клапанним газорозподілом, продовженим розширенням продуктів згоряння палива, безпосереднім вприскуванням палива, іскровим запалюванням, у якому здійснюють запропонований спосіб роботи.

На фіг.2 показана індикаторна діаграма зміни тиску робочого тіла в надпоршневій порожнині двигуна, що заявляється, при здійсненні процесів газообміну без використання нагнітача.

На фіг.3 показана індикаторна діаграма зміни тиску робочого тіла в надпоршневій порожнині протягом циклу (одного оберту колінчатого вала) без використання нагнітача.

Двигун, у якому здійснюють запропонований спосіб роботи, містить циліндр 1, поршень 2, головку 3 циліндра 1 з розміщеними в ній випускними клапанами 4 і 5, камеру згоряння 6, з установленими в ній впускним клапаном 7 та свічею запалювання 8, поверхні яких утворюють надпоршневую порожнину 9. Поверхні стінок 10 камери згоряння 6 та каналу 11, з'єднуючого камеру згоряння 6 з надпоршневою порожниною 9, виконані таким чином, що їх поверхні утворюють канал 11 з віссю а-а, паралельній вісі циліндрів b-b. В боковій стінці циліндра 1 установлена форсунка 12 для вприскування палива в напрямку каналу 11. В каналі 13, по якому повітря через впускний клапан 7 надходить до камери згоряння 6, встановлено зворотний клапан 14, наприклад автоматичний пластичний.

Спосіб, що заявляється, здійснюють в даному двигуні таким чином. При розширенні продуктів

згоряння палива до значень об'єму надпоршневої порожнини 9 80-100 відсотків від його максимального значення, коли тиск продуктів згоряння в надпоршневій порожнині зменшиться до значень близьких атмосферному, відкривають впускний клапан 7 (точка d на фіг.2 та 3), а через 40 - 70 градусів оберту колінчатого вала - випускні клапани 4 і 5 (точка e на фіг.2 та 3), коли об'єм надпоршневої порожнини становить 90 - 100 відсотків від його максимального значення. При цьому повітря із навколишнього середовища через зворотний клапан 14 і впускний клапан 7 перетікає в камеру згоряння 6, витісняючи з неї продукти згоряння, а потім через з'єднуючий канал 11 - в надпоршневую порожнину 9. Поверхні стінок 10 камери згоряння 6 і з'єднуючого каналу 11 направляють потік повітря із камери згоряння 6 паралельно стінкам циліндра 1 до поверхні днища поршня 2, створюючи надпоршнем прошарок повітря, що витісняє продукти згоряння в напрямку випускних клапанів 4 і 5. При зворотному русі поршня 2 від НМТ до ВМТ, коли тиск в надпоршневій порожнині 9 в результаті надходження повітря через впускний клапан 7 і частково продуктів згоряння через випускні клапани 4 і 5 до надпоршневої порожнини 9 та зменшення її об'єму зростає до атмосферного, зворотний клапан 14 закривається (точка v на фіг.2 та 3), продукти згоряння палива під дією руху поршня 2 від НМТ до ВМТ видаляють з надпоршневої порожнини 9 через випускні клапани 4 і 5 у випускний канал. Частково через випускні клапани 4 і 5 з надпоршневої порожнини 9 буде виходити в суміші з продуктами згоряння і повітря. В точці v (фіг.2 і 3) з випередженням до 70 градусів оберту колінчатого вала до моменту закриття випускних клапанів 4 і 5 (точка e' на фіг.2 і 3) закривають впускний клапан 7. Випускні клапани 4 і 5 закривають (точка e' на фіг.2 і 3) при переміщенні поршня от НМТ до ВМТ при об'ємі надпоршневої порожнини 40 - 60 відсотків від його максимального значення, потім здійснюють процеси стиску суміші повітря і залишкових продуктів згоряння палива, вприскування палива в камеру згоряння 6 (починаючи з точки p на фіг.3) через форсунку 12, запалювання паливо-повітряної суміші в камері згоряння 6 з допомогою свічі запалювання 8 (точка z на фіг.3). Внаслідок згоряння паливо-повітряної суміші в надпоршневій порожнині тиск зростає до максимального (точка z на фіг.3). Процес розширення продуктів згоряння палива знову здійснюють до значень тиску в надпоршневій порожнині близьких атмосферному (точка d на фіг.2 та 3). Об'єм надпоршневої порожнини 9 при цьому становить 80 -100 відсотків його максимального його значення. Далі повторюють цикл.

Використання запропонованого винаходу в двотактних двигунах з клапанним газорозподілом дозволяє за рахунок відсутності нагнітача і зменшення втрат потужності на здійснення процесів газообміну підвищити експлуатаційну економічність двигуна в порівнянні з прототипом на 10 -15 відсотків. Для підвищення потужності двигуна з даним способом роботи можливе також використання нагнітача з механічним приводом.

Джерела інформації:

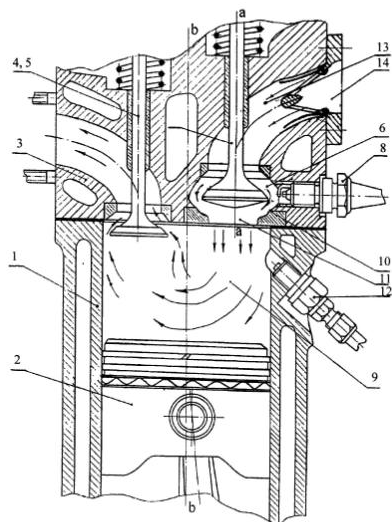
1. Патент України «Спосіб роботи двигуна внутрішнього згоряння» № 69648, F02B 23/10, F02B 17/00, F02B 41/04, 2004 р.

2. Патент України «Двигун внутрішнього згоряння» № 65157, F02B 23/10, F02B 75/02, 2004 р.

3. Патент США «Двотактний ДВЗ з іскровим запалюванням» № 5140958, F02B 23/10, 1992 р.

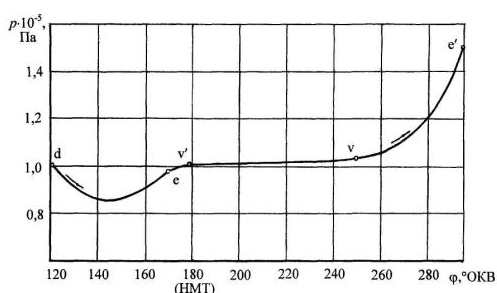
4. Патент РФ «Двигатель внутреннего сгорания» № 2070974, F02B 23/10, F02B 17/00, 1996 р.

Спосіб роботи двигуна внутрішнього згоряння

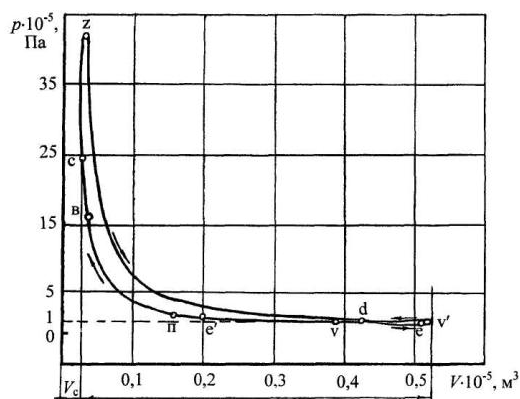


Фиг.1

Спосіб роботи двигуна внутрішнього згоряння



Фиг.2



Фиг.3