



УКРАЇНА

(19) UA (11) 96675 (13) C2
(51) МПК (2011.01)
F02F 3/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПОРШЕНЬ ДЛЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

1

2

(21) а201006849

(22) 03.06.2010

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) ПИЛЬОВ ВОЛОДИМИР ОЛЕКСАНДРОВИЧ,
КОВАЛЕНКО ВОЛОДИМИР ТИХОНОВИЧ, МАТ-
ВЕЄНКО ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ПА-
СЕЧНИК МАКСИМ ДМИТРОВИЧ, ЗУЄВ ІГОР
ГЕННАДІЙОВИЧ, СТАСІК РОМАН ОЛЕГОВИЧ
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(56) UA 23566 A, 31.08.1997

UA 37169 U, 25.11.2008

DE 102007044105 A1, 30.10.2008

GB 2312942 A, 12.11.1997

JP 2006090158 A, 06.04.2006

JP 2007278220 A, 25.10.2007

US 20080289490 A1, 27.11.2008

US 20090261232 A1, 22.10.2009

(57) 1. Поршень для двигуна внутрішнього згоряння, що містить у своєму тілі систему масляного охолодження, яка складається з порожнини, утвореної нижньою, верхньою, внутрішньою бічною та зовнішньою бічною поверхнями, вхідним, першим і другим вихідними каналами, який відрізняється тим, що порожнина виконана таким чином, що має першу й другу торцеві поверхні, причому осі вихідних каналів розташовані на відстані щонайменше половини діаметрів вихідних каналів від відповідної торцевої поверхні, а вхідний канал розташований між першим і другим вихідними каналами, так, що відстань між першим вихідним каналом і вхідним каналом не перевищує відстані між другим вихідним каналом і вхідним каналом.

2. Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що площа прохідного перерізу першого вихідного каналу не перевищує площу прохідного перерізу другого вихідного каналу.

Винахід належить до галузі машинобудування та стосується поршнів двигунів внутрішнього згоряння із засобами для охолодження.

У зв'язку зі збільшенням рівня форсування сучасних двигунів відбувається зростання термічних навантажень на деталі циліндро-поршневої групи, і особливо на поршень. Внаслідок збільшення температур цих деталей зменшуються надійність та ресурс роботи двигуна в цілому. Відомі заходи, які спрямовані на зниження температур в особливо термонавантажених зонах, припускають, що температурне поле поршня є симетричним, і тому забезпечують рівномірне тепловідведення в колітовому напрямку його днища. Однак, наявність в реальних конструкціях несиметричного температурного поля збільшує радіальні термічні напруження. Тому виникає необхідність розробки заходів, що забезпечують нерівномірне тепловідведення від днища поршня в колітовому напрямку, вирівнюють температурне поле, знижують термічні напруження й підвищують надійність поршня та двигуна в цілому.

Відомий поршень [1] двигуна внутрішнього згоряння, що має камеру згоряння із кромкою й

високотеплопровідну вставку змінної висоти, виконану у вигляді тіла обертання із криволінійною твірною.

Недоліком зазначеного поршня є зниження його надійності й двигуна в цілому внаслідок виникнення додаткових термічних напружень у тілі поршня, які викликані різними коефіцієнтами лінійного розширення матеріалу поршня й вставки, що не дозволяє виконати вставку достатньої для необхідного тепловідведення товщини, тому вставка не забезпечує повну компенсацію несиметричного температурного поля для високофорсованих двигунів.

Відомий двигун внутрішнього згоряння [2], який має вертикально розташований циліндр, чотириклапанну головку циліндра з впускними та впускними клапанами і різностороннє розташуванням впускного та впускного колекторів, та поршень, що має в своєму тілі систему охолодження, утворену внутрішньою кільцевою порожниною, вхідним і вихідним каналами та вставкою, обладнаною ребрами, які входять в кільцеву порожнину, причому ребра вставки виконані таким чином, що крайнє ребро, розташоване зі сторони вхідного

(13) C2

(11) 96675

(19) UA

каналу, найбільшої висоти, а висота кожного наступного ребра вставки менша за висоту попереднього. Ребра вставки розміщені у кільцевій порожнині поршня таким чином, що кількість їх менша в області впускного клапана, розташованого зі сторони впускного колектора.

Така конструкція вставки забезпечує нерівномірне тепловідведення від тіла поршня в масло в різних частинах порожнини. Однак, недоліком зазначеного поршня є те, що вставка має обмеження по рівню регулювання інтенсивності тепловідведення і тому не забезпечує повну компенсацію несиметричного температурного поля для високофорсованих двигунів.

Як найближчий аналог вибрано поршень двигуна внутрішнього згоряння [3], що містить у своєму тілі систему масляного охолодження, яка складається з кільцевої порожнини, утвореної нижньою, верхньою, внутрішньою бічною й зовнішньою бічною поверхнями, а також вхідного й вихідного каналів. Охолоджуюче масло потрапляє в порожнину через вхідний канал і зливається через вихідний.

Недоліком зазначеного поршня є зниження його надійності й двигуна в цілому внаслідок виникнення додаткових термічних напружень у тілі поршня, які викликані різною інтенсивністю теплопідведення в коловому напрямку й однакової ефективності тепловідведення в порожнину в коловому напрямку.

Задача винаходу - підвищення надійності поршня для двигуна внутрішнього згоряння шляхом вирівнювання температурного поля головки поршня в коловому напрямку.

Поставлена задача вирішується в такий спосіб: у відомому поршні, що містить у своєму тілі систему масляного охолодження, що складається з порожнини, утвореної нижньою, верхньою, внутрішньою бічною й зовнішньою бічною поверхнями, вхідним, першим і другим вихідними каналами, причому діаметр каналів не перевищує ширини порожнини, відповідно до винаходу, порожнина виконана таким чином, що вона має першу й другу торцеві поверхні, причому осі вихідних каналів розташовані на відстані, щонайменше половини діаметрів вихідних каналів від відповідної торцевої поверхні, а вхідний канал розташований між першими й другим вихідними каналами, так, що відстань між першим вихідним каналом і вхідним каналом не перевищує відстані між другим вихідним каналом і вхідним каналом; причому площа прохідного перерізу першого вихідного каналу не перевищує площу прохідного перерізу другого вихідного каналу.

Функціональне призначення сукупності заявлених ознак полягає в тому що:

- наявність порожнини, утвореної нижньою, верхньою, внутрішньою бічною й зовнішньою бічною поверхнями, що виконана таким чином, що вона має першу й другу торцеві поверхні, забезпечує утворення в коловому напрямку головки поршня зони, у якій порожнина відсутня, що забезпечує різну інтенсивність тепловідведення від днища поршня й камери згоряння в зонах, де порожнина присутня і відсутня;

- розташування осей вихідних каналів на відстані щонайменше половини діаметрів вихідних каналів від відповідної торцевої поверхні порожнини виключає утворення в порожнині зон, у яких відсутня циркуляція масла;

- розташування вхідного каналу між першими й другим вихідними каналами, так, що відстань між першим вихідним каналом і вхідним каналом не перевищує відстані між другим вихідним каналом і вхідним каналом та виконання першого вихідного каналу із прохідним перерізом, що не перевищує прохідного перерізу другого вихідного каналу забезпечує різну інтенсивність циркуляції масла в порожнині а, отже, й різну ефективність тепловідведення від тіла поршня у масло. Вищенаведені ознаки дозволяють вирівняти в коловому напрямку нерівномірне температурне поле головки поршня. Це дозволяє уникнути додаткових термічних напружень у поршні й у такий спосіб підвищити надійність поршня для двигуна внутрішнього згоряння.

На фіг. 1 зображений переріз поршня.

На фіг. 2 зображений переріз поршня А-А з порожниною охолодження, вхідним і вихідними каналами.

Поршень 1 для двигуна внутрішнього згоряння, що містить у своєму тілі систему масляного охолодження, яка складається з порожнини 2, утвореної нижньою 3, верхньою 4, внутрішньою бічною 5 і зовнішньою бічною 6 поверхнями, вхідним 7 (див. фіг 2), першим 8 і другим 9 вихідними каналами, причому порожнина виконана таким чином, що вона має першу 10 і другу 11 торцеві поверхні, а осі вихідних каналів 8 й 9 розташовані на відстані, щонайменше половини діаметра $d_1/2$ для вихідного каналу 8 й $d_2/2$ для вихідного каналу 9 від відповідної торцевої поверхні 10 і 11, а вхідний канал 7 розташований між першим 8 і другим 9 вихідними каналами, так, що відстань між першим вихідним каналом 8 і вхідним каналом 7 не перевищує відстані між другим вихідним каналом 9 і вхідним каналом 7, причому площа прохідного перерізу першого вихідного каналу 8 не перевищує площу прохідного перерізу другого вихідного каналу 9.

Заявлений винахід працює в такий спосіб:

Під час роботи двигуна внутрішнього згоряння тепловий потік, спрямований у бік поршня, є нерівномірним в коловому напрямку. Це викликає різне нагрівання тіла поршня в зазначеному напрямку й у свою чергу - виникнення в поршні додаткових термічних напружень у головці поршня, які сприяють зниженню надійності поршня й двигуна в цілому.

Порожнина 2, утворена нижньою 3, верхньою 4, внутрішньою бічною 5 і зовнішньою бічною 6 поверхнями, що має першу 10 і другу 11 торцеві поверхні, заповнюється маслом через вхідний канал 7 на всіх режимах роботи двигуна. При зворотньо-поступальному русі поршня масло рухається в порожнині 2 між верхньою 3 і нижньою 4 поверхнями, контактує з нижньою 3, верхньою 4, внутрішньою бічною 5, зовнішньою бічною 6, першою 10 та другою 11 торцевими поверхнями, забезпечуючи тепловідведення. Через перший 8 та другий 9

вихідні канали здійснюється відведення масла з порожнини на всіх режимах роботи двигуна. Це забезпечує зниження температури поршня в зоні розташування порожнини. Розташування осей вихідних каналів 8, 9 на відстані щонайменше половини діаметра $d_1/2$ вихідного каналу 8 й $d_2/2$ вихідного каналу 9 від відповідної торцевої поверхні 10 й 11 порожнини 2 виключає утворення в порожнині 2 зон, у яких відсутня циркуляція масла. Розташування вхідного каналу 7 між першим 8 і другим 9 вихідними каналами, так, що відстань між першим вихідним каналом 8 і вхідним каналом 7 не перевищує відстані між другим вихідним каналом 9 і вхідним каналом 7, а також виконання першого вихідного каналу 8 із прохідним перерізом, що не перевищує прохідного перерізу другого вихідного каналу 9, забезпечує різний рівень масла в порожнині - найбільший в зоні першого вихідного каналу 8 та найменший в зоні другого вихідного каналу 9. Це забезпечує різну ефективність тепловідведення від поршня - найменшу в зонах першого 8 і другого 9 вихідних каналів, а найбільшу - між вхідним каналом 7 та другим вихідним каналом 9, що сприяє вирівнюванню температурного поля та зниженню термічних напружень в коловому напрямку поршня і підвищенню надійності поршня й двигуна в цілому. При цьому за рахунок того, що порожнина 2 виконана таким чином, що вона має першу 10 і другу 11 торцеві поверхні,

в коловому напрямку головки поршня утворюється зона, у якій порожнина відсутня. А, отже, відсутня і тепловіддача в цій зоні від тіла поршня до охолоджуючого масла, що викликає менш інтенсивне охолодження поршня.

Таким чином, використання заявленого поршня для двигуна внутрішнього згоряння дозволяє підвищити надійність поршня високофорсованого двигуна за рахунок вирівнювання нерівномірного температурного поля в коловому напрямку.

Джерела інформації:

1. Пат. 23566А України, МПК F02F3/18. Поршень для двигуна внутрішнього згоряння з впускним та випускним клапанами /Шеховцов А. Ф., Пильов В. О., Прокопенко М. В., А. Рамірес Міттани. - №97052095; Заявл. 06.05.97; Опубл. 31.08.98, Бюл. №4. - 5 с.

2. Пат. 37169 України, МПК F02P1/00. Двигун внутрішнього згоряння /Пильов В. О., Омельченко І. Г., Турчин В.Т. - №u200804306; Заявл. 07. 04. 2008; Опубл. 25.11.2008, Бюл. № 22. - 5 с.

3. Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» /Д. Н. Вырубов, С. И. Ефимов, Н. А. Иващенко и др.; Под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1984.-384 с, ил. (с. 121).

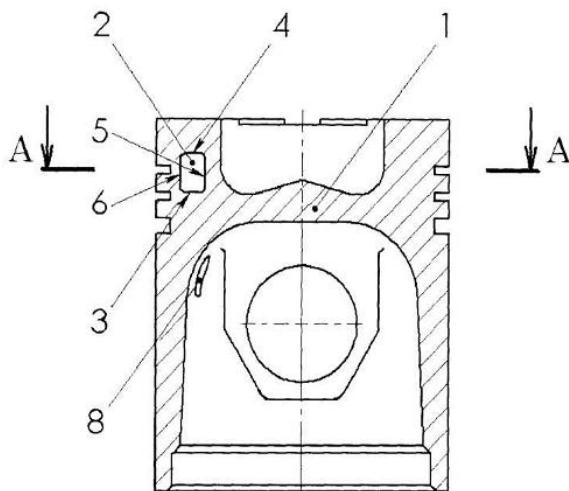


Fig. 1

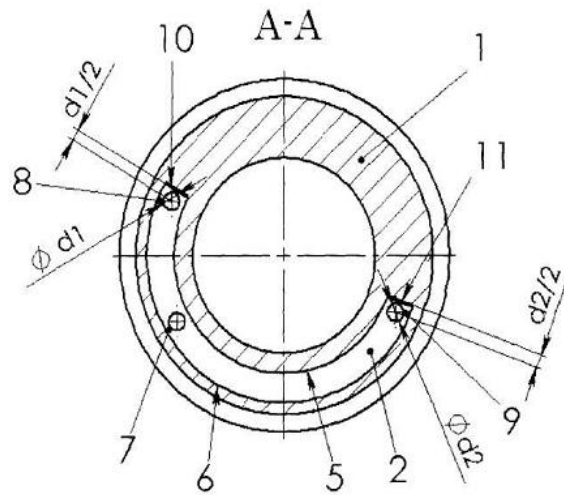


Fig. 2