



УКРАЇНА

(19) UA (11) 96676 (13) C2

(51) МПК (2011.01)

F02F 3/00

F01P 3/10 (2006.01)

F01P 3/06 (2006.01)

F16J 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПОРШЕНЬ ДЛЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

1

2

(21) a201006871

(22) 03.06.2010

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) ПИЛЬОВ ВОЛОДИМИР ОЛЕКСАНДРОВИЧ,
МАТВЄЄНКО ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
МАТЮХА ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(56) RU 2101532 C1, 10.01.1998

DE 102008038324 A1, 25.02.2010

DE 102006056013 A1, 29.05.2008

DE 3518497 A1, 27.11.1986

US 5595145 A, 21.01.1997

US 2282085 A, 05.05.1942

JP 6280676 A, 04.10.1994

UA 23566 A, 02.06.1998

UA 37169 U, 25.11.2008

UA 80454 C2, 25.09.2007

Hidehiko Kajiwara. An analytical approach for prediction of piston temperature distribution in diesel engines / Hidehiko Kajiwara, Yukihiko Fujioka, Tatsuya Suzuki, Hideo Negishi// – 2002. № 23. – р. 429–434.

(57) 1. Поршень для двигуна внутрішнього згоряння з вогневим днищем і канавками поршневих кілець, що має у своєму тілі систему масляного охолодження, яка складається з порожнини, утвореної нижньою, верхньою, внутрішньою боковою й зовнішньою боковою поверхнями та вхідним і вихідним каналами, який відрізняється тим, що порожнина розділена перемичками на два нерівних об'єми V_1 і V_2 , причому перемички встановлені у вхідному і вихідному каналах так, що вхідний і вихідний канали з'єднуються одночасно з об'ємами V_1 і V_2 , при цьому верхня й нижня поверхні порожнини об'єму V_1 зміщені відносно верхньої поверхні порожнини об'єму V_2 вздовж осі канавок поршневих кілець в напрямку від вогневого днища, при цьому висота порожнини об'єму V_1 не перевищує висоти порожнини об'єму V_2 .

2. Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що перемичка, яка встановлена у вхідному каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини.

3. Поршень за п. 1, який відрізняється тим, що перемичка, яка встановлена у вихідному каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини.

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

Відомо про поршень [1] для двигуна внутрішнього згоряння, що має в тілі систему масляного охолодження, утворену внутрішньою кільцевою порожниною, вхідним і вихідним каналами та вставкою, оснащеною ребрами, яка входить в кільцеву порожнину таким чином, що крайнє ребро розташоване з боку вхідного каналу - найбільшої висоти, а висота кожного наступного ребра вставки менша за висоту попереднього, кількість ребер вставки менше в ділянці впускного клапана, розташованого з боку впускного колектора, ніж в ділянці впускного клапана.

Недоліком даного поршня є зниження його надійності з ростом рівня форсування двигуна, тому що інтенсивність тепловідведення в коловому напрямку в зоні канавок поршневих кілець обмежується нерівномірним теплообміном між вогневим днищем та масляною порожниною, рівномірним теплообміном між масляною порожниною та зоною поршневих кілець при нерівномірному тепловідведенні від зовнішньої поверхні поршня в зоні поршневих кілець.

Відомо про поршень [2] для двигуна внутрішнього згоряння, що містить камеру згоряння з кромкою і співвісну з нею кільцеву високотеплопровідну вставку, яка розташована в тілі поршня між зоною кромки камери згоряння і зоною поршневих

(19) UA (11) 96676 (13) C2

кілець так, що нижній торець вставки перпендикулярній осі поршня, вставка виконана змінною по висоті і орієнтована таким чином, що висота вставки з боку осі випускного клапана максимальна, а з боку впускного клапана - мінімальна, при цьому верхній торець вставки з боку осей випускного і впускного клапанів виконаний паралельно поверхні днища поршня, на якому нанесена мітка розташування вставки.

Недоліком даного поршня є зниження його надійності з ростом рівня форсування двигуна, тому що інтенсивність тепловідведення в коловому напрямку в зоні канавок поршневих кілець обмежується нерівномірним теплообміном між вогневим днищем та змінною по висоті кільцевою вставкою, рівномірним теплообміном між кільцевою вставкою та зоною поршневих кілець при нерівномірному тепловідведенні від зовнішньої поверхні поршня в зоні поршневих кілець.

За прототип вибрано поршень [3] для двигуна внутрішнього згорання з вогневим днищем і канавками поршневих кілець, який має у своєму тілі систему масляного охолодження, що складається з порожнини, яка утворена нижньою, верхньою, внутрішньою боковою й зовнішньою боковою поверхнями, вхідним і вихідним каналами. Охолоджуюче масло потрапляє в порожнину через вхідний канал і зливається через вихідний.

Недоліком даного поршня є зниження його надійності з ростом рівня форсування двигуна, тому що інтенсивність тепловідведення в коловому напрямку в зоні канавок поршневих кілець обмежується рівномірним теплообміном між вогневим днищем та масляною порожниною, рівномірним теплообміном між масляною порожниною та зоною поршневих кілець при нерівномірному тепловідведенні від зовнішньої поверхні поршня в зоні поршневих кілець.

Задача винаходу - підвищення надійності поршня для двигуна внутрішнього згорання, шляхом вирівнювання температурного поля кільцевого пояса поршня.

Поставлена задача вирішується наступним чином: у відомому поршні з вогневим днищем і канавками поршневих кілець, який містить у своєму тілі систему масляного охолодження, що складається з порожнини, яка утворена нижньою, верхньою, внутрішньою боковою й зовнішньою боковою поверхнями, вхідним і вихідним каналами, відповідно до винаходу порожнина розділена перемичками на два нерівних об'єми V_1 і V_2 , причому перемички встановлені у вхідному і вихідному каналах так, що вхідний і вихідний канали з'єднуються одночасно з об'ємами V_1 і V_2 , при цьому верхня й нижня поверхні порожнини об'єму V_1 зміщені відносно верхньої поверхні порожнини об'єму V_2 вздовж осі канавок поршневих кілець в напрямку від вогневого днища, при цьому висота порожнини об'єму V_1 не перевищує висоти порожнини об'єму V_2 ; перемичка, яка встановлена у вхідному каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини; перемичка, яка встановлена у вихідному каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини.

Функціональне призначення сукупності заявлених ознак полягає в тому що:

- порожнина, розділена перемичками на два нерівних об'єми V_1 і V_2 , причому перемички встановлені у вхідному і вихідному каналах так, що вхідний і вихідний канали з'єднуються одночасно з об'ємами V_1 , і V_2 , при цьому верхня і нижня поверхні порожнини об'єму V_1 зміщені відносно верхньої поверхні порожнини об'єму V_2 вздовж осі канавок поршневих кілець в напрямку від вогневого днища, при цьому висота порожнини об'єму V_1 не перевищує висоти порожнини об'єму V_2 , це забезпечує різний прогрів масла в різних об'ємах порожнини, що приводить до різної інтенсивності тепловідведення від поверхонь порожнини в масло;

- перемичка, встановлена у вхідному каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини, це дозволяє забезпечити різну витрату масла яке підводиться до поверхонь порожнини з об'ємами V_1 і V_2 , що приводить до різної інтенсивності тепловідведення від поверхонь порожнини в масло;

- перемичка, встановлена у вихідному каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини, це дозволяє забезпечити різну витрату масла, яке відводиться від порожнини з об'ємами V_1 і V_2 , що приводить до різної інтенсивності тепловідведення від поверхонь порожнини в масло;

Вище наведені ознаки забезпечують в коловому напрямку поршня нерівномірний теплообмін між вогневим днищем та масляною порожниною, нерівномірний теплообмін між масляною порожниною та зоною поршневих кілець при нерівномірному тепловідведенні від зовнішньої поверхні поршня, тим самим вирівнюючи температурне поле кільцевого пояса поршня та підвищуючи надійність поршня для двигуна внутрішнього згорання.

На фіг. 1 зображено загальний переріз поршня з вогневим днищем, канавками поршневих кілець і порожниною охолодження.

На фіг. 2 зображено переріз поршня А-А з порожниною охолодження, вставками, вхідним і вихідним каналами.

На фіг. 3 зображено переріз поршня, вид збоку, з порожниною охолодження, вставками, вхідним і вихідним каналами.

На фіг. 4 зображено переріз порожнини Б-Б зі вставкою.

Поршень 1 для двигуна внутрішнього згорання з вогневим днищем 3 і канавками поршневих кілець 2, що має у своєму тілі систему масляного охолодження, яка складається з порожнини 4, утвореної нижніми 5-6, верхніми 7-8, внутрішніми боковими 9-10 й зовнішніми боковими 11-12 поверхнями (фіг. 1), вхідним 13 і вихідним 14 каналами (див. фіг. 3), причому порожнина 4 розділена перемичками 15-16 на два нерівних об'єми V_1 і V_2 , перемичка 15 встановлена у вхідному 13 каналі а перемичка 16 встановлена у вихідному 14 каналі так, що вхідний 13 і вихідний 14 канали з'єднуються одночасно з об'ємами V_1 і V_2 (фіг. 2), при цьому верхня 8 й нижня 6 поверхні порожнини 4 об'єму V_1 зміщені відносно верхньої 7 поверхні порожнини 4 об'єму V_2 вздовж осі канавок поршневих кілець 2 в напрямку від вогневого днища 3 (див. фіг.

1), також висота порожнини 4 об'єму V_1 не перевищує висоти порожнини 4 об'єму V_2 , причому перемичка 15, яка встановлена у вхідному 13 каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини, а перемичка 16, яка встановлена у вихідному 14 каналі, розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини (фіг. 4).

Заявлений поршень працює наступним чином:

Під час роботи двигуна внутрішнього згоряння, внаслідок особливостей теплообміну поршня 1 по різних його поверхнях, температура вогневого днища 3 і канавок поршневих кілець 2 є нерівномірною в коловому напрямі. Порожнина 4 системи масляного охолодження поршня 1 частково заповнюється маслом із системи змащування двигуна через вхідний канал 13. Під час руху поршня 1 до верхньої мертвої точки, масло знаходиться на нижніх 5-6 та частково на внутрішніх бокових 9-10 і зовнішніх бокових 11-12 поверхнях порожнини 4 та має швидкість руху, яка дорівнює швидкості руху поршня 1. При досягненні поршнем 1 верхньої мертвої точки, він змінює напрямок свого руху, а масло під дією сили інерції переміщується до верхніх поверхонь 7-8 порожнини 4. При досягненні поршнем 1 нижньої мертвої точки, він знову змінює напрямок свого руху, а масло під дією сили інерції переміщується до нижніх поверхонь 5-6 порожнини 4. Такий рух масла викликає послідовні удари по поверхні 7-8 та 5-6 порожнини 4 і тим самим здійснюється теплообмін між поршнем 1 і маслом в порожнині 4. В коловому напрямку порожнина 4 розділена перемичками 15-16 на два нерівних об'єми V_1 і V_2 , і перемичка 15 встановлена у вхідному 13 каналі а перемичка 16 встановлена у вихідному 14 каналі так, що вхідний 13 і вихідний 14 канали з'єднуються одночасно з об'ємами V_1 і V_2 . Тим самим забезпечується різний прогрів масла в різних об'ємах порожнини 4, що приводить до різної інтенсивності тепловідведення від порожнини 4 в масло. Зміщення верхньої 8 поверхні порожнини 4 об'єму V_1 вздовж осі канавок поршневих кілець 2 на відстань, яка не перевищує висоти порожнини 4 об'єму V_2 , дозволяє організувати різну відстань від вогневої поверхні днища 3 поршня 1 до верхніх 7-8 поверхонь порожнини 4

об'ємів V_1 і V_2 , що забезпечує в коловому напрямку поршня 1 нерівномірний теплообмін між вогневим днищем 3 та масляною порожниною 4, а також різну інтенсивність тепловідведення від порожнини 4 в масло. Одночасне зміщення нижньої 6 поверхні порожнини 4 об'єму V_1 вздовж осі канавок поршневих кілець 2 на відстань, яка не перевищує висоти порожнини 4 об'єму V_2 , дозволяє організувати різну висоту порожнини 4 об'ємів V_1 і V_2 , що забезпечує різний рівень теплообміну між поверхнями 5 і 7 об'єму V_2 , поверхнями 6 і 8 об'єму V_1 та маслом в порожнині 4, що приводить до різної інтенсивності тепловідведення від порожнини 4 в масло. У вхідному каналі 13 встановлено перемичку 15, яка розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини. Це дозволяє забезпечити різну витрату масла, яке підводиться до об'ємів V_1 і V_2 порожнини 4, що приводить до різної інтенсивності тепловідведення від порожнини 4 в масло. Масло з порожнини 4 стікає в картер двигуна через вихідний канал 14, де встановлено перемичку 16, яка розподіляє площу його перерізу на дві нерівні частини. Це дозволяє забезпечити різну витрату масла, яке відводиться з об'ємів V_1 і V_2 порожнини 4, що приводить до різної інтенсивності тепловідведення від порожнини 4 в масло.

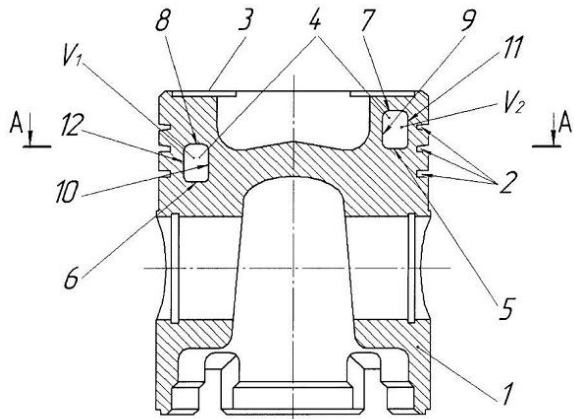
Таким чином, використання заявленого поршня для двигуна внутрішнього згоряння дозволяє підвищити надійність поршня високофорсованого двигуна за рахунок вирівнювання температурного поля кільцевого поясу поршня.

Джерела інформації:

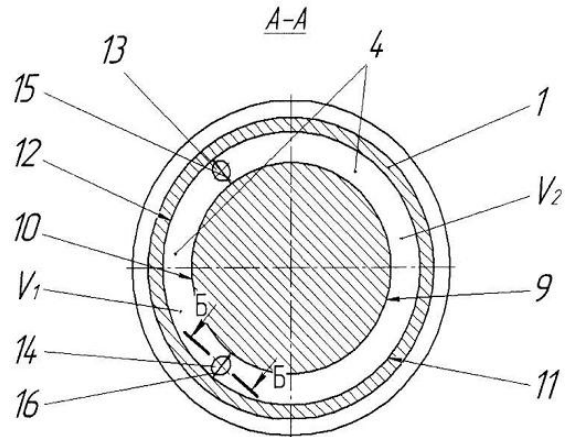
1. Патент України № 37169, МКІ F02P1/00. Двигун внутрішнього згоряння / Пильов В.О., Омельченко І.Г., Турчин В.Т. - Опубл. 25. 11. 08, Бюл. №22. - 5 с.

2. Патент України № 23566А, МКІ F02F3/18. Поршень для двигуна внутрішнього згоряння з впускним та випускним клапанами / Шеховцов А.Ф., Пильов В.О., Прокопенко М.В., А. Рамірес Міттани. - Опубл. 02.06.98, Бюл. №4. - 5 с.

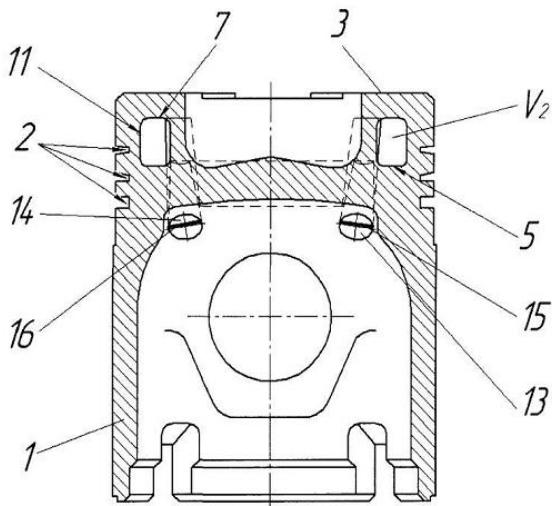
3. Стаття «An analytical approach for prediction of piston temperature distribution in diesel engines», Hidehiko Kajiwara Yukihioo Fujioka, Tatsuya Suzuki, Hideo Negishi, 23/2002p., page 429-434 /прототип/.



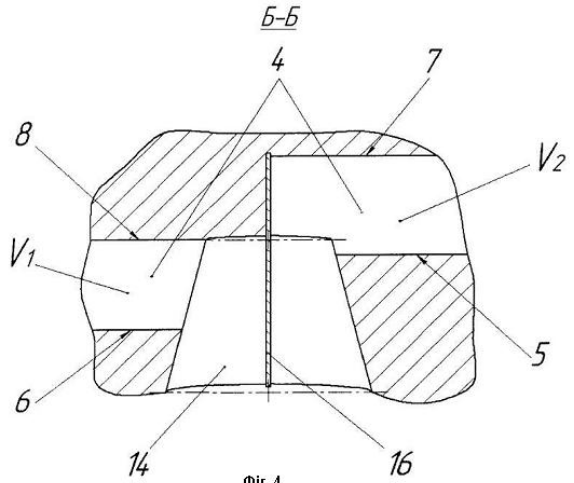
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4