



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113642** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
F02F 3/00
F02F 3/06 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 07549	(72) Винахідник(и): Пильов Володимир Олександрович (UA), Аріан Расул Рахман (UA), Шульга Ігор Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.07.2016	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", НТУ "ХПІ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.02.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.02.2017, Бюл.№ 3	

(54) ПОРШЕНЬ ДЛЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

(57) Реферат:

Поршень для двигуна внутрішнього згорання містить власне тіло з камерою згорання і систему охолодження, яка складається із внутрішньої кільцевої порожнини, що має верхню, нижню, внутрішню бічну і зовнішню бічну поверхні, а також вхідного каналу, вихідного каналу і термочутливого елемента у вигляді біметалічної пластини, верхня частина якої розміщена в тілі поршня, середня частина розміщена у кільцевій порожнині у площині її поперечного перерізу, а нижня - паралельно до нижньої поверхні кільцевої порожнини. Біметалічна пластина встановлена так, що її проекція на нижню поверхню кільцевої порожнини перекриває вихідний канал. Нижня частина біметалічної пластини має отвір, площа якого становить 5-50 % від площі перерізу вихідного каналу. Між внутрішньою бічною поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини, а також між зовнішньою бічною поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини утворено зазори так, що площа перерізу зазору між зовнішньою бічною поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини перевищує площу перерізу зазору між внутрішньою бічною поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини.

UA 113642 U

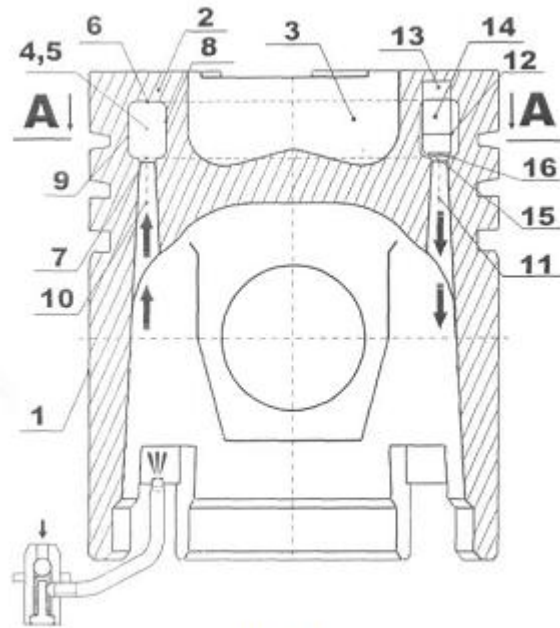


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі двигунобудування і стосується поршнів двигунів внутрішнього згоряння із засобами для охолодження.

Відомо про поршень [1] для двигуна внутрішнього згоряння, що містить власне тіло з розміщеною у ньому камерою згоряння й системою масляного охолодження, утвореною в тілі поршня внутрішньою кільцевою порожниною, що має верхню, нижню, внутрішню бічну й зовнішню бічну поверхні, та вхідним і вихідним каналами.

Недоліком даної конструкції є те, що система масляного охолодження, яка забезпечує зниження температури поршня й підвищення його надійності на важких режимах роботи двигуна, на часткових режимах роботи переохолоджує поверхню камери згоряння поршня й, тим самим, збільшує температурний перепад у перехідному процесі, що приводить до зниження надійності поршня та двигуна в цілому.

Відомо про поршень [2] для двигуна внутрішнього згоряння, який містить власне тіло з камерою згоряння й систему масляного охолодження, утворену в тілі поршня внутрішньою кільцевою порожниною, що має верхню, нижню, внутрішню бічну й зовнішню бічну поверхні, вхідним та вихідним каналами і термочутливим елементом у вигляді біметалічної пластини, що виконана у вигляді плунжера із дросельними отворами, розміщеними у вхідному каналі системи охолодження.

Недоліком даної конструкції є те, що має місце висока інерційність прогріву й охолодження масла й, відповідно, висока інерційність роботи термочутливого елемента. Тим самим, при зміні режиму навантаження двигуна інтенсивність охолодження теплонапруженої частини поршня не зміниться, що збільшує температурний перепад у перехідному процесі й приводить до зниження надійності поршня та двигуна в цілому. Недоліком даної конструкції також є те, що на частковому режимі роботи двигуна внутрішня кільцева порожнина є звільненою від масла, залишки якого на поверхнях порожнини під впливом температури поверхонь порожнини перетворюються на лакові відкладення, що зменшує тепловідведення від поршня на усіх режимах роботи й приводить до зниження надійності поршня та двигуна в цілому.

Як прототип прийнято поршень [3] для двигуна внутрішнього згоряння, який містить власне тіло з камерою згоряння й систему масляного охолодження, утворену в тілі поршня внутрішньою кільцевою порожниною, що має верхню, нижню, внутрішню бічну й зовнішню бічну поверхні, й вхідним та вихідним каналами, й термочутливий елемент у вигляді біметалічної пластини, верхня частина якої розміщена в тілі поршня, середня частина розміщена у кільцевій порожнині у площині її поперечного перерізу, а нижня - паралельно до нижньої поверхні кільцевої порожнини так, що її проекція на нижню поверхню кільцевої порожнини перекриває вхідний канал.

Недоліком даної конструкції є те, що система охолодження на часткових режимах роботи двигуна внаслідок перекривання біметалічною пластиною вхідного каналу звільнює порожнину від охолоджуючого поршень масла. Це приводить до того, що залишки масла на поверхнях порожнини під впливом температури поверхонь порожнини перетворюються на лакові відкладення, що зменшує тепловідведення від поршня на усіх режимах роботи й приводить до зниження надійності поршня та двигуна в цілому.

Задача корисної моделі - підвищення надійності поршня двигуна внутрішнього згоряння шляхом зменшення температурного перепаду на поверхні камери згоряння поршня в перехідних процесах навантаження двигуна при зменшенні лакових відкладень на поверхнях кільцевої порожнини.

Поставлена задача вирішується таким чином.

У поршні 1 для двигуна внутрішнього згоряння, що містить власне тіло 2 з камерою згоряння 3 і систему масляного охолодження 4, яка складається із внутрішньої кільцевої порожнини 5, що має верхню 6, нижню 7, внутрішню бічну 8 і зовнішню бічну 9 поверхні, а також вхідного каналу 10, вихідного каналу 11 і термочутливого елемента у вигляді біметалічної пластини 12, верхня частина 13 якої розміщена в тілі 2 поршня 1, середня частина 14 розміщена у кільцевій порожнині 5 у площині її поперечного перерізу, а нижня частина 15 - паралельно до нижньої поверхні 7 кільцевої порожнини 5, згідно з корисною моделлю, біметалічна пластина 12 встановлена так, що її проекція на нижню поверхню 7 кільцевої порожнини 5 перекриває вихідний канал 11, причому нижня частина 15 біметалічної пластини 12 має отвір 16, площа перерізу якого становить 5-50 % від площі перерізу вихідного каналу 11, при цьому між внутрішньою бічною поверхнею 8 порожнини 5 і середньою частиною 14 біметалічної пластини 12 утворено зазор 17, між зовнішньою бічною поверхнею 9 порожнини 5 і середньою частиною 14 біметалічної пластини 12 утворено зазор 18 так, що площа перерізу зазору 18 між зовнішньою бічною поверхнею 9 порожнини 5 і середньою частиною 14 біметалічної пластини

12 перевищує площу перерізу зазору 17 між внутрішньою бічною поверхнею 8 порожнини 5 і середньою частиною 14 біметалічної пластини 12.

Функціональне призначення сукупності заявлених ознак полягає в тому, що:

- 5 - розміщення біметалічної пластини так, що її проекція на нижню поверхню кільцевої порожнини перекриває вихідний канал, забезпечує наповнення кільцевої порожнини маслом на часткових режимах роботи двигуна та тепловідведення в масло від поверхонь порожнини і, як наслідок, зменшує лакоутворення на поверхнях порожнини;
- 10 - наявність на нижній частині біметалічної пластини отвору, площа перерізу якого становить 5-50 % від площі перерізу вихідного каналу, забезпечує відведення розігрітого масла з порожнини на частковому режимі роботи двигуна вихідним каналом і, як наслідок, зменшує лакоутворення на поверхнях порожнини, зменшує тепловідведення від камери згоряння поршня на частковому режимі, при цьому зменшує тепловідведення від поверхні камери згоряння поршня в перехідному процесі навантаження двигуна;
- 15 - наявність між внутрішньою і зовнішньою бічними поверхнями порожнини та середньою частиною біметалічної пластини зазорів так, що площа перерізу зазору між зовнішньою бічною поверхнею порожнини та середньою частиною біметалічної пластини перевищує площу перерізу зазору між внутрішньою бічною поверхнею порожнини та середньою частиною біметалічної пластини, забезпечує рух масла вздовж середньої частини біметалічної пластини переважно з боку зовнішньої поверхні порожнини і, як наслідок, зменшує тепловідведення від поверхні камери згоряння поршня з боку біметалічної пластини.

25 Наведені вище ознаки дозволяють збільшити тепловідведення на важких режимах роботи двигуна, зменшити тепловідведення від камери згоряння поршня на частковому режимі, зменшити температурний перепад на поверхні камери згоряння поршня в перехідному процесі, зменшити лакові відкладення на поверхнях кільцевої порожнини й, відповідно, підвищити надійність поршня і двигуна в цілому.

На фіг. 1 зображений загальний вид заявленого поршня з камерою згоряння та системою масляного охолодження.

На фіг. 2 зображений вид на біметалічну пластину зверху.

30 На фіг. 3 зображений вид на біметалічну пластину збоку.

На фіг. 4 зображений вид на біметалічну спереду.

Поршень 1 для двигуна внутрішнього згоряння, що містить власне тіло 2 з камерою згоряння 3 і систему охолодження 4, яка складається із внутрішньої кільцевої порожнини 5, що має верхню 6, нижню 7, внутрішню бічну 8 і зовнішню бічну 9 поверхні, а також вхідного каналу 10, вихідного каналу 11 і термочутливого елемента у вигляді біметалічної пластини 12, причому біметалічна пластини 12 встановлена так, так, що її проекція на нижню поверхню 7 кільцевої порожнини 5 перекриває вихідний канал 11, при цьому нижня частина 15 біметалічної пластини 12 має отвір 16, площа перерізу якого становить 5-50 % від площі перерізу вхідного каналу 11; між внутрішньою бічною поверхнею 8 кільцевої порожнини 5 і середньою частиною 13 біметалічної пластини 12 утворено зазор 17, а між зовнішньою бічною поверхнею 9 кільцевої порожнини 5 і середньою частиною 13 біметалічної пластини 12 утворено зазор 18 так, що площа перерізу зазору 18 перевищує площу перерізу зазору 17.

Заявлений поршень працює в такий спосіб:

45 При роботі двигуна внутрішнього згоряння тепловий потік від робочого тіла (на фіг. не показано) сприймається камерою згоряння 3 та теплопровідністю передається в тіло 2 поршня 1. Для охолодження тіла 2 поршня 1 у цілому та його камери згоряння 3 масло постійно подається в систему масляного охолодження 4 вхідним каналом 10.

50 На важкому режимі навантаження тіло 2 поршня 1 розігрівається та розігріває верхню частину 13 біметалічної пластини 12 і середню частину 14 біметалічної пластини 12, внаслідок чого середня частина 14 біметалічної пластини 12 згинається, а нижня частина 15 біметалічної пластини 12 повністю відкриває вихідний канал 11. При цьому масло, що надходить вхідним каналом 10, рухається кільцевою порожниною 5, частково заповнює кільцеву порожнину 5 та звільняє кільцеву порожнину 5 вихідним каналом 11. При частковому заповненні кільцевої порожнини 5 маслом в результаті зворотно-поступального руху поршня масло інтенсивно 55 взбовтується в кільцевій порожнині 5 та інтенсивно омиває верхню поверхню 6, нижню поверхню 7, внутрішню бічну поверхню 8 та зовнішню бічну поверхню 9 кільцевої порожнини 5. Такий рух масла, згідно з [1], забезпечує максимальне тепловідведення від поверхонь 6, 7, 8, 9 кільцевої порожнини 5, що максимально зменшує рівень температури камери згоряння 3 поршня 1.

На частковому режимі навантаження двигуна зменшуються тепловий потік, що сприймається камерою згоряння 3, температура тіла 2 поршня 1, температура верхньої частини 13 біметалічної пластини 12 та температура середньої частини 14 біметалічної пластини 12. Внаслідок цього середня частина 14 біметалічної пластини 12 розгинається, а розміщення біметалічної пластини 12 так, що її проекція на нижню поверхню 7 кільцевої порожнини 5 перекриває нижньою частиною 15 біметалічної пластини 12 вихідний канал 11, забезпечує повне заповнення кільцевої порожнини маслом на часткових режимах роботи двигуна. При цьому має місце тепловідведення в масло від поверхонь 6, 7, 8, 9 кільцевої порожнини 5 і, як наслідок, зменшення лакоутворення на поверхнях 6, 7, 8, 9 кільцевої порожнини 5, що підвищує надійність поршня і двигуна в цілому. Масло, що надходить вхідним каналом 10 до кільцевої порожнини 5 розігрівається. Розігріте масло звільняє кільцеву порожнину 5 вихідним каналом 11 крізь отвір 16 в нижній частині 15 біметалічної пластини 5. При цьому має місце циркуляція масла в кільцевій порожнині 12 та тепловідведення від поверхонь 6, 7, 8, 9 кільцевої порожнини 5 і, як наслідок, зменшення лакоутворення на поверхнях 6, 7, 8, 9 кільцевої порожнини 5, що підвищує надійність поршня і двигуна в цілому. Площа перерізу отвору 16 нижньої частини 15 біметалічної пластини 12 становить 5-50 % від площі перерізу вихідного каналу 11. При цьому потік масла, що надходить вхідним каналом 10, перевищує потік, що звільняє кільцеву порожнину 5 вихідним каналом 11, внаслідок чого кільцева порожнина 5 повністю заповнюється маслом. Таке заповнення кільцевої порожнини 5, згідно з [1], забезпечує зменшене тепловідведення від поверхонь 6, 7, 8, 9 кільцевої порожнини 5, що зменшує тепловідведення від камери згоряння 3 поршня 1 на частковому режимі та зменшує температурний перепад на поверхні камери згоряння 3 поршня 1 в перехідному процесі навантаження двигуна, що підвищує надійність поршня і двигуна в цілому.

Масло, що надходить вхідним каналом 10, рухається кільцевою порожниною 5 крізь зазор 17 між внутрішньою бічною поверхнею 8 кільцевої порожнини 5 і середньою частиною 14 біметалічної пластини 12, та крізь зазор 18 між зовнішньою бічною поверхнею 9 кільцевої порожнини 5 і середньою частиною 14 біметалічної пластини 12. Площа перерізу зазору 18 перевищує площу перерізу зазору 17, що забезпечує рух масла вздовж середньої частини 14 біметалічної пластини 12 переважно з боку зовнішньої бічної поверхні 9 кільцевої порожнини 5 і, як наслідок, зменшене тепловідведення від камери згоряння 3 поршня 1 з боку внутрішньої бічної поверхні 8 в місці встановлення біметалічної пластини 12, що зменшує температурний перепад на поверхні камери згоряння 3 поршня 1 на частковому режимі та підвищує надійність поршня і двигуна в цілому.

Таким чином, використання заявленого поршня дозволяє підвищити надійність поршня двигуна внутрішнього згоряння шляхом зменшення температурного перепаду на поверхні камери згоряння поршня при зменшенні лакових відкладень на поверхнях кільцевої порожнини системи масляного охолодження поршня.

Джерела інформації:

1. Стаття "An analytical approach for prediction of piston temperature distribution in diesel engines", Hidehiko Kajiwara, Yukihiro Fujioka, Tatsuya Suzuki, Hideo Negishi, 23/2002, page 429-45434.

2. А.с. 1382982 СРСР, МКИ F02F 3/22, Двигун внутрішнього згоряння з масляним охолодженням поршнів / С.П. Косырев; Машинобудівний завод ім. Дзержинського. - № 3971675/25-06: заявл. 30.10.85; опубл. у Б.И., 1988, Бюл. № 11.

3. Патент 77208 Україна, МПК F02F 3/00, Поршень для двигуна внутрішнього згоряння / В.О. Пильов, В.Т. Коваленко, І.О. Нестеренко, В.В. Матвєєнко, О.М. Клименко; Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". заявл. 21.05.2012; опубл. у Б.И., 2013, Бюл. № 3 (Прототип).

50

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Поршень для двигуна внутрішнього згоряння, що містить власне тіло з камерою згоряння і систему охолодження, яка складається із внутрішньої кільцевої порожнини, що має верхню, нижню, внутрішню бічну і зовнішню бічну поверхні, а також вхідного каналу, вихідного каналу і термочутливого елемента у вигляді біметалічної пластини, верхня частина якої розміщена в тілі поршня, середня частина розміщена у кільцевій порожнині у площині її поперечного перерізу, а нижня - паралельно до нижньої поверхні кільцевої порожнини, який **відрізняється** тим, що біметалічна пластина встановлена так, що її проекція на нижню поверхню кільцевої порожнини перекриває вихідний канал, причому нижня частина біметалічної пластини має отвір, площа якого становить 5-50 % від площі перерізу вихідного каналу, при цьому між внутрішньою бічною

60

поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини, а також між зовнішньою бічною поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини утворено зазори так, що площа перерізу зазору між зовнішньою бічною поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини перевищує площу перерізу зазору між внутрішньою бічною поверхнею порожнини і середньою частиною біметалічної пластини.

5

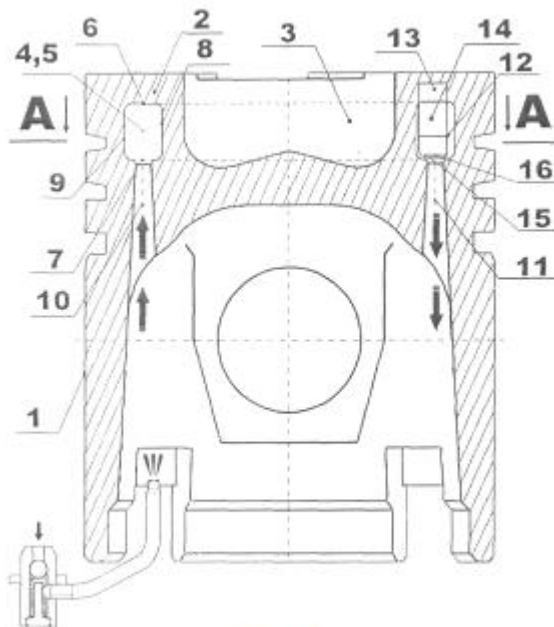


Fig. 1

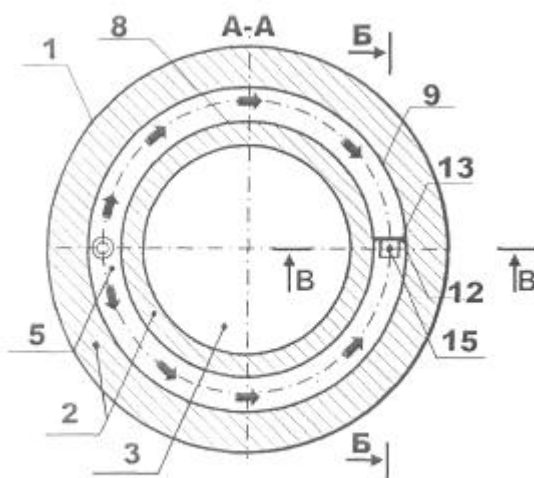
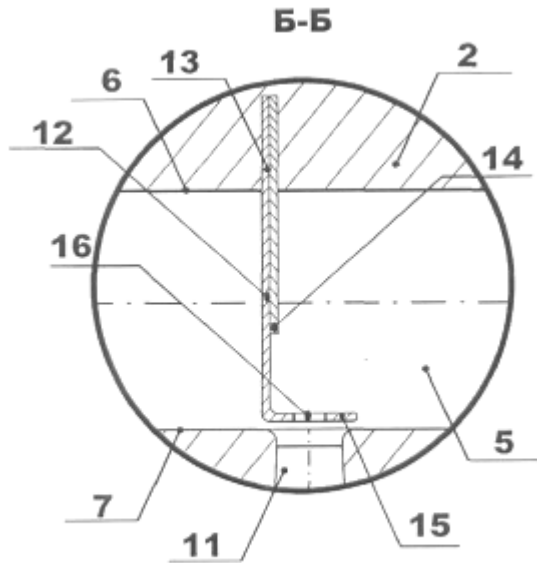
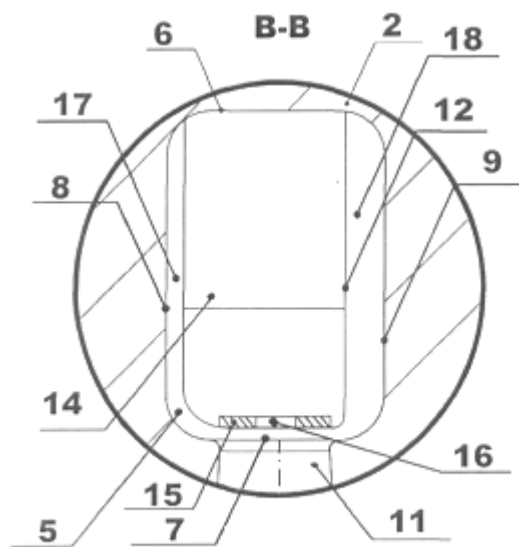


Fig. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601