



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117744** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
F02F 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

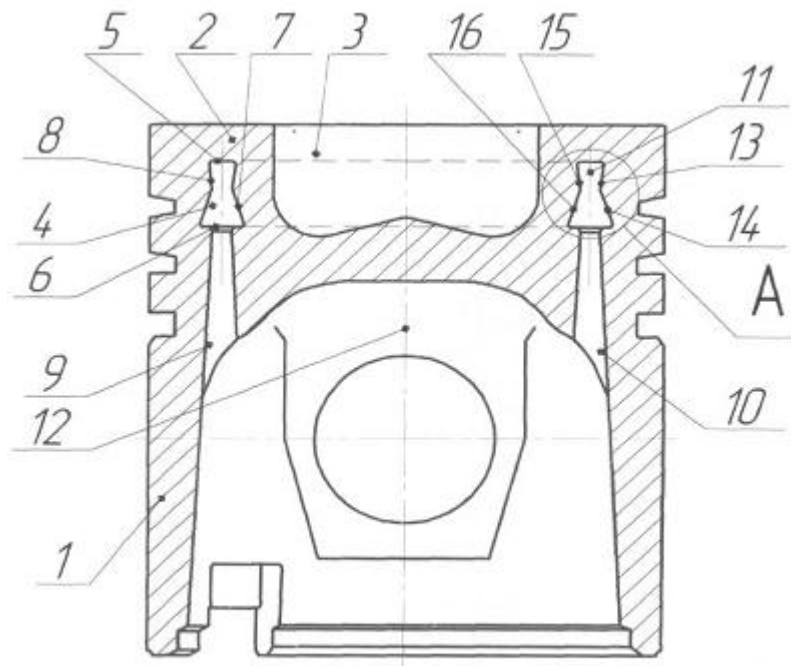
(21) Номер заявки: u 2016 13614	(72) Винахідник(и): Пильов Володимир Олександрович (UA), Аріан Расул Рахман (UA), Ткаченко Сергій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.12.2016	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків-2, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2017, Бюл.№ 13	

(54) ПОРШЕНЬ ДЛЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

(57) Реферат:

Поршень для двигуна внутрішнього згоряння містить власне тіло з камерою згоряння і систему масляного охолодження, яка складається із кільцевої порожнини, що має верхню, нижню, внутрішню бічну і зовнішню бічну поверхні, а також вхідного і вихідного каналів, причому вісь симетрії поперечного перерізу порожнини розташована паралельно до осі симетрії камери згоряння. Внутрішня бічна поверхня з боку верхньої поверхні утворена першою ділянкою, а з боку нижньої поверхні утворена другою ділянкою, зовнішня бічна поверхня з боку верхньої поверхні утворена третьою ділянкою, а з боку нижньої поверхні утворена четвертою ділянкою. Відстань L1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою. Відстань L3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою. Відстань L3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої поверхні не менше відстані L1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої поверхні кільцевої порожнини.

UA 117744 U



Фиг. 1

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

Відомо про поршень [1] двигуна внутрішнього згоряння, що містить камеру згоряння, бічні стінки якої створені конусоподібною поверхнею, і внутрішню кільцеву порожнину краплевидного поперечного перерізу для циркуляції охолоджуючого масла, в якому з метою підвищення надійності, сторона поверхні порожнини, яка звернена до камери згоряння, еквідистантна бічній поверхні останньої, а внутрішня порожнина краплевидної форми орієнтована щодо донця поршня так, що голівка краплі звернена убік від донця. Тут інтенсифікацію охолодження пропонується здійснювати за рахунок запропонованої форми внутрішньої порожнини.

Недоліком даної конструкції є те, що, згідно з [2, page 433, fig. 8], рух охолоджувального масла в порожнині в протилежному напрямку відносно руху поршня слабо залежить від форми порожнини, тому що масло під час руху поршня практично не торкається бічних поверхонь порожнини. При форсуванні двигуна теплообмін між стінками порожнини та маслом стає недостатнім, що приводить до перегріву поршня та зменшення його надійності. Крім цього знижується надійність конструкції поршня внаслідок коксування масла в верхній краплі.

Відомо про поршень [3, page 355, fig. 14.14(h),(i)] двигуна внутрішнього згоряння, що містить камеру згоряння і внутрішню кільцеву порожнину, що має верхню, нижню, внутрішню бічну й зовнішню бічну поверхні, та вхідним і вихідним каналами, в якому з метою підвищення надійності, вісь симетрії поперечного перерізу порожнини розташована під кутом до осі симетрії камери згоряння. Тут інтенсифікацію охолодження пропонується здійснювати за рахунок положення поперечного перерізу порожнини в тілі поршня.

Недоліком даної конструкції є те, що масло під час руху поршня, відповідно до положення поперечного перерізу порожнини та даних [2, page 433, fig. 8], торкається тільки однієї бічної поверхні порожнини, внутрішньої бічної при русі поршня від верхньої мертвої точки до нижньої мертвої точки та зовнішньої бічної при русі поршня в протилежному напрямі. При форсуванні двигуна теплообмін між стінками порожнини та маслом стає недостатнім, що приводить до перегріву поршня та зменшення його надійності.

Як прототип прийнято поршень [3, page 355, fig. 14.14(j),(k)] для двигуна внутрішнього згоряння, який 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, при чому вісь симетрії поперечного перерізу порожнини розташована паралельно до осі симетрії камери згоряння. Тут інтенсифікацію охолодження пропонується здійснювати за рахунок рівня масла в порожнині.

Недоліком даної конструкції є те, що, згідно з [2, page 433, fig. 8], масло під час руху поршня практично не торкається бічних поверхонь порожнини. При форсуванні двигуна теплообмін між стінками порожнини та маслом стає недостатнім, що приводить до перегріву поршня та зменшення його надійності.

Задача корисної моделі - підвищення надійності поршня двигуна внутрішнього згоряння шляхом збільшення теплообміну між стінками порожнини та маслом за рахунок форми поперечного перерізу порожнини.

Поставлена задача вирішується таким чином.

У поршні для двигуна внутрішнього згоряння, що містить власне тіло з камерою згоряння і систему масляного охолодження, яка складається із кільцевої порожнини, що має верхню, нижню, внутрішню бічну і зовнішню бічну поверхні, а також вхідного каналу і вихідного каналу, при чому вісь симетрії поперечного перерізу кільцевої порожнини розташована паралельно до осі симетрії камери згоряння, згідно з корисною моделлю, внутрішня бічна поверхня з боку верхньої бічної поверхні утворена першою ділянкою, а з боку нижньої бічної поверхні утворена другою ділянкою, зовнішня бічна поверхня з боку верхньої бічної поверхні утворена третьою ділянкою, а з боку нижньої бічної поверхні утворена четвертою ділянкою так, що відстань L_1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої бічної поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L_2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою, відстань L_3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої бічної поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L_2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою, причому відстань L_3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої бічної поверхні не менше відстані L_1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої бічної поверхні кільцевої порожнини.

Функціональне призначення сукупності заявлених ознак полягає в тому, що:

- внутрішня бічна поверхня кільцевої порожнини з боку верхньої бічної поверхні утворена першою ділянкою, а з боку нижньої бічної поверхні утворена другою ділянкою, зовнішня бічна

поверхня кільцевої порожнини з боку верхньої бічної поверхні утворена третьою ділянкою, а з боку нижньої бічної поверхні утворена четвертою ділянкою;

5 - відстань L1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої бічної поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою;

- відстань L3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої бічної поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою;

10 - відстань L3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої бічної поверхні не менше відстані L1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої бічної поверхні кільцевої порожнини.

Наведені вище ознаки дозволяють збільшити поверхні контакту між стінками кільцевої порожнини та охолоджуючим маслом і тим самим збільшити тепловідведення від стінок кільцевої порожнини, тіла поршня та від камери згоряння й, відповідно, зменшити температуру поршня при форсуванні двигуна та підвищити надійність поршня і двигуна в цілому.

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

На фіг. 2 зображений вид перерізу кільцевої порожнини.

20 Поршень 1 для двигуна внутрішнього згоряння, що містить власне тіло 2 з камерою згоряння 3 і систему масляного охолодження, яка складається із внутрішньої кільцевої порожнини 4, що має верхню 5, нижню 6, внутрішню бічну 7 і зовнішню бічну 8 поверхні, а також вхідного каналу 9, вихідного каналу 10, причому вісь симетрії 11 поперечного перерізу кільцевої порожнини 4 розташована паралельно до осі симетрії 12 камери згоряння 3, причому внутрішня бічна поверхня 7 з боку верхньої поверхні 5 утворена першою ділянкою 13, а з боку нижньої поверхні 6 утворена другою ділянкою 14, зовнішня бічна поверхня 8 з боку верхньої поверхні 5 утворена третьою ділянкою 15, а з боку нижньої поверхні 6 утворена четвертою ділянкою 16 так, що відстань L1 між першою 13 і третьою 15 ділянками з боку верхньої поверхні 5 перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження 17 першої ділянки 13 з третьою ділянкою 15 та місцем спряження 18 другої ділянки 14 з четвертою ділянкою 16, відстань L3 між другою 14 та четвертою 16 ділянками з боку нижньої поверхні 6 перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження 17 першої ділянки 13 з третьою ділянкою 15 та місцем спряження 18 другої ділянки 14 з четвертою ділянкою 16, причому відстань L3 між другою 14 та четвертою 16 ділянками з боку нижньої поверхні 6 не менше відстані L1 між першою 13 і третьою 15 ділянками з боку верхньої поверхні 5 кільцевої порожнини 4.

35 Заявлений поршень працює в такий спосіб.

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 кільцеву порожнину 4 вхідним каналом 9. При цьому масло частково заповнює кільцеву порожнину 4 і сприймає теплоту від її верхньої 5, нижньої 6, внутрішньої бічної 7 і зовнішньої бічної 8 поверхонь. Нагріте масло постійно звільняє кільцеву порожнину 4 вихідним каналом 10.

45 При русі поршня від нижньої мертвої точки до верхньої мертвої точки (на фіг. не показано) масло частково заповнює порожнину 4 з боку верхньої поверхні 5, першої ділянки 13 зовнішньої бічної поверхні 7 і третьої ділянки 15 внутрішньої бічної поверхні 8 порожнини 4 та переміщується в бік нижньої поверхні 6. Внаслідок того, що відстань L1 між першою 13 і третьою 15 ділянками з боку верхньої поверхні 5 перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження 17 першої ділянки 13 з третьою ділянкою 15 та місцем спряження 18 другої ділянки 14 з четвертою ділянкою 16, масло при своєму русі контактує з першою 13 і третьою 15 ділянками, відстань між якими в напрямку руху масла зменшується до L2. При цьому має місце збільшене тепловідведення від ділянок 13 і 15 в масло, що зменшує температуру тіла 2 поршня 1 та його камери згоряння 3 та підвищує надійність поршня 1 і двигуна в цілому.

50 При русі поршня від верхньої мертвої точки до нижньої мертвої точки масло частково заповнює порожнину 4 з боку нижньої поверхні 5, другої ділянки 14 зовнішньої бічної поверхні 7 і четвертої ділянки 16 внутрішньої бічної поверхні 8 порожнини 4 та переміщується в бік верхньої поверхні 5. Внаслідок того, що відстань L3 між другою 14 та четвертою 16 ділянками з боку нижньої поверхні 6 перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження 17 першої ділянки 13 з третьою ділянкою 15 та місцем спряження 18 другої ділянки 14 з четвертою ділянкою 16, масло при своєму русі контактує з другою 14 і четвертою 16 ділянками, відстань між якими в напрямку руху масла зменшується до L2. При цьому має місце збільшене

60

тепловідведення від ділянок 14 і 16 в масло, що зменшує температуру тіла 2 поршня 1 та його камери згоряння 3 та підвищує надійність поршня 1 і двигуна в цілому.

5 Температуру тіла 2 поршня 1 в зоні верхньої поверхні 5 є не меншою за температуру тіла 2 поршня 1 в зоні нижньої поверхні 6. Внаслідок того, що відстань L3 між другою 14 та четвертою 16 ділянками з боку нижньої поверхні 5 не менше відстані L1 між першою 13 і третьою 15 ділянками з боку верхньої поверхні 5 кільцевої порожнини 4, площа контакту масла з нижньою поверхнею 6 є не меншою за площу контакту масла з верхньою поверхнею 5 порожнини 4, що не зменшує тепловідведення від нижньої поверхні 6 відносно тепловідведення від верхньої поверхні 5. Це зменшує температуру тіла 2 поршня 1 та його камери згоряння 3 та підвищує надійність поршня 1 і двигуна в цілому.

10 Таким чином, використання заявленого поршня дозволяє підвищити надійність поршня двигуна внутрішнього згоряння шляхом збільшення теплообміну між стінками порожнини та маслом за рахунок форми поперечного перерізу порожнини та підвищити надійність двигуна в цілому.

15

Джерела інформації:

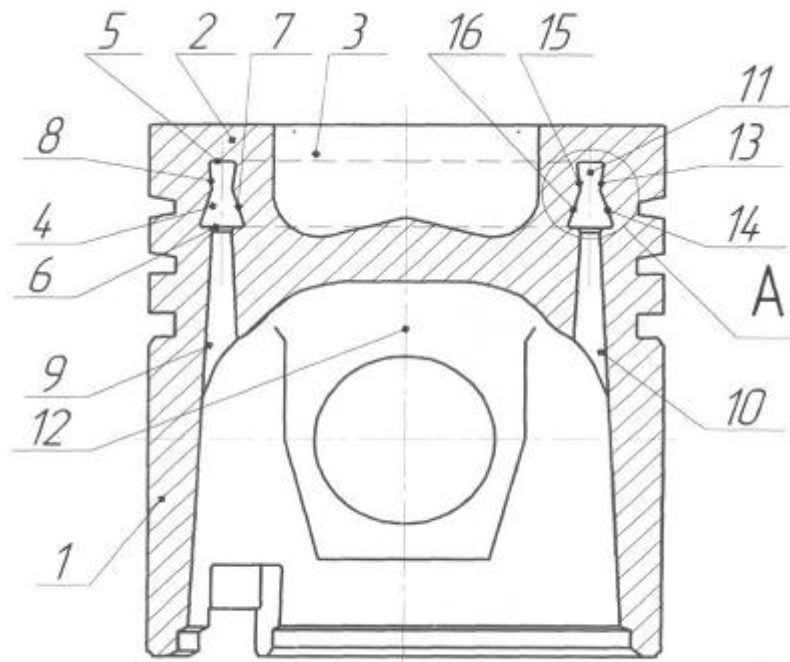
1. Авторське посвідчення СРСР "Поршень для двигателя внутреннего сгорания" № 1560759 А1, 1990р.
- 20 2. Стаття "An analytical approach for prediction of piston temperature distribution in diesel engines", Hidehiko Kajiwara, Yukihiro Fujioka, Tatsuya Suzuki, Hideo Negishi, 23/2002, page 429-434.
3. Diesel engine reference book. Second Edition. Edited by Bernard Challen, Rodica Baranescu. Butterworth-Heinemann, 1999 (Прототип).

25

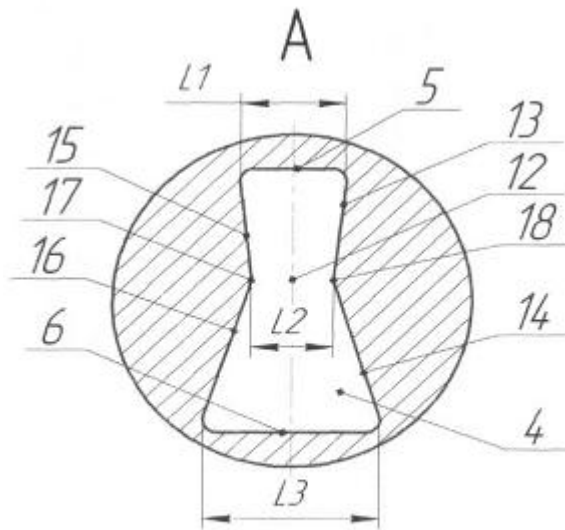
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Поршень для двигуна внутрішнього згоряння, що містить власне тіло з камерою згоряння і систему масляного охолодження, яка складається із кільцевої порожнини, що має верхню, нижню, внутрішню бічну і зовнішню бічну поверхні, а також вхідного і вихідного каналів, причому вісь симетрії поперечного перерізу порожнини розташована паралельно до осі симетрії камери згоряння, який **відрізняється** тим, що внутрішня бічна поверхня з боку верхньої поверхні утворена першою ділянкою, а з боку нижньої поверхні утворена другою ділянкою, зовнішня бічна поверхня з боку верхньої поверхні утворена третьою ділянкою, а з боку нижньої поверхні утворена четвертою ділянкою так, що відстань L1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою, відстань L3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої поверхні перевищує у 1,1-2 рази відстань L2 між місцем спряження першої ділянки з третьою ділянкою та місцем спряження другої ділянки з четвертою ділянкою, причому відстань L3 між другою та четвертою ділянками з боку нижньої поверхні не менше відстані L1 між першою і третьою ділянками з боку верхньої поверхні кільцевої порожнини.

40



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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