



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60614 (13) A

(51) 7 F02B17/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ДВИГУН ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

1

2

(21) 2003010308

(22) 14 01 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Корогодський Володимир Анатолійович, Обо-  
зний Сергій Володимирович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1 Двигун внутрішнього згоряння з безпосереднім впорскуванням палива та іскровим запалюванням, що містить циліндр, встановлений в ньому поршень, головку циліндра з витискувачем та камерою згоряння, зміщеною відносно осі циліндра та розташованою над випускним вікном, у якій розміщена свіча запалювання, паливну форсунку, установлену в стінці циліндра, яка формує паливний факел, який відрізняється тим, що площина симетрії камери згоряння перетинає поверхню камери згоряння по кривій другого порядку та проходить через вісь циліндра під кутом 30-60° відносно поздовжньої площини симетрії випускного вікна, при цьому вісь форсунки та вісь свічі запалювання розташовані в площині симетрії камери згоряння таким чином, що вони перетинаються у

порожнині камери згоряння, а паливний факел співпадає з віссю форсунки і його тверна перетинає поверхню камери згоряння при впорскуванні палива на початку такту стиску, формуючи на поверхні камери згоряння біля електродів свічі запалювання паливну плівку, а наприкінці такту стиску повітря, яке перетікає з-під витискувача головки циліндра та днища поршня у камеру згоряння, утворює над паливною плівкою повітряний вихор, що обертається паралельно площині симетрії камери згоряння, на периферії якого формується паливно-повітряна суміш, що збідається в напрямку до центра камери згоряння

2 Двигун за п 1, який відрізняється тим, що камеру згоряння виконано з горловиною, що дорівнює 0,3-0,6 площі поршня

3 Двигун за п 2, який відрізняється тим, що висота камери згоряння складає 0,3-0,4 діаметра циліндра

4 Двигун за п 3, який відрізняється тим, що початкове затягування пружини клапана форсунки відповідає тиску початку впорскування палива 1,5-6,0 МПа

Винахід відноситься до галузі двигунобудування, переважно до двотактних двигунів внутрішнього згоряння з безпосереднім впорскуванням палива та іскровим запалюванням, має відношення до розподілення паливного заряду у циліндрі двигуна шарами

Відомий двигун внутрішнього згоряння [1], з іскровим запалюванням, що містить циліндр з розміщеним в ньому поршнем, обладнаний камерою згоряння, яка утворена поршнем та головкою циліндра, в якій розміщено свічу запалювання, паливну форсунку, яка встановлена у бічній стінці циліндра поблизу від його голівки, при цьому голівка має екран, що виступає у внутрішньому напрямку осі циліндру та обладнаний відбиваючою поверхнею, яка розташована перпендикулярно напрямку струмені палива, камеру згоряння виконано у частині днища поршня зі сторони свічі запалювання,

екран розташований поблизу електродів останньої, напроти форсунки, а останню виконано з одним осесиметричним розпилювальним отвором, при цьому відбиваючу поверхню екрану виконано угнутою, сферичною, циліндричною або виконано з нерівностями, або з виступом, направленим усередину циліндра і розташованим поблизу електродів свічі запалювання

Найбільш близьким за основними параметрами є двотактний двигун внутрішнього згоряння з безпосереднім впорскуванням палива та іскровим запалюванням, який містить циліндр, встановлений в ньому поршень, головку циліндра з камерою згоряння, яка зміщена відносно осі циліндра та витискувачем і форсунку з пружиною клапана, що встановлено в стінці циліндру, при цьому вісь форсунки перетинає поверхню витискувача голівки циліндру у зоні осі останнього, а камеру згоряння

(13) A

(11) 60614

(19) UA

виконано з горловиною, площа якої складає 0,3-0,5 площі поршня, при цьому зтягування пружини клапана форсунки відповідає тиску початку впорскування 1-5МПа [2]

Недоліками описаних двигунів є недостатньо ефективне розподілення паливного заряду в об'ємі камери згоряння шарами за рахунок практично повного перемішування парів палива з повітрям по об'єму камери згоряння, що у підсумку погіршує експлуатаційну економічність двигуна при роботі на часткових режимах, збільшує токсичність відпрацьованих газів

Завдання винаходу - розробка економічного та екологічно чистого двотактного двигуна внутрішнього згоряння з безпосереднім впорскуванням палива та іскровим запалюванням шляхом розподілу паливного заряду в об'ємі камери згоряння шарами

Поставлене завдання вирішується тим, що у відомому двигуні внутрішнього згоряння з безпосереднім впорскуванням палива та іскровим запалюванням, що містить циліндр, встановлений в ньому поршень, головку циліндра з витискувачем та камерою згоряння, зміщеною відносно осі циліндра та розташованою над випускним вікном, у якій розміщена свіча запалювання, паливну форсунку, встановлену в стінці циліндра, яка формує паливний факел, згідно до винаходу площина симетрії камери згоряння перетинає поверхню камери згоряння по кривій другого порядку та проходить через вісь циліндру під кутом 30-60° відносно поздовжньої площини симетрії випускного вікна, при цьому вісь форсунки та вісь свічі запалювання розташовані в площині симетрії камери згоряння таким чином, що вони перетинаються у порожнині камери згоряння, а паливний факел співпадає з віссю форсунки і його твірна перетинає поверхню камери згоряння при впорскуванні палива на початку такту стиску, формуючи на поверхні камери згоряння біля електродів свічі запалювання паливну плівку, а наприкінці такту стиску повітря, яке перетікає з-під витискувача головки циліндра та днища поршня у камеру згоряння, утворює над паливною плівкою повітряний вихор, що обертається паралельно площині симетрії камери згоряння, на периферії якого формується паливно-повітряна суміш, що збіднюється до центру камери згоряння. При цьому камеру згоряння виконано з горловиною, що дорівнює 0,3-0,6 площі поршня, а висота камери згоряння складає 0,3-0,4 діаметра циліндра, при цьому початкове зтягування пружини клапана форсунки відповідає тиску початку впорскування палива 1,5-6,0МПа

Функціональне призначення сукупності ознак, які заявляються, полягає в тому, щоб камера згоряння, зміщена відносно осі циліндра та розташована над випускним вікном, у якій розміщена свіча запалювання, з площиною симетрії камери згоряння, яка перетинає поверхню камери згоряння по кривій другого порядку та проходить через вісь циліндру під кутом 30-60° відносно поздовжньої площини симетрії випускного вікна, паливна форсунка, встановлена в стінці циліндра, яка формує паливний факел, при цьому вісь форсунки та вісь свічі запалювання розташовані в площині симетрії камери згоряння таким чином, що вони перетина-

ються у порожнині камери згоряння, паливний факел, який співпадає з віссю форсунки і його твірна, що перетинає поверхню камери згоряння при впорскуванні палива на початку такту стиску, забезпечували формування на поверхні камери згоряння біля електродів свічі запалювання паливної плівки, а наприкінці такту стиску - перетікання повітря з-під витискувача головки циліндра та днища поршня у камеру згоряння, утворення над паливною плівкою повітряного вихору, що обертається паралельно площині симетрії камери згоряння, на периферії якого формується паливно-повітряна суміш, що збіднюється до центру камери згоряння. При цьому площа горловини камери згоряння, що дорівнює 0,3-0,6 площі поршня, висота камери згоряння, яка складає 0,3-0,4 діаметра циліндра, забезпечують глибоке розшарування заряду, розподіляючи заряд по об'єму камери згоряння шарами, що дозволяє стабільно запалювати суміш до значення коефіцієнта надлишку повітря  $\alpha=1,5-3,0$ , збільшити турбулентність заряду у камері згоряння без значного перемішування парів палива з повітрям по об'єму камери, що покращує повноту згоряння, збільшує економічність двигуна при роботі на режимах холостого ходу та часткових навантаженнях на 40-50%, зменшує викиди токсичних речовин з відпрацьованими газами на 60-90%. При цьому впорскування палива на поверхню камери згоряння можливе лише при використанні паливного насоса високого тиску та початковому зтягуванні пружини клапана форсунки, що відповідає тиску початку впорскування палива 1,5-6,0МПа

На фіг 1 наведено загальний вид двигуна, поперечний розріз, на фіг 2 - теж саме, вид зверху, на фіг 3 наведено двигун по перерізу площиною симетрії камери згоряння, на фіг 4 наведено схему розподілу паливного заряду в об'ємі камери згоряння шарами

Двотактний двигун внутрішнього згоряння з безпосереднім впорскуванням палива та іскровим запалюванням, що заявляється, який містить циліндр 1, встановлений в ньому поршень 2, головку 3 циліндра 1 з витискувачем 4 та камерою 5 згоряння, зміщеною відносно осі 6 циліндра 1 та розташованою над випускним вікном 7, у якій розміщена свіча 8 запалювання. Паливна форсунка 9 устанавлена в стінці циліндра 1, яка формує паливний факел 10. Площина 11 симетрії (X-X) камери 5 згоряння перетинає поверхню 12 камери 5 згоряння по кривій другого порядку та проходить через вісь 6 циліндру 1 під кутом 13, що дорівнює 30-60° відносно поздовжньої площини 14 (У-У) симетрії випускного вікна 7, при цьому вісь форсунки 9 та вісь свічі 8 запалювання розташовані в площині 11 (X-X) симетрії камери 5 згоряння таким чином, що вони перетинаються у порожнині камери 5 згоряння. Паливний факел 10 співпадає з віссю форсунки 9 і його твірна 15 перетинає поверхню 12 камери 5 згоряння при впорскуванні палива на початку такту стиску, формуючи на поверхні 12 камери 5 згоряння біля електродів свічі 8 запалювання паливну плівку 16, а наприкінці такту стиску повітря, яке перетікає з-під витискувача 4 головки 3 циліндра 1 та днища поршня 2 у камеру 5 згоряння, утворює над паливною плівкою 16 повітряний

вихор 17, що обертається паралельно площини 11 симетрії (X-X) камери 5 згоряння, на периферії якого формується паливно-повітряна суміш 18, що збіднюється до центру камери 5 згоряння. Камеру 5 згоряння виконано з горловиною 19, що дорівнює 0,3-0,6 площі поршня 2 та висотою 20, що складає 0,3-0,4 діаметра циліндра 1, при цьому початкове затягування пружини (на рисунку не показано) клапану 21 форсунки 9 відповідає тиску початку впорскування палива 1,5-6,0 МПа

Двигун працює наступним чином

При русі поршня 2 до верхньої мертвої точки на початку такту стиску та збільшенні тиску перед форсункою 9, що дорівнює тиску початкового затягування пружини клапану 21 форсунки 9 1,5-6,0 МПа відкривається клапан 21 форсунки 9 та здійснюється впорскування палива в циліндр 1. Внаслідок того, що вісь факела 10 палива, яка надходить до циліндру 1, співпадає з віссю форсунки 9, компактний паливний факел 10 просувається по осі форсунки 9 через горловину 19 камери 5 згоряння до внутрішньої поверхні 12 камери 5 згоряння, при цьому твірна 15 паливного факела 10 також перетинає внутрішню поверхню 12 камери 5 згоряння, на якій формується паливна плівка 16. Внаслідок розміщення осі форсунки 9 та осі свічки 8 запалювання в площині 11 (X-X) таким чином, що вони перетинаються в порожнині камери 5 згоряння, паливна плівка 16 розтікається по поверхні 12 камери 5 згоряння біля електродів свічки 8 запалювання симетрично площині 11 (X-X) симетрії камери 5 згоряння. Внаслідок площі горловини 19, яка складає 0,3-0,6 площі поршня 2, висоти 20 камери 5 згоряння, яка складає 0,3-0,4 діаметра циліндра 1, а також зміщення камери 5 згоряння відносно осі 6 циліндра 1 та розташування її над випускним вікном 7 таким чином, що площина 11 симетрії камери 5 згоряння перетинає поверхню 12 камери 5 згоряння по кривій другого порядку та проходить через вісь 6 циліндра 1 під кутом 13, який дорівнює 30-80°, відносно поздовжній площині 14 (Y-Y)

симетрії випускного вікна 7, витискувач 4 голівки 3 циліндра 1 та днища поршня 2 наприкінці такту стиску формують інтенсивний повтряний потік, що перетікає в радіальному напрямку в порожнину камери 5 згоряння та утворює над поверхнею паливної плівки 16 повтряний вихор 17, що обертається паралельно площині 11 (X-X) камери 5 згоряння у напрямку від електродів свічки 8 запалювання до поверхні витискувача 4 голівки 3 циліндра 1. Вихор 17 тягне за собою пари палива з поверхні паливної плівки 16 та утворює паливо-повітряну суміш 18. При чому збагачена паливо-повітряна суміш 18 рухається по периферії вихору 17 поблизу поверхні 12 камери 5 згоряння, проходячи між електродами свічки 8 запалювання, при цьому збіднюючись практично до чистого повітря к центру камери 5 згоряння, тим самим розподіляючи заряд по об'єму камери 5 згоряння шарами. При положенні поршня 2 у верхній мертвій точці паливо-повітряна суміш 18 запалюється свічкою 8 запалювання.

Використання винаходу в двигунобудуванні дозволяє надійно запалити паливо-повітряну суміш, забезпечує стабільну роботу двигуна на режимах холостого ходу та часткових навантажень з коефіцієнтом надлишку повітря  $\alpha=1,5-3,0$ , що покращує повноту згоряння, знижує викиди токсичних речовин з відпрацьованими газами

Література

- 1 Пат 1080754 А СССР, МКИ F02B17/00 Двигатель внутреннего сгорания / С Оччепла, Д Ариетти, Д Борелло (Италия), Центрo Ричерке ФИАТ С п А (Италия) - №2923552/25-06, Заявл 21 05 80, Опубл 15 03 84, Бюл №10 - 6с
- 2 Пат 2038493 Россия, МКИ 6F02B25/20 Двигатель внутреннего сгорания / В Г Дьяченко, А В Мотлохов, С В Амосов, А И Владимирский, П Н Молчанов, О И Савинов, И Я Гришин, Б Л Гоцкало (Украина) - №5046126/06, Заявл 04 06 92, Опубл 27 06 95, Бюл №18 - 3с



