



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40052 (13) A

(51) 7 F01L3/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГОЛОВКА ЦИЛІНДРІВ З СИСТЕМОЮ ЛОКАЛЬНОГО ПОВІТРЯНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ

(21) 99063299

(22) 15.06.1999

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Шеховцов Анатолій Федорович, Триньов
Олександр Володимирович, Гуменюк Павло Віль-
ямович, Яковлев Костянтин Миколайович(73) Харківський державний політехнічний універ-
ситет, UA(57) 1. Головка циліндрів з системою локального
повітряного охолодження, яка містить випускний
клапан з направляючою втулкою, повітропідвідну
магістраль в тілі головки, що переходить в розши-

рювальну порожнину в нижній частині направляю-
чої втулки, яка **відрізняється** тим, що в нижній ча-
стині втулки встановлені теплозахисний кожух з
ущільнюючим елементом, які утворюють додатко-
ву порожнину, котра за допомогою гвинтового ка-
налу на зовнішній поверхні втулки сполучена з
розширювальною порожниною і, принаймні, двома
наскрізними отворами в тілі кожуха сполучена з
випускним трактом.

2. Головка циліндрів за п. 1, яка **відрізняється**
тим, що коефіцієнт лінійного розширення матеріа-
лу теплозахисного кожуха менше, ніж коефіцієнт
лінійного розширення матеріалу направляючої
втулки.

Винахід відноситься до галузі двигунобуду-
вання, стосовно до дизелів, форсованих по тем-
пературах циклу, які працюють з обмеженим тем-
повідведенням, переважно до вузла випускного
клапана (клапан-направляюча втулка).

Одним з найбільш напружених елементів дви-
гуна є випускний клапан, який працює в умовах
високих температур, газової ерозії, недостатнього
змащування та ударних навантажень. Внаслідок
перегрівання клапана виникають перекошення
відносно направляючої втулки, з'являються прога-
ри по ущільнючій фасці, можлива аварійна зупинка
двигуна. Для підтримання працездатності
випускні клапани і контактуючі з ними деталі (сідло
клапана, направляюча втулка) охолоджують.

Відомий охолоджуваний повітрям випускний
клапан (див. заявку Франції, F01L3/16 № 2963850,
опубл. 27.02.81), для охолодження якого в головці
циліндрів встановлено циліндричний стакан з на-
правляючою втулкою. Повітря нагнітається в по-
рожнину між стаканом і направляючою втулкою і
виходить через кільцеву щілину навколо стержня
випускного клапана в випускний тракт.

Функціональне призначення розглянутої кон-
струкції - зниження температури стержня клапана в
зоні нижнього торця направляючої втулки.

Недоліком описаного аналога (і подібних рі-
шень, див. заявку Великобританії F01L3/16,
№ 2114222, опубл. 17.08.83) є низька ефективність
охолодження при підвищеній витраті охолоджую-
чого повітря через кільцеву щілину. Низька ефек-
тивність пояснюється порівняно незначною ділян-

кою поверхні стержня клапана, що охолоджується
під час його вертикального переміщення, а також
дією випускних газів, що підігрівають клапан і ниж-
ню частину направляючої втулки.

Внаслідок перегріву нижньої частини направ-
ляючої втулки, спостерігається теплове розши-
рення втулки, що сприяє проникненню випускних
газів в спрєження стержень клапана - направляю-
ча втулка. При цьому вигорає мастило, значно по-
гіршуються умови змащення.

За прототип прийнята головка циліндрів теп-
лонапруженого дизеля (див. патент Російської Фе-
дерації № 2005892 F01L3/08, F01M9/10, опубл.
15.01.94). Головка циліндрів містить випускний
клапан з направляючою втулкою, в нижній частині
якої утворена розширювальна порожнина, сполу-
чена з повітропідвідною магістраллю в тілі го-
ловки. В зоні верхнього торця направляючої втул-
ки виконана мастилоприймна канавка, порожнина
якої сполучена поздовжньою гвинтовою канавкою
на стержні клапана з розширювальною порожни-
ною. Стиснене повітря створює в розширювальній
порожнині наднормальний тиск, який перешкоджає
витіканню мастила уловдж стержня клапана.

Недоліки прототипу. Нижня частина направ-
ляючої втулки не захищена від перегріву випуск-
ними газами тому, що не охолоджується стисне-
ним повітрям, яке піднімається вгору по гвинтовій
канавці на стержні. Перегрів нижньої частини на-
правляючої втулки призводить до збільшення теп-
лового розширення, збільшення зазору в нижній

(19) UA (11) 40052 (13) A

частині втулки, прориву в цей зазор випускних газів, вигорання мастила і перегріву самого клапана.

Задача винаходу - підвищення надійності клапанного вузла головки циліндрів теплонапруженого дизеля, шляхом обмеження прориву випускних газів в спряженні втулка-клапан і покращення умов змащування і тепловідводу в спряженні.

Гарантоване змащування в спряженні зменшує зношення від тертя, виключає можливість перекошення клапана, збільшує відтік теплоти в системі охолодження від стержня клапана, що в цілому збільшує надійність роботи двигуна.

Задача винаходу полягає в створенні головки циліндрів теплонапруженого дизеля з системою локального повітряного охолодження клапанного вузла, зокрема, направляючої втулки в нижній її частині зі сторони камери згорання. При цьому передбачається наявність в головці випускного клапана з направляючою втулкою повітропідвідної магістралі в тілі головки, яка переходить в розширювальну порожнину в нижній частині направляючої втулки. Згідно з винаходом, в нижній частині втулки встановлено теплозахисний кожух з ущільнюючим елементом, які утворюють додаткову порожнину, котра за допомогою гвинтового каналу на зовнішній поверхні втулки сполучена з розширювальною порожниною і, принаймні, двома наскрізними отворами в тілі кожуха сполучена з випускним трактом. При цьому коефіцієнт лінійного розширення матеріалу теплозахисного кожуха менше, ніж коефіцієнт лінійного розширення матеріалу направляючої втулки, що досягнуто завдяки підбору відповідних матеріалів.

Поставлена задача вирішується завдяки таким новим ознакам:

- в нижній частині направляючої втулки встановлений теплозахисний кожух з ущільнюючим елементом, які утворюють додаткову порожнину;
- додаткова порожнина за допомогою гвинтового каналу на зовнішній поверхні втулки сполучена з розширювальною порожниною;
- додаткова порожнина, принаймні, двома наскрізними отворами в тілі кожуха сполучена з випускним трактом;
- коефіцієнт лінійного розширення матеріалу теплозахисного кожуха менше, ніж коефіцієнт лінійного розширення матеріалу направляючої втулки.

Функціональне призначення сукупності пропозованих ознак - обмежити проникнення випускних газів в зазор між стержнем випускного клапана і направляючою втулкою, що дозволить стабілізувати умови змащення в спряженні, зменшити вигорання мастила при стиканні з випускними газами, покращити тепловідвід від стержня клапана в направляючу втулку і, як наслідок, підвищити надійність клапанного вузла і двигуна в цілому.

□ В нижній частині направляючої втулки встановлений теплозахисний кожух з ущільнюючим елементом, які утворюють додаткову порожнину. Створення додаткової повітряної порожнини за допомогою перелічених вище елементів вирішує декілька взаємозв'язаних задач. По-перше, теплозахисний кожух захищає бокову поверхню направляючої втулки від випускних газів, зменшуючи підігрівання втулки. По-друге, часткова герметизація порожнини теплостійким ущільнюючим елементом

і підтримання наднормального тиску охолоджуючого повітря перешкоджають проникненню випускних газів в порожнину, по-третє, теплостійкий ущільнюючий елемент, наприклад, фторопластове кільце, щільно прилягає до зовнішньої поверхні направляючої втулки і виключає витікання охолоджуючого повітря, яке поступає по гвинтовому каналу. Перелічені факти сприяють зниженню температури направляючої втулки.

□ Додаткова порожнина за допомогою гвинтового каналу на зовнішній поверхні втулки сполучена з розширювальною порожниною. При такому конструктивному рішенні охолоджуюче повітря рівномірно по периметру омиває зовнішню поверхню направляючої втулки, при цьому витрата охолоджуючого повітря і, як наслідок, енергетичні втрати на привід компресора (джерело стисненого повітря в локальній системі охолодження) мінімальні в поєднанні з ефективним охолодженням направляючої втулки.

□ Додаткова порожнина, принаймні, двома наскрізними отворами в тілі кожуха сполучена з випускним трактом. Вказане конструктивне рішення забезпечує циркуляцію стисненого повітря в системі локального охолодження з наднормальним тиском, який перевищує тиск випускних газів. Потік повітря омиває поверхню направляючої втулки і теплозахисного кожуха, рівномірно охолоджує кожух, витікаючи, принаймні, через два отвори, рівномірно розміщених по периметру кожуха. Температура кожуха і втулки підтримуються на визначеному рівні.

□ Коефіцієнт лінійного розширення матеріалу теплозахисного кожуха менше, ніж коефіцієнт лінійного розширення матеріалу направляючої втулки. Запропоноване рішення підтримує теплове розширення нижньої частини направляючої втулки в межах теплової деформації охолоджуваного теплозахисного кожуха. Це сприяє зниженню зазору в спряженні направляючої втулки - стержень клапана, зменшується проникнення випускних газів в зазор, стабілізуються умови змащення.

На кресленні (фіг.) показано загальний вигляд головки циліндрів з системою локального повітряного охолодження. Головка циліндрів 1 містить випускний клапан 2 з направляючою втулкою 3, повітропідвідну магістраль 4 в тілі головки 1, яка переходить в розширювальну порожнину 5 в нижній частині втулки 3. В нижній частині втулки 3 встановлені теплозахисний кожух 6 з ущільнюючим фторопластовим елементом 7, які утворюють додаткову порожнину 8, котра за допомогою гвинтового каналу 9 на зовнішній поверхні втулки 3 сполучена з розширювальною порожниною 5. Додаткова порожнина 8 двома наскрізними отворами 10 в тілі кожуха 6 сполучена з випускним трактом 11.

Коефіцієнт лінійного розширення матеріалу кожуха 6 менше, ніж коефіцієнт лінійного розширення матеріалу направляючої втулки 3. Запропонована головка циліндрів 1 з системою локального повітряного охолодження працює таким чином.

Під час роботи двигуна випускний клапан 2 здійснює зворотно-поступальні рухи відносно направляючої втулки 3, забезпечуючи протікання робочого процесу у відповідності з фазами газорозподілу. При цьому випускні гази періодично надходять в випускний тракт 11 головки циліндрів 1, сти-

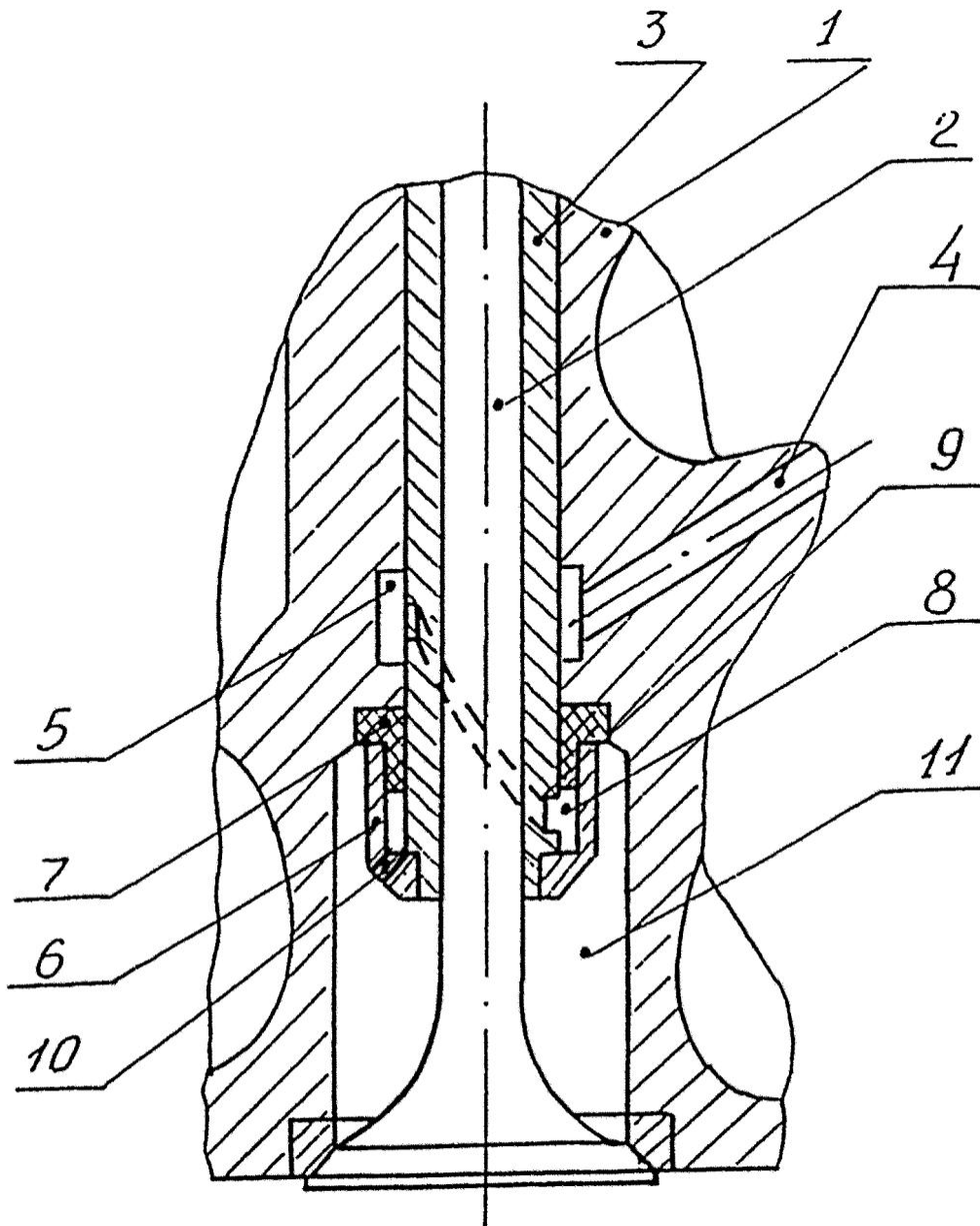
каючись з нижньою частиною направляючої втулки 3 і підігриваючи її. Нагрівання втулки 3 спричиняє теплове розширення матеріалу.

Для того, щоб обмежити теплове розширення направляючої втулки і перешкодити проникненню випускних газів в зазор між стержнем і направляючою втулкою, по повітропідвідній магістралі 4 в тілі головки 1 через розширювальну порожнину 5 і гвинтовий канал 9 на зовнішній поверхні втулки 3 стиснене повітря надходить в додаткову повітряну порожнину 8 і далі через наскрізні отвори 10 в теплозахисному кожусі 6 витікає в випускний тракт 11. При цьому охолоджується ділянка направляючої втулки 3 від порожнини 5 до порожнини 8 і теплозахисний кожух 6. Теплостійкий ущільнюючий елемент 7 герметизує верхню частину додаткової повітряної порожнини 8, зону проходження гвинтового каналу 9, що знижує витікання охолоджуючого повітря і сприяє підтриманню заданого наднормального тиску перед наскрізними отворами 10.

Теплозахисний кожух 6 обмежує поверхню стикання направляючої втулки 3 з випускними газами в тракті 11, чим зменшують підвід теплоти до направляючої втулки 3. В той же час, охолоджуваний повітрям кожух 6, виготовлений з матеріалу з меншим коефіцієнтом лінійного розширення, ніж матеріал направляючої втулки 3, обмежує теплове розширення направляючої втулки в нижній її частині. Підтримується стабільний мінімальний зазор в спряженні втулка-клапан, покращуються умови змащення і тепловідводу від клапана, підвищується надійність клапанного вузла.

Джерела інформації

1. Реферативний журнал "Двигатели внутреннего сгорания" № 9, 1982 г.
2. Патент Російської Федерації № 2005892. Головка цилиндров теплонапряженного дизеля / Шеховцов А.Ф., Тринев А.В. и др. // опубл. Б.И. 1994, № 1.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УКРІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22