



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63135 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
F23H 9/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОГО ПРИТИРАННЯ КЛАПАНІВ

1

2

(21) u201103528

(22) 24.03.2011

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл. № 18, 2011 р.

(72) ГАПОНЕНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ПРАСОЛОВ ЄВГЕН ЯКОВИЧ, КОСТОГЛОД КОСТЯНТИН ДАНИЛОВИЧ, ДРОЖЧАНА ОЛЬГА СТЕПАНІВНА, ГРИЦЕНКО ЛАРИСА ОЛЕКСАНДРІВНА, ЗАВОРОТНІЙ ЛЕОНІД ЄВГЕНОВИЧ, БОРХАЛЕНКО ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ГАЛИЧ ОЛЕКСАНДР АНАТОЛІЙОВИЧ, КРИКУНОВА ВАЛЕНТИНА ЮХИМІВНА, ХОРИШКО АНДРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ЗНОВА ЛЮБАВА ВАЛЕРІЙВНА, ЗАДВОРНОВ ЯРОСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ, ВОЙТОВСЬКА СВІТЛАНА ВОЛОДИМИРІВНА

(73) ГАПОНЕНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ПРАСОЛОВ ЄВГЕН ЯКОВИЧ

(57) Спосіб електроерозійного притирання клапанів, при якому виконується обробка тарілки та гнізда клапана для отримання геометричного з'єднання спряжених поверхонь, який відрізняється тим, що процес притирання виконується в обмежувальному просторі, де деталь виступає катодом, а анодом - гніздо клапана, сила струму регулюється від 10 до 30 А, забезпечується продуктивність знімання матеріалу деталей від 6 до 25 мм<sup>3</sup>/хв., отримується шорсткість поверхні 0,63...0,32 мкм з шириною безперервного пояса не менше 1,5 мм та з глибиною зони термічного впливу 4...15 мкм, забезпечується герметичність прилягання притертого клапана до сидла головки блока під тиском 0,04...0,07 МПа протягом 30 с

Корисна модель належить до електрофізичних та електрохімічних способів обробки і може бути використана для електроерозійного притирання клапанів до гнізд у головці циліндрів двигуна внутрішнього згоряння.

Відомий спосіб притирання клапанів, згідно з яким тарілку клапана спочатку шліфують під кутом 45°, потім встановлюють у спеціальний верстат де клапан безпосередньо притирається до гнізда. При цьому використовуються спеціальні матеріали (пасти), що підвищують швидкість притирання. Даним способом забезпечується необхідні геометричні параметри матового пояса на тарілці клапана та потрібну щільність з'єднання.

Разом з тим спосіб має недоліки. Велика тривалість двостадійного процесу. Потреба в застосуванні спеціальних вартісних притирочних матеріалів [Ремонт машин. /Під редакцією О.І. Сідашенка та А.Я. Поліського. - К.: Урожай, 1994. - с. 125-128, 323-327].

Найбільш близьким по технічній суті до запропонованого технічного рішення є спосіб електроерозійного припрацювання, згідно з яким процес має вибірковий характер і полягає у видаленні металу з поверхонь профілю зубів імпульсами електричного струму, що проходять між їх спряже-

ними поверхнями. При електроерозійній обробці підвищується точність евольвенти та знижується в п'ять-шість разів трудомісткість припрацювання порівняно з механічним методом [Немилов Е.Ф. Справочник по электроэрозионной обработке материалов. - Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1989. - с. 150-152.].

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу електроерозійного притирання клапанів до гнізд головки циліндрів двигунів, шляхом розроблення способу герметичного припрацювання деталей у спряженні, яким забезпечується вибіркове видалення металу з тарілки клапана та гнізда, а також спрощується технічна реалізація процесу, і за рахунок цього зменшується тривалість притирання, забезпечується зміцнення робочих поверхонь і знижується шорсткість поверхні, розширюються технологічні можливості.

Поставлена задача вирішується тим, що використовується система електрообладнання генерування імпульсів, в RC генераторі (за рахунок накопичення енергії у ємнісних конденсаторах), що живляться від джерела струму. Керування параметрами виконання імпульсів здійснюється програмним пристроєм задавання режимів електроерозійної обробки зі зміною тривалості та енергії

(19) UA (11) 63135 (13) U

імпульсів. По каналу надходження паливоповітряної суміші виконується подача діелектричної рідини (дистильована вода, мастило) для вимивання часток металу, відокремлених від деталей в процесі електроерозійного притирання. Головка циліндрів та клапан приєднуються до виводів імпульсного генератора, катодом виступає деталь, що має найменший знос, при однаковому зносі обох деталей - катод-клапан, анод-гніздо клапана. При цьому сила струму регулюється в межах від 10 до 30 А, забезпечується продуктивність знімання матеріалу деталей від 6 до 25 мм<sup>3</sup>/хв. Стержень клапана закріплюється в електромагнітному вібраторі для періодичної комутації спряжених деталей. Під час наближення тарілки клапана до гнізда в головці циліндрів, між нерівностями, спряжених поверхонь, що найбільш наближені, виникає електричний розряд - частинки матеріалу еродують і потоком діелектричної рідини виносяться за межі зони обробки. Таким чином, згладжуються нерівності, що викликають негерметичність з'єднання. Діелектрична рідина насичується частинками еродованого матеріалу з місця відбору робочої рідини і подається до накопичувальної ємності з фільтрами, де очищається. Очищена робоча рідина всмоктується по магістралі насосом і знову подається до паливоповітряного каналу. Таким чином, виконується циркуляція робочої рідини.

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, який включається в пошук по патентних і науково-технічних джерелах інформації та виявляються джерела, які містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, який характеризується ознаками, ідентичними всім істотним ознакам заявленого технічного рішення. Визначенням аналога, як найбільш близького до істотних ознак, дозволяється виявляти сукупність істотних ознак відносно до передбаченого технічного рішення - результату відомих ознак в заявленому рішенні, яке виявлено у формулі корисної моделі. Отже, корисна модель відповідає критерію патентоспроможності - «новизна». Суть технічного рішення, що заявляється, пояснюється кресленням.

На кресленні представлена функціональна схема роботи пристрою для реалізації способу електроерозійного притирання клапанів: де позначено:

- 1 - генератор імпульсів;
- 2 - подача робочої рідини;
- 3 - головка циліндрів;
- 4 - клапан;
- 5 - електромагнітний вібратор;
- 6 - гніздо (сідло) клапана;
- 7 - місце відбору робочої рідини;
- 8 - накопичувальна ємність з фільтром;
- 9 - всмоктувача магістраль насоса;
- 10 - насос масляний.

Спосіб електроерозійного притирання клапанів, де використовується система електрообладнання генерування імпульсів 1, в RC генераторі (за рахунок накопичення енергії у ємнісних конденсаторах), що живляться від джерела струму. Керування параметрами виконання імпульсів здійсню-

ється програмним пристроєм задавання режимів електроерозійної обробки зі зміною тривалості та енергії імпульсів. По каналу надходження паливоповітряної суміші виконується подача діелектричної рідини 2 (дистильована вода, мастило) і вимиваються частки металу, відокремлені від деталей в процесі електроерозійного притирання. Головка циліндрів 3 та клапан 4 приєднуються до виводів імпульсного генератора, катодом виступає деталь, що має найменший знос, при однаковому зносі обох деталей - катод-клапан, анод-гніздо клапана. При цьому сила струму регулюється в межах від 10 до 30 А, забезпечується продуктивність знімання матеріалу деталей від 6 до 25 мм<sup>3</sup>/хв. Стержень клапана закріплюється в електромагнітному вібраторі 5 для періодичної комутації спряжених деталей. Під час наближення тарілки клапана до гнізда 6 в головці циліндрів, між нерівностями, спряжених поверхонь, що найбільш наближені, виникає електричний розряд - частинки матеріалу еродують і потоком діелектричної рідини виносяться за межі зони обробки. Таким чином, згладжуються нерівності, що викликають негерметичність з'єднання. Діелектрична рідина насичується частинками еродованого матеріалу з місця відбору робочої рідини 7 і подається до накопичувальної ємності з фільтрами 8, де очищається. Очищена робоча рідина всмоктується по магістралі 9 насосом 10 і знову подається до паливоповітряного каналу. Таким чином, виконується циркуляція робочої рідини.

Приклад. Спосіб використовувався для електроерозійного притирання з використанням головки циліндрів двигуна ЯМЗ-236. Впускний клапан виготовлено із жароміцної сталі 4Х10С2М (ЭИ-107), піддається загартовуванню з наступним відпуском до твердості HRC 36 - 40. Торець стержня клапана в місці контакту з коромислом загартовується на глибину 2 - 4 мм до твердості HRC 50 - 55. Діаметр тарілки 61 мм, кут робочої фаски 121°+30', діаметр стержня 12,95 мм.

Впускний клапан зварюється та виготовляється із сталі 4Х14Н14В2М (ЭИ-69) з наступним загартовуванням до твердості HRC 25 - 30. До стержня клапана приварено наконечник, який виготовлено із сталі 40ХН і загартований на глибину від 2 до 3 мм до твердості HRC 50 - 57. Діаметр тарілки 48 мм, кут робочої фаски 91°+30', діаметр стержня 12,95 мм. Поверхня робочої фаски наплавлена сталітом ВЗК, а твердість наплавленого шару дорівнює HRC 40 - 45.

Стержні обох клапанів графітовані і переміщаються в направляючих втулках, виготовлених з металокераміки [Автомобиль МАЗ-5335 и его модификации: Устройство и техническое обслуживание / Высоцкий М. С., Гилелес Л. Х., Херсонский С. Г. - М.: Транспорт, 1982].

Головка циліндрів є цілісним відливком і виготовляється з низьколегованого сірого чавуну.

Шорсткість поверхні після притирання визначалася і встановлюється в межах 0,63 - 0,32 мкм, а ширина матового безперервного пояса - не менше 1,5 мм. Допускається різниця ширини не менше 0,5 мм. Герметичність прилягання кожного притертого клапана до сідла головки блока перевіряється пневматичним пристроєм. У порож-

нину стакана, який встановлюється над клапаном, грушею накачувалося повітря під тиском 0,04 - 0,07 МПа, який визначався за манометром, з'єд-

наним з порожниною стакана. Падіння тиску протягом 30 с не спостерігалось.

Таблиця 1

Режими електроерозійного шліфування для притирання клапанів

| Режим обробки | Сила струму, $I_{cp}$ А | Продуктивність, $Q$ , мм <sup>3</sup> /хв | Параметр шорсткості обробленої поверхні, мкм | Глибина зони термічного впливу, мкм |
|---------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| Попередній    | 100                     | 60-70                                     | $R_z = 40-20$                                | 30-45                               |
|               | 60                      | 50-60                                     | $R_z = 40-20$                                | 15-25                               |
|               | 40                      | 35-40                                     | $R_z = 20-10$                                | 12-20                               |
| Кінцевий      | 30                      | 20-25                                     | $R_z = 2,5-1,25$                             | 8-15                                |
|               | 15                      | 12-15                                     | $R_z = 0,8-0,63$                             | 5-10                                |
|               | 10                      | 4-6                                       | $R_z = 0,63-0,25$                            | 1-4                                 |

За результатами досліджень встановлюється, що якість отриманого з'єднання відповідає технологічним вимогам, час і трудомісткість процесу притирання скорочується до 2,5 разів, додаткове зміцнення отриманих поверхонь сприяє збільшенню терміну експлуатації з'єднання.

Заявлене технічне рішення може бути використане в сільськогосподарському машинобудуванні,

зокрема для електроерозійного притирання клапанів до гнізд у головці циліндрів двигуна внутрішнього згоряння, описане в матеріалах заявки повністю. Отже, запропоноване технічне рішення відповідає критерію корисної моделі «промислова придатність»

