



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62513 (13) A

(51) 7 F02B43/00

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

(54) ПНЕВМАТИЧНИЙ ДВИГУН

1

2

(21) 2003042984

(22) 07 04 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Бондаренко Станіслав Іванович, Кудрявцев Ігор Михайлович, Пятак Олександр Іванович, Муринець-Маркевич Борис Миколайович, Левченко Микола Миколайович

(73) ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР ІМ Б.І. ВЕРКІНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пневматичний двигун, що містить один чи

декілька циліндрів, в кожному з яких з можливістю зворотно-поступального руху розміщений поршень, з'єднаний з кривошипно-шатунним механізмом, сполучену з порожниною циліндра нагнітальну порожнину, впускну порожнину, відділену від нагнітальної порожнини стінкою, в якій розміщений впускний клапан, зв'язаний за допомогою штока з поршнем, джерело стисненого газу, сполучене з впускною порожниною, і випускний отвір, який відрізняється тим, що він містить додаткову порожнину змінного об'єму, сполучену отвором з нагнітальною порожниною, одну чи декілька відповідно кількості циліндрів

Винахід відноситься до двигунів, що використовують енергію стиснених газів і може бути використаний автомобілебудуванні, станкобудуванні, а також у пневматичних іграшках

Відомий пневматичний двигун [1], що містить не менш, ніж два циліндри, кожний з яких містить впускну і нагнітальну порожнини, поршень, що здійснює зворотно-поступові переміщення під дією колінчастого валу, який здійснює обертовий рух. Кожний циліндр містить впускний і випускний електромагнітні клапани, що регулюють надходження стисненого повітря у двигун під час робочого циклу і вихід його в атмосферу під час вихлопного циклу.

Як і запропонований винахід, відомий пневматичний двигун містить циліндр з впускною і нагнітальною порожнинами, в якому зворотно-поступово рухається поршень, з'єднаний з колінчастим валом та сполучений через впускний та випускний клапани з джерелом стиснутого повітря і атмосферою відповідно.

Причиною, що перешкоджає отриманню технічного результату, є те, що для його роботи крім стиснутого повітря потрібна ще електрична енергія, необхідна для керування роботою клапанів.

Відомий пневматичний двигун [2] транспортно-го засобу, що містить кривошипно-шатунний меха-

нізм, блок циліндрів, голівку блоку з впускними і випускними отворами. В циліндрах блоку розміщені поршні, шарнірно зв'язані за допомогою поршневих пальців з шатунами, нижні кінці яких рухомо пов'язані з шийками колінчастого валу, на одному кінці якого закріплений маховик, а на другому шестірня, що зв'язана з розподільним механізмом повітря. Розподільний механізм містить розподільний вал з кулачками, на кінці якого закріплена шестірня, що зв'язана з шестірнею кривошипно-шатунного механізму, над кулачками розподільного валу розміщені штовхачі, коромисла, які передають команди клапанам, що перекривають впускні та випускні отвори в голівці блоку. Джерело живлення за допомогою впускного клапана з'єднано з нагнітальною порожниною, що утворена між нижньою поверхнею голівки блоку і поршнем. Нагнітальна порожнина за допомогою випускного клапана зв'язана з атмосферою.

Як і запропонований винахід, відомий двигун містить циліндр, в якому зворотно-поступово рухається поршень, нагнітальну порожнину, що утворена між нижньою стінкою впускної порожнини і поршнем, з'єднану впускним клапаном з джерелом живлення двигуна і випускним клапаном з атмосферою, а також кривошипно-шатунний механізм,

(19) UA (11) 62513 (13) A

зв'язаний з поршнем

Причиною, що перешкоджає стримінню технічного результату є незадовільна надійність роботи двигуна, зумовлена тим, що команди на роботу клапанів передають через велику кількість рухомих механізмів

Прототипом вибраний пневматичний двигун [3], що містить впускну порожнину, з'єднану з джерелом стисненого газу, нагнітальну порожнину, сполучену з порожниною циліндра, в якій зворотно-поступово рухається поршень, і яка відділена від впускної порожнини стінкою, що оснащена впускним клапаном, що кінематично з'єднаний з поршнем

Як і запропонований винахід, прототип містить один чи декілька циліндрів, в кожному з яких з можливістю зворотно-поступового руху розміщений поршень, з'єднаний з кривошипно-шатунним механізмом, сполучену з порожниною циліндра нагнітальну порожнину, впускну порожнину, відділену від нагнітальної порожнини стінкою, в якій розміщений впускний клапан, зв'язаний за допомогою штока з поршнем, джерело стисненого газу, сполучене з впускною порожниною і впускний отвір

Причиною, що перешкоджає отриманню технічного результату є розміщення нагнітальної порожнини безпосередньо в циліндрі поршня, що не дозволяє регулювати її об'єм для одержання оптимальних параметрів двигуна при використанні інших газів, а також при зміні режимів його роботи

Задачею, на вирішення якої спрямований винахід є створення пневматичного двигуна, параметри якого можна регулювати

Технічний результат, який може бути одержаний при використанні винаходу, полягає в поліпшенні параметрів двигуна при використанні різних газів і різних режимів роботи

Суть винаходу полягає в тому, що в пневматичному двигуні, який містить один чи декілька циліндрів, в кожному з яких з можливістю зворотно-поступового руху розміщений поршень, з'єднаний з кривошипно-шатунним механізмом, сполучену з порожниною циліндра нагнітальну порожнину, впускну порожнину, відділену від нагнітальної порожнини стінкою, в якій розміщений впускний клапан, зв'язаний за допомогою штока з поршнем, джерело стисненого газу, сполучене з впускною порожниною, і впускний отвір, встановлено додаткову порожнину змінного об'єму, сполучену отвором з нагнітальною порожниною, одну чи декілька відповідно кількості циліндрів

Запропонований винахід відрізняється від прототипу тим, що двигун має додаткову порожнину змінного об'єму, сполучену отвором з нагнітальною порожниною, одну чи декілька відповідно кількості циліндрів

Досягнення технічного результату засновано на тому, що пневматичний двигун оснащений додатковою порожниною змінного об'єму, сполученою з нагнітальною порожниною Це дозволяє регулювати ступінь розширення будь-якого стисненого газу для живлення двигуна При цьому можна одержати максимальну потужність при мінімальних витратах газу

На відміну від прототипу, де нагнітальна порожнина має фіксований об'єм, бо розміщена в

циліндрі поршня, а оптимальні параметри двигуна можуть мати місце тільки при використанні визначеного газу і визначені режими роботи, додаткова порожнина дозволяє змінювати в потрібному діапазоні ступінь стиснення будь-яких газів у нагнітальній порожнині, а також одержувати оптимальну потужність двигуна при необхідності його роботи у змінених режимах (потужність, кількість обертів, витрати газу)

На фіг 1, 2, 3 зображена принципова схема пристрою в режимі "впускання стисненого газу" на фіг 4, 5 - в режимі "робочий хід і вихлоп"

Пневматичний двигун містить джерело стисненого газу 1, з'єднаний за допомогою вентиля 2 і редуктора 3 трубопроводом 4 з впускною порожниною 5 Двигун містить нагнітальну порожнину 6, відділену від впускної порожнини 5 стінкою, в якій розміщений впускний клапан 7 Нагнітальна порожнина 6 сполучена з додатковою порожниною 8 отвором 9 Регулювання об'єму додаткової порожнини 8 здійснюється за допомогою поршня 10 Двигун містить циліндр 11, в якому з можливістю зворотно-поступового руху встановлений поршень 12, сполучений з кривошипом 13 та шатуном 14 Впускний клапан 7 кінематично зв'язаний з вільним кінцем штока 15, який консольно закріплений на поршні 12 Циліндр 11 сполучений отвором 16 з атмосферою Впускний клапан 7 при роботі взаємодіє з пружиною 17 Робота пристрою здійснюється за один оберт колінчастого вала із здійсненням трьох циклів впуск стисненого газу, робочий хід і вихлоп

Впуск стисненого газу (фіг 1, 2, 3) від джерела 1 здійснюється при відкритому вентилі 2 через редуктор 3 і трубопровід 4 до впускної порожнини 5 завдяки оберту кривошипно-шатунного механізму 13-14, який передає поршню 12 поступовий рух Поршень 12 поблизу "мертвої точки" не досягаючи до неї 1,5мм при русі вгору за допомогою штока 15 відчиняє впускний клапан 7 При цьому стиснений газ з впускної порожнини надходить до нагнітальної порожнини 6 і крізь отвір 9 - до додаткової порожнини 8, заповнюючи їх

При русі кривошипно-шатунного механізму 13-14 з положення А в положення Б впуск стисненого газу припиняється, впускний клапан 7 зачиняє впускний отвір під дією пружини 17

Робочий хід поршня 12 (фіг 2) здійснюється за рахунок різниці тиснення над ним і під ним, тобто за рахунок розширення газу, що знаходиться у нагнітальній порожнині 6 При цьому поршень переміщується від верхньої "мертвої точки" до нижньої з положення Б в положення В Енергія робочого ходу поршня 12 використовується для створення корисної роботи і повернення поршня у первинний стан із створенням незначного стиснення При наближенні поршня 12 до нижньої "мертвої точки" герметичність циліндра 11 порушується завдяки отвору 16, крізь який частина газу, що не розширився, виходить до атмосфери, тобто здійснюється вихлоп

До початку роботи двигуна за допомогою поршня 10 встановлюють об'єм додаткової порожнини 8 таким, що складаючись з об'ємом нагнітальної порожнини 6, він забезпечує завданий режим роботи двигуна При необхідності замінити стис-

нений газ чи режим роботи двигуна (потужність, кількість обертів чи витрати газу) за допомогою поршня 10 встановлюють інший об'єм додаткової порожнини 8, що дає можливість забезпечити оптимальні вихідні параметри двигуна

Джерела інформації

- 1 Пат США 4 311 084 кл F0L33/02 від 1982
- 2 Пат України 22052 кл F02B43/00 від 1998
- 3 Пат США 6 006 517 кл F16D31/02 від 1999

(прототип)

