



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90816 (13) C2
(51) МПК (2009)
F01N 1/16МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ГЛУШІННЯ ШУМУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ТА ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

(21) а200902157

(22) 12.03.2009

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) ФЕДОРОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ

(73) ФЕДОРОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ

(56) UA, 80864 C2, 12.11.2007, увесь документ FR, 581169 A, 24.11.1924, увесь документ FR642118 A, 22.08.1928, увесь документ GB, 298468 A, 28.05.1929, увесь документ SU, 1280142 A1, 30.12.1986, увесь документ SU, 1694945 A1, 30.11.1991, увесь документ US, 1499683 A, 01.07.1924, увесь документ

(57) 1. Спосіб глушіння шуму відпрацьованих газів двигуна внутрішнього згорання шляхом послідовної подачі відпрацьованих газів в шумозаглушуючу порожнину, який відрізняється тим, що порожнина виконана, наприклад, у вигляді циліндра і роз-

2

ділена рухомих поршнем на два об'єми, в перший об'єм, з'єднаний з випускним отвором двигуна внутрішнього згорання, подають відпрацьовані гази, а другий з'єднують з довкіллям, в яке рухомий поршень витискує відпрацьовані гази, а після досягнення поршнем кінця порожнини або її певного місця, переключають подачу газу в другий об'єм, а перший з'єднують з довкіллям.

2. Пристрій для глушіння шуму відпрацьованих газів за способом по п. 1, що містить вхідний та вихідний патрубки, зв'язані з шумозаглушуючою порожниною, який відрізняється тим, що порожнина виконана у вигляді циліндра, розділеного рухомих поршнем на два об'єми, які мають почерговий зв'язок із вихлопними отворами двигуна внутрішнього згорання і довкіллям через патрубки, розміщені на протилежних кінцях циліндра.

Винахід відноситься до машинобудування, в першу чергу - до двигунобудування, а саме до способів глушіння шуму відпрацьованих газів ДВЗ та пристроїв для їх здійснення. Винахід може бути застосований також у багатьох інших галузях техніки.

Існує безліч способів глушіння шуму вихлопу. Незважаючи на їх різноманітність, всі вони мають одне спільне: вихлопні гази тільки один раз рухаються однією і тією ж траєкторією (траєкторіями), проходячи через шумопридушуючі елементи. Щоб збільшити шумопридушуючий ефект, ці траєкторії стараються подовжити. Але це одночасно подовжує і конструкцію глушника, що обмежує загальну величину шумопридушення.

Недоліком існуючих способів (шумоглушіння) та конструкцій глушників є те, що відпрацьовані гази в них рухомі. Тому яким би довгими глушники не виконували, час перебування в них відпрацьованих газів обмежений, а тому кількість взаємодій звукових хвиль у відпрацьованих газах у глушниках із звукопоглинаючими стінками та елементами теж обмежений. А раз так, то обмежений і ефект шумоглушіння.

Найбільш близьким по технічній суті до заявлених способу та пристрою (прототипом) є спосіб глушіння шуму двигуна внутрішнього згорання та пристрій для його здійснення [1], згідно якого глушіння шуму здійснюють шляхом послідовного пропускання газів через окремі шумопридушуючі елементи, а саме: відпрацьовані гази послідовно подають в окремі шумопридушуючі порожнини, які герметично закривають після входження в них відпрацьованих газів, витримують відпрацьовані гази в порожнинах протягом часу, необхідного для заповнення новими порціями відпрацьованих газів наступних порожнин, а потім випускають у довкілля. Пристрій для глушіння шуму відпрацьованих газів згідно вищеописаного способу містить вхідні та вихідні патрубки, зв'язані з шумопридушуючими порожнинами, ізольованими одна від одної і виконаних, наприклад, у вигляді кількох пар циліндрів з поршнями, зв'язаними між собою кінематично, наприклад, за допомогою колінчастого валу, зміщених один від одного в кожній парі на півтакту, або у вигляді секторів привідного барабана, насадженого на нерухомий вал, порожнина якого, що перегороджена посередині, зв'язана з вхідним та

(13) C2

(11) 90816

(19) UA

вихідним патрубками і періодично - з окремими порожнинами барабана.

При своїй високій акустичній ефективності згадані спосіб та конструкція мають і недоліки: складність та дещо значний об'єм, який вони займають.

Завданням, на вирішення якого направлений винахід, є значне спрощення та зменшення конструкції при незначному зменшенні акустичної ефективності.

Поставлена мета досягається тим, що відпрацьовані газ послідовно подають з різних боків в одну шумопридушуючу порожнину, розділену вільним поршнем на два об'єми.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Відпрацьовані газ направляють в шумопридушуючу порожнину з одного боку. Відпрацьовані газ, заповнюючи порожнину, тиснуть на вільний поршень, який рухається і витискує в довкілля відпрацьовані газ, які знаходяться в другому об'ємі порожнини, за поршнем. Заходячи в перший об'єм порожнини, газ заспокоюються. По-перше, заспокоюються пульсації речовини відпрацьованих газів (вирівнюється тиск по всьому об'єму), по-друге, стихає звукова хвиля, яка багато (сотні) раз відбивається від стінок порожнини до випуску відпрацьованих газів у довкілля. Це забезпечує в десятки раз більший в порівнянні з існуючими глушниками шумопридушуючий ефект (крім прототипа). Навіть у тому випадку, коли внутрішня стінка порожнини металічна із коефіцієнтом звукопоглинання 0,01. Але ж, звичайно, її необхідно покрити звукопоглинаючим матеріалом з максимальним коефіцієнтом звукопоглинання для даних умов експлуатації. В порівнянні з прототипом види покриття обмежені, оскільки в даному винаході застосовують рухоме тіло - вільний поршень.

Після повного (майже повного) заповнення порожнини (циліндра) відпрацьованими газами, подачу газів починають з протилежного кінця порожнини, поршень рухається у зворотньому напрямку, поступово витісняючи відпрацьовані газ з першої порожнини в довкілля, звукова енергія яких продовжує поглинатися стінками порожнини.

Конструкція пристрою показана на розгорнутій схемі (фіг. 1).

Пристрій містить циліндр 1 (фіг. 1), дві торцеві кришки 2 і 3, які зсередини покриті звукопоглинаючими дисками 4 і 5 (наприклад із термостійкого скла), поршень 6 з двома сепараторами 7 з підшипниковими кульками та із звукопоглинаючими дисками 8 і 9. Циліндр 1 на кінцях містить вхідні патрубки 10 і 11, які по чергово з'єднуються з вихлопним отвором ДВЗ через впускний патрубок 12, та вихідні патрубки 13 і 14, які по чергово з'єднуються з довкіллям через випускний патрубок 15. Для направлення відпрацьованих газів по чергово в ліву чи праву частину циліндра та випускання їх з циліндра використовуються клапани 16 і 17. Для фіксації положення поршня, після якого мають

переключитися клапани 16 і 17, використовуються датчики положення (наприклад, індукційні) 18 і 19. Для запобігання удару поршня 6 об кришки 2 і 3 створюються так звані газові подушки. З цією ж метою можливе використання пружин, хоча такий підхід, як на нашу думку, менш практичний.

Пристрій працює наступним чином.

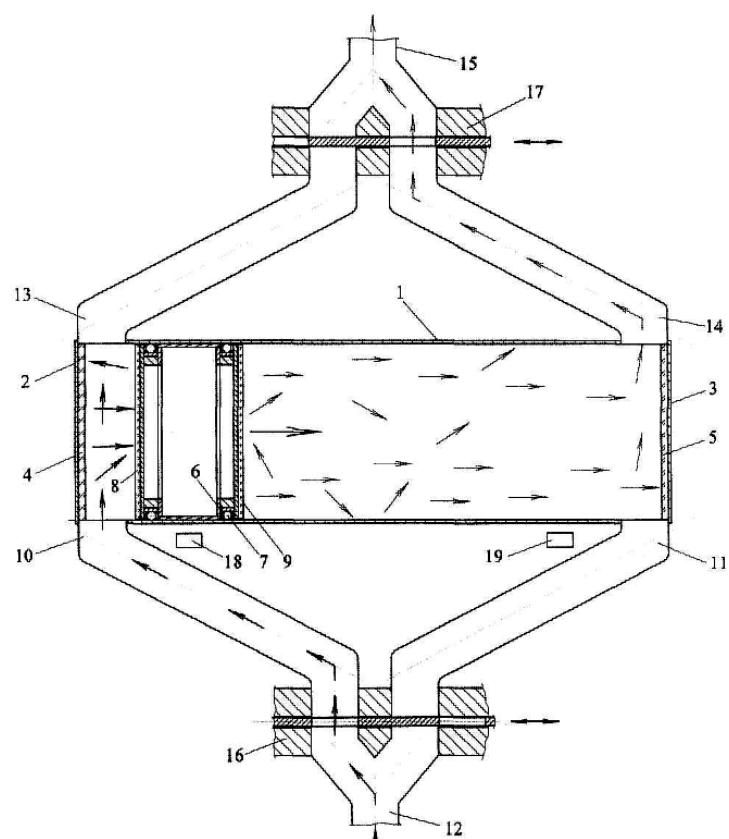
Відпрацьовані газ ДВЗ подають у впускний патрубок 12. Відпрацьовані газ проходять через ліву частину клапана 16 (фіг. 1) і попадають у патрубок 10, рухаючись по якому, заповнюють лівий об'єм порожнини циліндра 1, і тим самим переміщують поршень 6 вправо. Під час переміщення йде неперервний процес заспокоєння газів (вирівнювання тиску і заспокоєння коливань) в обох частинах циліндра: справа і зліва від поршня. Заспокоєння відпрацьованих газів відбувається за рахунок двох процесів: зменшення пульсації тиску газів та зменшення звукової енергії у цих газах. Зменшення звукової енергії у відпрацьованих газах відбувається завдяки чисельним відбиттям звукових хвиль від поверхонь циліндра 1, та особливо від звукопоглинаючих дисків 4, 5, 8 і 9, які прикріплені до торців циліндра та поршня (фіг. 1). На деякій віддалі поршня від кришки 3 спрацьовує датчик переміщення 19, посилаючи сигнал на електронний центр керування (на фіг. 1 не показаний). Після цього відбувається перемикання клапанів 16 і 17, і в праву частину поршня починають надходити відпрацьовані газ, не даючи можливості поршню вдаритися об стінку 3, тобто створюється, так звана, газова подушка. Через деякий час поршень зупиняється і починає рухатись в протилежному напрямку, тобто вліво (фіг. 2). При цьому він витискує з лівої частини циліндра заспокоєні (гідродинамічно та акустично) відпрацьовані газ, які виходять у довкілля через патрубок 13, ліву частину клапана 17 та випускний патрубок 15. На деякій віддалі поршня від торця 2 спрацьовує датчик переміщення 18 і посилає сигнал на електронний центр керування і т. д.

Варіантів виконання даного способу може бути декілька.

В порівнянні з іншими відомими способами і конструкціями заявлений спосіб та конструкція мають переваги в акустичній ефективності та простоті, а також в економічності, оскільки шумопридушення відбувається шляхом багатократного відбиття звукових хвиль від шумопоглинаючих поверхонь, а не шляхом протискування відпрацьованих газів через дроселюючі отвори. На переміщення ж легкого вільного поршня тратиться зовсім мало енергії.

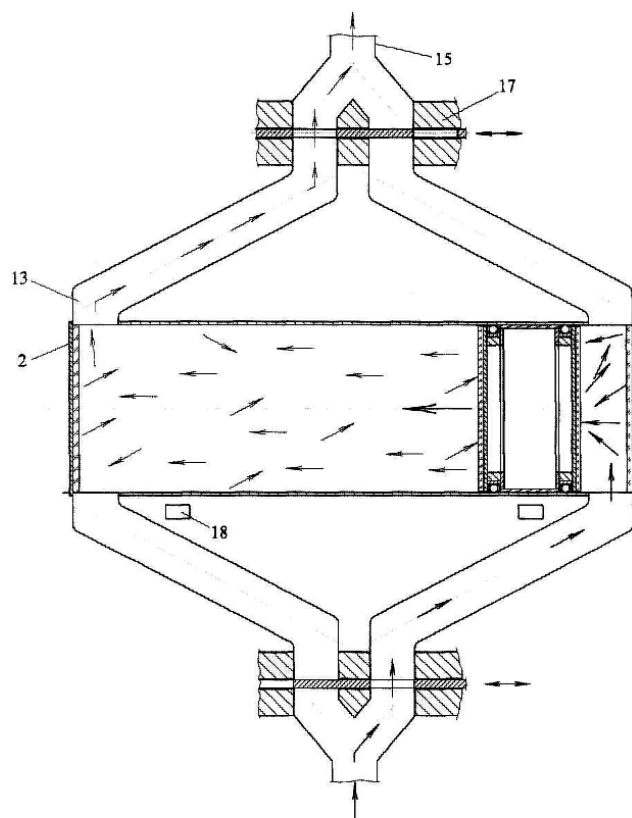
Джерела інформації:

1. Федоров В.В., Сахно В.П., Федоров В.А. Спосіб глушіння шуму відпрацьованих газів двигуна внутрішнього згорання та пристрій для його здійснення (варіанти). Патент України № 80864 від 04.10.2005 р., бюлетень "Промислова власність" № 18, 12.11.2007 р. МКВ F01N 1/16.



від двигуна внутрішнього згорання

Фіг. 1



від двигуна внутрішнього згорання

Фіг. 2

