

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ІЗ ВІЛЬНИМ ПОРШНЕМ

Проведено аналіз схем вільно-поршневих теплових двигунів та запропоновано схему вільно-поршневого двигуна Ван Бларигана із більш надійним запуском і регулюванням параметрів його роботи.

***Ключові слова:** тепловий двигун, вільно-поршневий двигун, запуск та регулювання.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. Поршневий двигун внутрішнього згоряння являє собою найбільш розповсюджений серед теплових двигунів. Поршень у середині циліндра двигуна зв'язано з кривошипом, і разом вони забезпечують перетворення енергії газів, що розширюються у механічну роботу. Така конструкція двигуна досконало відпрацьована, вже багато років успішно застосовується в усіх галузях. З появою нових технологій і сучасних вимог у економічному й екологічному аспекті все більший інтерес становлять менш відпрацьовані альтернативні двигуни, які можливо вдосконалювати та успішно застосовувати, як надійне джерело енергії. Тому необхідність поглиблено досліджувати і створювати більш життєздатні конструкції подібних двигунів є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми та на які спирається автор. При аналізі останніх досліджень серед різноманіття альтернативних теплових двигунів дістають перевагу двигуни із вільним поршнем. Найбільш характерні з них зображено на рисунку 1.

У схемах вільно-поршневих двигунів відсутні обертальні маси, інерція яких збільшується за рахунок відцентрових сил. На поршні не діють бічні сили, що притискають їх до стінок циліндра, завдяки чому зменшується тертя. Підшипники колінчастого вала і шатунів, поршневі пальці, розподільний вал, клапани у яких здійснюється тертя при роботі – відсутні. Отже, механічні втрати тут незначні.

До переваг вільно-поршневих двигунів можна віднести простоту конструкції, зрівноваженість, довговічність, компактність, легкість. До недоліків належать складність запуску і регулювання, нестала робота на часткових навантаженнях.

Серед перерахованих п'яти вільно-поршневих двигунів найбільший інтерес викликає останній – двигун Ван Бларигана. У нього корисна робота

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Конструкція двигуна проста. По суті, це труба, в середині якої ковзає поршень. На кожному кінці труби – форсунка, свічка, впускне і випускне вікна. Рухома деталь всього одна, як це показано на рисунку 2. Робочий цикл здійснюється за два ходи поршня, діє за принципом двотактного двигуна.

Поршень у такому двигуні рухається лінійно, зворотно-поступально, між двома камерами згоряння із великою частотою – до 20000 рухів за хвилину. Перетворити цей швидкий зворотно-поступальний рух в обертальний для подальшого використання складно. Ван Блариган цей недолік перетворив у перевагу, він нерухому й рухоми частини двигуна переобладнав під статор і ротор.

Отримав, таким чином, електричний генератор, тільки його ротор рухається не обертально, а лінійно. Але створити такий «лінійний» генератор стало можливим тільки після створення і застосування надпотужного магніту із неодимового сплаву, в склад якого входять залізо, бор та неодим.

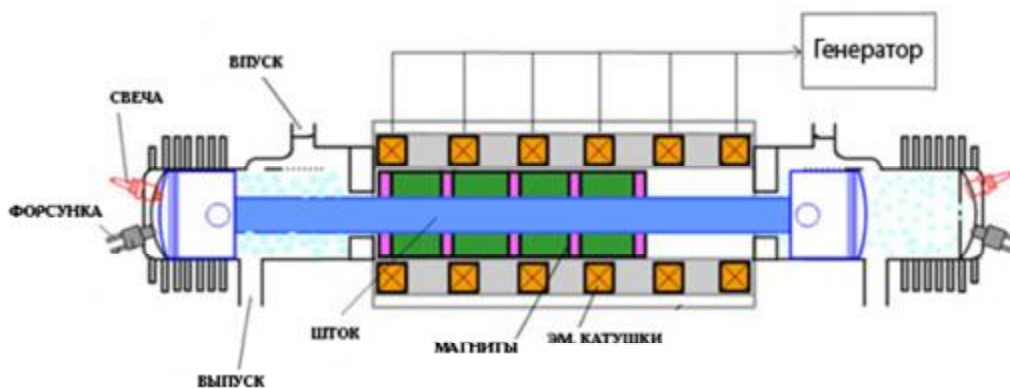


Рис. 2. Вільно-поршковий двигун Ван Бларигана

Усе ж таки, у створеній конструкції залишається складність запуску, регулювання і ненадійність самої роботи двигуна, оскільки гарантувати надійний рух вільного поршня неможливо. Адже, по-перше, для роботи в середину двигуна подається паливно-повітряна суміш, яка неповністю згоряє, осідає у вигляді твердих часток на стінках, засмічуються поверхні тертя. По-друге, для досягнення визначеного ступеня стиску забезпечується герметичність камери згоряння, яка з часом порушується. По-третє, вільний поршень може бути значно чутливим до потрапляння на його поверхні тертя сторонніх часток. Ці фактори можуть зупинити роботу двигуна або навіть зруйнувати його.

Для забезпечення надійної роботи двигуна пропонується така конструкція, що зображена на рисунку 3.

Принцип дії запропонованої конструкції: дві половини двигуна з'єднуємо симетрично важелем, дію якого забезпечує вісь. Конструкція нагадує гойдалку. Як видно із схеми, «гойдалка» не порушує принцип роботи двигуна Ван Бларигана і дозволяє вільні поршні контролювати. Зовнішній, відкритий рух деталей дає можливість установити систему запуску та механізм регулювання параметрів роботи двигуна.

Схема двигуна, що пропонується, усуває вказані недоліки із некерованості руху поршнів і необхідності точного дозування паливно-повітряної суміші для обох камер згоряння завдяки появі можливості фіксувати положення штоків та вільних поршнів, створювати механізми й пристрої, які здатні впливати на робочі процеси в двигуні.

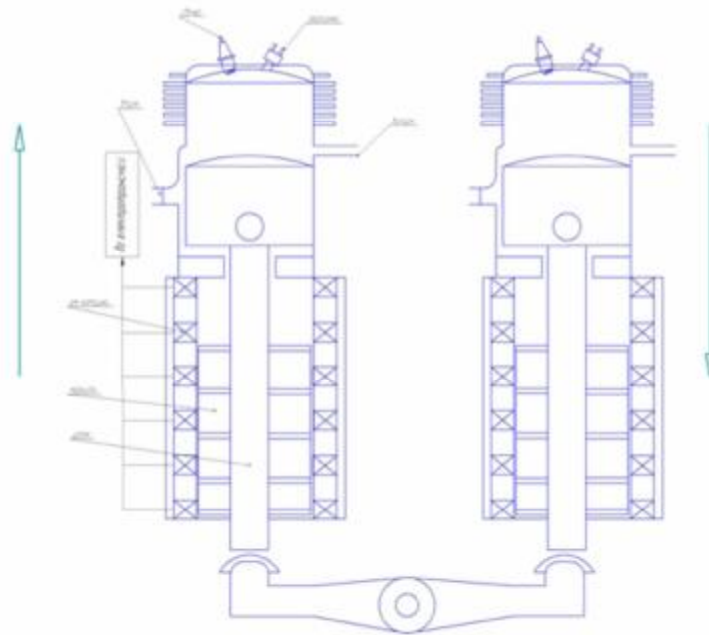


Рис. 3. Схема двигуна Ван Бларигана із керованими поршнями

Ця схема додає інертні маси в роботу двигуна, зменшує на якийсь відсоток ККД, але усуває вищезазначені недоліки і при подальшому розробленні здатна конкурувати з іншими тепловими двигунами для автомобілів.

Висновки з цього дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Запропонована схема роботи вільно-поршневого двигуна Ван Бларигана дасть можливість створити працездатну конструкцію, яка здатна конкурувати із розповсюдженими тепловими двигунами впровадити її у виробництво. Як бачимо, застосування коромисла в такому виді двигуна може значно спростити процес керування ним, таким чином підвищити його надійність, простоту конструкції та довговічність. Тому подальше розроблення і вдосконалення цієї схеми дасть змогу впровадити такий тип двигуна в масове виробництво і відповідно значно поліпшити характеристики для споживачів.

Література

1. Кисликов В.Ф. Будова й експлуатація автомобілів: підручник / В.Ф. Кисликов. – К.: Либідь, 2000. – 400 с.
2. Бажинов А.В. Прогнозирование остаточного ресурса автомобильного двигателя / А.В. Бажинов. – Х.: ХГАДТУ, 2001. – 95 с.
3. Основенко М.Ю. Автомобілі: навч. посіб. / М.Ю. Основенко. – К.: НМК ВО, 1992. – 344 с.
4. Лудченко О.А. Технічна експлуатація й обслуговування автомобілів: Технологія: підручник. – К.: Вища шк., 2007. – 527 с.
5. Сирота В.І. Основи конструкції автомобілів / В.І. Сирота – К.: Аристей, 2005. – 280с.
6. Вишневецкий Ю.Т. Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / Ю.Т. Вишневецкий. – М.: Дашков и К, 2006. – 380 с.
7. Джениэлс Дж. Современные автомобильные технологии. – М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрель», 2003. – 223 с.
8. Гладов Г.И., Петренко А.М. Легковые автомобили отечественного и иностранного производства (Новые системы и механизмы): Устройство и техническое обслуживание. – М.: Транспорт, 2002. – 183 с.
9. Автомобильный справочник: Пер с англ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 992 с.
10. Холдерман Джеймс Д., Митчелл, Чейз Д.-мл. Автомобильные двигатели: теория и техническое обслуживание, 4-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 664 с.

Надійшла до редакції 20.11.2012

© М. В. Шипунов

УДК 62-747:621.43

Н. В. Шипунов, ст. преподаватель

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ПОРШНЕМ

Проведён анализ схем свободно-поршневых тепловых двигателей и предложена схема свободно-поршневого двигателя Ван Бларигана с более надёжным запуском и регулированием параметров его работы.

Ключевые слова: *тепловой двигатель, свободно-поршневой двигатель, запуск и регулирование.*

UDC 62-747:621.43

*N. V. Shipunov, Senior Lecturer
Poltava national technical University named after Yuri Kondratyuk*

**THE IMPROVEMENT OF THE DESIGN OF AN INTERNAL
COMBUSTION ENGINE WITH A FREE PISTON**

The analysis of schemes freely - piston thermal engines is carried out and the scheme of the free and piston engine Van Blarigan with more reliable start and regulation of parameters of its work .

Keywords: *thermal engine, free and piston engine, start and regulation.*