



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **100987**

(13) **U**

(51) МПК

F02K 7/18 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 13473**

(22) Дата подання заявки: **15.12.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.08.2015**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.08.2015, Бюл.№ 16**

(72) Винахідник(и):

Семенов Костянтин Іванович (UA)

(73) Власник(и):

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА,
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082 (UA)**

(54) СПОСІБ КОМБІНУВАННЯ РЕАКТИВНОГО І ПРЯМОТОЧНОГО ПОВІТРЯНО-РЕАКТИВНОГО ДВИГУНІВ

(57) Реферат:

Спосіб комбінування реактивного і прямооточного повітряно-реактивного двигунів включає застосування реактивного струменя для ежекції повітря в прямооточний повітряно-реактивний двигун. Для ежекції використовують зовнішню частину реактивного струменя, яку отримують двома вкладеними співвісними реактивному струменю обичайками, внутрішня з котрих має малу теплопровідність вздовж камери змішування і по периметру має пластини, що регулюють ступінь захвату реактивного струменя.

UA 100987 U

Корисна модель належить до галузі космічної техніки, зокрема до комбінованих ракетно-прямоточних двигунів. Пропонований двигун може бути використаний при створенні літальних апаратів, наприклад, для виведення корисного вантажу на орбіту Землі, в ракетах військового призначення.

5 Відома конструкція ракетно-прямоточного двигуна (заявка на винахід Франції N 2549146 від 6 лютого 1985 року), що містить обичайку, всередині якої з кільцевим зазором, утворюючим повітрозбірник, встановлений газогенератор з зарядом твердого палива, на передньому днищі якого розміщений сопловий блок.

10 Відомий комбінований ракетний двигун (Осипов Е.С., Демидов Г.В., Глебов Г.А. Патент RU 1734442. Опубліковано: 27.01.1995). Двигун складається з прямоточного повітряно-реактивного двигуна з камерою допалювання і ракетного двигуна, камера згорання якого з'єднана з камерою допалювання газовадами, які виконано у вигляді надзвукових сопел Лавалю з похилими вихідними перерізами.

15 Відомий також комбінований ракетний двигун (Заявка ФРН № 3005864, кл. F 02K 7/10, 1981.), що складається з прямоточного повітряно-реактивного двигуна з камерою допалювання, ракетного двигуна твердого палива, камера згорання якого з'єднана з камерою допалювання газовадами, і пристрою регулювання витрат продуктів згорання.

20 Як найближчий аналог вибрано ракетно-прямоточний двигун (Милосердов В.П., Милосердов І.В., Баранкин В.Л., Сурков М.А., Чередниченко Ю.Н. Ракетно-прямоточный двигатель. Патент России 2168048. Опубліковано: 27.05. 2001), що містить обичайку, всередині якої з кільцевим зазором, який утворює повітрозбірник, встановлений газогенератор з зарядом твердого палива, на днище якого розміщений сопловий блок. Сопловий блок розміщено на передньому днищі газогенератора.

25 Male змішування надзвукового струменя реактивного двигуна з ежектованим (Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. Изд-во "Наука", М., 1976. С. 491.) повітрям у дифузорі призводить до руху ядра надзвукового струменя без ефективної передачі кінетичної енергії ежектованому повітрю (при збільшенні відношення осьової швидкості до середньої під входом перерізі дифузори з 1 до 4,8 коефіцієнту корисної дії дифузору знижується з 0,9 до 0,38 згідно з (Соколов Е.Я., Зінгер Н.М. Струйные аппараты. М.: Энергоатомиздат. 1989. - С. 71), при цьому в камері змішення йде теплопередача від ядра струменя до ежектованого повітря, що має наслідком його нагрів, а оскільки коефіцієнт корисної дії прямоточного двигуна підвищується з підвищенням підігріву у камері згорання (Стечкин Б.С. Избранные труды: Теория тепловых двигателей. - М.: Физматлит, 2001. С. 99.), який необхідно підтримувати, то нагрів у камері змішування веде до необхідності підняття температури у камері згорання, що несприятливо позначається на роботі конструкційних матеріалів, або взагалі в порушенні оптимального режиму роботи прямоточного двигуна, що є недоліком усіх перерахованих конструкцій ракетно-прямоточних двигунів. Другим недоліком є те, що підвищення тиску у камері згорання призводить до звуження перетину реактивного струменя (оскільки тиск у струмені реактивного двигуна, який працює у розрахунковому режимі дорівнює тиску оточуючого повітря), що, у свою чергу, означає здійснення роботи по стисненню струменя, а, отже, до здійснення роботи, яка не йде на створення тяги. Третім недоліком є те, що змішування реактивного струменя з підсмоктаним повітрям і парами пального у камері згорання призводить до відносного збіднення суміші окислювачем, а отже до утруднення проходження горіння. Усе це призводить до зниження ефективності роботи прямоточної частини двигуна.

45 Задачею, на рішення якої спрямована корисна модель, є підвищення ефективності роботи прямоточного двигуна.

Поставлена задача вирішується способом, який включає застосування реактивного струменя для ежекції повітря в прямоточний повітряно-реактивний двигун згідно з корисною моделлю, для ежекції використовують зовнішню частину реактивного струменя, яку отримують двома вкладеними співвісними реактивному струменю обичайками, внутрішня з котрих має малу теплопровідність вздовж камери змішування і по периметру має пластини, що регулюють ступінь захвату реактивного струменя.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де відображена схема здійснення способу.

55 Здійснюється спосіб наступний чином. До реактивного двигуна, що складається, серед іншого, з камери згорання 1 і сопла Лавалю 2, за допомогою кронштейнів (на малюнку не показані) кріпиться обичайка 3, всередині якої, і совісно з нею, за допомогою радіальних перегородок (на малюнку не показані) закріплена обичайка 4. Обичайка 3 має таку форму, що поблизу сопла 2 вона має ежекційний конус 5, камеру змішання 6, камеру згорання 7 палива 8 (на фіг. 1 показано тверде паливо, але в камеру може через спеціальні форсунки подаватися паливо і в іншому агрегатному стані) та сопло 9. Елементи 4, 6, 7, 8, 9 утворюють прямоточний

реактивний двигун. На шарнірах 10 по периметру обичайки 4 прикріплені пластини 11, які регулюють захват реактивного струменя.

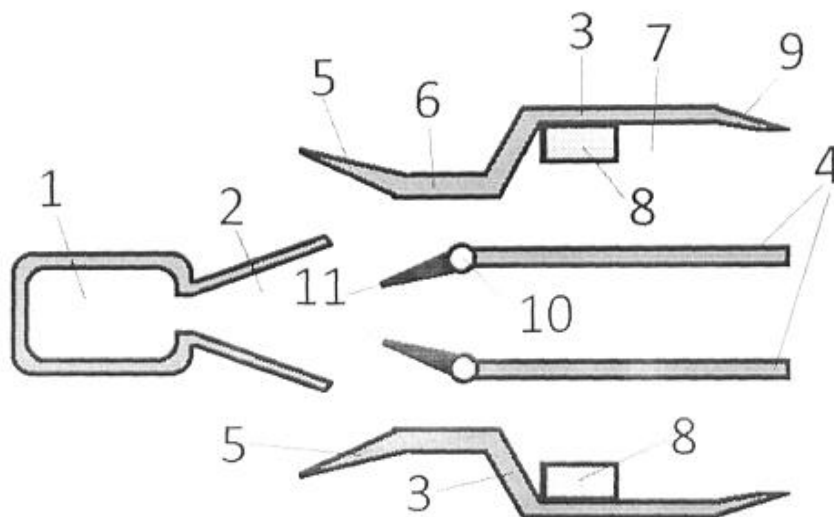
Реактивний струмінь після виходу з сопла 2 ділиться пластинами 11 на дві частини. Внутрішня частина реактивного струменя проходить всередині обичайки 4, а його зовнішня частина потрапляє в проміжок між обичайками 3 і 4 і служить ежектованим газом для повітря, яке підсмоктується через ежекційний конус 5. По мірі збільшення швидкості ракети ступінь захвату реактивного струменя пластинами 11 зменшують, оскільки зростає напір набігаючого повітря.

Таким чином, наявність навколо внутрішньої частини струменя обичайки призводить до зростання тяги і більш повному перетворенню теплової енергії реактивного струменя в кінетичну енергію ракети.

Корисна модель дозволяє збільшити масу вантажу або дальність його переміщення реактивними транспортними засобами.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб комбінування реактивного і прямооточного повітряно-реактивного двигунів, що включає застосування реактивного струменя для ежекції повітря в прямооточний повітряно-реактивний двигун, який **відрізняється** тим, що для ежекції використовують зовнішню частину реактивного струменя, яку отримують двома вкладеними співвісними реактивному струменю обичайками, внутрішня з котрих має малу теплопровідність вздовж камери змішування і по периметру має пластини, що регулюють ступінь захвату реактивного струменя.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601