



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49968 (13) C2  
(51) 6 F02K9/00, F02K9/02, F02K11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ХІМІЧНОГО ЗАПАЛЮВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ПАЛИВА РІДИННОГО РАКЕТНОГО ДВИГУНА

1

(21) 2000031473  
(22) 15 03 2000  
(24) 15 10 2002  
(46) 17 09 2001, Бюл. № 8, 2001р  
(72) Семенов Анатолій Іванович, Животов Олександр Іванович, Петрашко Геннадій Петрович  
(73) ДЕРЖАВНЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО "ПІВДЕННЕ" ІМ. М. К. ЯНГЕЛЯ  
(56) GB 1424173 11 02 1976  
US 4214439 29 07 1980  
US 5133183 28 07 1992  
US 55512230 03 09 1996  
(57) Пристрій для хімічного запалювання компонентів палива рідинного ракетного двигуна, який має, наприклад, одну запальвальну форсунку в камері згоряння та газогенератор, котрі з'єднані трубопроводами з виходом блока запалювання,

2

який містить посудину з запальвальною речовиною та, наприклад, розривні мембрани, турбонасосний агрегат з багатоступеневим насосом та пусковою турбіною, клапани та з'єднуючі трубопроводи, який відрізняється тим, що вхід в блок запалювання з'єднаний з вихідною порожниною першого ступеня насоса, а в трубопроводі, який з'єднує вихід блока запалювання з газогенератором, встановлено двопозиційний клапан-перемикач, один вхід якого з'єднаний з виходом блока запалювання, другий - з наступним ступенем насоса, а вихід - з газогенератором, при цьому в трубопроводі, який з'єднує вихід блока запалювання з запальвальною форсункою, встановлено жиклер, а управляючі порожнини розривних мембран блока запалювання з'єднані трубопроводами з порожниною вхідного колектора пускової турбіни

Цей винахід належить до ракетної техніки, а саме до пристроїв для хімічного запалювання компонентів палива в камері згоряння та газогенераторі рідинного ракетного двигуна (РРД).

Відомі пристрої для хімічного запалювання компонентів палива в камері згоряння та газогенераторі рідинного ракетного двигуна, які містять у собі камеру згоряння, турбонасосний агрегат, посудину з запальвальною речовиною, клапани та з'єднуючі їх трубопроводи (дивись, наприклад, книгу «Жидкостные ракетные двигатели ракет-носителей США (Справочные материалы)» Выпуск III ЖРД ракетно-космической системы «Сатурн-Аполлон» ГОНГИ-8, М., 1967, стор. 18 - 21, а також патент Англії №1424173 МПК F02k 9/02, НКВ F1J, F1L від 10 01 73р., надруковано 11 02 76р.). Відомі пристрої мають складну конструкцію посудини з запальвальною речовиною, велику кількість агрегатів, що збільшує масу та зменшує надійність пристрою. Відомий пристрій для хімічного запалювання, який є прототипом, описано у патенті Англії №1424173. Пристрій має у собі камеру згоряння, турбонасосний агрегат, посудину з запальвальною речовиною, наприклад, газоподібним фтором, клапани та з'єднуючі їх трубопроводи.

Кількість газоподібного фтору в посудині достатня для одного циклу запалювання. Під час запуску двигуна тиск запальвальної речовини підвищується, завдяки чому вона може дістатися до камери згоряння, де запальвальна речовина самозапалюється з одним із компонентів палива, наприклад, воднем. Підвищення тиску запальвальної речовини забезпечує другий компонент палива, не реагуючий з запальвальною речовиною, наприклад, кисень. В посудині з газоподібним фтором є поршень, який навантажується тиском кисня. Коли поршень наблизиться до нижньої стінки посудини, він відкриє отвір у боковій стінці. Кисень через цей отвір та байпасний трубопровід з зворотнім клапаном дістається слідом за фтором в камеру згоряння і реагує з воднем. Недоліком відомого пристрою є складність конструкції посудини з запальвальною речовиною та велика кількість агрегатів, що збільшує масу та зменшує надійність пристрою.

В основу винаходу «Пристрій для хімічного запалювання компонентів палива рідинного ракетного двигуна» поставлено задачу шляхом спрощення конструкції посудини з запальвальною речовиною та зменшення кількості агрегатів в пристрої забез-

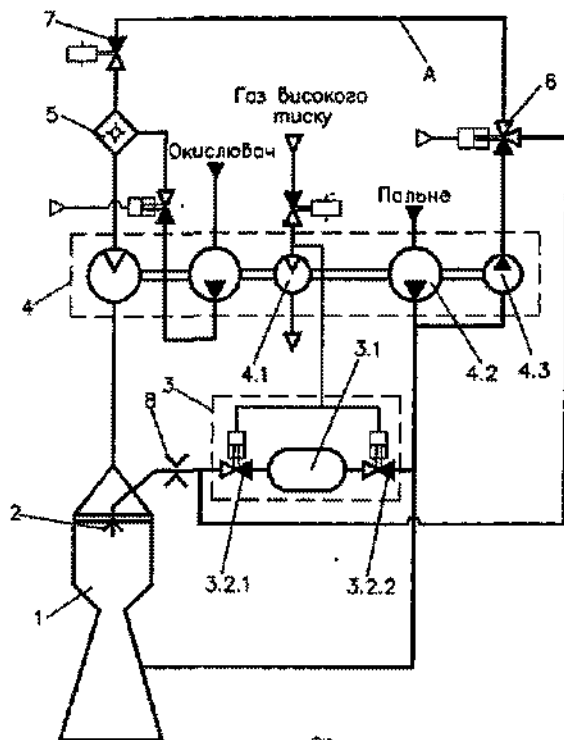
(13) C2  
(11) 49968  
(19) UA

печити зменшення маси пристрою та підвищення його надійності. Ця задача вирішена тим, що вхід в блок запалювання з'єднаний з вихідною порожниною першого ступіня насосу, а в трубопровід, який з'єднує вихід блоку запалювання з газогенератором, встановлено двопозиційний клапан-перемикач, один вхід якого з'єднаний з виходом блоку запалювання, другий - з наступним ступінем насосу, а вихід - з газогенератором, при цьому в трубопроводі, який з'єднує вихід блоку запалювання з запалювальною форсункою, встановлено жиклер, а управляючі порожнини проривних мембран блоку запалювання з'єднані трубопроводами з порожниною вхідного колектору пускової турбіни. Спрощення конструкції посудини з запалювальною речовиною може бути досягнуто застосуванням, наприклад, відрізка трубопроводу, на кінцях якого змонтовані проривні мембрани. Зменшення кількості агрегатів досягнуто тим, що замість двох блоків запалювання (для газогенератора та камери згоряння) застосовано один блок запалювання.

Для пояснення дії пропонуємого пристрою для хімічного запалювання компонентів палива РРД додається креслення (фіг.), на якому зображено принципову схему пристрою.

Пристрій має в собі камеру згоряння 1, запалювальну форсунку 2, блок запалювання 3, який містить в собі посудину 3.1 з запалювальною речовиною та проривні мембрани 3.2.1, 3.2.2, турбо-насосний агрегат 4 з пусковою турбіною 4.1 та насос, наприклад, пального, з першим ступінем 4.2 та другим ступінем 4.3, газогенератор 5, двопозиційний клапан-перемикач 6, наприклад, електрогідроклапан 7 та жиклер 8. Діє пристрій таким чином під час запуску двигуна подається газ високого тиску у вхідний колектор пускової турбіни 4.1, починає крутитись ротор ТНА, насоси звищують тиск компонентів палива на виході з них. Одночасно газ високого тиску прориває мембрани

3.2.1, 3.2.2. Запалювальна речовина, наприклад, триетилалюміній, не реагує з паливом, наприклад, газом. Тиском газу після першого ступіня насоса запалювальна речовина подається в порожнину А трубопроводу між клапаном-перемикачем 6 та електрогідроклапаном 7. Об'єм порожнини А обумовлює кількість запалювальної речовини, необхідну для запалювання компонентів палива в газогенераторі 5. Необхідний тиск запалювальної речовини під час заповнення порожнини А забезпечує жиклер 8. Після заповнення порожнини А запалювальною речовиною подаються, наприклад, одночасно команди на клапан-перемикач 6 та електрогідроклапан 7. Клапан-перемикач 6, коли він спрацює, з'єднує вихідну порожнину другого ступіня насоса 4.3 з порожниною А та закриває трубопровід, з'єднуючий вихід блоку запалювання 3 з порожниною А. Електрогідроклапан 7, коли він спрацює, відкриває прохід запалювальної речовини, а потім і пального, в газогенератор 5. Запалювальна речовина тиском пального після другого ступіня насоса 4.3 подається в газогенератор 5, де самозапалюється з окислювачем, наприклад, киснем. Окислювальний газ, утворений в газогенераторі 5, пройшовши турбіну, попадає в камеру згоряння 1. Одночасно запалювальна речовина під тиском пального після першого ступіня насоса 4.2 по другому трубопроводі попадає в запалювальну форсунку 2 і вийшовши з неї самозапалюється з окислювальним газом, утворюючи запалювальний факел відповідної потужності, потрібної для запалювання усього пального. Згодом пальне, замістивши собою самозапалювальну речовину, підтримує факел В час, коли в камеру згоряння підійде основна частина пального та змішається з окислювальним газом, факел запалює цю суміш. Пропонуємий пристрій використаний в РРД. Таким чином зменшується маса пристрою та його надійність.



---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71