



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008149558/06, 17.12.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.12.2008

(45) Опубликовано: 27.05.2010 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: ДОБРОВОЛЬСКИЙ М.В. и др.

Жидкостные ракетные двигатели. Основы-
проектирования. - М.: Высшая школа, 1968,
рис.2.32, с.59. RU 2151318 C1, 20.06.2000. RU
2254490 C2, 20.06.2005. US 3216191 A,
09.11.1965. DE 1297942 B, 19.06.1969. US
4109460 A, 29.08.1978.

Адрес для переписки:

394026, г.Воронеж, Московский пр-кт, 14,
ГОУ ВПО "ВГТУ", патентный отдел

(72) Автор(ы):

Горохов Виктор Дмитриевич (RU),
Черниченко Владимир Викторович (RU),
Стогней Владимир Григорьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Воронежский
государственный технический университет"
(RU)

(54) ЖИДКОСТНЫЙ РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ракетного
двигателестроения и может быть использовано
при создании безгенераторных жидкостных
ракетных двигателей, работающих на
криогенных компонентах, например кислороде
и водороде. Жидкостный ракетный двигатель
содержит кольцевую камеру со смесительной
головкой и тарельчатым соплом внешнего
расширения, профилированным центральным
телом и кольцевым критическим сечением.
Агрегаты управления и агрегаты питания,
включающие турбонасосный агрегат с
турбиной, расположены в полости
профилированного центрального тела.
Профилированное центральное тело

выполнено состоящим из нескольких частей,
при этом, по крайней мере, одна часть
профилированного центрального тела
выполнена с возможностью радиального
осесимметричного вращения вокруг
продольной оси профилированного
центрального тела и кинематически связана с
агрегатами питания, а на ее внешней
поверхности установлены лопатки для
придания ей вращательного движения.
Изобретение обеспечивает повышение
удельного импульса тяги, упрощение
пневмогидравлической схемы и увеличение
давления в камере при минимальных
габаритных размерах. 1 ил.

RU 2 390 648 C1

RU 2 390 648 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008149558/06, 17.12.2008**

(24) Effective date for property rights:
17.12.2008

(45) Date of publication: **27.05.2010 Bull. 15**

Mail address:
**394026, g.Voronezh, Moskovskij pr-kt, 14, GOU
VPO "VGTU", patentnyj otdel**

(72) Inventor(s):
**Gorokhov Viktor Dmitrievich (RU),
Chernichenko Vladimir Viktorovich (RU),
Stognej Vladimir Grigor'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Voronezhskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet" (RU)**

(54) FLUID PROPELLANT ROCKET ENGINE

(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: invention relates to rocket engine production and can be used in producing generatorless fluid propellant rocket engine running on cryogenic components, for example oxygen and hydrogen. Fluid propellant rocket engine comprises circular chamber with mixing head and plate-tape outer-expansion nozzle, shaped central body and circular critical section. Control assemblies and feed assemblies comprising turbo pump unit with

turbine are arranged inside said shaped central body. Said shaped central body consists of several parts. At least one part can revolve in radial axially symmetric direction about lengthwise axis of shaped central body and is articulated with feed assemblies. Note that central body outer surface accommodates blades to rotate it.

EFFECT: higher specific thrust pulse, simplified pneumohydraulic circuit, higher combustion chamber pressure at minimum overall dimensions.

1 dwg

RU 2 390 648 C1

RU 2 390 648 C1

Изобретение относится к области ракетного двигателестроения и может быть использовано при создании безгенераторных жидкостных ракетных двигателей, работающих на криогенных компонентах, например кислороде и водороде.

5 В настоящее время одной из основных проблем при создании жидкостных ракетных двигателей является получение высокого значения удельного импульса тяги при уменьшении габаритных размеров камеры, в частности сопла. Одним из путей, позволяющих обеспечить достаточно высокое значение удельного импульса тяги при уменьшении габаритных размеров камеры, является использование вместо обычных
10 круглых сопел Лаваля кольцевых сопел. Отличие между соплом Лаваля и кольцевым состоит в том, что кольцевое сопло имеет форму критического сечения не круглую, а кольцевую. Кольцевые сопла позволяют увеличить площадь выходного сечения сопла и разместить часть агрегатов в центральной части, что приводит к уменьшению линейных размеров двигателя.

15 Известна принципиальная схема кольцевой камеры жидкостного ракетного двигателя, реализующая данный принцип (А.П.Васильев и др. "Основы теории и расчета жидкостных ракетных двигателей", Москва, "Высшая школа", 1967 г., рис.Х.186).

20 Известен жидкостный ракетный двигатель, содержащий кольцевую камеру со смесительной головкой, тарельчатым соплом внешнего расширения, профилированным центральным телом и кольцевым критическим сечением, агрегаты управления и агрегаты питания, включающие турбонасосный агрегат с турбиной, расположенные в полости профилированного центрального тела
25 (М.В.Добровольский и др. "Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования", Москва, "Высшая школа", 1968 г., рис.2.32, стр.59 - прототип).

Указанный двигатель работает следующим образом. Компоненты топлива подаются в смесительную головку, воспламеняются и истекают через кольцевое
30 критическое сечение. В тарельчатом сопле внешнего расширения продукты сгорания расширяются, причем внешняя граница расширения определяется атмосферным давлением, а внутренняя - контуром профилированного центрального тела. Продукты сгорания со сверхзвуковой скоростью поступают к срезу тарельчатого сопла. Для подачи компонентов топлива в смесительную головку используется турбонасосный
35 агрегат, турбина которого приводится во вращение струей газов, истекающих из газогенератора.

Основными недостатками данного двигателя являются значительные диаметральные размеры и сложность пневмогидравлической схемы, связанные с тем,
40 что для подачи компонентов топлива в смесительную головку используется турбонасосный агрегат, турбина которого приводится во вращение струей газов, истекающих из газогенератора. Использование газогенератора приводит к необходимости организации трубопроводов подвода компонентов топлива в газогенератор, использованию специальной ступени в турбонасосном агрегате или
45 специальных насосов для подачи компонентов топлива с повышенным давлением в смесительную головку газогенератора, что в конечном итоге приводит к увеличению массы и ухудшению массово-габаритных характеристик двигателя.

50 Задачей изобретения является устранение указанных недостатков и создание жидкостного ракетного двигателя, конструкция которого позволяет обеспечить достаточно высокое значение удельного импульса тяги, упростить пневмогидравлическую схему и реализовать значительно большее давление в камере при минимальных габаритных размерах.

Поставленная задача достигается тем, что в предложенном жидкостном ракетном двигателе, содержащем кольцевую камеру со смесительной головкой и тарельчатым соплом внешнего расширения, профилированным центральным телом и кольцевым критическим сечением, агрегаты управления и агрегаты питания, включающие турбонасосный агрегат с турбиной, расположенные в полости профилированного центрального тела, согласно изобретению, профилированное центральное тело выполнено состоящим из нескольких частей, при этом, по крайней мере, одна часть профилированного центрального тела выполнена с возможностью радиального осесимметричного вращения вокруг продольной оси профилированного центрального тела и кинематически связана с агрегатами питания, а на ее внешней поверхности установлены лопатки для придания ей вращательного движения.

Сущность изобретения иллюстрируется чертежом, на котором показан осевой разрез предложенного двигателя.

Двигатель состоит из кольцевой камеры 1 со смесительной головкой 2 и тарельчатым соплом 3 внешнего расширения с кольцевым критическим сечением 4. Внутренняя поверхность сопла 3 образует профилированное центральное тело 5, состоящее, по крайней мере, из двух частей - неподвижной 6 и подвижной 7.

Подвижная часть 7 профилированного центрального тела 5 выполнена с возможностью радиального осесимметричного вращения вокруг продольной оси профилированного центрального тела и кинематически связана с турбонасосным агрегатом 8, а на ее внешней поверхности установлены лопатки 9 для придания ей вращательного движения.

В полости профилированного центрального тела 5 установлены агрегаты управления и агрегаты питания, включающие турбонасосный агрегат 8 с насосами подачи компонентов в смесительную головку 2, кинематически связанный с подвижной частью 7 центрального тела 5.

Предложенное устройство работает следующим образом.

Первоначальный запуск двигателя осуществляется путем подачи на лопатки 9 подвижной части 7 центрального тела, играющей роль турбины турбонасосного агрегата, струи газов пирозапальника или газов из специального баллона для раскрутки турбины.

Компоненты топлива подаются в смесительную головку 2, воспламеняются и истекают через кольцевое критическое сечение 4. В тарельчатом сопле внешнего расширения продукты сгорания расширяются, причем внешняя граница расширения определяется атмосферным давлением, а внутренняя - контуром профилированного центрального тела. Продукты сгорания со сверхзвуковой скоростью поступают к срезу тарельчатого сопла 3 и обтекают при этом лопатки 9, установленные на подвижной части 7 центрального тела 5. Подвижная часть 7 центрального тела начинает вращаться вокруг оси центрального тела и приводит во вращение насосы подачи компонентов топлива турбонасосного агрегата 8, которые подают компоненты топлива в смесительную головку 2.

Использование предложенного технического решения позволит упростить пневмогидравлическую схему двигателя и улучшить его массово-габаритные характеристики.

Формула изобретения

Жидкостный ракетный двигатель, содержащий кольцевую камеру со смесительной головкой, тарельчатым соплом внешнего расширения, профилированным

центральным телом и кольцевым критическим сечением, агрегаты управления и агрегаты питания, включающие турбонасосный агрегат с турбиной, расположенные в полости профилированного центрального тела, отличающийся тем, что профилированное центральное тело выполнено состоящим из нескольких частей, при этом, по крайней мере, одна часть профилированного центрального тела выполнена с возможностью радиального осесимметричного вращения вокруг продольной оси профилированного центрального тела и кинематически связана с агрегатами питания, а на ее внешней поверхности установлены лопатки для придания ей вращательного движения.

15

20

25

30

35

40

45

50

