

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 606 202** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК
F02K 9/52 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: **2014145496**, 12.11.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.11.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **12.11.2014**

(43) Дата публикации заявки: **27.05.2016** Бюл.
№ **15**

(45) Опубликовано: **10.01.2017** Бюл. № **1**

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **RU 2205973 C2, 10.06.2003. RU**
124320 U1, 31.01.2012. DE 3432607 A1,
13.03.1986. US 6244041 B1, 12.06.2001.

Адрес для переписки:

394026, г. Воронеж, Московский просп., 14,
ГОУВПО "ВГТУ", патентный отдел

(72) Автор(ы):

Черниченко Владимир Викторович (RU),
Шепеленко Виталий Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

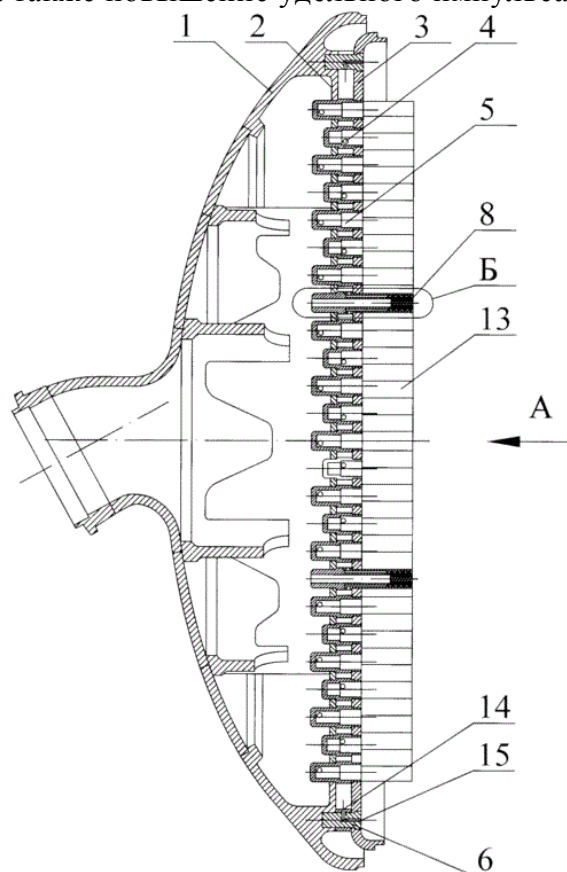
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Воронежский государственный
технический университет" (RU)

(54) **Смесительная головка камеры жидкостного ракетного двигателя**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ракетной техники, а именно камерам жидкостных ракетных двигателей (ЖРД), и может быть использовано при создании высокоэкономичных смесительных головок и камер ЖРД для перспективных средств выведения. Смесительная головка камеры жидкостного ракетного двигателя содержит наружное, среднее и огневое днища, скрепленные между собой форсунками, штифтами, пайкой и сваркой. Форсунки горючего и окислителя расположены в шахматном порядке в огневом днище с переходом в периферийной зоне головки к расположению по окружностям. Расположенные на сторонах квадрата в центральной части смесительной головки форсунки, а также форсунки, находящиеся для каждой из сторон квадрата на лучах, протяженных от квадрата к периферии, выполнены выступающими в огневую полость камеры за огневое днище, образуя антипульсационные перегородки. Каждая периферийная выступающая относительно огневого днища форсунка является форсункой горючего и расположена в местах пересечения окружности расположения штифтов с указанными лучами

расположения выступающих форсунок. Лучи являются продолжением сторон квадрата и соединяют его вершины с периферийной зоной смесительной головки. Штифты расположены на окружности в периферийной зоне смесительной головки, причем в каждом штифте выполнено как минимум три канала, соединяющих полость камеры сгорания с полостью, образованной средним и огневым днищами, при этом выходная часть указанных каналов расположена параллельно оси камеры сгорания. Изобретение обеспечивает повышение надежности и устойчивости работы смесительной головки, а также повышение удельного импульса ЖРД. 3 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к области ракетной техники, а именно к камерам жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и входящим в них устройствам и деталям, и может быть использовано при создании высокоэкономичных смесительных головок и камер ЖРД для перспективных средств выведения.

Известна смесительная головка камеры ЖРД, содержащая наружное, среднее и огневое днища, скрепленные между собой форсунками, штифтами, пайкой и сваркой, форсунки горючего и окислителя выполнены однокомпонентными и расположены в шахматном порядке в огневом днище с переходом в периферийной зоне головки к расположению по окружностям, штифты расположены на окружности в периферийной зоне смесительной головки, при этом расположенные на сторонах квадрата в центральной части смесительной головки форсунки, а также форсунки, находящиеся для каждой из сторон квадрата на двух лучах, протяженных от стороны квадрата к периферии, выполнены выступающими в огневую полость камеры за огневое днище, образуя антипульсационные перегородки, при этом каждая периферийная выступающая относительно огневого днища форсунка является форсункой горючего и расположена в местах пересечения окружности штифтов с указанными лучами расположения выступающих форсунок (патент РФ №2205973, МПК F02K 9/52, F02K 9/62 - прототип).

Основными недостатками данной смесительной головки является недостаточно высокая экономичность рабочего процесса, связанная со следующими факторами.

Достаточно большая часть форсунок, используемых для образования антипульсационных перегородок, работает в нерасчетном режиме из-за того, что указанные форсунки имеют длину больше, чем остальные, и их зона смесеобразования и горения отнесена дальше в камеру сгорания. Это приводит к неравномерности распределения компонентов по сечению головки, различной расходонапряженности, и, как следствие, потерям удельного импульса тяги.

Имеют место потери, связанные с неравномерностью, вызванной различием шагов между форсунками при переходе от шахматного расположения форсунок к их расположению по концентрическим окружностям.

Расположение штифтов в смесительной головке, между форсунками и стенкой камеры, ведет к росту диаметральных размеров камеры, ее массы и массы двигателя в целом.

Задачей изобретения является устранение указанных недостатков и создание надежной и устойчиво работающей смесительной головки ЖРД при высоком качестве смесеобразования, которое бы обеспечивало высокий удельный импульс ЖРД.

Решение указанной задачи достигается тем, что в предложенной смесительной головке камеры ЖРД, содержащей наружное, среднее и огневое днища, скрепленные между собой форсунками, штифтами, пайкой и сваркой, причем форсунки горючего и окислителя расположены в шахматном порядке в огневом днище с переходом в периферийной зоне головки к расположению по окружностям, при этом расположенные на сторонах квадрата в центральной части смесительной головки форсунки, а также форсунки, находящиеся для каждой из сторон квадрата на лучах, протяженных от квадрата к периферии, выполнены выступающими в огневую полость камеры за огневое днище, образуя антипульсационные перегородки, при этом каждая периферийная выступающая относительно огневого днища форсунка является форсункой горючего и расположена в местах пересечения окружности расположения штифтов с указанными лучами расположения выступающих форсунок, согласно изобретению указанные лучи являются продолжением сторон квадрата и соединяют его вершины с периферийной зоной смесительной головки, при этом штифты расположены на окружности в периферийной зоне смесительной головки, причем в каждом штифте выполнено как минимум три канала, соединяющих полость камеры сгорания с полостью, образованной средним и огневым днищами, при этом выходная часть указанных каналов расположена параллельно оси камеры сгорания.

Сущность изобретения иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 показано продольное сечение смесительной головки камеры ЖРД, на фиг. 2 - вид А - вид смесительной головки спереди, на фиг. 3 - продольный разрез форсунки, образующей антипульсационные перегородки.

Предложенная смесительная головка камеры ЖРД содержит наружное 1, среднее 2 и огневое 3 днища, скрепленные между собой форсунками 4 горючего и форсунками 5 окислителя, штифтами 6. Расстояние между днищами и объемы межфорсуночных полостей определяются размерами форсунок 4 и 5.

Форсунки горючего 4 и окислителя 5 выполнены однокомпонентными и расположены в шахматном порядке в огневом днище 3 с переходом в периферийной зоне головки 7 к расположению по окружностям. Штифты 6 расположены на окружности в периферийной зоне 7 смесительной головки. Форсунки 8, расположенные на сторонах квадрата 9 в центральной части 10 смесительной головки, а также форсунки 11, находящиеся для каждой из сторон квадрата 9 на двух лучах 12, протяженных от квадрата к периферии, выполнены выступающими в огневую полость камеры за огневое днище 3, образуя антипульсационные

перегородки 13. Указанные лучи 12 являются продолжением сторон квадрата 9 и соединяют его вершины с периферийной зоной 7 смесительной головки. В каждом штифте 6 выполнено как минимум три канала 14, соединяющих полость камеры сгорания с полостью, образованной средним 2 и огневым 3 днищами, причем выходная часть указанных каналов 15 расположена параллельно оси камеры сгорания.

Предложенная смесительная головка работает следующим образом.

Окислитель из полости окислителя по форсункам окислителя 5 поступает в камеру сгорания. Горючее из полости горючего по форсункам горючего 4 поступает в камеру сгорания, где перемешивается с окислителем, воспламеняется и сгорает.

При горении, на режиме запуска, могут возникать высокочастотные колебания, ведущие к неустойчивости процесса горения, связанные с нестационарностью переходных режимов запуска. Для предотвращения возможности появления таких процессов поверхность огневого днища 3 при помощи квадрата 9 и лучей 12, состоящих из выступающих форсунок 8 и 11 и образующих антипульсационные перегородки 13, разделена на несколько изолированных друг от друга зон, что препятствует распространению колебаний из одной зоны в другую. В этом случае, при возникновении колебаний в одной зоне, они не распространяются далее по всему огневому днищу и затухают.

Для обеспечения требуемого качества смесеобразования и защиты огневых стенок камеры от прогаров часть расхода горючего подается через каналы 14 штифтов 6, которые в этом случае играют роль однокомпонентных форсунок.

Выполнение форсунок, образующих антипульсационные перегородки, двухкомпонентными позволит улучшить качество смесеобразования, за счет обеспечения подачи горючего и окислителя в одной плоскости.

Форсунки, образующие антипульсационные перегородки 13, выполнены двухкомпонентными, причем каждая форсунка содержит корпус с наконечником с внутренним каналом, соединяющим полость окислителя с полостью камеры сгорания, втулку, охватывающую с

кольцевым зазором наконечник и соединяющую полость горючего с полостью камеры сгорания, при этом в выходной части указанного канала и втулки установлены завихрители для придания соответствующему потоку компонента топлива вращательного движения.

Использование предложенного технического решения позволит создать надежную и устойчиво работающую смесительную головку ЖРД при высоком качестве смесеобразования, которое обеспечит высокий удельный импульс ЖРД.