

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **148 614** <sup>(13)</sup> **U1**

(51) МПК

F02K 9/64 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2014102153/06](#), 23.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.01.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 23.01.2014

(45) Опубликовано: [10.12.2014](#) Бюл. № [34](#)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

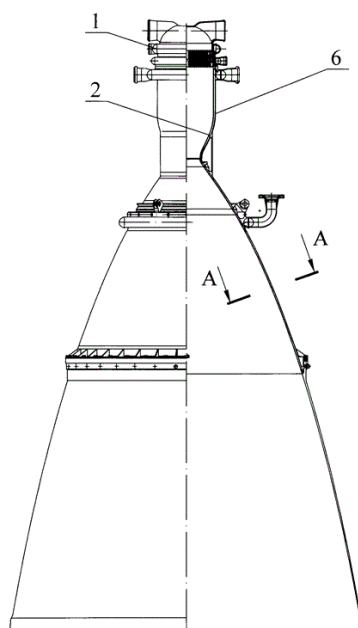
**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Воронежский государственный  
технический университет" (RU)**

(54) КАМЕРА ЖИДКОСТНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

(57) Реферат:

1. Камера жидкостного ракетного двигателя, содержащая смесительную головку, внутреннюю профилированную оболочку, на внешней поверхности которой выполнены ребра тракта охлаждения, наружную профилированную оболочку, установленную на внутреннюю и скрепленную с ней по вершинам ребер тракта охлаждения, причем упомянутые оболочки и ребра образуют каналы охлаждения, при этом между ребрами тракта охлаждения выполнены полые перемычки, соединяющие вершины ребер между собой, причем наружный профиль указанных перемычек соответствует профилю тракта охлаждения, отличающаяся тем, что указанные перемычки выполнены таким образом, что соединяют между собой группы ребер и упомянутые оболочки в месте расположения перемычек, причем между упомянутыми группами ребер, с каждой их стороны, выполнен канал, ширина которого равна ширине канала охлаждения в месте расположения перемычек, при этом соседние перемычки расположены со смещением относительно друг друга на величину, равную ширине канала охлаждения в месте их расположения, при этом ширина перемычек равна ширине канала охлаждения в месте расположения перемычек.

2. Камера жидкостного ракетного двигателя по п. 1, отличающаяся тем, что указанные перемычки выполнены таким образом, что соединяют между собой группы ребер, содержащие по три ребра.



Полезная модель относится к области ракетной техники, а именно к двигателестроению, и может быть использовано при создании камер жидкостных ракетных двигателей (ЖРД).

Одним из основных направлений в совершенствовании ЖРД является увеличение давления в камере. В свою очередь увеличение давления ограничивается прочностью камеры ЖРД и, в первую очередь, прочностью тракта охлаждения.

В настоящее время в основном применяется регенеративное охлаждение огневой стенки камеры ЖРД, заключающееся в подаче охладителя по специальным пазам, выполненным между внутренней огневой и наружной силовой оболочками, скрепленными между собой по вершинам пазов тракта охлаждения при помощи пайки специальным припоем.

Прочность тракта охлаждения определяется прочностью паяных швов между внутренней и наружной оболочками, из-за того что прочность припоя ниже прочности материала оболочек. Для увеличения прочности паяного соединения необходимо увеличение площади соприкосновения контактируемых поверхностей. Увеличение толщины ребра нецелесообразно, из-за того что это ведет к уменьшению числа ребер и увеличению перепада давлений в тракте охлаждения камеры. Как правило, при увеличении давления внутри тракта охлаждения оболочка теряет устойчивость и вспучивается в цилиндрической части, т.к. в сужающейся части камеры происходит уменьшение внутреннего диаметра оболочки, что ведет к уменьшению внутренних напряжений.

Известна камера жидкостного ракетного двигателя, содержащая смесительную головку, внутреннюю профилированную оболочку, на внешней поверхности которой выполнены ребра тракта охлаждения, наружную профилированную оболочку, установленную на внутреннюю и скрепленную с ней, например, при помощи пайки по вершинам ребер (М.В. Добровольский и др. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования. Москва, "Высшая школа", 1968 г., рис. 4.26.г, стр. 166-167).

В данной камере охладитель подается в тракт охлаждения, движется по пазам между ребрами и охлаждает огневую поверхность внутренней профилированной оболочки. За счет соединения оболочек между собой только по вершинам ребер при увеличении давления в тракте охлаждения не обеспечивается прочность и устойчивость внутренней оболочки, что ведет к потере работоспособности камеры.

Известна камера жидкостного ракетного двигателя, содержащая смесительную головку, внутреннюю профилированную оболочку, на внешней поверхности которой выполнены ребра тракта охлаждения, наружную профилированную оболочку, установленную на внутреннюю и скрепленную с ней при помощи пайки по вершинам ребер тракта охлаждения, при этом между ребрами тракта охлаждения выполнены полые перемычки, соединяющие вершины ребер между собой, при этом наружный профиль указанных перемычек соответствует профилю тракта охлаждения (патент РФ №2391533, МПК: F02К 9/64 - прототип).

Указанная камера работает следующим образом. Охладитель подается в тракт охлаждения, движется по пазам между ребрами и охлаждает огневую поверхность внутренней профилированной оболочки. За счет соединения оболочек между собой не только по вершинам ребер, но и по дополнительным поверхностям полых перемычек, происходит увеличение устойчивости и прочности внутренней оболочки. Повышенная устойчивость и прочность внутренней оболочки позволяет увеличить давление в тракте охлаждения камеры и в самой камере, что, в конечном итоге, позволяет повысить эффективность рабочего процесса.

Недостатками данной камеры является недостаточно высокая устойчивость внутренней оболочки, особенно в цилиндрической ее части, а также повышение сопротивления тракта за счет образования местных гидравлических сопротивлений в виде полых перемычек.

Задачей предлагаемой полезной модели является устранение указанных недостатков и создание камеры ЖРД, конструкция которой позволит повысить устойчивость внутренней оболочки.

Решение указанной задачи достигается тем, что в предложенной камере жидкостного ракетного двигателя, содержащей смесительную головку, внутреннюю профилированную оболочку, на внешней поверхности которой выполнены ребра тракта охлаждения, наружную профилированную оболочку, установленную на внутреннюю и скрепленную с ней по вершинам ребер тракта охлаждения, причем упомянутые оболочки и ребра образуют каналы охлаждения, при этом между ребрами тракта охлаждения выполнены полые перемычки, соединяющие вершины ребер между собой, причем наружный профиль указанных перемычек соответствует профилю тракта охлаждения, согласно техническому решению, указанные перемычки выполнены таким образом, что соединяют между собой группы ребер и упомянутые оболочки в месте расположения перемычек, причем между упомянутыми группами ребер, с каждой их стороны, выполнен канал, ширина которого равна ширине канала охлаждения в месте расположения перемычек, при этом соседние перемычки расположены со смещением друг относительно друга, на величину, равную ширине канала охлаждения в месте их расположения, при этом ширина перемычек равна ширине канала охлаждения в месте расположения перемычек.

В варианте исполнения, указанные перемычки выполнены таким образом, что соединяют между собой группы ребер, содержащие по три ребра.

Сущность полезной модели иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 показан продольный осевой разрез камеры ЖРД, на фиг. 2 - поперечный разрез тракта, на фиг. 3 - часть тракта охлаждения с перемычками в аксонометрии.

Камера ЖРД содержит смесительную головку 1, внутреннюю профилированную оболочку 2, на внешней поверхности которой выполнены ребра 3 тракта охлаждения 4. Между ребрами 3 тракта охлаждения выполнены полые перемычки 5, соединяющие вершины трех ребер между собой. На внутреннюю профилированную оболочку 2 установлена наружная профилированная оболочка 6 при помощи пайки по вершинам ребер 3 и полым перемычкам 5. Между группами ребер 3 выполнены каналы 7.

Предложенное устройство работает следующим образом.

Охладитель подается в тракт охлаждения 4, движется по пазам между ребрами 3 и охлаждает огневую поверхность внутренней профилированной оболочки 2. За счет соединения оболочек между собой не только по вершинам ребер 3, но и по дополнительным поверхностям полых перемычек 5 происходит увеличение устойчивости и прочности внутренней оболочки 2. Размещение полых перемычек 5 со смещением друг относительно друга позволяет уменьшить длину неподкрепленных участков тракта охлаждения, и тем самым, увеличить его устойчивость, а выполнение каналов, ширина которых равна ширине канала охлаждения в месте расположения перемычек, с каждой стороны группы ребер, позволит уменьшить гидравлическое сопротивление тракта. Повышенная устойчивость и прочность внутренней оболочки 2 позволяет увеличить давление в тракте охлаждения камеры и в самой камере, что, в конечном итоге, позволит повысить эффективность рабочего процесса.

Использование предложенного технического решения позволит повысить устойчивость внутренней оболочки и повысить прочность камеры в целом.