



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012114617/06**, **13.04.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**13.04.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **13.04.2012**(45) Опубликовано: **27.07.2013** Бюл. № 21(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2422709 C1**, **27.06.2011**. **RU 2220347 C2**, **27.12.2003**. **RU 2194206 C2**, **10.12.2002**. **RU 2355931 C1**, **20.05.2009**. **RU 2079023 C1**, **10.05.1997**. **US 3379408 A**, **23.04.1968**. **US 3710808 A**, **16.01.1973**. **US 1844046 A**, **09.02.1932**. **FR 2719100 A1**, **27.10.1995**.

Адрес для переписки:

**127273, Москва, Березовая аллея, 10,  
Открытое акционерное общество  
"Корпорация "Московский институт  
теплотехники"**

(72) Автор(ы):

**Черепов Владимир Иванович (RU),  
Лобанов Олег Александрович (RU),  
Тумановская Валентина Павловна (RU),  
Солунин Александр Николаевич (RU),  
Домнин Кирилл Геннадьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

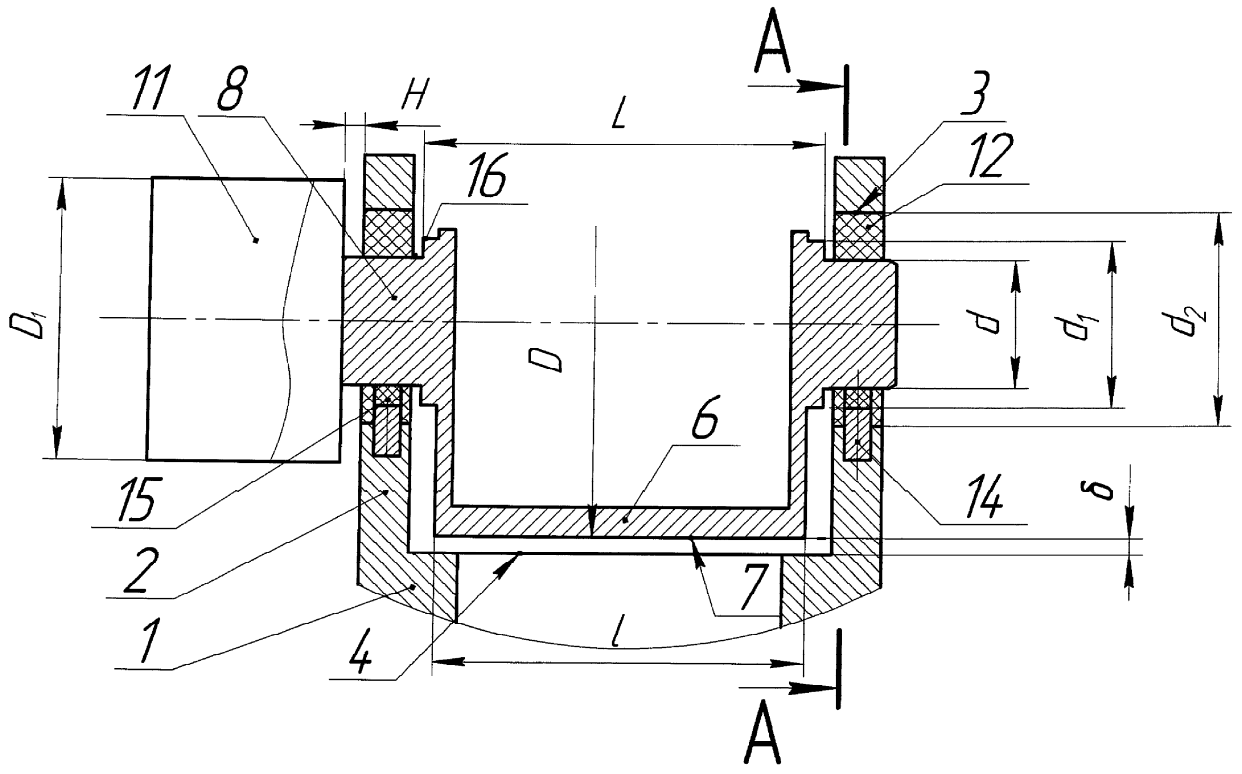
**Открытое акционерное общество  
"Корпорация "Московский институт  
теплотехники" (RU)**

**(54) УЗЕЛ СОЕДИНЕНИЯ ЗАСЛОНКИ С СЕДЛОМ КЛАПАНА РАСХОДА ГОРЯЧЕГО ГАЗА**

(57) Реферат:

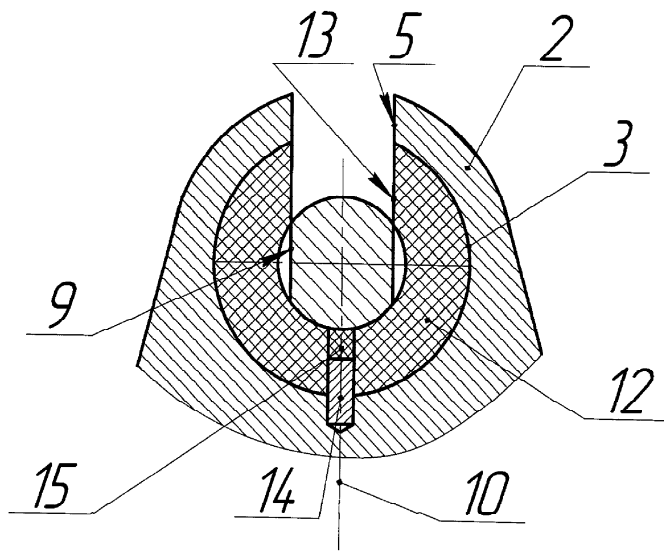
Изобретение относится к области машиностроения, в частности к конструкции клапанов для регулирования расхода горячего газа, работающих при высоких температурах и давлениях, и предназначено для управления летательным аппаратом по каналам крена, тангажа и рыскания. Узел соединения заслонки с седлом клапана состоит из седла с вертикальными выступами, симметричными расходному отверстию седла. В соосные отверстия выступов по свободной посадке установлены соосные цапфы заслонки, одна из которых снабжена соосным шкивом привода вращения, установленным с торцевым зазором к выступу седла. Заслонка установлена с зазором по отношению к торцевым поверхностям выступов и кольцевым зазором в зоне расходного отверстия седла. В выступах седла выполнены симметричные одинаковые

вертикальные прорезы. На цапфах заслонки соответственно выполнены лыски. Внутренняя поверхность сквозных цилиндрических отверстий выступов седла облицована вставкой из углеродных материалов. Вставки при помощи штифтов крепятся к выступам седла. Штифт, расположенный в выступах седла и вставках, выполнен из материала седла, а штифт, расположенный только во вставке, выполнен из материала вставки. Штифты установлены в выступы седла и вставки по свободной посадке. На заслонке в районе цапф между выступами седла выполнены цилиндрические уступы, соосные цапфам. Диаметр цилиндрических уступов и торцевые зазоры выполнены по определенным соотношениям. Изобретение направлено на повышение надежности работы клапана за счет уменьшения величины шарнирного момента. 2 ил.



Фиг. 1

A - A



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F16K 5/04* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012114617/06, 13.04.2012

(24) Effective date for property rights:  
13.04.2012

Priority:

(22) Date of filing: 13.04.2012

(45) Date of publication: 27.07.2013 Bull. 21

Mail address:

127273, Moskva, Berezovaja alleja, 10, Otkrytoe  
aktsionernoe obshchestvo "Korporatsija  
"Moskovskij institut teplotekhniki"

(72) Inventor(s):

Cherepov Vladimir Ivanovich (RU),  
Lobanov Oleg Aleksandrovich (RU),  
Tumanovskaja Valentina Pavlovna (RU),  
Solunin Aleksandr Nikolaevich (RU),  
Domnin Kirill Gennad'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Korporatsija  
"Moskovskij institut teplotekhniki" (RU)

**(54) JOINT OF SHUTTER WITH COMBUSTIBLE GAS FEED VALVE SEAT**

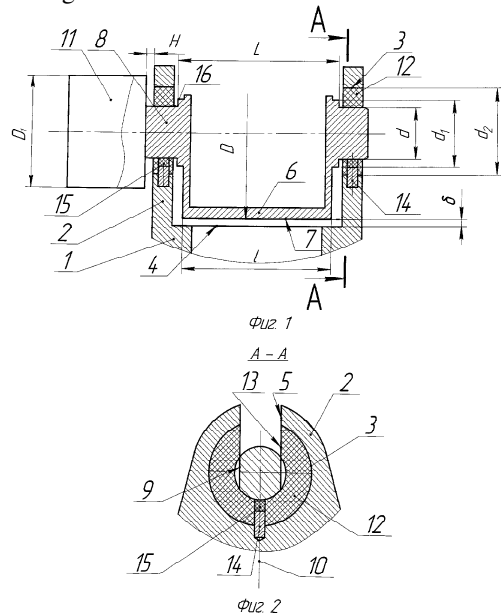
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: proposed joint between shutter and valve seat consists of seat with vertical ledges arranged in symmetric about seat feed bore. Shutter aligned pins are fitted in aligned bores of ledges with no interference, one being provided with rotary drive pulley arranged with end clearance relative to seat ledge. Shutter is fitted with clearance relative to end faces of ledges and annular clearance in seat feed bore zone. Seat ledges has symmetric identical vertical cutouts. Flats are made on shutter pins. Inner surface of seat ledge through cylindrical bores is lined by insert of carbon materials. Said inserts are pinned to seat ledges. Pin arranged in seat ledges and inserts is made of seat material while that in insert is made of insert material. Pins are fitted in seat and inserts ledges with no interference. Cylindrical ledges aligned with pins are made on shutter in area of pins. Diameter of cylindrical ledges and end clearances are made in compliance with definite relationships.

EFFECT: higher reliability owing to reduced to swivel moment.

2 dwg



RU 2 4 8 8 7 3 1 C 1

RU 2 4 8 8 7 3 1 C 1

Изобретение относится к области машиностроения и направлено на создание конструкций клапанов для регулирования расхода горячего газа, работающих при высоких температурах и давлениях и используемых для управления летательным аппаратом по каналам крена, тангажа и рыскания.

Известна конструкция клапана для регулирования расхода горячего газа, содержащая корпус с входным и выходным патрубками, опорный узел, образованный двумя выступами, выполненными на седле и имеющими соосные с валом сквозные отверстия, в которые установлен регулирующий элемент, контактирующий по взаимнообращенным цилиндрическим поверхностям с седлом, а в регулирующем элементе и седле выполнены расходные отверстия, при этом регулирующий элемент соединен через карданную муфту с валом (Патент РФ №2079023, 1997 г., кл. 6F16K 5/04).

Недостаток этой конструкции заключается в том, что наличие постоянного контакта регулирующего элемента и седла, особенно при значительных диаметрах контактирующих между собой цилиндрических поверхностей регулирующего элемента и седла, приводит к увеличению шарнирного момента, что, в свою очередь, приводит к увеличению не только требуемой мощности привода, но и усиления всех узлов кинематической цепи вал - регулирующий элемент, и, как следствие, приводит к увеличению массы изделия, что для летательных аппаратов не допустимо.

Известна конструкция клапана для регулирования расхода горячего газа, состоящая из корпуса с входным и выходным патрубками, в выходной патрубке установлено седло с расходным отверстием, в котором с обеих сторон от расходного отверстия выполнены выступы с соосными сквозными цилиндрическими отверстиями, ось которых совпадает с осью цилиндрической поверхностью седла, и соосной седлу цилиндрической заслонки, которая образует совместно с расходным отверстием седла регулируемое расходное отверстие клапана, и вала, кинематически через карданную муфту соединенную с заслонкой, на которой со стороны карданной муфты выполнен узел, который заслонку соединяет с карданной муфтой, заслонка в зоне расходного отверстия седла установлена с зазором, при этом на заслонке с обеих сторон от расходного отверстия клапана выполнены цапфы, диаметр которых меньше диаметра цилиндрической поверхности заслонки в зоне расходного отверстия клапана и меньше максимального диаметра узла соединения карданной муфты и заслонки, цапфы заслонки установлены по посадке в выступы седла, в которых выполнены прорезы, а на заслонке выполнены срезы, заходящие в прорезы седла (Патент РФ №2422709, 2011 г., кл. F16K 5/04, F16K 5/10).

Недостаток этой конструкции заключается в том, что в месте контакта заслонки и седла за счет того, что заслонка и седло выполнены из металлических жаропрочных сплавов, обладающих значительной величиной коэффициента трения, появляется повышенный шарнирный момент, который приводит к уменьшению надежности работы клапана.

Задачей изобретения является повышение надежности работы за счет уменьшения величины шарнирного момента.

Задача достигается тем, что в узле соединения заслонки с седлом клапана расхода горячего газа, состоящим из седла с вертикальными выступами, симметричными расходному отверстию седла, в соосные отверстия выступов по свободной посадке установлены соосные цапфы заслонки, одна из которых снабжена соосным шкивом привода вращения, установленным с торцевым зазором к выступу седла, а заслонка установлена с зазором по отношению к торцевым поверхностям выступов и

кольцевым зазором в зоне расходного отверстия седла, причем в выступах седла выполнены симметричные одинаковые вертикальные прорези, на цапфах заслонки соответственно выполнены лыски, внутренняя поверхность сквозных цилиндрических отверстий выступов седла облицована вставкой из углеродных материалов, вставки при помощи штифтов крепятся к выступам седла, штифт, расположенный в выступах седла и вставках, выполнен из материала седла, а штифт, расположенный только во вставке, выполнен из материала вставки, штифты установлены в выступы седла и вставки по свободной посадке, при этом на заслонке в районе цапф между выступами седла выполнены цилиндрические уступы, соосные цапфам, причем  $d_2 > d_1 > d$ , а величина торцевого зазора между шкивом и торцом выступа седла И определяется соотношением:  $H > L - 1$ , где

$d$  - диаметр цапф заслонки,

$d_1$  - диаметр цилиндрических уступов заслонки,

$d_2$  - наружный диаметр вставки,

$L$  - расстояние между уступами заслонки,

$1$  - ширина заслонки в зоне расходного отверстия седла.

На фиг.1 изображена конструкция узла соединения заслонки с седлом клапана расхода горячего газа, на фиг.2 - сечение А-А на фиг.1.

Узел соединения заслонки с седлом клапана расхода горячего газа, состоит из седла 1 с расходным отверстием, в котором с обеих сторон от расходного отверстия выполнены выступы 2 с соосными сквозными цилиндрическими отверстиями 3, оси которых совпадают с осью цилиндрической поверхности 4 седла 1 в зоне его расходного отверстия. В выступах 2 седла 1 выполнены симметричные одинаковые прорези 5 (фиг.2). Заслонка 6 установлена по отношению к цилиндрической поверхности 4 седла 1 в зоне его расходного отверстия с постоянным кольцевым зазором « $\delta$ ». На заслонке 6 выполнены с обеих сторон от ее цилиндрической поверхности 7, соосной цилиндрической поверхности 4 седла 1 в зоне его расходного отверстия, цапфы 8, диаметр « $d$ », которых меньше диаметра « $D$ » цилиндрической поверхности 7 в зоне расходного отверстия седла 1. Заслонка 6 установлена по отношению к седлу 1 с осевым люфтом. На цапфах 8 выполнены срезы 9 (фиг.2), симметричные относительно плоскости 10, проходящей через ось цапф 8. На заслонке 6 со стороны одной из ее цапф 8 выполнен соосный с цапфами шкив привода вращения 11, через который заслонка приводится во вращательное движение и диаметр которого « $D_1$ » превышает диаметр « $d$ » цапф 8. Отверстия 3 седла 1 облицованы вставками 12 из углеродных материалов (графита, пироуглерода и т.д.), в которых выполнены симметричные одинаковые прорези 13, через которые установлена заслонка 6 в седло 1. Ширина прорезей 5 выступов 2 седла 1 не должна быть меньше ширины прорезей 13 вставок 12 (фиг.2). Каждая вставка 12 крепится к выступу 2 седла 1 при помощи штифта 14, изготовленного из того же материала, что и седло 1. Во вставки 12 в зоне контакта с цапфами 8 установлен штифт 15, изготовленный из того же материала, что и вставка 12. Штифты 14 и 15 установлены в выступы 2 седла 1 и вставки 12 по свободной посадке, потому что углеродные и жаропрочные материалы обладают повышенной хрупкостью и могут при запрессовке разрушаться.

На заслонке 6 в районе цапф 8 между выступами 2 седла 1 выполнены цилиндрические уступы 16, диаметр « $d_1$ » которых превышает диаметр « $d$ » цапф 8 и не выходит за пределы наружного диаметра « $d_2$ » вставок 12 из углеродных материалов, таким образом обеспечивается соотношение  $d_2 > d_1 > d$ . В узле обеспечивается

следующие соотношение размеров:  $H > L - l$ , где  $H$  - величина зазора между цилиндрическим узлом, через который заслонка приводится во вращательное движение,  $L$  - расстояние между уступами заслонки,  $l$  - ширина заслонки в зоне расходного отверстия седла.

5 Сборка происходит следующим образом: вставки 12 устанавливаются в цилиндрические отверстия 3 выступов 2 седла 1 и крепятся при помощи штифтов 14 и 15. Затем заслонка 6 устанавливается в прорези 5 и 13 выступов 2 седла 1 и вставок 12.

10 При работе благодаря тому, что заслонка установлена во вставки 12, изготовленные из углеродного материала, штифт 15 также изготовлен из углеродного материала, а зазор «Н» между выступом 2 седла 1 и цилиндрическим соосным шкивом 11 больше чем разница расстояния между уступами заслонки и шириной заслонки в зоне расходного отверстия, а диаметр уступа заслонки не превышает  
15 наружный диаметр вставки, контакт заслонки происходит по углеродному материалу, обладающему наиболее низким коэффициентом трения, обеспечивается снижение величины шарнирного момента. Так, например, величина коэффициента трения жаропрочного металлического сплава по жаропрочному металлическому сплаву находится в пределах 0,4...0,5, а по углеродному материалу не превышает  
20 величины 0,2. Благодаря тому, что заслонка установлена по отношению к седлу с осевым люфтом, не происходит заклинивание заслонки при прогреве конструкции.

25 Таким образом, как видно из вышеизложенного, предложенный узел соединения заслонки с седлом клапана расхода горячего газа, обеспечивает повышение надежности работы клапана за счет снижения величины шарнирного момента.

#### Формула изобретения

30 Узел соединения заслонки с седлом клапана расхода горячего газа, состоящий из седла с вертикальными выступами, симметричными расходному отверстию седла, в соосные отверстия выступов по свободной посадке установлены соосные цапфы заслонки, одна из которых снабжена соосным шкивом привода вращения, установленным с торцевым зазором к выступу седла, а заслонка установлена с зазором по отношению к торцевым поверхностям выступов и кольцевым зазором в  
35 зоне расходного отверстия седла, причем в выступах седла выполнены симметричные одинаковые вертикальные прорези, на цапфах заслонки соответственно выполнены лыски, отличающийся тем, что внутренняя поверхность сквозных цилиндрических отверстий выступов седла облицована вставкой из углеродных материалов, вставки при помощи штифтов крепятся к выступам седла, штифт, расположенный в выступах  
40 седла и вставках, выполнен из материала седла, а штифт, расположенный только во вставке, выполнен из материала вставки, штифты установлены в выступы седла и вставки по свободной посадке, при этом на заслонке в районе цапф между выступами седла выполнены цилиндрические уступы, соосные цапфам, причем  $d_2 > d_1 > d$ , а  
45 величина торцевого зазора между шкивом и торцом выступа седла  $H$  определяется соотношением:  $H > L - l$ ,

где  $d$  - диаметр цапф заслонки,

$d_1$  - диаметр цилиндрических уступов заслонки,

50  $d_2$  - наружный диаметр вставки,

$L$  - расстояние между уступами заслонки,

$l$  - ширина заслонки в зоне расходного отверстия седла.