РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 316 669** (13) **C2**

(51) МПК
F02K 9/10 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2006105180/06, 20.02.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.02.2006

(45) Опубликовано: **10.02.2008 Бюл. № 4**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **FR 2439174 A, 16.05.1980. FR 1351422 A, 07.02.1964. RU 2255240 C1, 27.06.2005. RU 2186235 C1, 27.07.2002. US 3278356 A, 11.10.1966. FR 2597926 A, 30.10.1987.**

Адрес для переписки:
614113, г.Пермь, ул. Чистопольская, 16, ФГУП "Научно-исследовательский институт полимерных материалов"

(72) Автор(ы):
Амарантов Георгий Николаевич (RU),
Арефьев Вадим Сергеевич (RU),
Моисеева Галина Петровна (RU),
Саранина Наталья Владимировна (RU),
Федченко Николай Николаевич (RU),
Лопатина Галина Евгеньевна (RU),
Божья-Воля Николай Сергеевич (RU),
Кузьмицкий Геннадий Эдуардович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский институт полимерных материалов" (RU),
Федеральное казенное предприятие "Пермский пороховой завод" (RU)

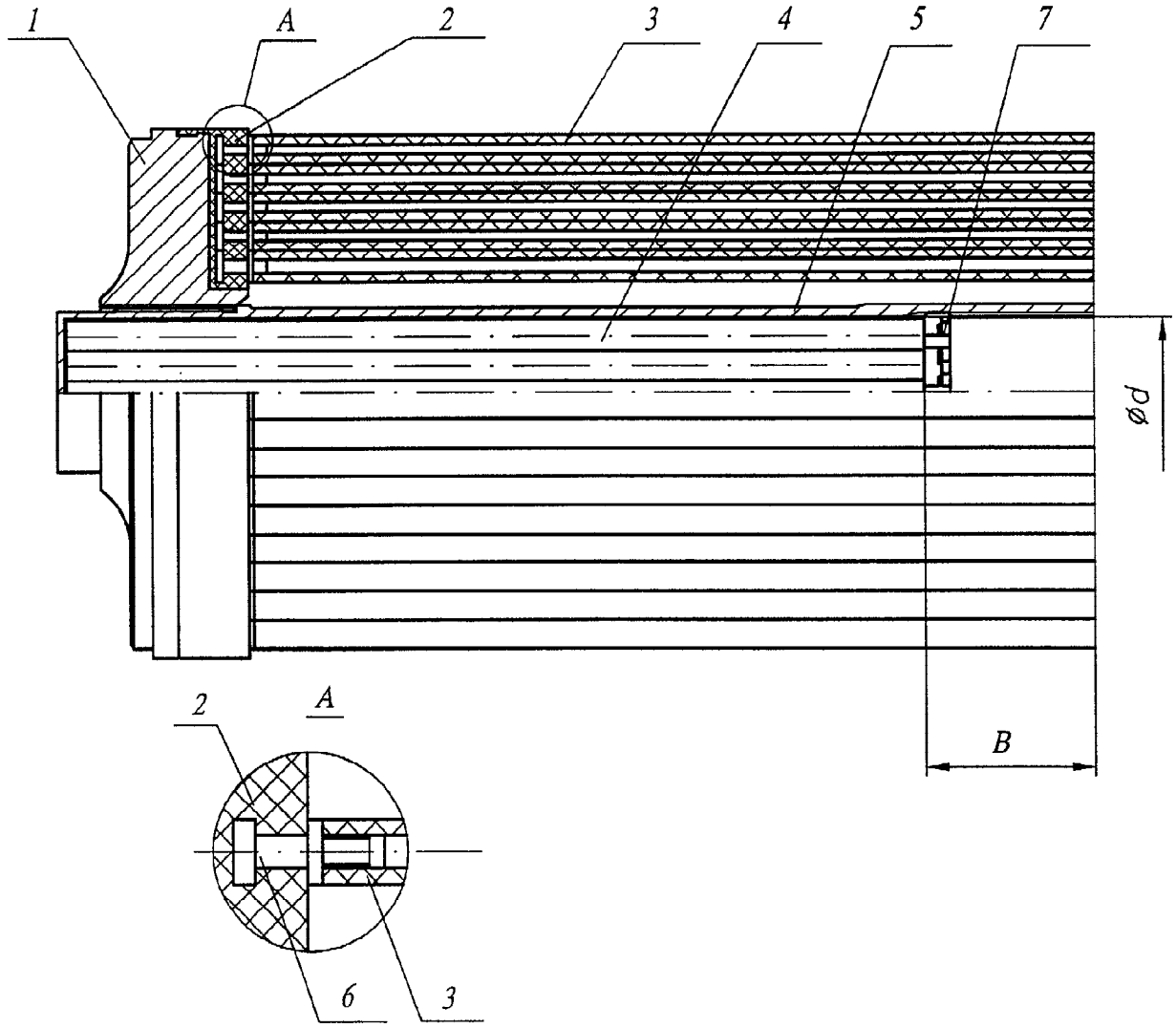
(54) ЗАРЯД ТВЕРДОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА

(57) Реферат:

Заряд твердого ракетного топлива на основе тонкосводных топливных трубок одной длины с постоянным по длине сечением выполнен составным в виде двух пучков трубок. Один из пучков трубок образован топливными трубками, надетыми на штифты, размещенные на переднем днище двигателя в завулканизированной эластичной резине. Другой, центральный пучок, помещен относительно первого пучка со смещением в сторону переднего днища двигателя в центральный стакан, скрепленный с передним днищем, и удерживается в нем колосником. Центральный пучок выполнен с диаметром, не выходящим за пределы межсоплового пространства двигателя. Величина смещения центрального пучка равна длине предсоплового объема двигателя. Изобретение позволяет обеспечить высокую начальную скорость выстрела, сохранить уровень максимального давления и исключить дегрессивно догорающие остатки топлива. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

RU 2316669 C2

RU 2316669 C2



RU 2316669 C2

RU 2316669 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 316 669** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
F02K 9/10 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006105180/06, 20.02.2006**

(24) Effective date for property rights: **20.02.2006**

(45) Date of publication: **10.02.2008 Bull. 4**

Mail address:
614113, g.Perm', ul. Chistopol'skaja, 16, FGUP "Nauchno-issledovatel'skij institut polimernykh materialov"

(72) Inventor(s):
Amarantov Georgij Nikolaevich (RU),
Aref'ev Vadim Sergeevich (RU),
Moiseeva Galina Petrovna (RU),
Saranina Natal'ja Vladimirovna (RU),
Fedchenko Nikolaj Nikolaevich (RU),
Lopatina Galina Evgen'evna (RU),
Bozh'ja-Volja Nikolaj Sergeevich (RU),
Kuz'mitskij Gennadij Ehduardovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predprijatie "Nauchno-issledovatel'skij institut polimernykh materialov" (RU),
Federal'noe kazennoe predprijatie "Permskij porokhovoj zavod" (RU)

(54) CHARGE OF A SOLID ROCKET FUEL

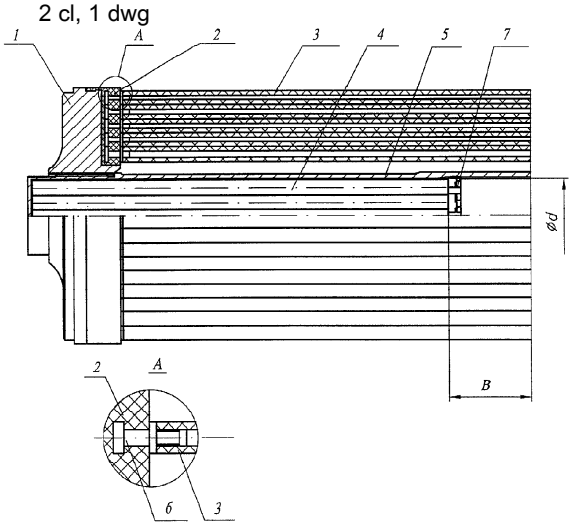
(57) Abstract:

FIELD: the invention refers to rocket fuels.

SUBSTANCE: the charge of the solid rocket fuel on the basis of thin-vaulted fuel tubes of equal length with a section having a constant length is fulfilled component in the shape of two bundles of tubes. One of the bundle of the tubes is fulfilled with fuel tubes put on pins located on the front bottom of the engine in a vulcanized elastic resin. The other bundle, the central one, is placed relatively to the first bunch with displacement into the side of the front bottom of the engine into the central bucket fastened with the front bottom and is hold in it with a grate-bar. The central bundle is fulfilled with a diameter not going out of the limits of the space between the nozzles. The value of displacement of the central bundle is equal to the volume of the engine before the nozzles.

EFFECT: the invention ensures high initial speed of the shot, preserve the level of maximal pressure and expel digressively burning residues of fuel.

2 cl, 1 dwg



RU 2316669 C2

RU 2316669 C2

В системе вооружений существует необходимость в разработке переносных противотанковых управляемых и неуправляемых ракет, реактивных огнеметов, гранатометов, запускаемых из положения «с плеча» с высокими (~300 м/с) начальными скоростями.

При разработке зарядов двигателей таких ракет предусматривается очень короткий (10-20 мс) период горения, поскольку сгорание элементов заряда до конца должно происходить в пределах пусковой установки. В ракетах управляемого типа не допускается при этом догорание дегрессивных остатков топлива, препятствующего устойчивому оптическому наведению ракеты на цель.

В наибольшей степени это обеспечивают заряды на основе тонкосводных элементов твердого ракетного топлива в виде трубок или элементов иного профиля, собранных в пучок и заделанных концом по типу «щетка» в полимерный крепящий состав, отвержденный на переднем днище двигателя (пат. Франции №№1351422, F42B, 1963; 2181178, F42C, 1974, пат. РФ №№2211354, F02K, 2002; 2183606, C06B, 2001).

Элементы заряда при этом могут изготавливаться из кордитных (пироксилиновых), двухосновных (баллиститных) топлив с постоянной в рабочем диапазоне давлений (20-30 МПа) скоростью горения (зоне «плато») либо из быстрогорящих смесевых топлив с существенно более высоким уровнем скорости горения в этой области.

Для исключения дегрессивно догорающих остатков топливных трубок в заделке крепящим составом они могут содержать вкладные элементы в виде штифтов, вклеенных в каналы и удерживающих трубки подвеской на передней несущей пластине двигателя (пат. США №№3278356, кл. 156-294, 1996).

Стремление обеспечить высокий уровень начальной скорости выстрела приводит к высоким плотностям заряжания камеры двигателя топливом. В устройствах щеточных зарядов это свойство заставляет работать при низких отношениях площади свободного прохода продуктов сгорания топлива в присопловой зоне к площади критического сечения сопла ($F_{св}/F_{кр}$), в особенности в начальный период горения заряда. В данных условиях это приводит к эрозионному горению топлива.

Для баллиститных и кордитных топлив с невысокими (30-40 мм/с) скоростями горения в зоне «плато» в целях исключения эрозионного горения минимально допустимое отношение $F_{св}/F_{кр}$ составляет 2,0; для зарядов твердого топлива с более высоким уровнем скоростей горения предельное значение этого отношения может быть несколько ниже (1,5).

Указанные эрозионные ограничения по величине $F_{св}/F_{кр}$ снижают массовое совершенство РДТТ с щеточными зарядами. Влияние эрозионного горения ограничивает уровень рабочего давления и повышает величину отношения максимальных давлений в двигателе на верхней и нижней границах температурного диапазона боевого применения заряда, что является основным недостатком зарядов.

Другим их недостатком является наличие дегрессивно догорающих остатков топливных элементов в заделке, которые при неравномерной растекаемости крепящего состава по поверхности дна могут составлять значительную величину.

Заряды, описанные в патенте США №3278356, хотя и не имеют этого недостатка, однако не обеспечивают высоких плотностей заряжания, поскольку наличие перемычек между отверстиями несущей пластины исключает возможность плотной упаковки топливных трубок заряда.

Из патента Франции №2439174, C06B 21/00, 1980 известно устройство щеточного заряда в виде пучка топливных элементов с разной длиной и изогнутым в поперечном сечении профилем, например, в форме «омега Ω». При этом более короткие элементы собраны в пучок по центру основного, более длинного пучка. Длинные и короткие топливные элементы заделаны в эластичную смолу путем ее наливки на поверхность днища и отверждения.

Омегообразные элементы топлива данного заряда могут иметь и одну длину, но выполняться усеченными по Ω-периметру в форме трапеции в направлении движения продуктов сгорания.

Аналогичное усечение периметра трубчатого топливного элемента в цилиндро-коническую форму отмечено в патенте США 3729349, C06B, 1971 на заряд в виде пучка трубок.

Устройство заряда по патенту Франции №2439174 взято за прототип данного изобретения. Устройство заряда-прототипа позволяет выдержать существующие ограничения по величине $F_{св}/F_{кр}$ на участке от торца короткого пучка до присоплового торца заряда и исключить, за счет этого, влияние эрозионного горения на уровень максимального давления в начальный период работы заряда.

Недостатками устройства-прототипа являются снижение массовых характеристик заряда и, следовательно, уровня основной характеристики (начальной скорости) за счет применения короткого пучка и усечения профиля топливных элементов, а также наличие дегрессивно догорающих остатков топлива в заделке, исключающее возможность применения заряда в системах оптического наведения.

Технической задачей настоящего изобретения является повышение массовых характеристик с обеспечением условий безэрозионного горения топлива в устройствах зарядов на основе тонкосводных топливных элементов, повышение за счет этого уровня основного параметра (начальной скорости выстрела), сохранение уровня максимального давления, исключение дегрессивно догорающих остатков топлива, а также снижение температурной чувствительности величины максимального давления в двигателе.

Технический результат достигается за счет того, что заряд выполняется аналогично прототипу составным в виде двух пучков тонкосводных топливных трубок. Однако топливные трубки имеют одну длину и постоянное по длине сечение.

При этом центральный пучок помещается в цилиндрический стакан, скрепленный с передним днищем двигателя. Наружный пучок трубок вклеен по схеме «щетка». Данный пучок образуют топливные трубки, надетые на штифты, размещенные на переднем днище двигателя в завулканизованной эластичной резине.

Относительно наружного пучка центральный пучок смещен в сторону переднего днища на расстояние, равное, в предельном случае, длине предсоплового объема двигателя, что обеспечивает снятие эрозионного горения топлива в присопловой области заряда.

Сущность изобретения показана на чертеже.

Изображенное устройство заряда представляет собой двухпучковую схему на основе топливных трубок 3 и 4 одной и той же длины.

Пучок трубок 4 помещен свободно в центральный стакан 5, скрепленный с передним днищем 1 двигателя, и удерживается в нем колосником 7. Пучок трубок 3 вклеен по схеме «щетка» с использованием покрытых клеем штифтов 6, размещенных на переднем днище 1 двигателя в завулканизованной эластичной резине 2.

Пучок трубок 4 смещен в сторону переднего днища 1 на расстояние B. Диаметр $\varnothing d$ пучка трубок 4 не выходит за пределы межсоплового пространства на заднем днище двигателя, а величина смещения пучка B в пределе равна длине предсоплового объема двигателя.

Смещение пучка топливных трубок 4 позволяет снизить на участке B отношение $F_{св}/F_{кр}$ до уровня, снижающего или совсем исключающего эрозионное горение топлива, а исполнение при этом заряда на основе топливных трубок одной длины - исключить потерю массовых характеристик двигателя.

Вместе взятое это обеспечивает высокий уровень начальной скорости выстрела, установленную величину максимального давления, снижая градиент последнего в температурной области боевого применения.

Реализация схемы «щетка» пучка трубок 3 с заделкой штифтов в завулканизованную эластичную резину исключает имеющиеся на отверждаемых полимерных крепящих составах местные их подъемы, оголения штифтов из-за неравномерной растекаиваемости полимерного состава и гарантирует полное исключение возможности появления дегрессивно горящих остатков топлива, обеспечивая, кроме этого, надежное закрепление элементов заряда.

Заявленное техническое решение положительно зарекомендовало себя в отработке заряда баллиститного топлива пехотного огнемета.

Формула изобретения

1. Заряд твердого ракетного топлива на основе тонкосводных топливных трубок одной длины с постоянным по длине сечением, отличающийся тем, что он выполнен составным в виде двух пучков, один из которых образуют топливные трубки, надетые на штифты, размещенные на переднем днище двигателя в завулканизированной эластичной резине, а другой, центральный пучок, с диаметром, не выходящим за пределы межсоплового пространства двигателя, помещен относительно первого пучка со смещением в сторону переднего днища двигателя в центральный стакан, скрепленный с передним днищем, и удерживается в нем колосником.

2. Заряд по п.1, отличающийся тем, что величина смещения центрального пучка равна длине предсоплового объема двигателя.