



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013127729/11, 18.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.06.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.06.2013

(45) Опубликовано: 10.12.2014 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2478183 C1, 27.03.2013. RU 92169  
U1, 10.03.2010. GB 2394029 A, 14.04.2004. JP  
2007024360 A, 01.02.2007

Адрес для переписки:

300012, г.Тула, пр. Ленина, 92, Федеральное  
государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Тульский государственный  
университет"(ТулГУ), патентно-лицензионный  
отдел (ТулГУ)

(72) Автор(ы):

Ветров Вячеслав Васильевич (RU),  
Михеев Константин Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

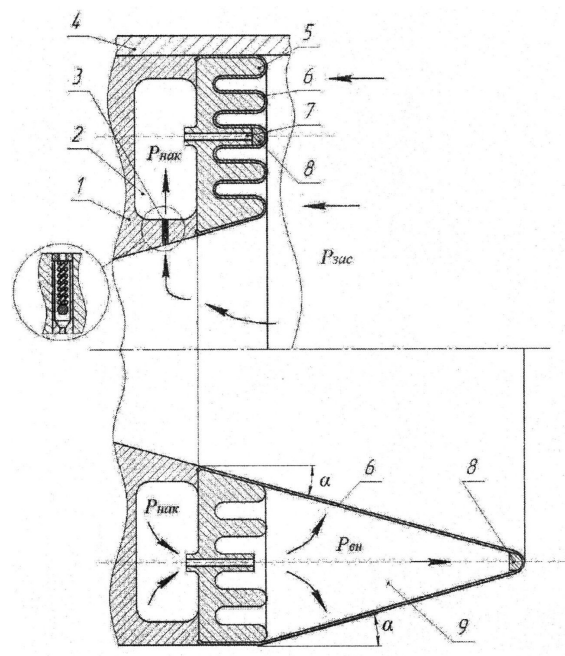
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Тульский  
государственный университет" (ТулГУ) (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ТРАНСФОРМАЦИИ КОРМОВОГО ОТСЕКА АРТИЛЛЕРИЙСКОГО СНАРЯДА

(57) Реферат:

Изобретение относится к оборонной технике, в частности к снарядам с трансформируемым в полете кормовым отсеком. Устройство трансформации кормового отсека артиллерийского снаряда содержит накопительную камеру, связанную с заснарядным пространством дроссельным устройством, опорный рифленый диск и гофрированную оболочку с коаксиальной совокупностью зигзагообразных гофр, наложенных на соответствующее профильное рифление опорного диска. Гофрированная оболочка выполнена кольцеобразной формы с нечетным числом внешних гофр, при этом средний диаметр гофрированной кольцевой оболочки совпадает со средним диаметром центрального гофра, а сама оболочка закреплена на рифленом опорном

диске по внешнему и внутреннему контуру. В центральном кольцевом выступе опорного рифленого диска выполнены равномерно расположенные по его центральной окружности сквозные отверстия, соединяющие накопительную камеру с внутренней поверхностью центрального гофра оболочки. Кроме этого центральный кольцевой выступ опорного рифленого диска может быть частично замещен кольцом с профилем, полностью дополняющим профиль центрального гофра оболочки и закрепленным внутри этого гофра. Достигается увеличение дальности полета артиллерийского снаряда с двигательной установкой за счет улучшения его аэродинамического качества путем снижения донного сопротивления. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013127729/11, 18.06.2013**(24) Effective date for property rights:  
**18.06.2013**

Priority:

(22) Date of filing: **18.06.2013**(45) Date of publication: **10.12.2014** Bull. № **34**

Mail address:

**300012, g.Tula, pr. Lenina, 92, Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tul'skij gosudarstvennyj universitet" (TulGU), patentno-litsenzionnyj otdel (TulGU)**

(72) Inventor(s):

**Vetrov Vjacheslav Vasil'evich (RU),  
Mikheev Konstantin Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tul'skij gosudarstvennyj universitet" (TulGU) (RU)**

(54) **DEVICE OF TRANSFORMATION OF STERN COMPARTMENTS OF ARTILLERY PROJECTILE**

(57) Abstract:

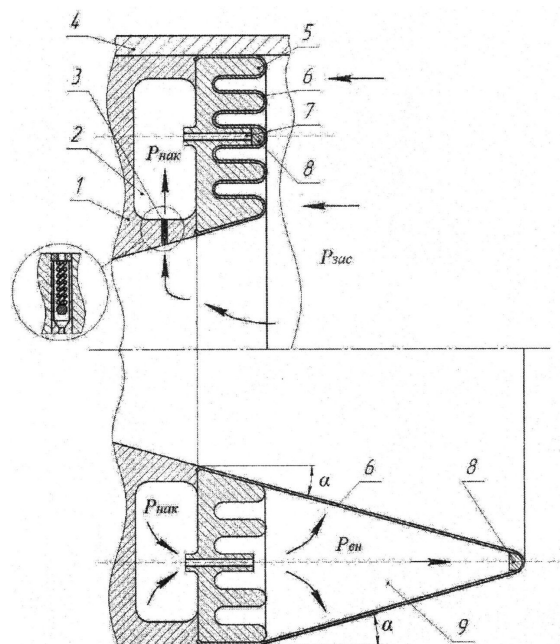
FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: device of transformation of stern compartments of artillery projectile comprises a storage chamber connected to the space behind the shot by the throttling device, the support fluted disk and the corrugated shell with a coaxial plurality of zigzag corrugations applied on the corresponding profile corrugation of the support disk. The corrugated shell is made annular-shaped with an odd number of the external corrugations. The average diameter of the corrugated annular shell coincides with the average diameter of the central corrugation, and the shell itself is fixed on the fluted support disk along the outer and the inner contour. In the central annular ledge of the fluted support disk the through holes are made, evenly located on its central circumference, connecting the collection chamber with the inner surface of the central corrugation of the shell. In addition, the central annular ledge of the fluted support disk can be partially replaced by a ring with a profile entirely complementary to the profile of the central corrugation of the shell and fixed inside the corrugation.

EFFECT: extended flying range of artillery

projectile with propulsion device by improving its aerodynamic property by reducing the resistance of the bottom.

2 cl, 1 dwg



Изобретение относится к оборонной технике, в частности к устройствам повышения дальности стрельбы артиллерийскими снарядами за счет снижения их аэродинамического сопротивления, реализуемым в снарядах с трансформируемым в полете кормовым отсеком.

5 Известно устройство снижения лобового сопротивления артиллерийского снаряда [Патент GB 2394029 А, опубл. 14.04.2004], которое в исходном состоянии имеет совокупность телескопически сложенных друг в друга цилиндрических колец различной ширины, которые после вылета снаряда из канала ствола под действием пружины  
10 выдвигаются в осевом направлении и тем самым удлиняют кормовую часть снаряда, придавая ей коническую форму. Однако данное устройство обладает существенными недостатками в том отношении, что требует на каждый выдвижной элемент наличия своего осевого фиксатора. При этом внешняя поверхность сформированного выдвижного обтекателя всегда будет иметь уступы в местах сочленения телескопических колец, что отрицательно скажется на качестве его обтекания воздушным потоком.  
15 Кроме этого масса такого устройства будет гораздо больше, чем тонкостенной сплошной оболочки, которую можно получить за счет деформирования, например, предварительно гофрированной оболочки.

Наиболее близким аналогом предлагаемого изобретения является артиллерийский снаряд [Патент РФ на полезную модель №92169 с приоритетом от 16.10.2009 г., опубл.  
20 10.03.2010 г.], в котором используется энергии ствольных газов для трансформации деформируемого элемента в виде гофрированной мембраны в тонкостенную оболочку кормового обтекателя конической или близкой к ней формы. В данном случае использование аккумулированной энергии ствольных газов вполне оправдано, т.к. требуется создать весьма значительное усилие деформирования гофрированной  
25 оболочки. Описанный в данном патенте артиллерийский снаряд имеет трансформируемый кормовой отсек с устройством для увеличения дальности полета, содержащим накопительную камеру и дроссельное устройство, при этом устройство для увеличения дальности полета снабжено опорным рифленным диском и радиально гофрированной мембраной, наложенной на соответствующее профильное рифление  
30 диска и закрепленной на его наружной поверхности, а в центре диска установлено дроссельное устройство с возможностью осевого перемещения и закрепленное на мембране, при этом гофрированная мембрана выполнена в виде коаксиальной совокупности зигзагообразных гофров с закругленными торцами, между которыми имеются цилиндрические участки.

35 Вышеуказанный прототип обладает существенным недостатком - его нельзя использовать на снарядах и ракетах, имеющих ракетный двигатель, размещенный в хвостовой части, так как его сопло перекрывалось бы замкнутым кормовым обтекателем, сформированным в процессе полетной трансформации гофрированной оболочки. Это существенно сужает область применимости устройства трансформации  
40 кормового отсека, описанного в прототипе.

Технической задачей заявляемого изобретения является увеличение дальности полета артиллерийского снаряда с двигательной установкой, например РДТТ, за счет улучшения аэродинамического качества ЛА путем снижения его донного сопротивления посредством придания в полете кормовой части снаряда формы усеченного конуса с  
45 внутренней конической выемкой, которая может выполнять функцию расширяющейся части сопла ракетного двигателя при его работе. Данный эффект достигается без изменения штатных габаритов снаряда до выстрела и при минимальной массе трансформируемого кормового отсека.

Поставленная задача решается таким образом, что устройство трансформации в полете кормового отсека артиллерийского снаряда, содержащее накопительную камеру, дроссельное устройство, опорный рифленый диск и гофрированную оболочку, наложенную на соответствующее профильное рифление опорного диска, выполнено

5 таким образом, что гофрированная оболочка имеет кольцевую форму с нечетным числом внешних гофр и закреплена одновременно по наружной и внутренней цилиндрическим поверхностям опорного диска, в центральном выступе которого имеются равномерно расположенные по его центральной окружности сквозные

10 отверстия для выхода газа из накопительной камеры в полость между опорным диском и гофрированной оболочкой, а сам центральный выступ может иметь неполный профиль по отношению к опирающемуся на него гофру кольцевой оболочки, который дополнен сплошным кольцом, закрепленным по внутренней поверхности центрального гофра.

Изобретение поясняется чертежом, где на фигуре изображено совмещенное осевое сечение устройства трансформации кормового отсека артиллерийского снаряда в канале

15 ствола (верхняя часть) и после выхода снаряда из ствола (нижняя часть) в момент окончания формирования кормового обтекателя в виде усеченного конуса с внутренней конической выемкой.

Устройство трансформации в полете кормового отсека артиллерийского снаряда включает: корпус 1, формирующий накопительную камеру 2 с дроссельным устройством

20 3, опорный рифленый диск 5, замыкающий накопительную камеру, кольцеобразную гофрированную оболочку 6 с коаксиальной совокупностью нечетного числа внешних гофр, которая посажена на внешний и внутренний диаметры опорного рифленого диска и жестко зафиксирована на его внутренней торцевой поверхности. При этом в центральном выступе опорного рифленого диска 5 имеются равномерно расположенные

25 по центральной окружности сквозные отверстия 7 для выхода газа из накопительной камеры в полость между опорным диском и кольцеобразной гофрированной оболочкой, а сам центральный выступ имеет неполный профиль по отношению к опирающемуся на него гофру кольцевой гофрированной оболочки, который дополнен сплошным кольцом 8, закрепленным по внутренней поверхности центрального гофра указанной

30 оболочки.

Длина образующей кольцеобразной гофрированной оболочки 6 соответствует, с учетом ее пластической деформации, длине образующей конической оболочки заданной конусности с углом  $\alpha$ , определяемым из условия обеспечения безотрывного обтекания кормового обтекателя потоком набегающего воздуха. Стрелками на чертеже показано

35 движение газа в процессе работы устройства трансформации ( $p_{\text{зас}}$  - давление газа в заснарядном пространстве при движении снаряда в стволе 4,  $p_{\text{нак}}$  - давление в накопительной камере 2 и  $p_{\text{вн}}$  - внутреннее давление в объеме 9 под мембраной, которое действует в процессе деформирования исходной оболочки).

Работает устройство трансформации в полете кормового отсека артиллерийского

40 снаряда, с учетом вышеприведенного описания, следующим образом. При выстреле давлением пороховых газов  $p_{\text{зас}}$  производится разгон снаряда в стволе 4 и одновременно через дроссельное устройство 3 происходит накопление газа высокого давления  $p_{\text{нак}}$  в накопительной камере 2, образованной корпусом 1 и опорным рифленым диском 5. Кольцеобразная гофрированная оболочка 6 во время нахождения снаряда в стволе 4 под воздействием высокого давления  $p_{\text{зас}}$  поджимается к опорному рифленому диску

45 5, поэтому для обеспечения необходимой прочности конструкции не требуется большой толщины ее стенок. После выхода снаряда из ствола давление окружающей среды

(давление за донным срезом снаряда) становится значительно ниже давления газа  $p_{\text{нак}}$  в накопительной камере 2, при этом создается возможность осевого перемещения центрального гофра кольцеобразной гофрированной оболочки 6 под действием на него через кольцо 8 давления истекающих через отверстия 7 струй газа из накопительной  
 5 камеры 2. Центральный гофр вместе с кольцом 8 начинает ускоренно перемещаться в осевом направлении, чем создается увеличивающийся по мере деформирования оболочки свободный объем 9, заполняемый газом повышенного давления из накопительной камеры 2. При этом происходит опережающее деформирование центрального гофра из-за непосредственного воздействия газовых струй, истекающих со скоростью звука  
 10 из отверстий 7, на кольцо 8. Постепенно газы из накопительной камеры 2 начинают проникать в образующийся свободный объем 9 между остальными гофрами оболочки 6 и внешней поверхностью опорного рифленого диска 5, трансформируя тем самым оболочку 6. После того как ее центральный гофр переместится в осевом направлении на расстояние, где истекающие струи распадаются и уже не производят  
 15 непосредственного осевого воздействия на кольцо 8, оно само, отдавая накопленную кинетическую энергию, формирует инерционное осевое воздействие, обеспечивающее опережающее осевое движение центрального гофра в ходе деформирования кольцеобразной гофрированной оболочки 6. В итоге, на конечной стадии деформирования давление в накопительной камере 2 и во внутреннем объеме 9 под  
 20 трансформированной оболочкой 6 выравнивается, принимая допустимое из условия прочности конической оболочки значение, а кольцеобразная гофрированная оболочка 6 приобретает заданную полетную форму.

Предлагаемое устройство обеспечит трансформирование кольцевой гофрированной оболочки в кормовой обтекатель заданной формы оптимальным образом, т.к. позволит  
 25 наиболее равномерно нагружать все гофры мембраны в процессе ее деформирования. В конечном итоге это позволит получить кормовой обтекатель с высоким качеством внешней поверхности и в полной мере удовлетворить условиям обеспечения безотрывного обтекания кормовой части снаряда набегающим потоком воздуха и, следовательно, существенно снизить его аэродинамическое сопротивление и при этом  
 30 увеличить дальность полета снаряда.

Использование предлагаемого устройства трансформации кормового обтекателя артиллерийского снаряда позволит увеличить его дальность как минимум на 15...17%, при этом данное устройство может использоваться с указанной баллистической  
 35 эффективностью как на снарядах с двигательной установкой, так и без нее.

#### Формула изобретения

1. Устройство трансформации кормового отсека артиллерийского снаряда, содержащее накопительную камеру, связанную с заснарядным пространством дроссельным устройством, опорный рифленый диск и гофрированную оболочку с  
 40 коаксиальной совокупностью зигзагообразных гофр, наложенных на соответствующее профильное рифление опорного диска, и закрепленную на опорном рифленом диске по внешнему контуру, отличающееся тем, что гофрированная оболочка выполнена кольцеобразной формы с нечетным числом внешних гофр, при этом средний диаметр гофрированной кольцевой оболочки совпадает со средним диаметром центрального  
 45 гофра, а сама оболочка дополнительно закреплена на рифленом опорном диске по внутреннему контуру, причем в центральном кольцевом выступе опорного рифленого диска выполнены равномерно расположенные по его центральной окружности сквозные отверстия, соединяющие накопительную камеру с внутренней поверхностью

центрального гофра оболочки.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что центральный кольцевой выступ опорного рифленого диска частично замещен кольцом с профилем, полностью дополняющим внутренний профиль центрального гофра оболочки и закрепленным внутри этого гофра.

10

15

20

25

30

35

40

45