



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006145587/06, 20.12.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.12.2006

(45) Опубликовано: 20.10.2008 Бюл. № 29

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 3724219 A, 03.04.1973. RU 2221159
C2, 10.01.2004. GB 1413609 A, 12.11.1975. DE
884304 C, 27.07.1953. DE 2919966 A1,
20.11.1980. US 3916618 A, 04.11.1975.

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

(72) Автор(ы):

Никитин Василий Тихонович (RU),
Козьяков Алексей Васильевич (RU),
Молчанов Владимир Федорович (RU),
Колесников Виталий Иванович (RU),
Кислицын Алексей Анатольевич (RU),
Ибрагимов Наиль Гумерович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

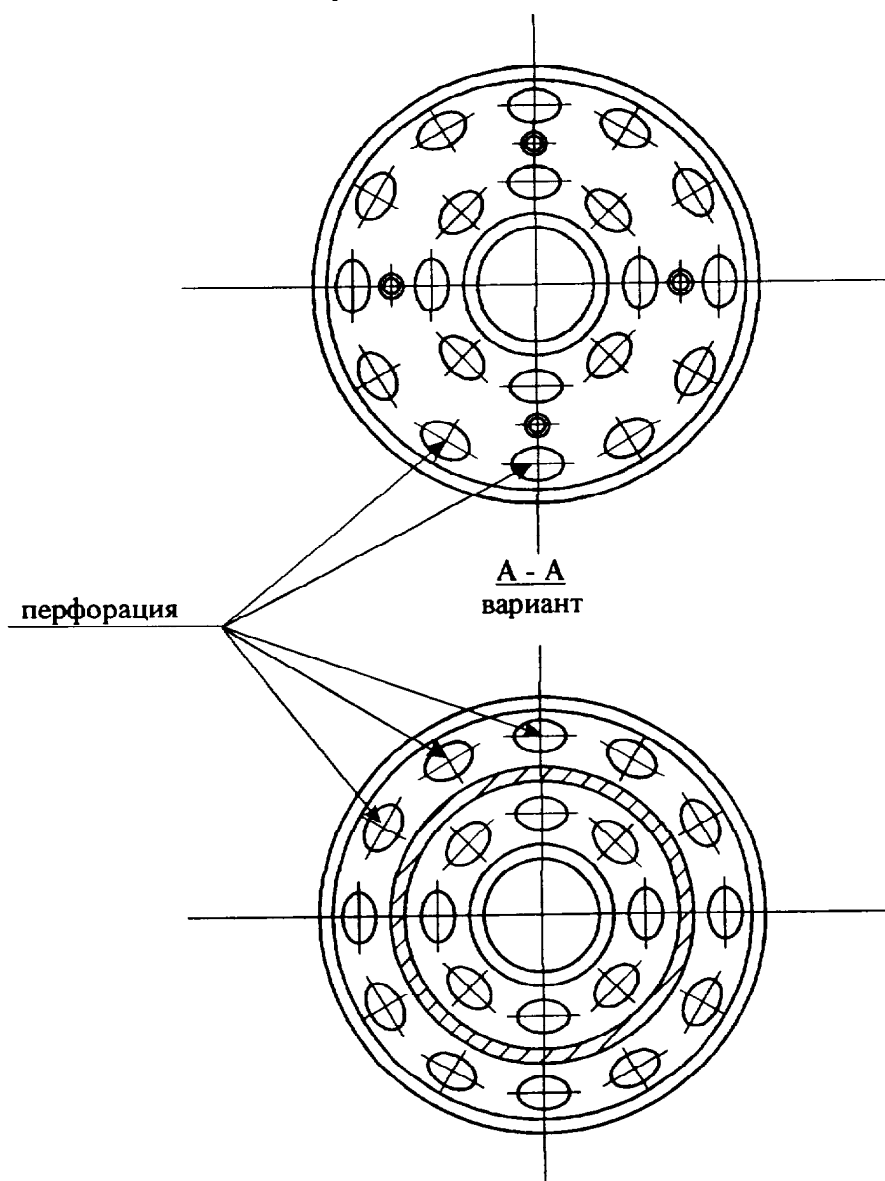
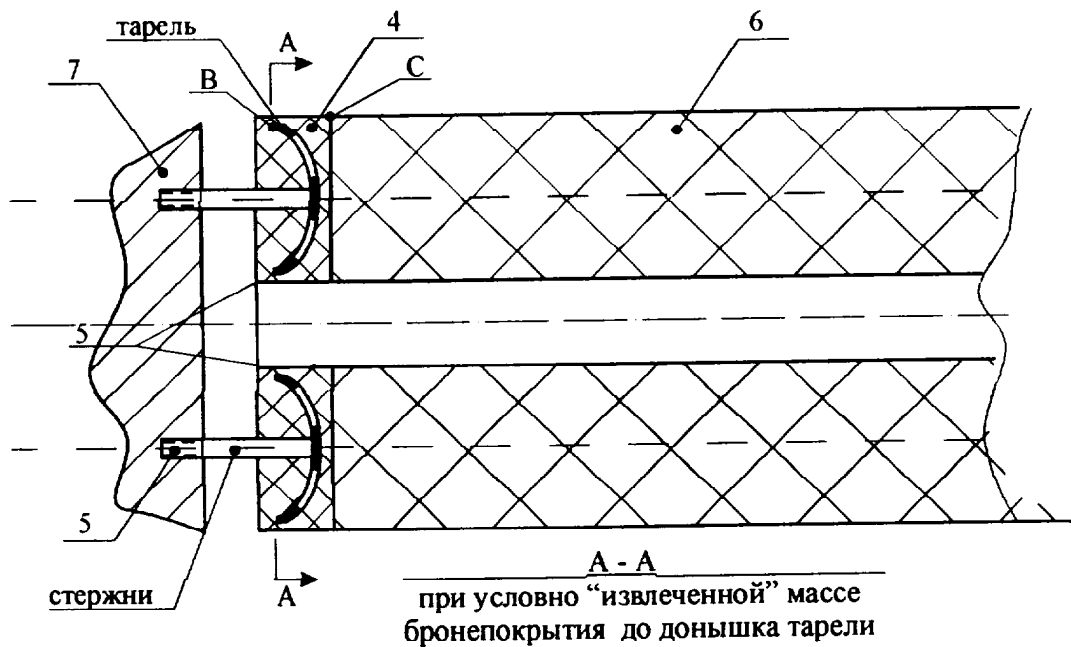
Федеральное государственное унитарное
предприятие "Научно-исследовательский
институт полимерных материалов" (RU)

(54) ЗАРЯД ТВЕРДОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА

(57) Реферат:

Заряд твердого ракетного топлива включает канальную шашку, оснащенную узлом крепления к переднему днищу ракетного двигателя. На переднем торце шашки выполнено бронепокрытие, в теле которого размещен узел крепления в виде скрепленного с бронепокрытием армирующего осесимметрического каркаса, центрированного в теле бронепокрытия относительно оси заряда. Каркас выполнен в виде тонкостенной перфорированной кольцевой выпуклой в сторону шашки тарели, с которой скреплены стержни или

втулка. Стержни расположены параллельно оси заряда и выступают из тела бронепокрытия оконечностью, соединяемой с передним днищем ракетного двигателя. Втулка выполнена с выступающей из тела бронепокрытия оконечностью, соединяемой с передним днищем ракетного двигателя. Изобретение позволяет повысить надежность работы заряда твердого топлива, исключить дегрессивный остаток в конце работы ракетного двигателя, а также снизить дымообразование. 4 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг.3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006145587/06, 20.12.2006**

(24) Effective date for property rights: **20.12.2006**

(45) Date of publication: **20.10.2008 Bull. 29**

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

(72) Inventor(s):
**Nikitin Vasilij Tikhonovich (RU),
Koz'jakov Aleksej Vasil'evich (RU),
Molchanov Vladimir Fedorovich (RU),
Kolesnikov Vitalij Ivanovich (RU),
Kislitsyn Aleksej Anatol'evich (RU),
Ibragimov Nail' Gumerovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predprijatие "Nauchno-issledovatel'skij
institut polimernykh materialov" (RU)**

(54) **ROCKET SOLID-PROPELLANT CHARGE**

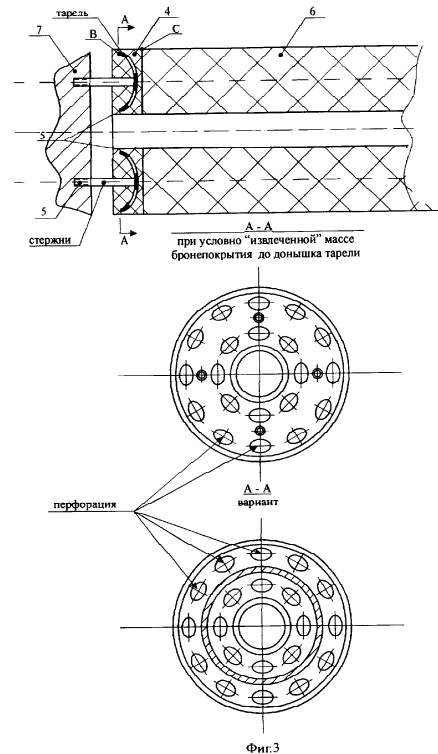
(57) Abstract:

FIELD: engines and pumps.

SUBSTANCE: rocket solid-propellant charge incorporates channel grain furnished attached to rocket engine front bottom. Grain front end face is furnished with armored coat housing attachment unit representing axially symmetric reinforcing carcass coupled with armored centered in armoring body relative to charge axis. Said carcass represents thin-wall perforated annular plate projecting towards grain and coupled with rods or sleeve. Rods are arranged in parallel to charge axis and extend from armoring body to get linked to rocket engine front bottom. Aforesaid sleeve extends from armoring body to get coupled with rocket engine front bottom.

EFFECT: higher reliability of solid-propellant charge, ruling out regressive residue at rocket engine operation termination and lower smoke formation.

5 cl, 4 dwg



RU 2 336 431 C1

RU 2 336 431 C1

Изобретение относится к области ракетной техники и предназначено для использования в ракетных двигателях (РД) с вкладным зарядом твердого ракетного топлива (ТРТ).

Известны конструкции зарядов и РД, с вкладными зарядами, по патентам: RU 2178092, FR 2731471, RU 2079689, US 3724219 A, GB 1413609 A, DE 884304 C, DE 2919966 A1, US 3916618A.

Известна также конструкция РД по патенту: RU 2221159 от 10.01.2004 г., приоритет от 14.01.2002 г., принятая авторами за прототип, предусматривающая крепление заряда к переднему днищу РД.

Прототип (Фиг.1) содержит сопловой блок и камеру сгорания (КС) с размещенным в ней канальным вкладным зарядом ТРТ всестороннего горения. При этом заряд скреплен с передним днищем РД. Узел крепления заряда к переднему днищу выполнен в виде конической втулки вклеенной в канал и прочноскрепленной с каналом заряда.

Достоинствами прототипа являются: разгрузка (при высоких осевых перегрузках ракеты) заднего торца заряда ТРТ от сжимающих напряжений в процессе функционирования (боевого использования) РД и уменьшение теплонапряженности КС, за счет оптимального перераспределения газовых потоков между каналом заряда и зазором "стенка КС - наружная поверхность заряда".

Однако, как показали расчетно-экспериментальные исследования, прототипу присущ ряд недостатков, а именно:

1. Наличие существенного дегрессивно-догогорающего остатка (ДДО) ТРТ в конце работы заряда (Фиг.1), составляющего в зависимости от размеров заряда и втулки 1...6% (вес) и более, что снижает суммарный импульс (I_{Σ}) тяги РД.

2. Наличие ДДО существенно повышает, на 20...30% и более, уровень мощности дымообразования (N) заряда (РД) в конце работы (дымовой "хлопок"), что обусловлено догоранием ДДО и бронепокрывтия втулки при низких давлениях (Фиг.2) на участке спада зависимости "давление - время" в КС РД. Наличие указанного недостатка недопустимо для РД управляемых ракет (пат. RU 2164616, RU 2233991, RU 2211350).

3. Пониженная технологичность изготовления заряда, обусловленная повышенными временными и материальными затратами при вклеивании втулки (изготовление оснастки для вклейки - запрессовки втулок в канал заряда, выдержка запрессованной в канал заряда втулки в течение 12~24 ч, последующая распрессовка).

При вклеивании втулки в канал заряда, в отдельных случаях, из-за высоких напряжений, сопутствующих запрессовке втулки в канал (обусловленных объективными допусками на коническую расточку канала) наблюдается эксудация пластификаторов на внешнюю поверхность шашки ТРТ, что снижает ее эксплуатационную надежность.

Технической задачей изобретения является разработка конструкции вкладного канального заряда ТРТ всестороннего горения с практическим исключением дегрессивно - догорающего остатка топлива в конце работы заряда, с улучшенными внутриваллистическими характеристиками (ВВХ), уменьшенным дымообразованием, при отсутствии сжимающих напряжений на заднем (сопловом) торце заряда при работе РД.

Технический результат изобретения достигается как за счет скрепления заряда с передним днищем РД, так и за счет конструкции самого заряда ТРТ, а именно введения в конструкцию заряда скрепляемого с передним днищем РД торцевого бронепокрывтия, в теле которого размещен узел крепления заряда к переднему днищу РД.

Технический результат патентуемого изобретения заключается в создании заряда ТРТ, включающего канальную шашку всестороннего горения, оснащенную узлом крепления к переднему днищу РД, с торцевым бронепокрывтием, при этом в теле торцевого бронепокрывтия размещен узел крепления в виде скрепленного с бронепокрывтием армирующего каркаса, с выступающей из тела бронепокрывтия оконечностью, соединяемой с передним днищем РД. При этом каркас в целом и его элементы центрированы в теле бронепокрывтия относительно оси заряда.

Каркас может быть выполнен в виде тонкостенной перфорированной кольцевой выпуклой в сторону торца шашки тарели, с которой скреплены стержни, расположенные

параллельно оси заряда и выступающие из тела бронепокрытия оконечностью, соединяемой с передним днищем РД, либо в виде тонкостенной перфорированной кольцевой выпуклой в сторону шашки тарели, с которой скреплена втулка с выступающей из тела бронепокрытия оконечностью соединяемой с передним днищем РД. При этом сама

5 втулка может быть также перфорирована.

Размещение армирующих элементов в теле торцевого бронепокрытия выполнено с учетом равномерности распределения воздействия осевой нагрузки на заряд ТРТ (осевая перегрузка + осевой перепад давления в КС), т.е. с соблюдением осесимметричности армирующих элементов каркаса относительно заряда. В качестве материала каркаса

10 применена сталь. В качестве материала бронепокрытия - термопластичный бронесостав, например, на основе ацетилцеллюлозы (пат. RU 2179989, RU 2276174).

Скрепление каркаса с бронепокрытием и непосредственное бронирование заряда по торцу выполнено за один прием в пресс-форме на термопластавтомате (ТПА) (пат. RU 2209135, RU 2232074, RU 2208005).

15 Сущность изобретения заключается в выполнении заряда канальным, всестороннего горения, с бронепокрытием переднего торца, в теле которого размещен каркас (армирующие элементы), скрепляемый с передним днищем РД (с передней крышкой, мембраной), что позволяет по сравнению с прототипом исключить ДДО, его последующее догорание и повышенное дымообразование заряда РД в конце его работы.

20 При этом исключение ДДО и его догорания в конце работы заряда при низких давлениях (на участке спада зависимости "давление - время") способствует обеспечению (в ограниченных габаритах КС), достижения более высокого суммарного импульса тяги РД.

Наличие перфорации тарели улучшает ее скрепление с бронепокрытием, за счет исключения при бронировании на ТПА (патенты RU 2209135, RU 2232074) образования

25 "застойных" зон (пустот), что повышает технологичность конструкции и безопасность (безаварийность) при ее изготовлении. При этом выполнение кольцевой тарели выпуклой в сторону торца шашки, например тороидальной формы - обеспечивает максимальную жесткость конструкции в целом под действием растягивающей (отрывной) нагрузки, а удаление оконечности тарели (т.В) от стыка бронепокрытия с шашкой (т.С), за счет

30 выпуклости тарели позволяет уменьшить напряжения по месту стыка и тем самым обеспечить требуемую прочность соединения "бронепокрытие - шашка ТРТ".

Изобретение иллюстрируется графическими материалами.

Фиг.1. Вид заряда (для узла скрепления "втулка - заряд") для прототипа в конце работы заряда.

35 1 - втулка;
2 - бронепокрытие (облицовка) втулки;
3 - дегрессивно-догорающий остаток (ДДО) ТРТ заряда;
е - горящий свод заряда.

Фиг.2. Типовые зависимости "давление - время", "мощность дымообразования - время" для прототипа и патентуемого изобретения.

40 р - давление;
N - мощность дымообразования;
τ - время;
τ_к - время горения заряда для горящего свода (е);

45 индексы: I - прототип;
II - патентуемое изобретение.

Фиг.3. Конструкция патентуемого заряда.

4 - торцевое бронепокрытие;
5 - каркас (армирующие элементы) крепления заряда;
50 6 - шашка ТРТ;
7 - передняя крышка РД;

Фиг.4. Вид заряда (для узла скрепления "каркас - заряд") для патентуемой конструкции в конце работы заряда.

8 - "догорающий остаток" ТРТ заряда;

4 - торцевое бронепокрытие;

5 - каркас (армирующие элементы).

Заряд реализован в виде канальной шашки из высокоэнергетического баллиститного

5 ТРТ с размерами:

- наружный диаметр - 130 мм;

- диаметр канала - 70 мм;

- длина - 260 мм;

- масса - 4,0 кг.

10 Шашка бронирована по переднему торцу термопластичным бронепокрытием на основе ацетилцеллюлозы. Толщина торцевого бронепокрытия - 10 мм. Бронепокрытие армировано узлом крепления (Фиг.3) к переднему днищу РД, в виде тороидальной перфорированной тарели, скрепляемой с 4 стержнями. Скрепление бронепокрытия с шашкой и узла крепления с бронепокрытием выполнено за один прием на ТПА.

15 Патентуемая конструкция заряда состоит (Фиг.3) из шашки ТРТ (6), бронированной по переднему торцу бронепокрытием (4), внутри которого размещен скрепленный с ним каркас (5) крепления заряда к передней крышке РД (7).

Патентуемый заряд работает следующим образом:

20 - после воспламенения заряда происходит его горение параллельными слоями (по эквидистантным поверхностям);

- образующиеся при горении заряда продукты сгорания ТРТ истекают через сопло РД, создавая реактивную тягу.

25 Выполнение заряда в виде цилиндрической осесимметричной канальной шашки, бронированной по торцу и скрепленной с передним днищем РД, обеспечивает отсутствие дегрессивного остатка ТРТ в конце работы заряда (Фиг.4) по сравнению с прототипом (Фиг.1).

Положительный эффект изобретения - улучшение ВБХ, снижение дымообразования РД, а также повышение надежности работы заряда ТРТ (и РД) за счет исключения нагрузок на задний торец заряда.

30

Формула изобретения

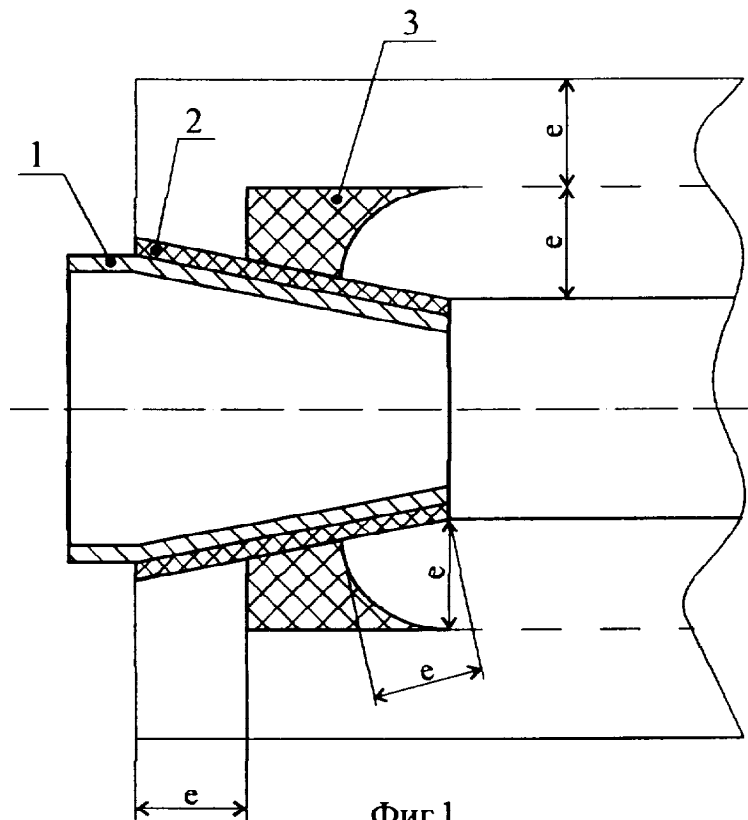
1. Заряд твердого ракетного топлива, включающий канальную шашку, оснащенную узлом крепления к переднему днищу ракетного двигателя, отличающийся тем, что на переднем торце шашки выполнено бронепокрытие, в теле которого размещен узел
35 крепления в виде скрепленного с бронепокрытием армирующего осесимметричного каркаса в виде тонкостенной перфорированной кольцевой выпуклой в сторону шашки тарели, с которой скреплены либо стержни, расположенные параллельно оси заряда и выступающие из тела бронепокрытия оконечностью, соединяемой с передним днищем ракетного двигателя, либо втулка с выступающей из тела бронепокрытия оконечностью, соединяемой
40 с передним днищем ракетного двигателя, при этом каркас в целом и его элементы центрированы в теле бронепокрытия относительно оси заряда.

2. Заряд твердого ракетного топлива по п.1, отличающийся тем, что каркас выполнен из металла, например из стали.

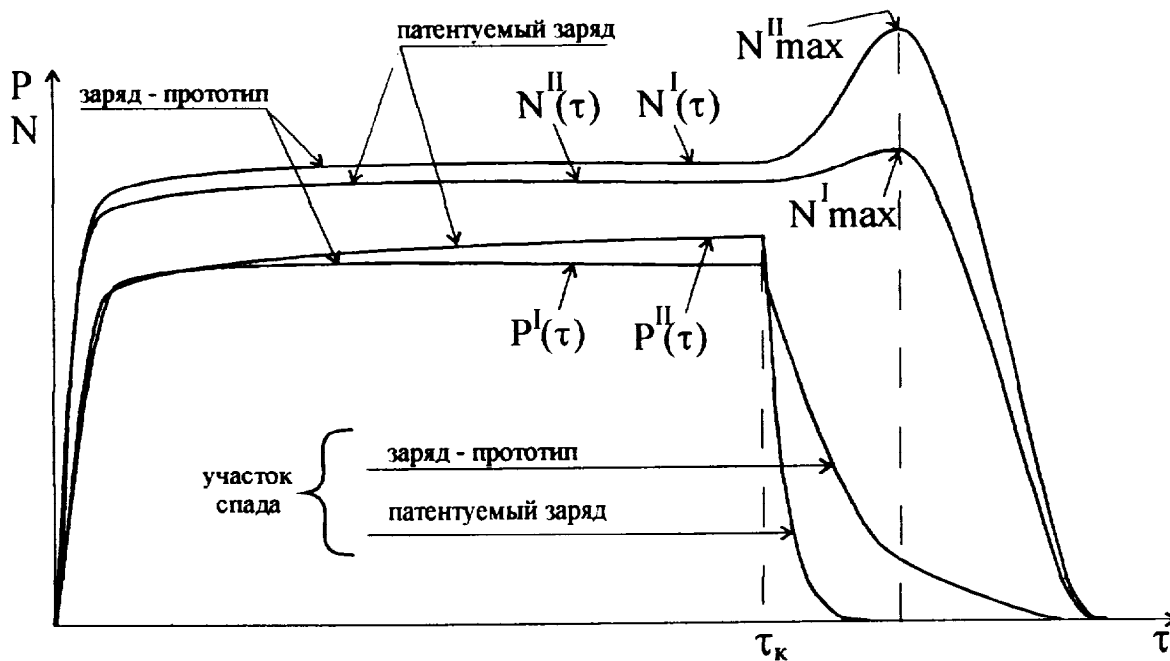
3. Заряд твердого ракетного топлива по п.1, отличающийся тем, что бронепокрытие
45 заряда выполнено из термопластичного бронесостава.

4. Заряд твердого ракетного топлива по п.3, отличающийся тем, что применен бронесостав на основе ацетилцеллюлозы.

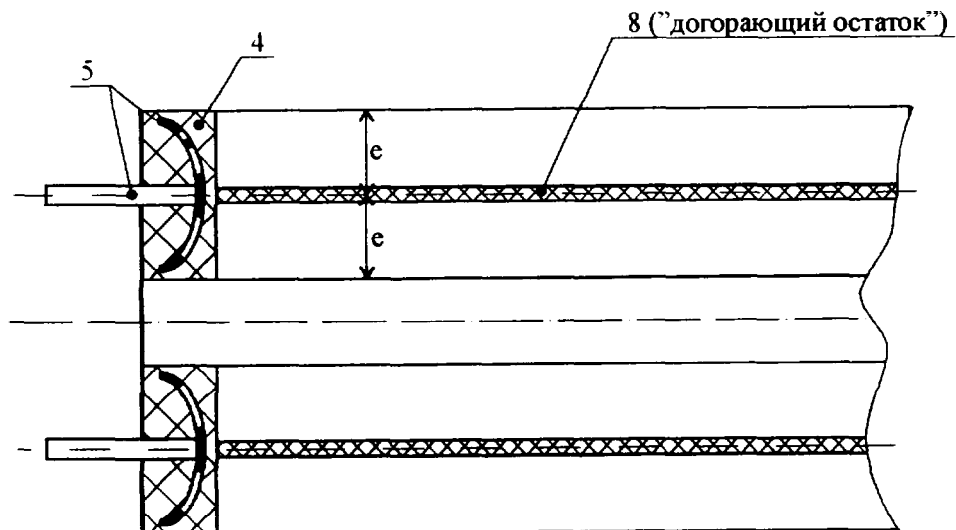
5. Заряд твердого ракетного топлива по п.1, отличающийся тем, что скрепление
50 каркаса с бронепокрытием и бронепокрытие заряда выполнены за один прием в пресс-форме на термопластавтомате.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.4