



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007128276/02, 23.07.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.07.2007

(43) Дата публикации заявки: 27.01.2009

(45) Опубликовано: 10.10.2009 Бюл. № 28

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2175107 C2, 20.10.2001. RU 2291396
C2, 10.01.2007. RU 2232974 C2, 20.07.2004. GB
1089623 A, 01.11.1967. US 4055247 A,
25.10.1977.

Адрес для переписки:

456770, Челябинская обл., г. Снежинск, ул.
Васильева, 13, ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.
академ. Е.И. Забабахина", отдел
интеллектуальной собственности, Г.В.
Бакалову, а/я 245

(72) Автор(ы):

**Жуков Владимир Васильевич (RU),
Самарин Юрий Андреевич (RU),
Андреев Сергей Геннадьевич (RU),
Вилков Валерий Петрович (RU),
Куранов Вячеслав Валентинович (RU),
Поруцкий Александр Викторович (RU),
Мамаев Илья Юрьевич (RU),
Перевязкин Ростислав Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Российская Федерация, от имени которой
выступает государственный заказчик -
Государственная корпорация по атомной
энергии "Росатом" (Госкорпорация
"Росатом") (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие "Российский Федеральный
Ядерный Центр - Всероссийский
Научно-Исследовательский Институт
Технической Физики имени академика Е.И.
Забабахина" (ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ им.
академ. Е.И. Забабахина") (RU)**

(54) ЗАЩИТНЫЙ КОРПУС

(57) Реферат:

Изобретение относится к многослойным, оболочечным конструкциям корпусных деталей, применяемых в авиационной, ракетно-космической технике и работающих в условиях сложного напряженно-деформированного состояния. Защитный корпус содержит наружную тонкостенную металлическую обечайку, средний упругодеформируемый и внутренний слои. Внутренний слой состоит из фрагментов в количестве не менее двух, скрепленных вставками. Вставки размещены в полостях

между фрагментами и канавках среднего слоя, которые являются продолжением полостей. Вставки выполнены двухслойными. Слой из материала среднего слоя заполняет канавку, а слой из материала внутреннего слоя заполняет полость между фрагментами. Внутренний слой выполнен из композиционного полимерного материала. Обеспечивается уменьшение уровня сложного напряженно-деформированного состояния конструкции и повышение надежности ее работы в условиях перепадов температур в процессе эксплуатации. 4 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F42B 39/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007128276/02, 23.07.2007**

(24) Effective date for property rights:
23.07.2007

(43) Application published: **27.01.2009**

(45) Date of publication: **10.10.2009 Bull. 28**

Mail address:

**456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk, ul.
Vasil'eva, 13, FGUP "RFJaTs-VNIITF im. akadem.
E.I. Zababakhina", otdel intellektual'noj
sobstvennosti, G.V. Bakalovu, a/ja 245**

(72) Inventor(s):

**Zhukov Vladimir Vasil'evich (RU),
Samarin Jurij Andreevich (RU),
Andreev Sergej Gennad'evich (RU),
Vilkov Valerij Petrovich (RU),
Kuranov Vjacheslav Valentinovich (RU),
Porutskij Aleksandr Viktorovich (RU),
Mamaev Il'ja Jur'evich (RU),
Perevjazkin Rostislav Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj
vystupaet gosudarstvennyj zakazchik -
Gosudarstvennaja korporatsija po atomnoj
ehnergii "Rosatom" (Goskorporatsija "Rosatom")
(RU),
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatje "Rossijskij Federal'nyj Jadernyj
Tsentr - Vserossijskij Nauchno-Issledovatel'skij
Institut Tekhnicheskoy Fiziki imeni akademika
E.I. Zababakhina" (FGUP "RFJaTs-VNIITF im.
akadem. E.I. Zababakhina") (RU)**

(54) PROTECTIVE BODY

(57) Abstract:

FIELD: aviation.

SUBSTANCE: invention is related to multi-layer shell structures of body parts used in aviation, rocket and space engineering, and operating under conditions of complicated stressed-deformed condition. Protective body comprises external thin-walled metal shell, medium elastically deformed and internal layers. Internal layer consists of fragments, at least two, which are fixed by inserts. Inserts are installed in cavities between fragments and grooves of medium layer, which are the

continuation of cavities. Inserts are arranged as double-layer. Layer of medium layer material fills groove, and layer of internal layer material fills cavity between fragments. Internal layer is made of composite polymer material.

EFFECT: invention provides for reduced level of complicated stressed-deformed condition of structure and its improved reliability of operation under conditions of temperature drops in process of operation.

5 cl, 3 dwg

RU 2 369 831 C2

RU 2 369 831 C2

Заявляемое изобретение относится к области машиностроения, а именно к многослойным, оболочечным конструкциям корпусных деталей, применяемых в авиационной, ракетно-космической технике и работающих в условиях сложного напряженно-деформированного состояния.

5 Защитный корпус предназначен для снижения уровня механических и тепловых нагрузок, действующих на защищаемый объект в процессе эксплуатации. Конструкция должна сохранять свою прочность и жесткость (геометрические размеры) в широком температурном диапазоне при минимальных весовых характеристиках.

10 Многослойные конструкции сочетают слои из различных материалов. Различие физико-механических свойств материалов в слоях приводит к созданию сложного напряженно-деформированного состояния конструкции уже при изготовлении. Уровень начальных (полученных в процессе создания) напряжений в конструкции снижает уровень эксплуатационных нагрузок, которые конструкция способна
15 выдержать в процессе эксплуатации.

Известна конструкция контейнера для взрывоопасных грузов, содержащая корпус с крышками, внутреннюю камеру с устройством для крепления груза, стальной промежуточный слой и упругодеформируемый наполнитель. Конструкция защищена
20 патентом США №4055247, МКИ F42В 39/00, публикация 1977 г.

Многослойная конструкция содержит упругодеформируемый наполнитель, расположенный между слоями металла, при этом внутренний слой металла имеет значительную массу и толщину, что исключает критический уровень напряжений во внутреннем слое. Увеличение массы для снижения уровня напряжений допустимо не
25 во всех конструкциях. При использовании такой многослойной конструкции в качестве защитного корпуса летательного аппарата массовые и механические характеристики этой части конструкции имеют большое значение для обеспечения работоспособности и надежности устройства в целом, что делает недостатком
30 значительную массу внутреннего слоя.

Известна конструкция контейнера для взрывоопасных грузов, защищенная патентом РФ №02175107, МКИ F42В 39/00, публикация 20.10.2001 год. Составная часть контейнера, а именно конструкция экрана, является наиболее близкой к заявляемой конструкции и выбрана в качестве прототипа.

35 Конструкция защитного экрана, используемая в конструкции контейнера для взрывоопасных грузов, представляет собой трехслойный корпус, имеющий внутреннюю и наружную обечайки из тонких листов металла, полость между которыми заполнена энергопоглощающим материалом, торцевые поверхности
40 закрыты металлическими крышками. Использование экрана, заполненного энергопоглощающим материалом, позволяет при небольшой массе средств защиты обеспечить ее достаточную надежность. В конструкции экрана защитные металлические оболочки выполнены тонкостенными, что позволяет получить достаточно легкую и прочную конструкцию экрана.

45 Однако при таком конструктивном исполнении после заполнения пространства между оболочками энергопоглощающим материалом и снятия удерживающей оправки возможно коробление металлических листов внутренней и наружной обечайек корпуса из-за остаточных напряжений, создаваемых в процессе формирования
50 заполняющего промежуточного слоя. Это ухудшает защитные свойства конструкции из-за неточного схватывания внутренней поверхностью экрана защищаемого объекта, что особенно важно при выполнении экраном одновременно и функции термозащиты. С другой стороны, коробление наружной поверхности экрана приводит к неплотному

прилеганию его к дну корпуса, что снижает надежность фиксации, а также снижает защиту от перегрева.

Таким образом, задачей, на решение которой направлено изобретение, является уменьшение уровня сложного напряженно-деформированного состояния конструкции и повышение надежности ее работы в условиях перепадов температур в процессе эксплуатации.

Технический результат обусловлен снижением уровня остаточных напряжений в слоях многослойной конструкции, получаемых при ее изготовлении.

Технический результат достигается за счет того, что в защитном корпусе, содержащем наружную тонкостенную металлическую обечайку, средний упругодеформируемый и внутренний слои, согласно изобретению внутренний слой состоит из фрагментов, скрепленных вставками; вставки размещены в полостях между фрагментами и в канавках среднего слоя, которые являются продолжением полостей; вставки, выполнены двухслойными: часть из материала среднего слоя заполняет канавку, часть, заполняющая полость между фрагментами, из материала внутреннего слоя, при этом фрагменты внутреннего слоя выполнены в виде лент в количестве не менее двух, уложенных вдоль образующей цилиндра, либо по спирали под углом к образующей цилиндрической поверхности, а внутренний слой выполнен из композиционного полимерного материала, например стеклоткани; при этом корпус содержит дополнительный покрывной слой из композиционного полимерного материала на внутренней поверхности корпуса.

Наличие отличительных от прототипа признаков позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения критерию «новизна».

В процессе поиска не обнаружено технических решений, содержащих признаки, сходные с отличительными признаками заявляемого решения, кроме того, предлагаемое техническое решение не следует для специалиста явным образом из уровня техники. Подтверждением этого является наличие реально существующих аналогов, технический результат от использования которых значительно ниже, чем от использования предлагаемой конструкции. Это позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого технического решения условию «изобретательский уровень».

Заявляемая конструкция прошла стадию опытного образца, что подтверждает соответствие ее критерию «промышленная применимость».

Выполнение внутреннего слоя в виде набора фрагментов, скрепленных вставками, позволяет снизить остаточные внутренние напряжения, возникающие во внутреннем слое конструкции в процессе создания среднего слоя при одновременном закреплении его на слое внутреннем.

Выполнение слоя из отдельных фрагментов сводит к минимуму напряжения, создаваемые во внутреннем слое в процессе формирования среднего слоя. Вставки конструктивно выполнены так, что не нарушают целостности материала слоев и исключают значимое изменение свойств в зонах полостей и канавок, а после их установки конфигурация внутренней поверхности корпуса соответствует конфигурации охватываемой детали и обеспечивает защитные свойства корпуса. Количество фрагментов и их конфигурация могут варьироваться в зависимости от свойств используемых материалов и масштабности соотношения слоев, а это в свою очередь определяет размеры и количество вставок.

Предлагаемый защитный корпус иллюстрируется чертежами, представленными на фиг.1, 2 и 3.

На фиг.1 показан общий вид защитного корпуса до установки вставок.

На фиг.2 - общий вид с установленными вставками.

На фиг.3 - общий вид с установленными вставками, вариант выполнения канавок не на всю глубину среднего слоя.

5 Защитный корпус содержит наружную тонкостенную металлическую обечайку 1, в полости которой расположен материал упругодеформируемого слоя 2 - вспененный термостойкий полимер. На внутренней поверхности 3 слоя 2 закреплен слой из
10 стеклоткани, выполненный в виде отдельных фрагментов 4. Полости 5, образующиеся в процессе формирования фрагментов 4 внутреннего слоя, имеют продолжение в виде канавок 6 в материале слоя 2 частично или на всю глубину слоя. (См. фиг.3, фиг.2.) Вставки 7, заполняющие полости 5 и канавки 6, выполнены из двух слоев и содержат
15 внутренний слой 8 из вспененного полимера, заполняющий канавки 6 и наружный слой 9 из материала внутреннего слоя, расположенный в полостях 5. Вставки 7 заполняют полости 5 между фрагментами 4 и формируют внутреннюю поверхность
15 корпуса. Корпус может содержать дополнительный покрывной слой 10 из композиционного полимерного материала на внутренней поверхности.

При отработке конструкции защитного корпуса наружный слой выполняли из металла, например стали, средний слой формировали из пенополиуретана на
20 внутреннем композиционном слое из слоев стеклоткани и клея. На внутренней оправке закрепляли слои стеклоткани, устанавливали оправку внутрь металлической обечайки с зазором, образуя полость, которую заполняли полимерной композицией и последнюю вспенивали. Максимальные напряжения возникали в локальных зонах по
25 торцам и в нескольких областях вдоль образующей цилиндра. Раскрой фрагментов вдоль образующей цилиндрической поверхности проводили, когда уровень напряжений в области торцов невысок, поэтому достаточно снизить уровень напряжений вдоль образующей в нескольких местах путем раскроя три или четыре
30 фрагмента. В случае когда значительное влияние имели напряжения у торцов, проводили раскрой фрагментов под углом к образующей, что позволило снизить суммарный уровень напряжений. Формирование фрагментов осуществляли предварительной установкой технологических закладных элементов до вспенивания или выполнением технологических разрезов внутреннего слоя на фрагменты после
35 формирования вспененного слоя. Полости между фрагментами проникали на часть глубины внутреннего слоя, образуя канавки либо на всю глубину. Как частный случай может быть реализовано выполнение канавки на всю толщину среднего слоя.

При скреплении образованных фрагментов вставками использовали вставки, содержащие два слоя: слой пенополиуретана заполнял канавки на уровне среднего
40 слоя, а композиционный слой из стеклоткани и клея заполнял полости между фрагментами. Вставки выполнены двухслойными и установлены так, чтобы конфигурация внутренней поверхности корпуса соответствовала конфигурации охватываемой детали и обеспечивала защитные свойства корпуса. Наличие двух слоев во вставках позволяет исключить значимое изменение свойств в зонах полостей и
45 канавок.

Внутреннюю поверхность корпуса выполняли соответствующей поверхности охватываемой детали, поэтому для лучшего прилегания, в некоторых случаях, использовали дополнительный покрывной слой стеклоткани поверх вставок, что
50 обеспечивало надежную защиту охватываемой конструкции от перемещений, однако напряжения, полученные в процессе формирования среднего слоя, в дополнительном слое отсутствуют. Нанесение покрывного слоя на ненапряженные внутренние слои позволяло создать поверхность лучшего контакта для устанавливаемой внутрь детали.

Заявляемое изобретение позволяет получить конструкцию длинномерного корпуса с минимальным уровнем напряжений в слоях при использовании слоев, обеспечивающих достаточную надежность, прочность, термостойкость и оптимальное сочетание массогабаритных характеристик.

5

Формула изобретения

1. Защитный корпус, содержащий наружную тонкостенную металлическую обечайку, средний слой из упругодеформируемого материала и внутренний слой, отличающийся тем, что внутренний слой выполнен из композиционного полимерного материала и состоит из не менее двух фрагментов, скрепленных двухслойными вставками, размещенными в полостях между фрагментами и канавках среднего слоя, образованными продолжением упомянутых полостей, при этом слой вставки, заполняющий канавку, выполнен из упругодеформируемого материала, а слой вставки, заполняющий полость между фрагментами - из композиционного полимерного материала.

10

15

2. Защитный корпус по п.1, отличающийся тем, что фрагменты уложены вдоль образующей корпуса.

20

3. Защитный корпус по п.1, отличающийся тем, что фрагменты уложены по спирали под углом к образующей корпуса.

4. Защитный корпус по любому из пп.1, или 2, или 3, отличающийся тем, что содержит дополнительный покрывной слой из композиционного полимерного материала на внутренней поверхности корпуса.

25

5. Защитный корпус по п.4, отличающийся тем, что в качестве материала внутреннего слоя используют композиционный материал, содержащий слои стеклоткани и клея.

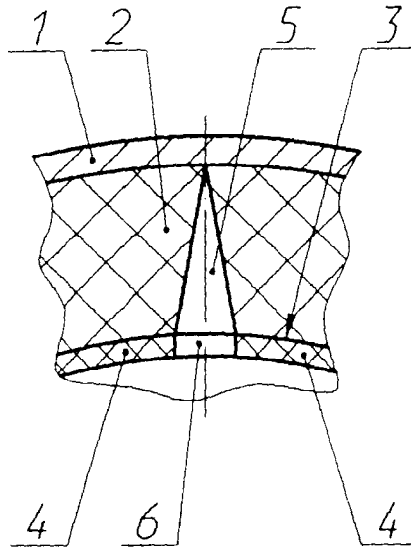
30

35

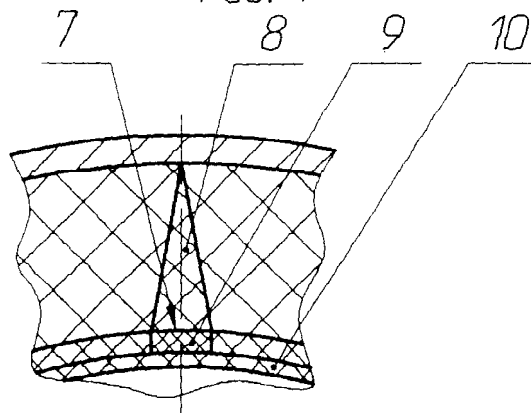
40

45

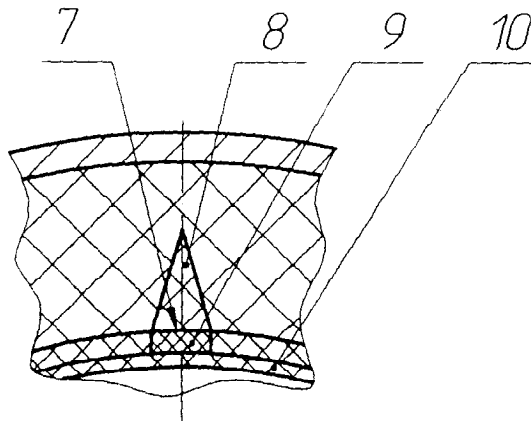
50



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3