РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 336 259** (13) **C2**

(51) МПК
C06B 21/00 (2006.01)
B32B 27/38 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2006126414/02, 20.07.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.07.2006

(43) Дата публикации заявки: **27.01.2008**

(45) Опубликовано: **20.10.2008 Бюл. № 29**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ЖУКОВ Б.П. Энергетические конденсированные системы. - М.: Янус-К, 2000, с.264. RU 2240299 C2, 15.01.2003. RU 2263577 C1, 10.11.2005. US 3650858 A, 21.03.1972.**

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

(72) Автор(ы):
Албутова Раиса Егоровна (RU),
Красильников Федор Сергеевич (RU),
Артемова Ольга Викторовна (RU),
Летов Борис Павлович (RU),
Амарантов Георгий Николаевич (RU),
Колесников Виталий Иванович (RU),
Куценко Геннадий Васильевич (RU),
Колач Петр Кузмич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский институт полимерных материалов" (RU)

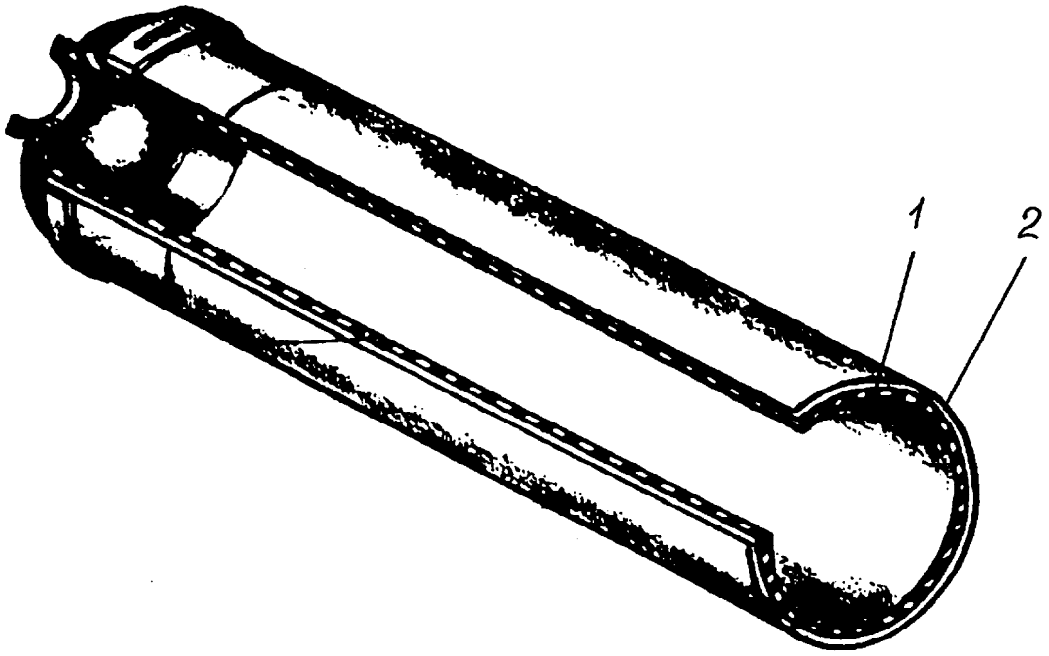
(54) БРОНЕЧЕХОЛ ДЛЯ ВКЛАДНОГО ЗАРЯДА ИЗ СМЕСЕВОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА К РАКЕТНОМУ ДВИГАТЕЛЮ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к ракетной технике. Бронечехол для вкладного заряда из смесевого твердого топлива (СТТ) содержит двухслойный материал, при этом первый слой, теплозащитное покрытие толщиной 0,5...2,0 мм, выполнен в виде резины, дублированной асбестовой или асболавсановой тканью, а второй слой, формующий, выполнен в виде органостеклоармировки толщиной 0,1-0,2 мм и шириной 15-50 мм, пропитанной теплостойким эпоксидным связующим. На тканевую основу теплозащитного покрытия наматывают органостеклоармировку, пропитанную теплостойким эпоксидным связующим, за 1...3 прохода с нахлестом слоев в 1...3 мм. Расход теплостойкого эпоксидного связующего составляет 250...500 г/см^2. Обеспечивается изготовление качественных изделий с требуемым уровнем эксплуатационных характеристик без дополнительных капиталовложений. 2 н.п. ф-лы, 1 ил., 3 табл.

RU 2336259 C2

RU 2336259 C2



RU 2336259 C2

RU 2336259 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 336 259** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
C06B 21/00 (2006.01)
B32B 27/38 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006126414/02, 20.07.2006**

(24) Effective date for property rights: **20.07.2006**

(43) Application published: **27.01.2008**

(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):
Albutova Raisa Egorovna (RU),
Krasil'nikov Fedor Sergeevich (RU),
Artemova Ol'ga Viktorovna (RU),
Letov Boris Pavlovich (RU),
Amarantov Georgij Nikolaevich (RU),
Kolesnikov Vitalij Ivanovich (RU),
Kutsenko Gennadij Vasil'evich (RU),
Kolach Petr Kuzmich (RU)

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

(54) ARMOR COVER FOR INSERT CHARGE OF COMPOSITE SOLID PROPELLANT AND METHOD OF ITS MANUFACTURE

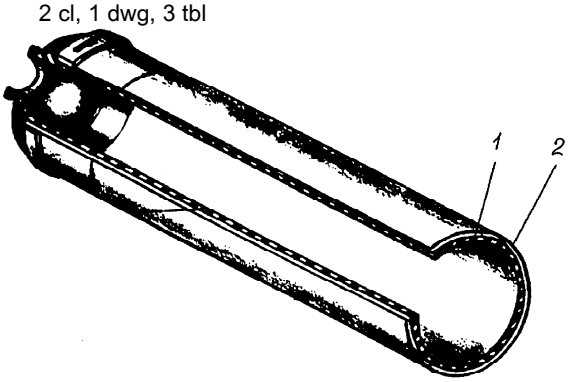
(57) Abstract:

FIELD: defense equipment; weapons and ammunition.

SUBSTANCE: armor cover for insert charge of composite solid propellant (CSP) contains double-layer material. The first layer heat-shielding cover with thickness of 0.5...2.0 mm is made in the form of rubber that is backed up with asbestos or asbestos-lavsan cloth, and the second layer the forming one is made in the form of organoglass armor with thickness of 0.1-0.2 mm and width of 15-50 mm impregnated with heat resistant epoxide binder. Onto cloth base of heat-shielding cover organoglass armor is wound, which is impregated with heat resistant epoxide binder in 1...3 passes with layers overlapping in 1...3 mm. Consumption of heat resistant epoxide binder amounts to 250...500 g/cm^2.

EFFECT: provides manufacture of high quality items with required level of operational characteristics without additional investment.

2 cl, 1 dwg, 3 tbl



RU 2336259 C2

RU 2336259 C2

Предлагаемое изобретение относится к области ракетной техники и касается создания бронечехла для вкладного заряда из смесевого твердого топлива (СТТ) к ракетному двигателю (РД) и способа его изготовления.

Одним из известных способов бронирования зарядов ТРТ является метод заливки, заключающийся в установке бронируемой шашки в форму и в заливке зазора между шашкой и формой жидким бронесоставом с последующей его полимеризацией и извлечением забронированного заряда из формы. Известная технологическая схема изготовления зарядов с использованием металлического или стеклопластикового корпуса заключается в подготовке внутренней поверхности корпуса методом дробеструйной обработки, нанесении клея типа «Лейконат», выкладки теплозащитного покрытия (ТЗП), вулканизации его, шероховки поверхности ТЗП, обезжиривании растворителем, сушки и заполнении смесевым твердым топливом. Данный цикл длительный, трудоемкий, энергоемкий и не исключает возникновения дефектов (непроклеев) при приклейке ТЗП к поверхности корпуса, которые впоследствии приведут к разрушению двигателя.

Существует способ изготовления стеклопластикового бронечехла (авторское свидетельство СССР №132806 от 14.11.1959 г.) на основе модифицированных эпоксидных смол, но данный материал обладает способностью образовывать при высоких температурах высокопрочный кокс, который придает повышенную хрупкость материалу, а наличие в связующем составе растворителя - ацетона способствует возникновению воздушных пузырей и раковин в стекломатериале. Использование данного способа изготовления бронечехла для ракетного двигателя невозможно из-за возникновения дефектов, нарушения целостности бронечехла и низкой теплостойкости.

Наиболее близким по технической сущности решением к изобретениям является способ бронирования в процессе формования заряда с использованием готовых бронечехлов из двухслойного материала, состоящего из резины, дублированной асболавсановой или капроновой тканью, по методу, приведенному в кратком энциклопедическом словаре «Энергетические конденсированные системы» под редакцией Академика Б.П.Жукова, стр.264, 236 (прототип), в котором отмечается сложность крепления бронечехла в изложнице. Кроме того, бронечехол не придает сформированному заряду дополнительной жесткости для устойчивой его работы в условиях аэродинамического нагрева.

Технической задачей заявленных изобретений является разработка бронечехола и способа его изготовления с улучшенными технологическими и эксплуатационными свойствами, обеспечивающими:

- простоту установки и крепления бронечехла в изложнице при формовании заряда;
- исключение операции механической обработки и технологических потерь СТТ;
- надежность работы заряда из СТТ к РД в условиях воздействия аэродинамического нагрева.

Эта задача решается за счет того, что бронечехол для вкладного заряда из СТТ к РД состоит из двух слоев:

1-й слой - теплозащитное покрытие (ТЗП) толщиной 0,5-2,0 мм, состоящее из резины на основе нитрильного, этиленпропиленового, дивинилизопренового или фтор-каучуков, дублированной асботканью или асболавсановой тканью, и соединен со 2-м слоем;

2-й формующий слой выполнен из органостеклоармировки толщиной 0,1-0,2 мм и шириной 15-50 мм, пропитанной теплостойким эпоксидным связующим.

Технический результат достигается за счет способа изготовления бронечехола для вкладного заряда из СТТ к РД, заключающегося в укладке слоев органостеклоармировки, пропитанной теплостойким эпоксидным связующим составом горячего отверждения, непосредственно на тканевую основу ТЗП (1-й слой) за 1-3 прохода с нахлестом в 1-3 мм, причем расход теплостойкого эпоксидного связующего составляет 250-500 г/м^2, в зависимости от геометрических размеров (толщины и ширины) органостеклоармировки.

Заявленные изобретения взаимосвязаны настолько, что образуют единый изобретательский замысел. Действительно, при создании бронечехла с требуемыми свойствами был изобретен способ его изготовления.

Использование бронечехла, изготовленного по предлагаемому способу, позволяет решить поставленную задачу с получением требуемого технического результата - получить бронечехол, обеспечивающий надежное крепление СТТ к ТЗП и гарантирующий надежную эксплуатацию РД. Следовательно, заявленные изобретения удовлетворяют требованию единства изобретения.

Сущность изобретений заключается в следующем.

Теплостойкий эпоксидный связующий состав для пропитки органостеклоармировки готовят в обычных смесителях следующим образом: эпоксидиановые смолы с молекулярными массами 390-450 и 480-540 (смолы эпоксидной марки ЭД-20 и марки ЭД-16 соответственно), продукт конденсации этриола с эпихлоргидрином (смола марки ЭЭТ-1) и эпоксицианурoвую смолу перемешивают при температуре 80-100°С в течение не менее 15-30 минут при скорости вращения мешалки 125-158 об/мин, снижают температуру смеси до 50-60°С и вводят навеску изометилтетрагидрофталевого ангидрида, перемешивают при температуре 55 ± 5°С в течение 15-30 минут при скорости вращения мешалки 125-158 об/мин при вакуумировании при остаточном давлении не более 20 мм рт.ст.

Вязкость неотвержденного эпоксидного связующего состава при температуре 20-60°С по вискозиметру ВЗ-1 не более 60 сек, живучесть 2-6 часов при температуре 60°С.

На специальную оправку, обмотанную фторопластовой лентой, укладывают подготовленные резинотканевые заготовки из резины (этиленпропиленовой, нитрильной, дивинилизопреновой или фтор-каучуковой), дублированной асботканью или асболавсановой тканью. Укладку производят на фторопластовую ленту резиновой поверхностью, которая и обеспечивает прочное скрепление ТЗП с СТТ, а тканевая основа обращена к пропитанной органостеклоармировке, это обеспечивает надежное скрепление со 2-м формующим слоем. Толщина 1-го слоя ТЗП - 0,5-2,0 мм. На тканевую основу ТЗП (см. чертеж, поз.1) укладывают 2-й формующий слой органостеклопластика, выполненного из органостеклоармировки толщиной 0,1-0,2 мм и шириной 15-50 мм, пропитанной теплостойким эпоксидным связующим составом с последующим отверждением при повышенной температуре (см. чертеж, поз.2).

Укладку органостеклоармировки, пропитанной теплостойким эпоксидным связующим, осуществляют за 1-3 прохода с нахлестом в 1-3 мм. При этом расход пропиточного состава составляет 250-500 г/м^2.

Готовый бронечехол отверждают при температуре 150-155°С в течение 5 часов, затем без использования дополнительной специальной оснастки устанавливают в изложницу и заполняют смесевым твердым топливом.

Изобретения поясняются графическим материалом и результатами испытаний органостеклопластикового материала бронечехла, изготовленного по предлагаемому способу.

На чертеже представлены составляющие элементы бронечехла.

1 - резина на основе нитрильного, этиленпропиленового, дивинилизопренового или фтор-каучука, дублированная асбестовой или асболавсановой тканью;

2 - органостеклоармировка, пропитанная теплостойким эпоксидным связующим.

Таблица 1

Характеристики материала, изготовленного предлагаемым способом

Показатель, единицы измерения	Значение показателя
Вязкость неотвержденного теплостойкого эпоксидного связующего, сек по ВЗ-1	60
Прочность на разрыв, σ, кгс/см^2	
при температуре 20°С	500
100°С	500
145°С	450
Относительное удлинение, ε, %	
при температуре 20°С	8,5
100°С	8,5
145°С	11,0
Модуль упругости, $E_{2\%}$, кгс/см^2	

при температуре 20°C	6500
100°C	7000
145°C	6000

Таблица 2

Механические свойства материала в зависимости от геометрических параметров 2-го формующего слоя

Физико-механические свойства 2-го слоя			Геометрические параметры 2-го формующего слоя				
σ, кгс/см^2	ε, %	$E_{2\%}$, кгс/см^2	Ширина органостеклоармировки, мм	Толщина органостеклоармировки, мм	Нахлест, мм	Кол. проходов	Расход связующего, г/м^2
507	8,5	6570	15	0,10	1	1	250
500	8,9	6500	15	0,15	2	2	375

Продолжение таблицы 2

Физико-механические свойства 2-го слоя			Геометрические параметры 2-го формующего слоя				
σ, кгс/см^2	ε, %	$E_{2\%}$, кгс/см^2	Ширина органостеклоармировки, мм	Толщина органостеклоармировки, мм	Нахлест, мм	Кол. проходов	Расход связующего, г/м^2
515	9,0	6700	15	0,20	3	3	500
518	8,7	6495	30	0,10	1	1	250
525	8,6	6650	30	0,15	2	2	375
505	8,8	6900	30	0,20	3	3	500
520	8,9	6700	50	0,10	1	1	250
510	8,4	6800	50	0,15	2	2	375
500	8,5	6500	50	0,20	3	3	500

Таблица 3

Прочность крепления 2-го формующего слоя бронечехла в зависимости от толщины 1-го слоя ТЗП

Толщина 1-го слоя - ТЗП, мм	Прочность крепления двухслойного ТЗП с СТТ, кг/см^2	Характер разрушения адгезионных образцов *
0,5	9,8	Когезионный по топливу, с 8-9 мм слоем СТТ на резиновой поверхности
1,0	9,0	
1,5	11,5	
2,0	12,0	

*) Адгезионные образцы «органостеклопластик (органостеклоармировка, пропитанная теплостойким эпоксидным связующим) + двухслойный ТЗП (резина дублированная асботканью или асболавсановой тканью) + СТТ»

Из представленных данных видно, что использование теплостойкого эпоксидного связующего обеспечивает высокие физико-механические характеристики полученного материала (органостеклопластика), так, например, относительное удлинение находится на высоком уровне в пределах 8,5-11,0% в зависимости от температуры, что намного выше известных стеклопластиков, при высокой прочности на разрыв 500 кгс/см^2 при температуре 20°C и 450 кгс/см^2 при температуре 145°C. Бронечехол обладает значительно низким модулем упругости при температуре 20°C - 6500 кгс/см^2 и 7000 и 6000 кгс/см^2 при температурах 100°C и 145°C соответственно.

Высокие физико-механические характеристики полученного материала (органостеклопластика) изменяются незначительно при использовании органостеклоармировки с различными геометрическими параметрами (ширина, толщина и нахлест органостеклоармировки, количество проходов). Расход теплостойкого эпоксидного связующего напрямую зависит от геометрических параметров органостеклоармировки (ширина, толщина и нахлест, количество проходов).

Толщина 1-го слоя (ТЗП) 0,5-2,0 мм обеспечивает высокую адгезионную прочность крепления ТЗП к СТТ, находящуюся в пределах 9-12 кгс/см^2 и определяющуюся прочностью СТТ.

Использование теплозащитного покрытия (ТЗП) позволяет сократить технологический процесс изготовления корпусов для заполнения и изготовления вкладных зарядов из смесевого твердого топлива к ракетным двигателям, сохраняя при этом все требуемые характеристики, предъявляемые к корпусам РД. Качество изготовления органостеклопластиковых бронечехлов с ТЗП с использованием органостеклоармировки,

пропитанной теплостойким связующим составом, обеспечивает высокую надежность зарядов из СТТ к РД в течение всего гарантийного срока эксплуатации. Бронечехол для вкладного заряда из СТТ к РД готовят с использованием различных типов резин, таких как 51-2166, 51-2180, 51-2185, 51-1667 и др.

Таким образом, заявленные изобретения упрощают технологический процесс формования заряда, исключают операцию механической обработки заряда, а также исключают технологические потери смесевого твердого топлива, - все это обеспечивает снижение трудоемкости. Заявленные изобретения обеспечивают надежное крепление смесевого твердого топлива к ТЗП, тем самым гарантируют безотказную работу вкладного заряда из смесевого твердого топлива к ракетному двигателю в течение всего гарантийного срока хранения.

Формула изобретения

1. Бронечехол для вкладного заряда из смесевого твердого топлива к ракетному двигателю, содержащий двухслойный материал, отличающийся тем, что первый слой в виде теплозащитного покрытия толщиной 0,5...2,0 мм выполнен из резины, дублированной асбестовой или асболавсановой тканью, а второй слой, формующий, выполнен в виде органо-стеклоармировки толщиной 0,1...0,2 мм и шириной 15...50 мм, пропитанной теплостойким эпоксидным связующим.

2. Способ изготовления бронечехла для вкладного заряда из смесевого твердого топлива к ракетному двигателю, включающий укладку слоев, отличающийся тем, что на тканевую основу теплозащитного покрытия укладывают слой органо-стеклоармировки, пропитанной теплостойким эпоксидным связующим за 1...3 прохода с нахлестом слоев в 1...3 мм, причем расход теплостойкого эпоксидного связующего составляет 250...500 г/м^2.