РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 310 668** (13) **C2**

(51) МПК
C08L 63/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2005139877/02, 20.12.2005**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.12.2005

(43) Дата публикации заявки: **27.06.2007**

(45) Опубликовано: **20.11.2007 Бюл. № 32**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 3108433 A, 29.10.1963. RU 2264373 C1, 20.11.2005. DE 3902130 C1, 18.01.1990. SU 887597A1, 07.12.1981. RU 2145617 C1, 20.02.2000. RU 2160752 C1, 20.12.2000.**

Адрес для переписки:
614113, г.Пермь, ул. Чистопольская, 16, ФГУП "Научно-исследовательский институт полимерных материалов", и.о.генерального директора Г.В.Куценко

(72) Автор(ы):
Красильников Фёдор Сергеевич (RU),
Албутова Раиса Егоровна (RU),
Артёмова Ольга Викторовна (RU),
Охрименко Эдуард Фёдорович (RU),
Куценко Геннадий Васильевич (RU),
Амарантов Георгий Николаевич (RU),
Колач Петр Кузьмич (RU)

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

(54) СВЯЗУЮЩИЙ СОСТАВ ДЛЯ ПРОПИТКИ АРМИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ПРИ БРОНИРОВАНИИ ЗАРЯДОВ ТВЕРДОГО РАКЕТНОГО ТОПЛИВА МЕТОДОМ ОБМОТКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ракетной техники, а именно к связующим составам для пропитки армирующих материалов, в частности стеклонити, стеклоленты, при бронировании зарядов твердого ракетного топлива методом обмотки. Предложен связующий состав, содержащий эпоксидиановую смолу с молекулярной массой 390-430, эпоксидиановую смолу с молекулярной массой 480-540, эпоксициануровую смолу, продукт конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином, изометилтетрагидрофталевый ангидрид.

Изобретение позволяет получить отвержденную композицию связующего с высокой теплостойкостью (до 145°С), которая обеспечивает устойчивость изделий к аэродинамическому нагреву. 2 табл.

RU 2310668 C2

RU 2310668 C2

RUSSIAN FEDERATION

(19) **RU** (11) **2 310 668** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
C08L 63/02 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2005139877/02, 20.12.2005**

(24) Effective date for property rights: **20.12.2005**

(43) Application published: **27.06.2007**

(45) Date of publication: **20.11.2007 Bull. 32**

Mail address:
614113, g.Perm', ul. Chistopol'skaja, 16, FGUP "Nauchno-issledovatel'skij institut polimernykh materialov", i.o.general'nogo direktora G.V.Kutsenko

(72) Inventor(s):
Krasil'nikov Fedor Sergeevich (RU),
Albutova Raisa Egorovna (RU),
Artemova Ol'ga Viktorovna (RU),
Okhrimenko Ehduard Fedorovich (RU),
Kutsenko Gennadij Vasil'evich (RU),
Amarantov Georgij Nikolaevich (RU),
Kolach Petr Kuz'mich (RU)

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

(54) BINDING COMPOSITION FOR IMPREGNATION OF REINFORCING MATERIAL AT ARMOURING OF SOLID PROPELLANT CHARGES BY WINDING METHOD

(57) Abstract:

FIELD: rocketry, in particular, binding compositions for impregnation of reinforcing materials (glass fibers, glass belts) at armouring of solid propellant charges by the winding method.

SUBSTANCE: offered is a binding composition containing epoxydianil resin with molecular mass 390-430, expoxydianil resin with molecular mass 480-540, epoxydianil resin, product of condensation of trimethylpropane with epilchlorohydrin, isomethyltetrahydrophtal anhydride. Solidified composition of the binder with a high heat resistance (up to 145 C) is obtained.

EFFECT: enhanced resistance of articles to aerodynamic heating.

2 tbl

RU 2310668 C2

RU 2310668 C2

Предлагаемое изобретение относится к области ракетной техники и касается создания связующего состава для пропитки армирующих материалов, в частности стеклоленты, стеклонити и т.п., при бронировании зарядов из твердого ракетного топлива (ТРТ) методом обмотки, а также при изготовлении намоточных бронечехлов, скрепляемых с топливом в процессе формования заряда.

В известных связующих применяются различные эпоксидные, эпоксидно-диановые, эпоксидно-алифатические смолы и полиэфирные системы в сочетании с различными пластификаторами и отвердителями с целью достижения необходимых прочностных, адгезионных и технологических характеристик.

К материалам бронепокрытия зарядов ТРТ, разрабатываемых для бронирования их методом обмотки, предъявляются ряд специфических требований. Так, с появлением новой высокоточной техники на вооружении армии очень остро стоит вопрос повышения теплостойкости и термостойкости материалов, используемых для бронирования зарядов, что связано со значительным аэродинамическим нагревом корпуса ракетного двигателя (РД) и соответственно топливного заряда. Теплостойкость материала бронирующего покрытия можно оценивать по температуре стеклования, отвечающей точке перехода полимерного материала из жесткого в пластичное состояние. Температура стеклования отвержденного связующего состава в бронепокрытии должна быть не ниже 145°С.

Известен ряд эпоксидных составов, приведенных в кратком энциклопедическом словаре "Энергетические конденсированные системы" под ред. академика Б.П.Жукова, но они используются с целью бронирования методом намазки или заливки в зазор для прочного скрепления отдельных блоков или готовых шашек к корпусу.

Известно эпоксидное связующее для стеклопластиков (RU №2145617 от 03.08.1999 - прототип) на основе эпоксидиановой смолы, отвержденной изометилтетрагидрофталевым ангидридом, но оно не может быть использовано для бронирования зарядов из ТРТ из-за присутствия в модификаторе летучих веществ, т.к. в нем содержится смесь диоксановых спиртов и их высококипящих эфиров, которые за время отверждения связующего не успевают улетучиться из бронепокрытия и в дальнейшем ухудшают приграничный слой как топлива, так и бронепокрытия, тем самым снижая адгезионную прочность. Кроме этого, температура стеклования его не превышает 95°С. Это отрицательно сказывается на работе бронированного заряда.

Технической задачей настоящего изобретения является создание связующего состава для пропитки армирующих материалов, в частности стеклоленты, стеклонити, на основе эпоксидных смол, отвержденных жидким отвердителем, обладающего наряду с повышенной жизнеспособностью при температуре обмотки 50-60°С приемлемой вязкостью не более 60 с, определенной на вискозиметре ВЗ-1 при температуре 50-60°С, и высокой температурой стеклования до 145°С.

Технический результат достигается за счет того, что в рецептуре связующего состава для пропитки стеклоленты и стеклонити используется сочетание эпоксидиановой смолы с молекулярной массой (М.М.) 390-430 с эпоксидиановой смолой с молекулярной массой 480-540, взятых в соотношении 1:1, и дополнительно содержит эпоксициануровую смолу, модифицированную продуктом конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином, отвержденные изометилтетрагидрофталевым ангидридом, при следующем соотношении компонентов, мас.%:

эпоксидиановая смола с молекулярной массой 390-430	15,89 -17,29
эпоксидиановая смола с молекулярной массой 480-540	15,89 -17,29
эпоксициануровая смола	13,62- 14,82
продукт конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином	9,1 - 9,9
изометилтетрагидрофталевый ангидрид	40,7-45,5

Новизна и изобретательский уровень предлагаемого изобретения заключаются в том,

что для обеспечения требуемых технологических, адгезионных и механических свойств готового материала в рецептуре связующего состава вместо эпоксидиановой смолы используется сочетание эпоксидиановых смол, взятых в соотношении 1:1, эпоксициануровая смола, модифицированная продуктом конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином. Это позволило не только добиться приемлемой вязкости не более 60 с, определенной при температуре 50-60°С на вискозиметре ВЗ-1, качественной пропитки стеклоленты и стеклонити, но и придать отвержденному связующему составу высокую температуру стеклования на уровне 145°С при сохранении высоких адгезионных и механических характеристик.

Заявляемые пределы соотношений компонентов определены экспериментальным путем и зависят от содержания эпоксидных групп в эпоксидиановых и эпоксициануровой смолах, а также в продукте конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином, обеспечивая достижение высокого комплекса физико-механических характеристик бронепокрытия.

В таблице 1 приведены рецептура прототипа и предлагаемого эпоксидного связующего.

В таблице 2 приведены свойства прототипа и предлагаемого эпоксидного связующего.

Таблица 1
Рецептура прототипа и предлагаемого эпоксидного связующего

Наименование компонента	Содержание компонента, %					
	Прототип	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5
Эпоксидная диановая смола	50-55	-	-	-	-	-
Эпоксидиановая смола с молекулярной массой 390-430	-	17,26	15,89	16,25	16,38	17,29
Эпоксидиановая смола с молекулярной массой 480-540	-	17,26	15,89	16,25	16,38	17,29
Эпоксициануровая смола	-	14,78	13,62	13,93	14,04	14,82
Продукт конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином	-	9,6	9,1	9,3	9,6	9,9
Изометилтетрагидрофталевый ангидрид	43-48	41,10	45,50	44,27	43,60	40,7
2,4,6-трис(диметиламинометил) фенол	0,2-0,5	-	-	-	-	-
Модификатор	1,5-2,7	-	-	-	-	-

Таблица 2
Свойства прототипа и предлагаемого эпоксидного связующего

Наименование показателя	Значение показателя					
	Прототип	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5
1. Вязкость по ВЗ-1, с при Т=плюс 50-60°С	105	60	60	60	60	60
2. Жизнеспособность, ч при Т=плюс 50-60°С	3	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
3. Температура стеклования, °С	95	145				
4. Прочность адгезии между эпоксидным связующим и стеклолентой, кгс/см^2 при Т=плюс 20°С	40-70	253	261	270	257	269
5. Прочность при растяжении, кгс/см^2 при Т=плюс 20°С	280	390	350	400	390	395
Т=плюс 50°С		-	-	-	-	-
Т=плюс 98°С		330	320	350	330	340
Т=плюс 130°С		250	270	260	275	260
Т=минус 50°С		470	490	500	520	480
6. Модуль упругости при растяжении, кгс/см^2 при Т=плюс 20°С	4750	6150	6110	6000	6150	6100
Т=плюс 50°С		-	-	-	-	-
Т=плюс 98°С		5500	5200	5300	5430	5470

T=плюс 130°C		3200	3100	3500	3400	3300
T=минус 50°C		13910	13730	14000	13910	13800

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Значение показателя					
	Прототип	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4	Пример 5
7. Относительное удлинение при растяжении, %						
при T=плюс 20°C	1,2	2,70	2,95	3,00	2,80	2,65
T=плюс 50°C		-	-	-	-	-
T=плюс 98°C		-	-	-	-	-
T=плюс 130°C		8,1	8,4	8,5	8,3	8,0
T=минус 50°C	0,5	2,81	2,97	3,00	2,89	2,95

Из результатов, представленных в таблице 2, видно, что предлагаемый состав для пропитки армирующих материалов из стеклоленты и стеклонити при бронировании зарядов ТРТ методом обмотки существенно отличается по своим свойствам от прототипа. По сравнению с прототипом предлагаемый связующий состав обладает требуемым уровнем механических, адгезионных и эксплуатационных характеристик. Новизну предлагаемого изобретения составляет использование в своей рецептуре эпоксициануровой смолы, модифицированной продуктом конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином.

Изготовление предлагаемого связующего состава и его нанесение осуществляется обычными методами, принятыми для известных бронесоставов.

Благодаря высокой теплостойкости на уровне 145°C предлагаемый связующий состав представляет значительный интерес для применения его на бронированных зарядах к авиационным ракетным системам, подвергающимся значительному аэродинамическому нагреву. Данный связующий состав внедрен на бронированном заряде к авиационному двигателю.

Компоненты, входящие в связующий состав для пропитки армирующего материала, паспартизованы и выпускаются в промышленном масштабе Российского химического комплекса.

Предлагаемый связующий состав для пропитки армирующего материала (стеклоленты или стеклонити) при бронировании зарядов ТРТ методом обмотки имеет следующие достоинства:

1. Обладает хорошими технологическими свойствами:
- необходимой вязкостью;
- широким диапазоном эксплуатации.
2. Обладает высокой теплостойкостью (до 145°C).
3. Обеспечивает высокую эксплуатационную надежность.

Формула изобретения

Связующий состав для пропитки армирующего материала при бронировании зарядов твердого ракетного топлива методом обмотки, включающий эпоксидиановую смолу, изометилтетрагидрофталевый ангидрид, отличающийся тем, что он содержит эпоксидиановую смолу с молекулярной массой 390-430 в сочетании с эпоксидиановой смолой с молекулярной массой 480-540, взятых в соотношении 1:1, и дополнительно содержит эпоксициануровую смолу, модифицированную продуктом конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином при следующем соотношении компонентов, мас.%:

эпоксидиановая смола с молекулярной массой 390-430	15,89-17,29
эпоксидиановая смола с молекулярной массой 480-540	15,89-17,29
эпоксициануровая смола	13,62-14,82
продукт конденсации триметилолпропана с эпихлоргидрином	9,1-9,9
изометилтетрагидрофталевый ангидрид	40,7-45,5