РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 858 412**(13) **C1**

(51) МПК
C08L 63/00 (2006.01)
C08K 3/013 (2018.01)
C08K 3/38 (2006.01)
C08K 5/17 (2006.01)
C09K 21/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C08L 63/00 *(2026.01);* ***C08K 5/17*** *(2026.01);* ***C08K 3/013*** *(2026.01);* ***C08K 3/38*** *(2026.01);* ***C09K 21/00*** *(2026.01)*

(21)(22) Заявка: **2024136371, 04.12.2024**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.12.2024

Дата регистрации:
17.03.2026

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **04.12.2024**

(45) Опубликовано: **17.03.2026** Бюл. № **8**

Адрес для переписки:
141980, г. Дубна, ул. Ленинградская, 26, кв. 20, Антипов Олег Евгеньевич

(72) Автор(ы):
Антипов Олег Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Антипов Олег Евгеньевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **CN 105694367 A, 22.06.2016. RU 2826372 C1, 09.09.2024. RU 2812443 C1, 30.01.2024. CN 108751862 A, 06.11.2018. RU 2574277 C1, 10.02.2016.**

(54) Теплоизоляционный конструкционный материал для изготовления деталей генераторов огнетушащего аэрозоля

(57) Реферат:

Изобретение относится к области пожарной техники и получения новых конструкционных теплоизоляционных полимерных материалов и позволяет решить задачу размещения и защиты гидрофильных аэрозолеобразующих огнетушащих составов. Описана композиция для получения теплоизоляционного конструкционного материала для изготовления деталей генератора огнетушащего аэрозоля характеризующийся тем, что в качестве теплоизолирующего термостойкого наполнителя выбран вспученный перлитовый песок насыпной плотностью 40-120 кг/м^3 в количестве 15-30 мас.%, в качестве связующего – эпоксидная смола в количестве 32-56 мас.%, аминный отвердитель в количестве 16-30 мас.%, борат цинка в количестве 2-10 мас.%. Для получения заданных свойств в материал добавляются различные технологические и модифицирующие добавки – армирующие волокна, когезионные присадки, пластификаторы. Технический результат – обеспечение композиции для получения прочного, негорючего, безопасного материала с повышенной термостойкостью (до 2000°C), который характеризуется гидрофобностью, инертностью и химической стойкостью к аэрозолеобразующим составам, стойкостью к воздействию давления и условий окружающей среды, простотой изготовления и обработки. 3 з.п. ф-лы, 3 ил., 2 табл., 6 пр.

RU 2858412 C1

RU 2858412 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 858 412**(13) **C1**

(51) Int. Cl.
C08L 63/00 (2006.01)
C08K 3/013 (2018.01)
C08K 3/38 (2006.01)
C08K 5/17 (2006.01)
C09K 21/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
C08L 63/00 *(2026.01);* ***C08K 5/17*** *(2026.01);* ***C08K 3/013*** *(2026.01);* ***C08K 3/38*** *(2026.01);* ***C09K 21/00*** *(2026.01)*

(21)(22) Application: **2024136371, 04.12.2024**

(24) Effective date for property rights:
04.12.2024

Registration date:
17.03.2026

Priority:
(22) Date of filing: **04.12.2024**

(45) Date of publication: **17.03.2026** Bull. № **8**

Mail address:
141980, g. Dubna, ul. Leningradskaya, 26, kv. 20, Antipov Oleg Evgenevich

(72) Inventor(s):
Antipov Oleg Evgenevich (RU)

(73) Proprietor(s):
Antipov Oleg Evgenevich (RU)

(54) HEAT-INSULATING STRUCTURAL MATERIAL FOR MANUFACTURING PARTS OF FIRE-EXTINGUISHING AEROSOL GENERATORS

(57) Abstract:

FIELD: fire-fighting equipment.

SUBSTANCE: invention relates to the field of obtaining new structural heat-insulating polymer materials and allows solving the problem of placement and protection of hydrophilic aerosol-forming fire-extinguishing compositions. A composition for producing a heat-insulating structural material for manufacturing parts of a fire-extinguishing aerosol generator is described, characterised in that expanded perlite sand with a bulk density of 40-120 kg/m^3 in an amount of 15-30 mas.% is selected as a heat-insulating heat-resistant filler, epoxy resin in an amount of 32-56 mas.% as a binder, amine hardener in an amount of 16-30 mas.%, zinc borate in an amount of 2-10 mas.%. To obtain specified properties, various technological and modifying additives are added to the material – reinforcing fibres, cohesion additives, plasticisers.

EFFECT: providing a composition for producing a strong, non-combustible, safe material with increased heat resistance (up to 2000°C), which is characterised by hydrophobicity, inertness and chemical resistance to aerosol-forming compositions, resistance to pressure and environmental conditions, ease of manufacture and processing.

4 cl, 3 dwg, 2 tbl, 6 ex

RU 2858412 C1

RU 2858412 C1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области пожарной техники, а именно - к генераторам огнетушащего аэрозоля, которые генерируют мелкодисперсные частицы щелочных металлов, обладающие ингибирующим эффектом. Данное изобретение предназначено для размещения (обволакивания) твердотопливных аэрозолеобразующих или газогенерирующих составов, располагаемых внутри генераторов огнетушащего аэрозоля, а так же формирования различных конструкционных деталей из них: корпусов, вставок, крышек, выпускного сопла, теплоизоляционных и охлаждающих элементов.

Теплоизоляционный конструкционный материал и детали из него возможно так же использовать в других областях, связанных с самораспространяющимся высокотемпературным синтезом (СВС), кратковременным истечением горячих аэрозолей, газов и в качестве теплоизолятора.

Уровень техники

Конструкционные теплоизоляционные материалы, теплоизоляционные материалы и средства для огнезащиты широко применяются в различных отраслях промышленности. Наиболее часто такие материалы встречаются в области строительства и, как правило, не применяются для изготовления деталей, особенно для изделий пожарной техники. Известны следующие технические решения.

Вспучивающееся огнестойкое покрытие (Intumescent fire resistive coating, патент № EP 0568354 A1, опубликован 2001-06-06), которое предназначено в качестве огнезащиты для нанесения на конструкционную сталь или другие основания методом распыления или обмазывания, в котором в качестве связующего выступает эпоксидная смола (предпочтительно около 50% по массе), при этом содержание термостойкого наполнителя (перлита) составляет не более 10%, а количество антипирена составляет 10-11% по массе. Для уменьшения текучести в композицию добавляется от 0,5% до 10% армирующих волокон по массе.

Недостатком данного решения в контексте решаемой задачи является то, что указанная композиция предназначена для тонкослойных покрытий, обладая значительным расширением при воздействии высокой температуры. Так же она является двухкомпонентной и готовится при повышенной температуре, после приготовления обладает низкой тиксотропностью. Композиция достаточно тяжелая - ее плотность превышает плотность воды (>1000 кг/м^3 в зависимости от рецептуры), что будет сказываться на весовых характеристиках изделий.

Другими известным техническими решением является Способ получения нового термосохраняющего материала из вспученного перлита (Preparation method of novel expanded perlite heat preservation material, патент № CN 108751862 A, опубликован 2018-11-06), композиция которого состоит из модифицированного акриловой смолой перлита в объеме от 40 до 60%, содержится от 18 до 28% портландцемента, от 42 до 50 частей воды, от 2 до 15% связующих и модифицирующих добавок, включающих эпоксидную смолу и поливинилацетатную эмульсию. Данный способ предназначен для получения теплоизоляционного материала с низким водопоглощением и повышенной прочностью.

Недостатком данного решения в контексте решаемой задачи является то, что в составе композиции содержится большое количество воды для гидратации сухого связующего, которая будет оказывать разрушающее действие на аэрозолеобразующий состав, растворяя или размягчая его. Так же для формовки требуется давление 45-55 МПа. Такая композиция после затвердевания потеряет какую-либо пластичность, а при воздействии высоких температур цемент будет разрушаться.

Другим известным техническим решением является Огнестойкая теплозащитная

композиция на основе поливинилацетатной дисперсии (патент № RU2574277C1, опубликованный 2016-02-10), включающая вещества в следующем соотношении масс: диоксид титана 3%, наполнитель перлит 14%, поливинилацетатная дисперсия 76%, модификатор полифосфат алюминия 5,0%, диспергатор четвертичная аммонийная соль Quartamin CO-86 2,0%.

Недостатком данного решения в контексте решаемой задачи является то, что в составе композиции содержится большое количество воды в поливинилацетатной дисперсии, которая будет оказывать разрушающее действие на аэрозолеобразующий состав, растворяя или размягчая его, композиция предназначена для нанесения тонким слоем, ввиду ее существенной хрупкости, что не позволит сохранить целостность изготовленных деталей при воздействии высоких температур и давления.

Другим известным техническим решением является Сырьевая смесь для изготовления теплоизоляционных изделий (патент № SU 150559A1, опубликованный 1989-09-07) включающий в качестве связующего карбамидную смолу 21-50%, фосфогипс 10-16%, пенополистирол 10,8-14,4%, перлитовый песок 15-19% по массе, остальное - хлористый аммоний, вода.

Недостатком данного решения в контексте решаемой задачи является низкая механическая прочность получаемых изделий. Хотя они и обладают хорошими теплоизолирующими свойствами - при воздействии высоких температур они будут стремительно разрушаться, выделяя в окружающую среду ядовитые вещества. Кроме того, смесь содержит воду, что окажет разрушающее действие на аэрозолеобразующий состав, растворяя или размягчая его.

Другим известным техническим решением является Состав для огнестойкого теплозащитного покрытия (патент № RU 221565C2, опубликованный 2003-11-10), состоящего из связующих: фенольно-фурфурольно-формальдегидная смола - 15-30%, эпоксидная диановая смола - 10-30%, пластификатора фосфполиола - 3-10%, наполнителей: перлит - 5-10%, тальк - 8-12%, слюда - 5-9%, порообразователя ацетона - 3-5%, сополимера винилхлорида с акрилонитрилом - 30-40% и гексаметилентетрамина в алифатическом спирте - 0,5-1,0% в качестве отвердителей.

Недостатком данного решения в контексте решаемой задачи является то, что указанная композиция экологически небезопасна для человека и окружающей среды, сложна и пожароопасна при изготовлении. Кроме того, консистенция состава достаточно жидкая для изготовления каких-либо деталей, поскольку состав предназначен для нанесения краскораспылителем при толщине одного слоя 0,8-1,0 мм и последующей термообработке при 85°C не менее 3 ч.

Наиболее близким к настоящему изобретению техническим решением является Огнестойкий теплосберегающий композитный материал (Flame-retardant heat-preserving composite material, патент № CN105694367A, опубликован 2016-06-22), в рецептуре которого содержится 35-45% перлита в качестве наполнителя, 30-35% эпоксидной смолы, полиэтилен высокой плотности 8%, этиленпропиленовый каучук 5-8%, смешанный растворитель 2,5-3,5%, высокотемпературный клей 2% в качестве связующих и технологических добавок. При этом композиция может состоять из одного или нескольких видов перлита (по фракциям), кварцевого песка или кремнезема, общий состав которого должен составлять не менее 30% массы.

Недостатком данного решения в контексте решаемой задачи является то, что, хотя указанный композитный материал и претендует на простоту, дешевизну и экологичность - его приготовление происходит путем смешения при температуре не менее 150 градусов Цельсия в связи с высоким содержанием наполнителя и отсутствием пластичности,

затем происходит гранулирование материала для формовочного станка под давлением. Это не позволяет интегрировать аэрозолеобразующий состав в готовую смесь. Включение полиэтилена и каучуков и отсутствие отвердителей делают материал достаточно хрупким - он не выдержит создаваемого аэрозолеобразующим составом давления при его термическом разложении. Кроме того, при воздействии высоких температур полиэтилен чрезвычайно быстро распадается, что не позволяет применять данный материал для решения поставленной задачи.

Таким образом, вышеупомянутые технические решения не позволяют решить поставленную задачу ввиду присущих им недостатков и не могут быть использованы при формовании деталей для генераторов огнетушащего аэрозоля в исходном виде.

Раскрытие сущности изобретения

Описанные выше технические проблемы и недостатки предшествующего уровня техники решаются за счет предложенной композиции теплоизоляционного конструкционного материала, который предназначен для изготовления деталей генераторов огнетушащего аэрозоля.

Технической задачей предлагаемого изобретения является создание легкого гидрофобного негорючего теплоизоляционного конструкционного материала, который обладает повышенной термостойкостью (до 2000°С в течение не менее 60 секунд), пожаробезопасен при изготовлении, обладает повышенной адгезией к большинству материалов, инертен к аэрозолеобразующим составам, химически стоек, отличается длительным сроком службы при воздействии неблагоприятных условий окружающей среды, обладает упругостью (стойкостью) к механическим воздействиям, в том числе при повышенной температуре и давлении, создаваемом огнетушащим аэрозолем, несложен в изготовлении и обработке, обладает низкой себестоимостью.

Технический результат достигается тем, что теплоизоляционный конструкционный материал включает в себя компоненты со следующим соотношением масс: вспученный перлитовый песок 15-30% с насыпной плотностью 40-120 кг/м^3 в качестве теплоизолирующего термостойкого наполнителя, эпоксидная смола (например марок ЭД-20 или YD-128) 32-56% в качестве связующего, отвердитель аминного типа для связующего 16-30%, технологические и модифицирующие добавки: борат цинка 2-10%, пластификатор 0-8% (например дибутилфталат или ДЭГ-1), диоксид кремния 0-0,3% в качестве когезионной присадки, армирующая добавка 0-2% в виде стекловолокна (фибра) или базальтового волокна. В процессе подбора оптимального соотношения массовых долей для получения теплоизоляционного конструкционного материала и применяемых веществ было изготовлено несколько различных композиций и проведены соответствующие испытания (Таблица 1, Таблица 2).

Отличительными признаками теплоизоляционного конструкционного материала является отсутствие воды в его составе и приобретаемая при изготовлении легкость и гидрофобность, так как вспученный перлитовый песок в процессе его обработки полимером модифицируется и теряет способность присоединять влагу, а в деталях, изготовленных из данного материала методом литья и/или механической обработки отсутствуют капиллярные каналы. При перемешивании перлитового песка с полимерной композицией в ней так же оказывается захватываемый перлитом воздух, что способствует порообразованию и появлению дополнительного изолированного для окружающей среды пространства в полимерной матрице, что облегчает материал и повышает его теплоизолирующие свойства. Образуемые в процессе изготовления материала пузырьки (поры) не связаны между собой и не пропускают влагу, что было подтверждено натурными испытаниями (Таблица 2). Полученный материал является

химически инертным к гидрофильным аэрозолеобразующим составам, позволяя интегрировать аэрозолеобразующий состав в различные детали в процессе отверждения теплоизоляционного конструкционного материала, что значительно упрощает процесс изготовления. Инертность полученного материала так же отмечена и при его контакте с высокотемпературной струей огнетушащего аэрозоля: огнетушащая способность не снижена, искр и сторонних включений в процессе работы генератора огнетушащего аэрозоля не обнаружено. По совокупности признаков данный материал является не только конструкционным и теплоизолирующим, но и способен защитить аэрозолеобразующий состав от неблагоприятных воздействий окружающей среды, что значительно упрощает выполнение влагозащиты готового изделия.

За счет того, что применяемые полимеры являются источником углерода при воздействии на них высокотемпературного форса - образуемый на внутренней поверхности деталей углерод создает огнезащитный слой, который выдерживает воздействие высокотемпературной струи при термическом разложении аэрозолеобразующего состава в процессе генерации огнетушащего аэрозоля и изолирует нижележащие слои от последующего нагревания. Добавка нетоксичного бората цинка является катализатором процесса карбонизации, активно участвуя в образования данного защитного покрытия, блокируя искрообразование. Учитывая так же значительное присутствие кремнезема в наполнителе - при высокотемпературном воздействии за счет наличия бората цинка образуются фрагменты боросиликатного стекла, что создает дополнительную защиту при воздействии высокотемпературных струй огнетушащего аэрозоля. Кроме того, указанное количество бората цинка выполняет так же функции антипирена для полимерного связующего. При воздействии высокотемпературной струи огнетушащего аэрозоля (более 300°С) на борат цинка происходит его разложение с дегидратацией наночастиц кристализованной воды. Это свойство бората цинка способствует понижению температуры исходящих струй огнетушащего аэрозоля за счет эндотермической реакции и дополнительному образованию активных гидроксидов щелочных металлов при однократном применении деталей из теплоизоляционного конструкционного материала.

Отдельно стоит отметить поведение наполнителя при его взаимодействии с высокотемпературной струей огнетушащего аэрозоля в процессе карбонизации поверхности. Кремнезем активно участвует в цепочке превращений за счет высокотемпературной реакции нейтрализации с гидроксидом калия, в процессе так же происходит образование оксида калия, который, в свою очередь, поглощает выделяемую двуокись углерода. За счет этого образуется пероксид калия и, впоследствии, карбонат калия и метасиликат калия, который взаимодействует с двуокисью углерода, распадаясь на диоксид кремния и карбонат калия. Данное свойство наполнителя позволяет в некоторой степени уменьшить количество и гигроскопичность твердой фазы огнетушащего аэрозоля и снизить присутствие токсичных компонентов, что органолептически подтвердилось при проведении серии испытаний. В упрощенном виде данные реакции можно записать как:

$$4KOH + SiO_2 + CO_2 \rightarrow H_2O + K_2SiO_3 + K_2CO_3$$

$$K_2SiO_3 + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + SiO_2$$

Полученный материал так же обладает высокой прочностью на сжатие и стойкостью к ударам, не является хрупким даже при температурах до -60°С, а при повышенной температуре свыше 120°С проявляет свойства упругости за счет большого содержания наполнителя и модификаторов, то есть отвержденный материал не разрушается при различных температурных режимах эксплуатации и может использоваться многократно.

При испытаниях на воздействие высокотемпературных струй огнетушащего аэрозоля заготовки из материала использовались до 5 раз без каких-либо изменений во внешнем виде, без изменения прочности на сжатие, потеряв суммарно не более 2% массы.

При изготовлении больших деталей, или деталей, выступающих в виде несущего корпуса, или при изготовлении деталей методом литья, в них добавляется армирующее волокно, которое выступает в качестве технологической добавки, усиливая тиксотропный индекс материала совместно с диоксидом кремния, кроме того, указанные добавки усиливают прочность материала при воздействии на него высокой температуры и давления при генерации огнетушащего аэрозоля.

Указанное количество отвердителя и модификаторов позволяет применять изготовленные методом прессования, формования или литья детали уже спустя 3 часа после их термостатирования.

Таблица 1 - Компоненты и их соотношение при получении теплоизоляционного конструкционного материала для проведения разрушающего контроля

Наименование компонентов	Массовое содержание компонентов, мас.%					
	1	2	3	4	5	6
Эпоксидная смола	56	33,2	-	-	-	-
Отвердитель	29	16,5	-	-	-	-
Поливинилацетат	-	-	-	-	80	-
Жидкое натриевое стекло		-	-	-	-	70
Мел	-	-	-	-	-	10
Мастика клеящая жаростойкая Битумаст	-	-	-	92,5	-	-
SLES	-	-	-	-	0,02*	0,02*
Кремнийорганический компаунд (ПК-68) с отвердителем 6%	-	-	75	-	-	-
Перлитовый песок	15	30	25	7,5	20	20
Борат цинка	2*	10	-	-	-	-
Дибутилфталат	-	8	-	-	-	-
Диоксид кремния	-	0,3	-	-	-	-
Фибра	-	2,0				
* - сверх 100%						

Таблица 2 - Результаты испытаний образцов 1-6 при проведении разрушающего контроля

Наименование испытаний	Тип образца					
	1	2	3	4	5	6
Химическая инертность к АОС	+	+	+	-	-	-
Гидрофобность	+	+	+	-	-	-
Изменение массы при выдержке в воде в течение 36 ч	+1,39%	+1,55%	+2,90%	-72%*	+34%	*
Выдерживаемое образцом давление без изменений структуры в месте приложения усилий при t=20°C, кг/см^2	710	640	Упругий	38	12	79
Выдерживаемое давление без изменений структуры в месте приложения усилий при t=120°C, кг/см^2	Упругие			32	11	60
Давление разрушения образца при t= 20°C, кг/см^2	1320	1250	102	51	16	92
Способность выдерживать огневое воздействие t=2000°C при выдержке 60 сек без разрушения	+	+	+	+	-	-
Температура стенки детали толщиной 3 мм после термического воздействия огнетушащего аэрозоля в течение 20 сек,°C	74	66	79	278	-	-
Температура тыльной стенки детали	87	69	96	360	-	-

толщиной 10 мм после огневого воздействия t=2000°C в течение 60 сек,°C						
Поддержание горения	-	-	-	-	+	-
Время самозатухания, сек	5	< 1	< 1	1	**	< 1
Возможность повторного использования	+	+	-	+	-	-
Время отверждения для последующей обработки, ч	< 24	< 24	< 24	<48	72	120
* - частичное или полное растворение ** - значительное обугливание и выгорание						

Исходя из представленных данных только образцы 1 и 2 соответствуют технической задаче. При этом разница в соотношении компонентов образов 1 и 2 демонстрирует широкие возможности материала при изменении количества компонентов. Заявленное количество компонентов и их процентное соотношение является оптимальным и позволяет получать детали как методом литья, так и методом формовки с последующей механообработкой в зависимости от выбранного соотношения. Увеличение или уменьшение количества компонентов или их пропорций от указанных не приводит к значительным улучшениям комплекса свойств, но влияет на поведение смеси теплоизоляционного конструкционного материала и непосредственно деталей, изготовленных из него. Например, при отсутствии модификаторов и технологических добавок смесь становится менее пластичной и подвижной. Материал может стать хрупким или поддерживать горение. При добавлении большого количества наполнителя процесс изготовления материала становится трудоемким, получаемые детали становятся менее стойкими к механическим воздействиям ввиду приобретаемой гетерогенности. Уменьшение количества наполнителя, наоборот, приводит к ухудшению теплоизолирующих свойств и увеличению массы изделий.

Краткое описание чертежей

На фиг.1, фиг.2, фиг.3 приведены наглядные примеры испытаний образцов теплоизоляционного конструкционного материала при воздействии на них источника высокой температуры, выполненные в виде кадров с тепловизора.

Фиг.1 иллюстрирует показатель температуры боковой стенки корпуса толщиной 3 мм, выполненного из образца №1, после термического воздействия огнетушащего аэрозоля, проходящего по внутреннему каналу в течение 20 сек. Температура корпуса снаружи не превышает 74,2°C.

Фиг. 2 иллюстрирует температуру тыльной поверхности образца №2 толщиной 10 мм после воздействия направленного форса пламени с t=2000°C в течение 60 сек. Температура детали с тыльной стороны после воздействия пламени не превышает 68,9°C, боковой стенки, нагретой отходящими потоками пламени - 555,3°C.

Фиг. 3 иллюстрирует состояние образца №3 толщиной 10 мм после воздействия направленного форса пламени с t=2000°C в течение 60 сек. Температура детали с тыльной стороны после воздействия пламени не превышает 95,6°C, боковой стенки, нагретой отходящими потоками пламени - 687,3°C, что в целом уступает результатам образца №2.

Осуществление изобретения

Способы получения теплоизоляционного конструкционного материала

Вариант-1: производится взвешивание компонентов. Количество бората цинка определяется в зависимости от количества наполнителя: на каждый 1% перлитового песка сверх 15% должно приходиться 0,5-0,54% бората цинка, поэтому целесообразно добавлять его непосредственно в часть наполнителя, превышающую 15%. В отдельной емкости подготавливается связующее, в которое добавляется отвердитель в стехиометрической пропорции. Ручным миксером или при помощи промышленного

смесителя при температуре 20±5°С осуществляется перемешивание смеси в течение не менее 10 минут. Затем в емкость (смеситель) добавляют остальные компоненты, включая модифицирующие и технологические добавки, а непосредственно наполнитель в объеме не менее 15% вносится 4-5 частями через каждые 2-3 минуты при постоянном перемешивании. Необходимое количество наполнителя может определяться органолептически в зависимости от требуемого результата для получения литьевой или формуемой смеси. Готовую смесь перемешивают не менее 10 минут до достижения однородного состава. В зависимости от соотношения наполнителя готовая смесь может представлять собой густую пасту или текучую субстанцию со временем живучести не менее 30 минут. После приготовления смесь заливается (закладывается) или прессуется в формы для последующего отверждения. В процессе заливки или прессования в смеси можно размещать различные закладные элементы, включая непосредственно аэрозолеобразующий состав. При холодном отверждении теплоизоляционного конструкционного материала возможность его последующего использования по назначению происходит в течение 16-24 часов. При термостатировании при температуре 50-70°С отверждение теплоизоляционного конструкционного материала происходит значительно быстрее и занимает 3-4 часа. Механическую обработку материала можно производить спустя 24 часа. Данный материал подходит для формования (литья) небольших деталей диаметром или высотой до 50 мм и деталей с толщиной стенки более 5 мм.

Вариант-2: производится взвешивание компонентов. В отдельной закрытой емкости №1 при помощи низкооборотного смесителя в сухом виде происходит смешивание наполнителя в объеме 25-30%, бората цинка в соотношении 1:3 к наполнителю и армирующих волокон в объеме 2% в течение не менее 5 минут. В отдельной емкости №2 подготавливается связующее, в которое добавляется отвердитель в стехиометрической пропорции, 0,2-0,3% коллоидного диоксида кремния и 3% пластификатора. В зависимости от количества и типа пластификатора емкость №2 может потребовать подогрева до 50-60°С. В емкости №2 ручным миксером или при помощи промышленного смесителя осуществляется перемешивание связующего с добавками в течение не менее 15 минут. Затем компоненты из емкости №1 вносятся в подготовленное связующее в емкости №2 4-5 частями через каждые 2-3 минуты при постоянном перемешивании. Необходимое количество наполнителя может определяться органолептически в зависимости от требуемого результата для получения литьевой или формуемой смеси. Готовую смесь перемешивают не менее 10 минут до достижения однородного состава. Текучесть смеси регулируется увеличением пластификатора до 8% путем его добавления в готовую смесь и повторного перемешивания в течение не менее 10 минут. В зависимости от соотношения наполнителя и пластификатора готовая смесь может представлять собой густую пасту или текучую субстанцию. После приготовления смесь заливается (закладывается), формуется или прессуется в формы для последующего отверждения. В процессе заливки формования в смеси можно размещать различные закладные элементы, включая непосредственно аэрозолеобразующий состав. При холодном отверждении теплоизоляционного конструкционного материала возможность его последующего использования по назначению происходит в течение 24-48 часов в зависимости от исходной текучести. При термостатировании при температуре 50-70°С отверждение теплоизоляционного конструкционного материала происходит значительно быстрее и занимает 4-6 часов. Механическую обработку материала можно производить спустя 48 часов. Данный материал подходит для формования (литья) больших деталей диаметром или высотой

до 300 мм и деталей с толщиной стенки более 3 мм.

(57) Формула изобретения

1. Композиция для получения теплоизоляционного конструкционного материала для изготовления деталей генераторов огнетушащего аэрозоля, включающая связующее с отвердителем, теплоизолирующий термостойкий наполнитель, технологическую добавку-модификатор, отличающаяся тем, что в качестве теплоизолирующего термостойкого наполнителя выбран вспученный перлитовый песок насыпной плотностью 40-120 кг/м^3, в качестве связующего эпоксидная смола, в качестве технологической добавки-модификатора борат цинка, а компоненты берутся в следующем соотношении, мас.%:

– вспученный перлитовый песок 15-30;

– эпоксидная смола 32-56;

– аминный отвердитель 16-30;

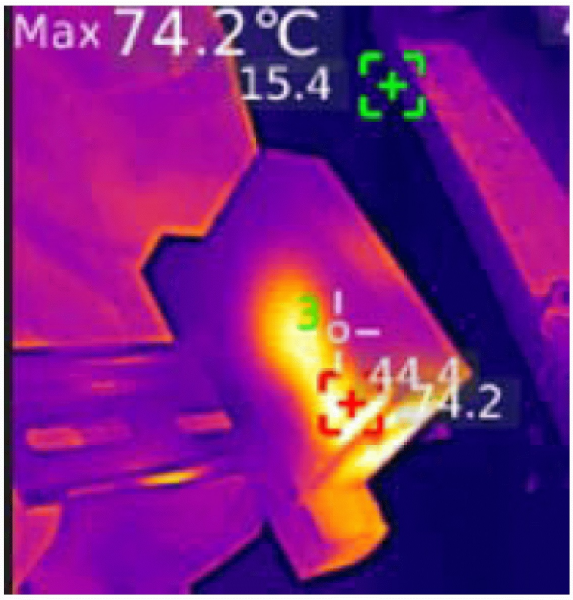
– борат цинка 2-10.

2. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что в связующее добавлен пластификатор в количестве до 8% от массы композиции.

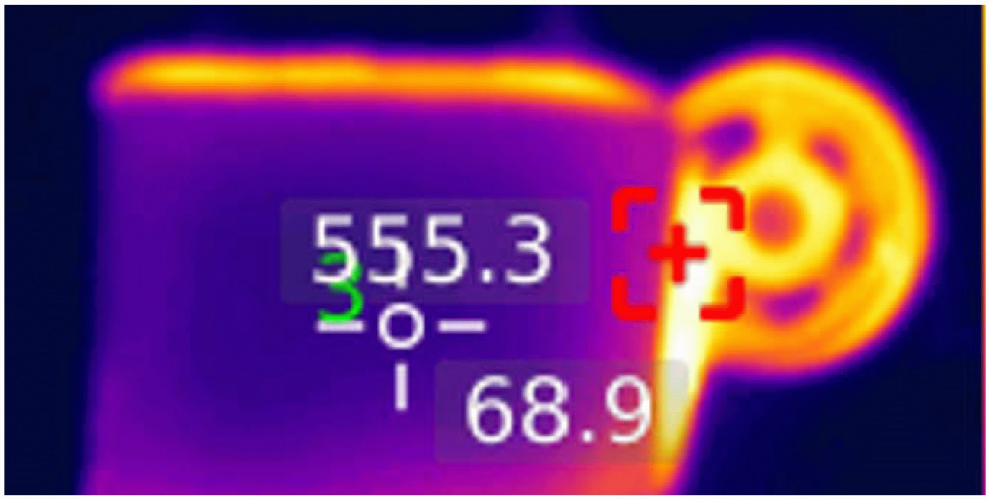
3. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что в связующее добавлена когезионная присадка в виде диоксида кремния в количестве до 0,3% от массы композиции.

4. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что в связующее добавлена армирующая фибра в виде стекловолокна или базальтового волокна в количестве до 2% от массы композиции.

1

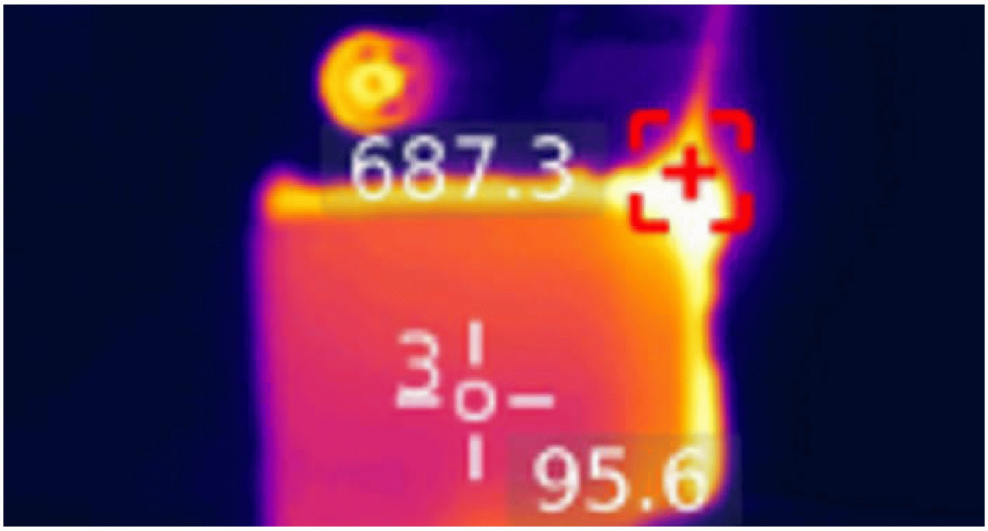


Фиг. 1



Фиг. 2

2



Фиг. 3