



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A62D 1/0064 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018111851, 02.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
02.04.2018

Дата регистрации:  
22.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.04.2018

(45) Опубликовано: 22.05.2019 Бюл. № 15

Адрес для переписки:  
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77,  
СГТУ имени Гагарина Ю.А., Патентно-  
лицензионный отдел ЦТТ, Наумовой Е.В.

(72) Автор(ы):

Мельников Игорь Николаевич (RU),  
Ольшанская Любовь Николаевна (RU),  
Захарченко Михаил Юрьевич (RU),  
Остроумов Игорь Геннадьевич (RU),  
Пичхидзе Сергей Яковлевич (RU),  
Вишнякова Юлия Анатольевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Саратовский государственный  
технический университет имени Гагарина  
Ю.А." (СГТУ имени Гагарина Ю.А.) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2622838 C1, 20.06.2017. CN  
107376178 A, 24.11.2017. CN 103706062 A,  
09.04.2014. CN 104190035 A, 10.12.2014. RU  
2157710 C1, 20.10.2000. SU 1125820 A1,  
23.10.1992.

(54) Огнетушащий состав

(57) Реферат:

Изобретение относится к водным растворам пенообразователей на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ) и может быть использовано для тушения горючих материалов и легковоспламеняющихся жидкостей на открытом пространстве и в условиях объемных очагов возгорания в помещениях. Огнетушащий состав включает пенкообразующий пенообразователь в виде анионного и неионогенного ПАВ на водной основе, сахарозу и ингибитор коррозии в виде карбоната натрия и октадециламина. В качестве пенкообразующего пенообразователя используют смесь лауретсульфата натрия и

оксида лаурамина в соотношении 1:3. Изобретение позволяет повысить эффективность тушения очагов возгорания высокократной пеной и сократить время тушения возгорания при хранении и использовании пенообразующего состава в условиях низких температур до -55°C как на горизонтальных, так и на вертикальных поверхностях за счет образования стабильной охлаждающей теплоизолирующей водяной пленки и повышения гидростатической стойкости пены, а также повысить антикоррозионные свойства огнетушащего состава за счет введения ингибитора коррозии. 3 табл., 2 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A62D 1/0064* (2019.02)

(21)(22) Application: **2018111851, 02.04.2018**

(24) Effective date for property rights:  
**02.04.2018**

Registration date:  
**22.05.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **02.04.2018**

(45) Date of publication: **22.05.2019** Bull. № 15

Mail address:

**410054, g. Saratov, ul. Politekhnikeskaya, 77,  
SGTU imeni Gagarina YU.A., Patentno-  
litsenzyonnyj otdel TSST, Naumovoj E.V.**

(72) Inventor(s):

**Melnikov Igor Nikolaevich (RU),  
Olshanskaya Lyubov Nikolaevna (RU),  
Zakharchenko Mikhail Yurevich (RU),  
Ostroumov Igor Gennadevich (RU),  
Pichkhidze Sergej Yakovlevich (RU),  
Vishnyakova Yuliya Anatolevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Saratovskij gosudarstvennyj  
tekhnikeskij universitet imeni Gagarina YU.A."  
(SGTU imeni Gagarina YU.A.) (RU)**

(54) **FIRE-EXTINGUISHING COMPOSITION**

(57) Abstract:

FIELD: fire safety.

SUBSTANCE: invention relates to aqueous solutions of foaming agents based on surfactants and can be used for extinguishing combustible materials and inflammable liquids in open space and in conditions of volumetric centers of fire in rooms. Fire extinguishing composition includes a film-forming foaming agent in form of an anionic and non-ionic water-based surfactant, sucrose and a corrosion inhibitor in the form of sodium carbonate and octadecylamine. Film-forming foaming agent used is a mixture of sodium laureth sulphate and lauramine oxide in ratio

1:3.

EFFECT: invention increases efficiency of quenching fires with high-speed foam and reduce time of fire extinguishing during storage and use of foaming agent in low temperatures to -55 °C both on horizontal and vertical surfaces by forming a stable cooling heat-insulating water film and increasing hydrostatic foam resistance, as well as improve anticorrosion properties of fire-extinguishing composition by introducing a corrosion inhibitor.

1 cl, 3 tbl, 2 ex

C 1  
2 6 8 8 7 4 9  
R U

R U  
2 6 8 8 7 4 9  
C 1

Изобретение относится к водным растворам пенообразователей на основе поверхностно-активных веществ (ПАВ) и может быть использовано для тушения горючих материалов и легковоспламеняющихся жидкостей на открытом пространстве и в условиях объемных очагов возгорания в помещениях.

5 Известно применение в качестве огнетушащего состава эмульсий и вспененных эмульсий, создаваемых для приготовления кондитерских изделий на основе белков молока, сои, яиц и растений в сочетании с водорастворимыми полисахаридами, например, сахарозой (патент на изобретение RU №2350232 C2 от 26.09.2003 и патент на изобретение GB №2179043).

10 Однако использование таких композиций для тушения пожаров не представляется возможным ввиду их низкой огнестойкости и нестабильности вспененной эмульсии, для поддержания которой, кроме того, используют стабилизаторы, не позволяющие также образовать теплоизолирующую водную пленку.

Известен также огнетушащий состав, в состав которого входит пенообразователь, 15 включающий анионное поверхностно-активное вещество, воду и добавку - смесь хлорида кальция и хлорида магния, при следующем соотношении компонентов, вес. %: ПАВ -  $0,75 \div 2,2$ ; хлорид кальция -  $0,02 \div 0,12$ ; хлорид магния -  $0,005 \div 0,04$ ; вода - остальное (авторское свидетельство SU №865303, опубл. 23.09.1981). В результате добавления в состав смеси хлорида кальция и хлорида магния сокращается время 20 тушения пожара, минимизируются затраты огнетушащего состава, что в целом повышает огнетушащую эффективность состава.

Известен также состав для тушения пожаров, содержащий гидратированный хлорид магния (авторское свидетельство SU №1780774, опубл. 15.12.1992). Повышение 25 огнетушащей эффективности в известном решении достигается за счет использования водорастворимых полярных жидкостей (спирты, эфиры, гликоли, амины) для растворения бишофита (природная кристаллическая соль, содержащая 88-99%  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ).

Данный состав обладает высокой огнетушащей эффективностью, однако его нельзя 30 использовать для тушения пожаров в условиях хранения при низких температурах. Кроме того, вследствие образования крайне неустойчивой пленки ввиду присутствия полярных жидкостей происходит поступление окислителя из окружающей среды к поверхности горения. В результате этого не исключено повторное возгорание.

Известен также огнетушащий состав, содержащий поверхностно-активное вещество 35 -  $12 \div 24$  вес. %, высший жирный спирт ( $C_6-C_{12}$ ) -  $1,5 \div 3,0$  вес. % и воду (патент на изобретение RU №2157710 C1, опубл. 20.10.2000). С целью повышения морозоустойчивости и снижения коррозионной активности в состав пенообразователя вводят уксуснокислый аммоний в количестве  $10 \div 52$  вес. %.

Следует отметить, что при повышении содержания в известном составе 40 уксуснокислого аммония, влияющего на морозоустойчивость и коррозионную активность огнетушащего состава, происходит снижение устойчивости пены и, соответственно, снижается огнетушащая эффективность генерируемой пены.

Известен также огнетушащий состав (патент на изобретение RU №2290240 A62D 1/ 02. Огнетушащий состав / Душкин А.Л., Карпышев А.В., Рязанцев Н.Н. // заявл. 9.06.2005, 45 опубл. 27.12.2006), который содержит гидрат хлорида магния в виде водного раствора и пленкообразующий пенообразователь на водной основе при следующем соотношении компонентов в объемных процентах от общего объема огнетушащего состава: водный раствор гидрата хлорида магния -  $85 \div 88\%$ , пленкообразующий пенообразователь на водной основе - остальное. При этом содержание хлорида магния в огнетушащем

составе составляет 15÷25 вес. % от общего количества огнетушащего состава.

Однако, данное изобретение имеет ряд недостатков: 1) использование малостабильной низкократной до 10 единиц пены на основе фторорганических кислот, например, «ПО-6А3F», «Легкая вода», «Sthamex-AFFF» не обеспечивает необходимого сокращения времени тушения возгораний, 2) предлагаемый пенообразующий состав не может быть использован в условиях низких температур (ниже -35°C) Крайнего Севера при возникновении возгораний на объектах газонефтедобычи, 3) состав обладает высокой коррозионной активностью из-за присутствия в нем фторорганических кислот и гидрата хлорида магния, что приводит к существенному сокращению срока эксплуатации аварийно-спасательного оборудования.

Известен огнетушащий состав (патент на изобретение RU №2310421. Комбинированный огнетушащий состав / Носов Г.И., Бяков А.В., Ландышев Н.В., Фахрисламов Р.З. // заявл. 20.04.2005, опубл. 20.11.2007), содержащий мочевины в количестве 65-70 мас. %, силикат аммония 1,2-1,5 мас. %, хлорид аммония 0,35-0,5 мас. %, сульфат аммония 0,15-0,2 мас. %, бикарбонат натрия 0,25-0,4 мас. %, сульфат натрия 0,5-0,7 мас. %, алуниг 1,0-1,25 мас. %, поверхностно-активное вещество 1,5-1,8 мас. % и воду до 100 мас. %.

К недостаткам аналога следует отнести сложность приготовления огнетушащего состава и его многокомпонентность. Состав обладает высокой коррозионной активностью, что сокращает срок эксплуатации аварийно-спасательного оборудования. Кроме того, описанный выше состав не может быть использован в условиях низких температур из-за высокого содержания мочевины - 65-70 мас. % и ее выкристаллизации. При тушении пожаров описанным выше составом образуется значительное количество вредных веществ: соляная, серная кислоты и аммиак, что затрудняет его использование при тушении пожаров в закрытых помещениях из-за угрозы отравления пожарных.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является огнетушащий состав (патент на изобретение RU №2622838. Огнетушащий состав / Мельников И.Н., Захарченко М.Ю., Пичхидзе С.Я., Юров О.А., Кайргалиев Д.В., Попова Э.А. // заявл. 29.12.2015, дата регистрации 20.06.2017), содержащий (мас. %) гидрокарбонат натрия 10-13, сахароза 2-5, пленкообразующий пенообразователь 5-7, вода - остальное.

В огнетушащем составе наряду с вышеописанными признаками в качестве пленкообразующего пенообразователя используют смесь анионного и неионогенного ПАВ при соотношении 1:3. Данный состав имеет существенный недостаток - его высокая коррозионная активность.

Технической проблемой изобретения является образование на поверхности горения стабильной устойчивой теплоизолирующей водной пленки в зоне низких температур, за счет создания высокократной воздушно-механической пены, препятствующей поступлению кислорода из атмосферы к очагу возгорания и испарению летучих веществ с горячей поверхности в окружающее пространство и придания ему антикоррозионных свойств за счет введения в его состав ингибитора коррозии. При этом огнетушащий состав должен храниться и эксплуатироваться без снижения огнетушащей эффективности в широком диапазоне низких температур - до -55°C.

Поставленная проблема решается тем, что огнетушащий состав включает пленкообразующий пенообразователь на водной основе, сахарозу и ингибитор коррозии в виде карбоната натрия и октадециламина при следующем соотношении компонентов, мас. %:

- карбонат натрия 10-13,
- октадециламин 3-5,

- сахароза 2-5,
- пленкообразующий пенообразователь 5-7,
- вода - остальное.

Наряду с вышеописанными признаками в качестве пленкообразующего  
5 пенообразователя используют смесь анионного и неионогенного ПАВ в виде лауретсульфата натрия и оксида лаурамина при соотношении 1:3.

Техническим результатом является повышение эффективности тушения очагов  
возгорания высокократной пеной и сокращение времени тушения возгорания при  
10 хранении и использовании пенообразующего состава в условиях низких температур (до  $-55^{\circ}\text{C}$ ) как на горизонтальных, так и на вертикальных поверхностях за счет образования стабильной охлаждающей теплоизолирующей водяной пленки и повышения гидростатической стойкости пены, а также повышение антикоррозионных свойств огнетушащего состава за счет введения ингибитора коррозии.

В качестве ингредиентов используют водный раствор карбоната натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ),  
15 водный раствор сахарозы, пленкообразующий пенообразователь, содержание которых подобрано экспериментально. За счет использования в огнетушащем составе сахарозы снижается температура замерзания раствора и появляется возможность образования теплоизолирующей водной пленки в зоне низких температур - до  $-55^{\circ}\text{C}$ . Кроме того использование в качестве пленкообразующего пенообразователя смесь анионного и  
20 неионогенного ПАВ при соотношении 1:3 повышает стабильность и устойчивость огнетушащего состава. Наличие в огнетушащем составе ингибитора коррозии (карбоната натрия и октадециламина) уменьшает его коррозионные свойства.

Заявляемый огнетушащий состав готовят следующим образом. Последовательно  
25 растворяют в небольшом количестве воды карбонат натрия, сахарозу, октадециламин, пленкообразующий пенообразователь. Затем в получившийся раствор добавляют воду для соблюдения заявляемого соотношения.

В качестве пленкообразующего пенообразователя на водной основе могут  
использоваться пенообразователи на основе лауретсульфата натрия (анионное ПАВ)  
и оксида лаурамина (неионогенное ПАВ), например, с содержанием лауретсульфата  
30 натрия при соотношении 1:3.

При тушении возгораний, заявляемый состав из резервуара через пенообразователь  
подают на очаг возгорания. Образующаяся пена создает на горячей поверхности  
стабильный защитный слой, предотвращающий поступление кислорода к поверхности  
горящей жидкости. К тому же эта пленка способствует охлаждению поверхности очага  
35 возгорания, а гидрокарбонат натрия, вследствие термического разложения, выделяет углекислый газ. Процесс гашения пламени интенсифицируется и, соответственно, сокращается время тушения пожара.

За счет использования ПАВ создается высокократная воздушно-механическая пена,  
40 позволяющая эффективно подавлять очаги возгорания за счет устойчивого пленкообразования на поверхности горения и прекращения доступа кислорода. Использование водного раствора карбоната натрия приводит к его термическому разложению с выделением углекислого газа, что позволяет предотвратить дальнейшее протекание окислительно-восстановительной реакции и прекращению пожара. Кроме того использование водного раствора карбоната натрия, сахарозы, октадециламина и  
45 ПАВ в указанных соотношениях сохраняет температуру замерзания раствора до  $-55^{\circ}\text{C}$ , приведенную в прототипе (патент на изобретение RU №2622838), что важно при хранении состава в условиях низких температур. Присутствие в огнетушащем составе ингибитора коррозии (карбоната натрия и октадециламина) снижает его коррозионные

свойства, что значительно увеличивает срок эксплуатации аварийно-спасательного оборудования и уменьшает коррозию металлических резервуаров (емкостей) при его хранении.

Пример 1.

В соответствии с заявляемым изобретением были приготовлены шесть вариантов огнетушащего состава. В качестве пенообразователя использовали моющее средство под торговой маркой «Fairgu» с содержанием лауретсульфата натрия и оксида лаурамина при соотношении 1:3.

В табл. 1 представлены экспериментальные данные времени замерзания водных растворов разработанных огнетушащих составов при температурах минус -25, -35, -45, -55°C.

Таблица 1  
Результаты определения времени замерзания исследованных составов

№	Состав	Соотношение компонентов, мас. %	Время замерзания при температуре, мин.			
			-25°C	-35°C	-45°C	-55°C
1	пенообразователь сахароза Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> октадециламин вода	1 1 4 1 93	30	28	15	9
2	Пенообразователь сахароза Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> октадециламин вода	3 2 7 2 86	49	38	21	11
3	пенообразователь сахароза Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> октадециламин вода	5 2 10 3 80	70	41	24	14
4	пенообразователь сахароза Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> октадециламин вода	6 3 11 4 76	94	48	27	18
5	пенообразователь сахароза Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> октадециламин вода	7 5 13 5 70	125	59	29	21
6	пенообразователь сахароза Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> октадециламин вода	8 6 16 6 64	135	58	29	25

Анализ результатов табл. 1 показал, что увеличение содержания пенообразователя, сахарозы и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и октадециламина в растворе приводит к возрастанию времени его замерзания. Оптимальные значения по времени замерзания огнетушащего состава достигались при суммарном содержании пенообразователя, сахарозы, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и октадециламина от 20 до 30 мас. %. Суммарное присутствие пенообразователя, сахарозы

и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и октадециламина в водном растворе ниже 20 мас. % приводит к быстрому замерзанию огнетушащего состава. При повышенном содержании пенообразователя, сахарозы,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и октадециламина в воде (более 30 мас. %) время замерзания растворов возрастает, однако, это приводит к удорожанию огнетушащего состава и выкристаллизации сахарозы, карбоната натрия и октадециламина из раствора при низких температурах.

Пример 2.

Для оценки коррозионной активности огнетушащих составов произвели сравнительный анализ пребывания образцов углеродистой стали марки СтЗсп (ГОСТ 380-2005) в известном огнетушащем составе и предлагаемом нами с содержанием карбоната натрия и октадециламина. Перед помещением образцов в огнетушащие составы их обезжировали этиловым спиртом и ацетоном. Затем образцы взвешивали и помещали в огнетушащие составы. По истечении 1, 2, 3, 6 и 12 месяцев, соответственно, образцы извлекали из огнетушащих составов для оценки их воздействия на образцы стали. После механической обработки образцов для удаления продуктов коррозии, образцы взвешивали. Сравнительный анализ коррозии стали марки СтЗсп в известном и предлагаемом нами огнетушащем составе с ингибитором коррозии приведен в табл. 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ коррозии углеродистой стали в известном и предлагаемом огнетушащем составе

№	Образец углеродистой стали	Вес образца, г, через				
		1 мес.	2 мес.	3 мес.	6 мес.	12 мес.
1	СтЗсп в известном огнетушащем составе	3,20	3,00	2,70	2,00	0,61
2	СтЗсп в предлагаемом огнетушащем составе	3,20	3,20	3,20	3,19	3,18

Экспериментально установлено, что образец углеродистой стали СтЗсп (ГОСТ 380-2005) в заявляемом огнетушащем составе с ингибитором коррозии не претерпевает существенных изменений в весе в течение 12 месяцев. Данное обстоятельство свидетельствует об уменьшении коррозии образца углеродистой стали в заявляемом огнетушащем составе. Из-за процесса коррозии, приводящей к разрушению образца углеродистой стали, находящейся в известном огнетушащем составе, вес образца уменьшается более чем в 5 раз. Полученные результаты свидетельствуют, что предлагаемый огнетушащий состав обладает низкой коррозионной активностью.

В табл. 3 приведена сравнительная характеристика предлагаемого огнетушащего состава и наиболее близкого аналога.

Таблица 3

Сравнительная характеристика\* предлагаемого огнетушащего состава и прототипа  
(среднее из трех измерений)

№ п/п	Состав, мас. %	Коррозионная активность	Минимальная температура применения и хранения, °С	Кратность пены	Гидростатическая стойкость пены, мин	Пенообразующая способность, %	Устойчивость пены, %
1	пенообразователь «Fairy» 5-7 - сахара 2-5 - NaHCO <sub>3</sub> 10-13 растворитель - вода (RU № 2622838, наиболее близкий аналог)	Обладает	-55	110	140	220	90
2	пенообразователь 5-7 сахара 2-5 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 10-13 октадециламин 3-5 вода (заявляемый состав)	Не обладает	-55	140	180	260	110

\* в соответствии с ГОСТ 23409.26-78. Смеси жидкие самотвердеющие. Метод определения пенообразующей способности и устойчивости пены растворов поверхностно-активных веществ.

Анализ результатов, представленных в табл. 3 показал, что высокократная пена на основе водного раствора карбоната натрия (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), октадециламина, водного раствора сахарозы, пленкообразующего пенообразователя (предлагаемый состав) при прочих равных условиях обладает большей гидростатической стойкостью и кратностью пены по сравнению с прототипом. Из полученных экспериментальных данных также следует, что предлагаемый огнетушащий состав также обладает высокой эффективностью пожаротушения при длительном хранении в условиях низких температур (до -55°С) и может использоваться в средствах пожаротушения различного назначения для тушения возгораний легковоспламеняющихся жидкостей и иных горючих материалов в различных климатических условиях.

#### (57) Формула изобретения

Огнетушащий состав, характеризующийся тем, что включает пленкообразующий пенообразователь в виде анионного и неионогенного ПАВ на водной основе, сахарозу и ингибитор коррозии в виде карбоната натрия и октадециламина при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбонат натрия	10-13
октадециламин	3-5
сахароза	2-5
пленкообразующий пенообразователь - лауретсульфат натрия	
и оксид лаурамина в соотношении 1:3	5-7



вода

остальное

5

10

15

20

25

30

35

40

45