



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010106910/05, 24.02.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.02.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.02.2010

(45) Опубликовано: 20.09.2011 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2258549 C1, 20.08.2005. US 5573068 A, 12.11.1996. RU 2126702 C1, 27.02.1999. RU 2129301 C1, 20.04.1999. RU 2096053 C1, 20.11.1997. RU 2362599 C1, 27.07.2009. RU 2355450 C2, 20.05.2009. US 4224994 A, 30.09.1980. US 6050343 A, 18.04.2000. US 5330009 A, 19.07.1994. WO 2007/117168 A1, 18.10.2007. CN 101125242 A, 20.02.2008.

Адрес для переписки:

141300, Московская обл., г. Сергиев Посад,
ул. Железнодорожная, 22/1, ООО "Каланча",
В.И. Стенковому

(72) Автор(ы):

Баратов Анатолий Николаевич (RU),
Бахарев Валерий Леонидович (RU),
Веретинский Павел Геннадьевич (RU),
Осьмаков Дмитрий Дмитриевич (RU),
Ржавский Лев Владиславович (RU),
Селиверстов Владимир Иванович (RU),
Стенковой Владимир Ильич (RU),
Трубникова Галина Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Селиверстов Владимир Иванович (RU),
Стенковой Владимир Ильич (RU)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТУШЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области противопожарной техники и предлагает способ и устройство для тушения нефти и нефтепродуктов, горючих (ПК) и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) в резервуарах вертикальных стальных (РВС) и резервуарах вертикальных стальных с фиксированной крышей и понтоном (РВСП). Способ тушения нефти и нефтепродуктов в резервуаре состоит в том, что подачу вышеуказанной огнетушащей смеси ведут из всплывающего на поверхность горячей жидкости поплавкового распылителя. Тушение пожара организуют в три этапа. Первый этап: устанавливают поплавковый распылитель, связанный трубопроводом через пускозапорное устройство с инжектором, под

слой горючей жидкости на глубину не менее высоты распылителя или на поверхности указанной жидкости. Второй этап: после подачи сигнала от пожарного извещателя открывают пускозапорное устройство на инжекторе и ведут подачу вышеуказанной огнетушащей смеси через трубопровод и поплавковый распылитель под слой и/или на поверхность горючей жидкости компактными струями от центра к периферии параллельно горизонту. Третий этап: обеспечивают всплытие поплавкового распылителя над поверхностью горячей жидкости. Подачу огнетушащей смеси ведут с интенсивностью не менее 0.15 кгс/м² с круговой разверткой струй. В устройстве-инжекторе для тушения нефти и нефтепродуктов в резервуаре выпускной трубопровод с наружной стороны резервуара

через шарнир и пускозапорное устройство соединен с инжектором. С другой стороны выпускной трубопровод через шарнир-поплавок соединен с распылителем, выполненным с регулируемой плавучестью, обеспечивающей всплытие консоли «выпускной трубопровод-поплавок-распылитель» во время тушения и размещение распылителя над горячей поверхностью.

Распылитель имеет не менее одного яруса сопловых отверстий, расположенных в горизонтальной плоскости с разверткой на 360°. Техническим результатом изобретения является обеспечение эффективного времени тушения, снижение удельного расхода металлоконструкции, устойчивость к взрыву паров нефти и нефтепродуктов. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 7 ил., 22 табл.

RU 2429082 C1

RU 2429082 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010106910/05, 24.02.2010**(24) Effective date for property rights:
24.02.2010

Priority:

(22) Date of filing: **24.02.2010**(45) Date of publication: **20.09.2011 Bull. 26**

Mail address:

**141300, Moskovskaja obl., g. Sergiev Posad, ul.
Zheleznodorozhnaja, 22/1, OOO "Kalanča", V.I.
Stenkovomu**

(72) Inventor(s):

**Baratov Anatolij Nikolaevich (RU),
Bakharev Valerij Leonidovich (RU),
Veretinskij Pavel Gennad'evich (RU),
Os'makov Dmitrij Dmitrievich (RU),
Rzhavskij Lev Vladislavovich (RU),
Seliverstov Vladimir Ivanovich (RU),
Stenkovoj Vladimir Il'ich (RU),
Trubnikova Galina Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Seliverstov Vladimir Ivanovich (RU),
Stenkovoj Vladimir Il'ich (RU)**

(54) METHOD AND DEVICE TO EXTINGUISH OIL AND OIL PRODUCTS IN RESERVOIR

(57) Abstract:

FIELD: fire safety.

SUBSTANCE: invention proposes a method and a device to extinguish oil and oil products, flammable (FL) and highly flammable liquids (HFL) in vertical steel reservoirs (VSR) and vertical steel reservoirs with fixed roof and pontoon (VSRP). The method to extinguish oil and oil products in a reservoir consists in the fact that the fire extinguishing mixture specified above is supplied from a float sprayer that comes to the surface of the burning liquid. Fire extinguishing is organised in three stages. The first stage: a float sprayer is installed, which is connected by a pipeline via a lock-start gear with an injector, under the layer of the burning liquid at the depth equal to at least the sprayer's height or on the surface of the specified liquid. The second stage: after signal supply from a fire annunciator the lock-start gear is opened on the injector, and the fire extinguishing mixture specified above is supplied via a pipeline and the float sprayer under the layer and/or to the surface of the flammable liquid with compact jets from the

centre to the periphery parallel to the horizon. The third stage: the float sprayer comes above the surface of the flammable liquid. The fire extinguishing mixture is supplied with intensity of at least $0.15 \text{ kg/s}\cdot\text{m}^2$ with circular sweeping of jets. In the injector device for extinguishing of oil and oil products in a reservoir the outlet pipeline at the outer side of the reservoir is connected to the injector via a hinged joint and the lock-start gear. At the other side the outlet pipeline via a hinged joint and a float is connected to a sprayer, which is arranged with controllable floatage and ensures surfacing of the "outlet pipeline-float-sprayer" console during extinguishing and arrangement of the sprayer above the burning surface. The sprayer has at least one tier of nozzle holes arranged in a horizontal plane with a turn by 360° .

EFFECT: provision of efficient extinguishing time, reduced specific consumption rate of metal structures, resistance to explosion of oil and oil product vapours.

4 cl, 7 dwg

Область техники

Изобретение относится к области противопожарной техники и предлагает способ и устройство для тушения нефти и нефтепродуктов, горючих (ГЖ) и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) в резервуарах вертикальных стальных (РВС) и резервуарах вертикальных стальных с фиксированной крышей и понтоном (РВСП).

Предшествующий уровень техники

Известен способ тушения горящих жидкостей, заключающийся в подаче в очаг пожара твердой двуокиси углерода в раздробленном виде с диаметром гранул 3-4 см. Гранулы подают под слой горячей жидкости компактными порциями (Авторское свидетельство СССР №1687266 от 30.10.91). К недостаткам способа тушения горящих жидкостей твердой двуокисью углерода относится затруднительная ее подача в горящий резервуар по сливо-наливным технологическим трубопроводам, большой расход на тушение очага (не менее 0.7 кг/м^3) и ее хранение в изотермических резервуарах.

Известен также способ газопорошкового тушения из порошкового огнетушителя, предназначенного для локального тушения пожаров, который содержит баллон-пушку с огнетушащим порошком, газогенерирующую камеру с взрывчатым зарядом и пиропатроном, систему автоматического управления и контроля. Данный огнетушитель описан в рекомендациях ВНИИПО МВД РФ СССР, 1978 г., стр.12, 16, 30, рис.5 и 4. К недостаткам данного способа следует отнести:

- повышенный удельный вес устройства к весу его огнетушащего заряда;
- высокое давление (100 МПа) и высокая температура ($1500-2000^\circ\text{C}$) в газогенерирующей камере;
- высокое давление (10 МПа) в корпусе огнетушителя;
- сложность использования данного способа тушения из-за высокой скорости истечения (до 250 м/с) огнетушащего состава и его повышенной опасности для обслуживающего персонала.

Известен способ тушения пожара по патенту РФ №2129031 от 18.08.92 г., заключающийся в подаче на горящую поверхность твердотопливного аэрозолеобразующего вещества в виде пеногранул или пеношашек с удельным весом 800 кг/м^3 , покрытых гидроизолирующим составом, причем температура воспламенения состава $120-140^\circ\text{C}$. Согласно изобретению подачу состава ведут вручную (забрасывают мешочки с пеногранулами на горящую поверхность резервуара с нефтью) либо подают по шлангу из автомобиля. Данный способ, по нашему мнению, практически нереализуем из-за очень высокой опасности подачи твердотопливной или пиротехнической композиции с вышеуказанными параметрами на поверхность горящего резервуара, тем более с поверхностью горения 375 м^2 . Диаметр резервуара РВС-5000 составляет 21.8 м, а площадь горения - 375 м^2 . Высота пламени при пожаре составляет 1-2 диаметра. Так, если высота пламени равна диаметру, т.е. 21.8 м, то объем пламени составит 8000 м^3 . Согласно описанию 24 кг пеногранул диаметром 8-10 мм и плотностью 600 кг/м^3 закроют всего 1% площади горячей поверхности, а создаваемая концентрация аэрозоля (при условии коэффициента использования состава, равного единице) составит $24000 \text{ г} : 8000 \text{ м}^3 = 3 \text{ г/м}^3$, в то время как авторы приводят $C_{\text{туш}} = 63 \text{ г/м}^3$.

Если учесть, как пишут авторы, что объем выделившихся газов в 1600 раз больше объема пеношашек, то объем продуктов сгорания составит 64 м^3 , что составит 0.8%

от объема пламени. Таких огнетушащих веществ с огнетушащей концентрацией 3 г/м^3 или 0.8% по объему или 24 кг : $375 \text{ м}^2=0.064 \text{ кг/м}^2$ до настоящего времени не найдено, поэтому этот способ тушения физически нереализуем.

Известен также способ тушения пожаров в резервуарах по патенту РФ №2096053 А62С 2/00 от 05.08.94 г., сущность которого заключается в сжигании твердотопливной композиции (ТТК) и подаче газоаэрозольной смеси к горящей поверхности снизу вверх в охлажденном состоянии, причем охлаждение ведут в 2 этапа. На первом этапе продукты сгорания твердотопливной композиции охлаждаются в трубопроводе, куда поступает вода или водный раствор солей. На втором этапе оставшаяся (нерастворившаяся, неосевшая и несконденсировавшаяся в трубопроводе) часть газоаэрозольной смеси (ГАС) барботируется через слой горючей или легко воспламеняющейся жидкости к поверхности горения. Удельный расход огнетушащего вещества относительно горящей поверхности составил 0.2 кг/м^2 при площади горения 1 м^2 , объеме ЛВЖ 0.75 м^3 и высоте столба ЛВЖ 0.75 м .

Основным недостатком данного способа является повышенная огнеопасность (применение пирофорных ТТК на объектах повышенной пожароопасности), термический пиролиз нефти и нефтепродуктов продуктами горения, а также относительно высокий расход огнетушащего состава при барботировании ГАС в натуральных РВС (резервуарах вертикальных стальных). Так, например, наиболее часто используемые в Российской Федерации РВС-5000 объемом 5000 м^3 имеют диаметр зеркала 22.8 м и высоту столба хранящейся жидкости 11.92 м . Поверхность зеркала составляет 408 м^2 . Отсюда для равномерного распределения ГАС по зеркалу РВС-5000 в натуральных условиях к дополнительно описанным в патенте мероприятиям необходимо использовать трубную развертку для барботирования ГАС, причем диаметр d_0 отверстий барботера определяется по формуле:

$$4 \left[\frac{\sigma_{\text{ж}}}{g(\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{г}})} \right]^{1/2} \leq d_0 < 29 * \frac{\sigma_{\text{ж}}^2 g (\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{г}})}{\rho_{\text{ж}} \rho_{\text{г}} [H \rho_{\text{ж}} g / P_{\text{а}} + 1]^3} \quad (1)$$

где $\sigma_{\text{ж}}$ - коэффициент поверхностного натяжения горючей жидкости;

$\rho_{\text{г}}$ - плотность газообразных продуктов сгорания;

H - высота столба жидкости над барботером;

$P_{\text{а}}$ - атмосферное давление;

g - ускорение земного тяготения;

а расстояние L между центрами отверстий барботера находится из соотношения:

$$L > \left[\frac{6 d_0 \sigma_{\text{ж}}}{g(\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{г}})} \right]^{1/3} * \left[\frac{H \rho_{\text{ж}} g}{P_{\text{а}}} + 1 \right] \quad (2)$$

(см. Я.Е.Гегузин). Пузыри. - М., 1985 г.)

По экспериментальным данным (И.В.Белов, Е.В.Проколов. Скорость движения и формы воздушных пузырей в воде //ПМТФ, №3, 1968) скорость всплытия пузырей составляет в среднем $u_{\text{пуз}} \approx 0.23 \text{ м/с}$ при $d_{\text{пуз}} \geq 2 \text{ мм}$. Расчеты показывают, что оптимальный диаметр отверстий барботера равен $d_0=3 \text{ мм}$, а расстояние между отверстиями $L=9 \text{ мм}$ (см. патент РФ №2126702 А62С 3/06).

Таким образом, для эффекта тушения пожара в РВС-5000 необходим барботер с 50000 отверстий.

Потери огнетушащего аэрозоля в трубопроводах и на охладителях составляют до 50% соответственно (В.В.Агафонов, Н.П.Копылов. Установки аэрозольного пожаротушения. М., 1999, 302 с.). В результате в натуральных условиях реальный расход

составляет 0.8 кг/м^2 , при этом время подачи ГАС на поверхность горящей жидкости с учетом времени работы генератора огнетушащего аэрозоля (ГОА) составит не менее 2 минут.

5 Известен способ тушения пожара в резервуарах легковоспламеняющимися (ЛВЖ) и горючими жидкостями (ГЖ) по патенту РФ №2241508. Тушение в данном способе осуществляется путем подачи огнетушащей газодисперсной смеси (ГДС) в зону
10 горения снизу вверх, а огнетушащую ГДС образуют путем подачи под давлением не менее 2 МПа газообразного и/или сжиженного газового флегматизатора, и/или газообразного и/или сжиженного гомогенного ингибитора горения, и/или
15 углеводородофобного поверхностно-активного вещества (ПАВ) в емкость с порошкообразным или жидким гетерогенным ингибитором горения, имеющую клапан, обеспечивающий выпуск ГДС при достижении давления в емкости не ниже 0,42 кПа через перфорированный распылитель или через несколько
20 распылителей, обеспечивающих распыление ГДС на 180° с расходом не менее 1 кгс в направлении, параллельном поверхности горящей жидкости, и в верхнюю полусферу над поверхностью вышеуказанной жидкости с интенсивностью, обеспечивающей создание концентрации ГДС в центре объема пламени над зеркалом горящей
25 поверхности не менее $0,09 \text{ кг/м}^3$, причем соотношение масс между газовой и дисперсной фазами огнетушащей смеси находится в пределах от 0,2:1 до 15:1. В качестве газовой составляющей используют инертный газ (например, CO_2 , N_2 , Ar или их смесь) и/или озононеразрушающий галогеноуглеводород, а в качестве гетерогенного ингибитора горения используют огнетушащий порошковый состав на
30 основе карбонатов и/или хлоридов, и/или фосфатов щелочного, и/или щелочноземельного металла, и/или аммония или туманообразующий раствор ортофосфорной кислоты.

30 Подачу ГДС ведут одновременно из генераторов, плавающих на поверхности жидкости, находящейся в резервуаре, и расположенных как по периметру резервуара, так и в его центре, причем результирующий вектор горизонтального распыла периферийных генераторов направлен к центру, а центральных - к периферии, результирующий вектор распыла периферийных генераторов в верхнюю полусферу
35 направлен к центру объема пламени, центрально расположенных генераторов - от центра зеркала горящей поверхности к периферии под углом 90° к вышеуказанному вектору.

40 Основной недостаток этого способа - взрывонеустойчивость, т.е. при взрыве паров ЛВЖ, ГЖ происходит демонтаж плавающих на поверхности жидкости в РВС устройств и их выброс вне резервуара.

45 Известен способ (патент RU 2355450 C2) тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей в резервуарах с фиксированной крышей или с фиксированной крышей и понтоном или в резервуарах с плавающей крышей путем подачи огнетушащей газодисперсной смеси из пожаротушащего модульного устройства или
50 блока устройств, установленных вне резервуара или на плавающей крыше, отличающийся тем, что газодисперсную огнетушащую смесь образуют в два этапа: первый - в емкости в форкамере с дисперсным гетерогенным химическим ингибитором горения путем подачи под давлением не менее 2.5 МПа не менее одной пятой части газообразного и/или сжиженного ингибитора горения или смеси
газообразного и/или сжиженного флегматизатора с метил-, этил-, пропилкарбинолом или их смесью и/или 5-20% раствором йода или йодида щелочного металла или аммония или их смеси в вышеуказанных растворителях-карбонатах, причем выпуск в

форкамеру газообразных и/или сжиженных компонентов смеси производят из баллона или системы баллонов или газогенератора с пускозапорными устройствами по сигналу от извещателя или вручную через трубчатый аэратор, установленный внутри форкамеры, соединенной через выпускной клапан со вторичной разгонно-смесительной камерой и открывающимся при давлении не менее 0.9 МПа, где формируют окончательно газодисперсную смесь при соотношении газовой и дисперсной фазы в пределах от 0.35:1 до 100:1, причем отношение газовых и сжиженных флегматизаторов берут в соотношении, обеспечивающем давление в газобаллонной системе не менее 4 МПа при температуре -50°C;

второй - из разгонно-смесительной камеры через трубопровод газодисперсную смесь подают в сопловой блок, имеющий запорный клапан, вскрывающий сопловой блок, при этом последний выполнен со сверхзвуковым конфузуром с соотношением длины сопла к его диаметру, обеспечивающим давление на срезе сопла не менее 0.1 МПа и массовый расход не менее 15 кгс, при этом в качестве газообразного и/или сжиженного флегматизатора используют диоксид углерода и/или фторуглероды или шестифтористую серу, в качестве газообразных и/или сжиженных гомогенных ингибиторов используют бром- и/или йодгалоген-углеводороды, в качестве газовых флегматизаторов используют азот или аргон, а в качестве гетерогенного ингибитора используют огнетушащие порошки на основе хлоридов, сульфатов, фосфатов или карбонатов щелочного, щелочноземельного металла или аммония или их смесь.

Известен способ тушения ГЖ в резервуаре по патенту RU 2355450 С2. К недостаткам этого способа-аналога следует отнести затруднения его применения ввиду того, что распылитель находится над поверхностью ГЖ и в момент взрывного горения происходит его демонтаж.

Известен способ тушения пожара в резервуаре путем подачи газодисперсной огнетушащей смеси в зону горения жидкости из плавающего в центре указанного устройства (патент RU 2258549 от 03.02.2004), который выбран нами за прототип.

Недостатком способа-прототипа, так же как и способа-аналога, является взрывонеустойчивость.

Известно устройство для тушения нефти в резервуарах, содержащее газопорошковый инжектор и/или газожидкостный инжектор (пеногенератор), нагнетающий в систему кольцевых и радиальных трубопроводов через пускозапорное устройство ОТВ. Трубопроводы расположены в нефти горизонтально дну резервуара и соединены с системой вертикальных труб, в верхней части которых, выступающей над поверхностью нефти, расположены сопловые распылители, обеспечивающие при пожаре подачу огнетушащего вещества (ОТВ) над горящей поверхностью ГЖ (Патент США №5573068, МКИ А62С 3/06 от 12.11.1996 г.). Данное устройство выбрано за прототип.

К недостаткам устройства-прототипа можно отнести следующее.

1. Высокая металлоемкость устройства. Возьмем к примеру резервуар РВС-5000, имеющий диаметр "зеркала" нефти 22.8 м и высоту столба 11.92 м. Согласно описанию патента-прототипа количество кольцевых трубопроводов определяется как $\sqrt[3]{d_{\text{рез}}}$, т.е. в нашем случае количество кольцевых трубопроводов будет $\sqrt[3]{22.8} = 2.83$, т.е. 3 кольцевых трубопровода, причем наибольший по радиусу отстоит от внутренней стенки РВС не менее чем на 1 м, т.е. максимальный диаметр кольца составит ≈ 21 м, средний ≈ 14 м, а внутренний диаметр ≈ 7 м. Все три кольца соединены как минимум шестью пересекающимися радиальными трубами, т.е. еще 6 труб по 21 м. На пересечениях кольцевых и радиальных труб установлены вертикальные сливные

трубы высотой ≈ 11 м. Это еще 13 труб длиной по 11 м. Таким образом, общая длина трубопроводов составит: $L = \pi D_1 + \pi D_2 + \pi D_3 + D_1 + 13 \cdot 11 \text{ м} = 66 \text{ м} + 44 \text{ м} + 22 \text{ м} + 126 \text{ м} + 143 \text{ м} = 401 \text{ м}$. Внутренний диаметр трубопровода для пенного тушения составляет 200 мм, для порошкового 50 мм. Вес пенного стального трубопровода при толщине стенки 5 мм составит 9.6 т, для порошковой системы тушения при толщине стенки 3 мм вес только трубопровода составит 1.5 т.

2. Сопловые распылители жестко закреплены над самым верхним уровнем жидкости на высоте 0.15-0.3 м. Высота же столба ГЖ может быть 11.5 м в РВС-5000, т.е. по мере расходования ГЖ или ЛВЖ, находящихся в резервуаре, условия тушения будут различными, т.к. подать струю на горящую поверхность с высоты 11.5 м гораздо сложнее как из-за потери кинетической энергии струи, так и за счет преодоления встречного потока испаряющейся ГЖ и/или продуктов сгорания этой жидкости.

3. При пожарах в РВС с фиксированной или плавающей крышей практически всегда происходит объемное горение паров, находящихся в РВС, и, как правило, демонтаж жесткой крыши и автоматических установок пожаротушения, установленных в верхней части РВС (см. Шароварников И.Ф., Молчанов В.П. и др. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. - М.: Калан, 2002, с. - 437).

4. К существенным недостаткам устройства-прототипа следует также отнести высокий удельный расход ОТВ при его подаче в зону пожара сверху (см. А.Н.Баратов, Е.М.Иванов. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтехимической промышленности. - М.: Химия, 1979, с. 368, а также предыдущий источник: А.Ф.Шароварников, В.П.Молчанов и др. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов. - М.: Калан, 2002, с. 437). Расход огнетушащего вещества на основе бикарбоната натрия и порошка на основе фосфатов аммония составляет согласно данным из вышеперечисленных источников от 1.5 до 4.5 кг/м², а для пены - от 1.4 до 2.6 кг/м².

Раскрытие изобретения

Задачей настоящего изобретения является создание способа и устройства, устойчивых к взрыву паров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и обеспечивающих повышение эффективности тушения пожаров в резервуарах за счет уменьшения времени тушения и снижения металлоемкости конструкции устройства.

Поставленная задача решается при реализации заявляемого способа и устройства для тушения ГЖ в резервуарах с фиксированной крышей, а именно путем подачи газодисперсной или газовой огнетушащей смеси из пожаротушащего модульного устройства-инжектора, находящегося вне резервуара, через ПЗУ, выпускной трубопровод и распылитель в зону пожара из всплывающего на поверхность горячей жидкости поплавкового распылителя, причем тушение ведут в три этапа:

первый - устанавливают вышеназванный поплавковый распылитель под слоем ниже уровня жидкости на глубину не менее высоты распылителя, причем длину трубопровода определяют из соотношения:

$$L_{\text{тр}} = \sqrt{R_p^2 + (H_{\text{ГЖ}} - H_{\text{инж}} - H_{\text{расп}})^2},$$

где

$L_{\text{тр}}$ - длина трубопровода, соединяющего инжектор с поплавковым распылителем (длина трубопровода от места ввода в резервуар до места соединения с поплавковым распылителем), м;

R_p - радиус резервуара, м;

$H_{\text{ГЖ}}$ - максимальная высота налива горючей жидкости в резервуаре, м;

$H_{инж}$ - высота ввода выпускного трубопровода из инжектора в резервуар, м;

$H_{расп}$ - высота распылителя, м;

второй - после подачи сигнала от пожарного извещателя открывают пускозапорное устройство на инжекторе и ведут подачу из инжектора в выпускной трубопровод или систему трубопроводов и в поплавковый распылитель, причем из последнего подачу газодисперсной или газовой огнетушащей смеси ведут в пограничный слой жидкости параллельно указанному слою для его охлаждения, а 0.05-0.2 части огнетушащей смеси распыляют через сопла под углом к поверхности горячей в резервуаре жидкости для создания подъемной силы, обеспечивающей положительную плавучесть сборки «выпускной трубопровод - поплавковый распылитель»,

третий - обеспечивают всплытие поплавкового распылителя над горячей поверхностью на высоту 0.01-0.05 диаметра резервуара, при этом подачу газовой или газодисперсной смеси ведут компактными струями от центра к периферии с разверткой на 360° с интенсивностью не менее 0.15 кгс/м^2 , причем количество струй определяют из выражения:

$$\frac{180^\circ}{\alpha} \leq n \leq \frac{360^\circ}{\alpha},$$

где n - количество струй, α - угол расхождения струи.

Для резервуаров диаметром $\varnothing > 21$ м можно использовать выражение $\frac{90}{\alpha} \leq n \leq \frac{360}{\alpha}$,

при этом высота распылителя над поверхностью ГЖ $h \leq (0.003-0.05)$ диаметра резервуара.

В качестве газодисперсной огнетушащей смеси используют состав, включающий высокодисперсную добавку, целевую добавку для текучести, кремнийорганический гидрофобизатор, основной порошкообразный ингибитор горения, газообразный и/или сжиженный флегматизатор или смесь флегматизатора и жидкого ингибитора, где в качестве газообразного и/или сжиженного флегматизатора используют диоксид углерода, или смесь диоксида углерода и азота или воздуха в соотношении от 9:1 до 4:1, или смесь диоксида углерода с алкилкарбинолом в соотношении от 99:1 до 90:10, или смесь диоксида углерода и азота или воздуха с алкилкарбинолом в соотношении: 80-100:5-20:0.5-5, а в качестве жидкого ингибитора горения используют 5% раствор йода или 5-20% раствор смеси йода с йодидом щелочного металла или аммония в алкилкарбиноле, при этом соотношение в смеси флегматизатор:жидкий ингибитор находится в пределах от 100:1 до 100:30, при этом диоксид углерода модифицирован диметилкетонотом от 100:1 до 10:1 при следующих соотношениях компонентов, мас. %:

высокодисперсная добавка	0.2-2.8
целевая добавка для текучести	4.6-25
кремнийорганический гидрофобизатор	0.1-0.7
основной порошкообразный ингибитор горения	15-85

флегматизатор или смесь флегматизатора и жидкого ингибитора - остальное, а в качестве газовой огнетушащей смеси используют огнетушащий состав, включающий сжатые газы-пропелленты: азот, аргон, инерген или их смесь с воздухом и сжиженные газы: диоксид углерода, гексафторид серы, хладоны или их смесь при следующем соотношении сжатых и сжиженных газов, мас. %:

сжатые газы	6.6-60
-------------	--------

Устройство-инжектор для тушения нефти и нефтепродуктов, горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в резервуаре, находящееся вне резервуара, содержит емкости с огнетушащим порошковым составом (ОПС) и источником газа-флегматизатора и обеспечивает подачу порошка через пускозапорное устройство, выходной трубопровод или систему трубопроводов с распылителем внутрь резервуара в зону пожара и отличается тем, что выпускной трубопровод с наружной стороны резервуара через шарнир и пуско-запорное устройство соединен с инжектором, а с другой стороны через шарнир, поплавков - с распылителем, выполненным с регулируемой плавучестью, обеспечивающей всплытие системы «выпускной трубопровод-поплавок-распылитель» во время тушения и размещение распылителя над горящей поверхностью на высоте 0.01-0.05 диаметра резервуара, при этом распылитель имеет не менее одного яруса сопловых отверстий, расположенных в горизонтальной плоскости с разверткой на 360°.

Сопловые отверстия распылителя выполнены в виде диффузоров, причем 80-95% из них расположены в горизонтальной плоскости, а 5-20% под углом 45-90° к последней (для РВС с диаметром менее 21 м допускается использовать углы 3-90°), при этом общее количество диффузорных сопел выбирается из соотношения:

$$\frac{180^\circ}{\alpha} \leq n \leq \frac{360^\circ}{\alpha},$$

где n - количество диффузоров,
α - угол диффузора.

Для резервуаров диаметром более 21 м допускается использовать распылитель с количеством сопел, определяемым выражением

$$\frac{90}{\alpha} \leq n \leq \frac{360}{\alpha}.$$

Пускозапорное устройство выполнено с электрическим, и/или пневматическим, и/или ручным запуском в обычном или взрывном исполнении.

Физическая суть изобретения

По данным работы авторов В.В.Померанцева, К.М.Арефьева, Д.Б.Ахмедова и др. «Основы практической теории горения». Учебное пособие для студентов ВУЗ. Л.: «Энергия», 1973 г., с.262, утверждается нижеследующее:

1. Жидкое топливо всегда сгорает в паровой фазе.
2. Тепло, подводимое от пламени к поверхности жидкости затрачивается на прогрев жидкости в пограничном слое, ее испарение и нагрев паров.
3. Практически можно принять, что температура поверхности горячей жидкости равна температуре кипения этой жидкости.
4. Существует очень сильная зависимость давления насыщенных паров нефти и нефтепродуктов от температуры. Небольшое уменьшение температуры поверхности горючей жидкости приводит к существенному уменьшению давления насыщенных паров.
5. Основное тепловыделение при горении горючей жидкости происходит в светящейся зоне (пламени).

6. Прогрев жидкости происходит за счет радиационного тепла (излучения), приходящего из верхних слоев пламени, причем сила излучения согласно закону Стефана-Больцмана прямо пропорциональна температуре в четвертой степени:

$$I_{\text{факела}} \approx \sigma T^4 \text{ вт/ср.}$$

Из вышеприведенного следует, что для эффективного прекращения горения нефти и нефтепродуктов необходимы следующие действия:

1. Уменьшить температуру поверхности горения жидкости.
2. Понизить давление паров нефти и нефтепродуктов.
3. Изолировать (уменьшить) тепловыделения из зоны горения (пламени) в прогретую зону.

Все эти действия обеспечиваются при применении предлагаемого способа тушения с применением вышеописанного устройства.

А именно: 1) подача охлажденной газодисперсной смеси (жидкий CO_2 + огнетушащий порошок) в пограничный слой и под слой жидкости значительно уменьшает температуру прогретого слоя,

2) уменьшение теплового излучения от пламени к поверхности нефти и нефтепродуктов за счет создания аэрозольного облака между граничным слоем жидкости и светящейся зоной пламени. Ослабление излучения подчиняется закону Бугера-Ламберта-Бэра:

$$\Phi_{\text{прош}} = \Phi_0 \cdot e^{-\varepsilon \cdot c \cdot l}, \quad (1)$$

где

$\Phi_{\text{прош}}$ - тепловой поток, прошедший через слой аэрозоля, Вт/стер,

Φ_0 - тепловой поток излучения пламени, Вт/стер,

e - основание натурального алгоритма,

ε - показатель ослабления излучения, $\text{м}^2/\text{г}$,

c - концентрация аэрозоля в слое, $\text{г}/\text{м}^3$,

l - толщина аэрозольного слоя, м.

Для примера посчитаем кратность ослабления теплового излучения в диапазоне 0.8-14 мкм электромагнитного спектра излучения при пожаре на РВС-5000 при применении метода аэрозольной защиты (АЗ). Диаметр РВС-5000 равен 21.1 м; площадь «зеркала» нефти равна 356 м^2 . Ставим вокруг РВС 6 модулей МПП «BiZone-100» (по 2 штуки на каждый пенослив КНП-5). Общее количество порошка на фосфатной основе составит 480 кг. Время выпуска газодисперсной смеси из модулей ≈ 6 секунд. Считаем, что за 1 секунду «покрываем» аэрозолем с толщиной слоя 1 м всю площадь РВС ($S=356 \text{ м}^2$). Тогда концентрация порошка в аэрозольной завесе составит:

$$C_{\text{аз}} = \frac{(480 : 6) \text{ кг}}{356 \text{ м}^2 \cdot 1 \text{ м}} = 0,22 \text{ кг} / \text{м}^3 = 220 \text{ г} / \text{м}^3$$

Показатель ослабления $\varepsilon_{0.8-14}$ в ИК-диапазоне 0.8-14 мкм для порошка моноаммонийфосфата ориентировочно 0.05-0.1 $\text{м}^2/\text{г}$ в зависимости от его дисперсности.

Возьмем среднее значение показателя ослабления $\varepsilon_{0.8-14}=0.075 \text{ м}^2/\text{г}$. Отсюда, преобразуя выражение (1), получим:

$$K = \Phi_0 / \Phi = e^{\varepsilon \cdot c \cdot l}, \quad (2)$$

где $\varepsilon_{0.8-14}$ - показатель ослабления электромагнитного излучения (ЭМИ) в диапазоне 0.8-14 мкм, $\text{м}^2/\text{г}$,

c - объемная массовая концентрация аэрозоля, $\text{г}/\text{м}^3$,

l - толщина аэрозольной завесы на трассе визирования, м.

Подставив вышеуказанные значения параметров в выражение (2), получим

$$K = \Phi_0 / \Phi = e^{0.075 \cdot 220 \cdot 1} = 1.46 \cdot 10^7$$

Изобретение осуществляют следующим образом.

Смещение порошкообразных компонентов и получение сухого порошкообразного ингибитора горения проводят на оборудовании и по технологии, принятой в производстве огнетушащих порошков. Полученный сухой ингибитор горения с помощью зарядной станции типа PSM снаряжается в порошковую емкость (баллон), а флегматизирующий газ-пропеллент, сжиженный ингибитор и модификатор сжиженного флегматизатора с помощью зарядной станции ЗСА снаряжается в емкость - источник газа предлагаемого устройства.

При работе вышеназванного устройства происходит смешение дисперсной и газовой составляющих с образованием газодисперсной огнетушащей смеси, инжестируемой в зону горения согласно прилагаемому изобретению.

В табл.1-22 представлены примеры составов для снаряжения устройств по предлагаемому изобретению и результаты их испытаний по тушению нефти и нефтепродуктов с помощью предлагаемого способа и устройства на модельном очаге 233В.

Способ осуществляют следующим образом. Устанавливают снаружи резервуара РВС, или РВСПК, или РВСП рядом с входным патрубком резервуара газодисперсный пожаротушающий модуль (типа «BiZone-100»). «BiZone-100»-инжектор соединяют через пускозапорное устройство с помощью гибкого (шарнирного или др.) трубопровода с поплавковым распылителем под слой горючей жидкости в резервуаре согласно п.1 формулы изобретения. Далее, согласно формуле изобретения после подачи сигнала от извещателя открывают пускозапорное устройство и через выпускной трубопровод и распылитель организуют тушение в два приема, сначала подача ОТВ под слой горючей жидкости, а потом над горящей жидкостью или под понтон или плавающую крышу.

Краткое описание фигур чертежей

На чертеже фиг.1 изображено устройство для тушения нефти и нефтепродуктов в РВС с фиксированной крышей без понтона в дежурном режиме, на фиг.2 - то же устройство в рабочем режиме (во время тушения пожара); На фиг.3 представлено устройство для тушения нефти и нефтепродуктов в РВС с фиксированной крышей и понтоном в дежурном режиме; на фиг.4 - то же устройство в рабочем режиме, фиг.5 - круговой распылитель с поплавком, фиг.6 - внешний вид шарнирного соединения, фиг.7 - схематическое устройство шарнира. На фиг.1, 2, 3, 4 указаны позиции, где 1 - модуль-инжектор газодисперсной смеси, 2 - пуско-запорное устройство, 3 - шарниры, 4 - корпус РВС, 5 - выпускной трубопровод, 6 - нефть или нефтепродукты, 7 - круговой распылитель, 8 - поплавок распылителя, 9 - фиксированная крыша, 10 - поплавок понтона, 11 - понтонный поплавок.

Лучший вариант осуществления изобретения

Устройство для тушения нефти и нефтепродуктов 6 в резервуарах вертикальных стальных (РВС) с фиксированной крышей 9 и в РВС с понтоном 10 (РВСП) согласно предлагаемому способу работает следующим образом.

При возникновении пожара сигнал от датчика пожарной сигнализации поступает на контрольно-пусковое устройство системы пожаротушения, откуда в виде электрического или пневматического сигнала поступает на пускозапорное устройство (ПЗУ) 2, находящееся на баллоне с флегматизирующим газом-пропеллентом инжекторного модуля 1, после чего газ-флегматизатор поступает в емкость с дисперсным химическим ингибитором и, проходя через него, образует огнетушащую газодисперсную смесь с рецептурой, представленной в табл.1-22, которая через выпускной трубопровод 5 и шарнирные соединения 3 поступает в

5 круговой распылитель 7, откуда газодисперсная смесь под слоем 6, распространяясь параллельно ему, его охлаждает и ингибирует, а часть (5-20%) газодисперсной смеси, истекающей из распылителя с интенсивностью не менее 0.15 кгс/м² создают
положительную плавучесть поплавку 8, вследствие чего обеспечивается подъем
консоли «круговой распылитель-шарнир-выпускной трубопровод» и, наконец,
всплытие кругового распылителя, подающего огнетушащую газодисперсную смесь на
горящую поверхность 6 или под понтон 10 с поплавками 11.

Промышленная полезность

10 Как видно из вышеприведенных данных и результатов испытаний, представленных в табл.1-22, предлагаемые способ и устройство выгодно отличаются от способа-прототипа и устройства-прототипа:

- по эффективному времени тушения в 1,3-50 раз;
- по снижению удельного расхода металлоконструкции в 1,1-14 раз.

15 При этом предлагаемый способ и устройство обеспечивают новое положительное качество - устойчивость к взрыву паров нефти и нефтепродуктов горючих и легковоспламеняющихся жидкостей.

20

25

30

35

40

45

50

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34			0.31-0.42		0.31-0.42		0.31-0.42		0.31-0.42		0.31-0.42		0.31-0.42		0.31-0.42		0.31-0.42	
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица №2

Компоненты	Протокол способ	Прототип устройство	Содержание компонентов (% масс.)																	
			Варианты исполнения																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	0.2-2.8	0.2	1	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	
2. Целевая добавка для текучести	4.6-25.0	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0.1-0.7	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85																			
4.1. хлорид калия		15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.2. сульфат калия		-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Таблица №3

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																		
			способ		Варианты исполнения																
	RU	US	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
1		2																			
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)		0.2-2.8																			
2. Целевая добавка для текучести		4.6-25.0	0.2	1	2.8	0.2	1	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	2.8
3. Кремнийорганический гидрофобизатор		0.1-0.7	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения		15-85																			
4.1. хлорид калия			15	50	85																
4.2. сульфат калия						15	50	85													
4.3. карбонат калия									15	50	85										
4.4. бикарбонат натрия												15	50	85							
4.5. аммофос															15	50	85				
4.6. диаммоний фосфат																					
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода		Остальное до 100%																			
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетонем в соотношении 10:1, с этилкарбинолом			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 3

1	2		3	4		5	6		7
	1.5-20	0.8-1,4		0,9-1,45	0,9-1,45		0,7-1,3	0,9-1,45	
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0,15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2, \text{с}$									
8. Удельный расход металлоконструкций на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0.47-4.34		0.31-0,42			0,31-0,42		0,31-0,42	
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+			+		+	

Таблица №4

Протогил

Компоненты	Протогил		Содержание компонентов (% масс.)																	
	способ	устройство	Варианты исполнения																	
	RU	US	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	2258549	5573068	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2. Целевая добавка для текущей	0.2-2.8		0,2	1	2,8	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	4.6-25.0		25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	0.1-0.7		0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4.1. хлорид калия	15-85		15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия			-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия			-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8
4.4. бикарбонат натрия					15	50	85
4.5. аммофос						15	50
4.6. диаммоний фосфат							15
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода	Остальное до 100%						
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетонем в соотношении 10:1, с пропиленкарбинолом в соотношении 99:1		Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0,15 кг/с·м ² , с	1.5-20	0.8-1,4	0.9-1,45	0.7—1,3	0.9-1,45	0.4-1,4	0.5-1,4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-	+	+	+	+	+	+

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 5

1	2																			
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0,15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2, \text{ с}$	1,5-20																			
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0,8-1,4																			
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	0,31-0,42																			
	0,9-1,45																			
	0,7-1,3																			
	0,31-0,42																			
	0,31-0,42																			
	+																			
	+																			
	+																			
	0,31-0,42																			
	0,5-1,4																			
	0,31-0,42																			
	+																			
	+																			

Таблица № 6

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																			
	способ	устройство	Варианты исполнения																			
			91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108		
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	RU 2258549	US 5573068	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
2. Целевая добавка для текучести	0,2-2,8	4,6-25,0	0,2	1,0	2,8	10,0	2,8	4,6	2,8	1,0	2,8	4,6	2,8	1,0	2,8	4,6	2,8	1,0	2,8	4,6		
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0,1-0,7		0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1		
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85																					
4.1. хлорид калия			15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.2. сульфат калия			-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.3. карбонат калия			-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.4. бикарбонат натрия			-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-		

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4.5. аммофос																			
4.6. диаммоний фосфат																			
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглерода	Остальное до 100%																		
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетоном в соотношении 10:1, с азотом с этилкарбинолом с 10% p-ром смеси йода и йодида калия в этилкарбиноле в соотношении 80:1:5	-																		
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0.15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2, \text{с}$	1.5-20		0.8-1,4			0.9-1,45			0.7—1,3			0.9-1,45			0.4-1,4				Остальное до 100%
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0.47-4.34		0.31-0.42			0.31-0.42			0.31-0.42			0.31-0.42			0.31-0.42				Остальное до 100%
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+			+			+			+			+				+

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																	
			Варианты исполнения																	
			109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
1	способ	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	устройство	0,2-2,8	0,2	1	2,8	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текучести	RU 2258549	4,6-25,0	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	US 5573068																			
4. Основной порошкообразный ингибитор горения		0,1-0,7	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4.1. хлорид калия		15-85	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия			-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия			-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия			-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-
4.6. диаммоний фосфат			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода		Остальное до 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

продолжение табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилметаном в соотношении 10:1, с азотом, с пропилкарбинолом и 20% р-ром смеси йода и йодида аммония в пропилкарбиноле в соотношении 85:12.5:2.5	-		Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0.15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2, \text{ с}$	1.5-20		0.8-1.4		0.9-1.45		0.9-1.45	0.7-1.3			0.9-1.45			0.4-1.4					0.5-1.4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0.47-4.34		0.31-0.42		0.31-0.42		0.31-0.42	0.31-0.42			0.31-0.42			0.31-0.42					0.31-0.42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+		+		+	+			+			+					+

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																		
			Варианты исполнения																		
	способ	устройство	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	
I	RU 2258549	US 5573068	2																		
			0.2-2.8 4.6-25.0																		
	3. Кремнийорганический гидрофобизатор																				
	4. Основной порошкообразный ингибитор горения																				
	4.1. хлорид калия																				
	4.2. сульфат калия																				
	4.3. карбонат калия																				
	4.4. бикарбонат натрия																				
	4.5. аммофос																				
	5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода																				
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметиленом в соотношении 50:1, и азота в соотношении 95:5																					

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 8.

1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	1.5-20	0.47-4.34	0.8-1,4	0.9-1,45	0.7-1,3	0.9-1,45	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42	0.31-0,42	0.9-1,45	0.4-1,4	0,5-1,4					
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0,15 \text{ кг/с м}^2, \text{ с}$																				
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2																				
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, Да - (+) нет - (-)																				

Таблица №9

Содержание компонентов (% масс.)

Компоненты	Прототип		Варианты исполнения																	
	способ	устройство	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	RU 2258549	US 5573068	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2		0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текучести		4,6-25,0	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор		0,1-0,7	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения		15-85																		
4.1. хлорид калия			15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия			-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Таблица № 10

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																		
			Варианты исполнения																		
	способ	устройство	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	
1	RU 2258549	US 5573068	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Высокодисперсная добавка (оксида кремния)			0.2-2.8	0.2	1	2.8	0.2	1	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8
2. Целевая добавка для текучести			4.6-25.0	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор			0.1-0.7	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения			15-85																		
4.1. хлорид калия				15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия				-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия				-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия				-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-
4.6. диаммоний фосфат				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода			Остальное до 100%																		
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетоном в соотношении 50:1, с этилкарбинолом				Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%			Остальное до 100%		
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0.15кг/с·м ² , с			1.5-20					0.9-1,45		0.7-1,3			0.9-1,45			0.4-1,4			0.5-1,4		

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0,47-4,34	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица № 11

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																	
	способ	устрой-ство	Варианты исполнения																	
			181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	0,2-2,8	0,2-2,8	0,2	1	2,8	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текучести	4,6-25,0	4,6-25,0	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0,1-0,7	0,1-0,7	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85	15-85																		
4.1. хлорид калия			15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия			-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия			-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия			-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-
4.6. диаммоний фосфат			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Остальное до 100%																	
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеродорода	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного в диметилкетоне в соотношении 50:1, с пропиленкарбинолом в соотношении 99:1	-	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0,15 кг/с·м ² , с	1.5-20	0,8-1,4	0,8-1,4	0,8-1,4	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,7-1,3	0,7-1,3	0,7-1,3	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,4-1,4	0,4-1,4	0,4-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица 12

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																		
	способ	устрой-ство	Варианты исполнения																		
			199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	RU 2258549	US 5573068																			
2. Целевая добавка для текучести	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	0.2-2.8	0.2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	
	4.6-25.0	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0,1-0,7	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1. хлорид калия					15	50	85												
4.2. сульфат калия								15	50	85									
4.3. карбонат калия																			
4.4. бикарбонат натрия											15	50	85						
4.5. аммофос														15	50	85			
4.6. диаммоний фосфат																			
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода	Остальное до 100%																		
6. Смесь диоксида углерода, молибдирированного диметилкетона в соотношении 50:1, с азотом с этилкарбинолом и с 5% р-ром йода в этилкарбиноле в соотношении 85:10:5																			
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0,15кг/с·м ² , с	1,5-20		0,8-1,4			0,9-1,45		0,7-1,3			0,9-1,45			0,4-1,4			0,5-1,4		
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0,47-4,34		0,31-0,42			0,31-0,42		0,31-0,42			0,31-0,42			0,31-0,42			0,31-0,42		
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)			+			+		+			+			+			+		

Таблица 13

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																			
	способ	устрой- ство	2																			
			217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234		
1	RU 2258549	US 5573068	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)			0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8		
2. Целевая добавка для текучести			25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6		
3. Кремнийорганический гидрофобизатор			0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1		
4. Основной порошкообразный ингибитор горения																						
4.1. хлорид калия			15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.2. сульфат калия			-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.3. карбонат калия			-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.4. бикарбонат натрия			-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-		
4.5. аммофос			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-		
4.6. диаммоний фосфат			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85		
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглерода			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
																				Остальное до 100%
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметил-кетонем в соотношении 50:1, с азотом с этилкарбинолом с 10% р-ром смеси йода и йодида калия в этилкарбиноле в соотношении 80:15:5	-	Детальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0,15кг/с·м ² , с	1.5-20	0,8-1,4	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,7-1,3	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,5-1,4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица №14

Компоненты

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
																				Содержание компонентов (% масс.)
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	способ	2258549	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
2. Целевая добавка для текучести	RU	5573068	0.2	1	2,8	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	4.6-25.0	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0.1-0.7	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85																		
4.1. хлорид калия		15	50	85															
4.2. сульфат калия					15	50	85												
4.3. карбонат калия								15	50	85									
4.4. бикарбонат натрия											15	50	85						
4.5. аммофос														15	50	85			
4.6. диаммоний фосфат																	15	50	85
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода	Остальное до 100%																		
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетонем в соотношении 50:1, с азотом, с пропилкарбинолом и 20% р-ром смеси йода и йодида аммония в пропилкарбиноле в соотношении 85:12.5:2.5																			
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0.15кг/с·м ² , с	1.5-20		0,8-1,4			0,9-1,45		0,7-1,3			0,9-1,45			0,4-1,4				0,5-1,4	
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34		0.31-0.42			0.31-0.42		0.31-0.42			0.31-0.42			0.31-0.42				0.31-0.42	

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Продолжение табл. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+			+			+			+			+				+

Таблица 15

КОМПОНЕНТЫ	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																	
			Варианты исполнения																	
	способ	устрой- ство	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)		0.2-2.8	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текучести		4.6-25.0	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор		0.1-0.7	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4. Основной порошкооб- разный ингибитор горения		15-85																		
4.1. хлорид калия			15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия			-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия			-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия			-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-
4.6. диаммоний фосфат			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5. Смесь диоксида углерода, азота и гелиоуглерода	Остальное до 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетона в соотношении 100:1, и азота в соотношении 95:5	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0.15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}$	1.5-2.0	0.8-1.4	0.9-1.45	0.7-1.3	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.7-1.3	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0.47-4.34	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Таблица № 16

Компоненты	Содержание компонентов (% масс.)																	
	Варианты исполнения																	
	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текучести	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0.1-0.7	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.1. хлорид калия																			
4.2. сульфат калия					15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия																			
4.4. бикарбонат натрия								15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос											15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.6. диаммоний фосфат														15	50	85	-	-	-
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода	Остальное до 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетоном в соотношении 100:1, и воздуха в соотношении 85:15	-	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0.15 кг/с м ² , с	1.5-20		0.8-1.4			0.9-1.45		0.7-1.3				0.9-1.45		0.4-1.4				0.5-1.4	
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34		0.31-0.42			0.31-0.42		0.31-0.42				0.31-0.42		0.31-0.42				0.31-0.42	
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+			+		+				+		+				+	

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Таблица №17

Компоненты	Протогип		Содержание компонентов (% масс.)																																						
	способ	устройство	Варианты исполнения																																						
			289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306																					
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	RU	US	2258549	5573068	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	0,2	1	2,8	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текущей						3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор						3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения																																									
4.1. хлорид калия						15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.2. сульфат калия						-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4.3. карбонат калия						-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.4. бикарбонат натрия						-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.5. аммофос						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4.6. диаммоний фосфат						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетонем в соотношении 100:1, с этилкарбинолом						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0.15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}$	1.5-20	0.8-1.4	0.9-1.45	0.7-1.3	0.9-1.45	0.4-1.4	0.5-1.4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0.47-4.34	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42
9. Устойчивость к вырыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-	+	+	+	+	+	+

Таблица №18

Компоненты	Содержание компонентов (% масс.)																													
	Варианты исполнения																													
	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324												
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	0.2	1	2.8	0.2	1	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8	0.2	1.0	2.8
2. Целевая добавка для текучести	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6	25	10	4.6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1	0.7	0.3	0.1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85																													
4.1. хлорид калия	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4.6. диаммоний фосфат																			
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода	Остальное до 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетоном в соотношении 100:1, с пропилкарбинолом в соотношении 99:1	-	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0.15 кг/с·м ² , с	1.5-20		0,8-1,4		0,9-1,45		0,9-1,45		0,7-1,3		0,9-1,45		0,9-1,45		0,4-1,4		0,5-1,4		
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34		0.31-0.42		0,31-0,42		0,31-0,42		0,31-0,42		0,31-0,42		0,31-0,42		0,31-0,42		0,31-0,42		
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+		+		+		+		+		+		+		+		+

Таблица №19

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																				
	способ	устрой ство	Варианты исполнения																				
			325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342			
1	RU	US	2258549	5573068	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	0.2-2.8				0.2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2
2. Целевая добавка для текучести	4.6-2.5				2.5	10	4,6	2.5	10	4,6	2.5	10	4,6	2.5	10	4,6	2.5	10	4,6	2.5	10	4,6	2.5
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0.1-0.7				0.7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85																						
4.1. хлорид калия					15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия					-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия					-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-
4.6. диаммоний фосфат					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 19

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода		Остальное до 100%	-	-	Остальное до 100%	Остальное до 100%	-	-	Остальное до 100%	-	Остальное до 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетоном в соотношении 100:1, с азотом, с этилкарбинолом и с 5% р-ром йода в этилкарбиноле в соотношении 85:10:5		-	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0.15 \text{ кг/с м}^2$, с		1.5-20	0.8-1.4	0.8-1.4	0.31-0.42	0.31-0.42	0.9-1.45	0.9-1.45	0.7-1.3	0.7-1.3	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.9-1.45	0.4-1.4	0.4-1.4	0.4-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2		0.47-4.34	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)		-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Таблица 20

Компоненты	Протокол способ устрой ство RU 2258549 SU 5573068	Содержание компонентов (% масс.)																	
		Варианты исполнения																	
		343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	0,2-2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текучести	4,6-25,0	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0,1-0,7	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85																		
4.1. хлорид калия		15	10	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия		-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия		-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия		-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос																			
4.6. диаммоний фосфат																			
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглерода	Остальное до 100%																		

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетонном в соотношении 100:1, с азотом с этилкарбинолом с 10% р-ром смеси йода и йодида калия в этилкарбиноле в соотношении 80:15:5	-	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси I=0.15кг/с: м ² , с	1.5-20	0,8-1,4	0,8-1,4	0,8-1,4	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,7-1,3	0,7-1,3	0,7-1,3	0,9-1,45	0,9-1,45	0,9-1,45	0,4-1,4	0,4-1,4	0,4-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1м ² защищаемой площади, кг/м ²	0.47-4.34	0.31-0.42	0.31-0.42	0.31-0.42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Таблица №21

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов (% масс.)																		
	способ	устрой- ство	Варианты исполнения																		
			361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	
1	RU 2258549	SU 5573068	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)			0,2-2,8	0,2	1	2,8	0,2	1	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8	0,2	1,0	2,8
2. Целевая добавка для текучести			4,6-25	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6	25	10	4,6
3. Кремнийорганический гидрофобизатор			0,1-0,7	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1	0,7	0,3	0,1
4. Основной порошкообразный ингибитор горения			15-85																		
4.1. хлорид калия			15	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.2. сульфат калия			-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.3. карбонат калия			-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.4. бикарбонат натрия			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-	-	-	-
4.5. аммофос			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85	-	-	-
4.6. диаммоний фосфат			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	50	85
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода			Остальное до 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6. Смесь диоксида углерода, модифицированного диметилкетона в соотношении 100:1, с азотом, с пропилкарбинолом и 20% р-ром смеси йода и йодида аммония в пропилкарбиноле в соотношении 85:12,5:2,5	-		Остальное до 100%		Остальное до 100%		Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%	Остальное до 100%
7. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0,15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2, \text{ с}$	1,5-20		0,8-1,4		0,9-1,45		0,9-1,45	0,7-1,3			0,9-1,45			0,4-1,4					0,5-1,4
8. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0,47-4,34		0,31-0,42		0,31-0,42		0,31-0,42	0,31-0,42			0,31-0,42			0,31-0,42					0,31-0,42
9. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+				+	+			+							+	+

5
10
15
20
25
30
35
40
45

Таблица №22

Компоненты	Прототип		Содержание компонентов, (% масс.)					
	способ устройства	RU 2258549 5573068	Варианты исполнения					
			379	380	381	382	383	
1	2		3	4	5	6	7	
1. Высокодисперсная добавка (оксид кремния)	0.2-2.8		-	-	-	-	-	-
2. Целевая добавка для текучести	4.6-25		-	-	-	-	-	-
3. Кремнийорганический гидрофобизатор	0.1-0.7		-	-	-	-	-	-
4. Основной порошкообразный ингибитор горения	15-85		-	-	-	-	-	-
5. Смесь диоксида углерода, азота и галогенуглеводорода	Остальное до 100%		-	-	-	-	-	-
6. Сжатый газ - воздух	-		6.5	6.6	30	60	61	
7. Сжиженный газ - диоксид углерода	-		93.5	95.4	70	40	39	
8. Время тушения при интенсивности подачи смеси $I=0.15 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2, \text{с}$	1.5-20		2-3,5	0,9-1,45	0.7-1,3	0,8-1,4	2.5-20	
9. Удельный расход металлоконструкции на 1 м^2 защищаемой площади, кг/м^2	0.47-4.34		0.31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	0,31-0,42	
10. Устойчивость к взрыву паров ГЖ и ЛВЖ, да - (+) нет - (-)	-		+	+	+	+	+	+

Формула изобретения

1. Способ тушения нефти и нефтепродуктов в резервуаре путем подачи газодисперсной огнетушащей смеси из пожаротушащего устройства-инжектора, находящегося вне резервуара, через пускозапорное устройство, выпускной трубопровод и распылитель в зону пожара, отличающийся тем, что подачу

газодисперсной огнетушащей смеси ведут из всплывающего на поверхность горячей жидкости поплавкового распылителя, при этом тушение пожара организуют в три этапа:

5 первый - устанавливают поплавковый распылитель, гибко связанный трубопроводом через пускозапорное устройство с инжектором под слой горючей жидкости на глубину не менее высоты распылителя при длине трубопровода, определяемого соотношением:

$$10 L_{\text{тр}} = \sqrt{R_p^2 + (H_{\text{гж}} - H_{\text{инж}} - H_{\text{расп}})^2},$$

где $L_{\text{тр}}$ - длина трубопровода, м;

R_p - радиус резервуара, м;

$H_{\text{гж}}$ - максимальная высота налива горючей жидкости в резервуаре, м;

$H_{\text{инж}}$ - высота ввода выпускного трубопровода из инжектора в резервуар, м;

15 $H_{\text{расп}}$ - высота распылителя, м;

второй - после подачи сигнала от пожарного извещателя открывают пускозапорное устройство на инжекторе и ведут подачу газодисперсной огнетушащей смеси через трубопровод и поплавковый распылитель под слой горючей жидкости компактными струями от центра к периферии параллельно горизонту с разверткой на 360°, а 0,05-0,2 части вышеуказанной газодисперсной смеси направляют под углом 45-90° к поверхности жидкости;

25 третий - обеспечивают всплытие поплавкового распылителя над поверхностью горячей жидкости на высоту 0,01-0,05 диаметра резервуара, при этом подачу газодисперсной огнетушащей смеси ведут с интенсивностью не менее 0,15 кг/см² с круговой разверткой струй, причем количество последних определяют из выражения

$$\frac{180^\circ}{\alpha} \leq n \leq \frac{360^\circ}{\alpha},$$

30 где n - количество струй;

α - угол расхождения струи.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве газодисперсной огнетушащей смеси используют огнетушащий дисперсный состав, включающий высокодисперсную добавку, целевую добавку для текучести, кремнийорганический гидрофобизатор, 35 основной порошкообразный ингибитор горения и газообразный и/или сжиженный флегматизатор или смесь флегматизатора и жидкого ингибитора, где в качестве газообразного и/или сжиженного флегматизатора используют диоксид углерода, или смесь диоксида углерода и азота или воздуха в соотношении от 9:1 до 4:1, или смесь диоксида углерода с алкилкарбинолом в соотношении от 99:1 до 90:10, или смесь 40 диоксида углерода и азота или воздуха с алкилкарбинолом в соотношении: 80-100:5-20:0.5-5, а в качестве жидкого ингибитора горения используют 5%-ный раствор йода или 5-20%-ный раствор смеси йода с йодидом щелочного металла или аммония в алкилкарбиноле, при этом соотношение в смеси флегматизатор:жидкий ингибитор 45 находится в пределах от 100:1 до 100:30, при этом диоксид углерода модифицирован диметилкетонотом от 100:1 до 10:1 при следующих соотношениях компонентов, мас.%

50	высокодисперсная добавка	0,2-2,8
	целевая добавка для текучести	4,6-25
	кремнийорганический гидрофобизатор	0,1-0,7
	основной порошкообразный ингибитор горения	15-85
	флегматизатор или смесь флегматизатора и жидкого ингибитора	остальное

3. Устройство-инжектор для тушения нефти и нефтепродуктов в резервуаре,

находящееся вне резервуара, содержащее емкости с огнетушащим веществом и/или источником газа-флегматизатора, обеспечивающим инъекцию указанного вещества или газа-флегматизатора через пускозапорное устройство, выходной трубопровод с распылителем внутрь резервуара в зону пожара, отличающееся тем, что выпускной трубопровод с наружной стороны резервуара через шарнир и пускозапорное устройство соединен с инжектором, а с другой стороны через шарнир, поплавков - с распылителем, выполненным с регулируемой плавучестью, обеспечивающей всплытие консоли «выпускной трубопровод-поплавок-распылитель» во время тушения и размещение распылителя над горячей поверхностью на высоте 0,01-0,05 диаметра резервуара, при этом распылитель имеет не менее одного яруса сопловых отверстий, расположенных в горизонтальной плоскости с разверткой на 360°.

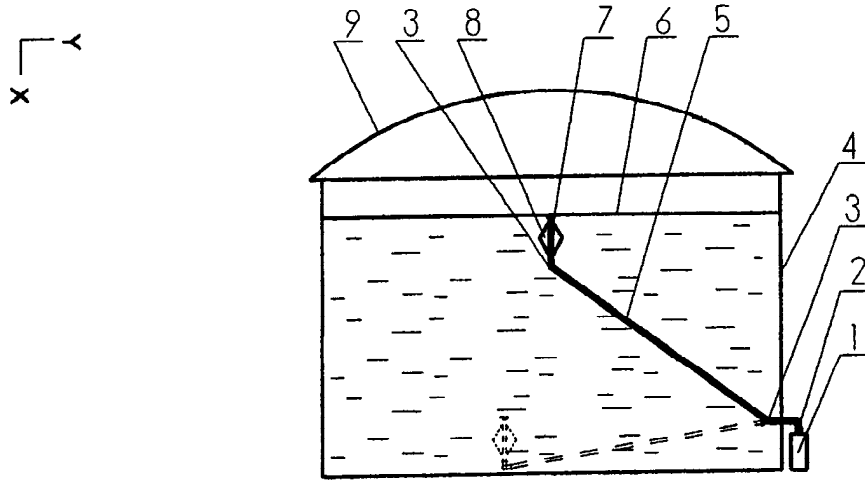
4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что сопловые отверстия выполнены в виде диффузоров, причем 80-95% из них расположены в горизонтальной плоскости, а 5-20% под углом 45-90° к последней, при этом общее количество диффузорных сопел выбирается из соотношения:

$$\frac{180^\circ}{\alpha} \leq n \leq \frac{360^\circ}{\alpha},$$

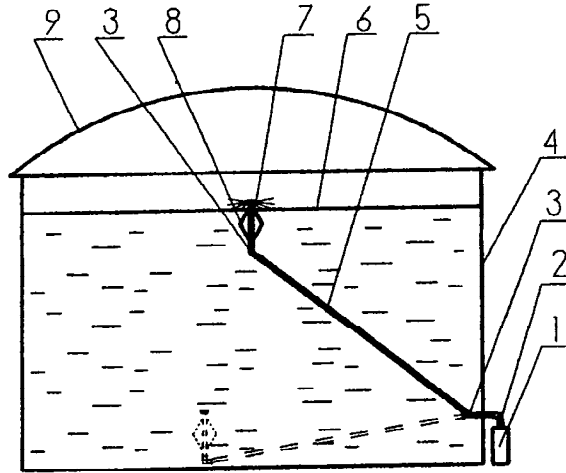
где n - количество диффузоров;

α - угол диффузора.

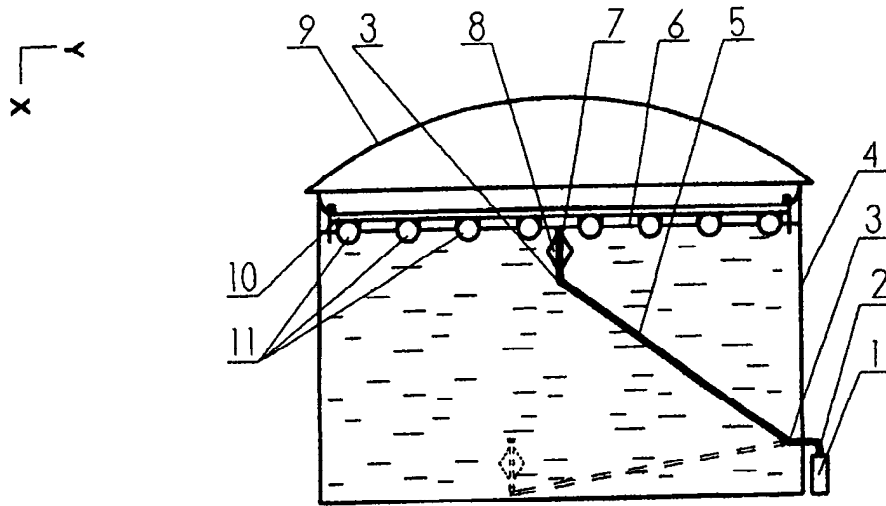
5. Устройство по пп.3 и 4, отличающееся тем, что пускозапорное устройство выполнено с электрическим, и/или пневматическим, и/или ручным запуском в обычном или взрывном исполнении, а выпускной трубопровод выполнен гибким.



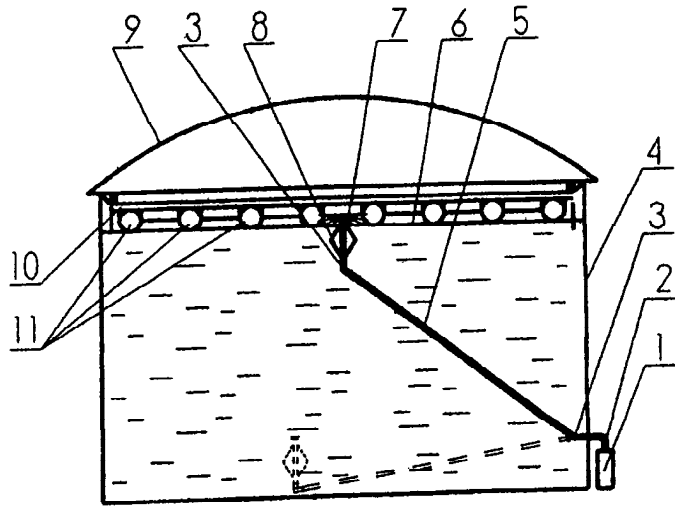
Фиг. 1



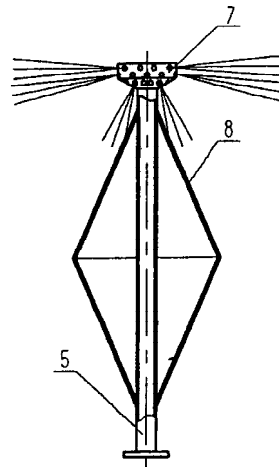
Фиг. 2



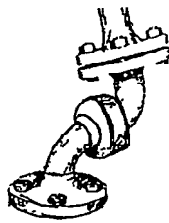
Фиг. 3



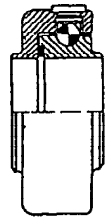
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7