



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2009105727/12, 18.02.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.02.2009

(45) Опубликовано: 10.08.2010 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: GB 2325160 A, 18.11.1998. RU 2143937 C1,  
10.01.2000. RU 2050878 C1, 27.12.1995. RU  
2179047 C2, 10.02.2002. RU 2090229 C1,  
20.09.1997. RU 2145900 C1, 27.02.2000. JP  
10201875 A, 04.08.1998. RU 2043335 C1,  
10.09.1995. US 4173538 A, 06.11.1979.Адрес для переписки:  
630090, г.Новосибирск, ул. Институтская, 3,  
Институт химической кинетики и горения СО  
РАН, Патентная служба

(72) Автор(ы):

Коробейничев Олег Павлович (RU),  
Шмаков Андрей Геннадьевич (RU),  
Чернов Анатолий Альбертович (RU),  
Куценогий Константин Петрович (RU),  
Макаров Валерий Иванович (RU),  
Копылов Сергей Николаевич (RU),  
Баратов Анатолий Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Учреждение Российской академии наук  
Институт химической кинетики и горения  
Сибирского отделения РАН (ИХКГ СО  
РАН) (RU),  
Федеральное государственное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт противопожарной обороны МЧС  
России (ФГУ ВНИИПО МЧС России) (RU)

## (54) СПОСОБ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области  
пожаротушения. Сущность способа  
заключается в том, что в очаг горения подают  
пламегасящий водный раствор соли калия в  
виде объемного аэрозольного потока с  
диапазоном размеров частиц 5-80 мкм, причем  
интенсивность подачи не менее 0,02 л/м<sup>2</sup>·с. В  
качестве пламегасящего раствораиспользуют 5-46% водный раствор  
железосинеродистого калия (красной кровяной  
соли) или 5-25% водный раствор  
железистосинеродистого калия (желтой  
красной соли). Заявленный режим подачи  
пламегасящего раствора позволяет эффективно  
тушить пожары различной степени сложности,  
в том числе с большой удельной поверхностью  
горения, при рациональном расходе  
пламегасителя. 2 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2009105727/12, 18.02.2009**(24) Effective date for property rights:  
**18.02.2009**(45) Date of publication: **10.08.2010 Bull. 22**

Mail address:

**630090, g.Novosibirsk, ul. Institutskaja, 3,  
Institut khimicheskoy kinetiki i gorenija SO RAN,  
Patentnaja sluzhba**

(72) Inventor(s):

**Korobejnichev Oleg Pavlovich (RU),  
Shmakov Andrej Gennad'evich (RU),  
Chernov Anatolij Al'bertovich (RU),  
Kutsenogij Konstantin Petrovich (RU),  
Makarov Valerij Ivanovich (RU),  
Kopylov Sergej Nikolaevich (RU),  
Baratov Anatolij Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Uchrezhdenie Rossijskoj akademii nauk Institut  
khimicheskoy kinetiki i gorenija Sibirskogo  
otdelenija RAN (IKhKG SO RAN) (RU),  
Federal'noe gosudarstvennoe uchrezhdenie  
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut  
protivopozharnoj oborony MChS Rossii (FGU  
VNIPO MChS Rossii) (RU)**

**(54) METHOD FOR FIRE EXTINGUISHING**

(57) Abstract:

FIELD: means of protection.

SUBSTANCE: invention relates to the field of fire extinguishing. Substance of method consists in the fact that flame-arresting aqueous solution of potassium salt is supplied into heat source in the form of volume aerosol flow with range of particle size equal to 5-80 micrometre, besides intensity of supply is at least 0.02 l/m<sup>2</sup>\*s. Flame-arresting

solution used is represented by 5-46% aqueous solution of ferricyanic potassium (potassium ferricyanide) or 5-25% aqueous solution of ferrocyanide potassium (potassium ferrocyanide).

EFFECT: proposed mode of flame-arresting solution supply makes it possible to efficiently extinguish fires of various degree of complexity, also with large specific surface of burning, with rational consumption of flame arrester.

3 cl

Изобретение относится к области пожаротушения и может найти применение для тушения очагов возгорания твердых тлеющих материалов и легковоспламеняющихся жидкостей, очагов лесных пожаров, а также для тушения электроустановок, находящихся под высоким напряжением.

Известен традиционный способ тушения пожара путем подачи в очаг горения воды в виде сплошных или распыленных струй (А.Н.Баратов, Е.И.Иванов. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Издание 2-е переработанное. М.: Химия, 1979, с.64-69).

Однако чистая вода обладает рядом недостатков, а именно значительной электропроводностью, высокой коррозионной способностью, плохой смачиваемостью и малой вязкостью, снижающих ее огнетушащую способность и ограничивающих область применения.

Известен эффективный способ тушения пожара с использованием огнетушащих составов на основе галоидоорганических соединений (хладонов  $\text{CF}_3\text{Br}$ ,  $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$  и др.), ингибирующих процесс горения (А.Н.Баратов, Е.И.Иванов. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. Издание 2-е переработанное. М.: Химия, 1979, с.87-89). Хладоны эффективно подавляют горение различных газообразных, жидких и твердых веществ и материалов, имеют низкую температуру замерзания.

Недостаток хладонов заключается в высокой токсичности и коррозионной активности продуктов их термического разложения.

Известны новые эффективные и экологически безопасные пламегасители. Наиболее перспективными для замены хладонов являются органические и неорганические соли калия. Для гашения пламени использовались водные растворы этих соединений (Коробейничев О.П., Шмаков А.Г., Шварцберг В.М., Якимов С.А., Князьков Д.А., Комаров В.Ф., Сакович Г.В. Исследование фосфорорганических, фторорганических, металлосодержащих соединений и твердотопливных газогенерирующих составов с добавками фосфорсодержащих соединений в качестве эффективных пламегасителей. //Физика горения и взрыва. Т.42. №6. С.64-73 (2006)).

Однако в данной работе не показаны условия доставки этих перспективных пламегасителей к очагу горения.

Задачей изобретения является создание нового эффективного и экономичного способа тушения пожара с использованием в качестве пламегасителя водного раствора соли калия, обладающего широкими функциональными возможностями за счет разработки конкретных условий (режима) подачи пламегасящего раствора в очаг горения.

Поставленная задача решается заявленным способом тушения пожара, сущность которого заключается в том, что пламегасящий водный раствор соли калия подают в очаг горения в виде объемного аэрозольного потока с диапазоном размеров частиц 5-80 мкм, причем интенсивность подачи должна быть не менее  $0,02 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$ .

В качестве пламегасящего раствора используют 5-46% водный раствор железосинеродистого калия  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  (красной кровяной соли) или 5-25% водный раствор железистосинеродистого калия  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  (желтой кровяной соли). Термины красная кровяная соль и желтая кровяная соль известны (Некрасов Б.В. Курс общей химии. // Госхимиздат, Москва, 1962, с.754-756).

Используемые соли имеют схожие химические свойства, а также содержат относительно большое (3-4 атома) количество калия в молекулах и поэтому обладают близкой эффективностью пожаротушения. Верхнее значение концентрации соли в

растворе ограничено ее растворимостью в воде при нормальной температуре, нижнее - минимальным экспериментально обнаруживаемым эффектом от введения добавки соли в воду.

5 Указанный диапазон размеров частиц в аэрозольном облаке, образующемся при подаче пламегасящего раствора с заданной интенсивностью, является оптимальным. При среднем размере частиц более 80 мкм увеличиваются потери пламегасящей жидкости за счет ее оседания в процессе доставки к очагу горения и стекания с горячей поверхности. Частицы со средним диаметром менее 5 мкм испаряются, не достигая зоны пламени, и поэтому малоэффективны при пожаротушении. 10 Аэрозольное облако с оптимальным диапазоном размеров частиц обладает высокой проникающей способностью, ограниченной временем оседания аэрозольных частиц. Это позволяет тушить сложные пожары, в том числе имеющие большую удельную поверхность горения, при рациональном расходе пламегасящего раствора. Кроме 15 того, благодаря высокой пространственной однородности аэрозольного потока достигаются минимальные токи утечки по этому потоку, что обеспечивает электробезопасность операторов при тушении электроустановок, находящихся под высоким напряжением.

20 Интенсивность подачи пламегасящего раствора регулируют в зависимости от категории пожара. Интенсивность подачи менее  $0,02 \text{ л/м}^2\cdot\text{с}$  не обеспечивает гашение пламени.

Заявленный способ может быть реализован с помощью известного аэрозольного генератора регулируемой дисперсности (патент РФ №950260, А01М 7/00, опубл. 25 15.08.1982, Бюл. №30, срок действия истек 09.12.2000).

Аэрозольный генератор представляет собой смонтированную на транспортной базе систему пневматической подачи аэрозольной струи (потока) заданной дисперсности. Система содержит емкости для рабочих жидкостей, пневматический 30 технологический контур, включающий источник сжатого воздуха (турбокомпрессор), пневмодиспергатор со сменными воздушными и жидкостными соплами, систему измерения и регулирования расхода рабочих жидкостей.

Эффективность и экономичность заявленного способа подтверждаются проведенными испытаниями.

35 Испытания проводились по методике с использованием очага пожара класса 0,5А (см. ГОСТ Р 51057-2001. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования.)

40 Испытывался в качестве огнетушащего состава 30%-ный водный раствор железосинеродистого калия  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ . Аэрозольный поток формировался с помощью описанного выше генератора регулируемой дисперсности.

Очаг пожара класса 0.5А представляет собой объемную решетчатую конструкцию из деревянных брусков с площадью поверхности горения  $2,37 \text{ м}^2$ . Очаг пожара поджигался согласно указанной методике испытаний и затем производилось его 45 тушение струей аэрозоля с расходом раствора соли  $0,295 \text{ л/м}^2\cdot\text{с}$ . С учетом геометрии очага пожара (фронтальная площадь поверхности  $0,144 \text{ м}^2$ ) и его площади поверхности горения интенсивность подачи пламегасящего раствора составляла  $0,018 \text{ л/м}^2\cdot\text{с}$ . В опытах с водным 30%-ным раствором  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  при данной интенсивности 50 подачи раствора надежное тушение достигалось за время от 150 до 158 с. Размер частиц регулировался в пределах 5-80 мкм. Удельный расход для указанного раствора составлял  $2.8 \text{ л/м}^2$ .

В этих же условиях тушение чистой водой (без ингибитора) достигалось за время 280 с при общем расходе воды  $5 \text{ л/м}^2$ , т.е. в 1.8 раза выше, чем в опытах с 30%-ным водным раствором  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ . Результаты испытаний приведены в протоколах испытаний (протоколы прилагаются).

При оценке эффективности заявленного способа и средства тушения очагов класса А1 принимали во внимание требование ГОСТа Р 51057-2001 на максимальное время подачи огнетушащего средства - 180 сек. Согласно СНиП 21-03-2003 («Склады лесных материалов. Противопожарные нормы») при тушении горячей древесины интенсивность подачи чистой воды -  $0,45 \text{ л/м}^2 \cdot \text{с}$ , суммарный расход чистой воды при времени тушения 180 сек составляет  $81 \text{ л/м}^2$ .

Таким образом, заявленный способ значительно эффективнее и экономичнее в сравнении с традиционным способом тушения пожара чистой водой. Расход пламегасящей жидкости при использовании заявленного способа в 15-25 раз меньше. По своей эффективности новый способ не уступает известным способам с использованием ингибирующих добавок (хладонов), но имеет преимущество в отношении экологической и электрической безопасности. Указанные преимущества расширяют функциональные возможности способа - использование для тушения пожаров различной сложности и размеров.

#### Формула изобретения

1. Способ тушения пожара с помощью пламегасящего водного раствора соли калия, отличающийся тем, что пламегасящий раствор подают в очаг горения в виде объемного аэрозольного потока с диапазоном размеров частиц 5-80 мкм с интенсивностью не менее  $0,02 \text{ л/(м}^2 \cdot \text{с)}$ .

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве пламегасящего раствора используют 5-46%-ный водный раствор железосинеродистого калия (красной кровяной соли).

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве пламегасящего раствора используют 5-25%-ный водный раствор железистосинеродистого калия (желтой кровяной соли).