



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008130910/22, 28.07.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.07.2008

(45) Опубликовано: 10.01.2009

Адрес для переписки:

142406, Московская обл., г. Ногинск, ул.
Советской конституции, 23А, кв.8, А.Л.
Качалову

(72) Автор(ы):

Дубрава Олег Леонидович (RU),
Логинов Юрий Иванович (RU),
Бартош Виктор Викторович (RU),
Сидоров Виктор Стеранович (RU),
Воробьев Сергей Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ЗАО "НПП "ГРАНИТ-САЛАМАНДРА"
(RU)

(54) АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Формула полезной модели

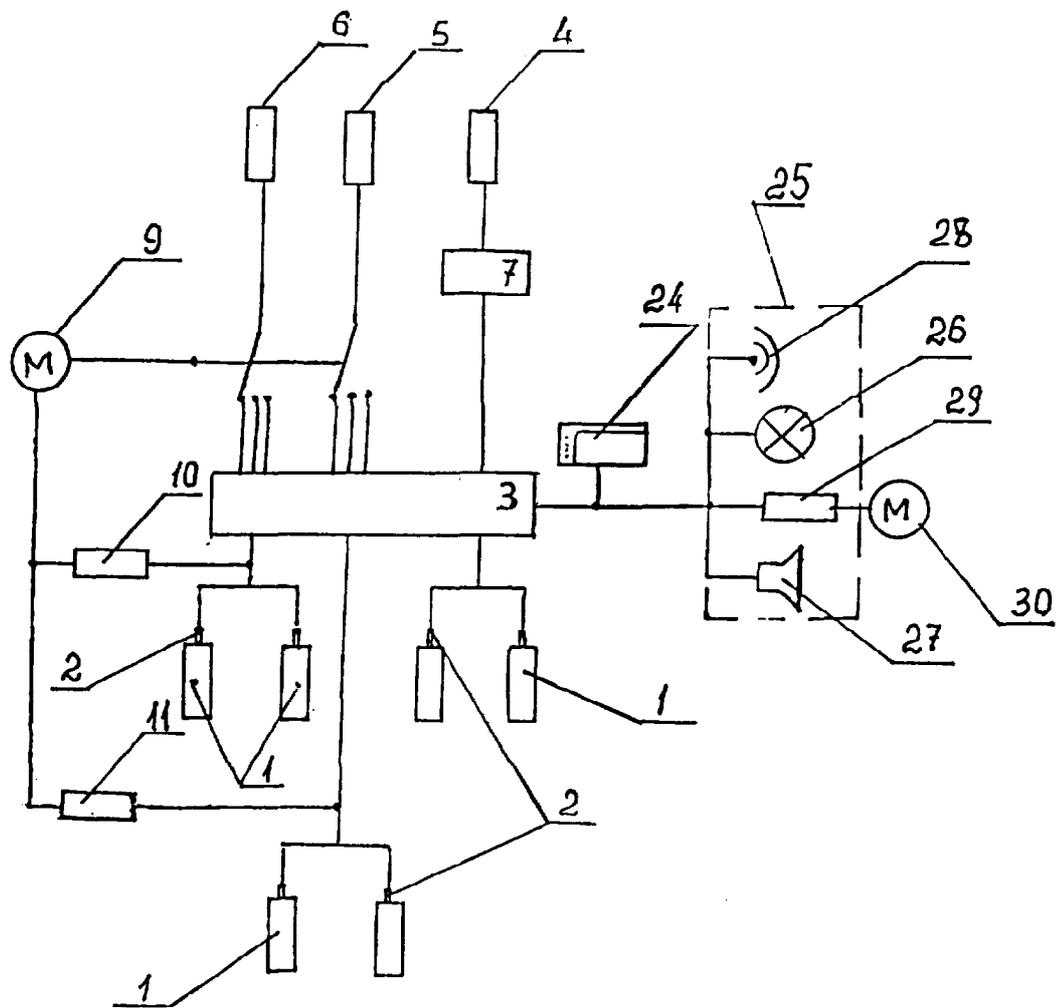
1. Автоматическая система пожаротушения, включающая средства сигнализации, модули двухпорогового режима работы, каждый из которых содержит блок готовности, и блок управления инициированием огнетушащих генераторов, распределенных в охраняемом объеме, при этом блок управления коммутируется с термочувствительными элементами предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара, причем термочувствительный элемент предпорогового значения температурного фактора пожара подсоединен через блок готовности, отличающаяся тем, что каждый модуль дополнительно оснащен датчиком пламени, который параллельно с термочувствительным элементом порогового значения температурного фактора пожара подключен к блоку управления через программируемый переключатель каналов дублирования пожаротушения посредством резервных огнетушащих генераторов, автономно связанных с его выходами, замкнутыми обратной связью с приводом переключателя каналов блока управления.

2. Автоматическая система пожаротушения по п.1, отличающаяся тем, что выходы блока управления параллельно подключены к переключателю его каналов через устройства регулируемой временной задержки.

3. Автоматическая система пожаротушения по п.1, отличающаяся тем, что огнетушащие генераторы выполнены аэрозольными и/или порошковыми.

RU 7 9 4 3 2 U 1

RU 7 9 4 3 2 U 1



Полезная модель относится к противопожарной технике, в частности к автоматическим устройствам сигнализации и управления пожаротушением в автономных отсеках подвижных транспортных средств посредством распределенных огнетушащих генераторов, аэрозольных и порошковых, локально включаемых по 5 сигналу термочувствительных элементов в двухпороговом режиме.

Уровень данной области техники характеризует автоматическая система пожарной сигнализации и управления пожаротушением в подвижных транспортных средствах, описанная в патентах RU 39832, А62С 37/00, G08В 25/00, 2004 г. и 2081640, А62С, 13/22, 10 которая содержит распределенные устройства пожаротушения (огнетушащие генераторы), связанные с блоком включения по сигналам с блока управления и сбора информации от линейных тепловых извещателей (датчиков температуры, выполненных в виде термокабелей с регулируемым порогом срабатывания), помещенных в защищаемых отсеках.

15 Устройство имеет коммутатор переключения на ручное включение средств инициирования огнетушащих генераторов и выключение двигателя транспортного средства.

В качестве исполнительных огнетушащих генераторов в автоматической системе 20 пожаротушения используются устройства, снабженные электровоспламенителем, инициирующим пиротехнический заряд, при горении которого генерируется аэрозоль ингибиторов горения, или содержащие огнетушащий порошок, распыляемый посредством аэратора от пиротехнического газогенератора, приводимого в действие от импульса электровоспламенителя (см., например, патент RU 2244579, А62С 25 3/00, 35/00).

Описанные конструкции автоматической системы пожаротушения имеют общий недостаток неудовлетворительной функциональной надежности из-за отсутствия 30 активного контроля работоспособности шлейфов и идентификации сигналов от тепловых извещателей, что может служить причиной отказов в работе или несанкционированных срабатываний от случайных шумовых электрических сигналов помех и наводок.

Отмеченный недостаток устранен в системе объемного тушения пожаров RU 2114660, А62С 37/00, 1998 г., в которой блок контроля и управления, связанный с 35 термочувствительными датчиками и процессором, оснащенный дисплеем, подключен через коммутатор к источнику опорных сигналов. Коммутатор, в котором происходит сопоставление текущих сигналов с термодатчиков, распределенных в охраняемом объеме, и опорных сигналов, подключен к электровоспламенителям 40 огнетушащих генераторов.

В этой системе контролируется исправность структурных элементов и связей между ними, при этом идентифицируются сигналы пожарных извещателей

(термочувствительных датчиков), после чего коммутируются с соответствующими 45 огнетушащими генераторами, которые предпочтительно выполнены аэрозолеобразующими.

Результаты зондирования опорными сигналами выводятся на дисплей процессора, а импульс запуска генераторов в соответствующем канале от процессора через 50 коммутатор подается параллельно на блок сигнализации (звуковой, световой) и через время задержки, необходимое для удаления персонала, на привод перекрытия проемов помещения.

Однако для практического использования описанная автоматическая система тушения пожаров в автономных секциях транспортного средства является слишком

громоздкой и сложной, при этом не обеспечивается заданного быстродействия исполнительных генераторов из-за повышенной инерционности системы самоконтроля, идентификации и взведения, что ограничивает применение в мобильных структурированных устройствах.

5 Более совершенной и надежной является автоматическая система пожаротушения на базе модулей двухпорогового режима работы по патенту RU 2283149, А62С 3/00, 37/00, 2006 г., который по технической сущности и числу совпадающих признаков выбран в качестве наиболее близкого аналога предложенной системе.

10 Каждый модуль известной автоматической системы пожаротушения содержит блок управления, связанный с термочувствительными элементами, с блоком сигнализации и через электровоспламенители с огнетушащими генераторами.

15 Модуль содержит два блока пуска, которые связаны с парой термочувствительных элементов: предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара, причем первый из них подсоединен к обоим блокам пуска через блок готовности.

Особенностью конструкции модуля является то, что к первому блоку пуска параллельно подключен термочувствительный элемент порогового значения фактора пожара, а ко второму блоку пуска - выход блока управления смежного модуля.

20 Таким образом, обеспечивается двухпороговый режим каждого модуля и их последовательная функциональная взаимосвязь для оперативной передачи импульса запуска при распространении пожара в охраняемом объеме.

25 Автоматическая система пожаротушения на базе модулей двухпорогового режима работы позволяет эффективно динамично тушить очаги возгорания с учетом их размеров, исключив ложные срабатывания модулей и системы в целом, тем самым значительно уменьшить материальный ущерб и повысить работоспособность защищаемого подвижного средства связи.

30 Блоки готовности, связанные с термочувствительными элементами предпорогового значения температурного фактора пожара, обеспечивают взведение системы при повышении температуры в охраняемом объеме до уровня несколько ниже предельно допустимой рабочей, при этом управляющий сигнал на инициирование электровоспламенителей генераторов не выдается по определению.

35 Модуль выполнен таким образом, что сигнал запуска вырабатывается только при наличии сразу двух импульсов от термочувствительных элементов (предпорогового и порогового уровней температуры), а это в принципе исключает несанкционированное включение огнетушащих генераторов и ложные сигналы оповещения.

40 Описанная система обеспечивает эффективное тушение пожара как по всему охраняемому объему, так и локальное тушение возгорания в нем. При этом осуществляется тушение вновь возникающих очагов возгорания при возможном развитии пожара.

45 Тушение происходит от срабатывания только тех модулей, которые получили два сигнала: основной модуль, находящийся непосредственно в очаге возгорания, сработает при получении информации от двух собственных термочувствительных элементов (предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара), а смежные с ним модули, окружающие очаг возгорания, - от собственного термочувствительного элемента предпорогового значения температурного фактора 50 пожара и от блока управления основного модуля.

Выполнение модуля с двухпороговым режимом работы и функциональная связь каждого модуля со смежными модулями в автоматической системе позволяет

производить тушение небольших очагов возгорания только одним модулем или основным модулем и смежными с ним модулями, при этом все остальные модули не будут задействованы.

5 Кроме того, запуск модуля при наличии одновременно двух сигналов от двух термочувствительных элементов, обеспечивающих двухуровневый контроль повышения температуры, существенно снижает ложные срабатывания системы.

10 Продолжением достоинств является присущий системе недостаток, определяемый целевым ее предназначением - тушение пожара в большом объеме, когда последовательно действуют смежные ее модули, что не предназначено для локального тушения пожаров в автономных секциях рабочего объема.

15 Более того, известная автоматическая система пожаротушения, адаптированная к локальному тушению пожаров в автономных отсеках, представляет собой громоздкую конструкцию, так как раздельно функционирующие модули необходимо разместить в каждом из них, связав с блоком сигнализации, оснащенный средствами идентификации аварийного отсека.

20 Недостатком прототипа является неудовлетворительная надежность пожаротушения, которое осуществляется одновременным задействованием всего ресурса огнетушащих генераторов модуля, без дублирования по результатам активного контроля установившегося температурного режима после действия системы, подтверждения подавления очагов возгорания.

25 Текущий контроль в системе осуществляется косвенно запуском смежных модулей при распространении пожара в охраняемом объеме, но отсутствует окончательный анализ по результатам действия всей системы.

30 Это определяет необходимость физической общности модулей во всем охраняемом объекте, то есть функционированием известной системы принципиально невозможно обеспечить гарантированное независимое тушение пожаров в автономных отсеках, причем отсутствие активного контроля последствия тушащих модулей не исключает возобновление тлеющих очагов, для тушения которых не предусмотрено резервных огнетушащих средств.

35 Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение функциональной надежности и расширение технологических возможностей назначения компактной и простой автоматической системы пожаротушения, независимо в автономных секциях транспортного средства связи.

40 Требуемый технический результат достигается тем, что в известной автоматической системе пожаротушения, включающей средства сигнализации, модули двухпорогового режима работы, каждый из которых содержит блок готовности, и блок управления иницированием огнетушащих генераторов, распределенных в охраняемом объеме, при этом блок управления коммутируется с термочувствительными элементами предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара, причем термочувствительный элемент предпорогового значения температурного фактора
45 пожара подсоединен через блок готовности, по предложению авторов, каждый модуль дополнительно оснащен датчиком пламени, который параллельно с термочувствительным элементом порогового значения температурного фактора пожара подключен к блоку управления через программируемый переключатель
50 каналов дублирования пожаротушения посредством резервных огнетушащих генераторов, автономно связанных с его выходами, замкнутыми обратной связью с приводом переключателя каналов блока управления, а более конкретно: выходы блока управления параллельно подключены к переключателю его каналов через

устройства регулируемой временной задержки, причем огнетушащие генераторы выполнены аэрозольными и/или порошковыми.

Отличительные признаки обеспечили расширение технологических возможностей более универсальной автоматической системы пожаротушения, конструкция которой при этом упростилась.

Оснащение каждого модуля системы дополнительным датчиком пламени повышает оперативность экстренного запуска огнетушащих генераторов (при наличии сигнала с блока готовности), предвзяя рост температуры в отсеке, то есть исключая развитие пожара, что повышает эффективность пожаротушения.

Параллельное подключение датчика пламени к переключателю каналов дублирования пожаротушения обеспечивает идентичность функционирования структурных элементов модуля по опережающему сигналу термочувствительного извещателя.

Кроме того, сохраняется альтернативность запуска каналов дублирования тушения пожара при его развитии в отсеке как по сигналу от датчика пламени, так равно и от термочувствительного порогового элемента.

Подключение резервных огнетушащих генераторов к независимым выходам блока управления позволяет осуществлять поэтапное автономное их функционирование в соответствии с результатами исследований температурного режима в отсеке.

Параллельное подключение автономных выходов блока управления, связанных с резервными огнетушащими генераторами, через устройства временной задержки, обеспечивает последовательность дискретного действия переключателя каналов модуля и, следовательно, дублирование пожаротушения в случае необходимости.

Выполнение устройств временной задержки регулируемыми позволяет использовать разные режимы противопожарной охраны, температурного контроля в автономных отсеках и дублированного запуска огнетушащих генераторов.

Коммутирующий переключатель каналов блока управления программируется автоматически за счет обратной связи через регулируемые устройства временной задержки с автономными выходами каналов запуска резервных огнетушащих генераторов дублирования пожаротушения.

Различное выполнение огнетушащих генераторов расширяет технологические возможности пожаротушения:

- аэрозольные генераторы обеспечивают динамичность создания необходимой концентрации ингибиторов горения в охраняемом объеме;
- порошковые генераторы предназначены для локального подавления очага возгорания и устанавливаются в наиболее опасном направлении возникновения пожара, а также для защиты важных и ценных объектов техники;
- комбинация аэрозольных и порошковых огнетушащих генераторов позволяет продлить действие ингибиторов горения, предотвращая оседание остывающего аэрозоля.

В конкретном техническом решении по противопожарной защите подвижного транспортного узла связи на базе автомобиля КАМАЗ в структурных отсеках установлены аэрозольные генераторы, а для защиты его силового отсека с частично открытым двигателем используется комбинация из аэрозольных и порошковых генераторов.

Следовательно, каждый существенный признак необходим, а их совокупность в устойчивой взаимосвязи являются достаточными для достижения новизны качества, неприсущей признакам в разобобщенности, то есть поставленная в полезной модели

задача решена не суммой эффектов, а новым эффектом суммы признаков.

Сущность полезной модели поясняется чертежом, где схематично изображены:

- на фиг.1 - модуль системы;
- на фиг.2 - аэрозольный генератор;
- на фиг.3 - порошковый генератор.

Каждый автономный модуль автоматической системы пожаротушения (фиг.1) включает распределенные в охраняемом объеме отсека транспортного узла связи огнетушащие генераторы 1 ингибиторов горения в форме аэрозоля, образующегося при горении пиротехнического заряда (фиг.2), или порошка, диспергируемого технологическим газом (фиг.3).

Средства иницирования генераторов 1, соединенных в группы, выполнены в виде электровоспламенителей 2, которые электрически связаны с независимыми выходами электронного блока 3 управления, выполняющего функции автоматического сбора и обработки текущей информации температурного режима в отсеке, управления иницированием дублированного пожаротушения и сигнализации о пожаре.

Входы блока 3 коммутируются с термочувствительными элементами 4, 5 и 6 предпорогового и порогового температурного фактора пожара и датчика пламени соответственно.

Термочувствительный элемент 4 выполнен в виде термокабеля, а термочувствительный элемент 5 - в форме предельного дифференциального извещателя.

Термочувствительный элемент 4 к блоку 3 управления подсоединен через блок 7 готовности, формирующий сигнал первого порога режима работы в блоке 3.

Термочувствительный элемент 5 параллельно с датчиком 6 пламени подсоединен к переключателю 8 каналов (три по изобретению) блока 3 управления. Переключатель 8 оснащен приводом 9 его позиционирования.

Автономные выходы блока 3 связаны с электровоспламенителями 2 генераторов 1, которые сгруппированы в независимых каналах пожаротушения отсека.

Выход блока 3 управления первого (по чертежу слева) канала через устройство 10 временной задержки подключен к приводу 9 переключателя 8, к которому параллельно подключено устройство 11 временной задержки второго канала, связанное с группой огнетушащих генераторов 1 дублированного пожаротушения второго канала.

Вторая группа генераторов 1 дублирования пожаротушения подсоединена к третьему выходу блока 3 управления независимо.

В изолированных отсеках охраняемого объема используются аэрозольные генераторы 1 (фиг.2), содержащие функциональный пиротехнический заряд 12, смонтированный через зазор 13 относительно эндотермической прослойки 14, образуя выходной канал подачи генерируемой огнетушащей смеси в ресивер 15, перекрытый диафрагмой 16 с выходными соплами 17.

В силовом отсеке (с частично открытым двигателем автомашины, на которой смонтирован охраняемый узел связи) используются совместно аэрозольные и порошковые генераторы 1 или только порошковые огнетушащие генераторы 1, которые схематично представлены на фиг.3.

На крышке 18 корпуса 19 порошкового генератора 1 установлен электровоспламенитель

2, примыкающий к пиротехническому заряду 20, генерирующему холодные газы при сгорании.

Заряд 20 закрыт аэратором 21, который помещен внутри функционального порошкового ингибитора горения, мелкодисперсного огнетушащего порошка 22, наполняющего корпус 19, на дне которого установлен выпускной насадок 23.

Блок 3 управления каждого модуля системы (фиг.1) связан с дисплеем 24 оперативной информации и с блоком 25 сигнализации, включающем, в частности, световой сигнализатор 26, звуковой сигнал 27, радиомаяк 28, устройство 29 временной задержки, соединенное с приводом 30 перегородки дверного проема (условно не показано).

Функционирует система следующим образом.

В исходном положении переключатель 8 замкнут на первый канал блока 3 управления.

При повышении температуры в охраняемом отсеке до установленного предпорогового уровня (ряда 68, 87, 137 и 180°C) с термочувствительного элемента 4 импульс подается в блок 7, который вырабатывает сигнал готовности, поступающий в блок 3 управления, переводя его в режим ожидания (первый порог).

Далее, когда температура в отсеке поднимется до предельного уровня функциональности или возникнет открытое пламя очага возгорания срабатывает термочувствительный элемент 5 или датчик пламени 6 соответственно, импульс которых поступает в блок 3.

При наличии в блоке 3 двух сигналов от термочувствительных элементов 4 и 5, или от элемента 4 и датчика 6, на выход первого канала выдается управляющий сигнал (второй порог), который поступает на электровоспламенители 2 генераторов 1 по принадлежности и на устройство 10 временной задержки.

Тепловым импульсом сработавших электровоспламенителей 2 воспламеняется пиротехнический заряд 12 (фиг.2) аэрозольных генераторов 1 или газообразующий заряд 20 (фиг.3) порошковых генераторов 1.

В первом случае при горении заряда 12 генерируется тушащий аэрозоль, который по каналу 13 поступает в ресивер 15, где накапливается и перемешивается для выравнивания давления и температуры.

При контакте с теплоемким материалом прослойки 14 в канале 13 происходит активное охлаждение аэрозоля, который из ресивера 15 распределенным потоком через выходные отверстия 17 диафрагмы 16 выбрасывается в охраняемый отсек, где тонкие струи аэрозоля активно охлаждаются инжектируемым воздухом помещения.

Тушащая газоаэрозольная смесь с температурой 50-100°C заполняет весь объем отсека, при этом конденсированные частички аэрозоля и газообразный их носитель, являясь активными ингибиторами горения, в зоне пожара прерывают цепную реакцию окисления, подавляя очаг возгорания.

Во втором случае образующийся «холодный» газ при горении состава

20 через аэратор 21 распределенно поступает вовнутрь слоя огнетушащего порошка 22, разбавляя и перемешивая его в корпусе 19. При этом давление в корпусе 19 порошкового генератора 1 повышается, вследствие чего сформированная смесь газ-носитель и огнетушащий порошок 22 через насадок 23 организованным потоком выбрасывается на очаг возгорания, подавляя его - первая ступень пожаротушения.

Через установленное время задержки сигнал с устройства 10 поступает на привод 9, который коммутирует переключатель 8 со вторым каналом блока 3 управления для приема информации о температурном режиме в отсеке.

Если температура в отсеке снизилась ниже предпорогового уровня, то это является

исходным нормальным положением для функционирования системы.

Если температура в отсеке снизилась до уровня в диапазоне от предпорогового до порогового, по сигнал от термочувствительного элемента 4 поступает в блок 7, который переводит блок 3 в режим готовности и ожидания.

Если температура не снизилась ниже порогового значения, или через время произошло ее повышение (от повторного возгорания или развития пожара от тлеющего очага) до этого уровня, то срабатывает термочувствительный элемент 5, в результате чего с блока 3 на выход второго канала подается иницирующий импульс по вышеописанной схеме последовательных действий.

Управляющий импульс в блоке 3 вырабатывается и в случае срабатывания датчика 6 пламени, при наличии сигнала с блока 7 готовности, аналогично описанному. При этом управляющий импульс поступает на группу генераторов 1 дублированного пожаротушения в этом же отсеке - вторая ступень, а также на устройство 11 временной задержки.

Через установленное время сигнал с устройства 11 подается на привод 9, коммутирующий переключатель 8 с третьим каналом блока 3 управления, функционирование которого происходит аналогично описанному по второй ступени дублированного пожаротушения.

Таким образом надежность подавления пожара в отсеках вырастает кратно при действии предложенной конструктивно простой автоматической системы пожаротушения, которая функционирует в двухпороговом режиме пожаротушения при многоступенчатом дублировании в объеме полного цикла.

Параллельно с управляющими сигналами на выходе каналов блока 3 подается команда на включение средств 26-30 информации о пожаре блока 25 и дисплей 24 для оперативного наблюдения и ручного управления тушением пожара (условно не показано).

Опытный модуль предложенной системы успешно прошел опробования в регламентных режимах, по результатам которых она рекомендована на госиспытания с целью поставки Заказчику.

Проведенный сопоставительный анализ существенных признаков с выявленными аналогами уровня техники, из которого полезная модель явным образом не следует для специалиста по противопожарной технике, показал, что она не известна, а с учетом возможности промышленного серийного изготовления автоматической системы пожаротушения на базе усовершенствованных модулей можно сделать вывод о соответствии критериям патентоспособности.

(57) Реферат

Полезная модель относится к противопожарной технике, в частности к автоматическим устройствам сигнализации и управления пожаротушением в автономных отсеках подвижных транспортных средств посредством распределенных огнетушащих генераторов, аэрозольных и порошковых, локально включаемых по сигналу термочувствительных элементов в двухпороговом режиме.

Автоматическая система пожаротушения включает средства сигнализации, модули двухпорогового режима работы, каждый из которых содержит блок готовности, и блок управления иницированием огнетушащих генераторов, распределенных в охраняемом объеме, при этом блок управления коммутируется с термочувствительными элементами предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара, причем термочувствительный элемент

предпорогового значения температурного фактора пожара подсоединен через блок готовности.

5 Новым является то, что каждый модуль дополнительно оснащен датчиком
пламени, который параллельно с термочувствительным элементом порогового
значения температурного фактора пожара подключен к блоку управления через
программируемый переключатель каналов дублирования пожаротушения
10 посредством резервных огнетушащих генераторов, автономно связанных с его
выходами, замкнутыми обратной связью с приводом переключателя каналов блока
управления, а более конкретно: выходы блока управления параллельно подключены к
переключателю его каналов через устройства регулируемой временной задержки,
причем огнетушащие генераторы выполнены аэрозольными и/или порошковыми.

15 Предложенное техническое решение обеспечило расширение технологических
возможностей более универсальной автоматической системы пожаротушения,
конструкция которой при этом упростилась.

20

25

30

35

40

45

50

Автоматическая система пожаротушения

Полезная модель относится к противопожарной технике, в частности к автоматическим устройствам сигнализации и управления пожаротушением в автономных отсеках подвижных транспортных средств посредством распределенных огнетушащих генераторов, аэрозольных и порошковых, локально включаемых по сигналу термочувствительных элементов в двухпороговом режиме.

Автоматическая система пожаротушения включает средства сигнализации, модули двухпорогового режима работы, каждый из которых содержит блок готовности, и блок управления инициированием огнетушащих генераторов, распределенных в охраняемом объеме, при этом блок управления коммутируется с термочувствительными элементами предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара, причем термочувствительный элемент предпорогового значения температурного фактора пожара подсоединен через блок готовности.

Новым является то, что каждый модуль дополнительно оснащен датчиком пламени, который параллельно с термочувствительным элементом порогового значения температурного фактора пожара подключен к блоку управления через программируемый переключатель каналов дублирования пожаротушения посредством резервных огнетушащих генераторов, автономно связанных с его выходами, замкнутыми обратной связью с приводом переключателя каналов блока управления, а более конкретно: выходы блока управления параллельно подключены к переключателю его каналов через устройства регулируемой временной задержки, причем огнетушащие генераторы выполнены аэрозольными и/или порошковыми.

Предложенное техническое решение обеспечило расширение технологических возможностей более универсальной автоматической системы пожаротушения, конструкция которой при этом упростилась.

2008130910

A 62C 3/00, 37/00

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Полезная модель относится к противопожарной технике, в частности к автоматическим устройствам сигнализации и управления пожаротушением в автономных отсеках подвижных транспортных средств посредством распределенных огнетушащих генераторов, аэрозольных и порошковых, локально включаемых по сигналу термочувствительных элементов в двухпороговом режиме.

Уровень данной области техники характеризует автоматическая система пожарной сигнализации и управления пожаротушением в подвижных транспортных средствах, описанная в патентах RU 39832, А 62С 37/00, G 08В 25/00, 2004 г. и 2081640, А62С, 13/22, которая содержит распределенные устройства пожаротушения (огнетушащие генераторы), связанные с блоком включения по сигналам с блока управления и сбора информации от линейных тепловых извещателей (датчиков температуры, выполненных в виде термокабелей с регулируемым порогом срабатывания), помещенных в защищаемых отсеках.

Устройство имеет коммутатор переключения на ручное включение средств инициирования огнетушащих генераторов и выключение двигателя транспортного средства.

В качестве исполнительных огнетушащих генераторов в автоматической системе пожаротушения используются устройства, снабженные электровоспламенителем, инициирующим пиротехнический заряд, при горении которого генерируется аэрозоль ингибиторов горения, или содержащие огнетушащий порошок, распыляемый посредством азуратора от пиротехнического газогенератора, приводимого в действие от импульса электровоспламенителя (см., например, патент RU 2244579, А 62С 3/00, 35/00).

Описанные конструкции автоматической системы пожаротушения имеют общий недостаток неудовлетворительной функциональной надежности из-за отсутствия активного контроля работоспособности шлейфов и идентификации сигналов от тепловых извещателей, что может служить причиной отказов в работе или несанкционированных срабатываний от случайных шумовых электрических сигналов помех и наводок.

Отмеченный недостаток устранен в системе объемного тушения пожаров RU 2114660, А 62С 37/00, 1998 г., в которой блок контроля и управления, связанный с термочувствительными датчиками и процессором, оснащенный дисплеем, подключен через коммутатор к источнику опорных сигналов. Коммутатор, в котором происходит сопоставление текущих сигналов с термодатчиков, распределенных в охраняемом объеме, и опорных сигналов, подключен к электровоспламенителям огнетушащих генераторов.

В этой системе контролируется исправность структурных элементов и связей между ними, при этом идентифицируются сигналы пожарных извеща-

2.

телей (термочувствительных датчиков), после чего коммутируются с соответствующими огнетушащими генераторами, которые предпочтительно выполнены аэрозолеобразующими.

Результаты зондирования опорными сигналами выводятся на дисплей процессора, а импульс запуска генераторов в соответствующем канале от процессора через коммутатор подается параллельно на блок сигнализации (звуковой, световой) и через время задержки, необходимое для удаления персонала, на привод перекрытия проемов помещения.

Однако для практического использования описанная автоматическая система тушения пожаров в автономных секциях транспортного средства является слишком громоздкой и сложной, при этом не обеспечивается заданного быстродействия исполнительных генераторов из-за повышенной инерционности системы самоконтроля, идентификации и взведения, что ограничивает применение в мобильных структурированных устройствах.

Более совершенной и надежной является автоматическая система пожаротушения на базе модулей двухпорогового режима работы по патенту RU 2283149, А 62С 3/00, 37/00, 2006 г., который по технической сущности и числу совпадающих признаков выбран в качестве наиболее близкого аналога предложенной системе.

Каждый модуль известной автоматической системы пожаротушения содержит блок управления, связанный с термочувствительными элементами, с блоком сигнализации и через электровоспламенители с огнетушащими генераторами.

Модуль содержит два блока пуска, которые связаны с парой термочувствительных элементов: предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара, причем первый из них подсоединен к обоим блокам пуска через блок готовности.

Особенностью конструкции модуля является то, что к первому блоку пуска параллельно подключен термочувствительный элемент порогового значения фактора пожара, а ко второму блоку пуска – выход блока управления смежного модуля.

Таким образом, обеспечивается двухпороговый режим каждого модуля и их последовательная функциональная взаимосвязь для оперативной передачи импульса запуска при распространении пожара в охраняемом объеме.

Автоматическая система пожаротушения на базе модулей двухпорогового режима работы позволяет эффективно динамично тушить очаги возгорания с учетом их размеров, исключив ложные срабатывания модулей и системы в целом, тем самым значительно уменьшить материальный ущерб и повысить работоспособность защищаемого подвижного средства связи.

Блоки готовности, связанные с термочувствительными элементами предпорогового значения температурного фактора пожара, обеспечивают взведение системы при повышении температуры в охраняемом объеме до уровня несколько ниже предельно допустимой рабочей, при этом управляющий сигнал на инициирование электровоспламенителей генераторов не выда-

ется по определению.

Модуль выполнен таким образом, что сигнал запуска вырабатывается только при наличии сразу двух импульсов от термочувствительных элементов (предпорогового и порогового уровней температуры), а это в принципе исключает несанкционированное включение огнетушащих генераторов и ложные сигналы оповещения.

Описанная система обеспечивает эффективное тушение пожара как по всему охраняемому объему, так и локальное тушение возгорания в нем. При этом осуществляется тушение вновь возникающих очагов возгорания при возможном развитии пожара.

Тушение происходит от срабатывания только тех модулей, которые получили два сигнала: основной модуль, находящийся непосредственно в очаге возгорания, срабатывает при получении информации от двух собственных термочувствительных элементов (предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара), а смежные с ним модули, окружающие очаг возгорания, - от собственного термочувствительного элемента предпорогового значения температурного фактора пожара и от блока управления основного модуля.

Выполнение модуля с двухпороговым режимом работы и функциональная связь каждого модуля со смежными модулями в автоматической системе позволяет производить тушение небольших очагов возгорания только одним модулем или основным модулем и смежными с ним модулями, при этом все остальные модули не будут задействованы.

Кроме того, запуск модуля при наличии одновременно двух сигналов от двух термочувствительных элементов, обеспечивающих двухуровневый контроль повышения температуры, существенно снижает ложные срабатывания системы.

Продолжением достоинств является присущий системе недостаток, определяемый целевым ее предназначением – тушение пожара в большом объеме, когда последовательно действуют смежные ее модули, что не предназначено для локального тушения пожаров в автономных секциях рабочего объема.

Более того, известная автоматическая система пожаротушения, адаптированная к локальному тушению пожаров в автономных отсеках, представляет собой громоздкую конструкцию, так как отдельно функционирующие модули необходимо разместить в каждом из них, связав с блоком сигнализации, оснащенным средствами идентификации аварийного отсека.

Недостатком прототипа является неудовлетворительная надежность пожаротушения, которое осуществляется одновременным задействованием всего ресурса огнетушащих генераторов модуля, без дублирования по результатам активного контроля установившегося температурного режима после действия системы, подтверждения подавления очагов возгорания.

Текущий контроль в системе осуществляется косвенно запуском смежных модулей при распространении пожара в охраняемом объеме, но отсутст-

вует окончательный анализ по результатам действия всей системы.

Это определяет необходимость физической общности модулей во всем охраняемом объекте, то есть функционированием известной системы принципиально невозможно обеспечить гарантированное независимое тушение пожаров в автономных отсеках, причем отсутствие активного контроля последствий тушащих модулей не исключает возобновление тлеющих очагов, для тушения которых не предусмотрено резервных огнетушащих средств.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение функциональной надежности и расширение технологических возможностей назначения компактной и простой автоматической системы пожаротушения, независимо в автономных секциях транспортного средства связи.

Требуемый технический результат достигается тем, что в известной автоматической системе пожаротушения, включающей средства сигнализации, модули двухпорогового режима работы, каждый из которых содержит блок готовности, и блок управления иницированием огнетушащих генераторов, распределенных в охраняемом объеме, при этом блок управления коммутируется с термочувствительными элементами предпорогового и порогового значений температурного фактора пожара, причем термочувствительный элемент предпорогового значения температурного фактора пожара подсоединен через блок готовности, по предложению авторов, каждый модуль дополнительно оснащен датчиком пламени, который параллельно с термочувствительным элементом порогового значения температурного фактора пожара подключен к блоку управления через программируемый переключатель каналов дублирования пожаротушения посредством резервных огнетушащих генераторов, автономно связанных с его выходами, замкнутыми обратной связью с приводом переключателя каналов блока управления, а более конкретно: выходы блока управления параллельно подключены к переключателю его каналов через устройства регулируемой временной задержки, причем огнетушащие генераторы выполнены аэрозольными и/или порошковыми.

Отличительные признаки обеспечили расширение технологических возможностей более универсальной автоматической системы пожаротушения, конструкция которой при этом упростилась.

Оснащение каждого модуля системы дополнительным датчиком пламени повышает оперативность экстренного запуска огнетушащих генераторов (при наличии сигнала с блока готовности), предвзяя рост температуры в отсеке, то есть исключая развитие пожара, что повышает эффективность пожаротушения.

Параллельное подключение датчика пламени к переключателю каналов дублирования пожаротушения обеспечивает идентичность функционирования структурных элементов модуля по опережающему сигналу термочувствительного извещателя.

Кроме того, сохраняется альтернативность запуска каналов дублирования тушения пожара при его развитии в отсеке как по сигналу от датчика пламени, так равно и от термочувствительного порогового элемента.

Подключение резервных огнетушащих генераторов к независимым выходам блока управления позволяет осуществлять поэтапное автономное их функционирование в соответствии с результатами исследований температурного режима в отсеке.

Параллельное подключение автономных выходов блока управления, связанных с резервными огнетушащими генераторами, через устройства временной задержки, обеспечивает последовательность дискретного действия переключателя каналов модуля и, следовательно, дублирование пожаротушения в случае необходимости.

Выполнение устройств временной задержки регулируемыми позволяет использовать разные режимы противопожарной охраны, температурного контроля в автономных отсеках и дублированного запуска огнетушащих генераторов.

Коммутирующий переключатель каналов блока управления программируется автоматически за счет обратной связи через регулируемые устройства временной задержки с автономными выходами каналов запуска резервных огнетушащих генераторов дублирования пожаротушения.

Различное выполнение огнетушащих генераторов расширяет технологические возможности пожаротушения:

- аэрозольные генераторы обеспечивают динамичность создания необходимой концентрации ингибиторов горения в охраняемом объеме;
- порошковые генераторы предназначены для локального подавления очага возгорания и устанавливаются в наиболее опасном направлении возникновения пожара, а также для защиты важных и ценных объектов техники;
- комбинация аэрозольных и порошковых огнетушащих генераторов позволяет продлить действие ингибиторов горения, предотвращая оседание остывающего аэрозоля.

В конкретном техническом решении по противопожарной защите подвижного транспортного узла связи на базе автомобиля КАМАЗ в структурных отсеках установлены аэрозольные генераторы, а для защиты его силового отсека с частично открытым двигателем используется комбинация из аэрозольных и порошковых генераторов.

Следовательно, каждый существенный признак необходим, а их совокупность в устойчивой взаимосвязи являются достаточными для достижения новизны качества, неприсущей признакам в разобщенности, то есть поставленная в полезной модели задача решена не суммой эффектов, а новым эффектом суммы признаков.

Сущность полезной модели поясняется чертежом, где схематично изображены:

- на фиг.1 – модуль системы;
- на фиг.2 – аэрозольный генератор;

- на фиг.3 – порошковый генератор.

Каждый автономный модуль автоматической системы пожаротушения (фиг.1) включает распределенные в охраняемом объеме отсека транспортно-го узла связи огнетушащие генераторы 1 ингибиторов горения в форме аэрозоля, образующегося при горении пиротехнического заряда (фиг.2), или порошка, диспергируемого технологическим газом (фиг.3).

Средства инициирования генераторов 1, соединенных в группы, выполнены в виде электровоспламенителей 2, которые электрически связаны с независимыми выходами электронного блока 3 управления, выполняющего функции автоматического сбора и обработки текущей информации температурного режима в отсеке, управления инициированием дублированного пожаротушения и сигнализации о пожаре.

Входы блока 3 коммутируются с термочувствительными элементами 4, 5 и 6 предпорогового и порогового температурного фактора пожара и датчика пламени соответственно.

Термочувствительный элемент 4 выполнен в виде термокабеля, а термочувствительный элемент 5 – в форме предельного дифференциального извещателя.

Термочувствительный элемент 4 к блоку 3 управления подсоединен через блок 7 готовности, формирующий сигнал первого порога режима работы в блоке 3.

Термочувствительный элемент 5 параллельно с датчиком 6 пламени подсоединен к переключателю 8 каналов (три по изобретению) блока 3 управления. Переключатель 8 оснащен приводом 9 его позиционирования.

Автономные выходы блока 3 связаны с электровоспламенителями 2 генераторов 1, которые сгруппированы в независимых каналах пожаротушения отсеках.

Выход блока 3 управления первого (по чертежу слева) канала через устройство 10 временной задержки подключен к приводу 9 переключателя 8, к которому параллельно подключено устройство 11 временной задержки второго канала, связанное с группой огнетушащих генераторов 1 дублированного пожаротушения второго канала.

Вторая группа генераторов 1 дублирования пожаротушения подсоединена к третьему выходу блока 3 управления независимо.

В изолированных отсеках охраняемого объема используются аэрозольные генераторы 1 (фиг.2), содержащие функциональный пиротехнический заряд 12, смонтированный через зазор 13 относительно эндотермической прослойки 14, образуя выходной канал подачи генерируемой огнетушащей смеси в ресивер 15, перекрытый диафрагмой 16 с выходными соплами 17.

В силовом отсеке (с частично открытым двигателем автомашины, на которой смонтирован охраняемый узел связи) используются совместно аэрозольные и порошковые генераторы 1 или только порошковые огнетушащие генераторы 1, которые схематично представлены на фиг.3.

На крышке 18 корпуса 19 порошкового генератора 1 установлен элект-

тросовоспламенитель 2, примыкающий к пиротехническому заряду 20, генерирующему холодные газы при сгорании.

Заряд 20 закрыт азратором 21, который помещен внутри функционального порошкового ингибитора горения, мелкодисперсного огнетушащего порошка 22, наполняющего корпус 19, на дне которого установлен выпускной насадок 23.

Блок 3 управления каждого модуля системы (фиг.1) связан с дисплеем 24 оперативной информации и с блоком 25 сигнализации, включающем, в частности, световой сигнализатор 26, звуковой сигнал 27, радиомаяк 28, устройство 29 временной задержки, соединенное с приводом 30 перегородки дверного проема (условно не показано).

Функционирует система следующим образом.

В исходном положении переключатель 8 замкнут на первый канал блока 3 управления.

При повышении температуры в охраняемом отсеке до установленного предпорогового уровня (ряда 68, 87, 137 и 180 °С) с термочувствительного элемента 4 импульс подается в блок 7, который вырабатывает сигнал готовности, поступающий в блок 3 управления, переводя его в режим ожидания (первый порог).

Далее, когда температура в отсеке поднимется до предельного уровня функциональности или возникнет открытое пламя очага возгорания срабатывает термочувствительный элемент 5 или датчик пламени 6 соответственно, импульс которых поступает в блок 3.

При наличии в блоке 3 двух сигналов от термочувствительных элементов 4 и 5, или от элемента 4 и датчика 6, на выход первого канала выдается управляющий сигнал (второй порог), который поступает на электровоспламенители 2 генераторов 1 по принадлежности и на устройство 10 временной задержки.

Тепловым импульсом сработавших электровоспламенителей 2 воспламеняется пиротехнический заряд 12 (фиг.2) аэрозольных генераторов 1 или газообразующий заряд 20 (фиг.3) порошковых генераторов 1.

В первом случае при горении заряда 12 генерируется тушащий аэрозоль, который по каналу 13 поступает в ресивер 15, где накапливается и перемешивается для выравнивания давления и температуры.

При контакте с теплоемким материалом прослойки 14 в канале 13 происходит активное охлаждение аэрозоля, который из ресивера 15 распределенным потоком через выходные отверстия 17 диафрагмы 16 выбрасывается в охраняемый отсек, где тонкие струи аэрозоля активно охлаждаются инжектируемым воздухом помещения.

Тушащая газоаэрозольная смесь с температурой 50-100 °С заполняет весь объем отсека, при этом конденсированные частички аэрозоля и газообразный их носитель, являясь активными ингибиторами горения, в зоне пожара прерывают цепную реакцию окисления, подавляя очаг возгорания.

Во втором случае образующийся «холодный» газ при горении состава

8.

20 через азратор 21 распределенно поступает вовнутрь слоя огнетушащего порошка 22, разбавляя и перемешивая его в корпусе 19. При этом давление в корпусе 19 порошкового генератора 1 повышается, вследствие чего сформированная смесь газ-носитель и огнетушащий порошок 22 через насадок 23 организованным потоком выбрасывается на очаг возгорания, подавляя его – первая ступень пожаротушения.

Через установленное время задержки сигнал с устройства 10 поступает на привод 9, который коммутирует переключатель 8 со вторым каналом блока 3 управления для приема информации о температурном режиме в отсеке.

Если температура в отсеке снизилась ниже предпорогового уровня, то это является исходным нормальным положением для функционирования системы.

Если температура в отсеке снизилась до уровня в диапазоне от предпорогового до порогового, по сигнал от термочувствительного элемента 4 поступает в блок 7, который переводит блок 3 в режим готовности и ожидания.

Если температура не снизилась ниже порогового значения, или через время произошло ее повышение (от повторного возгорания или развития пожара от тлеющего очага) до этого уровня, то срабатывает термочувствительный элемент 5, в результате чего с блока 3 на выход второго канала подается иницирующий импульс по вышеописанной схеме последовательных действий.

Управляющий импульс в блоке 3 вырабатывается и в случае срабатывания датчика 6 пламени, при наличии сигнала с блока 7 готовности, аналогично описанному. При этом управляющий импульс поступает на группу генераторов 1 дублированного пожаротушения в этом же отсеке – вторая ступень, а также на устройство 11 временной задержки.

Через установленное время сигнал с устройства 11 подается на привод 9, коммутирующий переключатель 8 с третьим каналом блока 3 управления, функционирование которого происходит аналогично описанному по второй ступени дублированного пожаротушения.

Таким образом надежность подавления пожара в отсеках вырастает кратно при действии предложенной конструктивно простой автоматической системы пожаротушения, которая функционирует в двухпороговом режиме пожаротушения при многоступенчатом дублировании в объеме полного цикла.

Параллельно с управляющими сигналами на выходе каналов блока 3 подается команда на включение средств 26-30 информации о пожаре блока 25 и дисплей 24 для оперативного наблюдения и ручного управления тушением пожара (условно не показано).

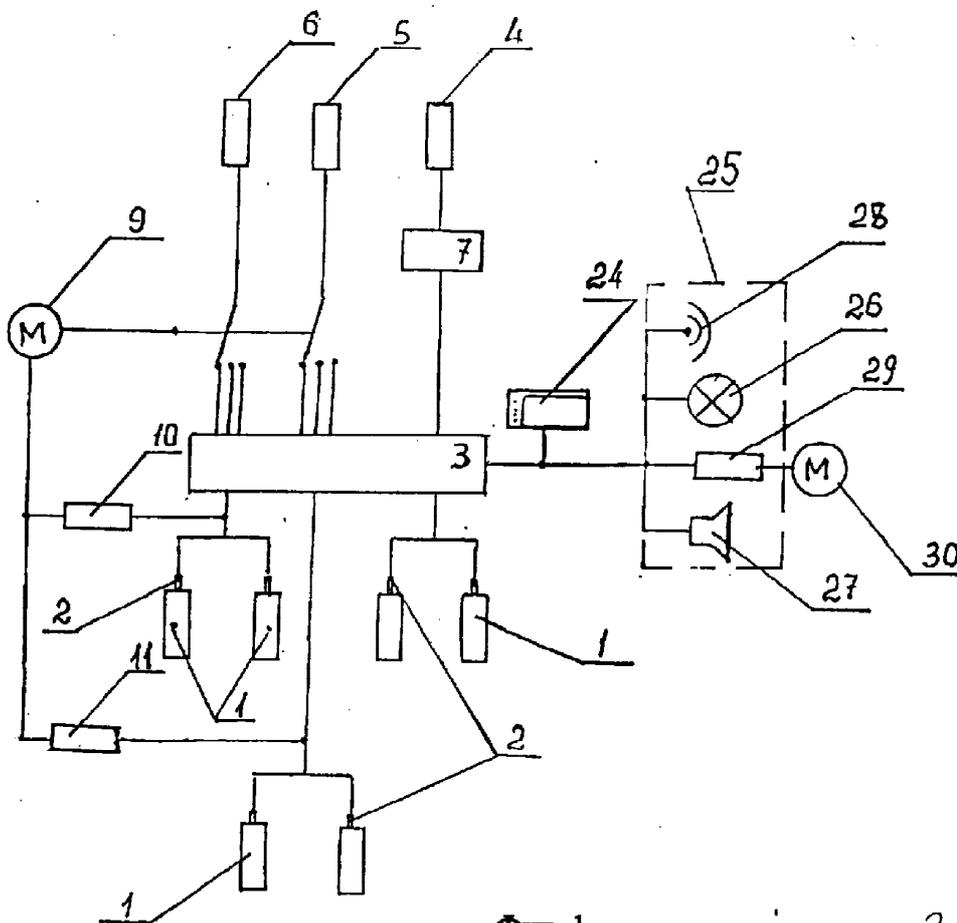
Опытный модуль предложенной системы успешно прошел опробывания в регламентных режимах, по результатам которых она рекомендована на госиспытания с целью поставки Заказчику.

Проведенный сопоставительный анализ существенных признаков с выявленными аналогами уровня техники, из которого полезная модель явным

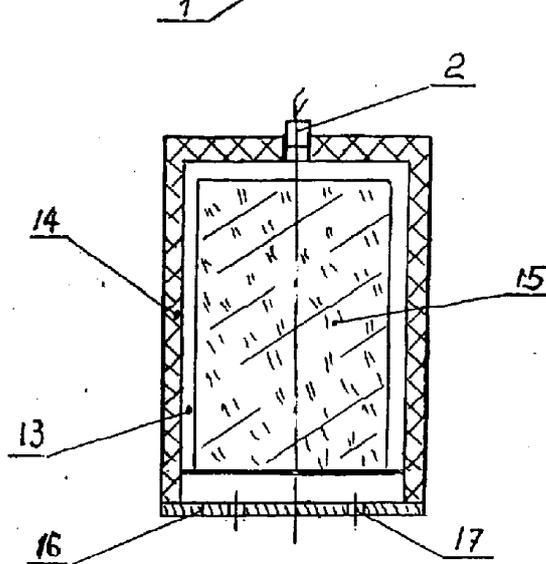
9.

образом не следует для специалиста по противопожарной технике, показал, что она не известна, а с учетом возможности промышленного серийного изготовления автоматической системы пожаротушения на базе усовершенствованных модулей можно сделать вывод о соответствии критериям патентоспособности.

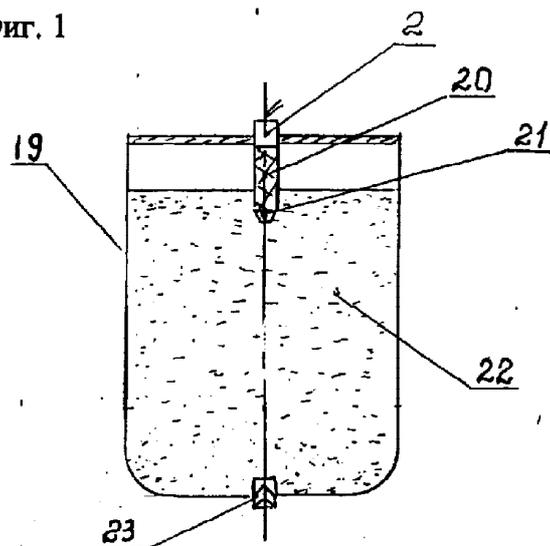
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ПОЖАРОТУШЕНИЯ



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3