

В. Н. Осипков, А. Г. Груздев

Генераторы газового пожаротушения «Тунгус»- новое техническое решение в области газового по- жаротушения оборудования ЦОДов

АННОТАЦИЯ. Данная статья посвящена созданию принципиально новых систем автоматического газового пожаротушения, в основе которых лежат твердотопливные газогенерирующие композиции. В статье описаны основные характеристики данных систем и определена область их использования. Обоснована перспективность использования данных систем для противопожарной защиты телекоммуникационного, вычислительного и серверного оборудования ЦОДов.

Ключевые слова и фразы: Противопожарная защита ЦОД, газовое пожаротушение, безопасность электронного оборудования, твердотопливные газогенерирующие композиции.

Введение

В настоящее время для защиты зданий и сооружений различного назначения от пожаров применяются автоматические установки газового, водяного, водно-пенного, порошкового и аэрозольного пожаротушения. В отличие от прочих средств автоматические установки газового пожаротушения после ликвидации пожара не оказывают вредного воздействия на защищаемые ценности, что делает их незаменимыми в защите дорогостоящего электронного оборудования.

1. Постановка задачи

Применение систем газового пожаротушения принимает особую актуальность с учетом значительного увеличения количества объектов, оснащенных электронной и электротехнической аппаратурой, имеющей большую стоимость. Причем косвенные убытки, вызванные сбоем в работе данного оборудования, зачастую во много раз превышают стоимость самого оборудования. Поэтому установки газового пожаротушения являются эффективным средством защиты приборов и щитов управления центров обработки данных (ЦОД), электростанций, серверных станций, вычислитель-

ных центров и телекоммуникационного оборудования, архивов, библиотек и музеев небольшого объема, хранилищ банковских ценностей, ряда складов в закрытых помещениях и т.п.

Газовые огнетушащие вещества (ГОТВ) легко проникают в любые полости и обеспечивают объемное пожаротушение независимо от наличия экранов. ГОТВ не электропроводны и не оставляют дисперсных частиц, т.е. не оказывают влияния на нормальную работу цифрового электротехнического оборудования. Только при газовом пожаротушении изготовители оборудования сохраняют установленные гарантийные сроки. После подачи ГОТВ легко удаляется из помещения обычной вентиляцией или дымососом. Газовое пожаротушение называют «чистым» тушением, т.к. оно не причиняет какого-либо ущерба защищаемому оборудованию. Именно поэтому для защиты телекоммуникационного, вычислительного и серверного оборудования ЦОД газовое пожаротушение, которое в обязательном порядке входит в его инженерную инфраструктуру, является единственно возможным средством противопожарной защиты.

В настоящее время существует большое количество автоматических установок газового пожаротушения. Установки состоят из баллона высокого давления или батареи баллонов, объединенных трубопроводным коллектором и предназначенных для хранения ГОТВ, запорно-пускового устройства, узлов автоматического управления и обнаружения пожара и трубной разводки с форсунками для обеспечения равномерного распределения ГОТВ в защищаемом объеме. В качестве ГОТВ используются инертные газы, предназначенные для разбавления атмосферы до снижения концентрации кислорода, когда химическая реакция горения невозможна, или ингибиторы (хладоны), механизм тушения которых основан на химическом замедлении реакции горения.

Традиционные установки газового пожаротушения сложны в изготовлении и эксплуатации, требуют постоянного технического обслуживания и контроля, имеют высокую стоимость противопожарной защиты 1 м³ объема. Сложное конструктивное исполнение и постоянный контроль технического состояния снижают надежность работы установки.

Создание установок газового пожаротушения более высокой надежности, меньшей стоимости и простых при монтаже и эксплуатации актуально и необходимо при существующем уровне развития промышленности.

2. Техническое решение

Поставленная задача реализована специалистами ЗАО «Источник Плюс» г. Бийска. Предприятием разработаны генераторы газового пожаротушения (ГГПТ) «Тунгус» с применением твердотопливной композиции, продукты горения которой состоят в основном из азота, диоксида углерода и паров воды. При проектировании ГГПТ, кроме обеспечения необходимой огнетушащей способности, решался большой комплекс научно-технических задач, в том числе: обеспечение высокой надежности срабатывания при большом сроке и температурном диапазоне эксплуатации, максимальное снижение температуры ГОТВ и корпуса ГГПТ для исключения отрицательного воздействия на окружающее оборудование (в первую очередь на электронную аппаратуру), отсутствие твердых высокодисперсных частиц в ГОТВ.

Применение твердотопливной композиции обеспечивает отсутствие избыточного давления в корпусе ГГПТ при длительном его хранении, что исключает утечки ГОТВ из-за невозможности появления таковых в стабильном твердом веществе и, как следствие, проверку его фактического количества. Назначенный срок службы ГГПТ составляет 10 лет в температурном диапазоне эксплуатации от минус 30 до плюс 50°C. При этом регламентные работы или специальное техническое обслуживание в течение назначенного срока службы не требуются.

Для потребителя актуальной является оперативная перезарядка средства пожаротушения на месте, что решает вопрос по минимизации нахождения объекта без противопожарной защиты. Для этой цели разработаны ГГПТ картриджного типа. Идея простая: каждый генератор состоит из набора автономных устройств (картриджей), являющихся самостоятельными изделиями с функциями запуска, газообразования, очистки и выпуска ГОТВ в зону пожара. Картридж обеспечивает пожаротушение 1 м³ помещения, т.е. защищаемый объем одним ГГПТ определяется количеством картриджей размещенных в его корпусе. Картриджи в необходимом количестве компактно размещены в корпусе ГГПТ. После срабатывания генератора любой специалист, изучивший инструкцию по перезарядке, приведенную в паспорте на ГГПТ, может в кратчайшее время произвести замену картриджей и подключить генератор к системе управления автоматической установки газового пожаротушения.

Конструкция картриджа показана на рис. 1. Картридж состоит из корпуса **1**, в котором размещен газогенерирующий элемент **2** с элементом электропусковым **3**. Газогенерирующий элемент со-

держит заряд твердотопливной композиции, предназначенный для генерации ГОТВ. Свободный объем корпуса картриджа **1** заполнен охлаждающим материалом **4**. Для очистки ГОТВ от механических примесей в картридже установлен фильтр-сепаратор **5**.

Принцип работы картриджа следующий. После подачи электрического импульса на выводы элемента электропускового **3** элемент **2** генерирует газ, который через боковые отверстия его корпуса поступает в объем картриджа, заполненный охлаждающим материалом **4**. Проходя через охлаждающий материал, газ подвергается предварительной очистке от механических примесей, охлаждается и термически разлагает материал с выделением дополнительной порции газового огнетушащего вещества. В зону горения ГОТВ поступает через фильтр-сепаратор **5**, где происходит полная его очистка от механических примесей.

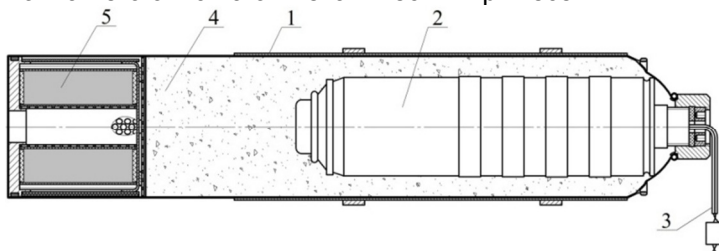


Рис. 1. Картридж ГППТ.

В настоящее время разработаны три модификации генераторов: ГППТ-1,0; ГППТ-3,0 и ГППТ-7,0, в состав которых входят соответственно 1, 3 и 7 картриджей. Их внешний вид показан на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид ГППТ

Экспериментально подтверждено пожаротушение помещений объемом 3 м^3 при помощи ГППТ-3,0 и 7 м^3 – ГППТ-7,0. Параллельно для всех модификаций ГППТ подтверждена возможность пожаротушения помещений в 20 раз превышающих по объему их показатели огнетушащей способности. Для этого в испытательном помещении были установлены 20 шт. ГППТ таким образом, чтобы обеспечивалось быстрое и равномерное заполнение помещения ГОТВ. После заданного времени горения модельных очагов пожара производился одновременный запуск всех ГППТ. Очаги были потушены во всех опытах.

Испытания в расширенных объемах показали возможность защиты помещений несколькими ГППТ, количество которых определяется по формуле:

$$N = V_n / V_{\text{ГППТ}},$$

где V_n – объем защищаемого помещения, м^3 ;

$V_{\text{ГППТ}}$ – защищаемый объем одним генератором.

Допускается для защиты помещения применять ГППТ нескольких обозначений с разной огнетушащей способностью. В данном случае расчет необходимого количества ГППТ следует определять по формуле:

$$V_n = \sum(V_{\text{ГППТ}i} \cdot N_i),$$

где $V_{\text{ГППТ}i}$ – защищаемый объем одним ГППТ установленной огнетушащей способности, м^3 ;

N_i – количество ГППТ заданного защищаемого объема, шт.

Содержание твердых высокодисперсных частиц в ГОТВ определялось автономными испытаниями картриджей. Для этого ГОТВ подавалось в цилиндрический объем вместимостью 200 л, внутрь которого укладывался полиэтиленовый вкладыш. Стравливание газов из испытательного объема в процессе срабатывания осуществлялось через отверстие, закрытое несколькими слоями фильтрующего материала ФП-1,5-15 ТУ 2568-411-05795731-2008. Количество высокодисперсной твердой фазы определялось по разнице суммарного веса высушенного вкладыша и фильтра до и после испытания. При испытаниях изменения веса не зафиксировано.

Отсутствие влияния ГОТВ на электронную и электротехническую аппаратуру, имеющую широкое применение в ЦОДах, подтверждено натурными испытаниями. В защищаемый объем для каждой модификации ГППТ был установлен работающий персональный компьютер. Запуск ГППТ производился в помещении с включенным компьютером. В процессе и после срабатывания ГППТ работа компьютера не прекращалась. Испытания на одном

компьютере без изменения его функциональной деятельности проводились неоднократно.

Испытания ГППТ-1,0 показаны на рис. 3, ГППТ-3,0 – на рис. 4.

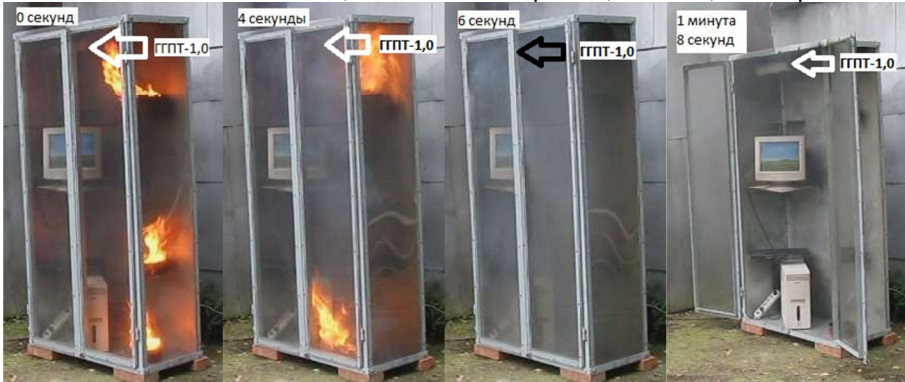


Рис. 3. Результаты испытания ГППТ-1,0 в прозрачном шкафу объемом 1 м³

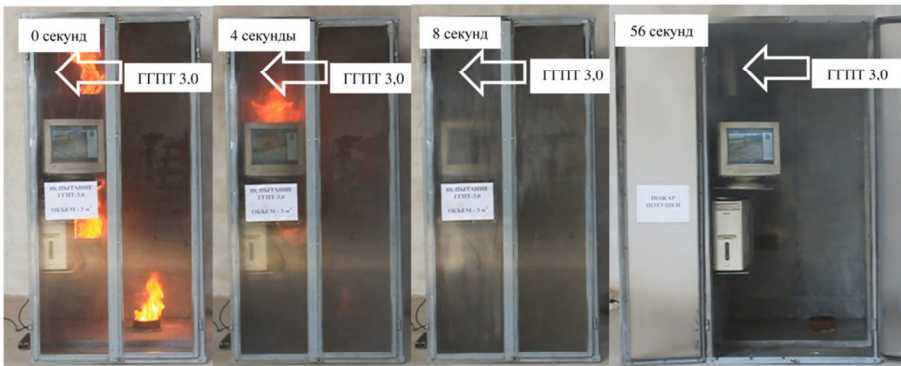


Рис. 4. Результаты испытания ГППТ-3,0 в прозрачном шкафу объемом 3 м³

Разработанные ГППТ сертифицированы, имеют экспертное заключение о соответствии ГППТ «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям...», утвержденным Решением Комиссии таможенного союза № 299 от 28.05.2010 г., освоено их серийное производство.

Для пожарной защиты электротехнических коммуникационных стоек, напольных или настенных шкафов и прочего оборудования (например в ЦОДах) разработана автономная установка газового пожаротушения (АУГПТ). АУГПТ смонтирована внутри 19" корпуса высотой 2U.

АУГПТ (см. рис. 5) состоит в зависимости от защищаемого объема из двух или одного ГГПТ-1,0 **1**, камеры с оптоэлектронными дымовыми или аспирационными пожарными извещателями **2**, блока пожарной автоматики **3** и передней панели **4**. На лицевой панели **4** расположены выключатель питания **5** и сигнальные индикаторы **6**.

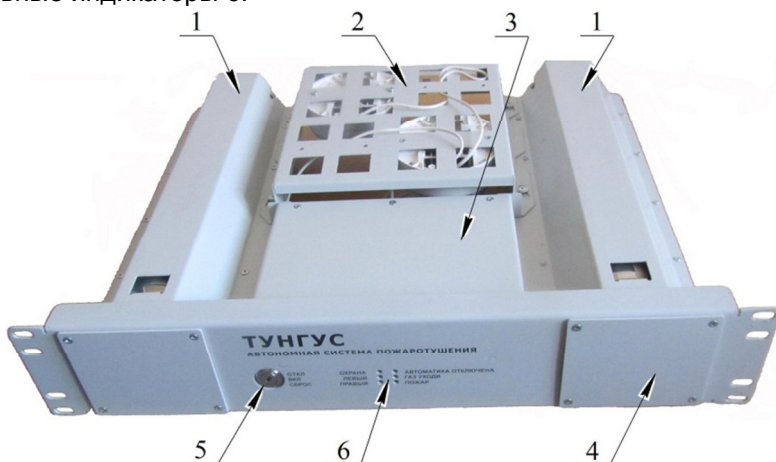


Рис. 5. Внешний вид АУГПТ

АУГПТ обеспечена резервным питанием в случае отключения основного, может работать как в автоматическом режиме, так и в ручном. После включения АУГПТ на всем этапе эксплуатации производится постоянное тестирование ее исправности и контроль над защищаемым объектом со звуковой и световой индикацией, при пожаре установка информирует о его возникновении, о необходимости покинуть помещение, где расположен защищаемый объект и производит автоматический запуск ГГПТ. Для предотвращения запуска достаточно открыть дверь защищаемого объекта. В данном случае работа АУГПТ будет приостановлена. Для возобновления ее работы достаточно закрыть дверь.

Выводы

- разработаны и внедрены в серийное производство принципиально новые изделия – генераторы газового пожаротушения «Тунгус», генерирующие газовое огнетушащее вещество, соответствующее по своим характеристикам требованиям национальных стандартов Российской Федерации.
- газовое огнетушащее вещество ГППТ не электропроводно и не оставляет дисперсных частиц, т.е. не оказывает влияния на нормальную работу цифрового электротехнического оборудования и является эффективным средством для пожарной защиты телекоммуникационного, вычислительного и серверного оборудования центров обработки данных.
- применение конструкции картриджного типа позволяет производить перезарядку ГППТ после срабатывания непосредственно на защищаемом объекте.
- генераторы газового пожаротушения «Тунгус» просты и надежны в эксплуатации, не требуют регламентных работ и специального технического обслуживания в течение назначенного срока эксплуатации 10 лет.
- на базе ГППТ-1,0 разработана автономная установка газового пожаротушения, предназначенная для автоматической защиты электротехнических стоек, напольных или настенных шкафов и т.п., расположенных в ЦОДах.

Об авторах:



Осипков Валерий Николаевич

Председатель Совета директоров ГК «Источник» к.т.н., Заслуженный машиностроитель РФ

e-mail:

mpp-tungus@mail.ru



Груздев Александр Геннадьевич

Главный конструктор ЗАО «Источник плюс» г. Бийск

e-mail:

aggruzdev@mail.ru

Образец ссылки на публикацию:

В. Н. Осипков, А. Г. Груздев. Генераторы газового пожаротушения «Тунгус» - новое техническое решение в области газового пожаротушения оборудования ЦОД // Программные системы: теория и приложения: электрон. научн. журн. 2013. Т. 4, № 3(17), с. 3–11.

URL:

<http://psta.psir.ru/read/???>

V.N. Osipkov, A.G. Gruzdev. Generators of Gas Fire Extinguishing TUNGUS - a New Technical Solution in the Field of Data Processing Centers Equipment Gas Fire Fighting

ABSTRACT. This article is devoted to development of fundamentally new automatic gas fire extinguishing systems which are based on solid gas-generating compositions. The article describes the main characteristics of these systems and identify areas for their use.

Key Words and Phrases: Fire protection of data centers, gas fire extinguishing, electronic equipment safety, solid gas-generating compositions.