

**А.Г. Груздев**, главный конструктор; **В.В. Кайдалов**, директор; **Д.В. Кучин**, инженер-технолог;  
**К.А. Неверов**, главный технолог; **Г.Ю. Шейтельман**, к.т.н., главный специалист, «ЗАО «Источник Плюс»;  
**В.Н. Осипков**, к.т.н., председатель Совета директоров Группы компаний «Источник»

## ГЕНЕРАТОРЫ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ «ТУНГУС» – НОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ В ОБЛАСТИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*В настоящее время для защиты зданий и сооружений различного назначения от пожара 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.*

Применение газового пожаротушения получает 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 электростанций, серверных станций, вычислительных центров и телекоммуникационного оборудования, архивов, библиотек и музеев небольшого объема, хранилищ банковских ценностей, ряда складов в закрытых помещениях и т.п. Более того, для защиты помещений с ЭВМ, серверных, архивов и т.п. газовое пожаротушение – это единственно возможное средство противопожарной защиты.

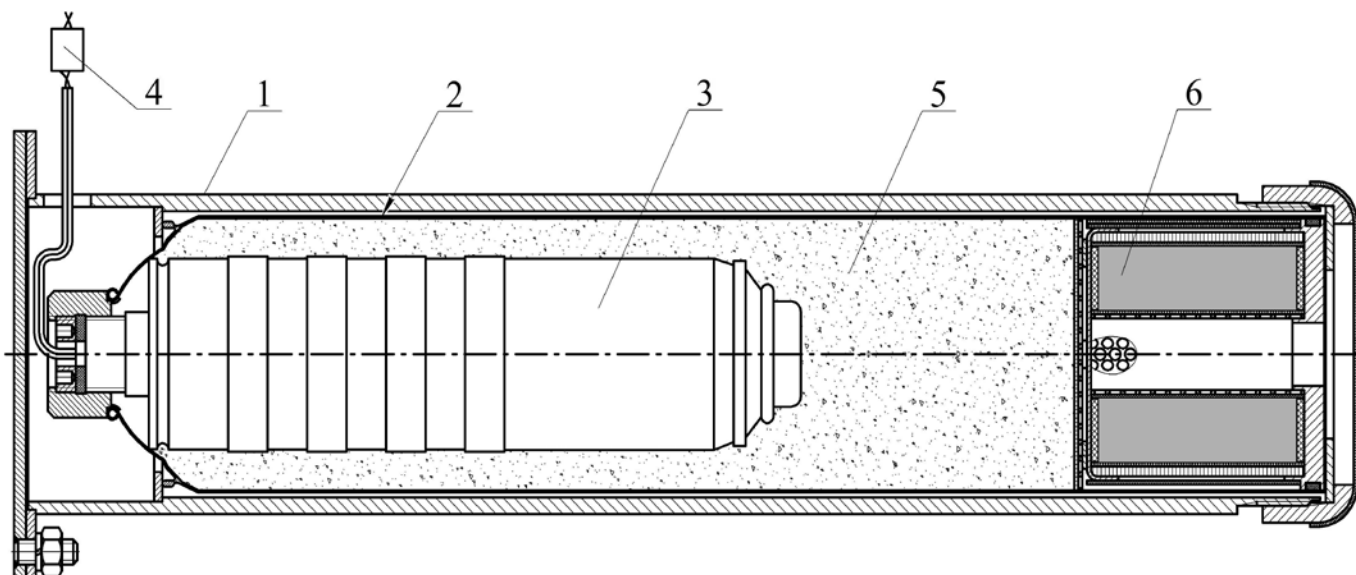
В настоящее время существует большое количество автоматических установок пожаротушения. Установки состоят из баллона высокого давления или батареи баллонов, объединенных трубопроводным коллектором и

предназначенных для хранения газового огнетушащего вещества (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. В отличие от других огнетушащих веществ ГОТВ свободно проникает в экранированные зоны объекта, после ликвидации пожара легко удаляется вентиляционным способом.

Традиционные установки газового пожаротушения сложны в изготовлении и эксплуатации, требуют постоянного технического обслуживания и контроля, имеют высокую стоимость противопожарной защиты 1 м<sup>3</sup> объема.





**Рис. 1. Генератор газового пожаротушения ГГПТ-1,0**

**1 – корпус; 2 – картридж для ГГПТ; 3 – газогенерирующий элемент; 4 – элемент электропусковой; 5 – охлаждающий материал; 6 – фильтр-сепаратор**

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 в эксплуатации актуально и необходимо при существующем уровне развития промышленности.

Поставленная задача решена специалистами ЗАО «Источник Плюс» г. Бийска. 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 возможные утечки ГОТВ и проверку его фактического количества.

Специальными ускоренными климатическими испытаниями подтвержден назначенный срок службы ГГПТ 10 лет с температурным диапазоном эксплуатации от –30 до +50 °С и вероятностью безотказной работы не менее 0,95. 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. В данном случае исключается эксплуатация защищаемого объекта без противопожарной защиты. Вопрос перезарядки ГГПТ решен просто. Разработаны конструкции 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. 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.

Для описания конструкции и принципа работы на рисунке 1 показан ГГПТ-1,0 с одним картриджем. Серией испытаний по тушению модельных очагов

с использованием комбинированной пожарной нагрузки – очагов пожара подкласса А2 и класса В подтверждено их тушение картриджем и ГГПТ-1,0 в шкафу объемом 1 м<sup>3</sup>, что определило огнетушащую способность одного картриджа. Аналогичные испытания с положительным результатом проводились после термостатирования шкафа и ГГПТ (картриджа) на крайние температуры эксплуатации: –30 и +50 °С.

ГГПТ (см. рис. 1) состоит из корпуса 1, в котором размещен сменный картридж 2, содержащий газогенерирующий элемент 3 с элементом электропусковым 4. В газогенерирующем элементе размещен заряд твердотопливной композиции для генерации ГОТВ. Свободный объем корпуса картриджа 2 заполнен охлаждающим материалом 5. Для очистки огнетушащего газового вещества от механических примесей в картридже установлен фильтр-сепаратор 6.

Принцип работы ГГПТ следующий. После подачи электрического импульса на выводы элемента электропусковых 4 газогенерирующий элемент 3 картриджа 2 генерирует газ, который через боковые отверстия его корпуса поступает в объем картриджа, заполненный охлаждающим материалом 5. Проходя через охлаждающий материал, газ подвергается предварительной очистке от механических примесей, охлаждается и термически разлагает таблетки с выделением дополнительной порции газового огнетушащего вещества.



Рис. 2. Испытание ГПТ-1,0 в прозрачном шкафу

В зону горения ГОТВ поступает через фильтры-сепараторы 6, где происходит полная его очистка от механических примесей.

По принципу ГПТ-1,0 были разработаны ГПТ-3,0 и ГПТ-7,0, в которых размещаются соответственно 3 и 7 картриджей. Экспериментально подтверждено пожаротушение помещений объемом 3 м<sup>3</sup> при помощи ГПТ-3,0 и 7 м<sup>3</sup> – при помощи ГПТ-7,0. Параллельно для всех модификаций ГПТ подтверждена возможность пожаротушения помещений, в 20 раз превышающих по объему их показатели огнетушащей способности. Для этого в испытательном помещении были установлены 20 шт. ГПТ таким образом, чтобы обеспечивалось быстрое и равномерное заполнение помещения ГОТВ. После заданного времени горения модельных очагов пожара производился одновременный запуск всех ГПТ. Очаги были потушены во всех опытах.

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

$$N = V_n / V_{\text{ГПТ}}$$

где  $V_n$  – объем защищаемого помещения, м<sup>3</sup>;

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

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.

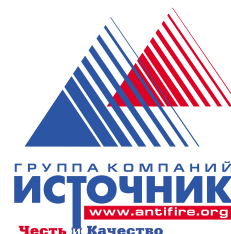
Отсутствие влияния ГОТВ на электронную и электротехническую аппаратуру подтверждено натурными испытаниями. В защищаемый объем для каждой модификации ГПТ был установлен работающий персональный компьютер. Запуск ГПТ производился в помещении с включенным компьютером. В процессе и после срабатывания ГПТ работа компьютера не прекращалась. Испытания на одном компьютере без изменения его функциональной деятельности проводились неоднократно.

Испытание ГПТ-1,0 в прозрачном шкафу показано на рис. 2.

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

## ВЫВОДЫ

1. 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.
2. Применение конструкции картриджного типа позволяет производить перезарядку ГПТ после срабатывания непосредственно на защищаемом объекте.
3. Генераторы газового пожаротушения «Тунгус» просты и надежны в эксплуатации, не требуют регламентных работ и специального технического обслуживания в течение назначенного срока эксплуатации 10 лет.



**ЗАО «Источник Плюс»**  
 659322, Алтайский край, г. Бийск,  
 ул. Социалистическая, д. 1  
 Тел./факс: +7 (3854) 30-33-02  
 e-mail: aggruzdev@mail.ru  
 www.antifire.org