

ВОДЯНОЙ ТУМАН КАК СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРЫ

В. Терпигорьев

к.т.н., с.н.с., ООО «НПФ «Безопасность»

Как у нас в России, так и за рубежом количество объектов культурных ценностей, защищенных от пожара системами автоматического пожаротушения, в процентном отношении к их общему числу очень незначительно. С одной стороны, такое положение связано с боязнью руководства объектов культуры защищать свои объекты традиционными спринклерными системами, с другой стороны – внедрение дорогостоящей установки газового пожаротушения тормозится из финансовых соображений. Кроме того, во многих случаях (например, объекты деревянного зодчества, характеризующиеся большими объемами с открытыми проемами) применение газового пожаротушения не представляется возможным.

Есть еще два аспекта, которые ставят под сомнение широкое применение газового пожаротушения на объектах культуры:

1. Преобладающая пожарная нагрузка на объектах культуры представляет собой твердые тлеющие горючие материалы, горение которых не может полностью ликвидироваться газовыми огнетушащими составами.
2. Высокий удельный расход современных газовых составов (не менее 1 кг/м^3) приводит к значительному динамическому воздействию газовых струй на защищаемые материалы, многие из которых в большинстве случаев являются достаточно «нежными» изделиями.

С появлением нормативных документов НПБ-80 [1], НПБ-88* [2] для защиты объектов различного назначения стали применяться установки пожаротушения тонкораспыленной водой.

Следующие обстоятельства делают такие установки привлекательными для защиты объектов культуры [3]:

- малый удельный расход (до 1 кг/м^2

по поверхности, до $0,8 \text{ кг/м}^3$ по объему) позволяет избежать значительного ущерба от последствий работы установки;

- токсикологическая безопасность в сочетании с защитой людей от воздействия опасных факторов пожара делает возможным работу персонала по спасению ценностей во время работы установки;
- малые запасы воды позволяют реализовать модульный принцип построения установок пожаротушения, что делает возможным решить проблемы защиты таких зданий и помещений, где историческую ценность представляют сами строительные конструкции;
- экономический аспект: стоимость установки пожаротушения тонкораспыленной водой соизмерима со стоимостью спринклерной установки и значительно ниже стоимости установки газового пожаротушения.

Именно поэтому за рубежом в последние десятилетия интенсивно ведутся работы по разработке системы пожаротушения тонкораспыленной (туманообразной) водой для защиты объектов культуры [3, 4, 5].

К сожалению, механизмы диспергирования, реализуемые в большинстве современных установках пожаротушения тонкораспыленной водой (установки НПФ «Пламя», ЗАО МЭЗ «Спецавтоматика», НИИИТ, оросители «Аквамастер»), не позволяют получать средний размер капель менее 100 мкм . При высокой скорости седиментации (оседания) таких капель (более $0,5 \text{ м/с}$) при работе подобных установок реализуется только поверхностный (локально поверхностный) способ пожаротушения. Механизм воздействия таких частичек воды с пламенем и механизм тушения изложен в [6].

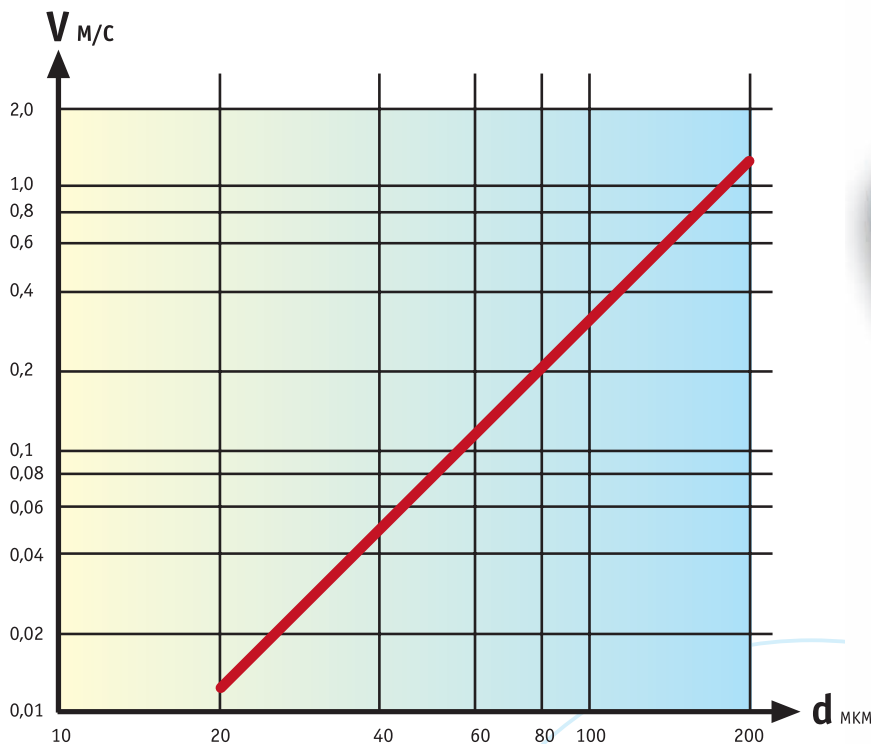


Рис. 1. Зависимость скорости седиментации от размера капель воды

Тот же автор в работе [7] показал, что для капель воды со средним размером менее 100 мкм имеет место эффект диффузионно-эжекционного проникновения частиц в зону горения с реализацией способа пожаротушения по объему защищаемого помещения.

На наш взгляд, механизм распространения капель воды по объему помещения выглядит следующим образом.

При работе установки пожаротушения в помещении благодаря динамическому воздействию истекающих из оросителей струй реализуется турбулентное движение всей массы воздуха. Осредненная скорость такого движения, зафиксированная видеосъемкой меченных частиц, составляет величину порядка 0,5 м/с. На графике (рис. 1) представлена зависимость скорости седиментации капель воды от их диаметра в спокойной атмосфере. Для капель воды с диаметром 100 мкм скорость седиментации составляет 0,3 м/с. Находясь в пространстве турбулентной атмосферы со средней скоростью

0,5 м/с, меньшей, чем скорость их собственной седиментации, капли переносятся турбулентными потоками, т.е. имеет место турбулентная диффузия капель в объеме помещения (газожидкостной аналог «броуновского» движения твердых частичек в жидкости). Для капель с диаметром много меньше 100 мкм скорость седиментации будет значительно меньше скорости турбулентной диффузии, поэтому такие капли практически равномерно заполняют объем помещения. Капли, находящиеся вокруг конвективной тепловой колонки, возникающей над очагом горения, будут эжектироваться в зону горения. Можно полагать, что при определенной концентрации водяного тумана в помещении количество эжектируемого в тепловую колонку водяного тумана будет достаточно для реализации потухания пламени (рис. 1).

Значения огнетушащей концентрации водяного тумана, полученные в экспериментальной камере объемом 1 м³ для различных видов пожарной нагрузки, представлены в таблице.

Таблица. Значения огнетушащей концентрации водяного тумана, полученные в экспериментальной камере объемом 1 м³ для различных видов пожарной нагрузки

Вид горючего	Бензин А-76	Диз.топливо	Эталон	Древесина	Бумага	Полиэтилен
Концентрация, кг/м ³	0,35	0,27	0,18	0,21	0,23	0,21
Время тушения пламени, с	7	5	4	5	6	4
Время полного тушения, с	–	–	–	65	50	15



Известатель пожарной дымовой оптико-электронный ИП 212-31/1

- Реализован алгоритм автоматической компенсации чувствительности при запыленности оптической системы.
- Цифровая обработка сигналов оптопары.
- Постоянный самоконтроль электрической схемы с 30-секундным интервалом мигания светодиода.
- Применение микропроцессора, позволяющего реализовать метод дискретной установки чувствительности датчика при его промышленной настройке (4 уровня чувствительности).
- Чувствительность к дыму по всем направлениям.
- Встроенная защитная сетка: надежная преграда для насекомых.
- Исключение ложных срабатываний.
- Неизменная чувствительность известателя.
- Индикация с углом обзора 360°.
- Диапазон питающих напряжений, В от 9 до 30.
- Чувствительность известателя от 0,05 до 0,2 дБ/м.
- Инерционность срабатывания, не более 5 с.
- Ток, потребляемый известателем при напряжении питания 20В: дежурный режим, не более 0,15 мА режим "тревога", не более 25 мА.
- Габаритные размеры: 100 x 54.

СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ООО «СОПС-ЦЕНТР»

Россия, Москва, ул. Шушенская, д. 3, к. 2
 Телефон/факс: (495) 184-12-09, 184-01-38, 185-88-89
 E-mail: info@samoxa.ru
 www.samoxa.ru

С увеличением высоты расположения очагов огнетушащая концентрация возрастала. Разница огнетушащей концентрации при расположении очага на полу и около потолка составляли около 10%. При расположении очагов вблизи ограждающих конструкций (стен стенда) огнетушащая концентрация также увеличивалась приблизительно на 10%.

Это обстоятельство косвенно свидетельствует о некотором снижении концентрации тумана под потолком помещения и вблизи ограждающих конструкций. Результаты многочисленных огневых испытаний также подтверждают тот факт, что наиболее «тяжело» – потушить очаги в верхних углах защищаемого объема.

Возвращаясь к объектам культуры (библиотеки, музеи, архивы и т.д.), следует отметить, что в таких объектах пожарная нагрузка распределяется по всей высоте помещения. Поэтому для их защиты необходимо применять установки пожаротушения по всему объему помещения.

Перечень ссылок:

1. НПБ-80. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. НПБ-88*. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.
3. Меланд О., Йенсен Дж., Хельсет С. Водяной туман для защиты деревянных исторических построек: Протокол 2-го Международного симпозиума по противопожарной защите древних памятников, Краков, Польша, 17 – 21 октября 1994 г.
4. Вигхус Р., Ауне П., Дрангшолт Дж., Стенсаас Дж.П. Полная программа экспериментов с водяным туманом: Протокол Международной конференции по системам пожаротушения на тонкораспыленной воде, 101 – 152, Борас, Швеция, 4 – 5 ноября 1993 г.
5. Экрене Дж.Х.Б. Тушение пожаров класса А при помощи систем с тонкораспыленной водой: Сокращенная программа экспериментов (Тезисы находятся в стадии разработки в Колледже Сторд/Хаугезунд). Норвегия, 1995 г.
6. Цариченко С.Г. Некоторые вопросы пожаротушения тонкораспыленной водой. Пожарная автоматика.
7. Цариченко С.Г. Проблемы использования тонкораспыленной воды в автоматических установках пожаротушения // Алгоритм безопасности, № 5, 2005 г.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ БОЛЕЕ 15 ЛЕТ НА РЫНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

НАМИ ВНЕДРЕНО

около **5 тысяч установок** данного типа на всей территории России и ближнего зарубежья.

НПФ «БЕЗОПАСНОСТЬ» выпускает **МУП ТВ** модификацией **12 л; 27 л; 50 л.**

МЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕМ:

- проектирование
- монтаж
- техническое обслуживание

На основании лабораторных исследований и результатов огневых натурных испытаний, в том числе крупномасштабных, а также многолетней практики проектирования и эксплуатации установок на объектах различного назначения разработана «Инструкция по проектированию пожаротушения тонкораспыленной водой ООО «НПФ Безопасность». Настоящая Инструкция разработана в рамках реализации п. 6.9. НПБ 88* и согласована в ГУГПС МЧС России.



С момента введения в действие НПБ 80, наши установки прошли два срока сертификации в России, сертифицированы в Узбекистане и Казахстане. В настоящее время идет подготовка к сертификации в Украине. Сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП 014.В.00409, сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ04.Н00771



ООО НПФ «Безопасность»

Офис: 198188, Санкт-Петербург, ул. Возрождения, д. 31 лит. «А»; тел./факс: (812) 332 1637, 332 1647; e-mail: trv@lek.ru

Производство: 198188, Санкт-Петербург, ул. Новостроек, д. 12 лит. «Б»; тел.: (812) 783 5388; тел./факс: (812) 784 2841