

*А.Н. Литвяк канд. техн. наук, доцент, УГЗУ,
М.М. Мурун, ст. преподаватель УГЗУ*

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ ГЕНЕРАТОРОВ ОГNETУШАЩЕГО АЭРОЗОЛЯ

Получены графические зависимости изменения температуры и избыточного давления в помещении при работе генераторов огнетушащего аэрозоля.

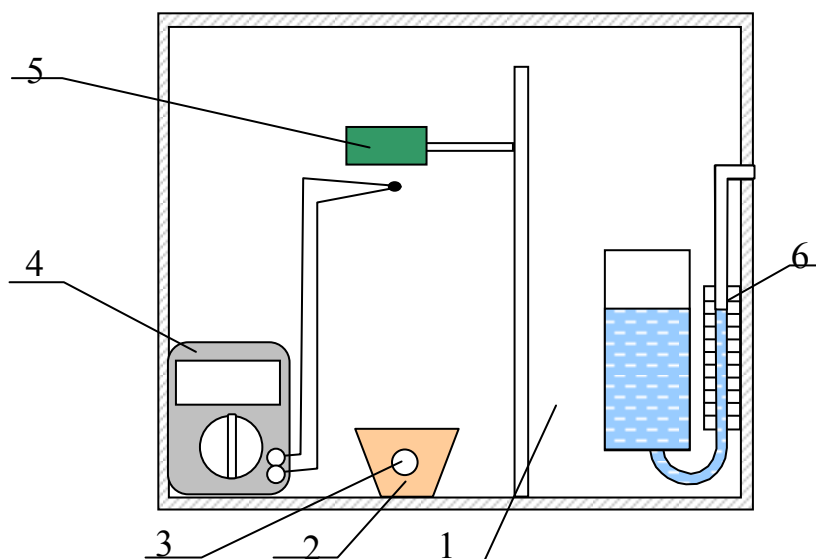
Постановка проблемы. В современных условиях генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОА) являются одними из доступных, экономичных и эффективных средств объемного тушения, позволяющим успешно решать задачу ликвидации или локализации пожара. Вместе с тем используемые генераторы имеют ограничение на применение. Во-первых, горение аэрозоль образующего состава (АОС) само по себе является небезопасным вследствие форса пламени при работе ГОА. Во-вторых, повышение давления при срабатывании ГОА может привести к разрушению остекления помещения и нерасчетной утечке огнетушащего аэрозоля через образовавшиеся проемы. Потери аэрозоля могут оказаться настолько большими, что аэрозольная установка может не справиться с тушением пожара.

Анализ последних исследований и публикаций. Оценка избыточного давления при применении ГОА может быть осуществлена по математическим моделям [1], [2]. Однако в существующих моделях работы ГОА используются эмпирические формулы, не позволяющие учитывать химические особенности аэрозоль образующих составов и получить удовлетворительные результаты расчетов для конкретных условий. Поэтому экспериментальные исследования в этой области до настоящего времени являются актуальными, позволяющими уточнить физику процессов для конкретных типов АОС.

Постановка задачи и ее решение. При экспериментальном исследовании параметров ГОА основными задачами являются:

- определение зависимости изменения температуры в защищаемом объеме;
- определение избыточного давления при срабатывании ГОА;
- определение температуры запуска ГОА,
- определение времени тушения очага пожара.

Исследование указанных параметров проводилось на экспериментальной установке, схема которой показана на рис.1.



- | | |
|----------------------------|----------------------------------------------------|
| 1. Защищаемый объем | 4. Измеритель температуры |
| 2. Тигель с ЛВЖ | 5. Штатив с АОС и пиротехнической системой запуска |
| 3. Электрическая зажигалка | 6. Водяной манометр |

Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

Для проведения эксперимента использовался аэрозоль образующий состав Е-1 генератора АГС-2.

Предварительно заготовленный образец АОС взвешивался и закреплялся в специальном устройстве. Зная массу АОС, защищаемый объем и класс пожара определяем огнетушащую концентрацию по формуле:

$$q = \frac{M}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot V},$$

где М – масса АОС, кг;

K_1 – коэффициент, зависящий от объема помещения;

K_2 – коэффициент, зависящий от класса пожара;

K_3 – коэффициент, который учитывает негерметичность;

V – защищаемый объем, m^3 .

В проведенных экспериментах, исходя из рекомендаций [1] было принято: $K_1=1,1$; $K_2=1,1$; $K_3=1$.

Защищаемый объем V представляет собой условно герметичное помещение объемом $0,125m^3$.

Запуск ГОА осуществлялся термохимическим узлом, основным элементом которого является термохимический шнур выпуска 2002 года.

Измерение температуры в месте расположения ГОА осуществлялось термопарой с цифровым индикатором температуры. Согласно

паспортным данным на прибор точность измерения температуры составляет $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Измерение избыточного давления осуществлялось водяным манометром. Точность измерения избыточного давления $\pm 10\text{Па}$.

В качестве очага пожара использовалась модель жидкостного очага типа ТФ-6. Для достижения эффекта значительной эмиссии тепла при отсутствии дыма использовалось жидкое топливо - денатурированный спирт.

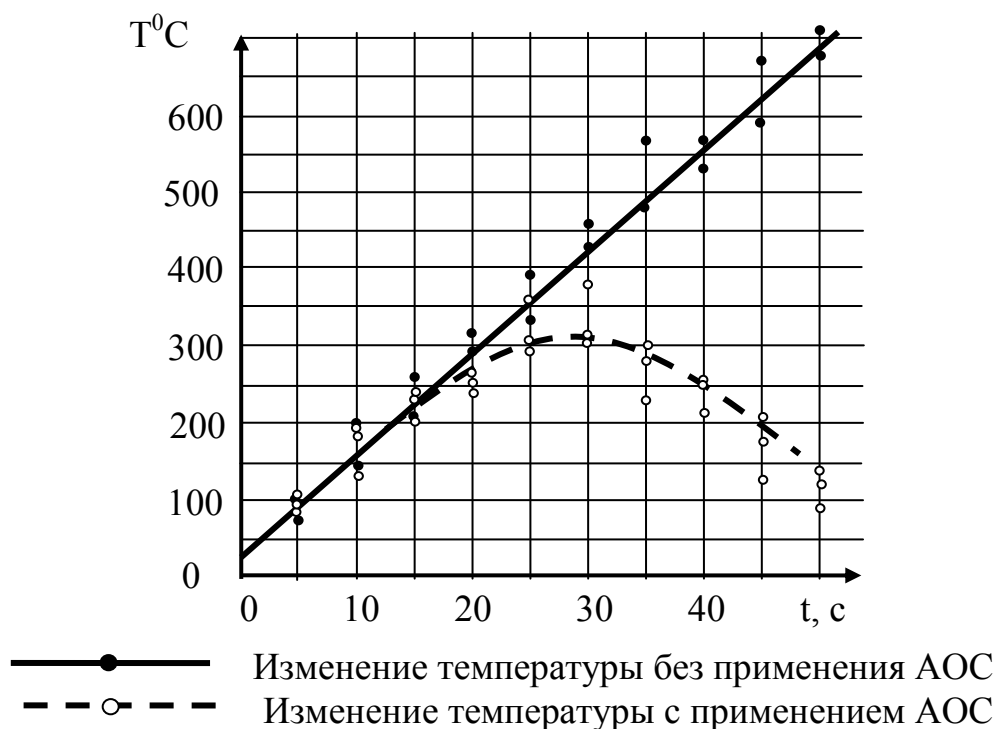


Рисунок 2 - Изменение температуры в защищаемом объеме

На рис.2 показано изменение температуры в защищаемом помещении без применения и с применением ГОА при постоянной огнетушащей концентрации аэрозоля $0,05\text{кг}/\text{м}^3$.

Запуск ГОА в эксперименте осуществлялся на 15с, при достижении температуры в области установки термохимического узла 220°C , что не соответствует паспортным значениям. Согласно данным, приведенных в работе [3], термохимический шнур срабатывает при температуре $90-120^{\circ}\text{C}$ в зависимости от марки.

Следует отметить, что без термохимического узла исследуемый ГОА при повышении температуры до температуры воспламенения не срабатывал.

На рис. 3 представлены полученные экспериментальные данные избыточного давления в защищаемом объеме для различных концентраций АОС. Избыточное давление изменяется пропорционально концентрации $q_{\text{аос}}$. Для огнетушащей концентрации избыточное да-

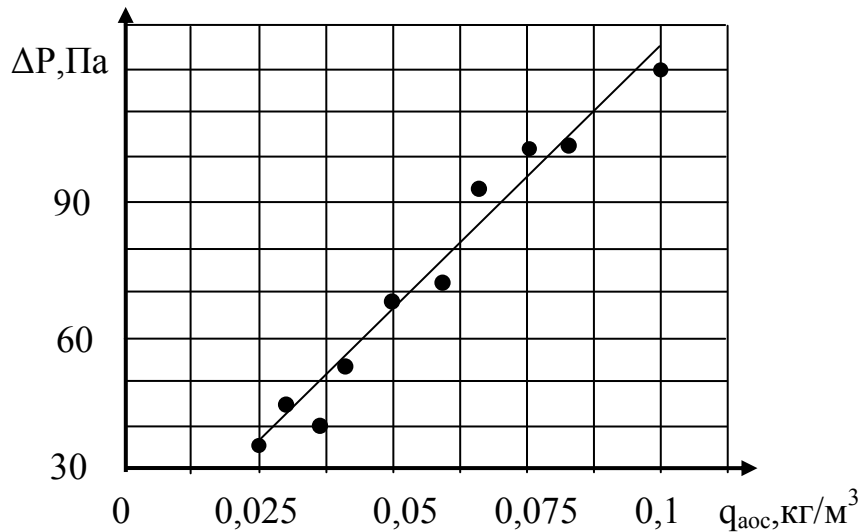


Рисунок 3 - Зависимость максимального избыточного давления от концентрации огнетушащего аэрозоля.

ление составило 58Па, что значительно ниже предельно допустимых значений. Согласно приведенным данным [4] максимально допустимое избыточное давление для разрушения остекления, легких перегородок, вскрытия легкобрасываемых конструкций не должно превышать 5 кПа.

Выводы. При экспериментальных исследованиях АОС Е-1 время тушения очага пожара от момента срабатывания ГОА составило 15с. Температура срабатывания термохимического узла составила 220°С, что не соответствует паспортным данным данного элемента и указывает на изменение физико-химических свойств ("старение") термохимического шнура. Для более надежного запуска ГОА необходимы другие конструктивные механизмы запуска.

Избыточное давление для условно герметичного помещения и расчетной рекомендуемой огнетушащей концентрации АОС (0,05кг/м³), составило 58Па.

ЛИТЕРАТУРА

1. НАПБ 01.038-2003. Правила проектування, монтажу та експлуатації автоматичних установок аерозольного пожежогасіння.
- 2 Горшков В.И., Шебеко Ю.Н. и др. Влияние негерметичности помещений на давление, развиваемое при работе генераторов огнетушащего аэрозоля. М., Тушение пожаров № 4, 1995г.
3. Агафонов В.В., Копылов Н.П. Установки аэрозольного пожаротушения: Элементы и характеристики, проектирование, монтаж и эксплуатация. – М.: ВНИИПО, 1999.- 232 с.
4. Котов А.Г.. Пожаротушение и системы безопасности - Киев: Изд.дом "Репро-Графика",2003. – 270с.