

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ОГNETУШАЩИХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ВОДЫ И ОЗОНОНЕРАЗРУШАЮЩИХ ХЛАДОНОВ

П.Н. Богданов.

6 отряд отдела Федеральной противопожарной службы МЧС России по Санкт-Петербургу.

Ф.А. Дементьев, кандидат технических наук.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Показана эффективность тушения пожаров с помощью установок объемного пожаротушения содержащих комбинированных составов на основе воды и озоннезарушающих хладонов, изучено влияние на эффективность тушения модельных очагов наличия дополнительной насадки аэратора.

Ключевые слова: тонкораспыленная вода, озоннезарушающие хладоны, комбинированные огнетушащие вещества, насадка аэратор

PROSPECTS OF CREATION OF COMBINED EXTINGUISHING AGENT BASED ON WATER AND OZONE NONDESTRUCTIVE CHLADONES

P.N. Bogdanov. 6 orders of the Federal Department of fair service of EMERCOM of Russia in Saint-Petersburg

F.A. Dementyev. Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia

In article it is shown efficiency of suppression of fires by means of installations of volume fire extinguishing of the containing combined agent based on water and ozone nondestructive chladones, influence on efficiency of suppression of the model centers of existence of an additional nozzle of the aerator is studied.

Key words: sprayed water, ozone nondestructive chladones, combined extinguishing agent, nozzle, aerator

В настоящее время, развитие современных производственной и транспортной инфраструктур характеризуется увеличением сложности их объектов, что вызывает трудность подачи огнетушащего вещества в место горения при тушении возникающих пожаров. Кроме того, интенсификация процессов за счет роста технологических параметров, в том числе за счет использования новых окислителей, топлив и т.п., предъявляет ряд специфических требований к огнетушащим составам, в том числе применяемым в автоматических установках пожаротушения. Все это приводит к необходимости постоянного совершенствования решений по обеспечению противопожарной защиты. Одним из направлений решения данной задачи является применение автоматических установок по тушению пожаров тонкораспыленной водой (ТРВ), для локального, локально-объемного и объемного пожаротушения. Установки пожаротушения ТРВ объединили в себе достоинства газового и водяного пожаротушения. К основным их преимуществам можно отнести малый расход огнетушащего вещества, менее существенные затраты (поскольку вода значительно дешевле газа), отсутствие вреда здоровью людей [1–4].

При этом существуют разные способы технической реализации высокодисперсного

(аэрозольного) распыла воды: с одной стороны разрабатываются новые типы распылителей, конструктивные особенности которых позволяют значительно улучшить характеристики распыления, с другой стороны, проводятся разработки, основанные на возможности использования для этих целей комбинированных составов на основе воды и озоннезрушающих хладонов для установок объемного пожаротушения [2].

Модульные установки автоматического пожаротушения, основанные на использовании комбинированных составов вода–хладон, были разработаны ранее, однако после того, как по монреальскому протоколу был определен перечень озоноразрушающих соединений, куда вошли хлорфторуглероды и бромфторуглероды (галоны) и некоторые хлоруглеводороды и к которым относится и Хладон 114В2, применяемый в таких установках, их использование стало невозможным. В последнее время данные разработки актуализировались, все больше исследований направлено на выбор хладонов, которые могли бы заменить озоноразрушающие, не снижая эффективность тушения.

Целью данной работы является проведение исследований способа пожаротушения в замкнутых объемах с помощью комбинированных составов на основе озоннезрушающих хладонов и воды, а также изучения влияния на эффективности получения тонкораспыленной воды различных факторов.

При выборе хладона для исследования необходимо учитывать как физические свойства хладонов, так и их доступность. Поэтому были выбраны Хладон 141b и Хладон 122a, кроме того, был рассмотрен и такой малодоступный, но весьма перспективный Хладон 217I1, относящийся к хладонам пропиленового ряда [5]. Для первых двух озоноразрушающий показатель (ODP) значительно ниже, чем для Хладона 114В2, однако потенциал глобального потепления (GWP) для них не установлен, можно предположить, что поскольку значения их молекулярной массы ниже, чем у Хладона 114В2 этот показатель для них выше. Хладон 217I1 отличается значительной молекулярной массой, кроме того, для него значение ODP равно нулю, следовательно с экологической точки зрения он наиболее подходит для использования в составе комбинированного огнетушащего средства.

Эффективность использования комбинированных составов хладон–вода изучали экспериментальным путем с помощью лабораторной установки, представляющей собой камеру объемом 1 м³, к которой имеется подвод атмосферного воздуха, в верхней части которой осуществляется ввод огнетушащего вещества (ОТВ) и в нижней части расположены несколько модельных очагов горения. Исследуемый комбинированный огнетушащий состав помещался в стальной баллон емкостью 1 дм³, который помещен в термостате при температуре 250° С и снабжен манометром, позволяющим фиксировать давление внутри. Проведенные испытания на лабораторной установке по тушению модельных очагов горения с помощью тонкораспыленных комбинированных составов на основе выбранных хладонов и воды в различных соотношениях показали высокую эффективность тушения (табл. 1, 2). При использовании тяжелого Хладона 217I1 наблюдается более полная эвакуация состава. Для всех трех хладонов время тушения модельных очагов находится в одних пределах (7–8 с).

Таблица 1. Результаты эксперимента по тушению бензина АИ95 (отношение хладонов к воде 1:35, общий объем огнетушащего вещества (ОТВ) 720 мл)

Хладон	Давление, МПа	Остаток смеси, мл	Доля эвакуированной жидкости	Время тушения, сек.
Хладон 141b	0,40±0,02	283±11	0,83±0,06	7,7±0,8
Хладон 122a	0,40±0,02	212±8	0,78±0,01	7,2±1,0
Хладон 217I1	0,40±0,02	114±7	0,89±0,01	8,5±1,0

Таблица 2. Результаты эксперимента по тушению дизельного топлива (отношение хладонов к воде 1:35, общий объем ОТВ 720 мл)

Хладон	Давление, МПа	Остаток смеси, мл	Доля эвакуированной жидкости	Время тушения, сек.
Хладон 141b	0,40±0,02	284±5	0,83±0,06	5,9±0,5
Хладон 122a	0,40±0,02	214±4	0,79±0,03	6,4±0,6
Хладон 21711	0,40±0,02	112±5	0,88±0,01	9,8±1,0

Затем было изучено влияние различных насадок к модульной установке способствующих мелкому распылу ОТВ на повышения эффекта тушения и снижения времени тушения модельных очагов горения, содержащих бензин АИ-95 и дизельное топливо. Для тушения использовали комбинированный состав в соотношении 1:35 хладон : вода общим объемом ОТВ 720 мл. В качестве насадки использовали аэратор. Результаты представлены в табл. 3, 4.

Таблица 3. Результаты эксперимента по тушению бензина АИ-95 с использованием аэратора (отношение хладонов к воде 1:35, общий объем ОТВ 720 мл)

Хладон	Давление, МПа	Остаток смеси, мл	Доля эвакуированной жидкости	Время тушения, сек.
Хладон 141	0,40±0,02	352±15	0,52±0,04	5,2±0,8
Хладон 122a	0,40±0,02	300±12	0,59±0,04	5,4±1,0
Хладон 21711	0,40±0,02	246±9	0,63±0,03	6,1±1,0

Таблица 4. Результаты эксперимента по тушению дизельного топлива использованием аэратора (отношение хладонов к воде 1:35, общий объем ОТВ 720 мл)

Хладон	Давление, МПа	Остаток смеси, мл	Доля эвакуированной жидкости	Время тушения, сек.
Хладон 141b	0,40±0,02	362±13	0,52±0,04	6,1±0,7
Хладон 122a	0,40±0,02	306±11	0,45±0,04	6,4±1,0
Хладон 21711	0,40±0,02	256±10	0,42±0,03	7,2±1,0

Результаты показали высокую эффективность тушения в лабораторных условиях данными комбинированными составами модельных очагов, содержащих бензин АИ-95 и дизельное топливо. Как видно из табл. 3, 4 доля эвакуированной воды при использовании дополнительной насадки снижается, что связано с дополнительным сопротивлением, обусловленным наличием аэратора. При этом использование дополнительного устройства приводит к снижению времени тушения модельных очагов горения. Это связано с тем, что

при использовании насадки – аэратора, приводит к более тонкому распылу воды, способствующему ее лучшему распределению по объему и увеличивающему время ее осаждения. Таким образом, проведенные исследования подтвердили эффективность рассматриваемого в работе способа эвакуации воды, при использовании комбинированных составов воды со всеми выбранными хладонами. Кроме того, показано положительное влияние насадки – аэратора на время тушения. В настоящее время испытания в рамках данной тематики продолжаются.

Литература

1. Изучение закономерностей тушения тонкораспыленной водой модельных очагов пожара / Н.П. Капылов, А.Л. Чибисов, А.Л. Душкин [и др.] // Пожарная безопасность. 2008. № 4. С. 45–58.
2. Дауэнгауэр С.А. Пожаротушение тонкораспыленной водой: механизмы, особенности, перспективы // Пожаровзрывобезопасность. 2004. Т. 13. № 6. С. 78–81.
3. Цариченко С.Г. Современные средства водопенного пожаротушения // Пожарная безопасность. Спец. каталог: Компания «Гротек». 2008. № 1 (9). С. 52–56.
4. Гергель В.И. Пожаротушение тонкораспыленной водой: современное состояние дел и перспективы развития // Противопожарные и аварийно-спасательные средства. 2007. С. 10–15.
5. URL: <http://notes.fluorine1.ru/cgi-bin/chladon/detail.cgi?query=ab00020> (дата обращения: 10.10.2012).