

УДК 614.842.611/.615

Балта Д.Ф., научный сотрудник отдела пожарной безопасности
Государственный научно-исследовательский институт
горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты
«Респиратор» МЧС ДНР
г. Донецк, Донецкая Народная Республика
respirator@mail.dnmchs.ru

ПРОЯВЛЕНИЕ СИНЕРГИЗМА ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ СПОСОБЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Рассматривается комбинированный метод тушения пожаров, основанный на совместном применении нескольких типов огнетушащих веществ с разными механизмами воздействия на очаг возгорания.

Ключевые слова: синергизм, огнетушащее вещество, комбинированный метод тушения, огнетушащая эффективность.

Индивидуальное применение таких огнетушащих веществ, как распыленная вода, воздушно-механическая пена, огнетушащий порошок, инертные газы, имеет как свои достоинства, так и недостатки [1]. Например, распыленная вода хорошо поглощает тепло, однако совместима не со всеми горящими материалами; огнетушащий порошок, наоборот, универсален, обладает высокой огнетушащей эффективностью, но имеет небольшую теплопроводность и практически не охлаждает зону пожара; воздушно-механическая пена лучше остальных веществ изолирует поверхность горения от поступления кислорода и т.д. Таким образом, каждое огнетушащее вещество характеризуется своим механизмом воздействия на очаг пожара, максимальное раскрытие которого реализуется при комбинированном методе тушения.

Наличие аддитивного проявления огнетушащего действия наблюдается у комбинаций: порошок-пена средней/низкой кратности, порошок-распыленная вода, порошок-газ, пена средней/низкой кратности в сочетании с газом, газ плюс газ.

Эффективность комбинированного применения порошка и пены характеризуется объемным флегматизирующим воздействием порошка на пламенную фазу горения и высокоэффективным охлаждающим и смачивающим действием пены за счет ее жидкой фазы. Расплавленные частицы порошка образуют микропленку на поверхности горящих материалов, которая предотвращает доступ к ним кислорода. Отсутствие достаточного количества кислорода в зоне горения приводит к торможению химической реакции, и как следствие, температура в очаге снижается от 800-1100 до 200-300 °C. Окончательное прекращение горения достигается последующей под-

чей пены, которая позволяет объемно охлаждать зону горения до температуры менее 40 °С. Суммарная огнетушащая эффективность рассмотренной комбинации веществ возрастает в 1,5…3,0 раза по сравнению с отдельно взятыми порошковыми или пенными средствами пожаротушения такого же количества.

Бинарная комбинация порошок-распыленная вода сочетает охлаждающий и ингибирующий механизмы огнетушащего действия. Снижение температуры пламени за счет введения охлаждающего огнетушащего вещества создает благоприятные условия для проявления ингибирующего действия порошка. Подача распыленной воды приводит к активному ее испарению и тем самым повышению охлаждающего эффекта и разбавлению горючей среды. Расход порошка на тушение с использованием распыленной воды уменьшается примерно в 3 раза [2].

Также наблюдается эффект синергизма при сочетании газового огнетушащего вещества и порошка. Газопорошковая смесь активно купирует горение в двух ключевых зонах – зоне тепловыделения в газовой фазе и в зоне газификации на поверхности раздела фаз. Попадая в зону горения, газопорошковая смесь производит ее тушение за счет разбавления окислителя газом и поглощения активных центров пламени частицами порошка. Проходя через газовую fazу пламени, частицы порошка попадают на поверхность раздела газовой и конденсированной faz в зону испарения горючего, где образуют на поверхности плотную пленку, блокирующую процессы испарения [3].

Комбинирование изолирующей способности пены и флегматизирующей способности газа усиливает совместное воздействие веществ на очаг пожара. Зона горения вначале разбавляется газом, что приводит к нарушению объемного соотношения горючее-окислитель, а затем охлаждается и экранируется пеной, ограничивающей интенсивность выделения паров и предотвращающей диффузию кислорода к поверхности.

Установлен синергический эффект при сочетании двух газовых огнетушащих веществ. Тушение основано на ингибировании горения летучих веществ в газовой fazе и создании в защищаемом объеме среды, не поддерживающей горения. Является одним из наиболее эффективных способов пожарной защиты помещений. Наряду с возможностью быстрого тушения обеспечивается предупреждение взрыва при накоплении в помещении горючих газов и паров. При этом максимальный эффект тушения достигается минимальным количеством подаваемых в защищаемый объем веществ.

Выводы. Комбинирование различных огнетушащих веществ, имеющих разнообразный спектр свойств, позволяет объединить характерные их огнетушащие факторы и добиться взаимного усиления их эффективности, что выражается в значительном уменьшении времени тушения пожара, а как следствие расхода огнетушащих веществ.

Подбор комбинации огнетушащих веществ необходимо выполнять с учетом условий протекания процесса горения, пожарной опасности и физико-химических свойств веществ и материалов.

Применяя комбинации ОТВ удается получить наилучший огнетушащий эффект при минимальных затратах.

Комбинированная подача огнетушащих веществ способствует сокращению времени тушения пожаров и снижению материальных убытков, обеспечивает повышение уровня противопожарной защиты объектов.

Список литературы

1. Пожарная безопасность: Взрывобезопасность. Справ. изд. / Баратов А.Н. и др. - М.: Химия, 1987. - С.27.
2. А.В. Попов, Д.В. Ветров, В.А. Кущук Тушение горючих жидкостей комбинацией тонкораспыленная вода – огнетушащий порошок // Крупные пожары: предупреждение и тушение: Материалы XVI науч.-практ. конф. – Ч 2. – М.: ВНИИПО, 2001. – С.35-37.
3. Селиверстов В.И. Комбинированное газопорошковое пожаротушение // Пожарная автоматика. 2003. С.82.