

Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи

Академія цивільного захисту України

# З В Д АПОБІГТИ РЯТУВАТИ ОПОМОГТИ

Матеріали X ювілейної  
науково-практичної конференції  
курсантів та студентів



ХАРКІВ 2006

Сероуглерод ( $CS_2$ ) – бесцветная жидкость с приятным запахом, очень ядовит и легко воспламеняется уже при  $100^0$  С. Вдыхание воздуха с содержанием 0,3%  $CS_2$  и выше может быстро привести к острому отравлению. Предельно допустимой концентрацией  $CS_2$  в воздухе промышленных предприятий считают  $10 \text{ мг/м}^3$ . Порог восприятия запаха – не выше  $0,01 \text{ мг/м}^3$ .

**Постановка задачи и ее решение.** Анализ токсических свойств перечисленных газов, обуславливают необходимость контроля и обнаружения вредных веществ. В настоящее время предлагаются высокоэффективные приборы для обнаружения вредных газов, например, фирмой «Рикен Кейки» [2]:

1. Портативный анализатор органических паров (модель GL-92). Сладает высокой мощностью и легок в использовании.

2. Высокочувствительный монитор для вредных газов (модель F 250). Измеряет фосфин ( $PH_3$ ), сероводород ( $H_2 S$ ), хлористый водород ( $HCl$ ) и др. Обладает высокой чувствительностью для детектирования низкой концентрации газа.

3. Газоанализатор легковоспламеняющихся токсичных газов и кислорода (модель RM-170). Определяет угарный газ ( $CO$ ), сероводород ( $H_2 S$ ), сернистый газ ( $SO_2$ ) и др. Обладает системой двухточечной сигнализации. Оповещен производится два раза, при низком пределе и высокой концентрации.

**Выводы.** Проведенный анализ токсичных свойств перечисленных газов указывает на необходимость контроля любого газоперерабатывающего предприятия с целью защиты окружающей среды и населения от вредного воздействия токсических газов в случае их выбросов или аварийного состояния оборудования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фомин Г.Ф., Астахов В.А. Контроль за воздухом и газоперерабатывающих комплексах. М.: Недра.-1990.С.9-17
2. Каталог. Газоизмерительные приборы, //изготовитель фирма «Рикен кейки»



УДК 614.844

Е.А. Рыбка, АГЗУ

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОЗОЛЕОБРАЗУЮЩИХ СОСТАВОВ В СИСТЕМАХ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

НР – Е.В. Тарахно, канд. техн. наук, доцент, АГЗУ

Предлагаются альтернативные средства пожаротушения, такие как аэрозолеобразующие составы (АОС), рассмотрены достоинства, недостатки и методы повышения огнетушащей эффективности аэрозольного пожаротушения, путем использования охлаждающих устройств.

**Постановка проблемы.** На современном этапе для предотвращения и тушения пожара в замкнутых объемах применяют системы, которые основаны на объемном способе подавления очагов возгорания. В качестве основных огнетушащих веществ при данном способе пожаротушения до сих пор используются инертные разбавители и химически активные галогенуглеводороды (хладоны) [1]. В связи с разрушающим воздействием хлор- и бромсодержащих хладонов на озоновый слой Земли постепенно снижается их применение [2]. Озоно-

зопасные заменители хладонов заметно уступают им по огнетушащим и эксплуатационным свойствам, а их использование ведет к удорожанию установок пожаротушения и увеличению огнетушащих расходов.

**Анализ последних достижений и публикаций.** Альтернативные озонобезопасные средства пожаротушения должны не оказывать отрицательного влияния на человека и окружающую среду, иметь высокую огнетушащую эффективность и приемлемую стоимость. Наиболее перспективным, с этой точки зрения, являются твердотопливные аэрозолеобразующие огнетушащие составы (АОС). В результате сгорания АОС образуется смесь газов и конденсированных твердых частиц микронных размеров, которые с высокой эффективностью вступают в реакции обрыва с активными центрами пламени. По огнетушащей способности и основным технико-экономическим показателям образующийся аэрозоль значительно превосходит все традиционные огнетушащие средства, используемые при объемном способе тушения пожара [3].

Но имеется и ряд недостатков, не решенных для данных средств пожаротушения и сдерживающих их широкое применение. Так использование АОС является проблематичным для тушения тлеющих пожаров; образующийся аэрозоль имеет высокую температуру (1500К) и его получение сопровождается интенсивным форсом пламени, что обуславливает затягивание времени тушения. Кроме того применение генераторов аэрозоля может привести к повышению давления в защищаемом объеме, нарушению герметичности и выходу аэрозоля через отверстия. В результате чего аэрозольная установка может не справиться с тушением пожара.

**Постановка задачи и ее решение.** Задачей данной работы является устранение основных недостатков АОС, путем использования устройств, которые обеспечивают ликвидацию форса пламени и разрешают получить на выходе струю аэрозоля с температурой не выше чем 120 °С. Охлажденный аэрозоль более равномерно распределяется по помещению, которое защищается.

Ликвидация форса пламени и снижение температуры аэрозоля может достигаться за счет применения АОС, которые практически не дают пламени при горении, или использования в генераторах специальных насадок-охладителей.

В насадках-охладителях применяют два способа охлаждения высокотемпературного потока аэрозоля – газодинамический и термохимический.

Газодинамический способ охлаждения основан на введении в поток аэрозоля охладителя, в качестве которого могут использоваться воздух, азот, углекислота, вода, водные растворы солей натрия и калия. Как результат, применение воды или водных растворов солей есть наилучшим, поскольку они имеют высокие значения теплоемкости и теплоты парообразования.

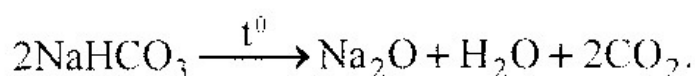
Более эффективным является термохимический способ охлаждения горячего аэрозоля, который основан на поглощении тепла порошкообразным абляционным материалом. Абляция – вынесение вещества с поверхности твердого тела потоком горячего газа за счет оплавления и испарения (возгонки) вещества. При термохимическом способе охлаждения твердотопливная композиция (ТТК) размещается в камере сгорания, расположенной в центральной части генератора. Образующийся аэрозоль при своем движении к выходу может охлаждаться в бесконтактном и контактном режимах.

Бесконтактный режим охлаждения осуществляется при прохождении высокотемпературных продуктов горения АОС через лабиринт каналов, состоящих из двойных стенок, между которыми в качестве охладителя засыпан обычный огнетушащий порошок. За счет нагрева стенок канала порошок частично разлагается и выделяет дополнительное количество инертных газов в поток аэрозоля, час-

тично остается в исходном состоянии. Такой способ позволяет снизить температуру аэрозоля до 200°C без уменьшения его огнетушащей эффективности.

Температура аэрозоля на выходе из генератора зависит от вида и массы охладителя, площади поверхности и времени контакта аэрозоля со стенками канала.

Контактный режим охлаждения заключается в том, что на пути раскаленных продуктов сгорания АОС устанавливается дополнительная насадка, заполненная пористым охладителем, чаще за все на основе оксалатов щелочных металлов. Происходит непосредственный контакт аэрозоля и охладителя, который сопровождается с эндотермическим эффектом, охлаждая аэрозоль и выделяя при этом дополнительное количество инертных газов. В зависимости от конструкции насадки и физико-химических свойств охладителя, этот способ позволяет снизить температуру аэрозоля до 200-400 °С. Наилучшие результаты показывает аблирующий порошок ПСБ-3, основой которого является бикарбонат натрия. При этом происходит термическое разложение бикарбоната натрия по реакции:



Это связано с тем, что совместное присутствие таких частиц как KCl и NaHCO<sub>3</sub> обуславливает проявление эффекта синергизма.

**Выводы.** Обобщенный анализ основных процессов взаимодействия огнетушащего аэрозоля с пламенем показывает, что механизм объемного тушения обусловлен, прежде всего, ингибированием химических реакций в пламени высокодисперсными твердыми частицами аэрозоля, а также разбавлением горючей среды газообразными негорючими продуктами горения АОС. Поэтому АОС является целесообразным огнетушащим средством для тушения пожаров на транспорте: поездах, кораблях, самолетах.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Наука. – 1979.

2 И.К. Исаева Экология пожаров, техногенных и природных катастроф. – М.: ВНИИПО, 2000.

3 В.В. Агафонов, Н.П. Копылов Установки аэрозольного пожаротушения. – М.:ВНИИПО, 1999.

УДК 614.8



*М.В. Тишкина, А.А Панченко, АГЗУ*

### О РАСЧЕТЕ ЛУЧИСТОГО ПОТОКА ТЕПЛА

*ИР А.Я. Шаршанов, канд. физ. мат. наук, доцент, АГЗУ*

Рассмотрен вопрос про расчет лучистого теплового потока между двумя различными в пространстве телами конечных размеров. Показано, что для последовательного получения правильных расчетных соотношений обязательно необходимо учитывать наличие третьего тела – окружающей среды.

**Постановка проблемы.** Несмотря на то, что расчет лучистого потока теп-