

ПОЖАРОГАСЕНЕ С МЪГЛООБРАЗУВАНЕ

доц. д-р инж. Али Чакър – ВСУ „Черноризец Храбър“, Варна

Резюме: В статията са разгледани въпроси за устройството, монтажа и експлоатацията на мъглообразуващите пожарогасителни системи. Посочени са механизмът на пожарогасене, както и предимствата и съществените разлики с конвенционалните пожарогасителни инсталации. Анализирана е технологията на работа и условията за използване на мъглообразуващите пожарогасителни системи. Конкретизирани са областите на тяхното приложение в практиката.

Ключови думи: пожарогасене, мъглообразуващи системи, конвенционални инсталации, технология на работа

FOG FIRE EXTINGUISHING

Assoc. prof. eng. PhD Ali Chakar - VFU "Chernorizets Hrabar", Varna

Abstract: The article deals with questions about the device, installation and operation of fog-forming fire extinguishing systems. The fire extinguishing mechanism is indicated, as well as the advantages and significant differences with conventional fire extinguishing installations. The technology of operation and the conditions of use of the fog-forming fire extinguishing systems were analyzed. The areas of their application in practice are specified.

Key words: fire extinguishing, fogging systems, conventional installations, technology of work

I. УВОД

Бурното развитие на световната икономика след края на Втората световна война доведе до разработването на редица пожарогасителни технологии, които намират широко приложение и до днес.

В зависимост от естеството на пожарната опасност се инсталираха системи използващи въглероден диоксид (CO_2), инертни химически газове (халони), химическа пяна, прахове и други, паралелно с класическите спринклерни инсталации. Много често гореописаните се инсталират в рамките на една сграда, плавателен съд или голямо технологично съоръжение, което прави осигуряването на ефективна противопожарна защита изключително скъпо. За инсталирането и поддържането им се ангажират различни специалисти, резервните части и консумативи често се поръчват от другия край на света, като времето за доставка е достатъчно дълго, за да се компрометира противопожарната защита.

Заявка за край на това излишно и в някои аспекти ненадежно многообразие от пожарогасителни технологии дава успешното разработване, тестване и внедряване на революционната технология на водното мъглообразуване, разкриваща нова ера в защитата от пожар.

II. МЪГЛООБРАЗУВАЩИ ПОЖАРОГАСИТЕЛНИ ИНСТАЛАЦИИ

II.1. МЕХАНИЗЪМ НА ПОЖАРОГАСЕНЕ

Водата е най-разпространеното, достъпно и разпознаваемо средство за пожарогасене още от дълбока древност. Известно е от науката, че има отлични пожарогасителни свойства. Нейният висок топлинен капацитет ($4,2 \text{ J/g.K}$) и показател на изпаряване (2442 J/g) позволяват поглъщането на значителни количества топлина от горящи предмети и техните пари.

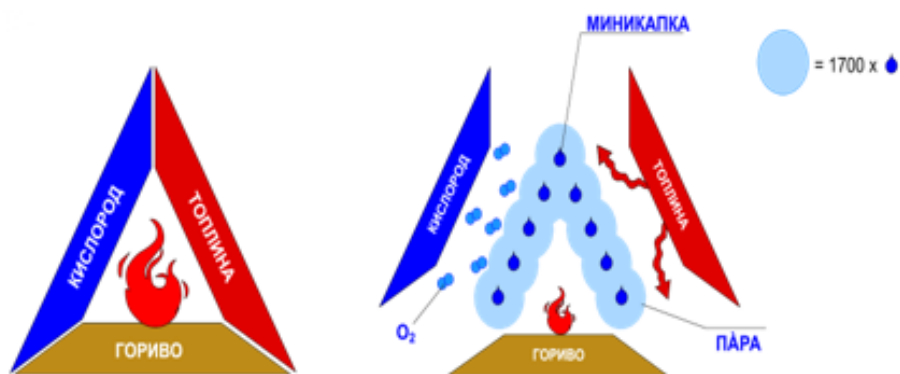
Механизмът на пожарогасене чрез формиране на мъгла се основава на формирането на микрокапки с размери $30\text{-}200 \mu\text{m}$ (няколко пъти помалокалибрени спрямо капка от спринклерни инсталации имащи размери $1\text{-}3 \text{ mm}$), които придават на водата допълнителни пожарогасителни свойства, неизследвани доскоро. При попадане на микрокапките в района на пожара те мигновено се превръщат в пара,

увеличавайки обема си близо 1700 пъти. Това разширение има няколко ефекта (виж фигура 1) [1]:

1. Причинява разреждане на кислорода с повече от 10% от атмосферната му концентрация, причинявайки кислороден глад и впоследствие спиране на горенето (в атмосферата кислородът заема 21%. Най-ниската известна концентрация на кислород, която поддържа горене, е 14-15%. Мъглообразуването сваля границата под теоретично възможната за поддържане на горене, елиминира повторното samozапалване). Едновременно с това разрежда и парите на горене.

2. Разширяването на капките във формата на пара имат незабавен охлаждащ ефект (висока топлинна абсорбация) върху огнището на пожара редуцирайки температурата на горимия материал под температурата му на запалване (прекръпява се горимовъздушната смес).

3. Тъй като микрокапките имат различна големина (тежест), полеките се отнасят от топлинните течения до най-труддостъпните места, подобрявайки мокренето и редуциране разпространението на пожара. В това отношение поведението на капките наподобява поведението при газогасене. По-тежките капки, тъй като се подават с висока скорост и имат висок пробивен момент (обяснено по-долу), достигат до самото огнище на пожара много по-ефикасно от класическите спринклерни инсталации.



Фигура 1. Механизмът на пожарогасене чрез формиране на мъгла

Обобщено може да се каже, че тази технология активно действа и върху трите компонента, които поддържат пожара. За сравнение класическите спринклерни инсталации потушават пожара само чрез въздействие върху едната компонента - топлината, като чрез обливане свалят температурата ѝ до под долната граница на запалване на даденото вещество.

II.2. ТЕХНОЛОГИЯ

Мъглообразуващите пожарогасителни системи (ПС) работят на значително по-високо налягане от обикновените спринклерни инсталации. Докато последните са с обичайно работно налягане 8-11 bar, при първите то достига 140 bar. По параметър налягане мъглообразуващите ПС се разделят на три класа в зависимост от работното налягане [2] : с ниско налягане - до 12 bar, със средно налягане: от 12 до 35 bar; с високо налягане от 35 до 140 bar. Подобно на класическите спринклерни инсталации и тук се използват спринклерни глави, само че с различен дизайн и малко по-големи размери. Последните могат да имат както един (като при класическите спринклери), така и няколко отвора (виж фигура 2) [3] .



Фиг. 2. Спринклерни глави за мъглообразуващи пожарогасителни системи

Други съществени разлики в сравнение с конвенционалните инсталации са:

1. Мъглообразуващите системи използват много по-малко вода, средно 10-15 пъти, което се дължи на по-голямата гасяща площ, която генерират микрокапките [4].

Горното от своя страна води до използването на много по-малък цолаж тръби.

2. По-малката консумация на вода води до отпадане необходимостта от изграждане на нарочен противопожарен резервоар, който има обичаен обем 800-1200 m³ и заема значителна част от бюджета на пожарогасителната инсталация.
3. Използват се неръждаеми тръби (алпака), което прави изтичането на водата екологично безопасно както за човека, така и за инфраструктурата. Не се причинява никакво замърсяване.

4. Мъглообразуващите инсталации могат да се инсталират в IT сървъри, Data центрове, генератори за ток, трансформатори, кухни с използване на горещо олио, нефтени рафинерии, машинни помещения и др., на практика - универсално приложение [5].
5. Превръщането на микрокапките в пара не причинява наводнение на помещението, съответно времето за възстановяване работоспособността на инсталацията и пригодността на помещението на практика става пренебрежимо
6. През тръбната разводка на мъглообразуващата инсталация може да се транспортират и газове, различни химически добавки и т.н. Параметрични данни за онагледяване разликите между конвенционалния спринклер и мъглообразуващата инсталация са дадени в таблица 1 [6].

Таблица 1. Разлики между конвенционална и мъглообразуващата инсталация

Параметър	Класическа спринклерна инсталация	Мъглообразуваща пожарогасителна инсталация
Плътност на водния поток	10,2 - 25 Lpm/m ²	0,9 - 1,65 Lpm/m ²
Необходимо количество вода за помещение с размери 25 x 16 m	3060 - 9180 Lpm	270 - 495 Lpm
Приблизителен обем на противопожарен резервоар	550 - 1450 m ³	48 - 89 m ³
Работно налягане при: а) спринклера / дюзата б) помпата	1,1 - 2,5 bar при помпата: 6,0 - 11,5 bar	55 - 65 bar при помпата: 85 - 140 bar
Необходима хранваща тръба	10" - 14"	2-1/2" - 3"

III. ПРИЛОЖЕНИЯ

Най-масово мъглообразуващите инсталации са намерили приложение в корабната индустрия. За последните години само една от водещите фирми в света е оборудвала повече от 2000 плавателни съда. В долната галерия е показано как сработва инсталацията заедно с коментари – фиг. 3.



Фиг. 3. Приложение на мъглообразуващите инсталации

IV. ИЗВОДИ

Мъглообразуващите пожарогасителни инсталации очевидно ще бъдат бъдещето на противопожарната защита. Сегашното време е преходно, в което постепенно ще изчезнат скъпоструващите за инсталация и поддръжка аерозолни, прахови, CO₂, инертногазови и пеногасителни системи. Успешното им начално внедряване отвори пространство за повсеместното им разпространение във всички сфери на икономиката. Не е пресилено да се каже, че човечеството вече успя да

изнамери универсално средство за пожарогасене с просто устройство и надеждна работа.

V. Литература

- 1.NFPA 750: Standard on Water Mist Fire Protection Systems
- 2.Liu, Z; Kim, A.K.; A review of water mist fire suppression systems fundamental studies, 1999
- 3.www.ultrafog.com
- 4.www.marioff.com
- 5.www.ipsmistsuppression.co.uk.
- 6.www.youtube.com