

СПЕЦИФІКА РОБОТИ ВНУТРІШНІХ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

*Гонта С.А., студент (гр. КП-41, ФПМ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»);
Полукаров Ю.О., к.т.н., доц. (каф. ОПЦБ НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»)*

Система внутрішнього пожежогасіння – це сукупність спеціальних пристроїв і інфраструктури будівлі. Законодавством встановлені певні характеристики систем пожежогасіння і випадки, в яких необхідно їх використовувати [1].

Кожен вид системи розробляється інженерами під певні експлуатаційні умови. Головні завдання внутрішніх систем - забезпечення безпеки і ліквідація загоряння. Більшість пожеж можна загасити водою, але існують також порошкові, пінні, газові та аерозольні системи пожежогасіння.

Сучасні комплекси пожежогасіння переважно автоматичного типу, але не виключають ручного включення і дистанційного керування.

На вибір відповідного способу пожежогасіння впливають особливості будівлі, виробничі потужності та ряд інших специфічних характеристик об'єкта і його наповнення. Допускається розробка спеціальних технічних умов, які не суперечать основним і суміжним нормам, наприклад, будівельним або в сфері охорони праці.

Розглянемо основні особливості систем внутрішнього пожежогасіння.

В першу чергу, кожна будівля оснащується внутрішнім водогоном. Його конструкція залежить від категорії об'єкта, розміру будівлі, кількості поверхів, об'єму і призначення приміщень. Тому водогони можуть бути простими, автоматичними та напіваавтоматичними.

Прості є найбільш поширеними. Пожежогасіння здійснюється за допомогою пожежних ручних кранів, що розташовані на стояках.

У випадках, коли в системі недостатньо напору води для забезпечення пожежогасіння, використовують насосні станції.

Насосні станції пожежогасіння

Насосні станції пожежогасіння - комплекс пристроїв і комунікацій, призначених для перекачування води або пінної вогнегасної речовини. Подача рідини в цих пристроях проводиться під тиском. Зазвичай станцію оснащують кількома насосами (до 5 одиниць).

Розрізняють два види насосних станцій пожежогасіння: стаціонарні та мобільні. Деякі насосні станції підключають до магістрального водогону, інші до спеціального водогону, а також зустрічаються варіанти, які беруть воду з резервуарів або відкритих водойм [2].

Додаткові насоси особливої конструкції встановлюють для станцій, які обслуговують висотні будівлі.

Станції, що працюють з відкритими водоймами, потребують установки заглиблених насосів. Це сприяє підвищенню тиску і забезпечення нормального функціонування протипожежного обладнання.

Від характеристик передбачуваного об'єкта захисту залежить вибір станції з певною потужністю і методом пожежогасіння. Для ліквідації загоряння в окремих секторах за допомогою завіси виконують монтаж дренчерної системи. Спринклерні станції усувають пожежу великим об'ємом вогнегасної речовини, заливаючи вогнище через зрошувальні елементи. Існують також гідрантні пересувні комплекси.

Спринклерні системи

На відміну від більшості звичайних систем пожежогасіння, спринклерні значно відрізняються за складом деталей. Для усунення пожежі, головним чином, використовується вода, подача якої ведеться з водопроводу. Щоб підтримувати в установці постійний тиск на заданому рівні, розробляється спеціальна система зворотних клапанів. Завдяки їй, навіть при короточасній відсутності тиску рідини, установка спрацює, тому що в ній самій буде присутній достатній для гасіння пожежі тиск.

Дана система ефективно працює без участі людини, повністю в автоматичному режимі. Основними елементами такої системи є спринклери, спеціальні головки для розпилення води, які монтуються на стелю.

Щоб здійснювати контроль ситуації в конкретному приміщенні, додатково встановлюються датчики. У разі, якщо є присутнім ризик виникнення пожежі, ці датчики швидко виявляють порушення норми, фіксують ступінь підняття температури і задимленості. Після чого сигнал негайно передається на основний блок управління. Потім активізуються спринклери, які усувають загоряння за допомогою розпилювачів тонких струменів води.

Дренчерні системи пожежогасіння

Дренчерне пожежогасіння – це цілий комплекс автоматичних протипожежних систем. Використовуються дренчерні установки не тільки для гасіння загорянь, а й для створення так званої «водної завіси», що перешкоджає поширенню продуктів горіння і вогню на сусідні об'єкти і території. Назва системи походить від англійського слова drench - зрошувати. Монтаж дренчерів – зрошувачів відкритого типу – проводиться на трубопроводах систем пожежогасіння, в яких в якості суміші для гасіння вогню можуть використовуватися вода або ж піна. Дренчери бувають вертикальні і горизонтальні [3].

Використання дренчерних систем для гасіння пожежі в приміщеннях різного призначення і на відкритих майданчиках широко поширене на тих об'єктах, які відрізняються високим рівнем вибухової і пожежної небезпеки.

Дренчерна система пожежогасіння може бути сухотрубна і залівна. Системи першого типу використовуються в будівлях з мінімальною загрозою вибуху і пожежі, установки другого типу - у вибухонебезпечних приміщеннях. Важливим є щоб відстань між дренчерами становила 3 метри, а від дренчерів до стін - 1,5 м, тільки за цієї умови гасіння буде ефективним.

Для того, щоб гасіння було ефективним, а робота установки стабільної, дренчерна система пожежогасіння передбачає наявність двох джерел води. Одне використовується для екстреного і максимально інтенсивного гасіння

вогнища в перші десять хвилин після надходження сигналу про загоряння. Друге необхідне для тривалого пожежогасіння протягом години після сигналу. Згідно зі встановленими нормами витрата води, що використовується для гасіння, становить 0,1-0,3 літра в секунду з розрахунку на один квадратний метр.

Сигнал про необхідність подачі води подається спеціальною установкою, яка буває різного типу, а саме:

тросова - при підвищенні температури в приміщенні легкоплавкий замок починає плавитися, що призводить до обриву троса і відкриття клапана трубопроводу;

електрична - при відхиленні від норми хоча б однієї із заданих характеристик система подає сигнал на блок управління насосною установкою та активує подачу води;

гідравлічна - тепловий замок при впливі на нього високих температур відкривається, тиск в системі падає, це і є сигналом про виникнення пожежі та активації подачі води.

Дренчерна установка призначена для гасіння вогнищ загорянь на великих площах, в той час як спринклерна система більшою мірою покликана локалізувати джерела вогню.

До числа переваг дренчерної системи можна віднести ефективну локалізацію полум'я, доступність обладнання, відносну простоту установки і одночасне покриття великої площі.

Крім цього, безсумнівним плюсом даної системи є надійне перешкоджання поширенню продуктів горіння (дим, сажі), токсичних випарів, а також теплового випромінювання.

Недоліком дренчерної установки пожежогасіння є нераціонально великі витрати води і піни, висока інтенсивність потоку, що тягне за собою значні витрати на відновлення приміщення після гасіння пожежі.

Системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою

Згідно зі статистикою, 90% всіх випадків гасіння пожеж відбувається із застосуванням води.

При всій популярності використання цього природного матеріалу на практиці існують і негативні сторони такого засобу гасіння:

велика витрата рідини;

псування цінностей пожежогасним матеріалом і затоплення об'єктів;

заподіяння серйозного додаткового збитку сусіднім приміщенням, що не пов'язані з осередком займання, наприклад, затоплення квартир сусідів;

необхідність організації додаткових резервів зберігання водного запасу з наявністю пожежних резервуарів та насосних станцій.

У значно меншій мірі ці недоліки стосуються способу гасіння пожеж тонкорозпиленою водою. Застосування методу ґрунтується на створенні хмари з дрібнодисперсних крапель води, що видувається спеціальним агрегатом високого тиску - понад 250 бар. Діаметр краплі розпорошеною води для найбільш ефективної її дії повинен становити 100-200 мкм.

Даний спосіб формально відноситься до поверхневого методу пожежогасіння. При цьому в процесі тонкого розпилення води під дією високої температури відбувається пароутворення. Від цього ускладнюється подача кисню до вогнища пожежі, як наслідок - різко знижується температура а швидкість горіння зводиться до критичної. Щоб уникнути повторного загоряння дрібнодисперсний туман підтримується в повітрі на протязі 15 хв.

За рахунок природних властивостей води цей туман може вбирати в себе тверді частинки диму, що значно знижує ризик сильного задимлення навколишнього простору.

Гасіння вогнищ загоряння за допомогою тонкорозпиленої води – найбільш ефективний спосіб при локалізації пожеж класів А і В [4].

У першому випадку в процесі загоряння можуть займатися тверді речовини - деревина, пластичні маси, текстильні вироби, гума. В процесі пожежогасіння тут використовують тільки воду.

У другому випадку відбувається неконтрольоване горіння рідких речовин, що мають властивість не розчинятися у воді (нафтопродукти і бензин, парафіни) і речовин, які можуть з нею змішуватися (наприклад, спирти, гліцерин, ацетон). В процесі гасіння таких пожеж цілком реальним є використання додаткових піноутворюючих добавок.

Аерозольне пожежогасіння застосовується для ліквідації загорянь об'ємним способом. В основі всіх систем і установок для пожежогасіння є використання речовин, які перетворюються в аерозолі. Для такого методу гасіння пожеж важлива герметичність приміщень, тобто відсутність надходження ззовні кисню.

Дія системи заснована на тому, що вогнегасна речовина всередині установки загоряється після невеликого вибуху і в результаті виходить дрібнодисперсний «туман». Він спрямований на вогнище спалаху і блокує доступ кисню, пригнічуючи пожежу. Ефект від аерозолів триває після виходу речовини з сопла корпусу протягом 20-30 хвилин.

Аерозолеутворюючий склад являє собою суміш, яка може горіти самостійно. Обов'язково в ній присутні окислювачі у вигляді кисневмісних солей і горючих елементів. Зазвичай до них додають інші компоненти, наприклад, водяну пару або азот.

Вихідну речовину (аерозолеутворюючий склад) поміщають в металеву ємність, що має утримувати високий внутрішній тиск. Усередині корпусу також знаходиться пусковий заряд або піропатрон, що складається з запалу і заряду. Щоб знизити температуру стінок корпусу, що генерує аерозоль, установку оснащують радіатором системи охолодження.

Гасіння пожежі порошками

Порошки для пожежогасіння – практично універсальні речовини. Їх застосування виправдане широким спектром дії і високою результативністю. Вогнегасні властивості порошкових речовин залежать від їх складу.

Порошкове пожежогасіння є одним з найдешевших способів боротьби із загорянням. Порошок працює при вкрай високих і низьких температурах

навколишнього середовища, не втрачає своїх властивостей і в закритих приміщеннях.

Основне завдання системи порошкового пожежогасіння - подача вогнегасної речовини в місце загоряння. Для цього розробляється відповідна система установок. А їх автоматизація обумовлена необхідністю загасити пожежу швидше, ніж полум'я і дим розійдуться по приміщенню і досягнуть інших об'єктів.

Більшість автоматичних установок пожежогасіння порошкового типу виконані у вигляді модулів. В їх склад включають балони з газом в стислому стані, труби та запірну арматуру, посудину під порошок, редуктори і зрошувачі. Труби для агрегатних установок використовують з малою кількістю вигинів і без швів, переважно зі сталі. Це сприяє гасінню пожеж в короткі терміни, а речовина доставляється локалізовано і точно.

Автоматичні системи локалізації пожеж налаштовані таким чином, що здатні створювати заслін з порошкових засобів, який перешкоджає поширенню пожежі.

Таким чином, відбувається гасіння полум'я і детонаційної хвилі. Ці системи задумані для гірничодобувних підприємств, щоб збільшити безпеку шахт і робітників під час вибухів вугільного пилу.

З негативних сторін відзначають їх непридатність для гасіння тліючих і самозаймистих матеріалів, обмеженість застосування в централізованих системах пожежогасіння. Існує і негативний вплив на людський організм. Тому евакуація людей необхідно провести до початку роботи таких установок.

Газове пожежогасіння

Газові способи гасіння пожеж умовно поділяють на два типи: поверхневі й об'ємні.

Перший спосіб заснований на застосуванні засобів, що блокують поверхню загоряння від доступу кисню з навколишнього середовища.

При об'ємному способі відбувається зупинка доступу повітря в приміщенні шляхом введення в нього такої концентрації газів, при якій концентрація кисню в повітрі стає менше 12%. В результаті підтримка вогню стає неможливою за фізико-хімічними показниками.

Для більшої ефективності пожежогасіння газова суміш подається зверху і знизу. У процесі пожежі обладнання працює в штатному режимі, оскільки йому кисень не потрібний. Після локалізації вогню повітря кондиціонується і вентилується. Газ легко видаляється за допомогою вентиляційних установок, не залишаючи слідів впливу на обладнанні і не завдаючи йому шкоди.

Установки газового пожежогасіння краще застосовувати в приміщеннях з підвищеною герметичністю.

Природні властивості газоподібних речовин дозволяють реагентам цього виду вогнегасіння легко проникати в окремі зони об'єктів складної конфігурації, куди важко подати інші засоби. Крім того, дія газу менш шкідлива для важливих цінностей, ніж вплив води, піни, порошкових або

аерозольних засобів. І, на відміну від перерахованих способів, вогнегасні речовини, що складені на основі газу, не проводять електричний струм.

Застосування установок газового пожежогасіння високовитратно, але виправдовує себе під час рятування від вогню в:

- приміщеннях з комп'ютерною технікою, архівними серверами, в обчислювальних центрах;
- щитових приладах управління на промислових комплексах і в АЕС;
- бібліотеках і архівах, в запасниках музеїв;
- грошових сховищах банків;
- морських танкерах.

Умовою ефективної ліквідації загоряння при виборі установок газового пожежогасіння є створення низької концентрації кисню, неможливої для підтримки горіння. При цьому дотримання техніки безпеки персоналом в процесі пожежогасіння є найбільш значущим фактором при виборі вогнегасної речовини [5].

Речовинами, які витісняють кисень і знижують швидкість горіння до критичної, є інертні гази, вуглекислий газ, а також пари неорганічних речовин, які здатні сповільнювати реакцію горіння.

Вуглекислий газ (CO_2) через порівняно невисоку вогнегасну здатність при об'ємному пожежогасінні потребує введення в кількості до 40% від обсягу палаючого приміщення. Він не має електропровідності. Саме завдяки цій властивості його застосовують при гасінні працюючих під напругою приладів і електрообладнання, електричних мереж, ліній електропередач. Вуглекислий газ використовується для гасіння наступних об'єктів промисловості: дизельних складів, компресорних залів, складів легкозаймистих рідин. CO_2 термостійкий, не виділяє продуктів теплорозкладу, але при пожежогасінні створює неможливу для дихання атмосферу. Тому він застосовується в приміщеннях, де персонал не передбачений або присутній нетривалий час.

Інертні гази – це переважно аргон та інерген (суміш із 52% азоту, 40% аргону, 8% діоксиду вуглецю). Можливим є також використання димових і відпрацьованих газів. Властивості цих матеріалів успішно застосовуються для зниження концентрації кисню в палаючому приміщенні при гасінні герметичних резервуарів. Заповнення ними простору трюмів на судах, або нафтових танкерів переслідує мету захисту від можливості виникнення вибуху. Використання інергену можливе в приміщеннях, де знаходяться люди.

Хладони вважаються більш сучасними, але й одночасно дорожчими засобами гасіння вогню. Їх відносять до групи інгібіторів, що хімічно уповільнюють реакцію горіння. При контакті з вогнем хладони вступають з ним у взаємодію. При цьому утворюються вільні радикали, що швидко реагують на первинні продукти горіння. В результаті швидкість горіння знижується до критичної.

Азот також застосовується при гасінні речовин в замкнених приміщеннях, для запобігання виникнення вибухонебезпечних ситуацій на нафто- і газовидобувних підприємствах. В процесі пожежогасіння повітряна

суміш із вмістом азоту до 99% подається через ресивер в осередок загоряння і призводить до повної неможливості подальшого горіння.

Крім перерахованих вище речовин в якості ефективного засобу пожежогасіння застосовуються речовини на основі фтору. Фторкетони - синтетичні органічні речовини, молекули яких інертні при контакті з молекулами інших речовин. Такі властивості аналогічні протипожежній дії хладонів. Перевагою їх є збереження позитивної екологічної ситуації.

Література

1. Система пожежогасіння [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://economstroy.com.ua/stroytexnologiy/1546-systemapogarogasinna.html>.
2. Класифікація насосних станцій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://stud.com.ua/27731/tovaroznnavstvo/klasifikatsiya_nasosnih_stantsiy.
3. Спринклерні та дренчерні системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://techtrend.com.ua/index.php?newsid=7555/>.
4. Система пожежогасіння тонкорозпиленою водою [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bk.com.ua/index.php?page=8&cid=114&pid=335>.
5. Системи газового пожежогасіння [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saturncorp.com.ua/sistemi-gazovogo-pozhezhogasinnya/?lang=uk>.