

Тема лекції:
**СИСТЕМИ ГАЗОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ТА
ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ ГАЗОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ**
План лекції.

1. Галузь застосування систем газового пожежогасіння.
2. Вогнегасні газові склади.
3. Основні елементи систем газового пожежогасіння.

Питання 1. Галузь застосування установок газового пожежогасіння.

Системи газового пожежогасіння призначені для ліквідації пожеж класу А, В, С за ДСТУ EN 2 у початковій стадії горіння й електроустаткування, включаючи електроніку, під напругою.

Дані системи, як правило, не застосовуються для гасіння речовин, схильних до самозаймання (спроможних горіти без доступу повітря) і (або) тертю усередині обсягу речовин (бавовна, трав'яна мука й ін.), а також металів (натрій, калій, магній, титан) і пірофорних речовин.

Найбільше характерна галузь застосування систем газового пожежогасіння - газокompресорні станції, сховища і серверні банків, бібліотеки, АТС, музеї, виставки, автосалони, умовно герметичні складські помешкання з дорогим устаткуванням. Приміщення які мають ступінь негерметичності які не перевищують 10% (якщо площа постійно відкритих прорізів не перевищує 10% від загальної площини огорожувальних конструкцій приміщення).

За способом пуску газові системи бувають: з електричним, тросовим, з ручним, комбінованим, пневматичним пуском.

Системи газового пожежогасіння по типу застосовуваного устаткування підрозділяються на:

- системи з централізованим збереженням вогнегасних речовин;
 - системи з децентралізованим збереженням вогнегасних речовин;
- Останні більше відомі як модульні установки.

Подача вогнегасного складу, в системах із централізованим збереженням може здійснюватися як із використанням балонів, так і з використанням ізотермічних цистерн.

Вартість газових систем пожежогасіння, безсумнівно, вище порошкових і водо-пінних систем, проте після ліквідації пожежі або несанкціонованого пуску газовий склад, що проводить гасіння, практично не робить впливу на цінності і людей, що захищаються.

Системи газового пожежогасіння підрозділяються на:

- системи об'ємного пожежогасіння;
- системи локального пожежогасіння по об'єму;
- системи локального пожежогасіння по площі.

При об'ємному способі пожежогасіння, що застосовується найбільш широко, вогнегасна концентрація газу визначається розрахунковим методом. При цьому площа постійно відкритих прорізів помешкань, що захищаються, не повинна перевищувати 10% від сумарної площі будівельних конструкцій.

Так, по нормах США та Великобританії питома витрата двоокису вуглецю з підвищенням об'єму, що захищається, зменшується наступним чином: при об'ємі приміщення до 120 м^3 складає 0.9 кг/м^3 , від 120 до 1500 м^3 – 0.8 кг/м^3 , та більш 1500 м^3 питома витрата CO_2 становить 0.7 кг/м^3 .

При локальному гасінні по об'єму нормативна масова концентрація вогнегасного газу, повинна складати:

- для двоокису вуглецю - $6,00 \text{ кг на м}^3$;
- для хладона 114 B2 - $3,50 \text{ кг на м}^3$.

Вимоги до умов експлуатації систем газового пожежогасіння постійно підвищуються. Так, відповідно до НПБ 22-96 (Росія) гасіння газом об'ємним засобом припускається застосовувати для захисту помешкань із параметром не герметичності не більш $2,5\%$, при цьому випуск 95% маси вогнегасної речовини, повинний відбуватися за час не більш 60 секунд (для інертних розріджувачів, до яких ставляться CO_2 , N_2 , Аг, інерген, водяний пар) і 10 секунд для інгібіторів горіння, зокрема хладонів.

Питання 2. Вогнегасні газові склади.

ДБН припускає застосування вогнегасних речовин в установках газового пожежогасіння таких як:

- двоокис вуглецю (CO_2) (із збереженням при низькому тиску в ізотермічних ємностях або при високих тисках - у балонах батарей);
- хладон 124, 125;
- хладон FM-200;
- азот, аргон;
- Inergen.

Газові вогнегасні речовини за механізмом вогнегасної дії можна розділити на дві групи (див. рис.1): інертні розріджувачі та інгібітори горіння.



Рисунок 1. Газові вогнегасні склади

Серед інертних розріджувачів найпопулярніший — двоокис вуглецю CO_2 . Нормативна вогнегасна концентрація цієї речовини для різних матеріалів змінюється в межах від $30,9\%$ до $35,7\%$. Недоліками вуглекислоти, як вогнегасної речовини, є наступне:

- в об'ємі, де створена вогнегасна концентрація речовини, не може перебувати жоден живий організм;
- викид CO_2 у великих кількостях приводить до "парникового" ефекту;
- при гасінні електронної апаратури, вплив вогнегасної речовини може викликати "холодний шок".

Наступні інертні гази одержують безпосередньо з повітря. Для гасіння використовується тільки необхідна концентрація. Для гасіння з використанням азоту концентрація змінюється в межах від 27,8 % до 36 % для різних речовин, для аргону в межах від 36,1 % до 46,8 %. Тому шкідливий вплив на людей і навколишнє середовище виключено. Зберігаються ці речовини переважно в газоподібному стані. Азот головним чином застосовується в стаціонарних установках пожежогасіння для гасіння натрію, калію, берилію й кальцію. Для гасіння магнію, літію, алюмінію, цирконію застосовують аргон.

Розрахунковий час подачі азоту при об'ємному пожежогасіння для помешкань виробництв категорій А і В повинно бути не більш 60с, для помешкань виробництв категорій В - не більш 120с.

Гасіння рідким азотом може провадитися в замкнутих об'ємах, у резервуарах і на відкритих площадках за рахунок значно охолоджувального ефекту і зниження концентрації кисню.

Застосування азоту для гасіння пожеж визначається особливостями технологічного процесу виробництва, умовами поширення пожежі, властивостями палих речовин і матеріалів, що обертаються у виробництві, а також умовами, що виключають можливість використання для гасіння інших речовин. Азот рекомендується використовувати для об'ємного гасіння пожеж класу А, В, С в початковій стадії розвитку.

У своєму складі автоматична установка пожежогасіння азотом повинна мати:

- ізотермічну ємність із ре конденсатором;
- випарник - газифікатор;
- запірно-захисну арматуру;
- шафа керування;
- магістральні і розподільні трубопроводи;
- випускні однострунні насадки (перфоровані трубопроводи).

Галони (хладони) грають важливу екологічну роль, відносячись до числа речовин, що впливають на озоновий прошарок. Хоча галони спроможні до більшої руйнації озонового прошарку, в атмосферу їх виділяється не так багато. У дійсності, загальна відповідальність галонів за руйнацію озонового прошарку оцінюється нижче 20%.

Характеристики двоокису вуглецю – в звичайних умовах безкольоровий газ, не маючий запаху, щільність складає 1.98 кг/м^3 (при 20°C), важче повітря більш чим у 1.5 рази. Зберігається у рідкому виді у балонах під тиском 12.5 МПа. Вогнегасна концентрація, як правило, не менш як 30 відсотків.

Заміщення повітря в помешканні, що захищається, можна здійснити двома методами:

- "нашаруванням", або витисненням повітря, що досягається при повільному (ламінарному) режимі подача інертного газу;
- турбулентним змішанням і розведенням повітря, що досягається при швидкій подачі газу.

Перший режим дає вигоду у витраті газу, але потребує великих витрат часу на те, щоб створити вогнегасну концентрацію. Другий режим пов'язаний із великими втратами газу, але при цьому скорочується час заповнення помешкання.

Вогнегасні гази, мають небезпечні чинники застосування, тому варто подавати особливості впливу таких чинників і правильно застосовувати міри, що виключають негативні наслідки небезпечних чинників при спрацьовуванні системи об'ємного газового пожежогасіння в помешканні з персоналом

Для людей в захищеному та суміжному приміщенні найбільшу небезпеку подають токсичність газу або зниження концентрації кисню.

Безпечна концентрація діоксида вуглецю не перевищує 4%, небезпечна для життя при короткочасній експозиції - вище 10%. Для ефективного пожежогасіння потрібно концентрація CO₂ більш 25%, але така атмосфера негожа для подиху. Гази азот і аргон нетоксичні, але їхня вогнегасна концентрація, містить кисень нижче граничного рівня. Скраплені гази при випарі і конденсації утворюють водяний туман, і, як слідство, знижують видимість. Особливо це характерно для CO₂.

Найбільше перспективними газами, безпечними по впливі на людину й озоновий прошарок Землі варто вважати гази типу INERGEN (більш безпечні, чим азот або аргон). Це пояснюється ефектом мимовільної гіпервентиляції легких (тобто хеканням людини), що викликається безпечною кількістю CO₂, що входить до складу инергена. Вогнегасний склад, INERGEN являє собою суміш трьох газів, що містить 52% азоту, 40% аргону і 8% діоксиду вуглецю. Він не впливає на утримання озону в атмосфері, не лишає хімічних похідних, не токсичне у будь-яких концентраціях.

Відповідно до рекомендацій систему INERGEN особливо часто використовують у зонах, у яких бажано або необхідно, щоб середовище було не електропровідним; де дезактивація інших складів подають проблему або в який небезпека існує постійно і потребує застосування нетоксичних агентів. Нижче перераховані типові зони небезпеки, у яких можна встановлювати системи INERGEN:

- диспетчерські комп'ютеризовані комплекси;
- обсяг фальш полов;
- устаткування зв'язку і телевізійне устаткування;
- сховища;
- електронне устаткування.

Питання 3. Основні елементи установок газового пожежогасіння.

Основними елементами установки газового пожежогасіння є пускова рама, основний і резервний ряд балонів. Кожний балон має запірно-пускову голівку типу ГЗСМ або аналогічну, пов'язані патрубками з колекторами. На кожному колекторі встановлені зворотний клапан і заглушка.

Пускова рама має панель із механічною й електричною системою пуску.

При виборі схем трубопровідного розведення необхідно домагатися однакової розрахункової швидкості потоків, що досягається:

- симетричною схемою розведення;
- еквівалентною довжиною трубопроводів від судини з газом до кожного насадка, що повинна відрізнятись не більш ніж 10%;
- просторовою орієнтацією фітінгів.

Крім значного часу викиду вогнегасного складу (CO_2) з балонів є додатковий ряд проблем. При спрацьовуванні можливо утворення крижаних пробок у трубопроводах, як правило, у місцях із підвищеним місцевим опором, колінах. Додаткове збезводнювання призводить до значних витрат.

Більше застосування на вітчизняному ринку знаходять децентралізовані або модульні установки пожежогасіння.

До переваг модулів газового пожежогасіння варто віднести: відсутність розвитої розподільчої мережі трубопроводів, можливість не порушувати конструктивні елементи (стін, перекриттів) помешкань з обмеженим доступом - серверних, сховищ банків, об'єктів зв'язку і телекомунікації, великий прохідний перетин запірно-пускових устроїв (від 16 до 50мм), відсутність витрат на утримання станції пожежогасіння з примусовою вентиляцією, аварійним освітленням, ускладненою системою резервного запуску.

Запуск запірно-пускового устрою може здійснюватися з використанням піропатронів, електромагнітів або комбіновано. Аналіз показує, що практично у всіх нових модулях у якості електричного пуску замість піропатронів стали застосовуватися електромагнітні клапани. Застосування в запірно-пускових устроях (ЗПУ) модулів електромагнітів значно полегшує експлуатацію цих систем. Можливий пневматичний пуск систем. У цьому випадку, замість електромагніта ставиться устрій пневматичного пуску без зміни конструкції ЗПУ в цілому. Є можливість здійснювати комбінований пуск. Відкриття ЗПУ першого модуля провадиться від електромагніта, а всі наступні в ряду модулі за допомогою пневматичного пуску, що значно знижує Енергопостачання електронних блоків пуску пожежної автоматики.

До проблем, пов'язаних з удосконаленням установок газового пожежогасіння, спеціалісти відносять:

- використання для судин і балонів нових композиційних матеріалів із метою зниження металоємності установок;
- розробка запірно-пускової арматури з великим прохідним перетином, що забезпечує швидкий випуск (за час не більш 10 сек.) вогнегасячих речовин;

- розробка й освоєння промисловістю в якості спонукачів безпечних в обертанні піротехнічних зарядів із метою можливості використання модульних установок у системах придушення вибухів у закритих технологічних апаратах і установках блокування полум'я;

розробка більш зроблених в аеродинамічному відношенні насадків, що дозволяють різко поліпшити рівномірність процесу заповнення помешкань газовими складами.

Висновки: В цій лекції було розглянуто загальні принципи улаштування і роботи газових установок пожежогасіння. З розглянутого матеріалу можна побачити, що розвиток цих установок потребує постійного вивчення новітніх досягнень, що дасть змогу не тільки підвищити свій загальноосвітній рівень, а і підвищить ваш професійний рівень як майбутнього працівника Пожежної охорони.

Завдання на самопідготовку:

1. Дерев'янка О.А. та інш. Сучасні системи автоматичного пожежогасіння: Навч. посібник. – Х.: УЦЗУ, 2018. – С. 98 - 118