

Практична робота №5

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

Мета роботи — допомогти студентам вивчити види пожежної техніки для захисту об'єктів та принципи їх вибору, категорії виробництв за вибухопожежонебезпекою та знаки пожежної безпеки.

ПОЖЕЖА — це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується в часі та просторі.

Наслідки пожеж визначаються сукупністю видів збитків від них.

ПРЯМІ ЗБИТКИ — це втрати, пов'язані зі знищенням або пошкодженням вогнем, водою, димом і внаслідок високої температури основних фондів та іншого майна підприємства, станова і організації, а також громадян, якщо ці втрати мають прямий причинний зв'язок з пожежею.

ПОБІЧНІ ЗБИТКИ — це втрати, пов'язані з ліквідацією пожежі, а також зумовлені простоем виробництва, перервою у роботі, зміною графіка руху транспортних засобів та іншою втраченою внаслідок пожежі вигодою

СОЦІАЛЬНІ ЗБИТКИ — це втрати через невикористані можливості внаслідок виключення трудових ресурсів з виробничої діяльності та витрат на проведення заходів внаслідок загибелі та травмування людей на пожежах.

ЕКОЛОГІЧНІ ЗБИТКИ — це втрати, пов'язані із забрудненням продуктами горіння та виробництва, а також засобами гасіння пожеж атмосфери, води, ґрунту, живих організмів та рослинності.

ПОНЯТТЯ ПРО ПОЖЕЖНУ БЕЗПЕКУ

СИСТЕМА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ — це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збиткам від неї.

ПОЖЕЖОБЕЗПЕКА ОБ'ЄКТА — стан об'єкта, за якого з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей небезпечних факторів пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

РІВЕНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ — кількісна оцінка попереджених збитків у разі можливої пожежі.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ ТА ВИБУХУ.

ГОРІННЯ — це екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я та (або) світінням.

ГОРІННЯ є з'єднання кисню або іншого окисника з горючою речовиною.

ПОЛУМ'Я — це зона горіння в газовій фазі з видимим випромінюванням світла.

СВІТІННЯ — безполуменеве горіння матеріалу (речовини) в твердій фазі з видимим випромінюванням світла із зони горіння.

ДИМ — видимі тверді та (або) рідкі частинки в газах, що утворюються в результаті горіння або піролізу матеріалів.

Для того щоб мало місце спалахування, тобто займання, що супроводжується появою полум'я, речовина повинна розпочати виділяти горючі гази або пари в результаті випаровування, розкладу або хімічної реакції. У протилежному випадку горіння буде безполуменевим.

Горіння виникає за одночасної наявності трьох основних та деяких додаткових умов, наведених на рис. 1. Розглянемо їх.

ДЖЕРЕЛО ЗАПАЛЮВАННЯ — це теплова енергія, що призводить до займання. Це джерело повинно мати певний запас енергії та температуру, достатню для початку реакції. Горюча речовина (пальне) та окисник повинні знаходитися в необхідному співвідношенні один з одним.

Горючі речовини разом з окисником утворюють горючу систему (горючу суміш).

Горючі суміші, залежно від співвідношення пального та окисника, поділяються на:

бідні, що вміщують у достатку , в порівнянні зі стехіометричним співвідношенням компонентів, окисник;
багаті, що вміщують у достатку пальне.



Рис 1. Умови виникнення горіння

Для повного згорання необхідна наявність достатньої кількості кисню, щоб забезпечити повне перетворення пального в його насичені оксиди. При недостатній подачі повітря окислюється тільки частина речовини. Залишок розкладається з виділенням великої кількості диму.

Для горіння характерні три типові стадії: виникнення, поширення та згасання полум'я. Найбільш загальними властивостями горіння є здатність осередку полум'я, яке виникло, пересуватися по всій горючій суміші шляхом передачі тепла або дифузії активних частинок із зони горіння в свіжу суміш. Звідси виникає й механізм поширення полум'я, відповідно **ТЕПЛОВИЙ** та **ДИФУЗІЙНИЙ**.

Існує два режими проходження горіння:

САМОСПАЛАХУВАННЯ — полягає в різкому збільшенні швидкості екзотермічних об'ємних реакцій, що супроводжується полуменевим горінням, тобто — це самочинне виникнення полуменевого горіння попередньо нагрітої до певної критичної температури горючої суміші. Така температура має назву **ТЕМПЕРАТУРИ САМОСПАЛАХУВАННЯ**.

ПОШИРЕННЯ ФРОНТУ ПОЛУМ'Я (МЕЖІ ЗОНИ ГОРІННЯ В ГАЗОВІЙ ФАЗІ) здійснюється по холодній суміші під час її локального займання від зовнішнього джерела.

Надзвичайно швидке хімічне перетворення речовини, що супроводжується виділенням енергії та утворенням стиснених газів, здатних виконувати механічну роботу, називається ВИБУХОМ.

ВИДИ ГОРІННЯ. ЗОНИ Й КЛАСИ ПОЖЕЖ.

Залежно від агрегатного стану пального та окисника розрізняють три види горіння:

- **ГОМОГЕННЕ ГОРІННЯ** газів і пароподібних горючих речовин в середовищі газоподібного окисника;

- **ГЕТЕРОГЕННЕ ГОРІННЯ** твердих горючих речовин в середовищі газоподібного окисника;

- **ГОРІННЯ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН ТА ПОРОХІВ.**

Горіння рідких горючих речовин в рідких окисниках є різновидом гетерогенного горіння.

За швидкістю поширення полум'я горіння поділяється на:

ДЕФЛАГРАЦІЙНЕ — швидкість полум'я в межах декількох м/с;

ВИБУХОВЕ — швидкість полум'я до сотень м/с;

ДЕТОНАЦІЙНЕ — поширюється із надзвуковими швидкостями порядку тисяч м/с.

Дозвукове горіння поділяється на ламінарне та турбулентне.

ЛАМІНАРНЕ горіння характеризується пошаровим поширенням фронту полум'я по свіжій горючій суміші, **ТУРБУЛЕНТНЕ** — змішування шарів потоку.

Етапи розвитку пожежі:

I етап пожежі — перетворення загорання в пожежу, тривалість — 1-3 хв.

II етап пожежі — зростання зони горіння — 5-6 хв.

III етап пожежі — бурхливий процес горіння, температура всередині приміщення досягає 250-300 С, починається об'ємний розвиток пожежі, коли полум'я заповнює весь об'єм приміщення і по-

ширення полум'я проходить вже не по поверхні, а дистанційно — через розриви. Руйнування за-склення. Тривалість — 6-9 хв.

IV етап — як результат руйнування за-склення, приплив свіжого повітря різко сприяє розвитку пожежі. Температура всередині приміщення підвищується з 500-600 °С до 800-900 °С. швидкість ви-горання максимальна. Тривалість — 9-12 хв.

V етап — стабілізація пожежі на 20-25 хв від початку горіння.

VI етап — зниження інтенсивності горіння.

Активна ділянка пожежі включає в себе чотири зони:

ЗОНА ГОРІННЯ — частина простору, в якій безпосередньо відбувається горіння.

ЗОНА ТЕПЛОВОГО ВПЛИВУ — прилеглий до зони горіння простір, в якому проходить тепло-вий обмін між зоною горіння та навколишнім середовищем, конструкціями та матеріалами.

ЗОНА ЗАДИМЛЕННЯ — простір, суміжний з зоною горіння, в якому можливе розповсюджен-ня продуктів горіння.

ЗОНА ТОКСИЧНОСТІ — об'єм простору, заповнений димовими газами, що вміщують токсичні продукти горіння в концентраціях, небезпечних для життя та здоров'я людей.

Залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів, по-жежі поділяються за ГОСТ 27331-87 на відповідні класи та підкласи, що наведені на рис. 2.

ГОРІННЯ ТВЕРДИХ РЕЧОВИН ТА МАТЕРІАЛІВ

Коли тверда речовина піддається впливу полум'я, його температура підвищується, що може ви-кликати пожежу. Ймовірність виникнення пожежі залежить від таких факторів:

- *характеру твердої речовини*, яка може бути горючою або негорючою;
- *маси твердої речовини* — зрозуміло, що невелика кількість матеріалу не здатна виділити до-статню кількість теплоти згорання для розповсюдження пожежі;
- *стану твердої речовини* — легко запалити за допомогою сірника деревну стружку або окре-мі листки паперу, оскільки у цих матеріалів більша площа поверхні, відкритої для доступу повітря, і, отже, висока швидкість окиснення, тоді як для займання колоди або щільної пачки паперу треба поту-жніше джерело запалювання;
- *спосіб, за допомогою якого запалюється тверда горюча речовина*; якщо предмет з цієї речо-вини знаходиться над вогнем вертикально, він загориться швидше, ніж при горизонтальному розташу-ванні.

ГОРІННЯ РІДИН

РІДИНИ — речовини, тиск насичених парів яких при температурі 25 °С та тиску 101,3 кПа (1 атм) менше 101,3 кПа. До рідин належать також тверді плавкі речовини, температура плавлення або краплепадіння яких менше 50 °С.

Рідини, які горять, поділяються на ГОРЮЧІ та ЛЕГКОЗАЙМИСТІ. До легкозаймистих нале-жать всі горючі рідини, що мають температуру спалаху нижче 61 °С (при визначенні в лабораторних умовах у закритому тиглі) або 66 °С (у відкритому тиглі).

Горіння рідин відбувається у газовій фазі та являє собою складний фізико-хімічний процес. Як результат випаровування, над поверхнею рідини утворюється паровий потік, змішування та хімічна взаємодія якого з киснем повітря забезпечує формування зони горіння, тобто тонкого шару газів, що світиться. Стехіометрична суміш, що виникає, згоряє за частку секунди. Оскільки швидкість хімічно-го перетворення в зоні горіння залежить від швидкості надходження реагуючих компонентів до пове-рхні полум'я шляхом молекулярної та конвективної дифузії, процес горіння рідин називається дифу-зійним горінням.

Розміри та форма полум'я рідин суттєво залежать від діаметра резервуара, в якому відбувається горіння. Зі збільшенням діаметра резервуара висота полум'я збільшується. Полум'я рідин у пальни-ках малого діаметра буде ламінарним, у резервуарах — турбулентним.

Стійкість полум'я над поверхнею рідини, що горить, забезпечується надходженням до нього з

певною швидкістю горючих парів та кисню. Швидкість надходження пального, в свою чергу, залежить від тиску його парів над поверхнею рідини і отже, від її температури.

ГОРІННЯ ГАЗІВ

ГАЗИ — речовини, тиск насичених парів яких при температурі 25 °С та тиску 101,3 кПа перевищує 101,3 кПа.

Будь-яка суміш горючого газу з повітрям спалахує при контакті з розжареним тілом, та полум'я, що виникає, поширюється, якщо концентрація газу знаходиться в інтервалі між нижньою та верхньою концентраційними межами поширення полум'я. Швидкість поширення вогню залежить від природи горючого газу, температури навколишнього середовища і тиску та змінюється від 1 до 2000 м/с.

Ініціювання горіння газової суміші в одній точці приводить до нагрівання ближче розташованих шарів, де починаються хімічні перетворення. Згорання таких шарів викликає за собою горіння наступних — і так до повного вигорання горючої суміші, яка таким чином згоряє пошарово.

Межа зони горіння в газовій фазі, де здійснюється хімічне перетворення та проходить інтенсивний розігрів газу, є фронтом полум'я. Якщо свіжа суміш рухається назустріч фронту полум'я зі швидкістю, яка дорівнює швидкості поширення полум'я, полум'я буде нерухомим (наприклад, у газовому пальнику).

У процесі поширення полум'я тепло, що виділяється під час реакції, витрачається на нагрівання свіжої суміші та частково витрачається в навколишнє середовище. Якщо втрати тепла перевищать певне критичне значення, то виникне прогресивне зниження температури полум'я, а потім його загасання.

ГОРІННЯ ПИЛУ

ПИЛ — дисперговані тверді речовини та матеріали з розміром частинок менше 850 мкм.

Пил з горючих речовин, зважених у повітрі (газозавись), поводить себе значною мірою як газоповітряна суміш і теж здатний вибухати.

Вибухи газозависей твердих палив належать до типових теплових вибухів. Фронт полум'я поширюється по зависі як результат передачі тепла від продуктів горіння в свіжу суміш.

Характерною особливістю горіння пилоповітряних сумішей в реальних умовах є те, що первісно об'єм газозависі, що утворився, може викликати переведення до стану зависі (взмучування) відкладеного пилу та їх наступне вигорання.

САМОЗАЙМАННЯ

САМОЗАЙМАННЯ — це початок горіння у результаті самоініційованих екзотермічних процесів.

Залежно від первісної причини самозаймання розрізняють три його види: теплове, хімічне та мікробіологічне.

ТЕПЛОВЕ САМОЗАЙМАННЯ виникає в масі матеріалів при їх помірному нагріванні ззовні. Найбільш інтенсивне самонагрівання виникає в місці, де досягаються найкращі умови акумуляції тепла. Таким умовам відповідають глибинні шари матеріалів, найбільш віддалені від зовнішньої поверхні.

До типових прикладів теплового самозаймання належать випадки самозаймання теплової ізоляції опалювальних комунікацій та теплообмінних апаратів, яка виконана з мінераловатних плит, тирси тощо.

До **ХІМІЧНОГО САМОЗАЙМАННЯ** належать випадки, зумовлені екзотермічною взаємодією речовин. Наприклад, самозаймання може виникнути у разі розливання концентрованої азотної кислоти на стружку або тирсу.

Широко відомі випадки самозаймання промашених матеріалів. Більшість мастил, в особливості рослинних, легко окиснюються.

До того ж класу самозаймистих хімічним способом речовин належать й так звані ПРОФОРНІ РЕЧОВИНИ, що загоряються у контакт з повітрям, наприклад: тонкоподрібнений алюміній, тетрагідрид кремнію, сульфід заліза, деякі металоорганічні з'єднання тощо.

До МІКРОБІОЛОГІЧНОГО САМОЗАЙМАННЯ належать випадки самозаймання матеріалів, які є живильним середовищем для так званих термофільних мікроорганізмів, що виділяють теплову енергію в процесі своєї життєдіяльності. За таким механізмом проходить самозаймання сіна, торфу та інших органічних матеріалів.

Суттєвий вплив на процес самозаймання органічних речовин має їх зволоження вологою стимулює дію термофільних мікроорганізмів.

ПОКАЗНИКИ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ РЕЧОВИН І МАТЕРІАЛІВ

Пожежовибухонебезпека речовин і матеріалів — це сукупність властивостей, які характеризують їх здатність до виникнення й поширення горіння.

ГРУПА ГОРЮЧОСТІ — класифікаційна характеристика речовин (матеріалів) за горючістю, що визначається встановленими умовами випробувань.

За горючістю речовини та матеріали поділяються на три групи (будівельні матеріали — на дві):

- *негорючі (неспалимі)* — під впливом вогню або високої температури не спалахують, не тліють і не обвуглюються;

- *важкогорючі (важкоспалимі)* — під впливом вогню або високої температури спалахують, чи тліють, чи обвуглюються та продовжують горіти, чи тліти, чи обвуглюватись при наявності джерела запалювання, а після його видалення горіння чи тління припиняється;

- *горючі (спалимі)* — під впливом вогню або високої температури спалахують, чи тліють, чи обвуглюються та продовжують горіти, чи тліти, чи обвуглюватись після видалення джерела запалювання.

ТЕМПЕРАТУРА СПАЛАХУ — це найменша температура речовини, за якої згідно з встановленими умовами випробування над її поверхнею утворюється пара, що здатна викликати спалах у повітрі під впливом джерела запалювання, але швидкість утворення пари недостатня для підтримання стійкого горіння.

СПАЛАХ — короткочасне інтенсивне згорання обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини або пилоповітряної суміші, що супроводжується короткочасним видимим випромінюванням, але без ударної хвилі та стійкого горіння.

Приклади значень показників температури спалаху: ацетон — мінус 17,8 °С, бензол — мінус 11°С, метанол — +11 °С, газойль — 40 °С.

ТЕМПЕРАТУРА СПАЛАХУВАННЯ — найменша температура матеріалу (речовини), за якої згідно з встановленими умовами випробування матеріал (речовина) виділяє горючі пари та газу з такою швидкістю, що під час впливу на них джерела запалювання спостерігається спалахування.

СПАЛАХУВАННЯ — це початок полуменевого горіння під впливом джерела запалювання.

ТЕМПЕРАТУРА САМОСПАЛАХУВАННЯ — найменша температура навколишнього середовища, за якої за встановленими умовами випробування спостерігається самоспалахування матеріалу (речовини).

Приклади стандартних температур самоспалахування: метан +537 °С; ацетон +465 °С, дизельне паливо +250 °С.

Гранично допустима температура безпечного нагрівання поверхонь технологічного та іншого устаткування й трубопроводів не повинна перевищувати 80% величини стандартної температури самоспалахування речовин, які можуть потрапити на нагріту поверхню при нормальній роботі або у разі аварії.

За температурою самоспалахування вибухонебезпечні суміші газів і парів поділяють на такі групи за ГОСТ 12.1.011-78:

- T1 > 450 °C (наприклад, метан, аміак, бензол, етан, пропан);
- T2 300-450 °C (наприклад, бутан, бензин, ацетилен);
- T3 200-300 °C (наприклад, гексан, гептан, нафта, газойль);
- T4 135-200 °C (наприклад, діоксан);
- T5 100-135 °C (наприклад, сірковуглець);
- T6 85-100 °C.

НИЖНЯ (ВЕРХНЯ) КОНЦЕНТРАЦІЙНА МЕЖА ПОШИРЕННЯ ПОЛУМ'Я (відповідно НКМП та ВКМП) — мінімальний (максимальний) вміст горючої речовини в однорідній суміші з окиснювальним середовищем, за якого можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалювання.

Прийнято вважати, що горючі пари й гази з нижньою концентраційною межею поширення полум'я до 10% по об'єму повітря й зависі з НКМП до 15 г/м³ являють особливу вибухонебезпечку.

Приклади концентраційних меж поширення полум'я (в % по об'єму в повітрі): ацетон — 2,6 та 12,8; ацетилен — 2,5 та 81,1; водень — 4,1 та 74,2; бутан — 1,9 та 8,5; бензин — 0,96 та 4,96; метан — 5,3 та 14.

ТЕМПЕРАТУРНІ МЕЖІ ПОШИРЕННЯ ПОЛУМ'Я — температури матеріалу (речовини), за яких його (її) насичена пара утворює в окиснювальному середовищі концентрації, що дорівнюють нижній та верхній концентраційним межам поширення полум'я.

Безпечною з точки зору ймовірності самоспалахування газоподібної суміші прийнято вважати температуру на 10 °C меншу за нижню або на 15 °C вищу за верхню температурну межу поширення полум'я для даної речовини.

Приклади температурних меж поширення полум'я:

Дизельне паливо — + 27 °C та + 69 °C, легка нафта — - 21 °C та - 8 °C.

ТЕМПЕРАТУРА ТЛІННЯ — температура матеріалу (речовини), за якої відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій окиснення матеріалу (речовини), що приводить до його (її) тління.

ТЛІННЯ — це безполуменеве горіння твердого матеріалу (речовини) при відносно низьких температурах (400-600 °C), яке часто супроводжується виділенням диму.

УМОВИ ТЕПЛООВОГО САМОЗАЙМАННЯ — експериментально встановлена сукупність факторів, які визначають залежність між температурою навколишнього середовища, масою матеріалу (речовини) та часом до моменту його (її) самозаймання за встановленими умовами випробування.

МІНІМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ ЗАПАЛЮВАННЯ — найменше значення енергії джерела запалювання, за якого можливе спалахування суміші горючої речовини в повітрі за встановленими умовами випробування.

КИСНЕВИЙ ІНДЕКС — мінімальний вміст кисню в киснево азотній суміші, за якого можливе полуменеве горіння матеріалу (речовини) за встановленими умовами випробування.

ШВИДКІСТЬ ВИГОРЯННЯ — кількість рідини, що згоряє в одиницю часу з одиниці площі.

КОЕФІЦІЄНТ ДИМОУТВОРЕННЯ — показник, що характеризує оптичну густину диму, який утворюється під час горіння певної кількості матеріалу (речовини) за встановленими умовами випробування.

ОПТИЧНА ГУСТИНА ДИМУ — десятковий логарифм відношення світлового потоку, що падає до світлового потоку, який пройшов крізь дим, віднесений до шляху проходження світла.

ПОКАЗНИК ТОКСИЧНОСТІ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ — відношення кількості матеріалу (речовини) до одиниці об'єму замкнутого простору, в якому газоподібні продукти горіння матеріалу (речовини) спричиняють до загибелі 50% піддослідних тварин.

МІНІМАЛЬНИЙ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИЙ ВМІСТ КИСНЮ — така концентрація кисню в горючій суміші, що складається з горючої речовини (матеріалу), повітря і флегматизатора, менше за якої поширення полум'я в суміші стає неможливим за будь-якої концентрації горючого матеріалу (речовини) в суміші, що розбавлена даним флегматизатором.

Приклади мінімальних концентрацій кисню, що являє небезпеку з точки зору утворення вибуху, в сумішах пожежонебезпечних речовин з інертними газами (флегматизаторами):

ацетилен з діоксидом вуглецю — 14,9%;

ацетилен з азотом — 11,9%;

метан з діоксидом вуглецю — 15,6%;

метан з азотом — 12,8%;

бензол з діоксидом вуглецю — 14,4%;

бензол з азотом — 11,5%;

МАКСИМАЛЬНИЙ ТИСК ВИБУХУ — найбільший надлишковий тиск, що виникає при дефлаграційному згоранні газо-, паро- або пилоповітряної суміші в замкненій посудині при початковому тиску суміші 101,3 кПа.

Методи визначення та розрахунку пожежовибухонебезпеки речовин й матеріалів викладені в ГОСТ 12.1.044-89.

КЛАСИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ЗА ЇХ ВИБУХОПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕКОЮ

КАТЕГОРІЇ ПРИМІЩЕНЬ ЗА ВИБУХОПОЖЕЖНОЮ І ПОЖЕЖНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ

КАТЕГОРІЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ приміщення — це класифікаційна характеристика пожежної небезпеки об'єкта, що визначається кількістю й пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які знаходяться (обертаються) в них з урахуванням особливостей технологічних процесів розміщених в них виробництв.

Категорії вибухопожежної та пожежної небезпеки приміщень та будівель визначаються для найбільш несприятливого у відношенні можливості виникнення пожежі або вибуху періоду.

Категорії приміщень за вибухопожежною і пожежною небезпекою згідно з ОНТП 24-86

Категорія приміщення	Характеристика речовин та матеріалів, які знаходяться (обертаються) у приміщенні
А вибухопожежно-небезпечна	Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С, у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надмірний тиск вибуху в приміщенні, який перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, які здатні до вибуху і горіння в разі взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним, у такій кількості, що розрахунковий надмірний тиск вибуху у приміщенні перевищує 5 кПа.
Б вибухопожежно-небезпечна	Горючі пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху понад 28°С, горючі рідини у такій кількості, що здатні утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при займанні яких розвивається надлишковий тиск вибуху у приміщенні, що перевищує 5 кПа
В пожежонебезпечна	Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали (у тому числі пил і волокна), речовини і матеріали, здатні тільки горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним, при умові, що приміщення, в яких вони містяться або обертаються, не належать до категорій А і Б.
Г	Негорючі речовини і матеріали в гарячому, розжареному та розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і полум'я; горючі гази, рідини і тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо.
Д	Негорючі рідини і матеріали у холодному стані. Допускається відносити до категорії Д приміщення, в яких знаходяться горючі рідини в системах змащення, охолодження та гідроприводу обладнання, в кількості не більше 60 кг на одиницю обладнання у разі тиску не більше 0,2 МПа; кабельні електропроводки до обладнання, окремі предмети меблів на місцях

КАТЕГОРІЇ БУДІВЕЛЬ ЗА ВИБУХОПОЖЕЖНОЮ І ПОЖЕЖНОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ

БУДІВЛЯ (БУДИНОК) НАЛЕЖИТЬ ДО КАТЕГОРІЇ А, якщо у ньому сумарна площа приміщень категорії А перевищує 5% площі всіх приміщень, або 200 м².

Допускається не відносити будівлю до категорії А, якщо сумарна площа приміщень категорії А в будівлі не перевищує 25% сумарної площі усіх розташованих у ній приміщень (але не більше 1000 м²) і ці приміщення обладнані устаткуванням автоматичного пожежогасіння.

БУДІВЛЯ (БУДИНОК) НАЛЕЖИТЬ ДО КАТЕГОРІЇ Б, якщо одночасно виконуються дві умови:

- а) будівля не відноситься до категорії А;
- б) сумарна площа приміщень категорій А і Б перевищує 5% сумарної площі всіх приміщень, або 200 м².

Допускається не відносити будівлю до категорії Б, якщо сумарна площа приміщень категорій А і Б в будівлі не перевищує 25% сумарної площі всіх розміщених в ній приміщень (але не більше 1000 м²) і ці приміщення обладнані установками автоматичного пожежогасіння.

БУДІВЛЯ (БУДИНОК) НАЛЕЖИТЬ ДО КАТЕГОРІЇ В, якщо одночасно дотримані дві умови:

- а) будівля не відноситься до категорій А і Б;
- б) сумарна площа приміщень категорій А, Б і В перевищує 5% (10%, якщо в будівлі немає приміщень категорій А і Б) сумарної площі всіх приміщень.

Допускається не відносити будівлю до категорії В, якщо сумарна площа приміщень категорій А, Б і В в будівлі не перевищує 25% сумарної площі всіх розміщених в ній приміщень (але не більше 3500 м²) і ці приміщення обладнані установками автоматичного пожежогасіння.

БУДІВЛЯ (БУДИНОК) НАЛЕЖИТЬ ДО КАТЕГОРІЇ Г, якщо одночасно дотримані дві умови:

- а) будівля не відноситься до категорій А, Б або В;
- б) сумарна площа приміщень категорій А, Б, В і Г в будівлі перевищує 5% сумарної площі всіх приміщень.

Допускається не відносити будівлі до категорії Г, якщо сумарна площа приміщень категорій А, Б, В і Г в будівлі не перевищує 25% сумарної площі всіх розміщених в ній приміщень (але не більше 5000 м²) і приміщення категорій А, Б і В, обладнані установками автоматичного пожежогасіння.

БУДІВЛЯ (БУДИНОК) НАЛЕЖИТЬ ДО КАТЕГОРІЇ Д, якщо вона не відноситься до категорій А, Б, В або Г.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ ТА ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН

Класифікація пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон виконується відповідно до *Правил улаштування електроустановок* (ПУЕ).

Характеристика пожежо- та вибухонебезпеки може бути загальною для усього приміщення або неоднаковою в окремих його частинах (ділянках). Це стосується також надвірних установок і ділянок території. Залежно від класу зони здійснюється вибір виконання електроустановок таким чином, щоб під час їх нормальної експлуатації виключити можливість виникнення пожежі від теплового прояву електричного струму.

ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНОЮ ЗОНОЮ називається простір усередині і навколо приміщення (зовнішньої установки або навколо неї), в межах якого постійно або періодично обертаються горючі речовини. У такому приміщенні вони можуть перебувати як при нормальному технологічному процесі, так і в разі його порушення. Ці зони в разі використання в них електроустаткування поділяються на чотири класи: П-І, П-ІІ, П-ІІа, П-ІІІ.

До ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН належать приміщення або обмежений простір у приміщенні (зовнішній установці чи навколо неї), в яких є в наявності чи здатні утворюватися вибухонебезпечні суміші. Ці зони поділяються на шість класів: 0, 1, 2, 20, 21, 22.

Класифікація приміщень і зовнішніх установок згідно з ПУЕ

Зони класу	Загальна характеристика середовища у приміщеннях і зовнішніх установках	Приклади виробництв
1	2	3
Пожежонебезпечні зони		
П-I	розташовані у приміщеннях, в яких обертаються горючі рідини з температурою спалаху понад 61 °С	Склади мінеральних мастил
П-II	розташовані у приміщеннях, в яких виділяються горючий пи́л або волокна з нижнім концентраційним граничним рівнем спалаху, перевищуючим 65 г/м ³ до об'єму повітря.	Деревообробні, прядильні цехи
П-IIIa	розташовані у приміщеннях, в яких обертаються тверді горючі речовини	Склади паперу, меблів
П-IIIb	розташовані поза приміщеннями, в яких обертаються горючі рідини з температурою спалаху 61 °С або тверді горючі речовини	Відкриті склади вугілля, деревини
Вибухонебезпечні зони		
0	простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно, або протягом тривалого часу.	Вибухонебезпечні зони класу 0 можуть мати місце переважно в межах корпусів технологічного обладнання і, у меншій мірі, в робочому просторі (вугільна, хімічна, нафтопереробна промисловість).
1	2	3
1	простір, у якому вибухонебезпечне середовище, може утворитися під час нормальної роботи (тут і далі нормальна робота – ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).	
2	простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго.	
20	простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пи́л у вигляді хмари присутній постійно або часто у кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини.	
21	простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації.	
22	простір, у якому вибухонебезпечний пи́л у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії.	

КЛАСИФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ЗА СТУПЕНЕМ ВОГНЕСТІЙКОСТІ

Потенційна пожежна небезпека будівель та споруд залежить як від кількості та властивостей матеріалів, що знаходиться усередині, так і від горючості та здатності чинити опір дії пожежі будівельних конструкцій, яка характеризується їх вогнестійкістю.

СТУПЕНЬ ВОГНЕСТІЙКОСТІ — це нормована характеристика вогнестійкості будинків і споруд, що визначається межею вогнестійкості основних будівельних конструкцій.

ВОГНЕСТІЙКІСТЬ (ВОГНЕТРИВКІСТЬ) КОНСТРУКЦІЙ — здатність конструкції зберігати несучі та (або) огорожувальні функції в умовах пожежі.

МЕЖА ВОГНЕСТІЙКОСТІ КОНСТРУКЦІЇ — показник вогнестійкості конструкції, який визначається часом від початку вогневого випробування за стандартного температурного режиму до настання одного з нормованих для даної конструкції граничних станів з вогнестійкості:

- ❖ втрата несучої здатності;
- ❖ втрата цілісності;
- ❖ втрата теплоізолювальної здатності.

Втрата несучої здатності визначається заваленням конструкції або виникненням граничних деформацій.

Втрата цілісності — це вид граничного стану конструкції за вогнестійкістю, що характеризу-

ється утворенням в конструкціях наскрізних тріщин або наскрізних отворів, через які проникають продукти горіння або полум'я.

Втрата теплоізолювальної здатності — вид граничного стану конструкції за вогнестійкістю, що характеризується підвищенням температури на поверхні, що не обігрівається, до встановлених граничних значень. Вона визначається підвищенням температури на поверхні конструкції, що не обігрівається, в середньому більше ніж на 140 °С або в будь-якій точці цієї поверхні — більше ніж на 180 ° у порівнянні з температурою конструкцій до випробування.

Відповідно до чинних СНиП за вогнестійкістю всі будівлі та споруди підрозділяються на вісім ступенів.

Ступень вогнестійкості будівель	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій, год (над ризикою), і максимальні межі поширення вогню по них, см (під ризикою)								
	стіни				колони	Площадки сходів, косури, східці, балки і марші сходових кліток	Плити, настили (у тому числі з утеплювачем) та інші несучі конструкції не-рекриттів	Елементи покриттів	
	Несучі і сходових кліток	самонесучі	Зовнішні несучі (у тому числі з навісних панелей)	Внутрішні несучі (пергородки)				Плити, настили (у тому числі з утеплювачем) та прогони	Балки, ферми, арки, рами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	$\frac{2,5}{0}$	$\frac{1,25}{0}$	$\frac{0,5}{0}$	$\frac{0,5}{0}$	$\frac{2,5}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,5}{0}$	$\frac{0,5}{0}$
II	$\frac{2}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,75}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$
III	$\frac{2}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,25; 0,5}{0}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,75}{25}$	$\frac{H.. H}{H.. H}$	$\frac{H.. H}{H.. H}$
IIIa	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,5}{0}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{0,25}{0}$
IIIб	$\frac{1}{40}$	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25; 0,5}{0}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{0,75}{0}$	$\frac{0,75}{25}$	$\frac{0,25 ; 0,5}{0}$	$\frac{0,75}{25(40)}$
IV	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{0,25}{25}$	$\frac{H.. H}{H.. H}$	$\frac{H.. H}{H.. H}$
IVa	$\frac{0,5}{40}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{H.. H}$	$\frac{0,25}{40}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{H.. H}$	$\frac{0,25}{0}$
V	Не нормуються								

Ступінь вогнестійкості	Конструктивні характеристики
I	Будівлі з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону або залізобетону з використанням листових і плитних негорючих матеріалів
II	Теж саме. В покриттях будівель допускається використовувати незахищені сталеві конструкції
III	Будівлі з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону або залізобетону з використанням листових і плитних негорючих матеріалів. Для перекриттів допускається використання дерев'яних конструкцій, захищених штукатуркою або важкогорючими листовими, а також плитними матеріалами. До елементів покриттів не встановлюються вимоги щодо меж вогнестійкості та меж поширення вогню, при цьому елементи горючих покриттів з деревини піддаються вогнезахисній обробці.
IIIa	Будівлі переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркасу — зі сталевих незахищених конструкцій. Огороджувальні конструкції — зі сталевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з важкогорючим утеплювачем
IIIб	Будівлі переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса — з цільної або клеєної деревини, піддані вогнезахисній обробці, яка забезпечує потрібну межу поширення вогню. Огороджувальні конструкції — з панелей або поелементного складання, що зроблені з використанням деревини або матеріалів на її основі. Деревина й інші горючі матеріали огорожувальних конструкцій повинні бути піддані вогнезахисному обробленню або бути захищені від впливу вогню та високих температур таким чином, щоб забезпечити потрібну межу поширення вогню.
IV	Будівлі з несучими та огорожувальними конструкціями з цільної або клеєної деревини та інших горючих та важкогорючих матеріалів, захищених від вогню та високих температур штукатуркою та іншими листовими та плитними матеріалами. До елементів покриттів не ставляться вимоги щодо меж вогнестійкості та меж поширення полум'я, при цьому елементи горючих перекриттів з деревини піддаються вогнезахисній обробці.
IVa	Будівлі переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса — зі сталевих незахищених конструкцій — зі сталевих профільованих листів або інших негорючих матеріалів з горючими утеплювачем.
V	Будівлі, до несучих та огорожувальних конструкцій яких не встановлюються вимоги щодо меж вогнестійкості та меж поширення вогню.

МЕЖА ПОШИРЕННЯ ВОГНЮ ПО БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЯХ — це розмір пошко-

дження зони зразка в площині конструкції від межі зони нагрівання перпендикулярно їй до найбільш віддаленої точки пошкодження (для вертикальних конструкцій — вверх, для горизонтальних — в кожний бік).

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

ПРИЗНАЧЕННЯ ТА КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

СИСТЕМА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ — це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збиткам від неї.

Пожежна безпека забезпечується системами запобігання пожежі та протипожежного захисту, а також організаційно-технічними заходами.

Системи пожежного захисту мають виконувати такі завдання:

- виключати виникнення пожежі;
- забезпечити безпеку людей у разі пожежі;
- забезпечити пожежну безпеку матеріальних цінностей;
- забезпечити пожежну безпеку людей і матеріальних цінностей одночасно.

Потрібний рівень пожежної безпеки за допомогою вказаних систем повинен бути не менше за 0,999999 відвернення впливу небезпечних факторів на рік із розрахунку на кожну людину, а допустимий рівень пожежної небезпеки для людей має бути не більше 10^{-6} впливу небезпечних факторів пожежі, що перевищують гранично допустимі значення на рік із розрахунку на кожну людину.

РІВЕНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ являє собою кількісну оцінку запобігання збиткам при можливій пожежі.

ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖІ досягається попередженням утворення горючого середовища та (або) попередженням утворення в горючому середовищі (або внесення до нього) джерел запалювання.

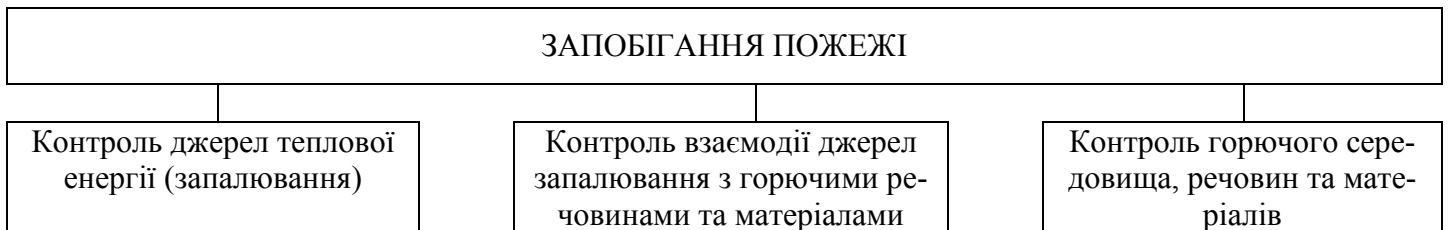


Рис. 2 . Схематичне зображення системи запобігання пожежі

ПОПЕРЕДЖЕННЯ УТВОРЮВАННЯ ГОРЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Попередження утворення горючого середовища всередині технологічного устаткування при його нормальній роботі, а також у випадках виникнення позаштатних ситуацій забезпечується спеціальними технічними рішеннями.

Найбільш поширеним способом попередження утворення (обмеження) горючого середовища є його МІНІМІЗАЦІЯ, найбільш радикальним способом — ЗАМІНА горючих речовин і матеріалів, що використовуються, на негорючі.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ УТВОРЮВАННЯ ДЖЕРЕЛ ЗАПАЛЮВАННЯ



Рис. 3 . Схема забезпечення попередження утворення горючого середовища

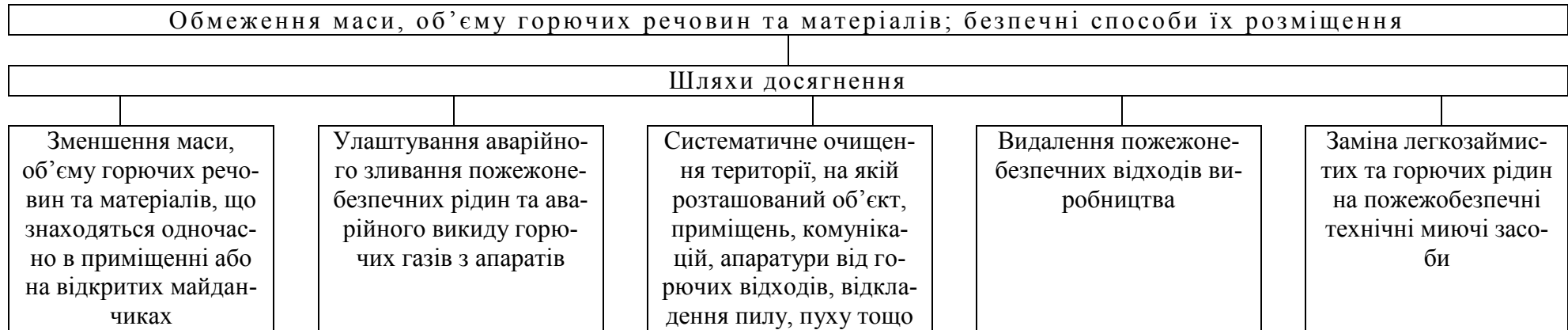


Рис. 4. Способи обмеження маси, об'єму горючих речовин та матеріалів

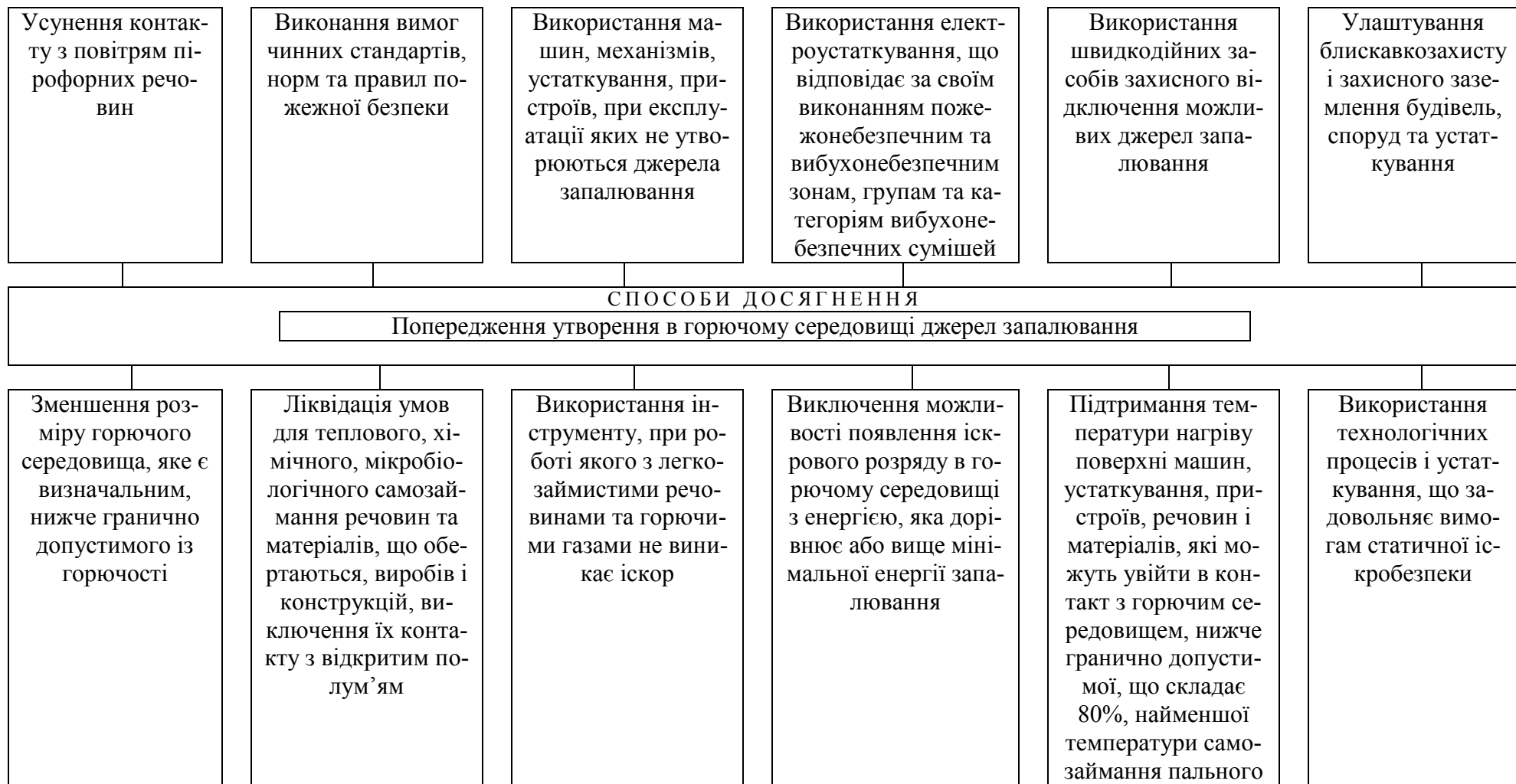


Рис. 5 . Схема забезпечення попередження утворення в горючому середовищі джерел запалювання

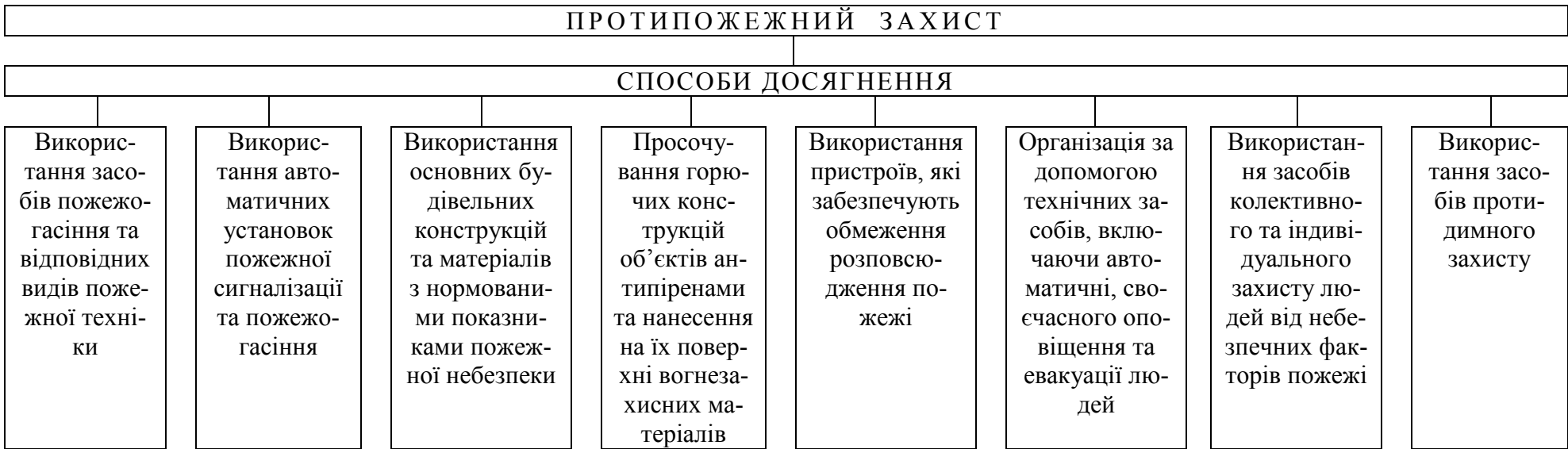


Рис. 6 . Схема забезпечення протипожежного захисту

ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ

Оскільки повністю виключити імовірність виникнення пожежі неможливо, то необхідно використовувати стратегію обмеження її наслідків, яка досягається такими заходами:

- забезпеченням потрібної вогнестійкості будівель та споруд;
- забезпеченням своєчасної евакуації людей та відповідності чинним нормам шляхів евакуації;
- створенням умов для ефективного гасіння пожежі;
- обмеженням поширення пожежі;
- своєчасною ліквідацією горіння.

Перераховані заходи реалізуються через систему забезпечення протипожежного захисту, що наведена на рис. ...

ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Всі протипожежні заходи можна розподілити на такі основні класи: КАПІТАЛЬНІ, ОРГАНІЗАЦІЙНІ та РЕЖИМНІ.

НЕ МОЖНА розподіляти протипожежні заходи на більш важливі та менш важливі, оскільки невиконання будь-яких з них може призвести до аналогічних наслідків.

ВСІ ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ ОДНАКОВОГО СТУПЕНЯ ВАЖЛИВОСТІ!

ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ТА ПРОТИВИБУХОВИЙ ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

КЛАСИФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Будівельні матеріали залежно від значень параметрів горючості поділяють на НЕГОРЮЧІ та ГОРЮЧІ.

До негорючих відносять будівельні матеріали при таких значеннях параметрів горючості:

- приріст температури в печі не більше 50 °С;
- втрата маси зразка не більше 50%;
- тривалість стійкого полуменевого горіння не більше 10 с.

Будівельні матеріали, що не відповідають хоча б одному з вказаних значень параметрів, відносяться до горючих.

Під **СТІЙКИМ ПОЛУМЕНЕВИМ ГОРІННЯМ** слід розуміти безперервне полуменеве горіння матеріалів протягом 5 с.

Горючі будівельні матеріали залежно від значень параметрів горючості поділяють на чотири групи: Г1, Г2, Г3, Г4.

Група горючості матеріалу	ПАРАМЕТРИ ГОРЮЧОСТІ			
	Температура димових газів T , °С	Ступінь пошкодження за довжиною, S_L , %	Ступінь пошкодження за масою, S_M , %	Тривалість самостійного горіння, $t_{c.g}$, с
Г1	≤ 135	≤ 65	≤ 20	0
Г2	≤ 235	≤ 85	≤ 50	≤ 30
Г3	≤ 450	> 85	≤ 50	≤ 300
Г4	> 450	> 85	> 50	> 300

ПОВЕРХНЕВА ГУСТИНА ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ (ПГТП) – променистий тепловий потік, що діє на одиницю поверхні рака.

КРИТИЧНА ПОВЕРХНЕВА ГУСТИНА ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ (КПГТП) – мінімальне значення поверхневої густини теплового потоку, при якій виникає стійке полуменеве горіння.

Горючі будівельні матеріали, залежно від величини КПГТП поділяють на три групи займистості:

V1 – величина КППТП, рівна або більша за 35 кВт/м²;

V2 – величина КППТП, рівна або більша за 20 кВт/м², але менша за 35 кВт/м²;

V1 – величина КППТП, менша за 20 кВт/м²;

МЕТОДИ ЗАХИСТУ НЕСУЧИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Використовують два методи захисту металевих конструкцій: тепловідвід та теплоізоляцію.

Тепловідвід здійснюється охолодженням порожнистих сталевих конструкцій рідиною, що циркулює, та заповненням порожнистих колон бетоном. Межа вогнестійкості захищених таким чином конструкцій, залежно від їх товщини та швидкості руху води, може досягати 2 годин.

Для вогнезахисту методом теплоізоляції, в основному, використовують три способи:

- збільшення товщини захисного шару шляхом обкладення цеглою, бетонуванням, штукатуренням;
- встановленням теплоізолювальних облицювань (екранів);
- нанесення вогнезахисних покриттів.

Шар штукатурки завтовшки 25 мм, нанесений по сталевій сітці, підвищує межу вогнестійкості сталевій колоні до 50 хв, а шар товщиною 50 мм – до 2 год.

Для захисту металевих конструкцій широко використовують різні теплоізоляційні плити, виконані з керамзиту, вермикуліту, мінеральної вати, керамічного волокна, азбоцементу. Межа вогнестійкості сталевій колоні, захищеної гіпсовими плитами завтовшки 30 мм та шаром штукатурки 20 мм, досягає 2 год.

Азбоцементні плити завтовшки 40 мм з шаром штукатурки 20 мм забезпечують захист сталевій колоні також протягом 2 год. Керамзитові плити завтовшки 40 мм зі штукатуркою завтовшки 20 мм забезпечують двогодинний захист сталевій колоні, а плити завтовшки 65 мм при тому ж шарі штукатурки збільшують межу вогнестійкості до 3,5 год.

Одним з найперспективніших напрямів у галузі захисту сталевих елементів та конструкцій від вогню є використання спучуваних складів (фарб, обмазок), вогнезахисні властивості яких проявляються за рахунок збільшення товщини їх шарів та змінювання теплофізичних характеристик при інтенсивному тепловому впливові.

Для зменшення швидкості поширення вогню по горючій покрівлі її покривають шаром гравію завтовшки 20 мм по шару бітумної мастики завтовшки не більше 2 мм.

ВОГНЕЗАХИСТ ДЕРЕВИНИ ТА КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ВИКОНАНІ З НЕЇ

До традиційних способів вогнезахисту дерев'яних конструкцій відносять штукатурення. Шар штукатурки завтовшки 20 мм збільшує межу вогнестійкості дерев'яної колоні до 1 год, дерев'яної перегородки до 0,75 год.

Ефективним способом зменшення пожежної небезпеки деревини є вогнезахисне просочування. За просочуваністю породи деревини поділяють на три групи:

- 1 – легкопросочувані;
- 2 – помірно просочувані;
- 3 – важкопросочувані.

ПРОТИПОЖЕЖНІ ВІДСТАНІ

Противопожежні відстані призначені для запобігання можливості розповсюдження пожежі на сусідні будівлі та споруди, а також для забезпечення маневрування, встановлення, розгортання пожежної техніки та підрозділів пожежної охорони.

Потрібні величини противопожежних відстаней наведені у додатку 3.1 до ДБН 360-92.

Противопожежні відстані між житловими, громадськими і допоміжними будинками промислових підприємств треба приймати за табл. (чисельник). Противопожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будівель до виробничих будинків промислових підприємств, сільськогосподарських будівель і споруд треба приймати за табл. (знаменник).

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані, м, при ступені вогнестійкості будинків		
	I, II	III	IIIa, IIIб, IV, IVa, V
I, II	6/9	8/9	10/12
III	8/9	8/12	10/15
IIIa, IIIб, IV, IVa, V	10/12	10/15	15/18

Відстані від краю проїзду до стін будинку, як правило, слід приймати 5-8 м для будинків до 9 поверхів і 8-10 м – для будинків 9 поверхів і вище. Ширина проїзду повинна бути не менше 3,5 м. в зоні між будинком і проїздом, а також на відстані 1,5 м від проїзду з протилежного боку будинку не допускається розміщення огорож, повітряних ліній електропередач і рядкова посадка дерев.

Згідно з Правилами пожежної безпеки в Україні, тимчасові споруди, кіоски, ларки тощо повинні розміщуватися на відстані не менше 10 м від інших будівель та споруд.

Інвентарні будівлі мобільного типу, кіоски, інші подібні будівлі допускається розміщувати групами, але не більше 10 в одній групі, при цьому площа групи не повинна перевищувати 800 м². Відстань між групами цих будівель та від них до інших будівель слід приймати не менше 15 м.

Протипожежні відстані не дозволяється захаращувати, використовувати для складування матеріалів та устаткування, стоянок транспорту, будівництва та встановлення тимчасових будівель, споруд, індивідуальних гаражів.

ПРОТИПОЖЕЖНІ ПЕРЕШКОДИ

ПРОТИПОЖЕЖНА ПЕРЕШКОДА – це будівельна конструкція, інженерна споруда чи технічний засіб, що має нормовану межу вогнестійкості, яка перешкоджає поширенню вогню з одного місця в інше.

Вогнестійкість протипожежної перешкоди визначається вогнестійкістю її елементів, а саме:

- огорожувальної частини;
- конструкцій, що забезпечують стійкість перешкоди;
- конструкцій, на які вона опирається;
- вузлів кріплення між ними.

До протипожежних перешкод належать: протипожежні стіни, перегородки, перекриття, зони, тамбури-шлюзи, двері, вікна, люки, клапани.

ПРОТИВИБУХОВИЙ ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Головною ознакою вибуху є миттєва зміна тиску, що залежить від температури та об'єму продуктів горіння. Навантаження, яке виникає при вибуху, на огорожувальні будівельні конструкції може досягати сотень тисяч паскалей, що значно перевищує допустимий тиск, при якому такі конструкції зберігають несучу здатність й цілісність.

Надлишковий тиск на конструкції, Па	Ступінь руйнування конструкцій
$\Delta P_n \leq 5 \cdot 10^3$	Руйнування застосування, легких перегородок, розкриття легкоскладаних конструкцій, дверей, воріт
$5 \cdot 10^3 < \Delta P_n \leq 5 \cdot 10^4$	Руйнування плит покриття, перекриттів, покрівлі, цегляних стін завтовшки до 51 см, бетонних стін завтовшки до 26 см
$5 \cdot 10^4 < \Delta P_n \leq 10^5$	Руйнування будівель зі сталевим каркасом, цегляних стін завтовшки до 64 см, бетонних стін завтовшки до 36 см
$\Delta P_n > 10^5$	Повне руйнування цегляних та залізобетонних будівель

Для забезпечення вибухозахисту будівель слід прагнути того, щоб тиск вибуху не перевищував допустимого для будівельних конструкцій. У цих цілях використовуються легкоскладані конструкції.

До легкоскладаних конструкцій належать стінові та покрівельні панелі, вікна, двостулкові двері та ворота, а також інші огорожувальні конструктивні елементи, руйнування та розкриття, яких у разі вибуху має при надлишковому тиску, що не перевищує допустимого для основних несучих та огорожувальних конструкцій будівлі.

ЕВАКУАЦІЯ ЛЮДЕЙ У РАЗІ ПОЖЕЖІ

Найсуттєвішими факторами, які створюють загрозу для життя та здоров'я людини, яка перебуває в зоні пожежі, є:

- токсичні продукти горіння;
- вогонь та променисті потоки;
- підвищена температура середовища;
- дим;
- недостатність (знижена концентрація) кисню;
- вибухи, та витікання небезпечних речовин, що відбуваються внаслідок пожежі;
- руйнування будівельних конструкцій;
- ураження електричним струмом;
- паніка.

Більшість людей гине на пожежах внаслідок отруєння токсичними продуктами горіння.

Основними з них є оксиди вуглецю та сірки, аміак, газоподібні соляна (хлористоводнева) і синильна (ціанистоводнева) кислоти, ароматичні та аліфатичні вуглеводні, аліфатичні альдегіди.

Вимушений рух людей із зони, де можливий вплив на них небезпечних факторів пожежі, називається ЕВАКУАЦІЄЮ.

Евакуація людей із будівель та споруд здійснюється по шляхах евакуації через евакуаційні виходи.

ШЛЯХ ЕВАКУАЦІЇ – безпечний для руху людей шлях, що веде до евакуаційного виходу.

Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть із приміщення:

Першого поверху безпосередньо назовні або через коридор, вестибюль, сходову клітку;

Будь-якого поверху, окрім першого, що коридору, що веде на сходову клітку або безпосередньо у сходову клітку (в тому числі через хол). При цьому сходові клітки повинні мати вихід назовні безпосередньо або крізь вестибюль, що відокремлений від прилеглих коридорів перегородками з дверима;

До сусіднього приміщення на тому ж поверсі, яке забезпечене вже згаданими виходами.

Ширина шляхів евакуації в світлі повинна бути не менше 1 м, дверей – не менше за 0,8 м. висота проходу на шляхах евакуації повинна бути не менше 2 м.

Улаштування розсувних та підйомних дверей та воріт, а також дверей та турнікетів, що обертаються, на шляхах евакуації людей не дозволяється.

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель (приміщень).

ДОПУСКАЄТЬСЯ влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення:

- на балкони та лоджії;
- на площадки зовнішніх евакуаційних сходів;
- у разі одночасного перебування в ньому не більше 15 чоловік;
- у комори площею не більше 200 м²; у санвузлі.

Зовнішні евакуаційні сходи треба виготовляти з негорючих матеріалів. Вони повинні сполучатися з приміщеннями через площадки або балкони, улаштовані на рівні евакуаційних виходів. Уквіт таких сходів повинен бути не більше 45°, а їх ширина – не менше за 0,7 м. зовнішні сходи повинні досягати рівня землі та мати огорожу.

Для забезпечення організованого руху під час евакуації та попередження паніки розробляють плани евакуації з будівель та місць з масовим перебуванням людей.

План евакуації складається з двох частин: графічної та текстової. Графічна частина являє собою план поверху або приміщення, який можна спрощувати. Однак всі евакуаційні виходи та шляхи мають бути позначені.

Під час складання таких планів евакуаційні виходи розділяють на основні (надійні й найближчі) та запасні, або резервні (менш надійні та більш віддалені).

Маршрути руху до основних евакуаційних виходів зображують суцільними лініями зі стрілками зеленого кольору, а маршрути до запасних – пунктирними лініями зеленого кольору зі стрілками.

Окрім маршрутів руху, на плані позначаються місця розташування засобів оповіщення та поже-

жогасіння.

Текстова частина плану евакуації затверджується керівником об'єкта і являє собою таблицю, яка містить перелік та послідовність дій у разі пожежі для конкретних посадових осіб і працівників.

ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ

ОСНОВНІ СПОСОБИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Для боротьби з пожежами використовують такі способи:

- 1) ізолюють осередок горіння від повітря чи подають до нього негорючі гази у такій кількості, щоб відносна кількість кисню була недостатньою для процесу горіння;
- 2) охолоджують осередок горіння до температури нижче точок займання матеріалів, що знаходяться в небезпечній зоні;
- 3) гальмують (інгібірують) швидкість хімічної реакції в полум'ї;
- 4) механічно зривають полум'я, діючи на нього сильними струменями газу, води чи порошку;
- 5) створюють умови, при яких полум'я може поширитися крізь вузькі канали, цим зменшується сила полум'я та площа осередків пожежі.

ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ ТА СПОЛУКИ

До вогнегасних належать речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створити умови для припинення горіння.

- використовуються такі види вогнегасних речовин:
- вода;
- вода з добавками, які підвищують її вогнегасну здатність;
- піна;
- газові вогнегасні склади;
- вогнегасні порошки;
- комбіновані вогнегасні склади.

Кожному способу припинення горіння відповідає конкретний вид вогнегасних засобів, які можна поділити на:

- ◆ *охолоджувальні* (вода, водні розчини, снігоподібна вуглекислота та ін.);
- ◆ *розбавлювальні* (діоксид вуглецю, водяна пара, інертні гази та ін.);
- ◆ *ізолювальні* (хімічна та повітряно-механічна піна, пісок та ін.);
- ◆ *засоби хімічного гальмування горіння* (вогнегасні порошки, брометил, хладон та ін.).

ВОДА – це найбільш поширений вогнегасний засіб. Вогнегасна здатність води проявляється в її охолоджуючій дії завдяки значній теплоємності ($4,19 \cdot 10^3$ Дж/кг·К) та теплоті пароутворення (близько 2260 Дж/кг), в розведенні горючого середовища утворюваними при випарюванні парами (з 1 л води утворюється близько 1700 л пари), що викликає зниження кількості кисню у навколишньому середовищі, справляє механічну дію на осередок горіння (зрив полум'я за допомогою струменя води).

Вода має високу термічну стійкість. Розкладення її на водень та кисень відбувається при температурах понад 1700°C.

Воду використовують у вигляді компактних струменів та в розпиленому стані. У вигляді струменів воду використовують для гасіння більшості твердих горючих речовин та матеріалів, важких нафтопродуктів, для створення водяних завіс та охолодження об'єктів, що знаходяться поблизу осередків пожежі. Проте нафтопродукти та інші горючі рідини можуть спливати і продовжувати горіти на поверхні, тому вогнегасний ефект води у цих випадках підвищують шляхом подання її в розпиленому стані.

Воду не можна використовувати:

для гасіння електрооб'єктів, тому що вода містить різноманітні солі і має електричну провідність;

для гасіння речовин та матеріалів, що взаємодіють із нею (наприклад, лужних та лужно-

земельних металів тощо).

При гасінні полум'я інтенсивність подачі води повинна дорівнювати $0,06 \dots 0,45 \text{ л/м}^3 \cdot \text{с}$.

ПІНА – це колоїдна дисперсна система, яка складається з комірок – пузирчиків газу. Стінки пузирчиків утворюються із розчинів поверхнево-активних речовин і стабілізаторів.

Піни розподіляють на *хімічні* та *повітряно-механічні*.

Хімічну піну отримують двома шляхами:

із порошку, який складається з лужної та кислотної частин, змішуванням його з водою у піногенераторах, а також з водних розчинів лугів та кислот, змішуваних у вогнегасниках перед поданням піни у осередок горіння. Лужна частина цих реагентів складається з карбонату чи гідрокарбонату натрію та піноутворюючої речовини. Хімічна піна містить (за об'ємом): 80% вуглекислого газу; 19,7% води; 0,3% піноутворюючої речовини. Піна має густину біля 200 кг/м^3 , кратність (відношення об'єму піни до об'єму продуктів, з яких вона утворена) біля 5 та стійкість (час з моменту утворення піни до її повного розпаду) близько 10 хв.

При гасінні пожежі піна, покриваюча поверхні, ізолює їх від повітря, а вуглекислий газ, звільнюючись завдяки руйнуванню бульбашок піни, знижує концентрацію кисню у навколишньому середовищі.

Проте зараз у зв'язку з високою вартістю та складністю організації пожежогасіння хімічна піна використовується дуже рідко.

Повітряно-механічну піну отримують при змішуванні водного розчину піноутворювача з повітрям. Кратність піни буває низькою (до 20), середньою (до 300) та високою (до 1000).

Піна кратністю 100 містить 99% повітря, 0,94... 0,96% води та 0,04.. 0,06% піноутворювача, має густину біля 10 кг/м^3 , стійкість 5 ..20 хв. Вогнегасна дія повітряно-механічної піни полягає в ізоляції та охолодженні горючих речовин та матеріалів. Обмеження у використанні піни є такими ж, як і для води. Крім того, повітряно-механічну піну не використовують для гасіння гідрофільних рідин (спирту, ацетону та ін.).

Водяна пара використовується здебільшого для гасіння пожеж у замкнутих об'єктах до 500 м^3 . Гасіння вогню водяною парою ґрунтується на зменшенні концентрації кисню. Вогнегасна концентрація водяної пари у повітрі при гасінні дорівнює близько 35% об'єму. Інтенсивність подання пари повинна бути не меншою $0,002 \dots 0,005 \text{ кг/м}^3 \cdot \text{с}$.

Такі гази, як *діоксид вуглецю (вуглекислота), азот, аргон, гелій та індій*, не підтримують горіння. Вогнегасна дія цих агентів полягає у розчиненні повітря та зниженні у ньому концентрації кисню до межі, при якій горіння припиняється. Вуглекислота використовується в стані газу та снігу.

Її вогнегасний ефект ґрунтується на зниженні концентрації кисню в осередку горіння до такого ступеню, що горіння не можливе. Крім того, вуглекислота, що викидається у вигляді снігу при температурі мінус 78°C , має різку охолоджуючу дію. Вогнегасна концентрація повинна бути не меншою 30% (за об'ємом), з 1 л рідкої вуглекислоти утворюється 506 л. газу і 280 г снігу. Вуглекислота не справляє додаткової руйнуючої дії на об'єкт, що захищається, та використовується для гасіння пожеж при займанні різних речовин, матеріалів та об'єктів, включаючи електроустаткування під напругою.

Галоїдовані вуглеводні сполуки, до яких відносять *бромистий етил, фреон, хладон 114B2* (тетрафторброметан), використовуються у пожежогасінні завдяки інгібіруючій (гальмуючій) дії на реакцію горіння. Мінімальна вогнегасна концентрація фреону 114B2 - 1,9% за об'ємом), питома витрата - $0,202 \text{ кг/м}^3$ для приміщень з виробництвами категорії В і $0,215 \text{ кг/м}^3$ - для приміщень категорій А і Б. Фреон 114B2 майже у 12 разів ефективніший за вуглекислоту, з 1 л рідини утворюється 245 л пари.

Галоїдовані вуглеводні сполуки, як і вуглекислота, не чинять додаткової руйнуючої дії на об'єкти, що захищаються, і використовуються для гасіння пожеж різних речовин, матеріалів та об'єктів, включаючи електроустаткування під напругою. Головний недолік фреону 114B2: - висока вартість та екологічна шкідливість.

Порошки відрізняються високою вогнегасною здатністю та універсальністю, тобто здатністю гасити будь-які матеріали, в тому числі й ті, що не гасяться іншими засобами. Порошкові сполуки є єдиним засобом гасіння лужних металів, алюмінійорганічних та інших металоорганічних сполучень. Вони швидко ліквідують горіння при відносно малому витрачанні, не замерзають, не викликають корозії металів, у зоні горіння не є електропровідними, не псують речовину та матеріали. Сутність гасіння порошками полягає у сповільненні реакції горіння, у розведенні пару матеріалів, що горять, і

кисню у зоні горіння порошковою хмарою та газообразними продуктами їх розкладу. Крім того, розплавляючись, порошки можуть утворювати на поверхнях, що горять, плівку, яка ізолює матеріал від доступу кисню.

Широко використовують порошкові сполуки на основі карбонатів та бікарбонатів натрію та калію (порошок ПСБ-3). Для отримання порошків використовують фосфорно-амонійні солі (порошки ПР і П-ІА), що відносяться до порошків загального призначення. Вони призначаються для гасіння твердих горючих матеріалів, які містять вуглець, а також ЛВК та ГЖ.

Спеціальні порошки: ПС - на основі бікарбонату натрію з добавками стеаратів ситалів та графіту (для гасіння лужних металів); МП - на основі графіту (для гасіння металів); СІ - являють собою комбінацію твердого сорбенту та фреону 114В2 (для гасіння пірофорних - самозаймистих на повітрі сполучень, наприклад, алюмінійорганічних); ПХ - на основі хлоридів натрію та калію (для гасіння практично будь-яких матеріалів, що горять).

Недоліки порошків - висока гігроскопічність, здатність до злежування та утворення грудок.

ПЕРВИННІ ЗАСОБИ ОЖЕЖОГАСІННЯ

Первинні засоби пожежогасіння призначені для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку.

- використовуються такі види первинних засобів пожежогасіння:
- вогнегасники;
- пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати);
- пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

ПОЖЕЖНЕ ОБЛАДНАННЯ

Пожежне обладнання встановлюється на водопровідній мережі і служить для забору та подачі води до осередку пожежі. Це пожежні гідранти, пожежні крани. Пожежні крани комплектують напірним пожежним рукавом з приєднуваним до нього пожежним стволом та розмішують у пожежній шафі.

ПОЖЕЖНИЙ РУЧНИЙ ІНСТРУМЕНТ ТА ІНВЕНТАР

Пожежний інструмент та інвентар використовується при гасінні пожежі, в основному на початковій її стадії при ліквідації осередків пожежі. Пожежний ручний інструмент буває механізований і немеханізований (пожежний лом, сокири, багри та ін.). Пожежний інвентар: пожежні шафи, щити, стенди, відра, бочки для води, ящики для піску, тумби для розміщення вогнегасників, азбестове полотно тощо.

ВОГНЕГАСНИКИ

Залежно від способу транспортування до місця пожежі вогнегасники поділяють на:

- переносні, конструктивне виконання та маса яких забезпечують зручність їхнього перенесення людиною (можуть бути ручними та ранцевими);
- пересувні, змонтовані на колесах чи візку.

За видом вогнегасної речовини вогнегасники поділяються на:

- водні (із зарядом води чи води з добавками);
- пінні (із зарядом піноутворювачів різноманітних видів);
- повітряно-пінні (із зарядом водяного розчину піноутворювальних добавок);
- хімічно-пінні (із зарядом хімічних речовин, які на момент приведення вогнегасника до дії вступають у реакцію з утворенням піни та надмірного тиску);
- порошкові (із зарядом вогнегасного порошку);
- вуглекислотні (із зарядом діоксиду вуглецю);
- хладонові (із зарядом вогнегасної речовини на основі галогенізованих вуглеводнів);
- комбіновані (із зарядом двох і більше вогнегасних речовин).

Викидання (подавання) вогнегасної речовини в різних типах вогнегасників здійснюється:

- під тиском газу-витискувача, який міститься в окремому малолітражному балоні;

- під тиском газу-витискувача, який постійно знаходиться в корпусі (такі вогнегасники називають закачними);
- під тиском газів, що утворюються у результаті хімічної реакції.

Найширше використовують такі марки вогнегасників: вуглекислотні - ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8; вуглекислотно-брометилові ОУБ-3, ОУБ-7; хімічно-пінні - ОХП-10; повітряно-пінні - ОВП-10; хімічно-повітряно-пінні - ОХВП-10; порошкові - ОП-1, ОП-2, ОП-6, ОП-10; хладонові - ОАХ-0,5.

Вогнегасники маркують літерами (характеризують тип вогнегасника за вогнегасною речовиною чи складом) та цифрами (визначають об'єм заряду – для водних, пінних, повітряно-пінних, або масу заряду – для порошкових, газових, комбінованих).

Час дії ручних вогнегасників обмежений десятками секунд, довжина струменю гасячого агента не перебільшує кількох метрів, тому в дію їх треба приводити біля осередку горіння.

Повітряно-пінні вогнегасники використовують для гасіння пожеж класів А і В (горіння твердих та рідких речовин), за виключенням лужних металів, речовин, які горять без доступу повітря, та електроустановок під напругою.

Для приведення до дії необхідно видалити пристрій, який запобігає випадковому приведенню до дії; натиснути та відпустити кнопку, в результаті чого голка руйнує мембрану балону та газ-витискувач подається в корпус вогнегасника і утворює надлишковий тиск; підняти вогнегасник за ручку; направити піногенератор в напрямку осередку пожежі; натиснути на важіль керування клапаном і розпочати гасіння.

Хімічно-пінні вогнегасники призначені для гасіння твердих горючих матеріалів, горючих рідин, за виключенням речовин, які при здатні при взаємодії з хімічною піною вибухати або горіти. Ці вогнегасники не можна також використовувати для гасіння пожеж в електроустановках під напругою.

Порядок приведення у дію:

1. прочистити сприск від бруду та пилу за допомогою спеціальної голки, що прив'язана до ручки (в останніх моделях використовується пластмасова заглушка, яку необхідно відкрити);
2. повернути важіль запуску на 180° вверх до кінця (при цьому підіймається шток та клапан відкриває отвір у стакані, в якому знаходиться кислотна частина – весь об'єм корпусу заповнений лужною частиною);
3. перевернути вогнегасник до гори дном. Декілька разів потрясти вогнегасник для того, щоб прискорити змішування кислоти з лугом, за перебігом реакції виділяється діоксид вуглецю, який створює необхідний робочий тиск усередині корпусу, та утворюється хімічна піна.

Вуглекислотні вогнегасники застосовуються, як правило, для гасіння пожежі класу В горіння рідких речовин, крім тих, що можуть горіти без доступу повітря) та електроустаткування під напругою до 1000В за умови обмеження наближення до струмопровідних частин на відстань не ближче 1 м. Вуглекислотно-брометилові вогнегасники непридатні для гасіння електроустаткування та електромереж, що знаходяться під напругою більш 380 В, а також лужних та лужноземельних металів. Заряд зазначених вогнегасників токсичний, тому гасити загоряння у закритих приміщеннях об'ємом менш 50 м³ пропонується крізь віконні та дверні прорізи. Після гасіння треба старанно провітрити приміщення.

Для приведення до дії потрібно:

1. розтруб вогнегасника спрямувати на осередок пожежі;
2. видалити запобіжну чеку;
3. натиснути на важіль керування клапаном, одночасно тримаючись за ручку.

Не можна братися за розтруб вогнегасника, тому що температура снігоподібної вуглекислоти, що викидається, становить мінус 78 °.

Порошкові вогнегасники використовуються для гасіння пожеж класів А (крім вогнегасника з порошком ПСБ-3), В і С та електроустановок під напругою до 1000В.

Для приведення до дії вогнегасника ОП-9 потрібно: видалити запобіжну чеку; натиснути та відпустити кнопку, в результаті чого голка руйнує мембрану балона та газ-витискувач надходить в корпус вогнегасника, створюючи в ньому надлишковий тиск та виконуючи спущення порошку; натиснути на важіль керування, при цьому відкривається клапан, та вогнегасна речовина крізь сифонну трубку, рукав та насадок-розпилювач подається на вогнище пожежі.

Для припинення викидання вогнегасної речовини необхідно відпустити важіль.

Для приведення закачного вогнегасника ОП-10з до дії необхідно висмикнути запобіжну чеку; взяти вогнегасник за ручку, спрямувати насадок на полум'я та натиснути важіль. При цьому опускається клапан і газопорошкова суміш надходить під дією тиску через сифонну трубку, шланг і – насадок і подається у вигляді струменя на вогнище пожежі. Для припинення викидання порошку необхідно важіль відпустити.

Хладонові вогнегасники не можна використовувати при гасінні електроустаткування та електромереж, що знаходяться під напругою більш 1000 В.

Вогнегасники слід розміщувати у легкодоступних та помітних місцях, в яких виключається пряме попадання сонячних променів і безпосередній вплив опалювальних та нагрівальних приладів.

Максимально допустима відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника має бути:

- 20 м – для громадських будівель;
- 30 м – для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини);
- 40 м – для приміщень категорій В і Г;
- 70 м - для приміщень категорії Д.

Виробничі приміщення категорії Д, а також такі, що містять негорючі речовини й матеріали, можуть не оснащуватися вогнегасниками, якщо їх площа не перевищує 100 м².

Приміщення, обладнані стаціонарними установками автоматичного пожежогасіння, оснащуються вогнегасниками на 50% їхньої розрахункової кількості.

ПОЖЕЖНА СИГНАЛІЗАЦІЯ

Функціональним призначенням системи пожежної сигналізації є виявлення осередку пожежі на початковій стадії її виникнення, щоб здійснити відповідні заходи: евакуацію людей, виклик пожежників, включення установок пожежогасіння тощо.

Запуск системи пожежної сигналізації може здійснюватися як автоматично, так і вручну.

Система пожежної сигналізації **повинна**:

1. швидко виявляти місце виникнення пожежі;
2. надійно передавати сигнал про пожежу на приймально-контрольний прилад, а також до пункту прийому сигналів про пожежу;
3. перетворювати сигнал про пожежу у форму, зручну для сприймання персоналом захищуваного об'єкта;
4. залишатися нечутливою до впливу зовнішніх факторів, що відміні від факторів пожежі;
5. швидко виявляти та передавати сповіщення про несправності, що перешкоджають нормальному функціонуванню системи.

Система пожежної сигналізації **не повинна**:

1. піддаватися впливу інших систем, з'єднаних або не з'єднаних з нею;
2. повністю або частково пошкоджуватися під впливом факторів пожежі до їх виявлення.

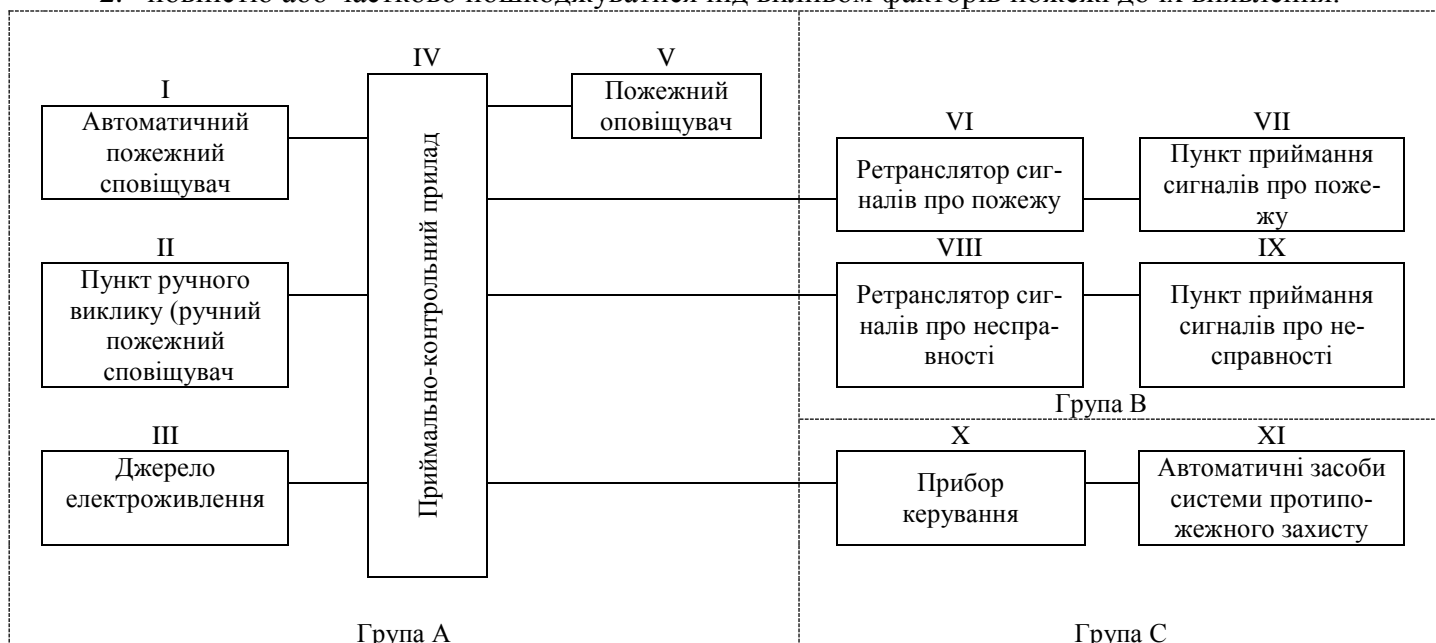


Рис. 7. Схема системи пожежної сигналізації

Блоки I, III, IV присутні у складі системи пожежної сигналізації, інші є необов'язковими складовими частинами системи.

Передавання та приймання сигналів про пожежу та несправності засобів пожежної сигналізації на захищуваних об'єктах може здійснюватися по загальному каналу зв'язку, тобто блоки VI, VII, VIII, IX можуть бути суміщені.

Обладнання та з'єднувальні елементи скомпоновані по трьох групах:

- група А – обладнання для забезпечення місцевої сигналізації;
- група В – додаткове обладнання для забезпечення зовнішнього контролю системи пожежної сигналізації;
- група С – додаткове обладнання для включення автоматичних засобів протипожежного захисту.

Для виявлення початкової стадії пожежі, для повідомлення про місце її виникнення і включення установок пожежогасіння використовують такі установки пожежної сигналізації: на базі автоматичних пожежних повідомлювачів; на базі ручних пожежних повідомлювачів; на базі автоматичних і ручних пожежних повідомлювачів. Такі системи в залежності від типу, призначення і особливостей навколишнього середовища встановлюють у приміщеннях виробництв, які відносяться за пожежною безпекою до категорій А, Б, В, а також у приміщеннях обчислювальних центрів та на інших об'єктах.

Установки електричної пожежної сигналізації незалежно від їх типів складаються із повідомлювачів-датчиків, які встановлюються у приміщеннях, що захищаються, і приймальної станції, джерел живлення і ліній зв'язку. Автоматичні повідомлювачі перетворюють неелектричні фізичні величини (наприклад, теплове, світлове випромінювання та ін.) в електричні сигнали, які передаються по провідних лініях зв'язку на приймальну станцію. Пожежні повідомлювачі в залежності від того, який параметр середовища викликає їх спрацювання, поділяються на теплові (ДТЛ, ДСП-038, ПОСТ-1, МДПИ-028, ИП-105-2/1), димові (ИДФ, ДИП, РИД різного модифікування), світлові (СИ-1, ИОП 409-1), комбіновані (КИ-1), ультразвукові (ДУЗ-4, ФИКУС-МП) та ін.

Принцип дії та форма виконання пожежних повідомлювачів залежать від їх основних характеристик: інерційності, зони дії, конструктивного виконання. При виборі повідомлювачів враховують необхідну швидкість дії системи пожежного захисту, їх кількість, середовище, в якому буде працювати повідомлювач. До лінії зв'язку повідомлювачі можна вмикати паралельно (променева схема) або послідовно (шлейфна схема).

Схеми електричної пожежної сигналізації по забезпеченню надійності електроживлення відносяться до електроспоживачів I категорії, тобто повинні мати резервне незалежне джерело живлення з автоматичним увімкненням у випадку відмови основного джерела живлення.

Призначення радіоізотопної установки охоронно-пожежної сигналізації РУОП-1:

виявлення місць займистості за появою диму; подача звукового і світлового сигналів тривоги; увімкнення системи пожежогасіння; охорона об'єктів за допомогою контролю цілісності шлейфів блокування.

Призначення ультразвукового пристрою ДУЗ-4:

виявлення займистості в приміщеннях і проникнення в них сторонніх осіб. При виборі станцій слід мати на увазі, що вони комплектуються пожежними оповіщувачами певних типів.

ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ (ПОВІДОМЛЮВАЧ) – це пристрій для формування сигналу про пожежу. Його можна розглядати як перетворювач неелектричних параметрів, які характеризують ознаки пожежі, в електричний сигнал.

Пожежні сповіщувачі класифікуються за цілим рядом ознак залежно від виду контролюваного параметра (явища), за способом реагування на контрольовані параметри, за конфігурацією чутливого елемента тощо.

Види пожежних сповіщувачів (ПС)		
1	2	3
теплові	точкові	максимальні, диференціальні, максимально-диференціальні
	лінійні	максимальні, диференціальні, максимально-диференціальні
1	2	3
димові	точкові	радіоізотопні оптичні
	лінійні	оптичні
полум'я (світлові)		ІЧ-діапазону, УФ-діапазону, двох та більше спектральні видимого спектра випромінювання
комбіновані ручні автоматичні		

ТЕПЛОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ – автоматичний пожежний сповіщувач, який реагує на певне значення температури та (чи) швидкість її наростання.

ДИМОВИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ – автоматичний пожежний сповіщувач, який реагує на аерозольні продукти горіння.

РАДІОІЗОТОПНИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ – димовий пожежний сповіщувач, який спрацьовує внаслідок впливу продуктів горіння на іонізаційний струм робочої камери сповіщувача.

ОПТИЧНИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ – димовий пожежний сповіщувач, який спрацьовує внаслідок впливу продуктів горіння на поглинання або розсіювання електромагнітного випромінювання сповіщувача.

ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ ПОЛУМ'Я реагує на електромагнітне випромінювання полум'я.

КОМБІНОВАНИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ реагує на два (та більше) фактора пожежі.

ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ МАКСИМАЛЬНОГО ТИПУ формує сповіщення про пожежу у разі перевищення за певний період часу встановленого значення контрольованого параметра.

ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ТИПУ формує сповіщення про пожежу у разі перевищення за певний період часу встановленого значення зміни швидкості контрольованого параметра.

ТОЧКОВИЙ СПОВІЩУВАЧ реагує на параметр (явище), що контролюється поблизу його компактного чутливого елемента.

ЛІНІЙНИЙ СПОВІЩУВАЧ реагує на виникнення фактора пожежі уздовж певної безперервної лінії.

СТАЦІОНАРНІ АВТОМАТИЧНІ УСТАНОВКИ (СИСТЕМИ) ПОЖЕЖОГАСІННЯ

АВТОМАТИЧНА УСТАНОВКА ПОЖЕЖОГАСІННЯ – це сукупність стаціонарних технічних засобів для гасіння пожежі за рахунок випуску вогнегасної речовини з автоматичним способом приведення до дії.

Установки автоматичного пожежогасіння повинні забезпечувати:

- час спрацьовування менший гранично допустимого часу вільного розвитку пожежі;
- тривалість дії в режимі гасіння, необхідну для ліквідації пожежі;
- інтенсивність подавання (концентрацію) вогнегасних речовин;
- надійність функціонування.

Існують такі типи устаткування для пожежогасіння: спринклерні та дренчерні, газового пожежогасіння типу БАЕ та ін.

Спринклерні та дренчерні установки відносяться до автоматичних засобів пожежогасіння і використовуються найширше. Вони призначаються для гасіння пожеж розпиленою водою. Спринклерні установки використовуються для локального гасіння пожеж та загорянь, охолодження будівельних

споруд та подання сигналу про пожежу, дренчерні - для гасіння пожеж по всій розрахунковій площі, а також для утворення водяних завіс.

Виходячи з того, що площа, яка захищається одним зрошувачем, не повинна перевищувати 12 м^2 для промислових, громадських і адміністративних приміщень та 9 м^2 - для складських приміщень, визначають кількість зрошувачів.



Рис. 8. Класифікаційна схема стаціонарних установок (систем) пожежогасіння

Подальший розвиток спринклерних та дренчерних систем привів до утворення автоматичних установок пінного пожежогасіння. Для утворення повітряно-механічної піни та подання її на захисний об'єкт використовують спринклерні та дренчерні пінні зрошувачі.

Треба пам'ятати, що вода і піна при гасінні пожежі можуть справляти додаткову руйнуючу дію на захисний об'єкт, особливо на радіоелектронну апаратуру.

Для гасіння пожеж на об'єктах, що мають значну матеріальну цінність, таких, наприклад, як обчислювальні центри, які не повинні зазнавати додаткової руйнуючої дії гасячого агента, використовують газові установки - батареї з ручним пуском ЧБР-2МА; батареї автоматичні з електричним пуском БАЕ (гасячий агент-хладон).

Автоматичними засобами пожежогасіння обладнують виробництва категорій А, Б, В і приміщення обчислювальних центрів та інших об'єктів.

У виборі установок газового пожежогасіння кількість балонів з гасячим агентом визначають з урахуванням об'єкта та питомих витрат агента.

МЕТОДИКА ВИБОРУ РУЧНИХ ВОГНЕГАСНИКІВ, ПОЖЕЖНОГО ІНСТРУМЕНТА ТА ІНВЕНТАРЯ

Умовами, що визначають вибір, є категорія приміщення за вибухопожежонебезпекою, площа яка підлягає захисту, і призначення об'єкта. При цьому необхідно звернути увагу на ознаки категорій і на те, що останні визначаються пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які використовуються у виробництві, їх агрегатним станом і кількістю.

Окрім того, категорія виробництва враховується при оцінці придатності будівельної частини об'єкта, виборі його конструкції, систем вентиляції і кондиціонування, водо- і газопостачання, установок пожежної сигналізації, пожежогасіння тощо.

При розрахунковому обґрунтуванні категорії виробництва необхідно виходити з можливості аварійної ситуації, коли виникає пошкодження обладнання і трубопроводів, пов'язане а попаданням пожежонебезпечних речовин у повітря приміщення. Необхідно розглядати гірший варіант, при якому

у приміщення може потрапити найбільша кількість небезпечної речовини (аварія апарата, трубопроводу, випаровування з непофарбованої поверхні, перевертання або зруйнування ємностей тощо).

При наявності кількох апаратів, що відрізняються за кількістю і властивостями речовин, які знаходяться в них, розрахунок слід виконувати за найсприятливішим варіантом, за яким об'єм вибухонебезпечної суміші буде невеликим. Розрахунковий час відключення трубопроводів приймають: рівним часу спрацювання систем автоматики відключення трубопроводів, згідно з паспортними даними установки, якщо ймовірність відмови систем автоматики не перевищує 0,000001 на рік, або забезпечено резервування її елементів (але не більше 3); 120 с, якщо ймовірність відмови систем автоматики перевищує 0,000001 на рік і не забезпечено резервування її елементів; 300 с - за умов ручного відключення. Не допускається використання технічних засобів відключення трубопроводів, для яких час відключення перевищує ці показники. При роботі з горючими рідинами або скрапленими газами враховується час випаровування. При вільному розлитті рідини на підлогу площу випаровування визначають (за відсутністю довідкових даних) виходячи із розрахунків 1л суміші і розчинів, що містять до 70% (по масі) розчинників, розливається на $0,5 \text{ м}^2$, а 1л решти рідин - на 1 м^2 підлоги приміщення.

Вільний об'єм приміщення є різницею між об'ємом приміщення і об'ємом, який займає технологічне обладнання. Якщо вільний об'єм приміщення визначити неможливо, то його допускається приймати умовно рівним 80% об'єму приміщення (ОНП 24-86, п. 3.4).

РОЗРАХУНОК НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ ВИБУХУ ДЛЯ ГОРЮЧИХ ГАЗІВ, ПАРУ ЛЕГКОЗАЙМИСТИХ І ГОРЮЧИХ РІДИН

Для індивідуальних горючих речовин, що складаються із атомів С, Н, О, N, Cl, Вг, J, F, надлишковий тиск вибуху

$$\Delta P = (P_{\max} - P_0) \frac{mz}{V_{\text{св}} \rho_{\text{ГП}}} \frac{100}{C_{\text{СТ}}} \frac{1}{R_{\text{H}}}$$

де P_{\max} - максимальний тиск вибуху стехіометричної газо- або пароповітряної суміші в замкнутому об'ємі, який визначається експериментально або за довідковими даними (за відсутністю даних допускається приймати $P_{\max} = 900 \text{ кПа}$);

P_0 - початковий тиск, кПа, допускається приймати $P_0 = 101 \text{ кПа}$;

m - маса горючого газу (ГГ) або пару легкозаймистих (ЗР) і горючих рідин (ГР), що потрапили внаслідок аварії у приміщення, кг;

z - коефіцієнт участі пальної речовини у вибуху, який розраховують на основі характеру розподілення газів і пару в об'ємі приміщення або приймають за табл. 2 ОНП 24-86 (для ГГ $z = 0,5$; для ЛЗР та ГР, нагрітих до температури спалаху і вище, а також нагрітих нижче температури спалаху, при можливості утворення аерозолу $z = 0,3$, для ЛЗР та ГР, нагрітих нижче температури спалаху при можливості відсутності утворення аерозолу $z = 0$);

$V_{\text{св}}$ - вільний об'єм приміщення, м^3 ;

$\rho_{\text{ГП}}$ - густина газу або пару, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$C_{\text{СТ}} = 100/(1 + 4,84\beta)$ - стехіометрична концентрація ГГ або пару ЛЗР та ГР, %;

$\beta = n_{\text{C}} + (n_{\text{H}} - n_{\text{X}})/4 - n_{\text{O}}/2$ - стехіометричний коефіцієнт кисню в реакції згоряння;

$n_{\text{C}}, n_{\text{H}}, n_{\text{O}}, n_{\text{X}}$ - кількість атомів відповідно С, Н, О і галоїдів у молекулі горючого;

$R = 3$ - коефіцієнт, що враховує негерметичність приміщення і неіадиабатичність процесу горіння.

Для індивідуальних речовин, які не вказані раніше, а також для сумішей

$$\Delta P = \frac{m H_T P_0 z}{V_{CB} \rho_B c_p T_0} \cdot \frac{1}{R_H},$$

де H_T - теплота згорання, Дж/кг; ρ_B - густина повітря до вибуху, кг/м³, при початковій температурі T_0 , К; c_p - теплоємність повітря, допускається приймати $c_p = 1001$ Дж/кг·К.

Маса газу, що надійшов у приміщення при розрахованій аварії, складає

$$m = (V_a + V_T) \rho_r$$

де V_a, V_T - об'єм газу, що вийшов відповідно із апарату і трубопроводів, м³; $V_a = 0,01 P_1 V$;

P_1 - тиск в апараті, кПа;

V - об'єм апарату, м³, $V_{1T} = gt$;

ϵ - об'єм газу, що вийшов із трубопроводу до його відключення, м³;

$V_{1T} = gt$ - витрата газу, що залежить від тиску в трубопроводі, його діаметра, температури газового середовища тощо, м³/с;

t - час відключення трубопроводу; V_{2T} - об'єм газу, що вийшов із трубопроводу після його відключення, м³, $V_{2T} = 0,01 \pi P_2 (r_1^2 L_1 + r_2^2 L_2 + \dots + r_n^2 L_n)$; P_2 - максимальний тиск у трубопроводі за технологічним регламентом, кПа; r - внутрішній радіус трубопроводів, м; L - довжина трубопроводів від аварійного апарату до засувки, м.

Маса пару рідини, що надійшла у приміщення, при наявності декількох джерел випаровування (поверхня розлитої рідини, поверхня із свіжонанесеним складом, відкриті ємкості тощо) дорівнює

$$m = m_p + m_{\text{ЕМК}} + m_{\text{СВ.ОКР}},$$

де $m_p, m_{\text{ЕМК}}$ - маса рідини, що випаровувалась із поверхні відповідно розливу і відкритих ємкостей, кг; $m_{\text{СВ.ОКР}}$ - маса, що випаровувалась із поверхні, на яку нанесена застосовувана сполука, кг. Якщо аварійна ситуація пов'язана з можливим надходженням рідини у розпиленому стані, то її слід враховувати введенням у формулу додаткового складового, який характеризує загальну масу рідини, що надійшла від розпилюючого обладнання, виходячи із тривалості його роботи. Кожне із складових в останній формулі для пару визначається за формулою

$$m_{p, \text{ЕМК}; \text{СВ.ОКР}} = w \cdot F_H \cdot t,$$

де F_H - площа випаровування, що залежить від маси рідини, яка надійшла у приміщення, м²; w - інтенсивність випаровування, що визначається за довідковими даними, а при їх відсутності - за формулою, кг/(с·м²):

де r - коефіцієнт, який залежить від швидкості та температури випаровування (ОНТП 24-86, табл.3), M - молекулярна маса газу або пару, г/моль;

P_H - тиск насиченого пару при розрахунковій температурі рідини, що визначається за довідковими даними, кПа.

Допускається враховувати роботу аварійної вентиляції, якщо вона забезпечена резервними вентиляторами, автоматичним пуском при підвищенні максимально допустимої вибухобезпечної концентрації та електрозабезпеченням по першій категорії надійності, за умови розташування повітряно-огороджувальних пристроїв у безпосередній близькості від місця можливої розраховуваної аварії. При цьому масу горючих газів або пару ЛЗР і ГР, нагрітих до температури спалаху і вище, які надійшли в об'єм приміщення, слід розділити на коефіцієнт $K = At + 1$, де A - кратність повітрообміну, створюваного аварійною вентиляцією, с⁻¹; t - тривалість надходження ГГ і парів ЛЗР у приміщення.

ЗНАКИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Знаки пожежної безпеки - це частина знаків безпеки, які застосовуються в усіх галузях народного господарства. При їх вивченні потрібно звернути увагу на 4 групи знаків: забороняючі, попереджувальні, вказівні, а також на сигнальні кольори: червоний, жовтий, зелений і синій.

Сигнальний колір – *червоний*: смислове значення - заборона, безпосередня небезпека, засіб пожежогасіння; контрастний колір - білий.

Сигнальний колір - *жовтий*: смислове значення - попередження, можлива небезпека; контрастний колір - чорний.

Сигнальний колір - *зелений*: смислове значення - наказ, безпечно; контрастний колір - білий.

Сигнальний колір - *синій*: смислове значення - вказівка, інформація; контрастний колір - білий.

12. ЗМІСТ ПРОТОКОЛУ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ

1. Короткі відомості, про основні принципи пожежогасіння, а також про речовини і сполуки, які застосовуються з цією метою.

2. Перелік типів і марок вогнегасників з зазначенням їх конструктивних особливостей, порядку приведення в дію (увімкнення) і області застосування.

3. Призначення, особливості і область застосування обладнання пожежогасіння, про яке йдеться в даних методичних рекомендаціях.

4. Склад, принцип дії та область застосування пожежної сигналізації.

5. Перелік категорій виробництв, їх основні ознаки і формули для розрахункового обґрунтування.

6. Класи вибухонебезпечних зон.

7. Класи пожежонебезпечних зон.

8. Перелік типів і марок вогнегасників, пожежного інструмента та інвентарю.

9. Найменування груп знаків пожежної безпеки, а також знаків, що входять до цих груп. Приклади зображення знаків (по одному з кожної групи знаків).