

Тема:

# Пожежна безпека

## Література

1. Кулалаєва Н.В. Ручні пересувні засоби пожежогасіння: основні типи, будова та безпечне використання: навч. посібник / Михайлюк В.О., Халмурадов Б.Д. – Миколаїв: НУК, 2012. – 220 с.
2. ДБН-2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений.

**1. Основні поняття та визначення пожежної безпеки**

**2. Пожежонебезпечні властивості матеріалів та речовин**

**3. Система попередження пожеж**

**4. Система пожежного захисту**





# 1. Основні поняття та визначення пожежної безпеки

**Пожежа** – неконтрольоване горіння поза спеціального осередку, яке розвивається у часі та просторі.

**Пожежна небезпека** – можливість виникнення та (або) розвитку пожежі в будь-якій речовині, процесі, стані.



## 1. токсичні продукти

згоряння виникають при горінні синтетичних матеріалів

## 2. підвищена температура середи

вдихання розігрітого повітря разом з продуктами згоряння призводить до ураження органів дихання

## 3. дим

велика кількість дрібних частинок неспалених речовин, які знаходяться в повітрі, викликає інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок

## 4. брак кисню

обумовлений тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція окислення палаючих речовин та матеріалів

## 5. руйнування будівних конструкцій

відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур та вибухів

## 6. вибухи

в результаті розгерметизації ємностей і трубопроводів з небезпечними рідинами та газами або їх нагріванні під час пожежі

## 7. витікання небезпечних речовин

## 8. паніка

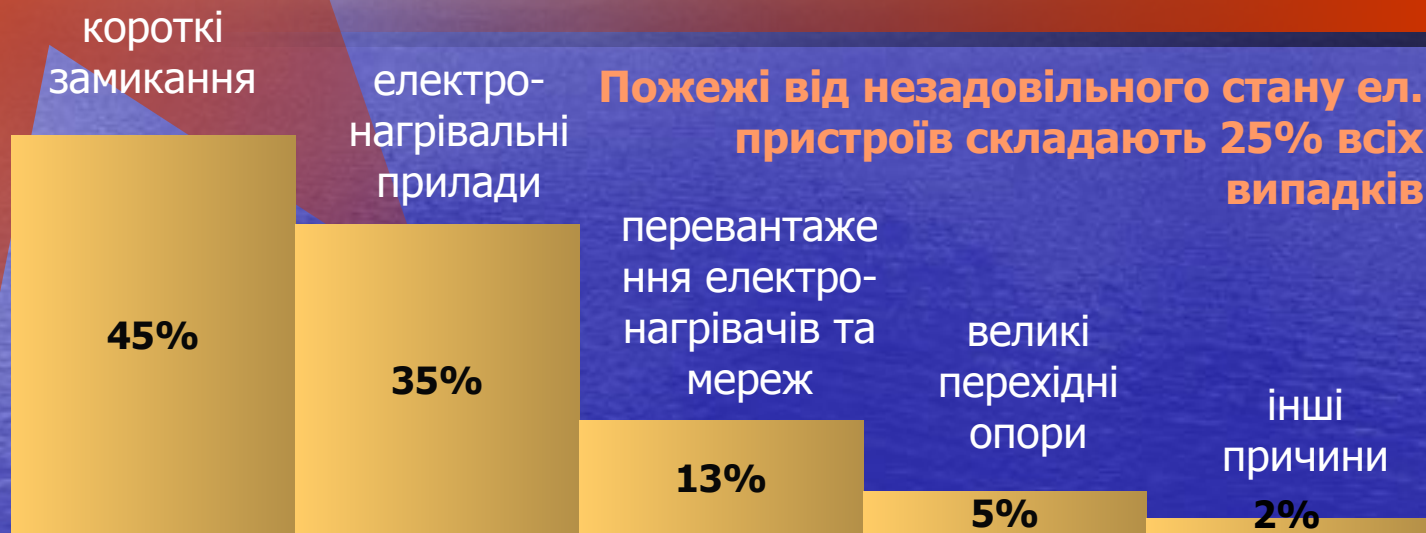
виникає в результаті швидких змін психічного стану людини депресивного характеру в умовах НС. При цьому люди втрачають розсудливість, їх дії стають неконтрольованими і неадекватними ситуації, що виникла

**Небезпечні фактори пожежі**

# Основні причини пожеж на виробництві:

1. Необережне поводження з вогнем

2. незадовільний стан електротехнічних пристроїв та порушення правил їх монтажу і експлуатації



3. порушення режимів технологічних процесів

4. несправність опалювальних приладів та порушення правил їх експлуатації

5. невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки



# Щоденно в Україні

Виникає 126 пожеж

Гине 6 осіб

Травмуються 4 особи

Нищиться 31 будівля та 4 одиниці техніки

Сигнал тривоги подається 577 разів

## Причини пожеж

- Необережне поводження з вогнем 30-40%
- Порушення правил монтажу та експлуатації електрообладнання та побутових приладів 20-25%
- Порушення правил монтажу та експлуатації приладів опалення 10-15%
- Бешкетування дітей з вогнем 10%

**Горючі речовини** - це тверді, рідкі, газо- або пилоподібні речовини, які здатні горіти, тобто окислюватися з виділенням тепла та світла.

**Окислювачі** - речовини, які при нагріванні або ударі можуть розкладатися з виділенням кисню.

В якості окислювача можуть бути кисень, хлор, бром та деякі інші речовини, в тому числі складні: азотна кислота, бертолетова сіль, калійна та натрієва селітри.

Звичайно окислювачем у процесах горіння є кисень, який міститься в повітрі.

## **Джерела запалювання**

### **відкриті**

полум'я,  
іскри,  
розпечені об'єкти,  
світлове випромінювання

### **приховані**

тепло хімічних реакцій,  
адсорбції,  
мікробіологічні процеси,  
адіабатичне стиснення,  
удар, тертя



**Горіння** - екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та (або) появою полум'я та (або) свічення.



Горюча речовина та кисень є речовинами, що реагують, та разом складають горючу систему, а джерело запалювання викликає в ній реакцію горіння. При постійному горінні джерелом запалювання є зона реакції.

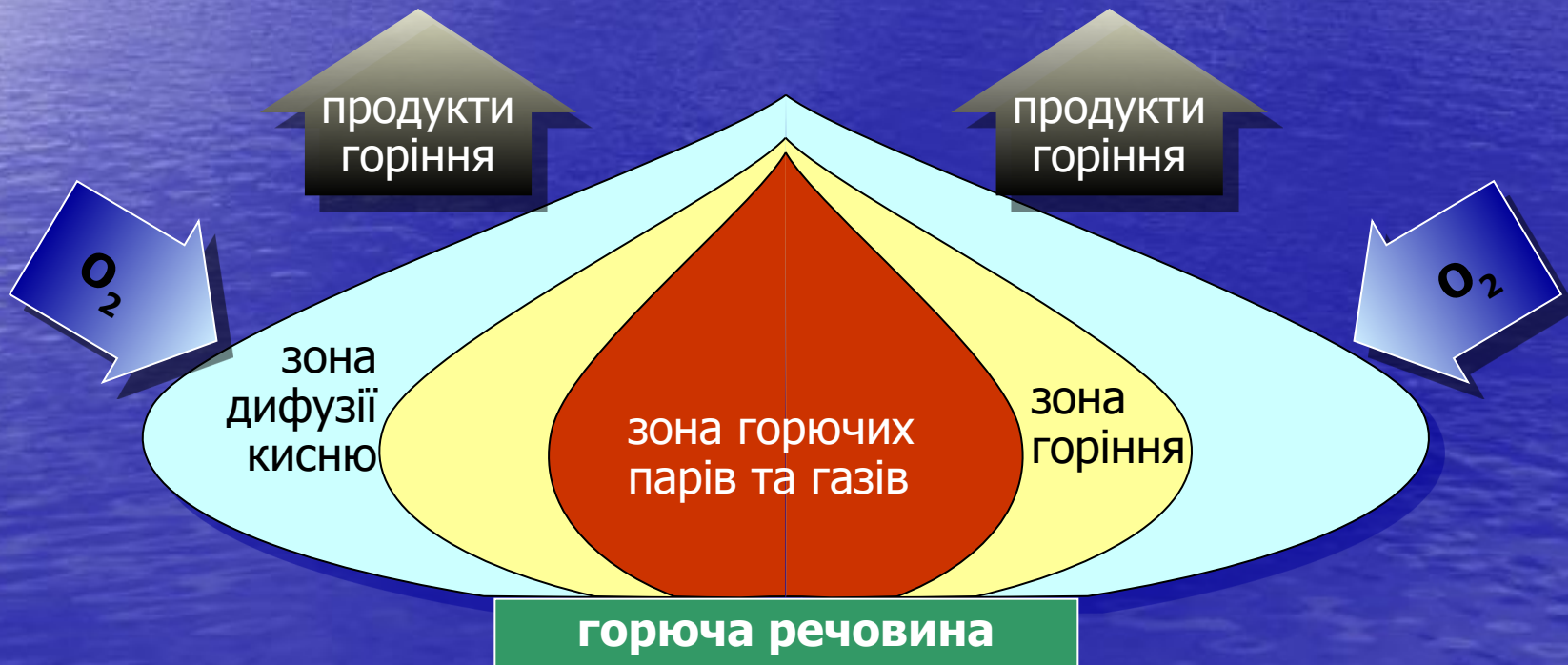
**гомогенні  
(однорідні)**

**повітря  
перемішані  
горюча речовина**

**горючі системи**

**гетерогенні  
(неоднорідні)**

**повітря  
не перемішані  
горюча речовина**





# Горіння

**Вибух** — надзвичайно швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії та утворенням стислих газів, здатних здійснювати механічну роботу

**Детонація** — високошвидкісне хімічне перетворення, що характеризується стисканням, нагріванням і переміщенням незгорілої суміші перед фронтом полум'я, що призводить до прискорення поширення полум'я та утворення в суміші ударної хвилі.

**Спалах** — швидке згоряння горючої суміші без утворення стислих газів, яке не переходить у стійке горіння.

**Загоряння** — початок горіння під дією джерела запалювання

**Займання** — загоряння, яке супроводжується появою полум'я

**Самозагоряння** — початок горіння без впливу джерела запалювання

**Самозаймання** — самозагоряння, що супроводжується появою полум'я

**Тління** — горіння без світіння, яке звичайно упізнається за появою диму

# Горючість - кваліфікаційна характеристика здатності речовин і матеріалів до горіння

## речовини та матеріали

### горючі

здатні загорятися при дії джерела запалювання

і самостійно горіти після його вилучення

### важкогорючі

здатні горіти в повітрі при дії джерела запалювання,

але не здатні самостійно горіти після його вилучення

### негорючі

не здатні горіти в повітрі



**Температура спалаху** – це найменша температура конденсованої речовини, при якій над її поверхнею утворюється пара, що здатна спалахувати від джерела запалювання, але швидкість її утворення при цьому недостатня для стійкого горіння.

**Температура займання** - це найменша температура речовини, при якому вона виділяє горючі пари і гази з такою швидкістю, що при дії на них джерела запалювання спостерігається займання (тобто виникає стійке полум'яне горіння).

### рідини

легкозаймисті  
(ЛЗР)

$$t_{\text{займ}} < 61^{\circ}\text{C}$$

горючі  
(ГР)

$$t_{\text{займ}} > 61^{\circ}\text{C}$$

**Аерозоль,**  
який завис в  
повітрі

**ПІЛ**

**Аерогель,**  
який осів на  
поверхнях

**Нижня (верхня) концентраційна межа поширення полум'я (НКМ, ВКМ) – це мінімальний (максимальний) вміст горючої речовини в однорідній суміші в окислювальному середовищі, при якому можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалювання.**

Група	НКМ	Клас	Параметр
<b>А</b> Вибухо- небезпечний	$\leq 65 \text{ г/м}^3$	<b>I</b> найбільш вибухонебезпечний	$\text{НКМ} \leq 15 \text{ г/м}^3$
		<b>II</b> вибухонебезпечний	$\text{НКМ} = 15 - 65 \text{ г/м}^3$
<b>Б</b> Пожежо- небезпечний	$> 65 \text{ г/м}^3$	<b>III</b> найбільш пожежонебезпечний	$t_{\text{займ}} \leq 250^\circ\text{C}$
		<b>IV</b> пожежонебезпечний	$t_{\text{займ}} > 250^\circ\text{C}$



# Система попередження пожеж

# Система попередження пожеж:

## комплекс

організаційних  
заходів

технічних засобів

спрямованих  
на  
усунення

умов виникнення пожежі

# Система пожежного захисту:

**сукупність**

**організаційних  
заходів**

**технічних засобів**

**спрямованих  
на**

**попередження  
впливу на людей  
небезпечних  
факторів пожежі**

**обмеження  
матеріального  
збитку від пожежі**



# Пожежний захист забезпечується:

вибором необхідного ступеня вогнестійкості будівельних конструкцій; раціональними об'ємно-планувальними рішеннями будівель та споруд; розташуванням приміщень та виробництв з урахуванням вимог пожежної безпеки;

улаштуванням протипожежних перешкод в будівлях, системах вентиляції, опалювальних та кабельних комунікаціях;

обмеженням витікання та розтікання горючої рідини під час пожежі;

створенням протидимного захисту;

забезпеченням евакуації людей;

використанням засобів пожежної сигналізації, оповіщення та пожежогасіння;

організацією пожежної охорони об'єкта;

засобами, що забезпечують успішність тактичних дій при гасінні пожежі.

# Ступінь вогнестійкості - здатність будівель (споруд) протистояти руйнуванню під час пожежі

залежить від

горючості та вогнестійкості будівельних конструкцій

меж поширення полум'я конструкціями

Ступінь вогнестійкості	Конструктивні характеристики
I	Будівлі з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону або залізобетону
II	У покриттях будівель можна застосовувати незахищені сталеві конструкції
III	Для перекриттів допускається використання дерев'яних конструкцій, захищених штукатуркою або важкогорючими матеріалами, листовими та плитковими
IIIa	Будівлі переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркасу - із сталевих незахищених конструкцій
IIIб	Будівлі переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркасу - з цільного або клеєного дерева, після вогнезахисної обробки, яка забезпечує необхідну межу розповсюдження вогню.
IV	Будівлі з несучими та огорожувальними конструкціями з цільного або клеєного дерева та інших горючих або важкогорючих матеріалів, захищених від впливу вогню та високих температур штукатуркою або іншими листовими чи плитними матеріалами.
IVa	Будівлі переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса - із сталевих незахищених конструкцій.
V	Будівлі, до несучих і огорожувальних конструкцій яких, не відносяться вимоги щодо меж вогнестійкості або меж поширення вогню

# Всі установки та засоби, що застосовуються для гасіння пожеж поділяються на:

- **Стаціонарні установки пожежогасіння** представляють нерухомо змонтовані апарати, трубопроводи та обладнання, які призначаються для подання вогнегасних речовин в осередок загоряння. Такі установки можуть бути автоматичними або дистанційними. Автоматичні установки при виникненні пожежі приводяться в дію відповідними датчиками, а дистанційні - людьми. В якості вогнегасної речовини в стаціонарних установках пожежогасіння застосовуються вода, піна, порошок, інертні гази. Найбільшого поширення набули спринклерні та дренчерні установки гасіння пожежі водою.
- **Пересувні пожежні засоби** – це різні типи пожежних машин, мотоциклів, автонасоси, мотопомпи, пожежні поїзди, пароплави, танки, літаки та ін.
- **Первинні засоби пожежогасіння** – призначені для ліквідації невеликих загорянь до прибуття пожежної команди. До них відносяться пересувні і ручні вогнегасники, внутрішні пожежні крани, ящики з піском, кошми, азбестові покривала, бочки з водою та відра до них, протипожежні щити з набором інвентарю та ін.



# Пожежна сигналізація

Пожежні оповіщувачі випускають **ручної** та **автоматичної** дії.

- **Ручний оповіщувач** вмикає людина, яка виявила пожежу, натисненням кнопки.
- **Автоматичний** – спрацьовує від впливу температури, диму, випромінювання полум'я на початковій стадії пожежі.

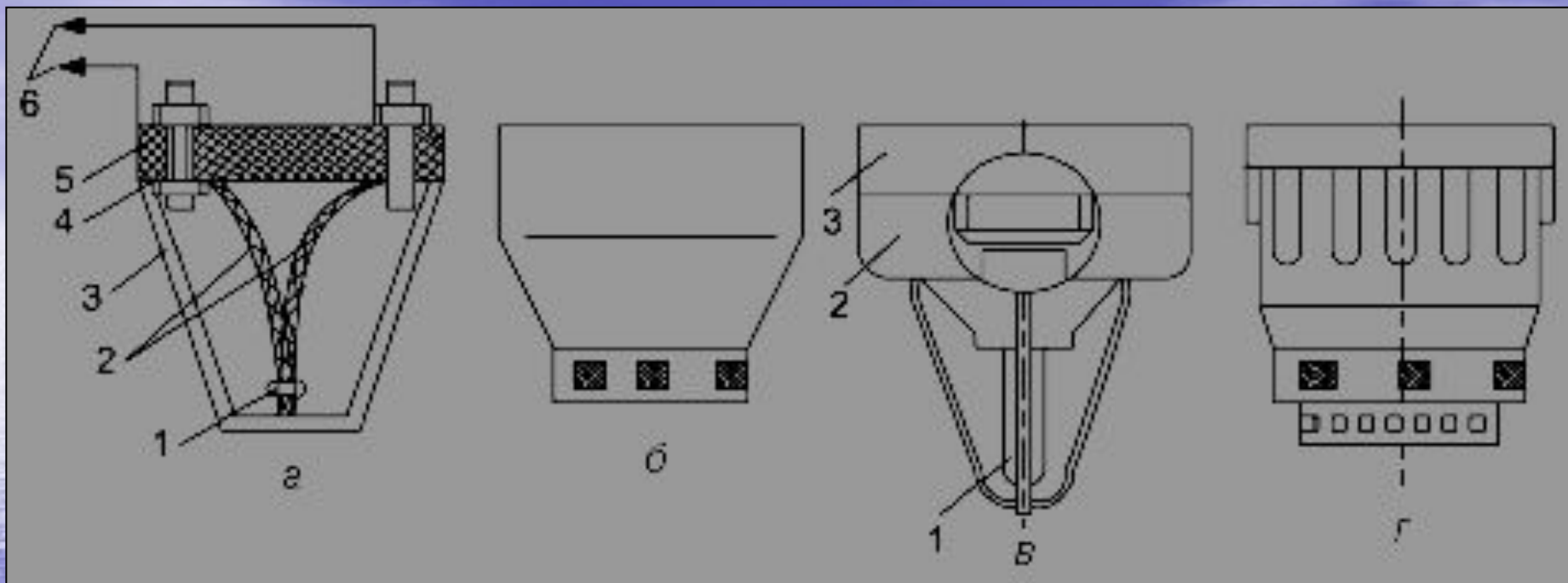
Теплові оповіщувачі за принципом дії поділяють на

- **максимальні**, які спрацьовують при досягненні певного значення температури;
- **диференціальні**, які реагують на швидкість зростання градієнту температури;
- **максимально-диференціальні**, які спрацьовують від будь-якої різкої зміни температури.

Димові оповіщувачі основані на використанні іонізаційного чи фотоелектричного ефектів.

Світові оповіщувачі реагують на спектр випромінювання відкритого полум'я в ультрафіолетовій або інфрачервоній частинах спектру.

# Пожежні сповіщувачі:



**а – тепловий ДТЛ:** 1 – легкоплавкий сплав; 2 – пластины (2); 3 – корпус; 4 – гвинти кріплення; 5 – цоколь; 6 – коло сигналізації;

**б – димовий ДСП-1;**

**в – світловий ССП-1:** 1 – лічильник фотонів; 2 – кришка;  
3 – основа;

**г – комбінований КС-1.**

# Способи припинення горіння:

- припинення доступу окислювача (повітря) в зону горіння;
- охолодження зони горіння;
- розбавлення повітря чи горючих речовин негорючими;
- інтенсивне гальмування (інгібірування) швидкості реакції горіння;
- механічний зрив (відрив) полум'я сильним струменем газу або води;
- придушення горіння за допомогою вибуху.

## засоби пожежогасіння

### Стаціонарні

нерухомо змонтовані апарати, трубопроводи та обладнання

### Пересувні

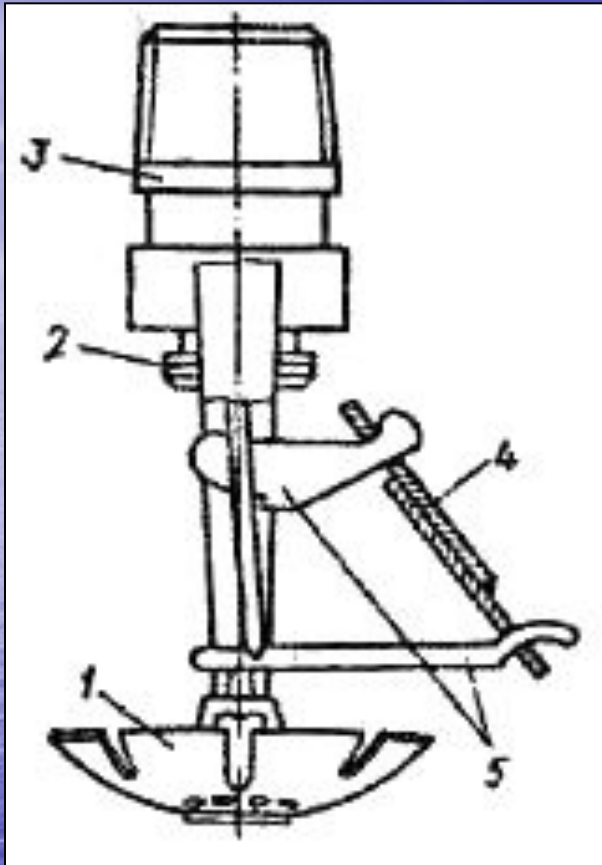
пожежні машини, автонасоси, мотопомпи, пожежні поїзди, теплоходи, танки, літаки та ін

### Первинні

призначені для ліквідації невеликих загорянь до прибуття пожежної команди

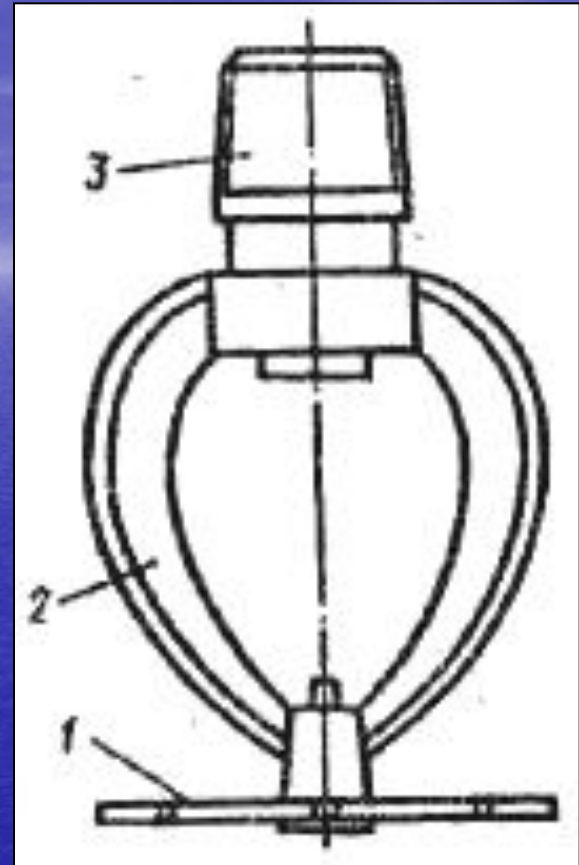


# Зрошувальні головки



## спринклерна:

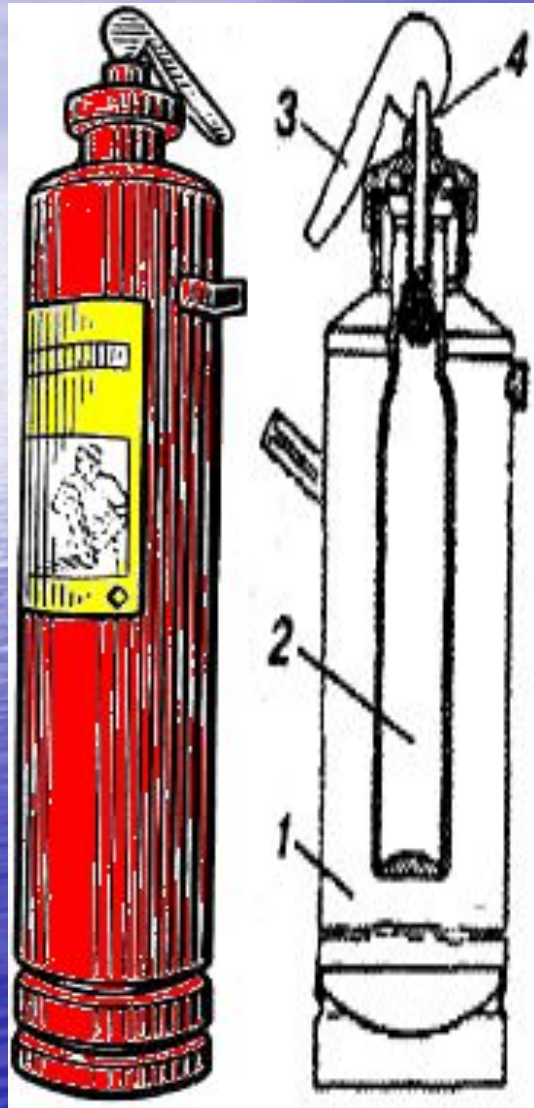
- 1 – розбризкувальна розетка;
- 2 – клапан;
- 3 – штуцер;
- 4 – легкоплавкий замок;
- 5 – ричаги



## дренчерна:

- 1 – розбризкувальна розетка;
- 2 – дужки;
- 3 – штуцер

# Хімічні пінні вогнегасники (ВХП-10)



призначені для гасіння  
легкозаймистих та горючих  
рідин і твердих речовин.

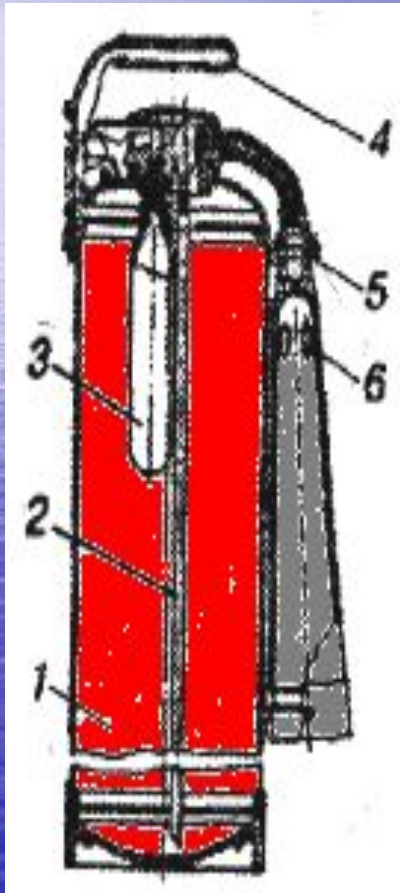
Вогнегасник хімічний пінний  
**ВХП-10**

1 – корпус; 2 – стакан; 3 – ручка;  
4 – шток пробки



# Повітряно-пінні вогнегасники (ВПП-5, ВПП-10)

**застосовуються у тих же  
випадках, що і пінні.**



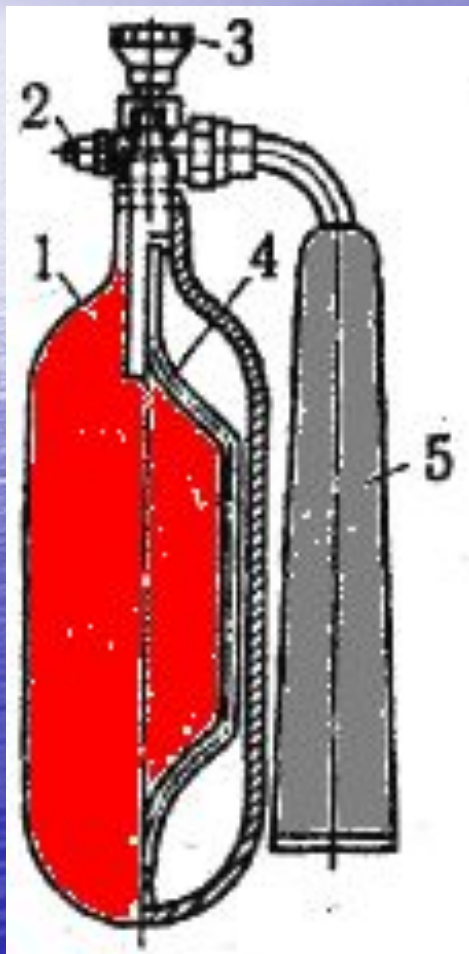
Неможна застосовувати для тушіння електроустаткування, яке знаходиться під напругою, а також лужних металів та їх карбідів, оскільки до складу піни входить вода.

**Вогнегасник повітряно-пінний ВПП-10**  
1 – корпус; 2 – сифонна трубка; 3 – балон; 4 –  
ручка;  
5 – розпилювач; 6 – дифузор з сіткою



# Вуглекислотні вогнегасники (ВВ-2, ВВ-5, ВВ-8)

застосовуються для тушіння  
легкозаймистих та горючих рідин,  
твердих речовин, електроустаткувань,  
що знаходяться під напругою, цінних  
речей та матеріалів



Вуглекислотні вогнегасники неможна використовувати для тушіння гідрофільних легкозаймистих рідин (спирт, ацетон), в яких  $\text{CO}_2$  добре розчиняється, тліючих речовин (відсутнє змочування), а також речовин, які можуть горіти без доступу повітря.

## Вогнегасник вуглекислотний ВВ-2

1 – балон; 2 – запобіжник;

3 – вентиль; 4 – трубка сифонна;

5 – дифузор снігоутворювач

# Вуглекислотні-брометілові вогнегасники (ВВБ-3, ВВБ-7)

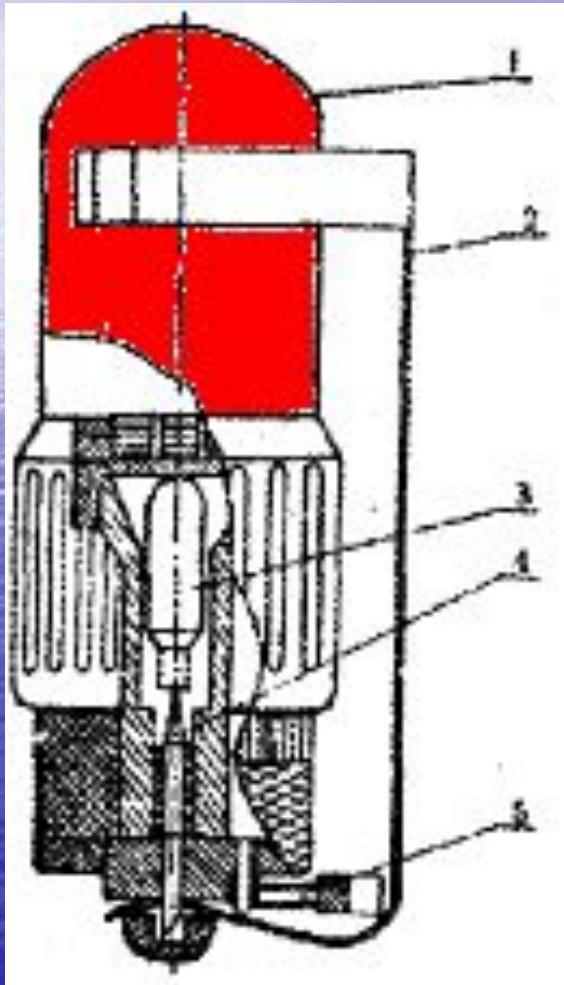


застосовуються в аналогічних випадках, як і вуглекислотні.

*Вуглекислотні вогнегасники неможна використовувати для тушіння гідрофільних легкозаймистих рідин (спирт, ацетон), у яких  $CO_2$  добре розчиняється, тліючих речовин (відсутнє змочування), а також речовин, які можуть горіти без доступу повітря.*



# Порошкові вогнегасники (ВП-1, ВП-2, ВП-5, ВП-10)



**Порошкові вогнегасники є універсальними та характеризуються широким діапазоном застосування. На відміну від інших видів вогнегасників ними можна гасити лужні та лужно-земельні метали та їхні карбіди**

Порошковий вогнегасник ВП-1 "Момент"  
1 – корпус; 2 – кронштейн;  
3 – балончик з вуглекислотою; 4 – бойок;  
5 – насадка з поліетиленовим ковпачком



**Дякую за увагу!**







# Степень огнестойкости - способность зданий (сооружений) в целом противостоять разрушению во время пожара

зависит от

горючести и огнестойкости  
строительных конструкций

границ распространения пламени  
по конструкциям

Степень огнестойкости	Конструктивные характеристики
I	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из природных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитовых негорючих материалов
II	То же самое, в покрытиях зданий можно применять незащищенные стальные конструкции
III	Здания с несущими и ограждающими конструкциями из природных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона. Для перекрытий допускается использование деревянных конструкций, защищенных штукатуркой или трудногорючими листовыми, а также плитными материалами. К элементам покрытий не относятся требования относительно границ огнестойкости и границ распространения огня, при этом элементы чердачного покрытия из дерева подвергаются огнезащитной обработке
IIIа	Здания преимущественно с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - со стальных незащищенных конструкций. Ограждающие конструкции - из стальных профилированных листов или других негорючих листовых материалов с трудногорючим утеплителем
IIIб	Здания преимущественно одноэтажные с каркасной конструктивной схемой. Элементы каркаса - из цельного или клееного дерева, после огнезащитной





Горючее вещество и кислород являются реагирующими веществами и вместе составляют горючую систему, а источник зажигания вызывает в ней реакцию горения. При постоянном горении источником зажигания является зона реакции.

Горючие системы могут быть гомогенными (однородными) и Гетерогенными (неоднородными). К гомогенным (однородным) принадлежат системы, в которых горючее вещество и воздух равномерно перемешаны одно из одним (например, смеси горючих газов, паров или пыли с воздухом).

К гетерогенным (неоднородным) принадлежат системы, в которых горючее вещество и воздух не перемешаны друг с другом и имеют поверхность раздела (например, твердые горючие материалы или жидкости, которые содержатся в воздухе, струи горючих газов и паров, которые поступают в воздух и т.п.). Схема горения гетерогенных горючих систем показана на рис. 5.1.

Как правило, все вещества горят в паровой или газовой фазе.

Местом выделения тепла в процессе горения есть зона горения – тонкий светящийся пласт газов, в который, с одной стороны, поступает горючее (горючее вещество), а с другого - из воздуха сквозь продукты горения диффундирует кислород. Стехиометрическая смесь (т.е. смесь в соответствующему количественном соотношении между реагирующими веществами), которая образовывается в зоне горения, сгорает за частицу секунды. Поэтому концентрация кислорода и горючего в зоне горения равняется нулю, а концентрация продуктов сгорания максимальна. Из-за того, что весь кислород в зоне горения вступает в реакцию, в зоне паров и газов горения отсутствующее. В этой зоне пары и газы, двигаясь вверх, постепенно нагреваются за счет диффундирующих нагретых продуктов сгорания и возле зоны горения распадаются с образованием атомов, радикалов и новых, меньшего размера молекул. В таком виде горючее в смеси с продуктами сгорания поступает в зону горения.



# Меры пожарной профилактики

## 1. Мероприятия по предотвращению пожаров

- выбор технологических процессов, материалов, оборудования, режимов ведения процессов и эксплуатации оборудования с учетом пожароопасности, в том числе применение негорючих и трудногорючих материалов и веществ вместо пожароопасных
- соответствующий выбор и устройство систем отопления и вентиляции, применение электрооборудования и светильников, соответствующих классу пожаро-, взрывоопасности помещений, группе и категории взрывоопасной смеси
- устранение условий для самовозгорания веществ и материалов
- применение мер борьбы с разрядами статического электричества и другими видами искрообразования
- установление максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, горючих веществ, материалов и конструкций



# Меры пожарной профилактики

## 2. Мероприятия по ограничению размеров и распространению пожара за пределы его очага

- соответствующее размещение производств, зданий и сооружений на территории объекта
- соответствующее размещение и планировка производственных цехов и участков, выбор строительных конструкций необходимых пределов огнестойкости с учетом пожаро-, взрывоопасности производственных процессов
- ограничение количества горючих веществ, одновременно находящихся в помещении
- изоляция горючей среды (герметизация оборудования и тары с пожароопасными веществами), размещение пожароопасных процессов и оборудования в изолированных помещениях
- установление допустимых площадей производственных отсеков и секций, устройство противопожарных преград – стен, зон, защитных полос, огнестойких перекрытий, дверей, перегородок, применение огнепреградающих устройств, негорючих и трудногорючих конструктивных элементов зданий и сооружений, пропитка сгораемых конструкций антипиренами для повышения их огнестойкости
- устройство автоматической пожарной сигнализации и применение средств пожаротушения, в том числе автоматического

# Меры пожарной профилактики

## 3. Мероприятия по безопасной эвакуации людей и имущества

- применение строительных конструкций зданий и сооружений соответствующих пределов огнестойкости, чтобы они сохраняли несущие и ограждающие функции в течение всей продолжительности эвакуации людей, выбор объемно-планировочного и конструктивного исполнения здания таким, чтобы эвакуация людей была завершена до наступления предельно допустимых уровней факторов пожара
- применение аварийного отключения и переключения оборудования и коммуникаций
- проведение регулярных чисток помещений и коммуникаций от производственных отходов и пыли
- выбор средств коллективной и индивидуальной защиты
- устройство систем противодымной защиты, которая исключает задымленность путей эвакуации
- устройство необходимых путей эвакуации (коридоров, лестничных клеток, дверных проемов, наружных пожарных лестниц), рациональное их размещение и надлежащее содержание



# Меры пожарной профилактики

## 4. Мероприятия по созданию условий для успешного тушения пожаров и безопасности людей, участвующих в тушении пожара

- оборудование зданий и помещений установками пожарной автоматики, обеспечение помещений нормируемым количеством первичных средств пожаротушения в боеготовом состоянии
- устройство и содержание в надлежащем состоянии территории предприятия, подъездов к зданиям, водоемам, гидрантам

## 5. Организационные мероприятия пожарной профилактики

- организация обучения работников правилам пожарной безопасности
- разработка и выполнение объектовых и цеховых инструкций о мерах пожарной безопасности, о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, о порядке проведения огневых и пожароопасных работ, установление противопожарного режима, порядка действий работающих при возникновении пожара



# Пожарная сигнализация

Пожарные извещатели бывают *ручного* и *автоматического* действия.

**Ручной извещатель** включает человек, обнаруживший пожар, нажатием кнопки.

**Автоматические** срабатывают от воздействия проявлений начальной стадии пожара: температуры, дыма, излучения пламени.

**Тепловые извещатели** по принципу действия подразделяются на

- **максимальные**, срабатывающие при достижении определенного значения температуры;
- **дифференциальные**, реагирующие на скорость нарастания градиента температуры;
- **максимально-дифференциальные**, срабатывающие от любого преобладающего изменения температуры.

**Дымовые извещатели** основаны на использовании ионизационного или фотоэлектрического эффектов.

**Световые извещатели** реагируют на спектр излучения открытого пламени в ультрафиолетовой или инфракрасной частях спектра.