

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Запорізький національний технічний університет

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до лабораторного заняття *«Дослідження вогнегасних властивостей первинних засобів пожежогасіння, визначення їх типів та розрахунок кількості»* з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання

Методичні вказівки до практичної роботи «Дослідження вогнегасних властивостей первинних засобів пожежогасіння, визначення їх типів та розрахунок кількості» з дисципліни «Цивільний захист і охорона праці в галузі» для студентів усіх спеціальностей та усіх форм навчання / Укл. А. С. Петрищев, С. М. Журавель – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 30 с.

Укладачі: А. С. Петрищев, доц., к.т.н.  
С. М. Журавель, ст. викл.

Рецензент: М. О. Журавель, ст. викл.

Відповідальний за випуск: А. С. Петрищев, доц., к.т.н.

Затверджено  
на засіданні кафедри «Охорони праці і  
навколишнього середовища»  
Протокол № 1 від 31.08.2017

Рекомендовано до видання  
НМК Інженерно-фізичного факультету  
Протокол № 1 від 19.09.2017

## 1. МЕТА ЗАНЯТТЯ

Ознайомитись з основними термінами та визначеннями понять щодо пожеж та первинних засобів пожежогасіння.

Ознайомитися з основними вимогами нормативно-правових актів щодо вибору типів та визначення кількості первинних засобів пожежогасіння.

Оволодіти методами вибору типу та визначення кількості первинних засобів пожежогасіння відповідно до категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою та їх площі.

## 2. ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для ліквідації пожежі у початковій стадії її розвитку силами персоналу об'єктів застосовуються первинні засоби пожежогасіння.

До первинних засобів пожежогасіння відносяться:

- вогнегасники переносні та пересувні;
- пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, ящики з піском, бочки з водою, пожежні гаки та сокири, відра, совкові лопати, ломи тощо);
- системи автоматичного оповіщення та пожежогасіння.

В залежності від категорії приміщень, первинні засоби пожежогасіння можуть розташовуватись як окремо, так і в складі пожежних щитів.

### 2.1 Терміни та визначення понять

*Горіння* – екзотермічний процес, який охоплює окисно-відновні перетворення речовин і (або) матеріалів і характеризується наявністю летючих продуктів горіння та світлового випромінювання.

*Складові процесу горіння:*

- *горюча речовина* – речовина, здатна до участі у горінні в якості відновника;
- *горюча середовище* – суміш горючої речовини та окисника, здатна до самостійного горіння.

*Пожежа* – неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що розповсюджується в часі і просторі.

*Пожежна безпека* – відсутність неприпустимого ризику виникнення і розвитку пожеж та пов'язаної з ними можливості завдання шкоди живим істотам, матеріальним цінностям і довкіллю.

*Вогнегасник* – технічний засіб, призначений для припинення горіння подаванням вогнегасної речовини, що міститься в його корпусі, під дією надлишкового тиску, за масою і конструктивним виконанням придатний для транспортування і застосування людиною.

*Переносний вогнегасник* – вогнегасник, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення та застосування однією людиною. (Маса спорядженого переносного вогнегасника не перевищує 20 кг).

*Пересувний вогнегасник* – вогнегасник, змонтований на колесах чи візку, придатний для переміщення та застосування людиною. (Маса спорядженого пересувного вогнегасника не перевищує 450 кг).

*Водяний вогнегасник* – вогнегасник із зарядом водної вогнегасної речовини.

*Водопінний вогнегасник* – вогнегасник із зарядом водопінної вогнегасної речовини.

*Аерозольний водопінний вогнегасник* – водопінний вогнегасник одноразового використання, з якого вогнегасна речовина подається в розпиленому вигляді.

*Порошковий вогнегасник* – вогнегасник із зарядом вогнегасного порошку.

*Вуглекислотний вогнегасник* – вогнегасник із зарядом діоксиду вуглецю.

*Об'єкт захисту вогнегасником (вогнегасниками)* – рухоме або нерухоме майно юридичної або фізичної особи, до якого встановлено вимоги пожежної безпеки і яке потребує наявності вогнегасника (вогнегасників) як елемента системи його захисту від пожежної небезпеки.

*Автоматична система пожежогасіння* – система пожежогасіння, яка виконує функції виявлення ознак горіння, оповіщення про пожежу та подавання вогнегасної речовини без втручання людини

*Система протипожежного захисту* – комплекс технічних засобів, що змонтований на об'єкті, призначений для виявлення, локалізації та ліквідації пожеж без втручання людини, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних чинників

пожежі.

*Категорія за вибухопожежною та пожежною небезпекою (будинку, приміщення)* – класифікаційна характеристика вибухопожежної та пожежної небезпеки будинку (приміщення), що визначається кількістю та пожежовибухонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, що знаходяться (обертаються) в них, з урахуванням особливостей технологічних процесів розміщених у них виробництв.

*Вогнестійкість* – здатність конструкції, виробу зберігати функційні властивості в умовах пожежі.

## 2.2 Позначення вогнегасників

*ВВ* - вогнегасник водяний;

*ВВП* - вогнегасник водопінний;

*ВВПА* - вогнегасник водопінний аерозольний;

*ВВК* - вогнегасник вуглекислотний;

*ВП* - вогнегасник порошковий.

Цифра після позначення типу вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в кілограмах, що міститься у його корпусі. Цифра після позначення аерозольного водопінного вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в грамах, що міститься в його корпусі. Наприклад: ВВ-3, ВВП-9, ВВПА-400, ВВК-7, ВП-5.

## 2.3 Класи пожеж

Класифікація пожеж здійснюється в залежності від виду горючих речовин і матеріалів згідно ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) «Пожарная техника. Классификация пожаров». Класи і підкласи пожеж наведено в таблиці 2.1.

Категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою визначаються відповідно до вимог НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою».



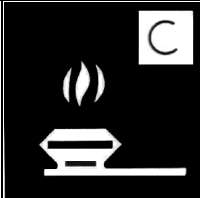
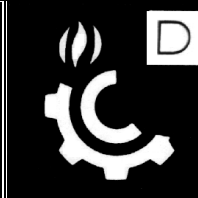
Для позначення пристроїв і засобів, призначених для гасіння пожеж певного класу застосовуються символи класів пожеж, які наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 – Класи і підкласи пожеж, їх характеристики та позначення

Класи пожежі	Характеристика класу	Підкласи	Характеристика підкласу
А	Горіння твердих речовин	А1	Горіння твердих речовин, яке супроводжується тлінням (деревина, папір, солома, вугілля, текстильні вироби)
		А2	Горіння твердих речовин, яке не супроводжується тлінням (пластмаси)
В	Горіння рідких речовин	В1	Горіння рідких речовин, нерозчинних у воді (бензин, ефір, нафтове паливо), а також зріджуваних твердих речовин (парафіну)
		В2	Горіння рідких речовин, розчинних у воді (спирти, метанол, гліцерин)
С	Горіння газоподібних речовин (побутовий газ, водень, пропан)	–	
D	Горіння металів	D1	Горіння легких металів, за винятком лужних (алюміній, магній та їх сплави)
		D2	Горіння лужних та інших подібних металів (натрій, калій)
		D3	Горіння металовмісних сполук, (металоорганічні з'єднання (сполуки), гідриди металів)

Крім визначених ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) «Пожарная техника. Классификация пожаров» класів пожеж, згідно НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» існує клас пожежі «Е» – горіння електроустановок, що перебувають під напругою електричного струму.

Таблиця 2.2 – Символи класів пожеж

Клас пожежі	А	В	С	D
Символ класу пожежі				

## 2.4 Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою

За вибухопожежною та пожежною небезпекою приміщення й будівлі поділяють на п'ять категорій:

- «А» (*вибухопожежнонебезпечна*) – це горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні паро- чи газоповітряні суміші, під час займання яких розвивається розрахунковий надмірний тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. До цієї категорії виробництв належать цехи оброблення та використання металевого натрію та калію, нафтопереробні та хімічні підприємства, склади бензину, приміщення стаціонарних кисневих та лужних акумуляторних устаткувань, водневі станції тощо.

- «Б» (*вибухопожежнонебезпечна*) – горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху понад 28°C, горючі рідини у такій кількості, що здатні утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, під час займання яких розвивається розрахунковий надмірний тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Це цехи приготування та транспортування вугільного пилу та деревного борошна, цехи цукрової пудри, цехи оброблення синтетичного каучуку, мазутне господарство електростанцій тощо.

- «В» (*пожежнонебезпечна*) – горючі займисті та важкогорючі речовини і матеріали (зокрема пил та волокна), речовини та матеріали, здатні тільки горіти під час взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним, за умови, що приміщення, де вони перебувають, не належать до категорії А та Б. Це лісопилні та деревообробні цехи, цехи текстильної та лісопилної промисловості, швейні та трикотажні фабрики, мастильне господарство, електростанції, гаражі тощо.

- «Г» – негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес оброблення яких супроводжується виділенням тепла, іскор та полум'я; горючі гази, рідини та тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо. До них належать: ливарні, плавильні, ковальські та зварювальні цехи, цехи гарячого прокату металу, котельні, головні корпуси електростанцій тощо.

- «Д» – негорючі речовини та матеріали у холодному стані. Допускається зараховувати до цієї категорії приміщення, в яких містяться горючі рідини у системах змащення, охолодження та гідроприводу (при чому в одиниці устаткування міститься не більше 60 кг горючої рідини за умови тиску не вище 0,2 МПа), кабельні електропроводки до обладнання, окремі предмети меблів на місцях. До них належать: цехи холодного оброблення металу, содове виробництво, насосні та водоприймальні пристрої електростанцій, вуглекислотні та хлораторні устаткування.

Встановлення категорії приміщення виконується шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорій, від найвищої «А» до найнижчої «Д» з урахуванням характеру технологічних процесів і пожежонебезпечних властивостей речовин, що в них застосовуються, з метою виявлення можливих обставин і причин виникнення вибухів і пожеж та їх наслідків.

## 2.5 Характеристика вогнестійкості будинків і споруд

Ступінь вогнестійкості будинків і споруд визначають відповідно до вимог ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», у залежності від категорії виробництва з пожежної безпеки.

Основні вимоги що визначають ступінь вогнестійкості будинків та споруд наведені в таблиці 2.3. Конструктивні характеристики будинків залежно від їхнього ступеня вогнестійкості зазначено в таблиці 2.4. Будинки та приміщення, що підлягають обладнанню системами оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей, вибір типу системи оповіщення зазначено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.3 – Характеристика вогнестійкості будинків і споруд

Частини будівель і споруд	Ступінь вогнестійкості будівель				
	I	II	III	IV	V
Несучі і самонесучі стіни, стіни сходових клітин	Незгорасмі, 3 год	Незгорасмі, 2,5 год	Незгорасмі, 2 год	Важкозгорасмі, 0,5 год	Згорасмі
Заповнення між стінами	Незгорасмі, 3 год	Незгорасмі, 0,25 год	Незгорасмі, 0,25 год	Важкозгорасмі, 0,25 год	Згорасмі
Посідані перекриття	Незгорасмі, 1 год	Незгорасмі, 0,25 год	Згорасмі	Згорасмі	Згорасмі



## Продовження таблиці 2.3

Міжповерхові і горищні перекриття	Незгораємі, 1,5 год	Незгораємі, 1 год	Важкозгораємі, 0,75 год	Важкозгораємі, 0,25 год	Згораємі
Перегородки (не несучі)	Незгораємі, 1 год	Незгораємі, 0,25 год	Важкозгораємі, 0,25 год	Важкозгораємі, 0,25 год	Згораємі
Протипожежні стіни (брандмауери)	Незгораємі, 4 год	Незгораємі, 4 год	Незгораємі, 4 год	Незгораємі, 4 год	Незгораємі, 4 год

**Примітка:** Цифрами вказані межі вогнестійкості будівельних конструкцій - період часу, годин, від початку дії вогню на конструкцію до утворення в ній наскрізних тріщин або до досягнення температури 200°C на поверхні, протилежної дії вогню, або до втрати конструкцією несучої здатності (обвалення).

Таблиця 2.4 – Конструктивні характеристики будинків залежно від їхнього ступеня вогнестійкості

Ступінь вогнестійкості	Конструктивні характеристики
I, II	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів.
III	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1, Г2. До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.
IIIа	Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огорожувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з негорючим утеплювачем або утеплювачем груп горючості Г1, Г2.
IIIб	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з деревини, піддані вогнезахисній обробці. Огорожувальні конструкції виконують із застосуванням деревини або матеріалів на її основі. Деревина та інші матеріали групи горючості Г3, Г4 огорожувальних конструкцій мають бути піддані вогнезахисній обробці або захищені від дії вогню та високих температур.
IV	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з деревини або інших горючих матеріалів, захищених від дії вогню та високих температур штукатуркою або іншими листовими, плитними матеріалами. До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.
IVа	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огорожувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих матеріалів з утеплювачем груп горючості Г3, Г4.
V	Будинки, до несучих і огорожувальних конструкцій яких не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню.

### **3. ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ ДО ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ**

В процесі лабораторного заняття студенти повинні:

- отримати від викладача варіанти і зміст завдання;
- відповідно до завдання визначити категорію зазначених виробничих та адміністративних приміщень за пожежною небезпекою, клас пожежі;
- ознайомитися з устроєм та принципом дії первинних засобів пожежогасіння. Визначити їх кількість згідно площі та категорії приміщення, класу пожежі;
- зробити висновки та написати звіт.

### **4 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ**

1. Що належить до основних засобів гасіння пожежі?
2. Коли застосовуються первинні засоби пожежогасіння?
3. На які класи поділяються пожежі залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин й матеріалів?
4. Яким документом визначаються класи та підкласи пожеж?
5. Який документ регламентує категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою?
6. На які категорії за вибухопожежною небезпекою поділяють приміщення й будівлі відповідно НАПББ.03.002–2007?
7. З якого розрахунку площі встановлюють на території об'єкта пожежні щити (стенди)?
8. Які засоби пожежогасіння розміщують на пожежному щиті (стенді)?
9. Коли встановлюють у виробничих, складських та інших приміщеннях, будівлях і спорудах бочки для зберігання води для пожежогасіння?
10. Як визначається кількість бочок для зберігання води для пожежогасіння у приміщеннях?
11. На які типи підрозділяються автоматичні пожежні сповіщувачі?
12. Які основні вимоги до пожежного водопостачання підприємств?

13. Які основні вимоги до пожежного водопостачання адміністративних будівель?

14. Які вогнегасники рекомендують для гасіння пожежі у бібліотеки?

15. Яка відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника для громадських будівель?

## 5. ОПИС ПРИЛАДІВ

*Хімічний пінний вогнегасник.* Призначений для гасіння твердих матеріалів, що горять, а також різних горючих рідин площею не більше  $1\text{ м}^2$ , за винятком електроустановок, що знаходяться під напругою, а також лужних металів. Вогнегасник використовується в діапазоні температур зовнішнього середовища від  $+5^\circ\text{C}$  до  $+45^\circ\text{C}$ . На рисунку 5.1 показаний хімічний пінний вогнегасник.

Пристрій і принцип дії хімічного пінного вогнегасника наступний. Робота хімічного пінного вогнегасника заснована на витісненні вогнегасного складу (хімічної піни) під дією надмірного тиску, що створюється вуглекислим газом, який утворюється в процесі взаємодії кислотної і лужної його частин. Кислотна частина є водною сумішшю сірчаної кислоти з сірчаноокислим окисним залізом. Лужна частина заряду залита в корпус вогнегасника.

Для приведення вогнегасника в дію повертають рукоятку запірного пристрою на  $180^\circ\text{C}$ , перевертають вогнегасник вверх дном і направляють сприк у вогнище загоряння. При повороті рукоятки клапан закриває горловину кислотного стакана піднімається, кислотний розчин вільно виливається із стакана, змішується з розчином лужної частини заряду. Вуглекислий газ, що утворився в результаті реакції, інтенсивно перемішує рідину, обволакується плівкою з водного розчину, утворюючи бульбашки піни. Тиск в корпусі вогнегасника різко підвищується і піна викидається через сприк зовні.

При гасінні твердих матеріалів струмінь направляють безпосередньо на предмет, що горить, під полум'я, в місця найбільш активного горіння. Гасіння рідин, що горять, розлитих на відкритій поверхні, починають з країв, поступово покриваючи піною всю поверхню, що горить, щоб уникнути розбризкування.



Загальний вигляд

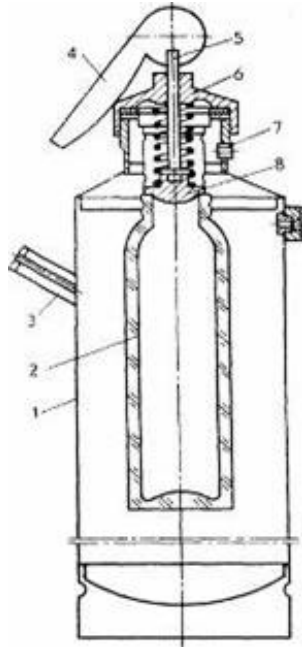


Схема складових

1- корпус, 2- стакан з кислотною частиною заряду, 3-ручка, 4-рукоятка, 5- шток, 6- кришка, 7- сприск, 8- клапан

Рисунок 5.1 – Хімічний пінний вогнегасник (ОХВП-10)

Вогнегасник хімічний повітряно-пінний ОХВП-10 аналогічний по конструкції, але додатково має спеціальну пінну насадку, що нагвинчується на сприск вогнегасника і забезпечує підсос повітря. За рахунок цього при закінченні хімічної піни утворюється і повітряно-механічна піна. Крім того, в цьому вогнегаснику лужна частина заряду збагачена невеликою добавкою піноутворювача типу ПО-1.

*Повітряно - пінний вогнегасник.* Призначений для гасіння загорянь різних речовин і матеріалів, за винятком лужних металів і електроустановок, що знаходяться під напругою. Вогнегасники застосовуються при температурі навколишнього повітря від 3 °С до 50 °С. Конструкція насадок вогнегасників забезпечує подачу повітряно-механічної піни середньої кратності. На рисунку 5.2 показано повітряно-пінний вогнегасник.



Загальний вигляд

Схема складових

1 – корпус, 2 - сифонова трубка, 3 – балон, 4 – рукоятка, 5 – розпилювач, 6 – розтруб з сіткою

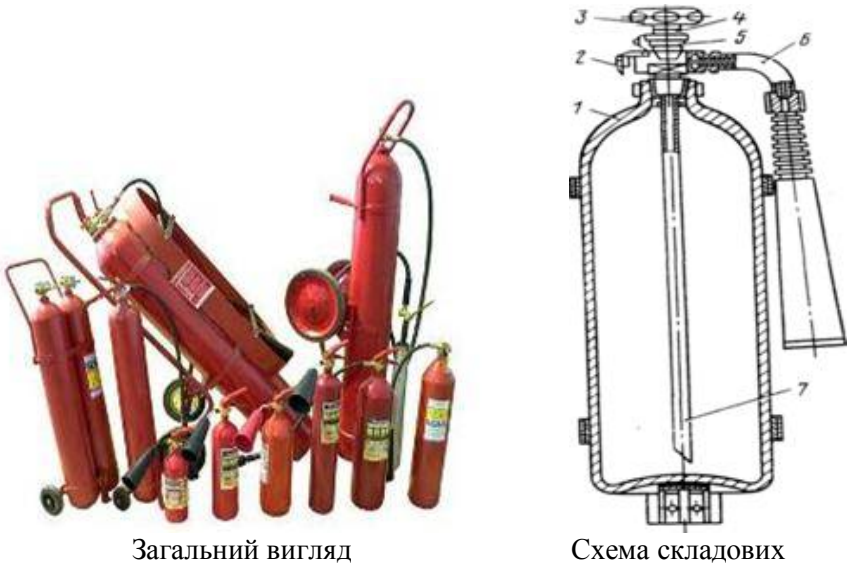
Рисунок 5.2 – Повітряно-пінний вогнегасник

Принцип роботи повітряно-пінного вогнегасника наступний. Робота повітряно-пінного вогнегасника заснована на витісненні вогнегасного складу (розчину піноутворювача) під дією надмірного тиску, що створюється робочим газом (повітря, вуглекислий газ, азот). При натисненні на кнопку кришки вогнегасника відбувається проколювання заглушки балона з робочим газом. Газ по сифонівій трубці поступає в корпус вогнегасника і створює надмірний тиск, під дією якого розчин піноутворювача подається по сифонівій трубці і шлангу до повітряно-пінної насадки.

В ньому, за рахунок різниці діаметрів шланги і насадки, створюється розрядка, внаслідок чого засмоктується повітря. Розчин піноутворювача, проходячи через сітку насадки, змішується із засмоктуваним повітрям і утворює повітряно-механічну піну середньої кратності. Піна, потрапляючи на речову, що горить, охолоджує її та ізолює від кисню повітря.

*Вуглекислотний вогнегасник.* Призначений для гасіння невеликих початкових вогнищ загорання різних речовин і матеріалів, а також для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою до 1000 В, за винятком речовин, горіння яких відбувається без доступу повітря. Вогнегасник використовується при температурі навколишнього повітря від  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$ .

На рисунку 5.3 показано вуглекислотний вогнегасник.



Загальний вигляд

Схема складових

1- балон, 2- запобіжник, 3- маховичок вентиля-запора, 4- металева пломба, 5- вентиль, 6- поворотний механізм з розтрубом, 7- сифонова трубка

Рисунки 5.3 – Вуглекислотний вогнегасник

Робота вуглекислотного вогнегасника заснована на витісненні двоокису вуглецю під дією надмірного тиску. Двоокис вуглецю знаходиться в балоні в рідкому стані під тиском 14,7 МПа. При відкритті замочно-пускового пристрою двоокис вуглецю по сифонівій трубці поступає в розтруб. При цьому відбувається перехід двоокису вуглецю із зрідженого стану в твердий (снігоподібний), що супроводжується різким пониженням температури (до  $-70^{\circ}\text{C}$ ). Щоб уникнути обмороження рук не можна доторкатися до металевого розтруба. Під час переходу вуглекислоти з рідкого стану в газоподібне відбувається збільшення об'єму в 400-500 разів. Вуглекислота, потрапляючи на речовину, що горить, охолоджує її і ізолює від кисню повітря. Вуглекислота, випаровуючись, не залишає слідів, тому вуглекислотні вогнегасники рекомендується використовувати в тих випадках, коли використання вогнегасників з іншими вогнегасними складами може заподіяти додатковий збиток.

*Порошкові вогнегасники.* Призначені для гасіння загорянь нафтопродуктів, легкозаймистих рідин. Широко застосовуються на хімічних підприємствах наступні типи порошкових вогнегасників: 1) з вбудованим газовим джерелом тиску; 2) закачні порошкові; 3) аерозольні порошкові автоматичної дії (самоспрацьовуючі). На рисунку 5.4 показано порошковий вогнегасник.

Робота порошкового вогнегасника з вбудованим газовим (газогенеруючим) джерелом тиску заснована на витісненні вогнегасного складу (порошок марки ПСБ, "Піраніт") під дією надмірного тиску, що створюється робочим газом (вуглекислий газ, азот). При дії на замочно-пусковий пристрій відбувається проколювання заглушки балона з робочим газом або займання газогенератора. Газ по трубці підведення робочого газу поступає в нижню частину корпусу вогнегасника і створює надмірний тиск, внаслідок чого порошок витісняється по сифонівій трубці в шланг до стовбура. Пристрій стовбура дозволяє випускати порошок порціями. Для цього необхідно періодично відпускати рукоятку, пружина якої закриває стовбур. Порошок, потрапляючи на речовину, що горить, ізолює її від кисню повітря. Балон для зберігання робочого газу може знаходитися в корпусі або кріпитися до корпусу вогнегасника зовні.

Порошковий закачний вогнегасник призначений для гасіння загорянь нафтопродуктів, легкозаймистих рідин, твердих речовин, а також для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою

до 1000 В. Такі вогнегасники можуть працювати в діапазоні температур від  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+500^{\circ}\text{C}$ . Робота порошкового закачного вогнегасника заснована на витісненні вогнегасного складу (порошок марки ПСБ, "Піраніт") під дією надмірного тиску (1,6 МПа) робочого газу (вуглекислого газу, азоту) закачаного безпосередньо в корпус вогнегасника. При відкритті замочно-пускового пристрою робочий газ витісняє порошок, який по сифонній трубці та шлангу поступає до стовбура. Замочно-пусковий пристрій дозволяє випускати порошок порціями. Порошок, потрапляючи на речовину, що горить, ізолює його від кисню повітря.



Загальний вигляд

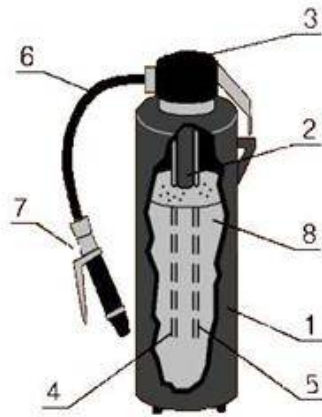


Схема складових

1 - сталевий корпус, 2 - балон для зберігання робочого газу або газогенератор, 3 - кришка із замочно-пусковим пристроєм, 4 - сифонна трубка, 5 - трубка підведення робочого газу в нижню частину корпусу, 6 – шланг, 7 - стовбур-насадка, 8 - заряд (порошок)

Рисунок 5.4 – Порошковий вогнегасник

Аерозольні порошкові вогнегасники випускаються у вигляді різних пристроїв, в яких виробляється вогнегасний аерозоль із заданими параметрами. У зв'язку з цим ці вогнегасники називають генераторами вогнегасного аерозолу (ГВА). Існує близько 80



модифікацій ГВА. Як активний елемент для отримання вогнегасного аерозолі застосовуються піротехнічні складові, що виділяють в процесі горіння високодисперсну конденсовану фазу аерозолі. Композиція спеціальних складових здатна до самостійного горіння без доступу кисню. Продукти горіння аерозольних складів надають інгібітуючу дію на вогнище пожежі, знижують концентрацію кисню в зоні горіння і є ефективним засобом об'ємного пожежогасіння.

*Аерозольні хладонові* вогнегасники призначені для гасіння пожеж класу А, В, Е окрім лужних металів і кислотомісних речовин. Основне застосування даний тип вогнегасника отримав на транспортних засобах.

## **6. ВКАЗІВКИ З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ**

1. До виконання лабораторного заняття допускаються студенти, які прослухали первинний інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки при роботі у даній лабораторії.

2. Не починати виконання практичних питань, не ознайомившись з порядком їх виконання.

3. Не включати без дозволу викладача прилади та обладнання, які не мають відношення до виконання роботи, яка виконується.

4. Роботу по ознайомленню з будовою та призначенням первинних засобів пожежогасіння виконувати під безпосереднім керівництвом викладача.

## **7. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАНЯТТЯ**

### **7.1 Вибір типу та визначення необхідної кількості первинних засобів пожежогасіння**

Визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід проводити з урахуванням фізико-хімічних властивостей горючих речовин. Ефективність первинних засобів пожежогасіння залежить від характеру дії вогнегасної речовини, а їх кількість – від площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок. Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають

окремо для кожного поверху приміщень, а також для майданчиків та установок.

### **7.1.1 Правила розташування та вибору засобів пожежогасіння для виробничих приміщень**

Пожежний інвентар з пожежним інструментом і вогнегасниками розміщується на спеціальних пожежних щитах (стендах). Такі щити (стенди) відповідно до "Правил пожежної безпеки в Україні" встановлюють на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м<sup>2</sup>. До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщують на стенді, слід включити: вогнегасники – 3 шт.; ящик із піском – 1 шт.; пожежне покривало розміром 2×2 м – 1 шт.; гаки – 3 шт.; лопати – 2 шт.; ломи – 2 шт.; сокири – 2 шт. Ящик із піском, який є елементом конструкції пожежного щита (стенда), повинен мати місткість не менше 0,1 м<sup>3</sup> та виключати потрапляння в нього опадів.

Відповідно до протипожежних норм кожне промислове підприємство обладнують пожежним водопроводом. Він може бути об'єднаним з господарськопитним або водопроводом, який використовують у виробничому процесі. Воду також можна подавати до місця пожежі з водоймищ річок або підвозити в автоцистернах.

Основними елементами устаткування водяного пожежогасіння на об'єктах є пожежні крани, пожежні рукави, насоси та ін.

Пожежний кран являє собою комплект пристроїв, який складається із клапана (вентиля), що встановлюється на пожежному трубопроводі і обладнаного пожежною з'єднувальною головкою, а також пожежного рукава з ручним стволем. Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних шафах, які мають отвори для провітрювання і пристосовані для опломбування та візуального огляду їх без розкривання.

На дверцятах пожежних шаф повинні бути вказані після літерного індексу "ПШ" порядковий номер крана та номер телефону для виклику пожежної охорони.

У разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону у виробничих, складських та інших приміщеннях встановлюють бочки для зберігання води для пожежогасіння.

Бочки для зберігання води для пожежогасіння встановлюють у виробничих, складських та інших приміщеннях, будівлях і спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території підприємств.

Кількість бочок у приміщеннях визначають з розрахунку: одна бочка місткістю не менше  $0,2 \text{ м}^3$  на  $250\text{--}300 \text{ м}^2$  захищеної площі. Такі бочки мають бути укомплектовані пожежним відром місткістю не менше 8 л.

Серед первинних засобів пожежогасіння особливе місце займають вогнегасники, які відзначаються високою ефективністю дії.

*Вибір типу та визначення потрібної кількості вогнегасників здійснюється згідно з додатком А або Б залежно від вогнегасної здатності вогнегасників, граничної площі, класу пожежі горючих речовин та матеріалів у захищеному приміщенні певної категорії, або на об'єкті (стандарт ISO 3941–77).*

Вибір типу вогнегасника (пересувний чи переносний) зумовлений розмірами приміщень. Рекомендовано використовувати пересувні вогнегасники при площі більше  $500 \text{ м}^2$ .

Для гасіння великих площ горіння, коли застосування ручних та пересувних вогнегасників є недостатнім, на об'єкті мають бути передбачені додатково ефективні засоби пожежогасіння, наприклад стаціонарні установки автоматичного пожежогасіння та інші.

У додатках А та Б знаком "++" позначені вогнегасники, рекомендовані до оснащення об'єктів, знаком "+ –" - вогнегасники, застосування яких дозволяється в разі відсутності рекомендованих вогнегасників та за наявності відповідного обґрунтування; знаком "– –" - вогнегасники, котрі не допускаються для оснащення об'єктів.

Відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника не має перевищувати: 20 м – для громадських будівель та споруд; 30 м – для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини); 40 м – для приміщень категорій В, Г; 70 м – для приміщень категорії Д.

Приміщення, обладнані стаціонарними установками автоматичного пожежогасіння, комплектуються вогнегасниками на 50 % їх розрахункової кількості.

Для гасіння великих загорянь у приміщеннях категорій А, Б, В застосовують стаціонарні установки водяного, газового, хімічного та повітрянопінного гасіння.

До розповсюджених стаціонарних засобів гасіння пожежі відносять спринклерні та дренчерні установки. Вони являють собою розгалужену мережу трубопроводів зі спринклерними або дренчерними головками і розташовуються під стелею приміщення, яке потрібно захистити, або в інших місцях – залежно від типу і властивостей вогнегасних речовин.

У водяних спринклерних установках водорозпилюючі головки одночасно є датчиками. Вони спрацьовують при підвищенні температури у зоні дії спринклерної головки. Кількість спринклерних головок визначають з розрахунку 12 м<sup>2</sup> площі підлоги на одну головку.

Дренчерна головка за зовнішнім виглядом мало відрізняється від спринклерної. Але вона відкрита – не має легкоплавкого замка. Вмикання дренчерної установки при пожежі у приміщенні, що потребує захисту, здійснюється або за допомогою пускового вентиля, який відкривається вручну, або за допомогою спеціального клапана, обладнаного легкоплавким замком. В обох випадках вода поступає до всіх дренчерів і в розпиленому стані одночасно починає зрошувати всю площу, над якою розташовані дренчерні головки. Таким чином можуть створюватися водяні завіси або здійснюватися гасіння пожеж на великій площі.

Одним з варіантів стаціонарних установок пожежогасіння є системи автоматичні модульні САМ 3, САМ 6, САМ 9, у яких використовуються вогнегасні порошки.

Використання системи автоматичних вуглекислотних установок гасіння пожежі доцільне в приміщеннях, де знаходиться коштвна апаратура й устаткування, архіви документації тощо.

### **7.1.2 Правила розташування та вибору засобів пожежогасіння для адміністративних приміщень**

Для адміністративних приміщень рекомендується використовувати сповіщувачі пожежі, в залежності від факторів, що супроводжують пожежу – теплові, димові, світлові (додатки В, Д). Крім того використовуються дещо інші види первинних засобів пожежогасіння, ніж у випадку виробничих приміщень. Своєчасне виявлення ознак займання й виклик пожежних підрозділів дає змогу швидко локалізувати осередки пожежі та вжити заходи щодо її

ліквідації, а отже, створює можливість суттєво зменшити обсяги заподіяної шкоди. Найшвидшим та найнадійнішим засобом сповіщення про виникнення пожежі вважаються установки електричної пожежної сигналізації (ЕПС).

Залежно від схеми з'єднання розрізняють променеві (радіальні) та кільцеві установки ЕПС.

В установках ЕПС можуть обладнуватися адресовані та неадресовані пожежні сповіщувачі.

Неадресованим вважається автоматичний сповіщувач, який реагує на фактори, що супроводжують пожежу в місці його встановлення, та формує сигнал про виникнення пожежі в захищуваному приміщенні без зазначення свого номера (адреси).

Адресований сповіщувач постійно або періодично активно формує сигнал про стан пожежонебезпеки у захищуваному приміщенні та про власну працездатність із зазначенням свого номера (адреси).

Неадресовані пожежні сповіщувачі слід включати в установках ЕПС променевого типу, при цьому адреси займання визначаються номером шлейфа, за яким одержано сигнал «Пожежа». Одним шлейфом пожежної сигналізації з неадресованими сповіщувачами обладнують:

– приміщення в межах кількох поверхів при загальній площі 300 м<sup>2</sup> і менше;

– не більше десяти, а за наявності виносної світлової індикації біля входу в захищуване приміщення – не більше двадцяти суміжних або ізольованих приміщень загальною площею не більше 1600 м<sup>2</sup>, що розташовані на одному поверсі громадських, адміністративних та побутових будівель і мають вихід у спільне приміщення (коридор, хол, вестибюль).

Адресовані пожежні сповіщувачі можуть використовуватися в установках ЕПС як променевого, так і кільцевого типу. Кількість приміщень, обладнаних одним шлейфом з адресованими сповіщувачами, обмежується лише технічними можливостями приймально-контрольних приладів. В одному приміщенні слід встановлювати не менше двох неадресованих або один адресований пожежний сповіщувач.

Одним з основних елементів установок ЕПС є пожежні сповіщувачі. Розрізняють сповіщувачі ручної та автоматичної дії.

Ручні пожежні сповіщувачі приводяться в дію натисканням на кнопку. Вони, як правило, використовуються для подачі сигналу про пожежу з території підприємства. Усередині будівлі вони можуть застосовуватися як додатковий технічний засіб автоматичної пожежної сигналізації. У технічно обґрунтованих випадках допускається встановлювати їх як основний засіб, що сигналізує про пожежу. Ручні пожежні сповіщувачі обладнують на стінах і конструкціях на висоті 1,5 м від підлоги (землі) у легкодоступних місцях.

Автоматичні пожежні сповіщувачі реагують на фактори, що супроводжують пожежу: підвищення температури, дим, полум'я. Вони підрозділяються на:

– теплові автоматичні пожежні сповіщувачі ДТЛ, ІТМ, ПОСТ–1;2, МДПП–028, ІП 105–2/1

– димові автоматичні пожежні сповіщувачі ІДФ–М, ДП–1, ІДП–2

– світлові автоматичні пожежні сповіщувачі СІ–1, ДПД, АП.

Все ширшого застосування набувають комбіновані сповіщувачі (КІ), які контролюють відразу кілька показників, наприклад, температуру та дим, а також ультразвукові сповіщувачі (ДУЗ–4), які реагують на зміну характеристик ультразвукового поля в захищуваному приміщенні. Завдяки високій чутливості ультразвукові сповіщувачі (датчики) можуть поєднувати пожежні та охоронні функції.

Вид автоматичного пожежного сповіщувача вибирають з урахуванням призначення захищуваних приміщень, пожежної характеристики матеріалів, що в них розташовуються, первинних ознак пожежі та умов експлуатації.

Для адміністративних, побутових і громадських приміщень та споруд, залежно від їх призначення, рекомендуються димові, теплові або світлові пожежні сповіщувачі.

Для ліквідації загорянь адміністративні, побутові і громадські приміщення та споруди на кожному поверсі повинні мати не менше двох переносних (порошкових, водопінних або водяних) вогнегасників з масою заряду вогнегасної речовини 5 кг і більше. Крім того, слід передбачати по одному вуглекислотному вогнегаснику з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг і більше:

- на 20 м<sup>2</sup> площі підлоги в таких приміщеннях: офісні приміщення з ПЕОМ, комори, електрощитові, вентиляційні камери та інші технічні приміщення;

- на 50 м<sup>2</sup> площі підлоги приміщень архівів, машзалів, бібліотек, музеїв.

Додатково вищевказані приміщення можуть оснащуватися аерозольними водопінними вогнегасниками з масою заряду вогнегасної речовини 400 г і більше.

Коли від пожежі захищаються приміщення з ЕОМ, телефонні станції, музеї, архіви тощо, слід враховувати специфіку вогнегасних речовин у вогнегасниках, які призводять під час гасіння до псування обладнання. Ці приміщення рекомендується оснащувати вуглекислотними вогнегасниками з урахуванням гранично допустимої концентрації вогнегасної речовини.

У місцях зосередження коштовної апаратури й устаткування за висновками інспекції з пожежної охорони кількість засобів пожежогасіння може бути збільшена.

В разі необхідності в адміністративно-виробничих будівлях можуть бути встановлені пожежні крани, які повинні розміщуватись на сходових клітках або коридорах.

Крім зазначених первинних засобів пожежогасіння в адміністративних приміщеннях можуть застосовуватися спринклерні та дренчерні установки, модульні установки, у яких використовуються вогнегасні порошки (САМ 3 та інші), а також стаціонарні блоки вуглекислотного пожежогасіння (ПО-73).

*Приклад 1.* Приміщення категорії А площею 970 м<sup>2</sup> (клас пожежі – В) має захищатися п'ятьма порошковими вогнегасниками типу ВП-10 (дод. А, Б).

Відстань між вогнегасниками та місцями можливого загоряння становить не більше 30 м;

*Приклад 2.* Приміщення категорії Д площею 1200 м<sup>2</sup> захищається двома вогнегасниками типу ВВ-5 (для гасіння загорянь електродвигунів верстатів) (додатки А, Б). Відстань між вогнегасниками та місцями можливого загоряння не має перевищувати 70 м.

## 8. ЗМІСТ ЗВІТУ

У звіті мають бути відображені такі питання: мета роботи, обґрунтування вибору типів та кількості первинних засобів пожежогасіння, висновки.

## 9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Березуцький В. В. Основи охорони праці: Навч. посіб. – 2–е вид. / В. В. Березуцький. – Харків, 2007 – с.
2. НАПБ А.01.001-14 «Правил пожежної безпеки в Україні»
3. ГОСТ 27331-87 (СТ СЭВ 5637-86) «Пожарная техника. Классификация пожаров»
4. НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників»
5. НАПБ Б.03.002-2007 «Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою»
6. ДБН В.1.1.7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»
7. ДСТУ ISO 6309:2007 «Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір»



## 10. ДОДАТКИ

## Додаток А

## Рекомендації щодо оснащення приміщень переносними вогнегасниками

Категорія приміщення	Гранична захищувана площа, м <sup>2</sup>	Клас пожежі	Пінні та водні вогнегасники місткістю 10 л	Порошкові вогнегасники місткістю, л			Хладонні вогнегасники місткістю 2(3)л	Вуглекислотні вогнегасники місткістю	
				2	5	10		2(3)	5(8)
А, Б, В (горючі газий рідини)	200	А	2++	—	2+	1++	—	—	—
		В	4+	—	2+	1++	4+	—	—
		С	—	—	2+	1++	4+	—	—
		D	—	—	2+	1++	—	—	—
		(E)	—	—	2+	1++	—	—	2++
В	400	А	2++	4+	2++	1+	—	—	2+
		D	—	—	2+	1++	—	—	—
		(E)	—	—	2++	1+	2+	4+	2++
Г	800	В	2+	—	2++	1+	—	—	—
		С	—	4+	2++	1+	—	—	—
Г,Д	1800	А	2++	4+	2+	1+	—	—	—
		D	—	—	2+	1+	—	—	—
		(E)	—	2+	2++	1+	2+	4+	2++
Громадські будівлі та споруди	800	А	4++	8+	4++	2+	—	—	4+
		(E)	—	—	4++	2+	4+	4+	2++

Примітки:

1. Максимальна площа можливих осередків пожеж класів А та В у приміщеннях, у яких передбачається використання вогнегасників, не має перевищувати вогнегасної здатності застосовуваних вогнегасників.

2. Для гасіння осередків пожеж різних класів порошкові вогнегасники повинні мати відповідні заряди: для класу А – порошок АВС (Е); для класів В, С та (Е) – ВС (Е) або АВС (Е) та класу D–D.

3. Значення знаків «++», «+», «—» наведено в тексті.

## Додаток Б

## Рекомендації стосовно оснащення приміщень пересувними вогнегасниками

Категорія приміщення	Гранична захищувана площа, м <sup>2</sup>	Клас пожежі	Повітряно-пінні вогнегасники місткістю 100 л	Комбіновані вогнегасники (піна, порошок) місткістю 100л	Порошкові вогнегасники місткістю 50 (100) л	Вуглекислотні вогнегасники місткістю, л	
						25 (40)	80
А, Б, В (горючі гази та рідини)	500	А	1++	1++	1++	—	3+
		В	2+	1++	1++	—	3+
		С	—	1+	1++	—	3+
		Д	—	—	1++	—	—
		(Е)	—	—	1+	2+	1++
В (крім горючих газів та рідин)	800	А	1++	1++	1++	4+	2+
		В	2+	1++	1++	—	3+
		С	—	1+	1++	—	3+
		Д	—	—	1++	—	—
		(Е)	—	—	1+	1+	1+

## Примітки:

1. Максимальні площі можливих осередків пожеж класів А та В у приміщеннях, в яких передбачається використання вогнегасників, не мають перевищувати вогнегасної спроможності використовуваних пересувних вогнегасників.

2. Для гасіння осередків пожеж різних класів порошкові та комбіновані вогнегасники повинні мати відповідні заряди: для класу А – порошок АВС (Е); для класів В, С та (Е) – ВС (Е) або АВС (Е) та класу D–D.

3. Значення знаків «++», «+», «—» наведено в тексті.

## Додаток В

## Основні типи систем оповіщення про пожежу

Характеристика системи оповіщення та управління евакуацією	1	2	3	4	5
<b>1. Способи оповіщення:</b>					
- звуковий	+	+	*	*	*
- мовний	-	-	+	+	+
- світловий:					
а) світловий сигнал, який блимає	*	*	-	-	-
б) світлові показчики "Вихід"	*	+	+	+	+
в) світлові показчики напрямку руху	-	*	*	+	+
г) світлові показчики напрямку руху з включенням окремо для кожної зони	-	*	*	*	+
<b>2. Зв'язок зони оповіщення з диспетчерською</b>	-	-	*	+	+
<b>3. Черговість оповіщення:</b>					
- всіх одночасно	*	+	-	-	-
- тільки в одному приміщенні (частині будинку)	*	*	*	-	-

- спочатку обслуговуючого персоналу, а потім усіх інших за спеціально розробленою черговістю	-	*	+	+	+
<b>4. Повна автоматизація управління системою оповіщення та можливість реалізації різних варіантів організації евакуації з кожної зони оповіщення</b>	-	-	-	-	+

Примітки: « + » Обов'язково; « - » Не потрібно; « \* » Рекомендується

## Додаток Д

**Будинки та приміщення, що підлягають обладнанню системами оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей, вибір типу системи оповіщення**

Призначення будинку, приміщення (найменування нормативного показника)	Нормативний показник	Тип системи оповіщення				
		1	2	3	4	5
1. Підприємства побутового обслуговування та банки (кількість поверхів)	1	*				
	2		*			
	3 – 5			*		
	6 – 16				*	*
1.1 Приміщення побутового обслуговування та банків, що розташовані в будинках іншого призначення (загальна площа приміщень, м <sup>2</sup> )	до 300	*				
	понад 300		*			
2. Навчальні заклади: 2.1. Загальноосвітні та спеціалізовані школи, учбові корпуси шкіл-інтернатів (кількість місць, людей)	до 270	*				
	270 – 350		*			
	351 – 1600			*		
	понад 1600				*	*
2.2. Навчальні корпуси професійно-технічних і вищих навчальних закладів, інститутів підвищення кваліфікації спеціалістів (кількість поверхів)	до 4		*			
	4 – 9			*		
	понад 9				*	*
3. Фізкультурно-оздоровчі та спортивні (кількість місць, людей)	до 200		*			
	200 - 1000			*		
	понад 1000				*	*

Призначення будинку, приміщення (найменування нормативного показника)	Нормативний показник	Тип системи оповіщення				
		1	2	3	4	5
4. Санаторії закладів відпочинку та туризму (кількість поверхів)	до 9		*			
	9 та більше			*		
5. Науково-дослідні установи, проектні і громадські організації, органи управління, заклади соціального захисту населення (кількість поверхів)	1 - 5		*			
	6 - 16			*		
6. Будинки готелів, гуртожитків та кемпінгів (кількість місць, людей)	до 50		*			
	понад 50			*		
7. Виробничі будинки (кількість поверхів):						
категорій А, Б, В	1		*			
	понад 1			*		
категорій Г, Д	2 і більше		*			

**Примітка.** Знак “\*” означає нормований тип системи оповіщення