

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України
Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри АСБтаІТ
Роман ШЕВЧЕНКО

Навчальна дисципліна
СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ
НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ

Лекція № 13
ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА АВАРІЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ

Лекцію розробив:
Доцент кафедри АСБтаІТ

Вячеслав ДУРЄЄВ

ХАРКІВ 2024

- Дисципліни, що забезпечують:
вища математика, теоретична механіка, теорія механізмів і деталей машин, технічна термодинаміка і теплопередача, гідравліка, електротехніка, інформатика.
- Дисципліни, що забезпечуються:
сучасні системи пожежної автоматики, засоби автоматичного протипожежного захисту.

В результаті вивчення дисципліни необхідно:

- **ЗНАТИ:**
- основні поняття пожежної автоматики;
- принципи дії, характеристики та особливості конструктивного виконання елементів систем пожежної автоматики;
- структура, принципи керування типових пожежних автоматичних систем
- методи розрахунку характеристик лінійних моделей пожежних автоматичних систем.

В результаті вивчення дисципліни необхідно:

- **УМІТИ:**
- складати лінійні математичні моделі пожежних автоматичних систем, виконувати розрахунок їх параметрів;
- складати структурні, функціональні схеми пожежних автоматичних систем;
- виконувати математичний аналіз і синтез пожежних автоматичних систем по їхніх функціональних моделях, аналізувати їх роботу у різних умовах.

ЛІТЕРАТУРА

Автоматика для запобігання вибухам і пожежам.

Посібник./

Дерев'янка О.А. та інш. – Харків: АЦЗУ, 2006.–279с.

Нормативна література:

- **ЕН 54-2 Прилади приймальні контрольні пожежні.**
- **ДБН В.2.5-56-2014 Системи протипожежного захисту**

Питання лекції:

Вступ

1 Визначення необхідності застосування АУПС

2 Умовні графічні позначення елементів УПС

3 Вибір типу СП

4 Розміщення СП

4.1 Схеми розміщення СП

**4.2 Урахування особливостей перекриття
приміщення**

4.3 Розміщення додаткових СП

5 Розміщення ручних СП

6 Вибір та розміщення ППКП

6.1 Вибір ППКП

6.2 Розміщення ППКП

ВСТУП

Пожежна та виробнича автоматика – сукупність технічних елементів та пристроїв, що виявляють і гасять пожежу без участі людини.

Робота пристроїв пожежної і виробничої автоматики бува часто пов'язана з контролем стану технологічних параметрів, або управлінням автоматичними протипожежними системами.

Склад установок та систем пожежної та виробничої автоматики:

- системи сповіщення про пожежу
і управління евакуацією;
- системи димовиділення СДВ;
 - автоматичні установки
пожежогасіння АУПГ;
- системи пожежної сигналізації
СПС.

Актуальність
застосування систем
пожежної та виробничої
автоматики

Протягом 2017 року в Україні зареєстровано 166 НС:

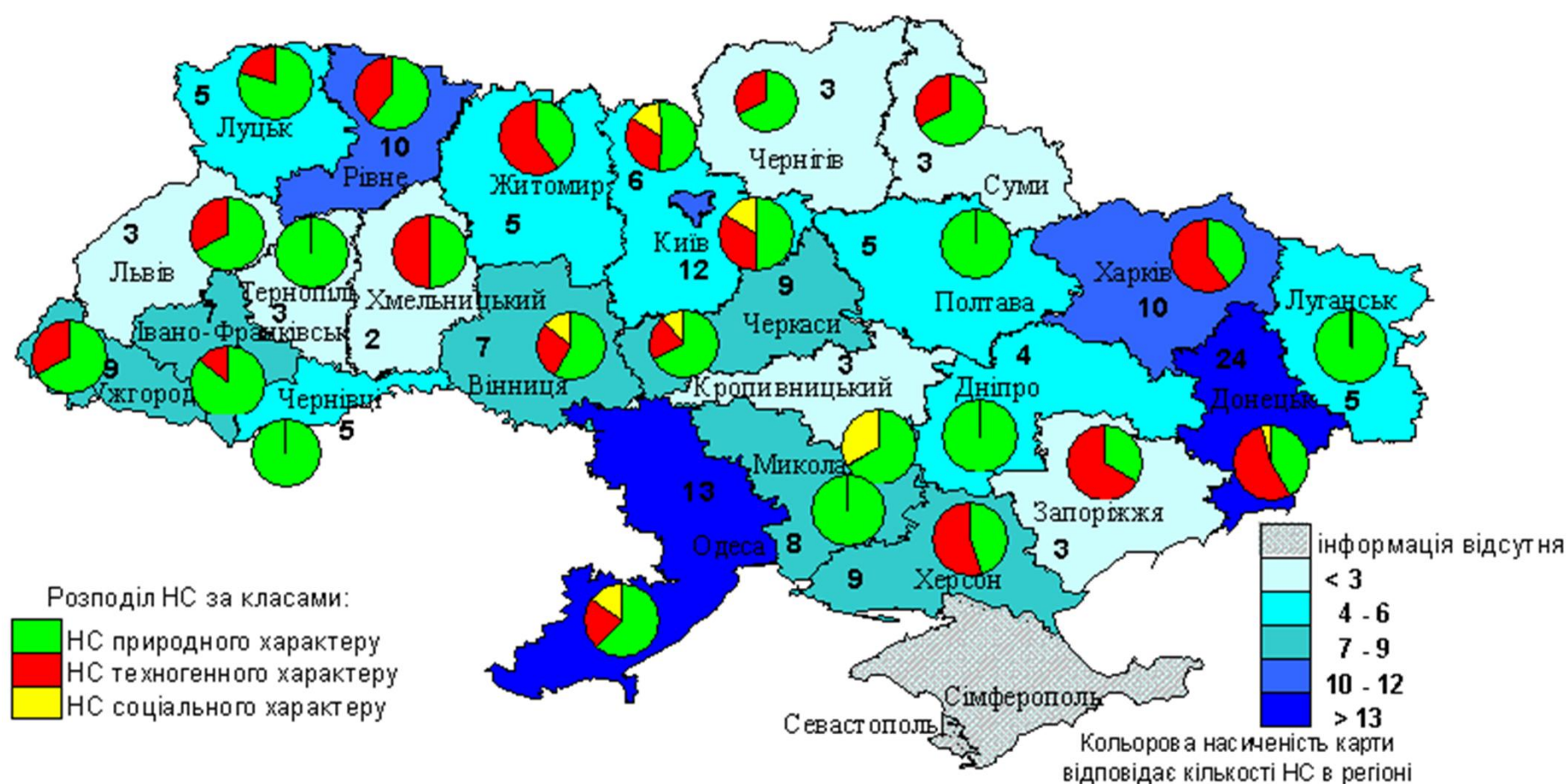
- техногенного характеру - 50;
- природного характеру - 107;
- соціального характеру - 9.

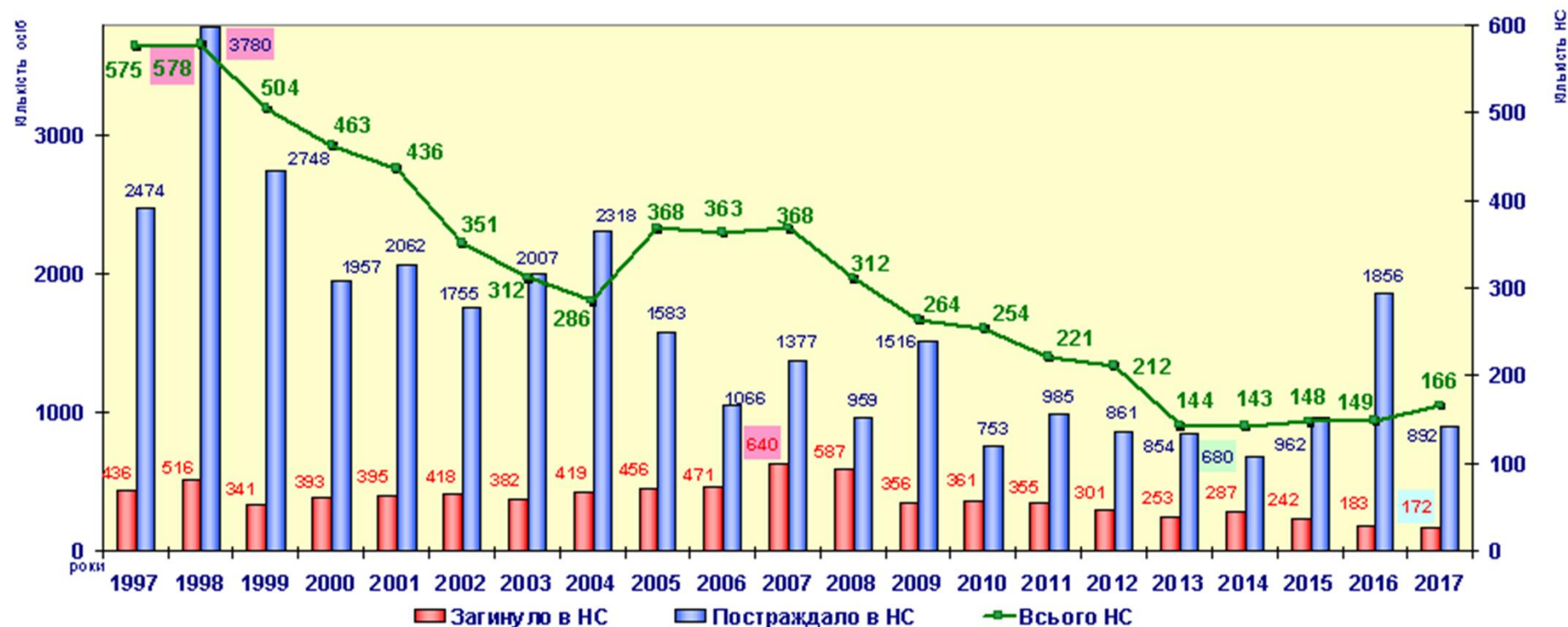
Внаслідок НС

- загинуло 172 особи (з них 29 дітей);
- постраждало 892 особи (з них 417 дітей).

За масштабами НС розподілилися на:

- державного рівня - 2;
- регіонального рівня - 8;
- місцевого рівня - 69;
- об'єктового рівня - 87.





За останню добу підрозділами
Державної служби України з
надзвичайних ситуацій здійснено:
1493 виїзди.

У результаті вжитих заходів
врятовано:

- 19 осіб;
- 117 будівель;
- 9 одиниць техніки.

В Україні
установками пожежної
автоматики обладнано
304,4 тисячі об'єктів
або 86,3 %
від необхідної кількості
(з них сигналізацією 91,4%)

**Успішно спрацювали близько
73,2% установок ПА**

Обладнано об'єктів:

Дніпропетровська обл. - 25,7%

Полтавська обл. - 50%

м. Київ - 49,5%

Харківська обл. 64 %

Таким чином

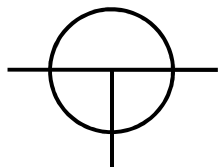
Основа основ підготовки фахівця з протипожежного захисту - вивчення принципів побудови та функціювання автоматичних систем пожежогасіння.

1 ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АУПС

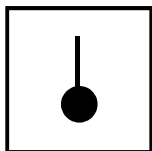
**ДБН В.2.5-56-2014 Системи
протипожежного захисту**

Вид будинку	Нормативний показник та перелік приміщень, що підлягають обладнанню АУПГ та АУПС	
	АУПГ	АУПС
1	2	3
1. Громадські будинки різного призначення, крім зазначених у пунктах 2–8 цієї таблиці:		
1.1. Дитячі дошкільні заклади	---	Усі приміщення
1.4. Науково-дослідні інститути	Приміщення вказані в пункті 1.24 цієї таблиці	Усі приміщення
1.9. Банки і банківські сховища	Сховища цінностей, їх відсіки та приміщення серверних, незалежно від площі	Усі приміщення

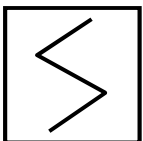
2 УМОВНІ ГРАФІЧНІ ПОЗНАЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ УПС



Коробка розподільча



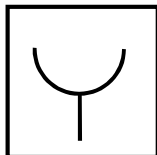
СП тепловий



СП димовий



СП полум'я



СП ручний



ППКП

3 ВИБІР ТИПУ СП

Вибір типу СП відповідальне завдання.

Час спрацьовування СП безпосередньо залежить від того, наскільки його основні показники адаптовані до реальних умов пожежі:

- Теплові СП (точкові, лінійні);
- Димові СП (точкові, лінійні);
- СП полум'я (об'ємні);
- СП аерозольних продуктів горіння

Забороняється установка радіоізотопних СП в житлових будівлях і дитячих установах.

СП вибираються згідно **ДБН В.2.5-56-2014 Системи протипожежного захисту** (таблиці К. додатку «К» ДБН В.2.5-13-98*), залежно від категорії приміщення і класу пожежі

	Характеристика объекта	Категори я помещен ия	Класс пожар а	Тип ИП		
				Тепло вой	Дымов ой	Пламе ни
1	Производственные здания					
11	С производством и хранением:					
	- изделий из древесины, синтетических смол, синтетических волокон, полимерных материалов, текстильных, текстильно-галантерейных, швейных, обувных, кожевенных, табачных, меховых, целлюлозно-бумажных, целлулоида, резины, РТИ, горючих рентгеновских и кинофотопленки, хлопка	В	A1	1	2	
			A2	1		2
	- лаков, красок, растворителей, ЛВЖ, ГЖ, смазочных материалов, химических реактивов, спиртоводочной продукции.	Б	B1	1		2
			B2	1		2
	- щелочных металлов, металлических порошков	А	D			1
	- муки, комбикормов и др. продуктов и материалов с выделением пыли	Б	A	1		2

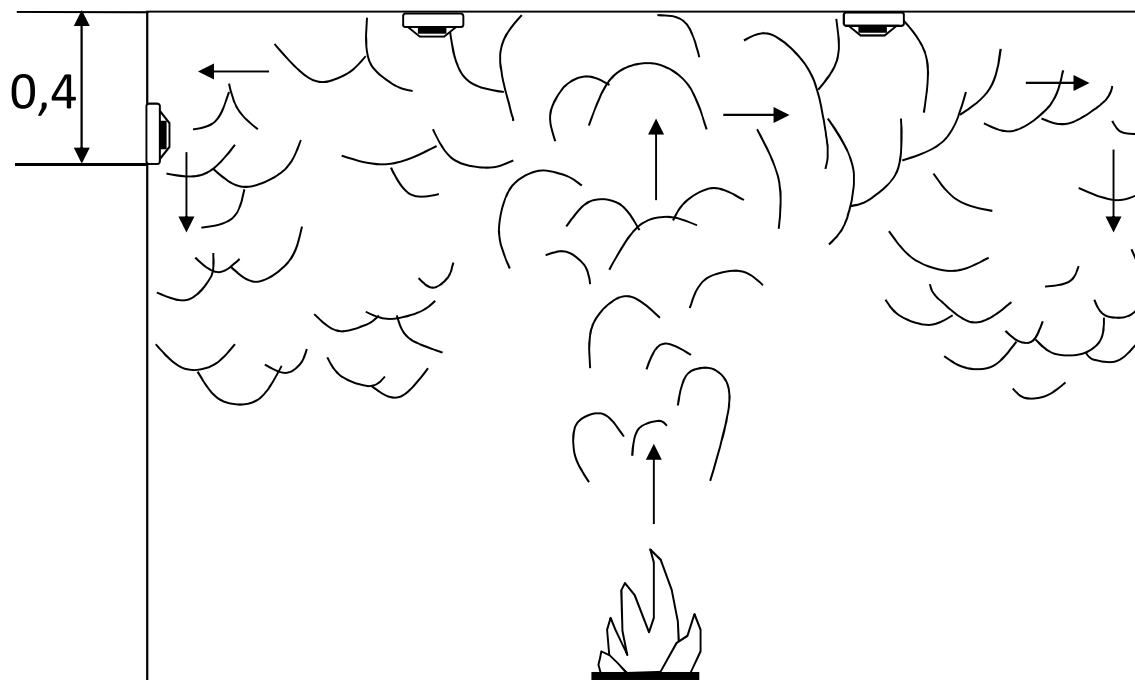
Тип СП, що вказано першим є пріоритетним

4 РОЗМІЩЕННЯ СП

Розміщення СП на плані приміщення
регламентується додатком «Л» ДБН В.2.5-56-2014
«Пожежна автоматика будівель і споруд»

Повинне враховувати явища тепломассопереносу.

При установці СП не має бути неконтрольованих зон.



Найбільша ефективність роботи точкових СП забезпечується при установці горизонтально на стелі в центрі приміщення, або вертикально на стіні на відстані (0,1–0,4)м від стелі. Кути приміщення практично не вентилуються.

Точкові СП слід встановлювати під покриттям (перекриттям).

Допускається установка СП на стінах, балках, колонах, а також підвісах на тросах. Тоді СП розміщуються на відстані не більше 0,4м від рівня перекриття, включаючи розміри СП.

При підвісах СП на тросах має бути забезпечене їх стійке вертикальне положення.

В одному приміщенні слід встановлювати не менше двох неадресованих СП або один адресований СП.

Якщо СПС призначена для управління АСПГ, СПДЗ, СОЛтаУЕ, то кожную точку поверхні, що захищається, слід контролювати не менше ніж двома СП.

СП слід розташовувати на відстані не менше 0,6 м від отворів вентиляції.

В разі подачі повітря через перфоровану стелю, отвори в радіусі 0,6 м від СП повинні заглушені.

4.1 СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ СП

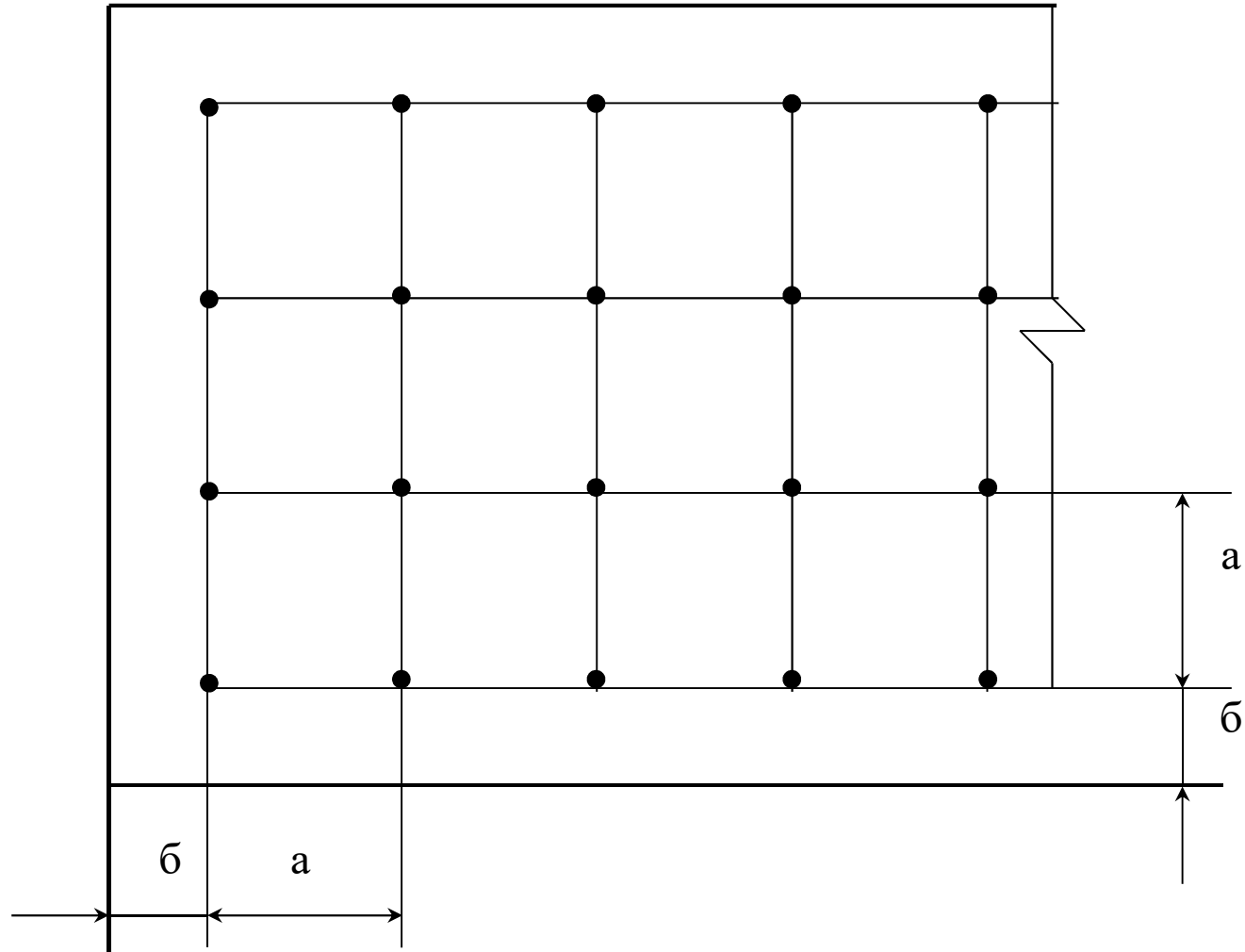
Передбачається квадратне і трикутне розміщення точкових СП в приміщеннях об'єкту.

a - відстань між СП;

b - відстань від стіни до СП.

Значення a , b вибираються залежно від типу СП і висоти приміщення згідно **ДБН В.2.5-56-2014 Системи протипожежного захисту**

Схема квадратного размещения СП



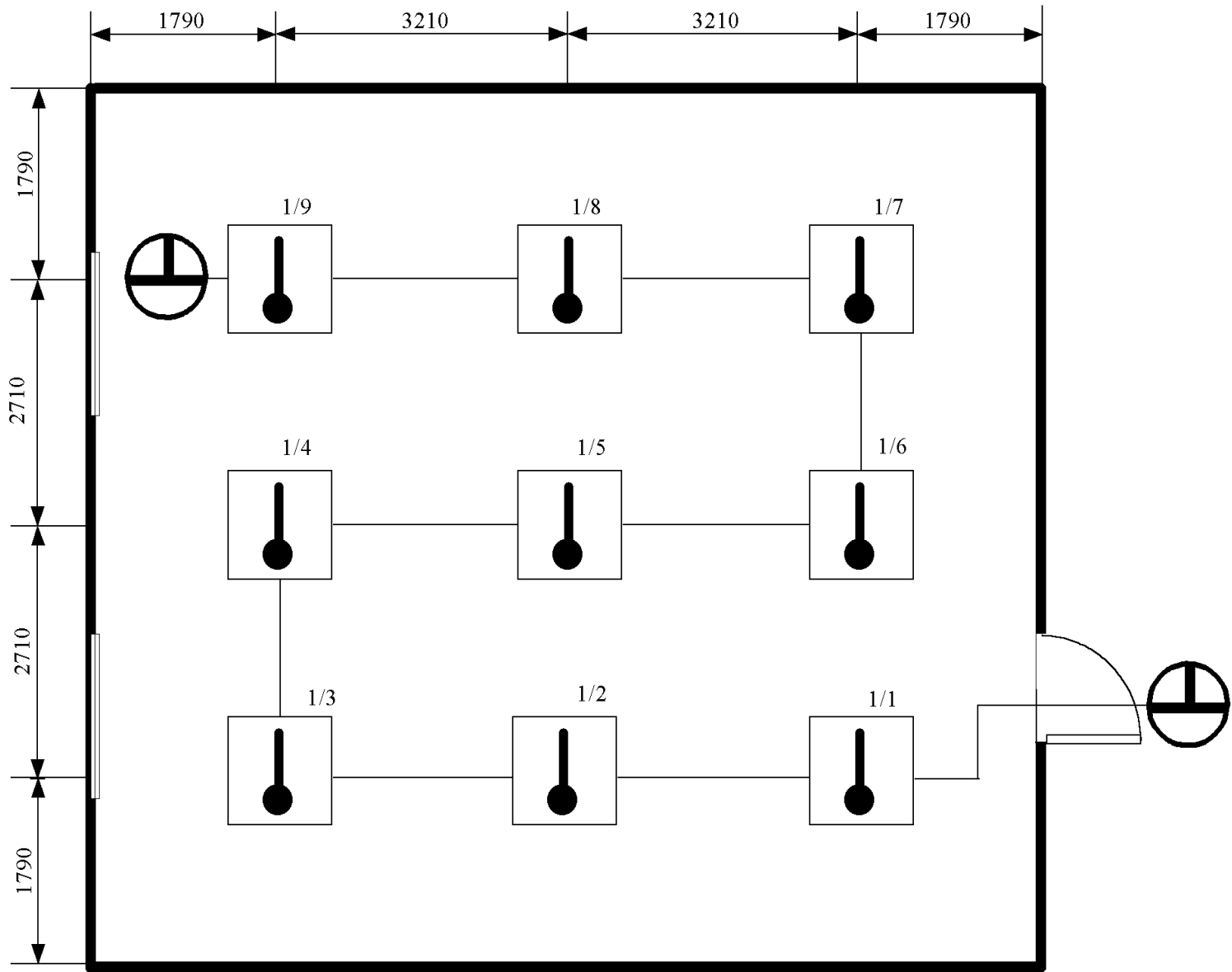
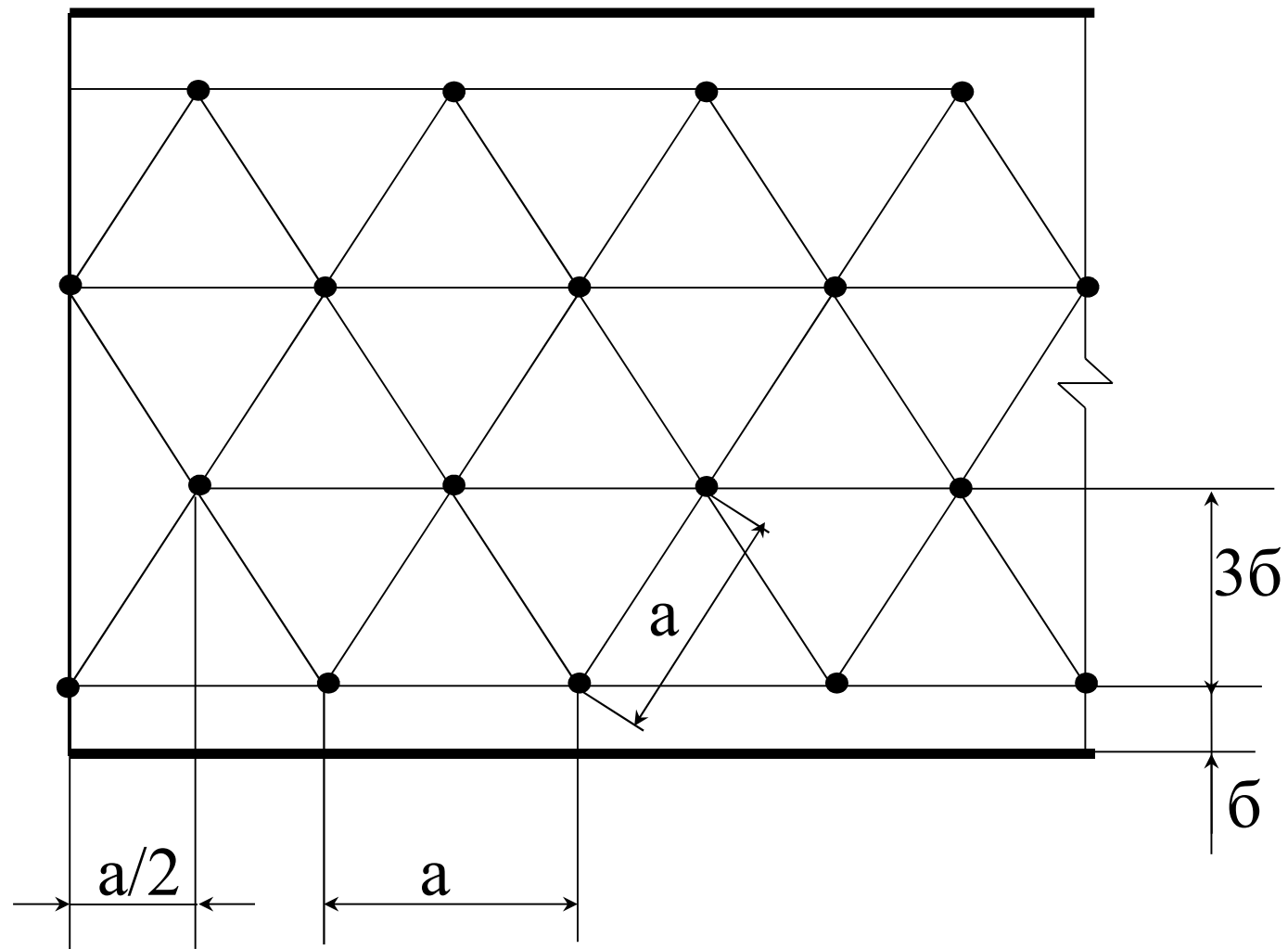


Схема трикутного розміщення СП



Трикутне (шахове) розміщення СП краще з точки зору кількості вживаних СП, але виправдовує себе при проектуванні систем пожежної сигналізації дуже великій площі.

Табл. Л1 Розміщення точкових димових СП

Высота защищае- мого помещения	Схема квадратного размещения извещателей			Схема треугольного размещения извещателей		
	Площадь, контрол. одним ИП, м ²	Максимальное расстояние, м		Площадь, контрол. одним ИП, м ²	Максимальное расстояние, м	
		между извещател ями <i>а</i>	от извеща- теля до стены <i>б</i>		между изве- щателями <i>а</i>	от извеща- теля до стены <i>б</i>
До 3,5	До 86	9,0	4,5	До 105	11,0	3,2
Свыше 3,5 до 6,0	"- 70	8,5	4,0	"- 90	10,4	3,0
Свыше 6,0 до 10,0	"- 65	/ 8,0	4,0	"- 80	9,8	2,8
Свыше 10,0 до 12,0	"- 55	7,5	3,5	"- 70	9,2	2,6

Примечание. Расстояния *а* и *б* - по рисункам Л.1, Л.2.

В приміщеннях шириною до 3м відстань між точковими димовими СП по довжині приміщення збільшується до 15м. Відстань від першого і останнього СП до стіни має бути не більше 7,5 м.

Табл. Л3 Розміщення точкових теплових СП

Высота защищаемо- го помещения	Схема квадратного размещения извещателей			Схема треугольного размещения извещателей		
	Площадь, контролируемая одним извещателем, м ²	Максимальное расстояние, м		Площадь, контролируемая одним извещателем, м ²	Максимальное расстояние, м	
		между извещателями <i>а</i>	от извещателя до стены <i>б</i>		между извещателями <i>а</i>	от извещателя до стены <i>б</i>
До 3,5	До 25	5,0	2,5	До 30	6,1	1,8
Понад 3,5 до 6,0	"- 20	4,5	2,0	"- 25	5,5	1,6
Понад 6,0 до 9,0	"- 15	4,0	2,0	"- 20	4,9	1,4
Примечание. Расстояния <i>а</i> и <i>б</i> - по рисункам Л.1, Л.2.						

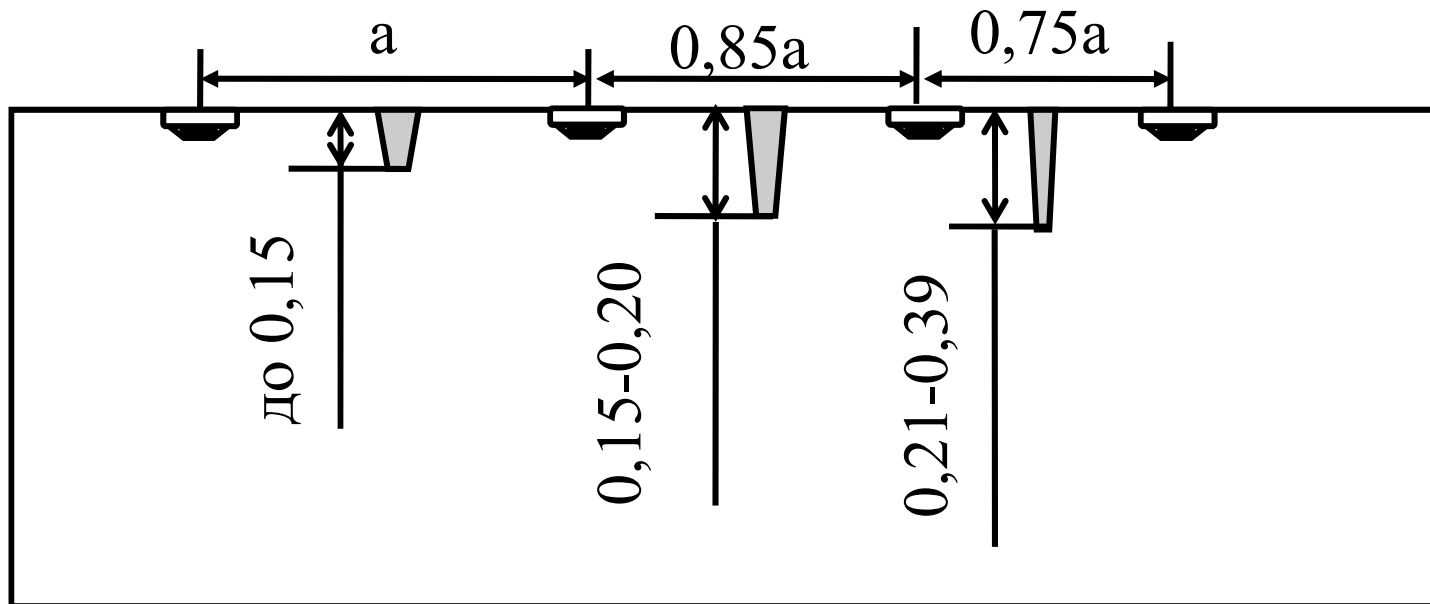
Поріг спрацьовування теплових СП має бути не менше чим на 20°C і не більше ніж на 70°C вище за максимально допустиму температуру в приміщенні.

Відстань СП від джерел тепла (ламп розжарювання і тому подібне) не менше 0,5 м.

4.2 УРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПЕРЕКРИТТЯ ПРИМІЩЕННЯ

А). При виступаючих частинах на стелі відстань «а» між СП слід зменшувати:

- при глибині від 0,15 до 0,20 м – на 15 %,
- при глибині від 0,21 до 0,39 м – на 25 %;

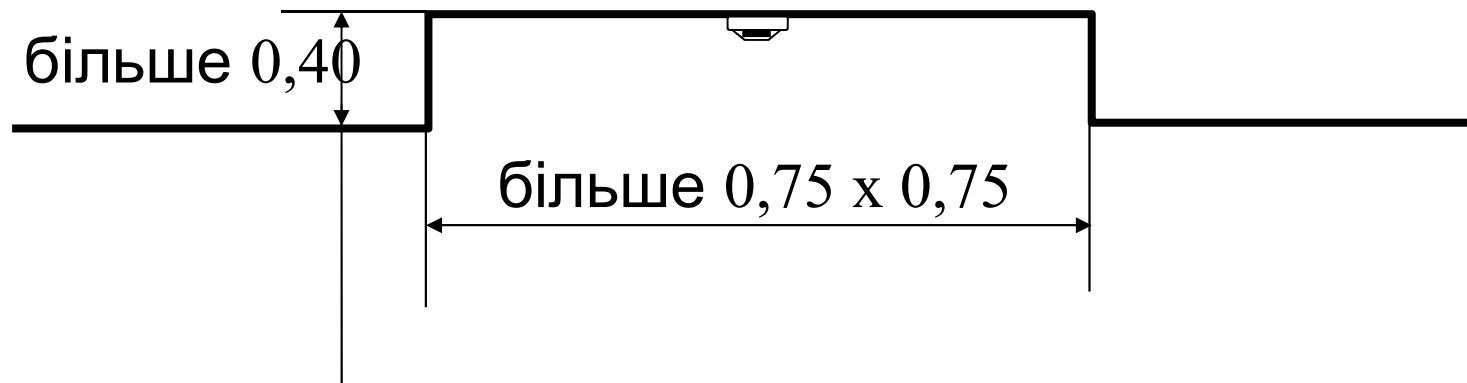


Якщо будівельні конструкції виступають від стелі на відстань більше 0,40м, а утворювані ними відсіки по ширині менше 0,75м, то контрольована площа СП, зменшується на 40 %.

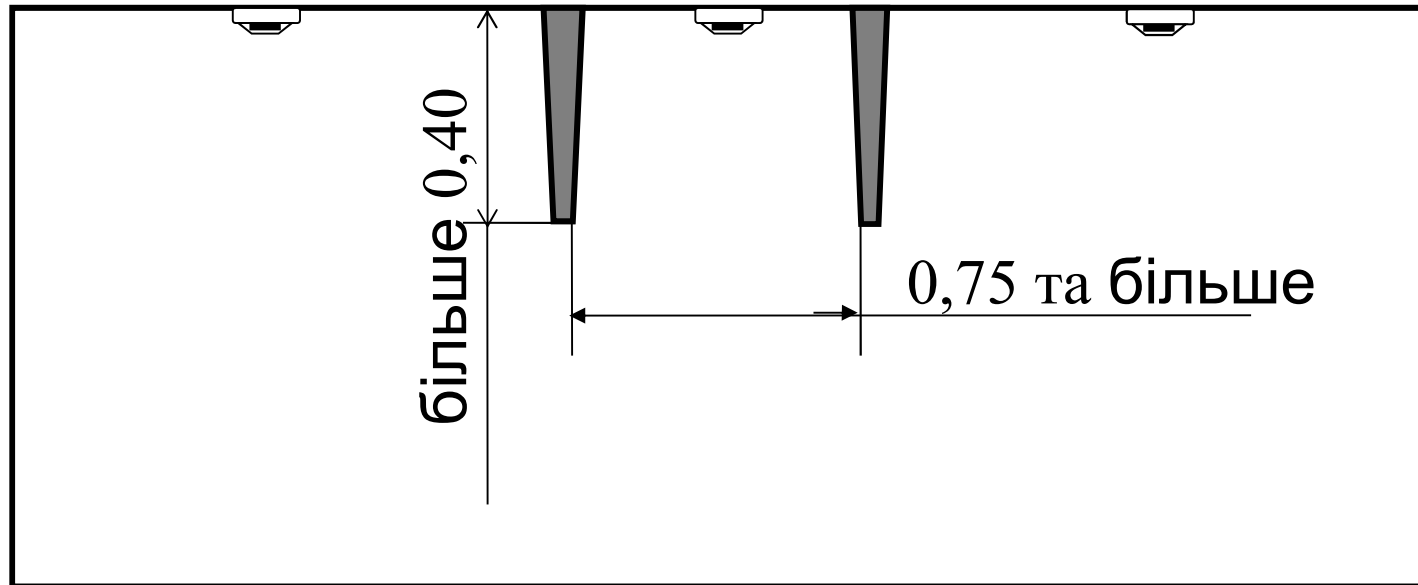
4.3 РОЗМІЩЕННЯ ДОДАТКОВИХ СП

Потрібно враховувати додаткову установку СП:

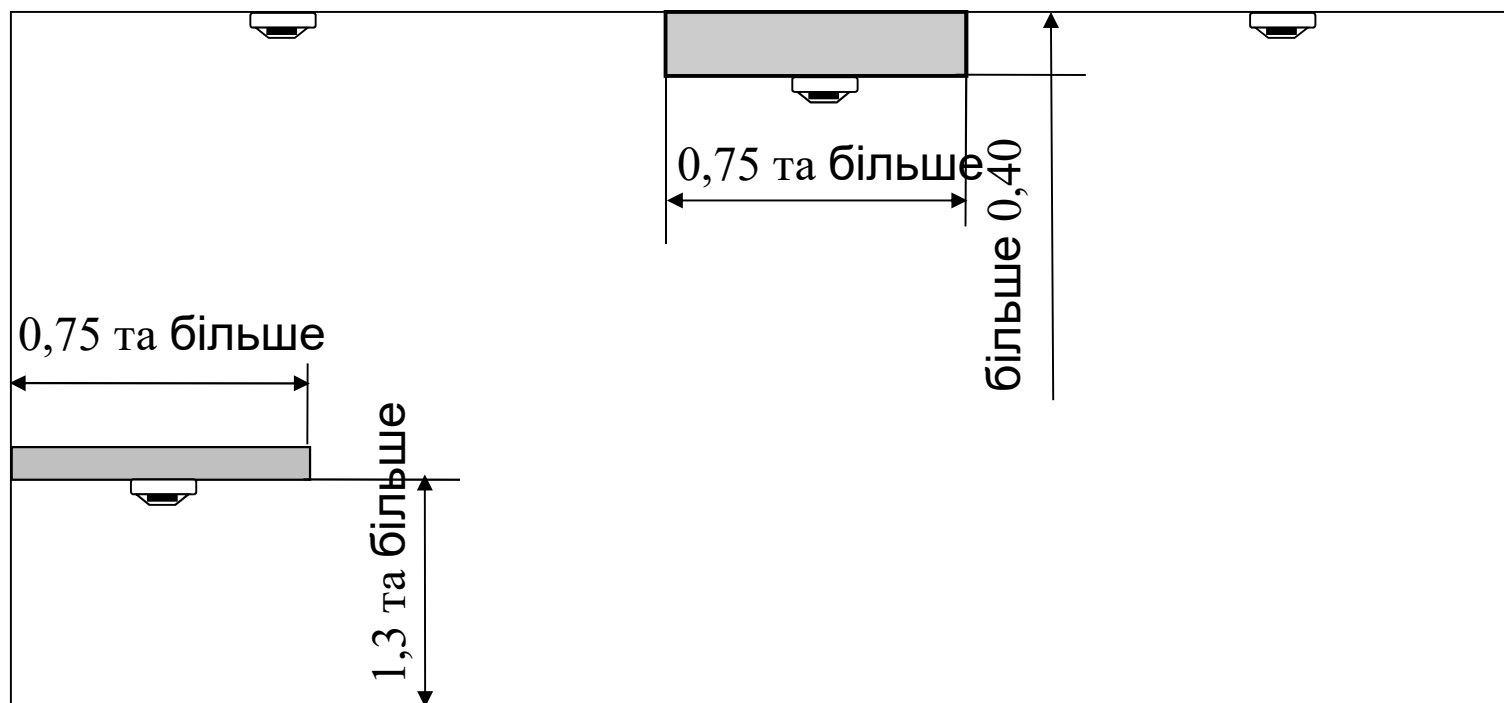
у поглибленнях покриття розміром в перетині більше $0,75 \times 0,75$ м і завглибшки більше $0,40$ м



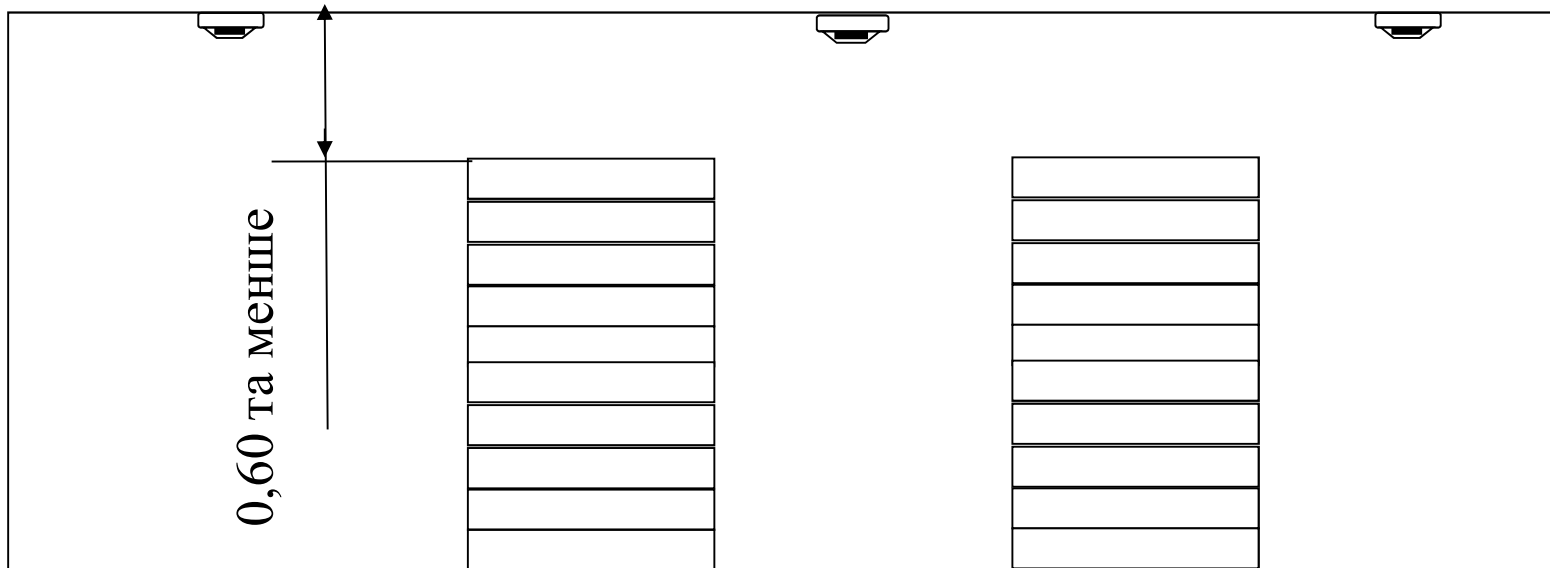
У кожному відсіку покриття (перекриття) шириною 0,75м і більше, утвореному суцільними будівельними конструкціями, що відступають від плоскості покриття (перекриття) на 0,40м та більше



Під технологічними майданчиками і вентиляційними коробами шириною або діаметром 0,75м і більш, що мають суцільну конструкцію і віддалені по нижній відмітці від покриття на відстань більше 0,40м і не менше 1,30м від;



У відсіку приміщення, утвореному штабелями



У кожному відсіку приміщення, утвореному штабелями матеріалів, стелажам, устаткуванням і будівельними конструкціями, верхні краї яких відстають від покриття (перекриття) на 0,60м і менше.

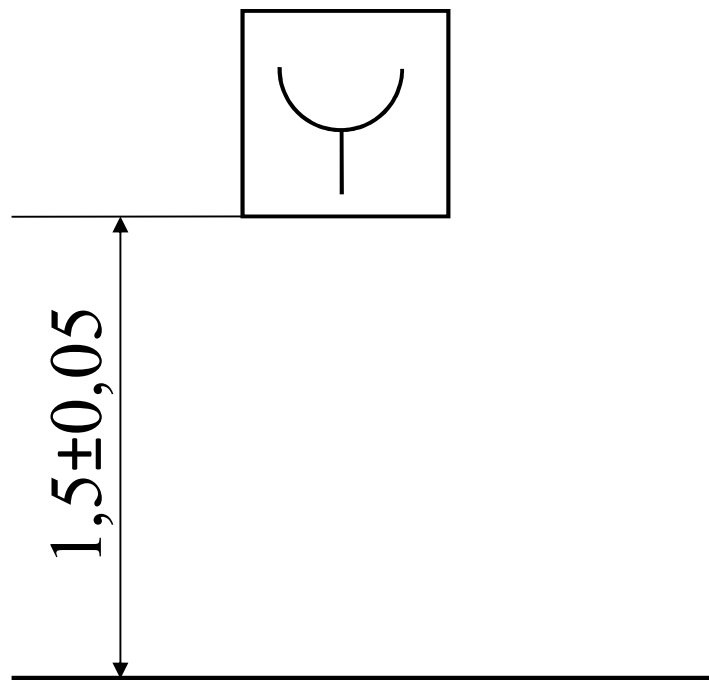
6 РОЗМІЩЕННЯ РУЧНИХ СП

Ручні СП застосовують:

- для подачі сигналу про пожежу з території підприємства;
- усередині будівлі вони можуть застосовуватися як додаткові засоби АУПС;
- допускається встановлювати їх як основний засіб сигналізації.

Для управління АУПГ, ручні СП слід включати в самостійний шлейф ППКП.

Ручні СП слід встановлювати на стінах і конструкціях на висоті $(1,5 \pm 0,05)$ м від рівня землі (підлоги) до нижнього краю СП в легко доступних місцях.



Місця установки ручних СП

Виробничі приміщення, цехи, склади:

- уздовж евакуаційних доріг, в коридорах;
- в шафах внутрішніх ПК;
- у виходів з приміщення, що захищається;
- поблизу локальних АУПГ з ручним пуском;
- на сходових майданчиках кожного поверху.

Адміністративно-побутові приміщення:

- біля входу в будівлю;
- на сходових майданчиках;
- біля евакуаційних виходів;
- у місцях загального користування;
- у коридорах при довжині більше 50 м.

21.7 ВИБІР ТА РОЗМІЩЕННЯ ППКП

21.7.1 Вибір ППКП

ППКП повинні забезпечувати розділення сигналів "Пожежа" і "Несправність".

Допускається вживання ППКП без розділення сигналів про пожежу і несправність:

- при включенні в них не більше десяти шлейфів СП;
- якщо АУПС не використовується для управління АУПТ, СПДЗ і ін. устаткуванням об'єкту, за винятком загально обмінної вентиляції.

Резерв ємності ППКП (шлейфів ПС) має бути не менше 10 %.

Для захисту одного об'єкту не допускається установка більше трьох одношлейфних приладів.

Запуск АСПГ, СПДЗ, СОЛтаУЕ повинен здійснюватися при спрацьовуванні не менше двох СП, що встановлюються в одному контрольованому приміщенні.

7.2 РОЗМІЩЕННЯ ППКП

ППКП, слід встановлювати в приміщенні з цілодобовим перебуванням чергового персоналу.

Допускається в інших приміщеннях якщо:

- у приміщення чергового персоналу передаються сигнали від ППКП;
- обмежений доступ в ці приміщення.

ППКП не встановлюють у вибухонебезпечних і пожежебезпечних зонах.

Допускається установка одношлейфних ППКП в приміщенні категорії В, в шафах, виконаних з негорючих матеріалів. Для захисту такого об'єкту не допускається установка більше трьох одношлейфних ППКП.

ППКП встановлюють на будівельних конструкціях з негорючих матеріалів.

Допускається установка ППКП на конструкціях з горючих матеріалів, за умови захисту цих конструкцій металевим аркушем завтовшки не менше 1 мм або ін. листовим негорючим матеріалом завтовшки не менше 10 мм.

Листовий матеріал повинен виступати за контури ППКП не менше чим на 100 мм.

Відстань між ППКП, розташованими в один горизонтальний або вертикальний ряд, має бути не менше 50 мм, а висота від рівня підлоги до оперативних органів управління - від 1,7 до 2,4 м.

Відстань від верхнього краю ППКП до перекриття (покриття), виконаного з горючих матеріалів, повинно бути не менше 1 м.

ВИСНОВОК

Таким чином, на лекції розглянуто важливі питання, що характеризують розташування пожежних сповіщувачів.

Познайомилися з методикою визначення місця розташування та умов застосування СП різних видів та типів.

Завдання на самопідготовку:

Системи пожежної та охоронної сигналізації.

Бондаренко С.М., Христич В.В., Дерев'янка
О.А., Антошкін О.А. Конспект лекцій.

Харків: УЦЗУ, 2008.- 14-51 с. URL:

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/407>

Системи пожежної та охоронної
сигналізації.

Конспект лекцій. С. 52-61.