

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ У ПРИМІЩЕННІ

ПРАКТИЧНА РОБОТА

Системи протипожежного захисту. ДБН В.2.5-56:2014. Зі Зміною N 1

Системи пожежної сигналізації призначені для раннього виявлення пожежі та подавання сигналу тривоги для вжиття необхідних заходів (наприклад: евакуювання людей, виклик пожежно-рятувальних підрозділів, запуск протидимних систем пожежогасіння, здійснення управління протипожежними клапанами, дверима, воротами та завісами (екранами), відключенням або блокуванням (розблокуванням) інших інженерних систем та устаткування при сигналі "пожежа" тощо).

Системи пожежної сигналізації повинні:

- а) виявляти ознаки пожежі на ранній стадії;
- б) передавати тривожні сповіщення до пристроїв передавання пожежної тривоги та попередження про несправність;
- в) формувати сигнали управління для систем протипожежного захисту та іншого інженерного обладнання, що задіяне при пожежі;
- г) сигналізувати про виявлену несправність, яка може негативно впливати на нормальну роботу СПС.

Різновиди та принцип роботи системи пожежогасіння

Системи пожежогасіння призначені для запобігання пожежі та мінімізації її можливих наслідків, для уникнення людських жертв. Найоптимальніший варіант – автоматична система пожежогасіння.

Принцип роботи даної системи пожежогасіння полягає в тому, що вона запускається автоматикою згідно з показаннями приладів, на відміну від системи ручного пожежогасіння де задіяний людський фактор.

Завдання автоматичної системи пожежогасіння (АСП): постійно контролювати температуру, задимленість приміщення; якщо виникла пожежа – включає звукові та світлові сигнали; якщо почалося використання вогнегасних речовин – йде сповіщення; виконувати всі необхідні заходи по усуненню пожежі.

У пожежогасінні використовують вуглекислий газ, аерозолі, хладон, вогнегасні порошки. Системи автоматичного пожежогасіння ділиться на: водяне пожежогасіння; газове пожежогасіння; аерозольні системи пожежогасіння; комбіновані системи пожежогасіння; системи тонкорозпиленої води



До складу будь-якої системи пожежної сигналізації входять пожежні сповіщувачі, приймальний прилад та автономне джерело електроживлення.

Пожежний сповіщувач – це пристрій для формування сигналу про пожежу. В залежності від способу формування сигналу ПС бувають ручні та автоматичні.

Ручний сповіщувач представляє собою технічний пристрій (кнопка, тумблер тощо), за допомогою якого особа, яка виявила пожежу, може подати повідомлення на приймальний прилад або пульт пожежної сигналізації. Ручні сповіщувачі встановлюються всередині приміщень на відстані 50 м, а поза межами приміщень – на відстані 150 м один від одного.

Автоматичний пожежний сповіщувач системи пожежної сигналізації встановлюється в зоні, яка охороняється, та автоматично подає сигнал тривоги на приймальний прилад (пульт) при виникненні одного або кількох ознак пожежі: підвищенні температури, появи диму або полум'я, появи значних теплових випромінювань.

Сповіщувачі за видом контрольованого параметра поділяються на:

О**Теплові** автоматичні сповіщувачі реагують на підвищення температури навколишнього середовища.

О**Димові** сповіщувачі реагують на появу диму.

О**Комбіновані** сповіщувачі здатні одночасно реагувати на підвищення температури в навколишньому середовищі і поява диму.

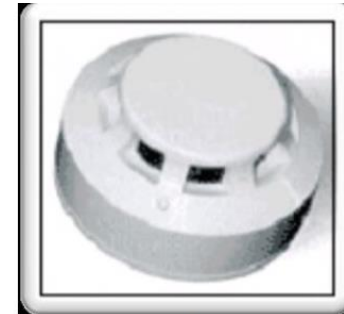
О**Світлові (полум'яневі)** сповіщувачі мають фотоелемент, що реагує на ультрафіолетову або інфрачервону частину спектру полум'я.



1



2



3

1 – тепловий максимально-диференційований сповіщувач; 2 – сповіщувачі пожежні теплові магнітні; 3 – сповіщувач пожежний димовий оптико-електронний.

Типи пожежних сповіщувачів

Дренчерні

Спринклерні і дренчерні установки

Спринклерні



Дренчерна система і спринклерна система - це автоматичні установки пожежогасіння, але працюють вони по-різному і застосовуються для різних типів пожежної небезпеки.

Ознака	Спринклерна	Дренчерна
Тип оросників	Закриті (з термочутливою колбою)	Відкриті
Пуск	Відкривається лише перегрітий спринклер	Відкриваються всі дренчери одночасно
Принцип роботи	Локальне гасіння	Суцільне зрошення або водяна завіса
Хто запускає	Температура → руйнування колби, розплавлення замку	Сигнал від пожежної автоматики або ручний пуск
Призначення	Обмеження розвитку локальної пожежі	Раптові, інтенсивні пожежі, вибухонебезпечні зони
Витрати води	Невеликі	Дуже високі



ДСТУ EN 12845:2016 Стаціонарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи

- https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_en_12845/5-1-0-1000

Спринклерні системи є однією з найефективніших та найпоширеніших систем пожежогасіння, використовуваних у будівлях по всьому світу. Ці системи складаються з мережі трубопроводів і спеціальних форсунок (спринклерів), розташованих у верхній частині приміщень. Головна мета спринклерних систем – автоматично виявляти пожежу та негайно загасити її, запобігаючи поширенню вогню та захищаючи життя та майно.



Спринклери працюють на принципі теплового виявлення пожежі: кожен спринклер обладнаний термосенсором, який реагує на підвищення температури в приміщенні. Якщо температура досягне певного рівня, спринклер автоматично вмикається і починає розпилювати воду на зону пожежі.

Спринклерні системи відомі своєю швидкістю реакції та ефективністю в гасінні пожежі. Вони дозволяють уникнути значних матеріальних збитків та небезпеки для життя людей. Деякі статистичні дослідження показують, що будівлі зі спринклерними системами мають значно меншу ймовірність виникнення смертельних пожеж та менші збитки від пожежі порівняно з будівлями без таких систем.

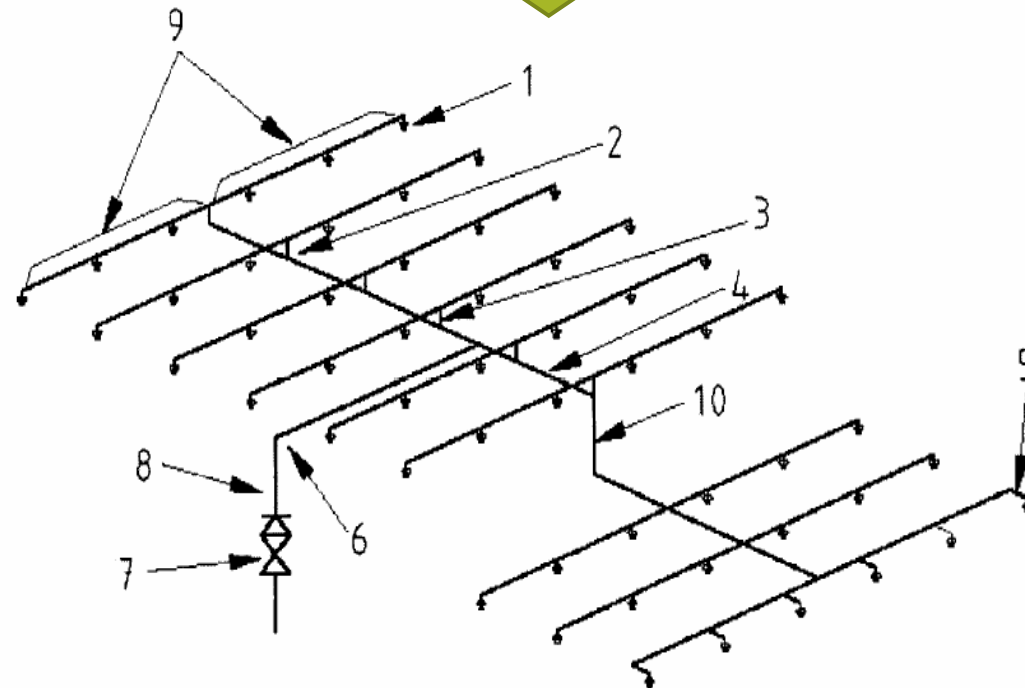
Завдяки своїй надійності та ефективності, спринклерні системи стали стандартом у пожежному захисті будівель різних типів, від житлових будинків до великих промислових комплексів.

Принцип роботи спринклерних систем:

Спринклерні системи складаються з водяного підводу, трубопроводів та спеціальних форсунок (спринклерів), розташованих у верхній частині приміщень. Кожен спринклер обладнаний температурним датчиком, який реагує на підвищення температури в приміщенні.

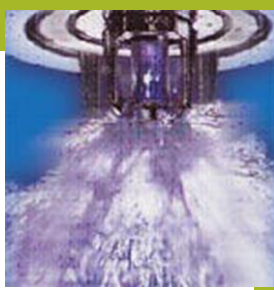
У разі виявлення підвищення температури, датчики активують спринклери у відповідній зоні. Спринклери розпилюють воду на джерело пожежі, що допомагає швидко загасити вогонь та уникнути подальшого поширення пожежі.

Основні компоненти спринклерної секції



1 – спринклерний зрошувач; 2 – підйом; 3 – розрахункова точка; 4 – відгалуження живильного трубопроводу;
5 – відвід; 6 – основний живильний трубопровід; 7 – вузол керування; 8 – стояк; 9 – розподільні трубопроводи;
10 – опуск
1 sprinkler head; 2 riser; 3 design point; 4 distribution pipe spur; 5 arm pipe; 6 main distribution pipe; 7 control valve set; 8 riser; 9 range pipes; 10 drop

Види спринклерних систем



Існує кілька основних видів спринклерних систем, які використовуються для захисту будівель та споруд від пожеж:

Мокрі спринклерні системи: це найпоширеніший тип спринклерних систем, які застосовуються в будівлях з нормальними умовами експлуатації та низьким ризиком замерзання. У цих системах воду тримають під тиском в трубопроводах, готову до використання в разі пожежі.

Сухі спринклерні системи: ці системи використовуються в умовах, де є ризик замерзання води в трубопроводах. У сухих спринклерних системах воду тримають поза трубопроводами, і лише після активації спринклера вода надходить до форсунок.

Попередньо діючі (предиктивні) спринклерні системи: ці системи використовуються у вибухонебезпечних або важкодоступних місцях. Вони активуються автоматично, коли виявляється певний рівень температури або пожежі, незалежно від термосенсорів.

Антифrostові спринклерні системи: ці системи призначені для захисту трубопроводів в умовах, де є висока ймовірність замерзання. Вони використовують спеціальні антифrostові розчини або гази для запобігання замерзанню води.

Дренажні спринклерні системи: ці системи використовуються для виведення залишкової води після вимкнення спринклерів. Вони дозволяють позбутися води з системи та уникнути замерзання.

ДСТУ Б СЕН/TS 14816:2013 Стаціонарні системи пожежогасіння. Дренчерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування

- https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/14816_2013_sistemi_pozhezhogasinnja_dr encherni_sistemi/5-1-0-1223

Дренчерна система — це система водяного (пінного) пожежегасіння, де використовуються відкриті зрошувачі.



Дренчерна система складається з водоживильника (або декількох водоживильників) та одного або більше розпилювачів, які зазвичай перебувають у відкритому стані; кожна система складається з вузла керування та мережі розподільних трубопроводів з розпилювачами.

Дренчерні системи придатні для:

- захисту об'єктів;
- локалізації горіння розливів горючих рідин;
- захисту від теплового випромінювання (захист від впливу теплового випромінювання шляхом охолодження).

Класифікація дренчерних систем:

- *по виду пуску:*

1. з автоматичним пуском;
2. з ручним пуском (для створення водяних завіс).

- *по виду спонукальної системи:*

1. з тросовою спонукальною системою;
2. з гідравлічною спонукальною системою;
3. з електричною спонукальною системою;
4. з пневматичною спонукальною системою.

Завдання

ОПровести розрахунок автоматичної системи пожежогасіння у виробничому приміщенні підприємства. Обрати тип системи пожежогасіння.

Таблиця 1. - Вихідні дані для виконання розрахунку

Номер варіанта	Довжина приміщення, м	Ширина приміщення, м	Висота приміщення, м	Тип приміщення
1	25	18	5	деревообробний цех
2	32	15	6	склад горючих матеріалів
3	27	14	4	склад негорючих матеріалів
4	29	20	5,5	фарбувальний цех
5	34	21	6	текстильний цех
6	36	29	4,5	деревообробний цех
7	38	25	5	склад горючих матеріалів
8	28	17	6,5	склад негорючих матеріалів
9	30	16	6	фарбувальний цех
0	37	22	4,5	текстильний цех

Послідовність виконання роботи

1. Обрати тип системи водяного пожежогасіння.
2. Визначити групу приміщення за ступенем небезпеки розвитку пожежі (табл. 2).

Тип приміщення
деревообробний цех
склад горючих матеріалів
склад негорючих матеріалів
фарбувальний цех
текстильний цех
деревообробний цех
склад горючих матеріалів
склад негорючих матеріалів
фарбувальний цех
текстильний цех

Таблиця 2 – Групи приміщень (виробництв і технологічних процесів) за ступенем небезпеки розвитку пожежі в залежності від їх функціонального призначення і пожежного навантаження горючих матеріалів

Група приміщень	Перелік характерних приміщень, виробництв, технологічних процесів
1	Приміщення книгосховищ, бібліотек, цирків, зберігання спалимих музейних цінностей, фондосховищ, музеїв і виставок, картинних галерей, концертних і кіноконцертних залів, залів розташування електронно-обчислювальних машин, магазинів, будинків управлінь, готелів, лікарень (пожежне навантаження 200 МДж·м ⁻²).
2	Приміщення фарбувальні, просочувальні, малярні, знежирювальні, консервації і розконсервації, сумішеприготувальні, промивки деталей із застосуванням ЛЗР та ГР; приміщення деревообробного, текстильного, трикотажного, текстильно-галантерейного виробництва; приміщення виготовлення вати, швейної промисловості, взуттєвого, шкіряного і хутрового виробництва, штучних і плівкових матеріалів; приміщення целюлозно-паперового і друкарського виробництва; приміщення виробництв із застосуванням гумотехнічних виробів, підприємств з обслуговування автомобілів (пожежне навантаження від 200 до 2000 МДж·м ⁻²).
3	Приміщення гумотехнічного виробництва.
4	Приміщення виробництва, переробки і обробки горючих природних і синтетичних волокон і пластмаси, кіноплівки на нітросоєві, фарбувальні і сушильні камери, ділянки відкритого фарбування і сушіння; приміщення фарбоготувальних, лакоготувальних, клеєготувальних виробництв із застосуванням ЛЗР і ГР; машинні зали компресорних станцій, станцій регенерації, гідрування, екстракції і приміщення інших виробництв, що переробляють горючі гази, бензин, спирти, ефіри та інші ЛЗР і ГР (пожежне навантаження понад 2000 МДж·м ⁻²).
5	Склади негорючих матеріалів у спалимій упаковці.
6	Склади твердих горючих матеріалів.
7	Склади лаків, фарб, ЛЗР, ГР, пластмаси, гумотехнічних виробів, каучуку, смол.
Примітка 1. Групи приміщень визначені за їх функціональним призначенням. У тих випадках, коли неможливо підібрати аналогічні виробництва, групу приміщень належить визначати за величиною пожежного навантаження.	

Послідовність виконання роботи (продовження)

3. Встановити нормативні параметри для розрахунку установки водяного пожежогасіння (табл. 12.3):

- інтенсивність зрошення водою – L , л/с,

- площу, що захищається одним зрошувачем – $S_{зр}$, м²,

- тривалість роботи установки пожежогасіння – T , хв,

- відстань між зрошувачами – D , м.

Висота приміщення, м
5
6
4
5,5
6
4,5
5
6,5
6
4,5

Таблиця 12.3 – Параметри для розрахунку спринклерних та дренчерних установок

Група приміщень	Висота складування	Інтенсивність зрошення, л · с ⁻¹ · м ⁻² , не менше		Площа, що захищається одним зрошувачем, м ²	Площа для розрахунку витрат води та розчину піноутворювача, м ²	Тривалість роботи установки водяного пожежогасіння, хв	Відстань між зрошувачами, м
		водою	розчином піноутворювача				
1	-	0,08	-	12	120	30	4
2	-	0,12	0,08	12	240	60	4
3	-	0,24	0,12	12	240	60	4
4	-	0,3	0,15	12	360	60	4
5	До 1	0,08	0,04	9	180	60	3
	1..2	0,16	0,08	9	180	60	3
	2..3	0,24	0,12	9	180	60	3
	3..4	0,32	0,16	9	180	60	3
	4..5,5	0,4	0,32	9	180	60	3
6	До 1	0,16	0,08	9	180	60	3
	1..2	0,32	0,2	9	180	60	3
	2..3	0,4	0,24	9	180	60	3
	3..4	0,4	0,32	9	180	60	3
	4..5,5	-	0,4	9	180	60	3
7	До 1	-	0,1	9	180	-	3
	1..2	-	0,2	9	180	-	3
	2..3	-	0,3	9	180	-	3
	3..5,5	-	0,4	9	180	-	3

Послідовність виконання роботи (продовження)

4. Визначити необхідну кількість зрошувачів:

$N=S/S_{зр}$, шт

5. Визначити необхідну інтенсивність води в трубопроводі:

$L_{тр}=L \cdot S$, л/(с·м²)

6. Встановити інтенсивність води крізь один зрошувач:

$L_{зр}=L_{тр}/N$, л/(с·м²)

7. Обрати тип пожежного сповіщувача (табл. 12.4).

Таблиця 12.4 – Вибір автоматичних пожежних сповіщувачів у залежності від призначення приміщень		
Перелік характерних приміщень, виробництв, технологічних процесів		Автоматичний пожежний
1. Виробничі будівлі		
1.1. З виробництвом і зберіганням:		
- виробів з деревини, синтетичних смол, синтетичних волокон, полімерних матеріалів, текстильних, трикотажних, текстильно-галантерейних, швейних, взуттєвих, шкіряних, плотюнових, хутряних, целюлозно-паперових виробів, синтетичного каучуку, горючих рентгенівських, кіно- і фотоплівок, бавовни; - лаків, фарб, розчинників, ЛЗР, ГР, мастильних матеріалів, хімічних реактивів, спиртогорітчаної продукції; - лужних металів, металевих порошоків, каучуку природного; - борошна, комбікормів і інших продуктів та матеріалів з виділенням пилу.		Димовий, тепловий, полум'я
		Тепловий, полум'я
		Полум'я
		Тепловий, полум'я
1.2. З виробництвом:		
- паперу, картону, шпалер, тваринницької та птахівницької продукції.		Димовий, тепловий, полум'я
1.3. Із зберіганням:		
- негорючих матеріалів у спалимій упаковці, твердих горючих матеріалів.		Димовий, тепловий, полум'я
2. Спеціальні споруди:		
- приміщення (споруди) для прокладання кабелів, приміщення для трансформаторів, розподільних пристроїв та шитові; - приміщення електронно-обчислювальної техніки, електронних регуляторів, керуючих машин, АТС, радіоапаратних; - приміщення для обладнання і трубопроводів для перекачування горючих рідин і мастил, для випробування двигунів внутрішнього згоряння і паливної апаратури, наповнення балонів горючими газами;		Тепловий, димовий
		Димовий
		Полум'я, тепловий
		Димовий, тепловий, полум'я
3. Адміністративні, побутові і громадські будівлі та споруди:		
- зали для глядачів, репетиційні, лекційні, читальні і конференц-зали, артистичні, кулуарні, костюмерні, реставраційні майстерні, апаратні, фойє, холи, коридори, гардеробні, книгосховища, архіви, фотолабораторії, простори за підвісними стелями, приміщення з персональними комп'ютерами; - склади декорацій, бутафорії і реквізитів, адміністративно-господарські приміщення, машинолічильні станції, пульти керування, передпокої житлових приміщень; - лікарняні палати, приміщення підприємств торгівлі, громадського харчування і побутового обслуговування, службові кімнати, житлові приміщення готелів і гуртожитків; - приміщення музеїв, виставок та підпільні простори приміщень з персональними комп'ютерами.		Димовий
		Димовий, тепловий
		Тепловий, димовий
		Димовий, тепловий, полум'я

Послідовність виконання роботи (продовження)

8. Обрати та зобразити схему розташування пожежних сповіщувачів (рис. 12.1-12.2, табл. 12.5)

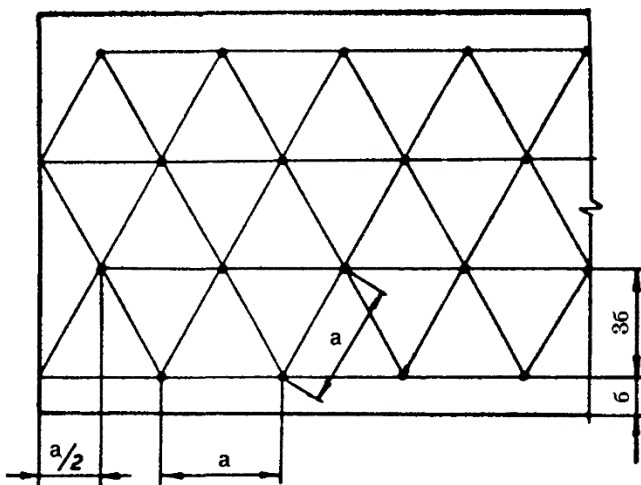
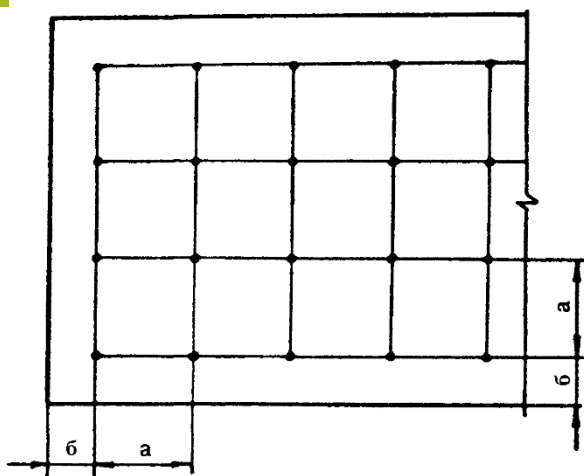


Рисунок 12.1 - Схема трикутного розміщення сповіщувачів:
а - відстань між сповіщувачами;
б - відстань від стіни до сповіщувача

Номер варіанта	Довжина приміщення, м	Ширина приміщення, м	Висота приміщення, м
1	25	18	5
2	32	15	6
3	27	14	4
4	29	20	5,5
5	34	21	6
6	36	29	4,5
7	38	25	5
8	28	17	6,5
9	30	16	6
0	37	22	4,5

Рисунок 12.2 - Схема квадратного розміщення сповіщувачів:
а - відстань між сповіщувачами;
б - відстань від стіни до сповіщувача



Таблиця 12.5 – Розташування пожежних сповіщувачів у залежності від схеми

Висота приміщення, що захищається, м	Схема квадратного розміщення сповіщувачів			Схема трикутного розміщення сповіщувачів		
	Площа, що контролюється одним сповіщувачем, м ²	Максимальна відстань, між сповіщувачами <i>a</i>		Площа, що контролюється одним сповіщувачем, м ²	Максимальна відстань, між сповіщувачами <i>a</i>	
		від сповіщувача до стіни <i>б</i>			від сповіщувача до стіни <i>б</i>	
Димові пожежні сповіщувачі						
До 3,5	До 86	9,0	4,5	До 105	11,0	3,2
Понад 3,5 до 6,0	- " - 70	8,5	4,0	- " - 90	10,4	3,0
Понад 6,0 до 10,0	- " - 65	8,0	4,0	- " - 80	9,8	2,8
Понад 10,0 до 12,0	- " - 55	7,5	3,5	- " - 70	9,2	2,6
Теплові пожежні сповіщувачі						
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