

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

Магістерська робота

на тему: **ПРОЄКТУВАННЯ ДВОПОВЕРХОВОЇ ЖИТЛОВОЇ
БУДІВЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ СИСТЕМ
ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ**

Допустити до захисту

Завідувач кафедри БДМБ, к.т.н., професор

В.А. Настоящий

" ____ " _____ 2022 р.

Керівник магістерської роботи, к.т.н., ст. викладач

М.В. Пашинський

" ____ " _____ 2022 р.

Консультант з охорони праці, к.т.н., доцент

В.В. Дарієнко

" ____ " _____ 2022 р.

Виконав студент 6 курсу спеціальності

192 – Будівництво та цивільна інженерія

В.І. Новіков

" ____ " _____ 2022 р.

Кропивницький – 2022 рік

[illegible]

АНОТАЦІЯ

В даній роботі теоретично й розрахунковим способом визначено доцільність встановлених в двоповерховому житловому будинку систем пожежогасіння та блискавкозахисту з усіма можливими видами цих систем.

Дослідження, проведені в магістерській роботі, дозволили реалізувати мету роботи і її завдання, а також зробити такі загальні висновки:

Було проведено ознайомлення з статистичними даними ударів блискавки, ураження нею людей та будинків, а також статистикою спрацьовування цих систем.

Проведені дослідження усіх можливих варіантів систем пожежогасіння та блискавкозахисту, ознайомлення з їх структурою та класифікацією за різними ознаками.

Встановлено, що роботи по проектуванню систем пожежогасіння і блискавкозахисту є найважливішими роботами, бо від правильності їх виконання залежить подальша зручність експлуатація і термін експлуатації вказаних систем.

Проаналізовано всі ефективність застосування, а також всі переваги і недоліки вищезазначених систем.

Перевірана доцільність встановлення встановлених системи пожежогасіння і блискавкозахисту. Системи пожежогасіння і блискавкозахисту встановлені в будинку відповідають усім вимогам до подібних систем, які зазначені в державних стандартах ДСТУ, а значить можуть використовуватися в будівлях даного типу.

Шляхом ознайомлення, а також дослідження і порівняння була обрана більш доцільна система пожежогасіння – система пожежогасіння тонкорозпиленою водою.

Таким самим методом була перевірена доцільність встановленої системи блискавкозахисту та обрано більш підходящий варіант одного з її елементів (системи заземлення).

S U M M A R Y

In this work, the expediency of fire extinguishing and lightning protection systems installed in a two-story residential building with all possible types of these systems is determined theoretically and by calculation method.

The research carried out in the master's work made it possible to realize the purpose of the work and its tasks, as well as to draw the following general conclusions:

The statistical data on lightning strikes, damage to people and buildings, as well as statistics on the operation of these systems were reviewed.

Studies of all possible variants of fire extinguishing and lightning protection systems, familiarization with their structure and classification according to various characteristics have been carried out.

It has been established that the works on the design of fire extinguishing and lightning protection systems are the most important works, because the further convenience of operation and the period of operation of the specified systems depend on the correctness of their execution.

All the effectiveness of the application, as well as all the advantages and disadvantages of the above-mentioned systems, were analyzed.

The expediency of installing established fire extinguishing and lightning protection systems has been verified. The fire extinguishing and lightning protection systems installed in the building meet all the requirements for such systems, which are specified in the state standards of the State Technical Service of Ukraine, which means that they can be used in buildings of this type.

By means of familiarization, as well as research and comparison, a more appropriate fire extinguishing system was chosen - a system of fire extinguishing with finely sprayed water.

Using the same method, the feasibility of the installed lightning protection system was checked and a more suitable version of one of its elements (grounding system) was selected.

ЗМІСТ

ВСТУП..... Ошибка! Закладка не определена.

Розділ 1 ПРИЗНАЧЕННЯ БУДІВЛІ, ЩО ПРОЕКТУЄТЬСЯ, ТА ЗАГАЛЬНА
ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЯНКИ Ошибка! Закладка не определена.

1.1. Призначення та короткий опис будівлі, що проектується..... **Ошибка!**
Закладка не определена.

1.2. Короткі характеристики ділянки 8

1.3. Вимоги до пожежної безпеки та систем блискавозахисту **Ошибка!**
Закладка не определена.

1.4. Новітні системи пожежної сигналізації 10

1.5 Автономне пожежогасіння сплинкерного і дренчерного типу 10

1.6 Улаштування порошкових систем протипожежного захисту..... 11

1.7 Переваги і недоліки автоматизації, газові системи пожежогасіння 11

1.8 Системи блискавозахисту 12

1.9 Системи пожежогасіння та блискавозахисту для будівлі, що проектується
..... 12

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1 13

Розділ 2 ТЕХНОЛОГІЯ ВИБОРУ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА
БЛИСКАВКОЗАХИСТУ 14

2.1. Основні критерії та норми для вибору систем пожежогасіння та
блискавозахисту. матеріалів при пенетрації 15

2.2 Статистичні дані щодо систем блискавозахисту та їх конструкція 16

2.3 Класифікація відповідно до способу запуску та залежно від типу 17

2.4 Класифікація систем пожежогасіння за видом вогнегасної речовини. ... 19

2.5 Класифікація за характером впливу на осередок пожежі. 20

2.6 Класифікація ситем блискавозахисту 21

2.7 Висновки з розділу 22

Висновки по розділу 2 **КМР 2119210 ПЗ** 23

Змн.	Арк.	Лист	Деталь	Проектування двоповерхової житлової будівлі з використанням сучасних систем пожежогасіння та блискавозахисту			
Розроб.	Новіков В.І.						
Перевір.	Пашинський М. В.						
Н. Контр.	Дарієнко В. В.						
Затверд.	Настоящий В. А.						
				ЦНТУ гр. БІ-21М			

Розділ 3	ДОЦІЛЬНІСТЬ ВСТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ	24
3.1	Доцільність встановлення системи пожежогасіння	24
3.2	Доцільність встановлення систем блискавкозахисту. Порядок розрахунку блискавкозахисних пристроїв	25
3.3	Приклад розрахунку блискавкозахисних пристроїв	26
3.4	Висновки з розділу.....	28
	Висновки по розділу 3.....	31
Розділ 4	ПІДБІР НАЙБІЛЬШ ДОЦІЛЬНИХ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ	32
4.1.	Підбір найбільш доцільної системи пожежогасіння.	36
4.2	Підбір найбільш доцільної системи блискавкозахисту	38
	ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 4	42
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
	GENERAL CONCLUSIONS.....	48
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
	Додаток А Первні засоби пожежогасіння.....	68
	Додаток Б Таблиці для розрахунку систем блискавкозахисту та порівняльна характеристика системи активного блискавкозахисту та класичної системи	Ошибкa! Закладка не определена.
	Додаток В Відповідальність за порушення вимог пожежної безпеки	Ошибкa!
	Закладка не определена.	
	Додаток Г Охорона праці.....	Ошибкa! Закладка не определена.7

ВСТУП

Актуальність теми. Пожежі є однією з найбільших небезпек як у житловому будинку, так і в громадських будівлях та промислових приміщеннях. Тому при створенні нового будинку або споруди намагаються усіма можливими методами зменшити ймовірність займання, тим самим роблять її безпечнішою для майбутніх мешканців (працівників, відвідувачів, будь-кого хто знаходитиметься всередині).

Для збільшення пожежної безпеки при будівництві використовують вогнезахисні покриття (як для дерев'яних так і для металевих конструкцій). З цією ж метою встановлюється пожежна сигналізація, яка сповіщає про виникнення пожежі, зберігаючи життя та здоров'я людей і надаючи можливість зупинити полум'я до нанесення серйозної шкоди будівлі.

Також значну небезпеку становлять природні явища, такі як блискавка, яка теж може стати причиною займання і в подальшому завдати серйозної шкоди і збитків. Для убезпечення різного типу будинків від влучання блискавки в них встановлюються системи блискавкозахисту.

Виходячи з вищеперерахованого системи блискавкозахисту і пожежна сигналізація є дуже важливими при проєктуванні нових будівель і споруд.

Мета роботи: по закінченню проєктування двоповерхової житлової будівлі зробити висновки щодо потреби у виконанні систем пожежогасіння та блискавкозахисту у житлових будівлях малої поверховості і ознайомитися з сучасними нормами та новітніми системами пожежогасіння, блискавкозахисту, а також з вогнезахисним обробленням дерев'яних конструкцій у таких будівлях.

Для досягнення мети необхідно розв'язати такі **завдання:**

- провести аналіз існуючих систем пожежогасіння;
- провести аналіз існуючих систем блискавкозахисту;
- провести порівняльний аналіз систем пожежогасіння та блискавкозахисту і вибрати оптимальні;
- виконати розрахунок цих систем для двоповерхової житлової будівлі;

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

Об’єкт дослідження: автоматизовані системи пожежогасіння та блискавкозахисту.

Предмет дослідження: технічні характеристики систем пожежогасіння та блискавкозахисту.

Методи дослідження: методи розрахунку та порівняльного аналізу згідно чинних Державних Будівельних Норм.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що нами отримано аналізовані та порівняні сучасні системи блискавкозахисту та пожежогасіння та обрані оптимальні варіанти для двоповерхового житлового будинку.

Практичне значення полягає в тому, що нами розроблені рекомендації щодо вибору систем пожежогасіння та блискавкозахисту.

Апробація та публікація результатів роботи. Основні положення магістерської роботи представлені на Міжнародній науково-технічній on-line конференції “Автоматика, комп’ютерно-інтегровані технології та проблеми енергоефективності в промисловості і сільському господарстві” (м. Кропивницький, листопад, 2022 року).

Результати досліджень були **опубліковані в тезах доповіді:**

С. Неділько, В. Новіков. Зниження витрат сталі на центрально стиснуті стержні у результаті збільшення їх граничної гнучкості // Тези Міжнародної науково-технічної online конференції “Автоматика, комп’ютерно-інтегровані технології та проблеми енергоефективності в промисловості і сільському господарстві”. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – с. 220-222. [Електронний ресурс].

Структура роботи. Робота містить 111 сторінок, у тому список з 32 використаних джерел, анотацію українською та англійською мовами, а також мультимедійну презентацію. Текст роботи містить вступ, 4 розділи, висновки і рекомендації за результатами досліджень та чотири додатки.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

Розділ 1

ПРИЗНАЧЕННЯ БУДІВЛІ, ЩО ПРОЕКТУЄТЬСЯ, ТА ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЯНКИ

1.1. Призначення та короткий опис будівлі, що проектується

Об'єкт будівництва – двоповерховий багатоквартирний будинок, призначений для проживання сімей членів благодійної організації. Розміщений у місті Кропивницький. Вона розділена на 3 під'їзди по 6 квартир у кожному. Об'єкт будівництва підведений до централізованого водопостачання. Електропостачання надходить від загальної мережі, опалення від котельні, що розташована на відстані 350 м від об'єкта (котельня оснащена двома твердопаливними котлами).

Будівля має клас наслідків – СС-2. Будинок має розміри 48х18 м. Глибина залягання фундаменту 1,1 м. Стіни виконані з червоної цегли, товщина стіни 60 см. Будівля утеплюється мінеральною ватою, що ізолюється від впливу природних факторів шаром кольорової штукатурки. Покрівля виконується з металевого покрівельного профілю товщиною 0,44 мм. В будинку встановлюються металопластикові вікна, броньовані входні та дерев'яні міжкімнатні двері. Велика увага приділяється обробці дерев'яних конструкцій антипіренами, встановленню систем пожежогасіння, пожежної сигналізації та системі блискавкозахисту, які відповідають сучасним вимогам.

1.2. Коротка характеристика ділянки.

Ділянка, на якій розміщений об'єкт будівництва, знаходиться у місті Кропивницький.

Згідно карти фізико-географічного районування (кліматичні зони) Кропивницький відноситься до II району (Південно-східного), що характеризується негативними температурами повітря в зимовий період з невеликим сніговим покривом і спекотним літом з великою інтенсивністю

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		6

сонячної радіації. Згідно нормативних даних (ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія (далі – ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010 [1]), а також основні ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [2] Додаток Е, Кропивницький віднесено до району, який характеризується наступними природно-кліматичними умовами:

- Кліматичний район розміщення об'єкту будівництва – II;
- Температура повітря найхолоднішої доби з забезпеченістю 0,98 - 220С;
- Снігове навантаження (S0) – 1320 Па;
- Характеристичне значення вітрового навантаження (W0) – 420 Па;
- Товщина стінки ожеледі (B) – 22 мм;
- Вітрове навантаження при ожеледі (WB) – 210 Па.

В геологічній будові території приймають участь осадові відкладення четвертого періоду представлені ґрунтово-рослинним шаром потужністю 0,3-0,5 м (ІГЕ-1), під ним розташовані суглинки темно-сірі, гумусовані, макропористі, неоднорідні, просадочні потужністю 0,4-0,6 м (ІГЕ-2), далі розташовані суглинки жовто-бурі, лесові, напівтвердої консистенції (місцями до тугопластичного стану), макропористі, просадочні 1,5-4,6 м (ІГЕ-3). По просадочності ґрунтові умови відносяться до першого типу. Просадочність ґрунтів від власної ваги відсутня.

За даними інженерно-геологічних вишукувань в якості природної основи для влаштування стрічкових фундаментів рекомендовані ґрунти шару ІГЕ-3 – суглинки жовто-бурі, лесові, макропористі, просадочні (перший тип просадочності). На ділянці будівництва ґрунти шару ІГЕ-3 мають наступні характеристики $\gamma=1,69$ г/см³, $E=120$ кг/см², $C=0,12$, т/м², $\varphi=21$, $R=2,0$ кг/см².

Глибина залягання ґрунтових вод в місці розташування об'єкта будівництва складає приблизно 12,6 м. Коливання рівня води сезонне і складає +0,5 м та 1,0 м у період межені від даного заміряного рівня.

Нормативна глибина промерзання ґрунту у регіоні складає 1,1 м.

Проект розроблений для звичайних умов будівництва в II кліматичному районі.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Сейсмічність району за ДБН В 1.1-12 2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» [3] по картах ЗСР-2004а становить 5 балів.

1.3. Вимоги до пожежної безпеки та систем блискакозахисту

Згідно чинних норм законодавства вимоги до систем пожежної безпеки та блискавкозахисту нормуються наступними документами:

1. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31 жовтня 2016 року № 287 [4];

2. ДБН В.1.2-7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 26 січня 2008 року № 39 [5];

3. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять, затверджений наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 09 червня 2006 року № 162 [6];

4. ДСТУ 2273:2006 Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять, затверджені наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 29 червня 2006 року № 177 [7];

5. ДСТУ ISO 6309:2007 Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір (ІБО 6309:1987, ЮТ), затверджені наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 30 березня 2007 року № 71 [8];

6. ДСТУ EN 13501-1:2016 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь (EN 13501-1:2007+ A1:2009, IDT), прийняті наказом державного підприємства "Український науково-дослідний

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 11 серпня 2016 року № 236 [9];

7. ДСТУ EN 13501-2:2016 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 2. Класифікація за результатами випробувань на вогнестійкість, крім складників вентиляційних систем (EN 13501-2:2007+A1:2009, IDT), прийняті наказом державного підприємства "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 11 серпня 2016 року № 236 [10];

8. ДСТУ EN 13501-3:2016 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 3. Класифікація за результатами випробувань на вогнестійкість виробів та конструкцій, які використовують в інженерних системах будівель. Вогнестійкі повітроводи та протипожежні клапани (EN 13501-3:2005+ A1:2009, IDT), прийняті наказом державного підприємства "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 11 серпня 2016 року № 236 [11].

1.4. Новітні системи пожежної сигналізації

1.4.1. Пожежна сигналізація

Система пожежної сигналізації – це сукупність установок пожежної сигналізації, що змонтовані на одному об’єкті і контролюються з загального пожежного поста. Система пожежної сигналізації (СПС) – це сукупність технічних засобів, які призначені для виявлення пожежі, обробки, передачі в заданому вигляді повідомлення про пожежу, спеціальної інформації та (або) видачі команд на ввімкнення системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією (СО) людей. Ввімкнення автоматичних систем пожежогасіння (АСПГ) і виконавчих установок систем протидимного захисту (СПДЗ), інженерного і технологічного обладнання, та інших пристроїв протипожежного захисту (СПЗ).

При розгляді основних видів систем пожежогасіння, виділяють автоматизовані, які швидко і якісно локалізують осередок пожежі, та

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

запобігають його подальшому поширенню по будівлі. Сучасні автоматизовані засоби пожежогасіння – сукупність спеціального устаткування, яке визначає і ліквідовує пожежу на об’єкті в мінімальні терміни. Відповідно до ступеня автоматизації вони поділяються на такі типи:

- Ручні.
- Автоматизовані.
- Автоматичні.

За своєю конструкцією такі установки поділяються на модульними і агрегатними. До їх робочих механізмів і ключових вузлів системи належать:

- Термoeлементи, теплові, газові та інші оповіщувачі, які миттєво визначають і локалізують займання;
- Механізми увімкнення системи;
- Елементи, які доставляють вогнегасну речовину на об’єкт, та елементи, які виконують її подальший розподіл. Серед них: трубопровід з водою або порошком, пінною сумішшю та іншими речовинами, а також різні насадки й зрошувачі;
- Потужні насоси;
- Клапани, вентилі та інша запірно-регулююча арматура;
- Регулюючі пристрої;
- Ємності для зберігання речовин для пожежогасіння;
- Дозатори;
- Автоматичні системи пожежогасіння.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.1. Установка автоматичної системи пожежогасіння

Крім того ж в пристрої системи пожежогасіння присутні численні датчики, які вловлюють зміни в навколишньому середовищі, а саме: надмірне скупчення диму, радіоактивне випромінювання, перевищення допустимого температурного режиму і т. д. При виникненні подібних явищ елементи миттєво передають сигнал на пульт управління. Потім вмикаються звукове або світлове сповіщення для евакуації персоналу (за необхідності). В автоматичному режимі запускається засіб, який усуває джерело займання.

Важливо відзначити, що речовини для пожежогасіння є небезпечними для здоров'я людини. Це пов'язане з їх складом і принципом дії (вони містять хлор, бром, сприяють скороченню вмісту кисню в повітрі, підвищують ризик задухи, втрати свідомості і подразнення в різних системах і органах). Найнебезпечнішими для людини є порошкові та аерозольні АСП. Фахівці радять застосовувати такі засоби пожежогасіння на промислових об'єктах або в невеликих приміщеннях, які практично не обслуговуються людьми і знаходяться під контролем системи пожежогасіння.

1.4.2. Види автоматизованих систем

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Конструкція обладнання, тип вогнегасної речовини, спосіб її подачі та інші особливості системи пожежогасіння залежать від параметрів приміщення і навколишнього середовища. В якості основних засобів для ліквідації вогню використовують:

- Спосіб подачі води з різними добавками може бути дренчерним або спринклерним.
- Пінні розчини, які складаються з води та спеціального піноутворювача.
- Стиснутий газ.
- Порошкоподібні суміші. Найчастіше це спеціальний порошок, який знижує вміст кисню в повітрі та локалізує осередок пожежі.
- Аерозолі. В якості речовини для гасіння використовується аерозоль, який виділяє значні обсяги тепла при взаємодії з повітрям.



Рис. 1.2. Система ліквідації вогню на основі води з добавками

За призначенням системи ліквідації пожежі діляються на 3 групи: для виявлення джерел займання, для транспортування речовин для пожежогасіння, для запуску АСП.

Водяні агрегати можуть бути дренчерними і спринклерними. Перший тип здатний ефективно гасять великі вогнища по всьому об'єкту. У свою чергу

спринклерні моделі усувають пожежі в приміщеннях, де зберігаються швидкозайmistі матеріали, в тому числі з дерева.

1.5. Автономне пожежогасіння сплинкерного і дренчерного типу

У моделях спринклерного типу зрошувач вмонтований у водопровід, по якому переміщається вогнегасна рідина, як правило це вода або спеціальна піна. Крім того існують комбіновані конструкції з трьома трубопроводами. У першому знаходиться вода, а в другому і третьому (розподільчому і трубопроводі живлення) міститься вогнегасна рідина або повітря. Сплинкер закривається тепловим замком, який являє собою колбу. При досягненні певних температурних показників відбувається розгерметизація колби.

Як наслідок рівень тиску в трубопроводі падає, що призводить до відкриття клапана в вузлі управління. Потім вода починає спрямовуватися до детектора, який запускає насос.

За висновками експертів, експлуатаційний термін таких пристроїв до 10 років, за умови, що вони не були використані для гасіння пожежі. Після першого спрацьовуванні спринклерів їх потрібно повністю замінити. На етапі проєктування системи пожежогасіння мережа трубопроводів розділяється на кілька секцій, кожна з яких обслуговуватиме одну або декілька будівель. Крім того, секція може володіти окремим вузлом управління. Стосовно рівня тиску, він підтримується насосом.



Рис. 1.3. Система улаштування дренчерних моделей

Важливо знати, що принципи дії дренчерних і сплинкерних моделей сильно відрізняються. Перший тип характеризуються більш ефективною ліквідацією великого джерела займання, завдяки здатності одночасно запускати всі зрошувачі. Відповідно до конструкції сопла зрошувачі бувають:

- З розпиленням.
- Двофазними.
- Струменевими.

Система другої групи має спеціальний тепловий замок, який відкривається при появі потенційно небезпечної ситуації. У дренчерних системах такий пункт не передбачений.

На стадії проектування завіси потрібно враховувати тип зрошувача, відстань між зрошувачами та їх кількість, необхідну інтенсивність напору, діаметр трубопроводу і потужність насосів, обсяг ємностей з пожежогасними речовинами і висоту установки дренчерів.

Якісні зрошувачі здатні швидко локалізувати осередок займання і розбити площі на кілька секторів, з можливістю контролю ситуації. Вони не допускають подальшого поширення вогнею і перешкоджають виходу токсичних продуктів горіння за межі виділеної зони. Крім того дренчери

здатні охолоджувати технологічне обладнання до прийнятного температурного режиму.

Сьогодні великим попитом користуються автоматизовані установки, що працюють на основі тонкорозпиленої води. Основним засобом для гасіння в них є вода з розмірами крапель 150 мікрон. Застосування такої технології дозволяє максимально ефективно витратити рідину, створюючи туманну завісу для усунення загорянь.



Рис. 1.4. Автоматизована установка на основі тонкорозпиленої води

1.6. Улаштування порошкових систем протипожежного захисту

Порошкові установки працюють на основі дрібнодисперсного складу порошкоподібної консистенції. Відповідно до сучасних вимог пожежної безпеки такі системи повинні бути наявними в кожному адміністративному або громадському приміщенні.

Не менш популярними є газові установки. Принцип роботи яких полягає в подачі специфічного газу, що поглинає джерело займання. До складу цього середовища входять зріджені або стиснуті гази, вмикаючи

інерген і аргоніт, які запускають реакцію заміщення кисню при цьому не завдаючи шкоди атмосфері.

Як відомо, процес горіння може здійснюватися тільки при наявності в навколишньому повітрі 12-15% кисню. У момент викиду стиснених або зріджених газів цей рівень суттєво знижується, що призводить до поглинання полум'я. Але така реакція шкідлива для людського здоров'я, тому при початку пожежогасіння всіх людей краще евакуювати на вулицю.

У числі зріджених газів, які ефективно борються з вогнем, розрізняють наступні: вуглекислий газ, шестифториста сірка, синтезовані фторовмісні гази та інші речовини. На сьогодні газові моделі використовуються на великих підприємствах з великою кількістю електричних приладів.

Також для забезпечення персонального пожежного захисту в будинках встановлюють пінні і аерозольні установки. Але у через масу недоліків і високу вартість обладнання такий тип не має великого попиту. Гасіння пожеж за допомогою аерозолів чимось нагадує метод порошкового гасіння, але в даному випадку використовується викид більш дрібних частинок.

Використання порошкових систем — це ще один нешкідливий спосіб гасіння пожеж. Порошок гранично зручний у застосуванні і має не велику вартість. Він не шкідливий для людей, але швидко втрачає свої робочі властивості і стає непридатним для використання.

Сучасні автоматизовані засоби пожежогасіння суттєво відрізняються від тих, які використовувалися кілька десятиків років тому. Тому при правильному встановленні їх на об'єкті, ризик поширення вогню буде мінімальним.

1.7. Переваги і недоліки автоматизації, газові системи пожежогасіння

При влаштуванні автоматизованої системи пожежогасіння необхідно добре знати її плюси і мінуси. На жаль, не всі засоби і склади, які використовуються для ліквідації вогню, є безпечними для здоров'я: одні швидко знижують рівень кисню в повітрі, що підвищує ймовірність втрати свідомості, в інших міститься велика концентрація броду і хлору, які

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

викликають збої в роботі внутрішніх органів, треті є подразниками дихальної і зорової систем.

Усунення пожежонебезпечної ситуації з використанням води — мабуть, найбезпечніший та найкращий метод, який підходить для значної кількості ситуацій. Але в деяких випадках цей метод втрачає свою актуальність через важкодоступність рідини. Більш того, для ефективного гасіння пожежі водою потрібно зводити досить складні інженерні споруди. Також рідина може серйозно пошкодити матеріальні цінності власників приміщення, що робить спосіб не зовсім рентабельним.

Стосовно газових установок, то вони характеризуються наступним набором плюсів:

- Відсутність температурних обмежень.
- Мінімальні наслідки, які легко усуваються звичайними провітрюванням приміщення.
- Відсутність вірогідності розвитку корозійних процесів.



Рис. 1.5. Газова система протипожежної безпеки

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Суттєвим недоліком газових систем є шкідливість для людського організму. Але останнім часом науці стали відомі практично безпечні газоподібні речовини, які не є шкідливими для атмосфери, наприклад, склад Noves 1230. Він не містить бромів і хлорів, а також повністю розкладається під дією ультрафіолету приблизно за п'ять днів. Цей газ не завдає шкоди майну і має всі сертифікати безпеки.

1.8. Системи блискавкозахисту

Блискавкозахист приватного будинку є дуже важливим для будь-якого сучасного будинку. Необхідний для надійної роботи обладнання та систем, захисту будинку від пожежі та безпеки родини. Вона запобігає збиткам при ударі блискавки в будинок або поряд з ним.

Система захисту від блискавки складається із двох гармонізованих між собою частин – зовнішнього та внутрішнього блискавкозахисту.

Зовнішній блискавкозахист – одна з частин комплексної системи захисту від блискавки, який вберігає будинок від пошкоджень та пожеж при прямому ударі блискавки.

Зовнішній блискавкозахист складається з:

- блискавкоприймальних елементів;
- струмовідводів (доземних провідників);
- заземлюючого контуру.

Об'єм та структура зовнішнього блискавкозахисту визначаються у відповідності до необхідного рівня блискавкозахисту. Рівень захисту від блискавки визначається відповідно до ДСТУ EN 62305 [12]. Завданням блискавкоприймальних елементів є приймання удару блискавки і розподіл та відведення струму за допомогою струмовідводів на заземлюючий контур. Професійно змонтований зовнішній блискавкозахист гарантує безпечне відведення струму блискавки в землю, без іскрових пробоїв на обладнання та пошкоджень будинку.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

Блискавкозахист не може бути типовим, не може існувати ніяких, так званих, "типових комплектів" блискавкозахисту. Кожен будинок потребує індивідуального розрахунку для проєктування та встановлення системи блискавкозахисту.

Друга частина комплексної системи – це блискавкозахист від імпульсних перенапруг. Неможливо уявити сучасний будинок без електронних пристроїв та систем, таких як охоронна та пожежна сигналізація, "розумний дім", відеоспостереження, супутникове телебачення, SmartTV, мережа інтернет, зарядка для електромобіля та інші чутливі мережі і обладнання.

Сьогодні багато систем є буденними для нас, ми звикли до комфорту та зручності, які забезпечують сучасні технології. Чим більше в будинку цифрових пристроїв, тим важливіший їх захист від вторинних впливів блискавки, тому що, по суті, це захист нашого звичного ритму життя та комфорту.



Рис. 1.5. Пожежа, що виникла в результаті потрапляння блискавки

1.9. Системи пожежогасіння та блискавкозахисту для будівлі, що проєктується

Для даної будівлі обрано систему пожежогасіння ВКС

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Стандартна механічна система пожежогасіння складається з:

- Модуля СЛПКО;
- Розподільчого трубопроводу з насадками;
- Механічна система виявлення та пуску;

Для захисту даного об'єкту використовуємо зовнішню блискавкозахисну систему.

Зовнішня LPS призначена для перехоплення прямих ударів блискавки у будівлю (споруду), із ударами у фасад будівлі (споруди) включно, і відведення струму блискавки від точки ураження до землі. Зовнішня LPS також призначена для розпорошування цього струму у землі, без спричинення механічного або термічного пошкодження чи небезпечного іскріння, яке може призвести до виникнення пожежі або вибух.

Зовнішня система блискавкозахисту складається з наступних частин: системи перехоплення (блискавкоприймачі), системи доземних провідників (струмовідводів) та систем земляного закінчення (заземлювач).

За наявності правильно спроектованої системи блискавкозаземлювачів ймовірність проникнення струму блискавки до будівлі (споруди) суттєво зменшується.

Системи блискавкозаземлювачів можуть складатися з будь-якої комбінації таких елементів:

- а) сітчасті провідники;
- б) натягнені троси;
- в) стрижні (включно з окремо розташованими щоглами).

Усі типи систем блискавкоприймачів мають бути розміщені відповідно до п. 5.2.2, п. 5.2.3 та Додатком А ДСТУ EN 62305-03:2012 [12]. Усі типи блискавкоприймачів мають повністю відповідати ДСТУ EN 62305-03:2012 [12].

Для усіх типів блискавкоприймачів мають застосовуватися для визначення захищеного об'єму лише реальні розміри металевих систем перехоплення.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Окремі стрижні блискавкоприймачів для забезпечення розподілу струму мають бути з'єднані між собою на рівні покрівлі.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

1.10. Висновки з огляду літератури і завдання досліджень

За результатами аналізу проекту на будівництво двоповерхової житлової будівлі та при ознайомленні з новітніми системами пожежної сигналізації та оповіщення, а також системами блискавкозахисту були сформульовані такі завдання досліджень:

1. Ознайомитися з найновішими системами пожежогасіння та блискавкозахисту для можливості подальшого застосування при проєктуванні будинків, які мають однакове призначення (як малої так і середньої або великої поверховості);

2. Проаналізувати доцільність використання даного типу системи пожежогасіння на об'єкті будівництва.

3. Вибрати декілька найбільш підходящих варіантів пожежогасіння та систем блискавкозахисту, що найкраще підійдуть для двоповерхового багатоквартирного житлового будинку (з урахуванням декількох типів можливих надзвичайних ситуацій).

4. На прикладі однієї з вищевказаних надзвичайних ситуацій проаналізувати ефективність встановлених в будинку систем пожежогасіння та блискавкозахисту.

5. Після проведення попереднього аналізу встановлених систем пожежогасіння та блискавкозахисту провести їх порівняння з одним із варіантів обраним шляхом ознайомлення.

Розділ 2

ТЕХНОЛОГІЯ ВИБОРУ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

2.1. Основні критерії та норми для вибору систем пожежогасіння та блискавозахисту.

Пожежа являє собою неконтрольований в часі і в просторі процес горіння. Для запобігання поширенню пожежі та її швидшій локалізації або гасінню, були винайдені системи пожежогасіння.

Пожежогасіння — це комплекс заходів, що призначені для забезпечення пожежної безпеки на об'єкті, за рахунок використання стаціонарних і мобільних технічних засобів, які впливають на осередки займання спеціальними вогнегасними речовинами.

Протипожежний захист об'єкта має здійснюється за чотирма напрямками.

1. Обмеження розмірів і поширення пожежі:

- розташування будівель та споруд на території об'єкта при дотриманні протипожежних розривів і інших вимог пожежної безпеки;
- дотримання обмежень щодо поверховості будівель та площі поверху;
- правильне планування та розміщення приміщень, виробничих цехів, діляниць у межах будівлі;
- розміщення устаткування та пожежонебезпечних процесів в відсіках, камерах, ізольованих приміщеннях;
- вибір будівельних конструкцій з необхідним ступенем вогнестійкості;
- встановлювання протипожежних перешкод у будівлях, кабельних та паливних комунікаціях, системах вентиляції;
- обмеження витікання та розтікання горючих та легкозаймистих рідин у разі пожежі;
- встановлення систем автоматичної пожежної сигналізації і пожежогасіння.

2. Обмеження розвитку пожежі:

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- обмеження кількості горючих речовин, які знаходяться в приміщенні;
- використання оздоблювальних конструкційних та будівельних матеріалів з нормативними показниками вибухопожежонебезпечності;
- своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих матеріалів;
- аварійне стравлювання горючих рідин та газів;
- застосування для пожежонебезпечних речовин спеціального устаткування, яке має посилений захистом від пошкоджень.

3. Забезпечення безпечної евакуації людей і майна:

- вибір об'ємно-планувального та конструктивного виконання будівлі, які забезпечують завершення евакуації людей до настання гранично допустимих значень чинників пожежі;
- застосування споруд та будівельних конструкцій будівель, які мають відповідний ступінь вогнестійкості, щоб вони зберігали несучі та огорожувальні функції протягом до закінчення евакуації;
- застосування аварійного вимкнення комунікацій та устаткування;
- вибір відповідних засобів індивідуального та колективного захисту;
- встановлення систем протидимового захисту, які запобігають задимленню шляхів евакуації;
- влаштування необхідних шляхів евакуації (коридорів, сходових кліток, зовнішніх пожежних драбин), раціональне їх розміщення та належне утримання.

4. Створення умов для успішного гасіння пожежі:

- улаштування в будівлях та приміщеннях установок пожежної автоматики;
- забезпечення приміщень кількістю первинних засобів пожежогасіння, яка передбачена нормами;
- облаштування та утримання в належному стані території підприємства, під'їздів до будівельних споруд, гідрантів та пожежних водойм.

Системами протипожежного захисту називаються:

- система автоматичного водяного спринклерного пожежогасіння;

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- система автоматичного водяного дренчерного пожежогасіння;
- система внутрішнього протипожежного водопроводу;
- система автоматичного пожежогасіння кухонного обладнання;
- система автоматичного порошкового пожежогасіння;
- система автоматичного газового пожежогасіння;
- система автоматичної пожежної сигналізації;
- система диспетчеризації та автоматизації протипожежних систем;
- система управління евакуацією людей та оповіщення про пожежу;
- система вогнезахисту;
- система протидимного захисту;
- система блискавкозахисту;
- пожежні крани і кран-комплекти;
- пожежні ліфти;
- протипожежні двері, ворота, завіси і т.д.

Системи пожежогасіння використовують на багатьох об'єктах таких, як:

1. торгові центри;
2. медичні установи;
3. навчальні заклади;
4. виробничі приміщення;
5. місця загального використання
6. складські об'єкти;
7. об'єкти з обслуговування і ремонту та ін.

Наявність систем пожежогасіння дозволяє почати боротьбу з вогнем ще до приїзду бригади рятувальників. Завдяки їх використанню забезпечується можливість швидкої та безпечної евакуації персоналу з об'єкта і мінімізується матеріальний збиток від пожежі.

Проектування системи пожежогасіння відбуватися в декілька етапів. Спершу проводиться збір всіх необхідних даних про об'єкт, встановлення його технічних особливостей, збір інформації про всі процеси, які проводяться на

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

об'єкті та кількість людей, що постійно перебувають на його території. Також, беруться до уваги та побажання замовника.

На основі цієї інформації, проводяться технічні і фінансові обчислення, за результатами яких обирається тип встановленої у майбутньому системи пожежогасіння. Визначається необхідна потужність системи і т. д.

Уточнюється розташування самої установки, зрошувачів, системи сповіщення та інших її компонентів. Після чого відбувається затвердження створеного проекту.

В результаті всіх виконаних процедур, отримують якісний проект, що відповідає всім нормативним документам, використовуючи яким, можна негайно розпочати монтаж системи пожежогасіння.

Проектування проводиться в повній відповідності до НПБ 88-2001 (нормативного документа, що містить правила проектування) та іншими документами.

2.2. Статистичні дані щодо систем блискавкозахисту та їх конструкція.

За статистикою, в Україні від ударів блискавки за рік гинуть близько 700 чоловік, тому особливо важливо захистити себе і своїх близьких від блискавок і їх наслідків.

Блискавка – електричний розряд, який має колосальну силу струму, що досягає 10-100 тисяч ампер, і напруги до 50 млн. Вольт. Пряме влучення блискавки становить загрозу життю людей і тварин, а при влучанні в незахищений будинок може спричинити велику пожежу, а електромагнітне поле сприяє псуванню побутової техніки, підключеної до мережі.

Ця проблема вирішується влаштуванням блискавковідводу (громовідводу).

Основне завдання блискавковідводу – зустріти блискавку на шляху до антени або даху та змінити її первісний напрямок таким чином, щоб вона ковзнувши уздовж стіни, потрапила в землю. Тому блискавкозахист

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

складається з трьох основних елементів: блискавкоприймача, струмовідводу і заземлювача.

Блискавкоприймач приймає удар блискавки і передає його до струмовідводу, звідки він потрапляє у заземлювач, який гасить розряд в товщі ґрунту (винахідником громовідводу є Бенджамін Франклін – 1752 р.). Перший громовідвід перехоплював блискавку і безпечно для будинку відводив її розряд в землю.

Під час вибору типу блискавкозахисту беруть до уваги такий ряд конструктивних елементів будівлі: розмір будівлі, що захищається, її форма, матеріал з якого виготовлена покрівля, та особливість її рельєфу.

Блискавкозахист будівель майже не відрізняється від систем блискавкозахисту, які використовуються для інших видів споруд. Відмінність полягає у габаритах будівель, у призначенні будови, у визначенні категорії до якої вони належать, та типу ґрунту, на якому вона розміщена. Отже, до вибору системи блискавкозахисту та її влаштування необхідний специфічний підхід, який ґрунтується на конкретному розрахунку.

Розрізняють дві підсистеми блискавкозахисту – внутрішня та зовнішня. Зовнішній блискавкозахист вловлює розряд струму та відводить його в землю за допомогою струмовідводів, не завдаючи шкоди будівлі та людям, що в ній знаходяться. Внутрішня підсистема блискавкозахисту будівель призначена для нівелювання електромагнітного імпульсу, який утворюється при прямих або віддалених ударах блискавок, тим самим захищаючи людей та устаткування від уражень електричним струмом. Обидві підсистеми, що використовуються синхронно, допомагають максимально захистити будівлі від негативних наслідків, можливих під час грози. Будинки, віднесені до категорій I-III в обов'язковому порядку захищаються від прямих ударів блискавок та впливу високого потенціалу через наявність металевих комунікацій. Усередині промислових будівель проводяться всі можливі заходи для вирівнювання різниці потенціалів. Всі правила, рекомендації та інструкції з проектування блискавкозахисту, що регламентуються

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

законодавством, вимагають передбачити максимальний рівень захисту для промислових будівель та споруд. При цьому особливу увагу необхідно звернути на характер споруд та матеріалів, що використовуються у будівництві, типу ґрунту для вибору оптимального вирішення завдань захисту від блискавок.

2.3. Класифікація відповідно до способу запуску та залежно від типу зрошувачів.

Установки пожежогасіння поділяються залежно від конструктивного пристрою, ступеня автоматизації, типу вогнегасної речовини і способу гасіння.

Відповідно до способу автоматизації системи пожежогасіння розділяють ручні і автоматичні. Автоматичні системи пожежогасіння, за виключенням спринклерних, можуть приводитись в дію і ручним способом.

Автоматичні системи пожежогасіння спрацьовують при перевищенні межі контрольованих значень в зоні, що захищається. Метою даних систем є ліквідація пожежі, у випадках, коли персонал знаходиться не цілодобово або ліквідація первинними засобами неможлива.

Переобладнання установок з автоматичного пуску на ручний дозволяється тільки у випадках обумовлених нормативними документами.

Пристрої ручного пуску автоматичних систем мають бути опломбовані, захищені дію механічних пошкоджень та від несанкціонованого приведення в і встановлюватися за межами можливої зони горіння в доступному місці. Їх місцезнаходження позначається вказівними знаками, що розміщені як усередині, так і за межами приміщення.

За конструктивним виконанням АСПГ поділяються на: дренчерні, спринклерні, агрегатні і модульні.

Дренчерні системи — це системи автоматизованого водяного пожежогасіння, які встановлюються на об'єктах з високим рівнем

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

пожежонебезпеки. Конструкція таких систем складається з підвідної труби з водою або водним розчином, клапанів і дренчерних зрошувачів. Ця система може активуватися мокрою, сухою спринклерною системою або від пожежної сигналізації. На відміну від спринклерної системи, яка локально гасить пожежу в приміщенні, дренчерна система під час пуску зрошує усе приміщення одночасно.

Дренчерна головка за зовнішнім виглядом майже не відрізняється від спринклерної. Але в дренчерній системі застовуються дренчери-зрошувачі без замків – відкриті. Дренчерні трубопроводи нічим не заповнені. У дренчерній системі суміш подається при ручній активації установки людиною або в автоматичному режимі після надходження сигналу від електронного блоку. В обох випадках після спрацювання системи вода надходить до всіх дренчерів, після чого в розпиленому стані одночасно починає зрошувати всю площу, над якою розташовані дренчерні головки. Контрольні клапани дренчерних установок, як і замки спринклерних головок розраховані на температуру розкривання 72, 93, 141 та 182°C залежно від можливої температури під час пожежі у приміщенні, що захищається.

Спринклерні секції заповнені повітрям є спонукальною системою для дренчерних секцій. Їх принцип роботи, такий: при пожежі руйнується замок спринклера, через нього стравлюється повітря з трубопроводів, а далі спрацьовує водо-повітряний клапан. До клапана під'єднані дренчерні секції і вода надходить через всі дренчери однієї гілки на джерело пожежі.

Дренчерні установки призначені для захисту найбільш пожежо- і вибухонебезпечних місць, в яких вогонь швидко поширюється (атомні і гідроелектричні станції, об'єкти з випуску і зберігання легкозаймистих засобів та ін.). Крім того обладнання може використовуватися в ролі дренчерних завіс, які відсікають стіною вогнегасного складу приміщення, в яких почалась пожежа від інших об'єктів (отвори і атріуми в готельних і торгових комплексах).

Приклад такого пожежогасіння можна спостерігати в театрі. Сцена відокремлюється від зали за допомогою такої дренчерної завіси. Це робиться

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

для того, щоб вогонь зі сцени не міг перекинутись в глядацький зал. Дренчерні завіси широко застосовуються у випадках, коли між протипожежними відсіками немає будівельних перегородок.

Спринклерна система пожежогасіння – це система трубопроводів, яка постійно заповнена вогнегасним складом.

Їх конструкція являє собою мережу трубопроводів зі спринклерами, що встановлюється під перекриттями приміщень (ресторану, торгових залів, складів та ін.). Якщо спринклерна система застосовується на великих площах, вона може складатися з декількох окремих секцій. Кожна з яких оснащується індивідуальним контрольно-сигнальним клапаном. Крім того окрема секція може обладнуватися спеціальними пристроями, для здійснення подачі стисненого повітря. Це потрібно для підвищення тиску в трубопроводах.

Під час дії граничної температури на початковій стадії горіння легкоплавкі замки (колби), розплавляються (лопаються) і спринклери забезпечують подання вогнезахисної суміші на осередок займання. Гасіння пожежі такими установками проходить без участі людей, але процес гасіння потрібно контролювати і за потреби викликати пожежну бригаду.

Всі спринклерні системи мають теплові замки. У більшості випадків такі системи спрацьовують, коли температура досягає 79, 93, 141 або 182 градусів. Системи, що спрацьовують при перших двох значеннях відносяться до низькотемпературних. Вони повинні спрацьовувати не пізніше ніж через 300 секунд після виникнення пожежі. Дана вимога зазначена в ГОСТ р 51043-2002. Наступні два значення відносяться до високотемпературних систем. Для таких установок тепловий замок повинен спрацювати не пізніше ніж через 600 секунд після початку займання в приміщенні.

Трубопроводи даної системи можуть бути заповнені водою/піною чи повітрям.

Принцип роботи спринклерної системи, в якій мережа трубопроводів заповненої водою (пінною): під час пожежі легкоплавкий замок або колба руйнуються і на джерело пожежі надходить вода з трубопроводів, як наслідок

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

тиск у системі падає, тому вмикаються насоси, які подають воду (або піну) з резервуара до трубопроводів.

Трубопроводи заповнені повітрям є спонукальними трубопроводами АСВП. Вони використовуються в приміщеннях, де опалення відсутнє, або в інших технологічно обґрунтованих випадках.

В такому випадку автоматична система пожежогасіння працює наступним чином: замок спринклера при виникненні пожежі руйнується і через спринклер стравлюється повітря. Через падіння тиску повітря в системі спрацьовує водо-повітряний клапан і через нього на осередок пожежі починає надходити вода. Далі, аналогічно системі заповненій водою, вмикаються насоси, які подають воду з резервуара в трубопроводи і спринклери.

Під час проектування системи необхідно враховувати температурний фактор оточуючого середовища для запобігання замерзання вогнегасної речовини.

Спринклерна система пожежогасіння є однією з найбільш уживаних у сучасних будівлях: житлові будинки, готелі, адміністративні будівлі, спортивні комплекси.

Монтаж спринклерної системи складається з декількох етапів. Спочатку на об'єкт поставляються всі необхідні матеріали та комплектуючі елементи. Після чого виконується прокладання кабелів і трубопроводів системи. Потім здійснюється монтаж інших елементів, що входять до складу установки пожежогасіння. Під час останнього етапу проводяться пуско-налагоджувальні випробування.

Приклади застосування спринклерних установок пожежогасіння:

- Паркінги та відкриті автостоянки;
- Елеватори, неопалювані склади, ангари;
- Заводські цехи і виробничі приміщення;
- Газоперегонні і газопереробні станції;
- Горища, підвали, сміттєві камери житлових будинків;
- Холодильні та морозильні камери.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		31

Особливістю спринклерних установок є локалізація відкритого полум'я на закритих площах, там де поширення вогню супроводжується великою кількістю тепловиділення. Найчастіше цей спосіб застосовується в місцях великого скупчення людей, в численних офісах, торгових і виробничих приміщеннях, на автостоянках, що мають закритий тип.

Модульні системи – системи вогнегасна речовина, в яких міститься в модулях розміщених безпосередньо у місцях застосування. Автономні модулі включає до своєї конструкції всі системи необхідні для розпилення вогнегасної речовини по команді автоматичної системи управління або з центрального пульта.

Вони складаються з кількох окремих модулів, які можна за потреби легко з'єднати для перемонтажу або розширення системи. Їх можна вибирати під конкретні потреби підприємства і вони дуже швидко монтуються. Але модульні установки підходять для гасіння займання лише у відносно невеликих типових приміщеннях. Такі системи доцільно застосовувати для боротьби з пожежами класів А, В, С та на електроустановках номінальна напруга яких до 1000 В – у обчислювальних центрах, серверних, сховищах горючих газів тощо. Сучасні модулі, можуть бути заправлені, як одним типом вогнегасної речовини, так і універсальні — з різними типами вогнегасних речовин.

Централізовані (агрегатні) – це системи, в яких подавання вогнегасної речовини здійснюється з єдиного резервуара, всі технічні засоби є самостійними одиницями і встановлюються прямо на об'єкті, що захищається. Централізовані системи використовують для захисту великих приміщень.

2.4 Класифікація систем пожежогасіння за видом вогнегасної речовини.

Вибір типу системи і вогнегасної речовини – це одне з основних завдань, які повинен вирішити інженер під час проектування установок пожежогасіння. Цей вибір виконується відповідно до СНиП 2.04.09-84.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		32

Вогнегасними речовинами називають речовини, фізико-хімічні властивості, яких дозволяють створити умови для припинення горіння. Велика їх кількість використовуються також для того щоб запобігти, обмежити поширення пожежі, а також захистити людей і матеріальні цінності.

Перш за все, системи автоматичного пожежогасіння поділяються, в залежності від вогнегасної речовини, що використовується:

- водяне пожежогасіння (вода);
- пінне та водо-пінне пожежогасіння (вода з піноутворювачем);
- газове пожежогасіння (CO₂, азот, аргон, хладони);
- аерозольні системи пожежогасіння (подібні до порошків, але частки на порядок менше за розмірами);
- порошкове пожежогасіння (порошки спеціального хімічного складу);
- системи тонкодисперсної води (тонкорозпиленою води).

Вибір тих чи інших способів та засобів гасіння пожеж та вогнегасних речовин і їх носіїв (протипожежної техніки) в кожному конкретному випадку визначається залежно від масштабів загорань, стадії розвитку пожежі, особливостей горіння матеріалів та речовин.

Успіх швидкої локалізації та ліквідації пожежі на її початку залежить від наявних вогнегасних засобів та вміння ними користуватися, а також від засобів пожежної сигналізації та зв'язку для введення в дію первинних та автоматичних вогнегасних засобів та виклику пожежної допомоги.

Водні системи є одним з найпопулярніших і найдешевших методів пожежогасіння. Діючою речовиною в них є проста вода або вода з додаванням спеціальних речовин.

Вони застосовуються переважно на об'єктах, які мають велику площу – готелях, торговельно-розважальних центрах, спортивних спорудах, складських приміщеннях, автостоянках та військових об'єктах.

Головною перевагою можна вважати не велику вартість, високу питому теплоту газоутворення та хімічну інертність до багатьох горючих речовин. Однак в цій системі присутні декілька суттєвих недоліками:

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Метод вимагає обов'язкової побудови безлічі конструкцій, які займають чимало місця (резервуари для води, насоси та ін.) та регулярного кваліфікованого обслуговування водонаповнених установок, які увесь час перебувають під тиском, через можливість виходу з ладу в результаті корозійних пошкоджень обладнання;

Водою можна завдати серйозної шкоди майну;

Додаткові витрати на забезпечення безперебійного живлення, які тягне за собою велике енергоспоживання при роботі системи.

Воду не можна використовувати для гасіння легкозаймистих рідин (бензин, гас), оскільки вода, маючи велику питому вагу, накопичується внизу цих речовин збільшуючи площу горючої поверхні. Також не можна гасити водою такі речовини, як селітру та карбіди, які при контакті з водою виділяють горючі речовини, а також металевий натрій, калій, магній та його сплави, цінні папери, устаткування та електрообладнання, що знаходиться під напругою.

Крім зазначеного вище, до переваг водяного пожежогасіння відносять:

1. Безпека води для людей на відміну від багатьох інших вогнегасних речовин.
2. Швидке припинення процесу горіння через ізоляцію відкритого вогню хмарою пари, що утворилася.
3. Різке зниження температури в приміщенні, яке захищається,
4. Охолодження будівельних конструкцій та металевих корпусів технологічного обладнання.

Окремим типом систем водяного пожежогасіння є гасіння тонко розпиленою водою.

Головною перевагою тонкорозпиленої води є об'ємно-поверхневий спосіб гасіння пожеж, який дозволяє швидко ліквідовувати джерело займання практично всіх речовин, крім речовин, що вступають в бурхливу реакцію з водою з виділенням теплової енергії і горючих газів.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

Додавання до тонкорозпиленої води плівкоутвірних вогнегасних речовин сприяє припиненню доступу пари до зони горіння за рахунок створення з плівкотвірних речовин ізолюючого шару при ліквідації горіння ЛЗР і ГР.

Перевагами тонкорозпиленої води, також є:

- висока ефективність гасіння, обумовлена високим охолоджуючим ефектом, за рахунок рівномірної дії води безпосередньо на вогнище горіння, високої питомої поверхні крапель, розбавлення горючої пари і зниженням концентрації кисню в зоні горіння в результаті утворення пари;
- захисний ефект від дії променистого тепла на людей, несучі конструкції та горючі матеріали, що знаходяться поруч;
- видалення і поглинання токсичних диму і газів в приміщеннях;
- екологічна чистота і безпека для людей;
- незначний збиток від пролитої води;
- мінімальне використання води, що особливо важливе для місць де її кількість обмежена;
- можливість застосовувати для гасіння пожеж серверних, музеїв, архівів та устаткування, що знаходиться під напругою (при дотриманні правил техніки безпеки).

Принцип гасіння наступний: рідина, яка витісняється з балона, під дією високого тиску, розпилялася в дуже малі водяні краплі, струмінь з величезною кількістю мікрокрапель маючи дуже велику поверхню поглинає високу температуру.

З використанням піноутворювача, навіть горючі та легкозаймисті рідини можуть бути погашені дуже швидко.

Установки пінного пожежогасіння – це системи гасіння пожежі за допомогою піни, тобто дисперсії (суміші) газу з рідиною. До суміші додається піноутворювач – речовина, що підвищує стійкість дисперсної системи.

Установки водяного та пінного пожежогасіння працюють за аналогічним принципом і мають подібні пристрої. Основною відмінністю між

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ними є застосування зрошувачів-піногенераторів замість звичайних зрошувачів.

Автоматичні системи пінного пожежогасіння гасять пожежі будь-якого типу та є безпечними для людей, але мають досить високу вартість.

Через потребу в додатковому обладнанні (піногенератор і т.п.), системи пінного пожежогасіння є дорожчими за системи водяного пожежогасіння.

Піна застосовується для гасіння твердих та рідких речовин (лужні метали, нафтопродукти), які водою загасити неможливо. В процесі гасіння, палаючі речовини покривають піною, перешкоджаючи таким чином надходження повітря до осередку займання. Вогнегасні властивості піни визначають у відповідності з її кратністю (відношення об'єму піни до об'єму її рідкої фази), в'язкістю, стійкістю та дисперсністю. Більш поширеною являється піна з кратністю від 30 до 200.

Існує піна двох типів: хімічна та повітряно-механічна.

Хімічна піна утворюється при взаємодії розчинів кислот з лугами. Така піна складається з водяного розчину мінеральних солей, бульбашок вуглекислого газу та піноутворювача. Її вартість вища, ніж повітряно-механічної, через це вона не знаходить широкого застосування в пожежогасінні. Крім того за своїми складовими (кислоти, луки) хімічна піна є агресивною речовиною, а тому при потраплянні на шкіру є небезпечною для людини.

Повітряно-механічна піна є сумішшю повітря (90%), води (9%) та піноутворюючої речовини.

Відповідно до ГОСТ 4.99 піноутворювачі залежно від застосування діляться на дві класифікаційні групи: загального та цільового призначення.

(За ГОСТ Р 50588) в залежності від хімічного складу (поверхнево-активної основи) піноутворювачі підрозділяють на: синтетичні вуглеводневі та синтетичні фторвміщуючі.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Окрім синтетичних у ряді країн застосовуються, також піноутворювачі на протеїновій основі, в тому числі такі, що містять фторировані поверхнево-активні речовини.

Піноутворювачів загального призначення використовуються для отримання вогнегасної піни і розчинів змочувачів. До них відносяться: ПО-6К, ПО-ЗНП, ПО-ЗАІ, ПО-6ТС, ТЕАС.

До піноутворювачів цільового призначення відносяться: ПО-6НП, САМПО, ФОРЕТОЛ, «Морський», «Універсальний». Їх використовують для отримання піни під час гасінні пожежо- та вибухонебезпечних об'єктів, нафтопродуктів і горючих рідин різних класів.

До основних переваг пінного пожежогасіння належать:

- Суттєве зниження витрат води;
- Можливість виконувати об'ємне пожежогасіння;
- Можливість гасити пожежі великої площі;
- Підвищена (у порівнянні з водою) змочувальна здатність;
- Можливість підшарового гасіння нафтопродуктів у резервуарах.

Автоматичні системи пінного пожежогасіння, зазвичай, встановлюються на торговельних і виробничих майданчиках, а також складах, де містяться запаси лакофарбових матеріалів та паливно-мастильних речовин.

Аерозольне пожежогасіння – об'ємний спосіб гасіння пожежі з використанням продуктів, які утворюються в процесі горіння аерозольній суміші. Дані продукти горіння володіють властивостями, для локалізації вогнищ пожежі. Вони зменшують можливість поширення вогню на території, за рахунок прямої дії на осередок спалаху в момент його появи.

Аерозольні установки ефективно обмежують поширення пожежі, локалізують і ліквідовують осередок загоряння. Такими установками є генератори вогнегасного аерозолі (ГОА).

Це пристрій призначений для виділення аерозолі, який має необхідні вогнегасні характеристиками та його подальшого поширення по приміщенню, в якому почалась пожежа. Конструктивно такий генератор являє собою

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

металевий корпус, всередині якого розміщується твердий аерозолеутворюючий склад (шашка) в оболонці з суміші, що його охолоджує. Шашки мають спеціальний склад яких, може горіти без припливу повітря, а в процесі його горіння утворюється аерозоль. Саме утворений під час горіння аерозоль і надає вогнегасну дію. Механізм дії аерозолі полягає в гальмуванні хімічних реакцій, які стимулюють горінню.

При спрацьовуванні генератора утворюється густа аерозольна хмара, яка заповнює собою все приміщення. Коли приміщення заповнюється аерозолем в необхідній концентрації, обсяг тепла, який виділяється при горінні, різко зменшується, внаслідок чого температура значно знижується і пожежа локалізується. Після завершення роботи ГОА концентрація аерозолі необхідна для гасіння зберігається до п'ятнадцяти хвилин, тому повторне займання є неможливим. При розпиленні аерозольного складу з генератора його тверді частинки утворюють плівку, поява якої запобігає доступу кисню до вогню. Після гасіння, утворену плівку можна видалити. Вона видаляється звичайними миючими засобами без пошкодження поверхонь.

Генератор вогнегасного аерозолі може бути активований вручну або автоматично ввімкненням пожежної сигналізації. Також можлива й комбінована система запуску. Ввімкнення ГОА від пожежної сигналізації відбувається наступним чином: пожежна сигналізація фіксує загоряння, вмикається сирена і світлове табло, які сповіщає людей про пожежу та необхідність покинути приміщення, після цього подається сигнал для ввімкнення генераторів.

Спрацювання ГОА відбувається по сигналу спеціального пристрою, що перетворює електричний сигнал в енергію, потрібну для займання вогнегасного складу – вузла пуску.

Залежно від температури виділення вогнегасного аерозолі генератори поділяються на три категорії: з температурами менше 130 °С, 130 - 500 °С і більше 500 °С.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

Аерозольне пожежогасіння застосовують для гасіння пожеж класу А2 (горіння твердих речовин, що не супроводжується тлінням), класу В (горіння рідких речовин) та локалізації пожеж підкласу А1 (горіння твердих речовин, яке супроводжується тлінням) відповідно до ГОСТ 27331 об'ємним способом у приміщеннях об'ємом до 10 000 м³, висотою не більше 10 м з визначеним параметром негерметичності. Однак незважаючи на вищезазначені переваги аерозолів, вони мають ряд недоліків:

- не можна матеріали схильні до самозаймання та лужні та гасити тліючі матеріали, лужноземельні метали;
- заборонено застосовувати у приміщеннях, які не можуть бути покинуті людьми до початку роботи генератора або в тих де перебуває більше 50 осіб;
- генерація аерозолу відбувається під час горіння твердопаливних речовин при температурі до 400°С;
- в приміщенні отвори необхідно передбачити для скидання надлишкового тиску.

Галузь застосування аерозольних систем:

- Адміністративні будівлі, бізнес-центри, офіси;
- Кабельні тунелі;
- Електроустановки під напругою до 40 КВ, серверні шафи, міні-АТС;
- Логістичні центри та складські приміщення;
- Виробничі об'єкти;
- Криті стоянки, гаражі;
- Дизель-генераторні установки.

Газові установки пожежогасіння – це системи, в яких вогнегасною речовиною є газ, а основним принципом роботи - «розбавлення» кисню у повітрі до концентрацій, при яких горіння стає неможливим. Вони застосовуються під час гасіння горючих рідин, плавких твердих речовин та матеріалів, твердих і горючих речовин, а також при загорянні газів або електроустаткування (електроустановок під напругою).

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

Установки розділяються:

- за способом гасіння: об'ємного гасіння та локального за об'ємом;
- за способом зберігання газової вогнегасної речовини: централізовані та модульні;
- за способом ввімкнення пускового імпульсу: з механічним, пневматичним та електричним пуском або їх комбінацією.

Вони створюють захисне середовище в конкретному обсязі. Локально-об'ємне або об'ємне гасіння пожежі проходить при заповненні приміщення потрібним обсягом вогнегасного складу.

Порошкові системи є універсальними (застосовують при всіх типах пожеж) та порівняно недорогими, але мають такі недоліки:

- вони не придатні для гасіння речовин, які можуть горіти без повітря, та при тлінні у глибинних шарах, а також речовин схильних до самозаймання, порошоків натрію, калію, магнію, титану та ін;
- також порошок може зіпсувати обладнання, через те, що вступає у хімічну реакцію з металом;
- порошкові суміші є дуже шкідливими для здоров'я людей, з цієї причини гасіння може відбуватися тільки після їх евакуації.

До складу газової системи пожежогасіння входять наступні елементи: балони-ресивери, що містять вогнегасний склад, набірні та пускові секції, трубопроводи з насадками, розподільні пристрої, зарядна станція та пожежні сповіщувачі.

Установки газового пожежогасіння, відповідно до НПБ 88 застосовуються для ліквідації пожеж класів А, В, С і електроустаткування згідно з ГОСТ 27331 (електроустановок з напругою не вище вказаної в ТД на газові вогнегасні речовини, що використовуються).

Відповідно до ГОСТ 4.106-83 газові вогнегасні склади в залежності від механізму гасіння поділяються на два кваліфікаційні угруповання:

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- інертні розчинники, які знижують вміст кисню в зоні горіння та створюють в ній інертне середовище (інертні гази – азот, діоксид вуглецю, аргон, гелій і їх суміші);
- інгібітори, які гальмують процес горіння (галоїдовуглеводороди та їх суміші з інертними газами).

Газові автоматичні установки пожежогасіння застосовуються на складах, газоперекачувальних станціях, нафтоналивних комплексах, для телевізійного, комутаційного і технологічного обладнання, в приміщеннях з комп'ютерами, на морських судах, у архівах, грошових сховищах та вибухонебезпечних середовищах.

В установках газового пожежогасіння відповідно до НПБ 88-2001 застосовуються наступні вогнегасні речовини:

Вживані газові вогнегасні речовини (ГВГР) і нормативну об'ємну вогнегасну концентрацію (% об) уточнюють за НПБ 88 [43, таблиця 4, дод.5]:
Зріджені гази: двоокису вуглецю (CO₂) – 34,9% (об.); хладону 23 (CF₃H) – 14,6% (об.); шестифтористої сірки (SF₆) – 10,0% (об.); хладону 125 (C₂F₅H) – 9,8% (об.); хладону 218 (C₃F₈) – 7,2% (об.); хладона 227ea (C₃F₇H) – 7,2% (об.); хладонуа 318Ц (C₄F₈ц) - 7,8% (об.).

Стислі гази: азот (N₂) – 34,6% (об.); аргон (Ar) – 39,0% (об.); склад «Інерген» - 36,5% (об.).

Інерген: (азот 52% (об.), аргон – 40% (об.), двоокис вуглецю – 8 % (об.)). Також дозволені до застосування регенеровані газові вогнегасні склади – хладони 114 в 2 (тетрафтордібромметан-c2f4br2) і 13b1 (трифторбромметан-сг-звг).

Порошкове пожежогасіння – це спосіб гасіння пожежі, основною вогнегасною речовиною в якому є порошок, до складу якого входять мінеральні солі з різними добавками. Такий метод застосовується в тих же випадках, що й газове пожежогасіння. Простішим ідентичним пристроєм такої установки є звичайний порошковий вогнегасник.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

Принцип роботи полягає в автоматичному спрацьовування від приладів управління або сигнально-пускових пристроїв після подачі струмового імпульсу на активатор. При цьому, всередині корпусу пристрою відбувається зростання тиску, в наслідок чого руйнується його мембрана і відбувається викид порошку в зону займання.

Модулі порошкового пожежогасіння – це один з основних елементів систем порошкового пожежогасіння. Вони мають функцією самоспрацьовування в разі, досягнення температури повітря певної відмітки в °С в приміщенні, що захищається.

Порошкове пожежогасіння застосовується для ліквідації пожеж різних класів: А – твердих речовин горіння, яких супроводжуються жеврінням (деревина, вугілля, текстиль, папір та ін.), не супроводжуються жеврінням (каучук, пластмаса); В – горіння рідких речовин (нафтопродукти, бензин, розчинники, спирти та ін.); С – горіння газоподібних речовин (пропан, аміак, побутовий газ та ін.); D – горіння металів і металовмісних речовин (калій, натрій, магній та ін.); Е – горіння матеріалів в електричних установках під напругою.

На вартість системи порошкового пожежогасіння впливають багато факторів, основними з яких є залежність від кількості приміщень, їх площі та об'єму, геометричних розмірів, наявності підвісних стель і фальшпідлог.

Під час проектування, розробки та впровадження систем порошкового пожежогасіння до уваги береться наявність інших систем протипожежного захисту і міра герметичності приміщень.

Для забезпечення надійності та безпеки експлуатації перед встановленням системи порошкового пожежогасіння, розробляється її професійний проект, з урахуванням численних нормативних вимог.

Цей метод володіє цілим рядом переваг, а саме:

1. Стаціонарні і мобільні установки порошкового пожежогасіння, як правило, є найдешевшими у своєму класі.
2. Відносна простота конструкції установки значно спрощує її монтаж.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Порошкові суміші мають властивість зберігати протягом тривалого часу свій структурний і хімічний склад, а також свої корисні властивості.

4. Можливість застосування порошкових сумішей для цілого ряду занять, в яких застосування інших речовин небажано, неможливо, або неефективно (загоряння лужних металів, бензину).

5. Порошкове пожежогасіння може застосовуватися не лише при звичайних пожежах, а також і специфічних. Зокрема, для гасіння електроустановок під напругою до 5000 В.

6. Можливість застосування порошкових сумішей для гасіння пожеж в температурному діапазоні від -50 до 50 °С.

7. Не вимагають герметизації приміщення.

Також порошкове пожежогасіння має і ряд недоліків:

1. Порошкові суміші є неефективними для гасіння речовин, що здатні горіти без доступу повітря, а також речовин, які горять і тліють в глибині шару.

2. Порошкові суміші володіють хімічною активністю та потребують негайного видалення з металевих поверхонь після припинення гасіння, з метою уникнення псування обладнання через небажані хімічні реакції.

3. Складність транспортування порошку по трубопроводах набагато більш, що обмежує використання таких сумішей в установках з централізованою подачею вогнегасної речовини.

4. Вогнегасні порошкові суміші мають шкідливий вплив на людське здоров'я, тому застосування порошку для гасіння пожежі допускається лише після евакуації персоналу.

Складові компоненти вогнегасного порошку мають мінімальний вплив на поверхні меблів та обладнання. Крім того, порошок не є токсичним, а тому не створює загрози життю людини. Однак дрібнодисперсна суміш може утримуватись у повітрі протягом кількох хвилин, тим самим може призвести до ускладнення дихання. Випускають порошки загального призначення (для гасіння матеріалів, твердих/рідких речовин та обладнання під напругою) і спеціалізованого (для гасіння лужних металів та деяких видів горючих рідин).

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Автоматичні установки, з використанням модулів порошкового пожежогасіння, найчастіше встановлюються на таких об'єктах:

- торгових залах,
- офісах,
- виробничих і адміністративних приміщеннях,
- на складах,
- в серверних,
- приміщеннях з електроустановками під напругою.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Класифікація за характером впливу на осередок пожежі.

В теперішній час використовують такі види вогнегасних речовин:

1. охолоджуючі – речовини, які дозволяють знизити температуру вогнища займання, таким чином, нейтралізувавши, можливість подальшого горіння (прикладами таких речовин є вода, вуглекислота в твердому стані);

2. ізолюючі – з допомогою яких обмежується доступ повітря до осередку спалаху, як наслідок вогонь не може поширюватися на велику площу і гасне (різні повітряно-механічні піни, сипучі речовини, що не підтримують горіння, листові негорючі матеріали);

3. розбавляючі – речовини, які дозволяють розбавити горюче середовище, що призводить до втрати його властивостей горіння (розпорошена вода, водяна пара, вуглекислий газ, азот);

4. речовини, що легко випаровуються – речовини для гасіння вогню такого типу віднімають енергію у вогнища на випаровування рідини, сприяючи цим зниженню температури в області горіння, зниженню її активності і подальшому згасанню вогнища;

5. речовини для гальмування хімічних реакцій горіння – рідини такого роду вступають у хімічну реакцію з палаючими речовинами і призводять до гальмування та подальшої зупинки процесу горіння;

6. порошкоподібні – це різні засоби у вигляді хімічно активних і негорючих порошоків, які дозволяють хімічним або фізичним способом нейтралізувати процес горіння;

7. комбіновані – це склади, які утворюються з суміші декількох, перерахованих вище речовин; вони підбираються таким чином, щоб їх окремі складові посилювали один одного, сприяючи таким чином швидкому гасінню пожежі.

Комбіноване застосування кількох видів вогнегасних речовин іноді дає змогу реалізувати можливості і переваги, притаманні для кожної з них. Прикладами можуть бути генерування повітряно-механічної піни з використанням газової вогнегасної речовини замість повітря одночасне

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

подавання вогнегасного порошку і води з одного пожежного ствола, тощо. Проте слід звертати увагу на те, що разом з перевагами “комбінуються” й недоліки та обмеження, щодо застосування окремих видів вогнегасних речовин.

2.6 Класифікація ситем блискавкозахисту.

Головне призначення блискавкозахисту – це створення умов, за яких блискавкозахист зустрічається з розрядом блискавки або його додатковими проявами раніше за об’єкт, що захищається. Повний блискавкозахист – це комплекс зовнішніх і внутрішніх заходів, які спрямовані на мінімізацію ризиків обумовлених цими явищами.

Зовнішній блискавкозахист являє собою систему перехоплення, відведення та заземлення струмів блискавки, його призначенням є захист об’єкту від пошкодження і пожежі під час прямого влучання блискавки.



Рис. 2.1. Зовнішній блискавкозахист приватного будинку.

Зовнішній блискавкозахист складається з наступних елементів:

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Блискавкоприймач (блискавковідвід, громовідвід, блискавичник) – пристрій, який перехоплює розряд блискавки. Виготовляється з металу (алюміній, мідь, нержавіюча або оцинкована сталь);

- Струмовідводи (доземні провідники) – частина системи блискавкозахисту, що призначена для відводу струму блискавки від блискавкоприймача до заземлювача;

- Заземлювачі (уземлювачі) – металевий провідник, заглиблений в ґрунт, призначений для забезпечення розсіювання струму блискавки в землю.

Елементи системи зовнішнього блискавкозахисту виготовляються з таких металів:

- сталь;
- алюміній;
- мідь.

Ця частина системи блискавкозахисту проектується індивідуально для кожної конкретної будівлі.

Правильно спроектований і змонтований блискавкозахист під час прямого удару блискавки в об'єкт сприяє ефективному уловлюванню, відведенню і розсіюванню струму блискавки в ґрунті. Розряд струму блискавки відбувається без нанесення шкоди об'єкту, що захищається та здоров'ю людей, які знаходяться всередині.

Внутрішній блискавкозахист – це частина системи блискавкозахисту, яка складається з пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП) та системи вирівнювання потенціалів. Завданням внутрішньої системи блискавкозахисту є захистити обладнання, мережі та системи приватних будинків, будівель (споруд) від вторинних проявів удару блискавки наслідком яких може стати втрата даних, збій, пошкодження обладнання, мереж або навіть електротравмування людей.

Комбінація зі спеціальних пристроїв: варистори і газові розрядники «замикають» лінію, тим самим перешкоджаючи впливу на обладнання

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

імпульсної перенапруги. Ще один варіант ПЗІП – гальванічна розв’язка, або «оптична пара».

Струм створює потужний імпульс випромінювань:

- механічних;
- термічних;
- електромагнітних.

За відсутності системи блискавкозахисту, це легко пошкодить навіть найдорожче електричне обладнання зі складною конструкцією.

На практиці розрізняється два різновиди громовідводів:

1. До системи пасивного блискавкозахисту відносяться традиційні системи, які в споживчому колі відрізняються особливою популярністю. Суть даних установок полягає в здатності пристрою вловлювати заряд блискавки за допомогою блискавкоприймача, спрямованого безпосередньо до заземлення. Як результат, сила електричного розряду розсіюється в землі.

2. Системи активного блискавкозахисту засновані на принципі дії іонізації повітряних мас, які оточують блискавкоприймач, що забезпечує перехоплення електричних розрядів.

Основною характеристикою таких систем є великий радіус активності, який охоплює до 95 просторових метрів. Це означає, що установка блискавкозахисту даного типу тільки на один об'єкт певної території забезпечить захист будівлям, які знаходяться поруч.

Через відносно високу вартість активний грозозахист не користується великим попитом.

За основними параметрами і за будовою елементів активний і пасивний блискавкозахист дуже схожі візуально, але при побудові даних систем безпеки мають ряд значних відмінностей, в технічних характеристиках і витратах:

- по радіусу дії – активна головка блискавковідводу, в порівнянні з пасивним блискавкоприймачем, сприяє збільшенню покриття зони безпеки в 4 рази;

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- за принципом дії – активна електронна система створює більш високу електричну напруженість, яка сприяє більшій зворотній іонізації навколишнього повітря;

- по зоні захисту – активні громовідводи, на відміну від пасивного покривають в 8 разів більший обсяг простору навколо себе;

- за кількістю струмовідвів і заземлювачів – для одного пасивного блискавкоприймача потрібно не менше двох, а для активної головки досить від одного до двох провідників;

- за загальною вартістю – за рахунок більшої площі покриття однієї електронної головки блискавкоприймача, активний блискавкозахист значно дешевше пасивного, як при монтажі і при капітальних витратах, так і в подальшій експлуатації.

- при проектуванні – для розрахунку активної системи блискавкозахисту, досить взяти радіус площі, яка захищається, відповідно до паспортних даних електронної головки, а для пасивної блискавкозахисту потрібна складна методика розрахунків, в якій враховуються безліч різних технічних параметрів;

Застосування активного захисту ві блискавок дозволяє отримати значну економію, адже при меншій кількості блискавкоприймачів потрібна менша кількість струмовідводів. Тому, незважаючи на досить високу вартість самих активних блискавкоприймачів, за рахунок економії на матеріалах струмовідвів досягається економія на системі блискавкозахисту в цілому. Сюди ж відноситься і зростаюча простота монтажу.

В галузі цивільного будівництва (зокрема, на котеджах), особливо актуально, при використанні активного блискавкозахисту, менше втручання в естетичний вигляд об'єкта. Перевага об'яняється просто: менше число блискавкоприймачів і струмовідводів – менше порушення естетики об'єкта

2.7 Висновки з розділу

За результатами ознайомлення з великою кількістю систем пожежогасіння та блискакозахисту були отримані наступні дані:

1. Системами протипожежного захисту складаються з великої кількості елементів зазначених в пункті «2.1. Основні критерії та норми для вибору систем пожежогасіння та блискавозахисту.», які мають спільну мету – зупинити пожежу та врятувати людське життя і майно.

2. Існує три основних методи класифікації систем пожежогасіння:

- відповідно до способу запуску
- за видом вогнегасної речовини
- за характером впливу на осередок пожежі;

3. Кожна з систем пожежогасіння має свої переваги і недоліки, а також свої особливості застосування залежно від матеріалів, які зайнялись, температурних умов середовища, впливу на майно та здоров'я людини.

4. Системи блискавкозахисту ділять ся на активні та пасивні і кожна з підсистем має своє призначення.

Розділ 3

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВСТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

3.1 Доцільність встановлення системи пожежогасіння.

В даному будинку встановлена спринклерна система водяного пожежогасіння від компанії «Альянс моніторинг».

Система відноситься до низькотемпературних, так як спрацьовує при температурі 93°C. Система трубопроводів – водо заповнена.

Характеристики водяних систем пожежогасіння дозволяють їх застосування у житловому будинку. Ними можна гасити велике різноманіття матеріалів, вони досить дешеві, екологічно чисті і, мабуть, найголовніше такі системи не мають шкідливого впливу для людського здоров'я.

Однак наряду з цими перевагами водяне пожежогасіння має суттєві недоліки, такі як:

складність створення системи водопроводу, призначеного для подачі вогнегасної рідини до місця займання;

нанесення шкоди деяким предметам інтер'єру (картини, шпалери, тканинні меблі і т. ін.)

нанесення непоправної шкоди електронним та електричним приладам, в наслідок потрапляння в них вологи.

елементи системи займаю багато місця і потребують регулярного кваліфікованого обслуговування;

вона має велике енергоспоживання та потребу забезпечення безперебійного живлення.

3.2 Доцільність встановлення систем блискавкозахисту. Порядок

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						51
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

розрахунку блискавкозахисних пристроїв.

Зовнішня блискавкозахисна та внутрішня блискавкозахисні системи розраховуються окремо.

Рекомендованим є наступний порядок розрахунку зовнішньої системи блискавкозахисту (системи захисту від ПУБ):

1. Класифікувати об'єкт за блискавкозахистом: спеціальний або звичайний (згідно пп. 4.2.1, 4.2.2 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38).

2. Визначити, для заданого міста України, середньорічну тривалість гроз (карта Додатка Б до національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38); визначити щільність ударів блискавок на 1 км² земної поверхні за рік (формула з п. 4.4 ДСТУ Б В.2.5-38); визначити, чи є об'єкт зосередженим, протяжним або прямокутної форми та розрахувати очікувану кількість уражень об'єкта блискавками за рік (за формулами (4.1)–(4.3) ДСТУ Б В.2.5-38).

3. Визначити, необхідний за вимогами, РБЗ об'єкта (таблиця Додатка А до національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38).

4. Визначити, необхідну за вимогами, надійність захисту від ПУБ (п. 6.1.5 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38).

5. Обрати вид блискавкоприймача (спеціально встановлений або природний).

6. Розрахувати параметри блискавкоприймача (місце розташування, висоту) і побудувати креслення зони захисту. При цьому слід використати методи ІЕС 62305 та електро-геометричні формули національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38 (метод захисного кута; метод сфери, що котиться; метод захисних сіток).

7. Визначити місця розташування струмовідводів, параметри заземлювача тощо.

Рекомендується наступний порядок розрахунку внутрішньої блискавкозахисної системи:

Визначити межі зон захисту від вторинних дій блискавки (0_A , 0_B , 1, 2 тощо).

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						52
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначити порядок улаштування системи вирівнювання потенціалів і обладнання електричних мереж ПЗП та порядок екранування на межах зон захисту від вторинних дій блискавки.

3.3 Приклад розрахунку блискавкозахисних пристроїв.

Розрахувати блискавкозахист розташованої в м. Харків, залізобетонної будівлі насосної з перекачування бензину з плоским дахом (покрівля – руберойд). На насосній встановлена примусова припливно-витяжна система вентиляції. Ввід мережі

живлення кабельний, підземний. Розміри будівлі: довжина $L=18$ м; ширина $S=18$ м; висота $h_{об}=3$ м.

Розв'язання:

Система блискавкозахисту будівлі повинна складатися з зовнішнього та внутрішнього блискавкозахисту. В першу чергу розрахуємо систему зовнішнього блискавкозахисту, яка забезпечує захист від прямих ударів блискавки.

Далі об'єкт класифікується за блискавкозахистом.

Бензин являє собою легкозаймисту безколірну рідину, температура займання якої, значно меншою за 61°C . Насосне обладнання має бути герметичним; насосна товина бути обладнана примусовою припливно-витяжною системою вентиляції. З урахуванням вищезазначеного вважаємо, що за нормальних умов експлуатації вибухонебезпечне середовище відсутнє, а утворитися може тільки при аварії насосів. Розглядаючи при цьому найгірший варіант, коли надлишковий тиск вибуху в результаті розрахункової аварії перевищує 5 кПа ($\Delta P > 5$ кПа), отримується висновок, що у приміщенні має місце вибухонебезпечна зона класу 2 – простір, в якому за нормальних умов експлуатації вибухонебезпечне середовище відсутнє, ймовірність його виникнення мала і тривалість теж (відповідно до п. 4.5.4 нормативного документа НПАОП 40.1-1.32).

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

Тому об'єкт становить небезпеку для безпосереднього оточення та відноситься до спеціальних об'єктів за блискавкозахистом (згідно п. 4.2.2 ДСТУ Б В.2.5-38).

Виходячи з того, що об'єкт розташований у м. Харків, розраховуємо очікувану кількість уражень його блискавками за рік.

Визначаємо середню річну тривалість гроз для м. Харків з рис. Додатка Б національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38: $T_{гп} = 60 \div 80$ годин. Щільність ударів блискавок у землю визначаємо за формулою пункту 4.4 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38:

$$n = \frac{6,7 \cdot T_{гп}}{100} = \frac{6,7 \cdot (60 \div 80)}{100} = 4 \div 5,4 \frac{1}{\text{км}^2 \cdot \text{рік}}. \quad (3.1)$$

Форма насосної – прямокутна. За формулою 4.2 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38 визначаємо очікувану кількість уражень об'єкта блискавкою протягом року:

$$\begin{aligned} N &= [(S + 6 \cdot h_{\text{вб}}) \cdot (L + 6 \cdot h_{\text{вб}}) - 7,7 \cdot h_{\text{вб}}^2] \cdot n \cdot 10^{-4} = \\ &= [(18 + 6 \cdot 3) \cdot (18 + 6 \cdot 3) - 7,7 \cdot 3^2] \cdot (4 \div 5,4) \cdot 10^{-4} = \\ &= [1296 - 69,3] \cdot (4 \div 5,4) \cdot 10^{-4} = 0,005 \div 0,007 \frac{1}{\text{рік}}. \end{aligned} \quad (3.2)$$

Враховуючи, що клас зони приміщення за ПУЕ – 2 та $N \leq 1$, за пунктом 2 таблиці Додатка А до національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38 рівень блискавкозахисту, що є необхідним за вимогами ДСТУ Б В.2.5-38 для будівлі, – II.

Згідно з п. 6.1.5 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38 для об'єктів II рівня блискавкозахисту надійність захисту від прямих ударів блискавки становить $0,95 \div 0,99$.

Обираємо вид блискавкоприймача – одиничний стрижньовий.

У приміщенні насосної за нормальних режимів роботи вибухонебезпечні концентрації парів утворюватися не можуть. Тому можна встановити блискавковідвід безпосередньо на об'єкті, який захищається відповідно до пунктів 6.1.2. та 6.1.3 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38. Блискавкоприймач розташовуємо у геометричному центрі вигляду будівлі зверху.

Згідно таблиці 10 та п. 7.2.3 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38 за висоти блискавковідводу до 30 м та для надійності захисту $P_3=0,99$ для одиничного стрижньового блискавковідводу висотою h параметри зони захисту наступні:

– висота конуса: $h_0 = 0,8 \cdot h$;

– радіус конуса на рівні землі: $r_0 = 0,8 \cdot h$;

– радіус горизонтального перерізу r_x на висоті h_x :
$$r_x = \frac{r_0 \cdot (h_0 - h_x)}{h_0}.$$

З геометричних міркувань зона захисту на висоті $h_x = 3\text{ м}$ повинна мати радіус не менше $r_x = \sqrt{9^2 + 9^2} \approx 12,8\text{ м}$. Тоді:

$$r_x = \frac{r_0 \cdot (h_0 - h_x)}{h_0} = \frac{0,8 \cdot h \cdot (0,8 \cdot h - h_x)}{0,8 \cdot h} = 0,8 \cdot h - h_x, \quad (3.3)$$

$$h = \frac{r_x + h_x}{0,8} = \frac{12,8 + 3}{0,8} = 19,75\text{ м}. \quad (3.4)$$

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

Висоту блискавковідводу приймаємо із запасом, а саме: $h = 20 \text{ м}$. Тоді зона захисту має розміри:

- висота конуса: $h_0 = 0,8 \cdot h = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ м}$;
- радіус конуса на рівні землі: $r_0 = 0,8 \cdot h = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ м}$;
- радіус горизонтального перерізу r_x на висоті $h_x = 3 \text{ м}$:

$$r_x = \frac{r_0 \cdot (h_0 - h_x)}{h_0} = \frac{16 \cdot (16 - 3)}{16} = 13 \text{ м} > 12,8 \text{ м}.$$

Тобто будівля повністю захищена блискавковідводом.

Вибираємо для матеріалу блискавкоприймача сталеве коло діаметром 15 мм (переріз $177 \text{ мм}^2 > 50 \text{ мм}^2$ – вимога таблиці 7 ДСТУ Б В.2.5-38 стосовно мінімально припустимого перерізу блискавкоприймача виконується).

Матеріалом струмовідводу обираємо сталеве кільце діаметром 10 мм (переріз $79 \text{ мм}^2 > 50 \text{ мм}^2$ – вимога таблиці 7 ДСТУ Б В.2.5-38 щодо мінімально припустимого перерізу струмовідводу виконується).

Згідно з вимогами п. 6.4.1 ДСТУ Б В.2.5-38 приймаємо два струмовідводи, які прокладаємо зовні будівлі у повітрі у місцях не ближче ніж 3 м від входів або в місцях, що є недоступними для доторкання людей (п. 6.4.8 національного стандарту ДСТУ Б В.2.5-38).

Складаються акти випробувань пристроїв блискавкозахисту та захисту від вторинних проявів блискавки і занесення високих потенціалів через наземні та підземні комунікації з металу (дані про опір всіх заземлювачів, результати огляду та перевірки робіт щодо монтажу заземлювачів, струмовідводів, блискавкоприймачів, надійності електричних з'єднань між струмопровідними елементами, елементів їх кріплення тощо).

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						56
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Робоча комісія проводить повну перевірку та огляд виконаних будівельно-монтажних робіт з монтажу пристроїв блискавкозахисту. Приймання блискавкозахисних пристроїв об'єктів, які будуються, оформлюється актами приймання устаткування для пристроїв блискавкозахисту. Введення в експлуатацію блискавкозахисних пристроїв оформлюється, як правило, актами-допусками відповідних органів державного нагляду і контролю.

Після прийняття в експлуатацію пристроїв блискавкозахисту складаються паспорти блискавкозахисних пристроїв та паспорти заземлювальних пристроїв блискавкозахисту, що зберігаються у відповідального за електрогосподарство. Затверджені керівником організації, акти, разом з протоколами вимірювань і представленими актами на приховані роботи включаються в паспорт блискавкозахисних пристроїв.

Вимоги до експлуатації блискавкозахисних пристроїв. Завданням експлуатації пристроїв захисту від блискавок об'єктів є їхнє підтримання у стані необхідної справності і надійності.

Щорічно перед початком сезону гроз проводяться перевірка й огляд всіх пристроїв блискавкозахисту, для забезпечення постійної надійності роботи пристроїв блискавкозахисту. Також перевірки здійснюють після установки системи блискавкозахисту, після будь-яких пошкоджень об'єкта, що захищається, після внесення будь-яких змін у систему блискавкозахисту. Кожна перевірка проводиться у відповідності з робочою програмою.

Для проведення перевірки стану пристроїв блискавкозахисту зазначається причина перевірки і організовуються комісія з проведення перевірки пристроїв блискавкозахисту із зазначенням функціональних обов'язків членів комісії з обстеження блискавкозахисту та робоча група з проведення необхідних вимірювань. Встановлюються терміни проведення перевірки.

Під час огляду та перевірки пристроїв блискавкозахисту рекомендовано:

- візуальним оглядом (за допомогою бінокля) перевірити цілісність блискавкоприймачів і струмовідводів, надійність їх кріплення до щогл і з'єднання;
- визначити ступінь руйнування окремих елементів пристроїв блискавкозахисту корозією, посилення елементів, пошкоджених корозією і вжити заходів щодо антикорозійного захисту;
- перевірити відповідність пристроїв блискавкозахисту призначенню об'єктів і, при наявності технологічних або будівельних змін за попередній період, затвердити заходи з модернізації та реконструкції блискавкозахисту;
- виявити елементи пристроїв блискавкозахисту, які вимагають ремонту або заміни у наслідок порушення їх механічної міцності;
- перевірити надійність електричних з'єднань між струмопровідними частинами всіх елементів пристроїв блискавкозахисту;
- визначити шляхи проходження струму блискавки по її елементах при розряді блискавки і уточнити виконавчу схему пристроїв блискавкозахисту;
- виміряти опір заземлювачів блискавкозахисту. Отримані дані не мають перевищувати більш ніж у 5 разів результатів відповідних вимірів під час приймання блискавкозахисту в експлуатацію;
- перевірити наявність необхідної документації на пристрої блискавкозахисту.

Всі штучні струмовідводи, заземлювачі й місця їх приєднань піддаються періодичному контролю з розкриттям протягом шести років; при цьому щорічно проводиться перевірка до 20 % від їх загальної кількості. Уражені корозією струмовідводи і заземлювачі замінюють новими за умови зменшення їх площі поперечного перерізу більш ніж на 25 %.

Позачергові огляди пристроїв блискавкозахисту потрібно проводити після гроз надзвичайної інтенсивності і стихійних лих (ураганний вітер, повінь, землетрус, пожежа).

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

Після виконання ремонтних робіт на пристроях блискавкозахисту та на самих об'єктах, що захищаються, або поруч з ними треба проводити позачергові виміри опору заземлення пристроїв блискавкозахисту.

Результати перевірок оформлюються актами, заносяться у журнал обліку стану пристроїв блискавкозахисту і їх паспорти.

На підставі отриманих даних складається план ремонту та усунення дефектів пристроїв блискавкозахисту, виявлених під час оглядів і перевірок.

3.4 Висновки з розділу

В результаті ознайомлення з системою пожежогасіння встановленою в запроектованій двоповерхової житлової будівлі, а також за результатами розрахунку систем блискавкозахисту проведеного у відповідності до методики та згідно з прикладом отримали наступні результати досліджень:

1. Встановлена в запроектованому будинку система пожежогасіння відповідає вимогам, що зазначені в будівельних нормах;

2. Згідно даних отриманих в результаті проведення досліджень наведених в пункті «2.4. Класифікація систем пожежогасіння за видом вогнегасної речовини.» було зроблено висновки, що встановлена система не є кращім з можливих варіантів систем пожежогасіння;

3. Система блискавкозахисту встановлена в будинку відповідає усім нормам і захищає всю його площу від прямого ураження блискавкою;

4. Під час проведення ремонтних робіт або реконструкції систем блискавкозахисту на зміну застарілому методу виконання заземлення можна встановити комплекти обмідненого заземлення типу WTG®, які мають кращі характеристики і позитивні відгуки з боку проєктантів.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						59
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4

ПІДБІР НАЙБІЛЬШ ДОЦІЛЬНИХ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТА БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

4.1. Підбір найбільш доцільної системи пожежогасіння.

Встановлені в будинку системи водяного пожежогасіння не є найкращім варіантом.

Більш доцільним є встановлення систем пожежогасіння тонкрозпиленою водою. Такі установки також називають модулями створення водяного туману. Застосування спеціального обладнання дозволяє отримати плюси звичайних водяних систем, при цьому нівелюючи їх головні недоліки. За допомогою подібних систем можна гасити пожежі на об'єктах з низьким і середнім рівнем пожежонебезпекою без наявності виробничих площ. При відсутності високої напруги допускається навіть застосування з метою захисту електроустаткування.

Не велика кількість рідини, витраченої у разі спрацювання системи, наносить мінімальні ушкодження цінностям або товарам.

Вищезгаданий підхід до ліквідації пожежі дозволяє:

- знизити температуру на ділянці, що захищається;
- знизити кількість кисню, який поступає до проблемної ділянки;
- утруднити горіння;
- збільшити область дії, залишаючи незмінною витрату рідини.

Модулі, як правило, підтримують дрібнодисперсний водяний туман упродовж декількох хвилин. Це дозволяє отриманій субстанції повністю покрити ділянку займання.

Одним з варіантів є установки водяного туману від компанії Minimax (Німеччина). Дане обладнання має сертифікат VdS і має ефективність традиційних рідинних установок призначених для боротьби із займанням. Більш того, ЕсopAqua можна поєднувати з іншими водяними автоматичними системами пожежогасіння.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

Важливим чинником при проектуванні захисту від займань за допомогою модулів водяного туману є розміщення зрошувачів тонкорозпиленої води. Спринклери таких установок, покриваючи при спрацьовуванні велику площу, для реалізації свого функціоналу, повинні знаходитися в правильно розрахованих місцях.

В створенні дрібнодисперсного туману значну роль відіграє тиск.

Модулі тонкорозпиленої води EsonAqua відрізняються:

- максимальним робочим тиском в 16 барів;
- компактним блоковим виконанням;
- інтенсивністю зрошування в 1,9 мм/мін м².

Крім того, система тонкорозпиленої води низького тиску від Minimax має ряд переваг перед традиційними водяними установками:

- дозволяє ефективно захищати людей та мінімізує збиток, нанесений об'єкту;
- зручна в експлуатації (практично не потребує обслуговування);
- має малу вагу і діаметр труб;
- придатна для використання на великій кількості об'єктів;
- відрізняється доволі простим монтажем.

Система водяного туману ідеально себе зарекомендувала під час гасіння пожеж в наступних місцях:

- житлових квартирах;
- ресторанах (окрім кухонь);
- учбово-освітніх закладах (університетах, школах);
- лікарнях, санаторіях;
- банківських і офісних приміщеннях, конференц-залах;
- бібліотеках, архівах, музеях;
- приміщеннях електронної обробки даних (наприклад, в серверних).

4.2. Підбір найбільш доцільної системи блискавкозахисту.

З метою зменшення шкідливих впливів від удару блискавки, Всі елементи системи блискавкозахисту постійно вдосконалюються.

Так на зміну застарілому методу виконання заземлення, який передбачав забивання в ґрунт сталевий арматури чи кутника глибиною 2-3 м були запропоновані модульні системи глибинного заземлення.

Гарним прикладом є комплекти обмідненого заземлення типу WTG® – набір елементів, необхідних для виконання вертикальних заземлювачів за модульною технологією (наращування заземлювача), які мають високий ступінь корозійного захисту.

Монтаж здійснюється за допомогою ручного електроінструменту, а всі з'єднання елементів виконуються болтовими (згідно з вимогами ДСТУ та ПУЕ).

Основною складовою комплекту є сталевий стрижень довжиною 1,5 м, що покритий антикорозійним шаром міді товщиною не менше 250 мк.

До переваг комплектів WTG®, в порівнянні із застарілим методом, відносяться:

- мінімальна площа заземлюючого пристрою;
- зведення до мінімуму обсягів земляних робіт;
- мінімальні експлуатаційні затрати;
- зручність, швидкість та технологічність монтажу;
- висока стійкість до корозії всіх складових комплекту;
- відсутність сезонних коливань опору ЗП (при глибині більше ніж 5 м.).

Представники проектних і монтажних фірм високо оцінили дану технологію виконання заземлюючих пристроїв.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

4.3 Висновки з розділу

Після ознайомлення з усіма видами систем пожежогасіння та блискавкозахисту, а також ознайомлення з цими системами встановленими в будинку була проведена наступна робота:

1. Шляхом порівняння, встановленої системи пожежогасіння з усіма можливими варіантами, було підібрано найбільш оптимальний варіант, яким виявилось гасіння тонко розпиленою водою;
2. Було обрано кращий варіант системи заземлення – систему заземлювачів WTG®.
3. А також прийнято рішення за наявної можливості замінити систему заземлення на обрану в результаті досліджень.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження, проведені в магістерській роботі, дозволили реалізувати мету роботи і її завдання, а також зробити такі загальні висновки:

1. Було проведено ознайомлення з статистичними даними ударів блискавки, ураження нею людей та будинків, а також статистикою спрацьовування цих систем.

2. Проведені дослідження усіх можливих варіантів систем пожежогасіння та блискавкозахисту, ознайомлення з їх структурою та класифікацією за різними ознаками.

3. Встановлено, що роботи по проектуванню систем пожежогасіння і блискавкозахисту є найважливішими роботами, бо від правильності їх виконання залежить подальша зручність експлуатація і термін експлуатації вказаних систем.

4. Проаналізовано всі ефективність застосування, а також всі переваги і недоліки вищезазначених систем.

5. Перевірана доцільність встановлення встановлених системи пожежогасіння і блискавкозахисту. Системи пожежогасіння і блискавкозахисту встановлені в будинку відповідають усім вимогам до подібних систем, які зазначені в державних стандартах ДСТУ, а значить можуть використовуватися в будівлях даного типу.

6. Шляхом ознайомлення, а також дослідження і порівняння була обрана більш доцільна система пожежогасіння – система пожежогасіння тонкорозпиленою водою.

7. Таким самим методом була перевірена доцільність встановленої системи блискавкозахисту та обрано більш підходящий варіант одного з її елементів (системи заземлення).

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						64
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

CONCLUSIONS ACCORDING TO RESEARCH RESULTS

The research carried out in the master's work made it possible to realize the purpose of the work and its tasks, as well as to draw the following general conclusions:

1. The statistical data of lightning strikes, damage to people and buildings, as well as statistics of the operation of these systems were reviewed.

2. Conducted studies of all possible options for fire extinguishing and lightning protection systems, familiarization with their structure and classification according to various characteristics.

3. It has been established that the works on the design of fire extinguishing and lightning protection systems are the most important works, because the further convenience of operation and the period of operation of the specified systems depend on the correctness of their execution.

4. All application efficiency, as well as all advantages and disadvantages of the above-mentioned systems are analyzed.

5. The expediency of installing established fire extinguishing and lightning protection systems has been verified. The fire extinguishing and lightning protection systems installed in the building meet all the requirements for such systems, which are specified in the state standards of the State Technical Service of Ukraine, which means that they can be used in buildings of this type.

6. By means of familiarization, as well as research and comparison, a more appropriate fire extinguishing system was chosen - a system of fire extinguishing with finely sprayed water.

7. Using the same method, the appropriateness of the installed lightning protection system was checked and a more suitable version of one of its elements (grounding system) was selected.

					KMP 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ-НБВ.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія [1];
2. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [2];
3. ДБН В 1.1-12 2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» [3];
4. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31 жовтня 2016 року № 287 [4];
5. ДБН В.1.2-7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 26 січня 2008 року № 39 [5];
6. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять, затверджений наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 09 червня 2006 року № 162 [6];
7. ДСТУ 2273:2006 Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять, затверджені наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 29 червня 2006 року № 177 [7];
8. ДСТУ ISO 6309:2007 Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір (ІБО 6309:1987, ЮТ), затверджені наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 30 березня 2007 року № 71 [8];
9. ДСТУ EN 13501-1:2016 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь (EN 13501-1:2007+ A1:2009, IDT), прийняті наказом державного підприємства "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 11 серпня 2016 року № 236 [9];
10. ДСТУ EN 13501-2:2016 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 2. Класифікація за результатами

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

випробувань на вогнестійкість, крім складників вентиляційних систем (EN 13501-2:2007+A1:2009, IDT), прийняті наказом державного підприємства "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 11 серпня 2016 року № 236 [10];

11. ДСТУ EN 13501-3:2016 Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 3. Класифікація за результатами випробувань на вогнестійкість виробів та конструкцій, які використовують в інженерних системах будівель. Вогнестійкі повітроводи та протипожежні клапани (EN 13501-3:2005+ A1:2009, IDT), прийняті наказом державного підприємства "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 11 серпня 2016 року № 236 [11].

12. ДСТУ EN 62305-03:2012 «Блискавкозахист» [12].

13. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».

14. ДБН В.2.2-15 2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення;

15. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 — ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд», затверджений наказом Мінрегіону від 27.06.2008 р. № 269.

16. ОЗ — основний засіб.

17. Довідник Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справ. изд.: В 2-х кн./ А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др.

18. ДБН В.2.6-220 2017 Покриття будівель і споруд;

19. ДСТУ-Н Б. В.2.6-214 2016 Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд;

20. Tran M. D., and Rakov V. A. Initiation and propagation of cloud-to-ground lightning observed with a high-speed video camera. Sci. Rep., 2016, vol. 6, 39521, doi: 10.1038/srep39521.

21. IEC 62305-3. International standard "Protection against lightning – Part 3: Physical damage and life hazard", Geneva: IEC, 2010. 160 p.

22. Грозозахист, блискавкозахист // Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Р. А. Шмиг, В. М. Боярчук, І. М. Добрянський, В. М. Барабаш ; за заг. ред. Р. А. Шмига. — Львів, 2010. — С. 73. — ISBN 978-966-7407-83-4.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

23. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Донбас, 2004. — Т. 1 : А — К. — 640 с. — ISBN 966-7804-14-3.
24. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці [Текст] : підруч. / В. Ц. Жидецький. — 3-тє вид., перероб. і доп. — Львів : Укр. акад. друкарства, 2006. — 336 с. — ISBN 966-8013-11-5
25. ДНАОП 0.00-1.32-01. Правила улаштування електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. Київ. — 2001.
26. ПУЕ:2006 Правила улаштування електроустановок. Розділ 1 Загальні правила. Глава 1.7 Заземлення і захисні заходи електробезпеки, затверджені наказом Мінпаливенерго України від 28.08.06 № 305/
27. Schoene J., Uman M. A., Rakov V. A., Rambo K. J., Jerauld J., Mata C. T., Mata A. G., Jordan D. M., and Schnetzer G. H. Characterization of return-stroke currents in rocket-triggered lightning. Journal of geophysical research, 2009. vol. 114, D03106, doi:10.1029/2008JD009873.
28. Wang D., Gamera W. R., Uman M. A., Takagi N., Hill J. D., Pilkey J., Ngim T., Jordan D. M., Mallick S., Rakov V. A. Lightning attachment processes of an “anomalous” triggered lightning discharge. J. Geophys. Res. Atmos., 2014, vol. 119, pp. 1524–1533, doi:10.1002/2013JD020787.
29. Постанова № 117 — постанова КМУ «Про здійснення попередньої оплати товарів, робіт і послуг, що закуповуються за бюджетні кошти» від 23.04.2014 р. № 117.
30. Інструкція № 333 — Інструкція щодо застосування економічної класифікації видатків бюджету, затверджена наказом Мінфіну від 12.03.2012 р. № 333.
31. НП(С)БО 121 — Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку в державному секторі 121 «Основні засоби», затверджене наказом Мінфіну від 12.10.2010 р. № 1202.
32. Методрекомендації № 11 — Методичні рекомендації з бухгалтерського обліку основних засобів суб’єктів державного сектору, затверджені наказом Мінфіну від 23.01.2015 р. № 11.

ДОДАТОК А. Первинні засоби пожежогасіння.

Первинні засоби пожежогасіння призначені для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу об'єктів до прибуття штатних підрозділів пожежної охорони.

Відповідно до Правил пожежної безпеки всі будівлі, споруди, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння та пожежним інструментом (гаками, ломами, сокирами тощо), які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у їх початковій стадії розвитку.

Ця вимога стосується також будівель, споруд та приміщень, обладнаних будь - якими типами установок пожежогасіння, пожежної сигналізації або внутрішніми пожежними кранами.

Уперше збудовані, після реконструкції, розширення, капітального ремонту об'єкти (будівлі, споруди, приміщення, технологічні установки) повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння (згідно з нормами належності) до початку їх експлуатації.

Всі первинні засоби пожежогасіння і протипожежний ручний інвентар, до якого відносять: вогнегасники, покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати, драбини - стрем'янки, сокири, ломы, багри, ліхтарі електричні, ножиці для різання електропроводів, ємкості для води не менше 250 літрів (за наявності внутрішніх пожежних кранів з рукавом завдовжки 10 метрів і стволів, установка ємностей з водою не обов'язкова) - повинні завжди знаходитися в повній справності і бути готовими для застосування на випадок пожежі.

Первинні засоби пожежогасіння можуть розміщуватися на пожежних щитах (стендах). Розміри пожежного щита в зібраному стані 1250x1250x19 мм, в розібраному стані 1260x180x50 мм.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		69

Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу до 5000 м².

До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщаються на ньому, слід включати: вогнегасники - 3 шт., ящик з піском - 1 шт., відер пожежників - 2 - 4 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2 х 2 м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., ломи - 2 шт., сокири - 2 шт., багрів - 2 - 4 шт.

Використання пожежного інвентарю і устаткування для господарських і інших потреб, не пов'язаних з пожежогасінням, категорично забороняється.

Порядковий номер пожежного щита вказують після літерного індексу «ПЩ».

Пожежні щити (стенди) повинні забезпечувати:

захист вогнегасників від потрапляння прямих сонячних променів;

зручність та оперативність зняття (витягання) закріплених на щиті (стенді) комплектуючих виробів.

Ручний пожежний інструмент, розміщуваний на щитах, необхідно періодично очищати від пилу, бруду та слідів корозії, а також відновлювати потрібні кути загострювання інструмента та пофарбування після використання на пожежі або практичного заняття.

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5; 1,0 або 3,0 м³ та бути укомплектованими совковою лопатою. Конструкція ящика (вмістилища) повинна забезпечувати зручність діставання піску та виключати попадання опадів. Для запобігання злежуваності піску його необхідно систематично спущувати.

Бочки з водою встановлюються у виробничих, складських та інших приміщеннях, спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водопроводу та за наявності горючих матеріалів, а також на території об'єктів, у садибах індивідуальних жилих будинків, дачних будиночків тощо, їх кількість у приміщеннях визначається з розрахунку установки однієї бочки на 250 - 300 м² захищеної площі.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						70
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Покривала з негорючих матеріалів повинні мати розмір не менш як 1х1 м. Вони призначені для гасіння невеликих осередків пожеж у разі займання речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря. У місцях застосування та зберігання ЛЗР та ГР розміри покривал можуть бути збільшені до величин: 2х1,5 м, 2х2 м. Покривала слід застосовувати для гасіння пожеж класів А, В, (Е).

Пожежний інвентар має бути пофарбований в червоний та білий кольори, а пожежний інструмент - в чорний.

Вогнегасники

Серед первинних засобів пожежогасіння найважливіша роль відводиться самим ефективним з них - вогнегасникам. Встановлено, що з використанням вогнегасників успішно ліквідують загоряння протягом перших 4 хв. з моменту їх виникнення, тобто до прибуття пожежних підрозділів.

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.

Вогнегасна речовина - хімічна речовина або суміш, за своїми фізико-хімічними властивостями придатна до застосування в технічних засобах пожежогасіння для припинення горіння.

Вогнегасник загального призначення - вогнегасник, призначений для забезпечення протипожежного захисту об'єкта.

Вогнегасник спеціального призначення - вогнегасник, призначений для забезпечення протипожежного захисту об'єкта із специфічними умовами експлуатації та (або) особливостями пожежної небезпеки виробництва і (або) за конструктивним виконанням відрізняється від вогнегасника загального призначення.

Переносний вогнегасник - вогнегасник, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення та застосування однією людиною.

Маса спорядженого переносного вогнегасника не перевищує 20 кг.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						71
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Пересувний вогнегасник - вогнегасник, змонтований на колесах чи візку, придатний для переміщення та застосування людиною.

Маса спорядженого пересувного вогнегасника не перевищує 450 кг.

У нормативних актах НАПБ Б.03.991 - 2004 [71] прийняті такі позначення типів вогнегасників:

Водяний вогнегасник ВВ - вогнегасник, який опоряджують водною вогнегасною речовиною

Водопінний вогнегасник ВВП - вогнегасник, який опоряджують водопінною вогнегасною речовиною

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

Порошковий вогнегасник ВП - вогнегасник, який опоряджують вогнегасним порошком

Газовий вогнегасник ВГ - Вогнегасник, який опоряджують газовою вогнегасною речовиною

Вуглекислотний вогнегасник ВВК - Газовий вогнегасник, який опоряджують діоксидом вуглецю

Хладоновий вогнегасник ВХ - вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини на основі галоїдованих вуглеводнів.

Громадські та адміністративно-побутові будинки 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 кв. м площі підлоги в таких приміщеннях: офісні приміщення з ПЕОМ, комори, електрощитові, вентиляційні камери та інші технічні приміщення;

- на 50 кв. м площі підлоги приміщень архівів, машзалів, бібліотек, музеїв.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						72
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Відстань між місцями розташування вогнегасників не повинна перевищувати:

15 м — для приміщень категорій А, Б, В (горючі газу та рідини);

20 м — для приміщень категорій В, Г, а також для громадських будівель та споруд.

Пожежні щити (стенди), інвентар, інструмент, вогнегасники в місцях установлення не повинні створювати перешкоди під час евакуації.

Переносні вогнегасники повинні розміщуватися шляхом:

- навішування на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для

- її повного відчинення;

- установлювання в пожежні шафи поруч з пожежними кранами, у спеціальні тумби або на пожежні щити (стенди).

Навішування вогнегасників на кронштейни, розміщення їх у тумбах або пожежних шафах повинні забезпечувати можливість прочитування маркувальних написів на корпусі.

Експлуатація та технічне обслуговування вогнегасників повинні здійснюватися у відповідності до Правил експлуатації вогнегасників, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, а також НАПБ а.01.0001-2014.

Вогнегасники, допущені до введення в експлуатацію, повинні мати:

- облікові (інвентарні) номери за прийнятою на об'єкті системою нумерації;

- пломби на пристроях ручного пуску;

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						73
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- бирки та маркувальні написи на корпусі, червоне сигнальне пофарбування згідно з державними стандартами.

Використані вогнегасники, а також вогнегасники із зірваними пломбами необхідно негайно направляти на технічне обслуговування.

На перезарядження (технічне обслуговування) з об'єкта дозволяється відправити не більше 50% вогнегасників від їх загальної кількості.

Вогнегасники, встановлені за межами приміщень або в неопалюваних приміщеннях та не призначені для експлуатації за мінусових температур, повинні

зніматися на холодний період. У такому разі на пожежних щитах та стендах повинна розміщуватися інформація про місце розташування найближчого вогнегасника.

Відповідальними особами за своєчасне і повне оснащення об'єктів вогнегасниками та іншими засобами пожежогасіння, забезпечення їх технічного обслуговування, навчання працівників правил користування вогнегасниками є власники цих об'єктів (або орендарі згідно з договором оренди).

Ефективність застосування вогнегасника, у першу чергу, пов'язана з правильним вибором його типу залежно від класу пожежі, яку необхідно погасити. На маркуванні кожного типу вогнегасника вказано символи класів пожеж, для гасіння яких він призначений. Знання класів пожеж необхідне, щоб запобігти застосуванню вогнегасника для гасіння пожеж тих класів, для яких він не призначений.

У залежності від типу вогнегасники застосовуються для гасіння наступних класів пожежі:

Водяні вогнегасники використовують для гасіння пожеж класу А. Існують вогнегасники із зарядом води зі спеціальними добавками, які дають можливість застосовувати їх для гасіння пожеж класу В.

Пінні вогнегасники використовують для гасіння пожеж класів А та В. Порошкові вогнегасники залежно від типу вогнегасного порошку використовують для гасіння пожеж класів:

А, В, С - із зарядом багатоцільового вогнегасного порошку (порошок АВС);

В, С - із зарядом вогнегасного порошку ВС;

Крім того, порошкові вогнегасники придатні для гасіння обладнання, що знаходиться під напругою до 1000 В.

Вуглекислотні вогнегасники застосовуються для гасіння пожеж класу В та електроустаткування, що знаходиться під напругою до 1000 В .

Переносні вогнегасники містять в собі обмежену кількість вогнегасної речовини і, як правило, її безперервне подавання відбувається протягом короткого проміжку часу, через що помилки, які допущені під час користування, виправити немає змоги.

Приведення вогнегасників до дії необхідно здійснювати безпосередньо перед їх застосуванням.

Залежно від вживаної ВГР вогнегасники призначаються для гасіння:

- твердих горючих речовин (клас пожежі А);
- рідких горючих речовин (клас пожежі В);
- газоподібних горючих речовин (клас пожежі С);
- металів і металовмісних речовин (клас пожежі D);
- електроустановок, що знаходяться під напругою (клас пожежі Е).

Класи пожеж, як правило, вказуються на корпусі вогнегасника піктограмами (рис.5.51).

Рисунок 5.51 – Графічне зображення класів пожеж:

клас А – загорання твердих горючих речовин;

клас В – загорання рідких горючих речовин;

клас С – загорання газоподібних горючих речовин;

клас D – загорання металів і металовміщуючих речовин;

клас Е – загорання електроустановок, що знаходяться під напругою;

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						75
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Приклад умовного позначення:

ВВП(Н)-10(Г)-2А, 55В 1 У2 ГОСТ Р 51057-97.

ВВП - вогнегасник повітряно-пінний;

Н - піна низької кратності;

10 - місткість корпусу, л;

Г - витіснення вогнегасної речовини здійснюється газогенеруючим елементом;

2А, 55В - призначений для гасіння загоряння твердих горючих матеріалів (2-й ранг вогнища) і рідких горючих речовин (ранг вогнища 55);

1 - модель 01;

У2 - кліматичного виконання;

ГОСТ Р 51057-97 - державний стандарт.

Цифра після позначення типу вогнегасника означає масу вогнегасної речовини у кілограмах, що міститься у його корпусі. Цифра після позначення аерозольного водопінного вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в грамах, що міститься в його корпусі.

Під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення об'єкти (будинки, споруди, приміщення), будівельні майданчики, а також тимчасові споруди і підсобні приміщення повинні бути оснащені вогнегасниками відповідно НАПБ Б.03.991 - 2004 [71].

Вогнегасники як первинні засоби гасіння пожеж займають одне з головних місць в системі протипожежного захисту. Вони призначені для локалізації і гасіння пожежі на його початковій стадії, коли вогонь ще не набрав силу. Для гасіння вже розвинутої пожежі потрібні куди потужніші засоби. Від ефективності і надійності вогнегасників, а також від їх умілого вживання залежить не лише характер подальшого розвитку пожежі, розмір збитку, який може бути їм нанесений, але і життя людей. Статистика пожеж показує, що більшість пожеж ліквідовуються за допомогою вогнегасників ще до прибуття підрозділів пожежної охорони.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						76
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Схема позначення вогнегасника

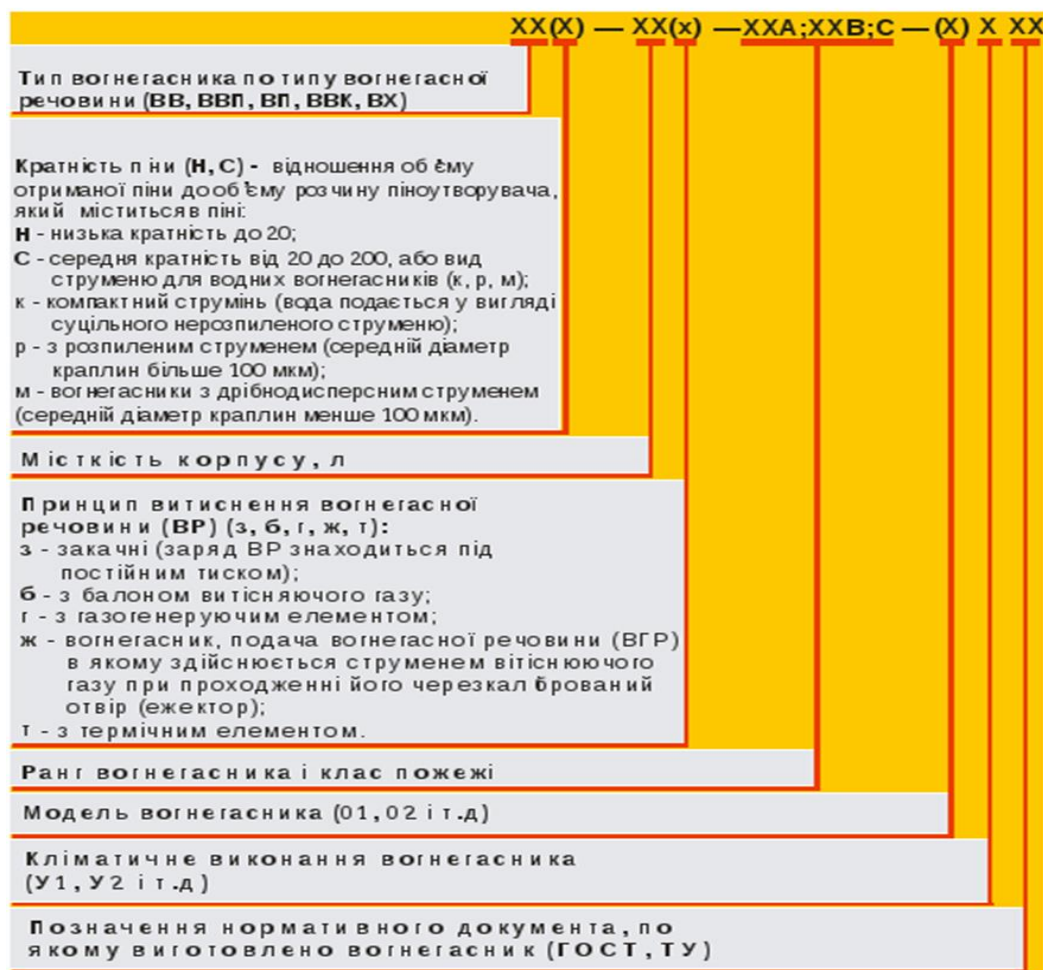


Рисунок 5.52 – Схема позначення вогнегасників

Умовне позначення вогнегасників приведені на схемі.

Вогнегасники розподіляються за видом струменя вогнегасної речовини, що виходить (для водних вогнегасників):

- вогнегасники з розпорошеним струменем (Р): середній діаметр крапель спектру розпилення більше 100 мкм;
- вогнегасники з дрібнодисперсним розпорошеним струменем (М): середній діаметр крапель спектру розпилення 100 мкм і менш;
- вогнегасники з компактним струменем (К).

За кратністю піни (для повітряно-пінних вогнегасників):

- низької кратності (Н) від 5 до 20;
- середньої кратності (С) понад 20 до 200.

За принципом витіснення вогнегасної речовини:

- закачні (З);

- з балоном стислого газу (б);
- з газогенеруючим елементом (г);
- з ежектуючим пристроєм (ж);
- з термічним елементом (т).

За можливістю перезарядки:

- такі, що перезаряджаються;
- такі, що не перезаряджаються (одноразового користування).

По величині робочого тиску:

- низького тиску (робочий тиск рівний або нижче 2,5 МПа при температурі довкілля $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$);
- високого тиску (робочий тиск вище 2,5 МПа при температурі довкілля $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$).

Залежно від виду зарядженої вогнегасної речовини вогнегасники можуть використовуватися для гасіння загорянь одного або декількох з наступних класів пожеж горючих речовин:

- твердих горючих речовин (клас А);
- рідких горючих речовин (клас В);
- газоподібних горючих речовин (клас С);
- металів і металовмісних речовин (клас D);
- електроустановок, що знаходяться під напругою (клас Е).

За видом пускових пристроїв:

- з вентильним затвором;
- із запірно-пусковим пристроєм пістолетного типу;
- з пуском від постійного джерела тиску.

Всі вогнегасники ранжирують залежно від їх здатності гасити модельні вогнища пожежі різної складності. Чим вище ранг модельного вогнища пожежі, яку може загасити даний вогнегасник, тим вище у нього вогнегасна здатність.

Вогнегасна здатність вогнегасників визначається відповідно до вогневих випробувань, що виконуються відповідно до додатка Б ДСТУ 3675 – 98 і додатка А ДСТУ 3734 – 98 (ГОСТ 30612-99).

Ранг вогнегасників повинен встановлюватися за здатністю до гасіння модельних вогнищ пожежі класів А та (або) В згідно з ГОСТ 27331 [41].

Вогнегасна здатність переносних вогнегасників, що рекомендуються для гасіння пожежі класу А (горіння твердих речовин), повинна визначатися методом випробувань, описаним у додатку Б ДСТУ 3675 – 98 [76], та оцінюватись за максимальним модельним вогнищем пожежі, погашеним в умовах випробувань та відповідно до критеріїв, описаних у додатку Б.

Мінімальні величини модельних вогнищ пожежі класу А, гасіння яких гарантовано повинно забезпечуватись вогнегасниками різних типів залежно від кількості вогнегасної речовини, наведені у таблиці 5.61.

Таблиця 5.61 - Мінімальна вогнегасна здатність вогнегасників
За гасінням модельних вогнищ пожежі класу а

Номинальний заряд вогнегасної речовини			Позначення модельного вогнища пожежі	Мінімальна вогнегасна здатність, м ²
вогнегасний порошок, кг	газові вогнегасні речовини (крім діоксиду вуглецю), кг	водяні та водопінні вогнегасні речовини, л		
до 2 включно	до 6 включно	до 6 включно	1А	4,70
більше 2 до 4 -включно	більше 6 до 8 включно	більше 6 до 9 включно	2А	9,36
більше 4 до 6 включно		більше 9 до 12 включно	3А	13,89
більше 6 до 9 включно			4А	18,66
більше 9 до 12 включно			6А	27,70

Вогнегасна здатність переносних вогнегасників, що рекомендуються для гасіння пожежі класу В (горіння рідких речовин), повинна визначатися

методом випробувань, наведеним у додатку Б ДСТУ 3675 – 98 [76], та оцінюватись за максимальним модельним вогнищем пожежі, погашеним в умовах випробувань та відповідно до критеріїв, описаних у додатку Б.

Мінімальні величини модельних вогнищ пожежі класу В, гасіння яких у робочому діапазоні температур експлуатації гарантовано повинно забезпечуватись вогнегасниками різних типів залежно від кількості вогнегасної речовини, наведені у табл. 5.62.

Таблиця 5.62 - Мінімальна вогнегасна здатність
Вогнегасників за гасінням модельних вогнищ пожежі класу в

Номінальний заряд вогнегасної речовини				Позначення модельного вогнища пожежі*)	Мінімальна вогнегасна здатність, м ²
вогнегасний порошок, кг	діоксид вуглецю, кг	газові вогнегасні речовини (крім діоксиду вуглецю), кг	водяні та водопійні вогнегасні речовини, л		
до 1 включно	до 2 включно	до 1 включно		21В	0,66
більше 1 до 2 включно	більше 2 до 5 включно	більше 1 до 2 включно	до 2 включно	34В	1,07
більше 2 до 3 включно		більше 2 до 4 включно	більше 2 до 4 включно	55В	1,73
більше 3 до 4 включно		більше 4 до 6 включно	більше 4 до 6 включно	70В	2,20
більше 4 до 5 включно				89В	2,80
більше 5 до 6 включно		більше 6 до 8 включно	більше 6 до 9 включно	113В	3,56
більше 6 до 9 включно			більше 9 до 12 включно	144В	4,52
більше 9 до 12 включно				183В	5,76

Вогнегасна здатність пересувних вогнегасників повинна визначатись методом випробувань, наведеним у додатку А ДСТУ 3734 – 98 [77].

Мінімальні величини модельних вогнищ пожежі класів А і В, гасіння яких у робочому діапазоні температур експлуатації гарантовано повинно забезпечуватись пересувними вогнегасниками різних типів залежно від кількості вогнегасної речовини, наведені у табл. 5.63.

Таблиця 5.63 - Мінімальна вогнегасна здатність пересувних вогнегасників. За гасінням модельних вогнищ пожежі класів а і (або) в

Тип вогнегасника	Познака модельного вогнища пожежі та мінімальна вогнегасна здатність вогнегасника, м ²									
	Номінальний заряд вогнегасної речовини, кг									
	до 10 включно		понад 10 до 20 включно		понад 20 до 50 включно		понад 50 до 100 включно		Понад 100	
Водяний	-	-	4А	18,68	6А	27,70	10А	46,04	15А	66,1
Водопійний	-	-	3А	13,89	4А	18,66	6А	27,70	10А	46,0
	-	-	144В	4,52	183В	5,76	233В	7,32	377В	11,8
Порошковий	-	-	6А	27,70	10А	46,04	15А	66,19	20А	86,1
	-	-	183В	5,76	233В	7,32	377В	11,84	610В	19,1
Вуглекислотний	55В	1,73	70В	2,20	89В	2,80	144В	4,52	183В	5,76
Примітка. Мінімальну вогнегасну здатність комбінованих вогнегасників треба визначати окремо для кожного виду застосовуваної вогнегасної речовини										

Загальні відомості про будову та принципи роботи вогнегасників

Вогнегасник складається з корпусу для зберігання вогнегасної речовини або компонентів для його отримання, пристрою підготовки вогнегасної речовини та подавання її на вогнище пожежі, пристроїв, що запобігають перевищуванню тиску вище допустимого й від випадкового спрацьовування, джерела надлишкового тиску (стиснений газ може знаходитись у корпусі вогнегасника).

Загальний принцип роботи вогнегасників заключається в утворенні надлишкового тиску в корпусі (за винятком закачних), під дією котрого вогнегасна речовина подається на вогнище пожежі. Даний спосіб втілюється в різних моделях вогнегасників, кожна з яких має свої особливості.

Враховуючи розмаїття конструктивних ознак різних вогнегасників, в даному розділі наведено опис роботи вогнегасників які мають найбільш характерні ознаки.

Водяні вогнегасники

В даний час в числі найбільш перспективних напрямів по протипожежному захисту об'єктів різного призначення є використання засобів гасіння пожеж тонко розпиленою водою. Особливо актуальне використання тонко розпиленої води на об'єктах, де потрібна висока ефективність гасіння, є обмеження по водопостачанню і актуальна мінімізація збитку від проливу води.

Водяні вогнегасники використовують для гасіння пожеж класу А. Існують вогнегасники із зарядом води зі спеціальними добавками, які дають можливість застосовувати їх для гасіння пожеж класу В.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						82
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Б. Таблиці для розрахунку систем блискавкозахисту та порівняльна характеристика системи активного блискавкозахисту та класичної системи

Параметри першого імпульсу струму блискавки

Параметр струму	РБЗ		
	I	II	III, IV
Максимум сили струму I , [кА]	200	150	100
Тривалість фронту T_1 , [мкс]	10	10	10
Час напівспаду T_2 , [мкс]	350	350	350
Заряд в імпульсі $Q_{\text{сум}}$, [Кл]	100	75	50
Питома енергія в імпульсі W/R , [МДж/Ом]	10	5,6	2,5

Параметри наступного імпульсу струму блискавки

Параметр струму	РБЗ		
	I	II	III, IV
Максимум сили струму I , [кА]	50	37,5	25
Тривалість фронту T_1 , [мкс]	0,25	0,25	0,25
Час напівспаду T_2 , [мкс]	100	100	100
Середня крутість a , [кА/мкс]	200	150	100

Параметри тривалого струму блискавки в інтервалах між імпульсами

Параметри струму	РБЗ		
	I	II	III, IV
Заряд $Q_{\text{трив}}^*$, [Кл]	200	150	100
Тривалість T , [с]	0,5	0,5	0,5
* $Q_{\text{трив}}$ – заряд, зумовлений тривалим протіканням струму в період між двома імпульсами струму блискавки.			

Параметри повного розряду блискавки

Параметр	РБЗ		
	I	II	III, IV
Повний заряд $Q_{\text{повн}}$, [Кл]	300	225	150

Мінімальні параметри струму блискавки і радіуси фіктивної сфери для прийнятих РБЗ

Показник	РБЗ			
	I	II	III	IV
Мінімальна сила струму I , [кА]	3	5	10	16
Радіус фіктивної сфери R , [м]	20	30	45	60

Імовірність того, що прийняті параметри струму блискавки будуть відповідати параметрам природних блискавок

Імовірність того, що параметри струму блискавки будуть:	РБЗ			
	I	II	III	IV
меншими за максимальні величини, наведені в таблицях 10.1–10.4	0,99	0,98	0,97	0,97
більшими за мінімальні величини, наведені в таблиці 10.5	0,99	0,97	0,91	0,84

Середні відстані між струмовідводами залежно від рівня захищеності

Рівень захисту	Середня відстань, м
I	10
II	15
III	20
IV	25

Математичні формули для розрахунку геометричних розмірів зони захисту подвійного стрижньового блискавковідводу

Надійність захисту P_z	Висота блискавковідводу h , м	$L_{\max}$, м	L_c , м
0,9	від 0 до 30	$5,75 h$	$2,5h$
	від 30 до 100	$[5,75 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h - 30)] h$	$2,5h$
	від 100 до 150	$5,5h$	$2,5h$
0,99	від 0 до 30	$4,75h$	$2,25h$
	від 30 до 100	$[4,75 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h - 30)] h$	$[2,25 - 0,01007(h - 30)] h$
	від 100 до 150	$4,5h$	$1,5h$
0,999	від 0 до 30	$4,25h$	$2,25h$
	від 30 до 100	$[4,25 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h - 30)] h$	$[2,25 - 0,01007(h - 30)] h$
	від 100 до 150	$4,0h$	$1,5h$

Математичні формули для розрахунку геометричних розмірів зони захисту одиничного тросового блискавковідводу

Надійність захисту P_3	Висота блискавко-відводу h , м	Висота конуса h_0 , м	Радіус конуса r_0 , м
0,9	від 0 до 150	$0,87 h$	$1,5 h$
0,99	від 0 до 30	$0,8 h$	$0,95 h$
	від 30 до 100	$0,8 h$	$[0,95 - 7,14 \cdot 10^{-4}(h - 30)] h$
	від 100 до 150	$0,8 h$	$[0,9 - 10^{-3}(h - 100)] h$
0,999	від 0 до 30	$0,75 h$	$0,7 h$
	від 30 до 100	$[0,75 - 4,28 \cdot 10^{-4}(h - 30)] h$	$[0,7 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h - 30)] h$
	від 100 до 150	$[0,72 - 10^{-3}(h - 100)] h$	$[0,6 - 10^{-3}(h - 100)] h$

Математичні формули для розрахунку геометричних розмірів зони захисту подвійного тросового блискавковідводу

Надійність захисту P_3	Висота блискавко-відводу h , м	$L_{\max}$, м	L_c , м
0,9	від 0 до 150	$6,0h$	$3,0h$
0,99	від 0 до 30	$5,0h$	$2,5h$
	від 30 до 100	$5,0h$	$[2,5 - 7,14 \cdot 10^{-3}(h - 30)] h$
	від 100 до 150	$[5,0 - 5 \cdot 10^{-3}(h - 100)] h$	$[2,0 - 5 \cdot 10^{-3}(h - 100)] h$
0,999	від 0 до 30	$4,75h$	$2,25h$
	від 30 до 100	$[4,75 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h - 30)] h$	$[2,25 - 3,57 \cdot 10^{-3}(h - 30)] h$
	від 100 до 150	$[4,5 - 5 \cdot 10^{-3}(h - 100)] h$	$[2,0 - 5 \cdot 10^{-3}(h - 100)] h$

Товщина покрівлі, труби або корпусу резервуара, виконуючих функції природного блискавкоприймача

Рівень захисту	Матеріал	Товщина t , мм, не менша,
I-IV	Залізо	4
I-IV	Мідь	5
I-IV	Алюміній	7

Математичні формули для розрахунку геометричних розмірів зони захисту
одиничного стрижньового блискавквідводу

Надійність ь захисту P_3	Висота блискавквідводу h , м	Висота конуса h_0 , м	Радіус конуса r_0 , м
0,9	від 0 до 100	$0,85 \cdot h$	$1,2 \cdot h$
	від 100 до 150	$0,85 \cdot h$	$[1,2 - 10^{-3}(h - 100)]h$
0,99	від 0 до 30	$0,8 \cdot h$	$0,8 \cdot h$
	від 30 до 100	$0,8 \cdot h$	$[0,8 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$
	від 100 до 150	$[0,8 - 10^{-3}(h - 100)]h$	$0,7 \cdot h$
0,999	від 0 до 30	$0,7 \cdot h$	$0,6 \cdot h$
	від 30 до 100	$[0,7 - 7,14 \cdot 10^{-4}(h - 30)]h$	$[0,6 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$
	від 100 до 150	$[0,65 - 10^{-3}(h - 100)]h$	$[0,5 - 2 \cdot 10^{-3}(h - 100)]h$

Параметри першого імпульсу струму блискавки

Параметр струму	РБЗ		
	I	II	III, IV
Максимум струму I , кА	200	150	100
Тривалість фронту T_1 , мкс	10	10	10
Час напівспаду T_2 , мкс	350	350	350
Заряд в імпульсі $Q_{\text{сум}}$, Кл	100	75	50
Питома енергії в імпульсі W/R , МДж/Ом	10	5,6	2,5

Параметри наступного імпульсу струму блискавки

Параметр струму	РБЗ		
	I	II	III, IV
Максимум струму I , кА	50	37,5	25
Тривалість фронту T_1 , мкс	0,25	0,25	0,25
Час напівспаду T_2 , мкс	100	100	100
Середня крутість a , кА/мкс	200	150	100

Параметри тривалого струму блискавки в інтервалах між імпульсами

Параметри струму	РБЗ		
	I	II	III, IV
Заряд $Q_{\text{трив}}$ *, Кл	200	150	100
Тривалість T , с	0,5	0,5	0,5
* $Q_{\text{трив}}$ - заряд, обумовлений тривалим протіканням струму в період між двома імпульсами струму блискавки.			

Параметри повного розряду блискавки

Параметр	РБЗ		
	I	II	III, IV
Повний заряд $Q_{\text{повн}}$, Кл	300	225	150

Мінімальні параметри струму блискавки і радіуси фіктивної сфери для прийнятих РБЗ

Показник	РБЗ			
	I	II	III	IV
Мінімальний струм I , кА	3	5	10	16
Радіус фіктивної сфери R , м	20	30	45	60

Імовірність того, що прийняті параметри струму блискавки будуть відповідати параметрам природних блискавок

Імовірність того, що параметри струму блискавки	РБЗ			
	I	II	III	IV
будуть менші, ніж максимальні величини, наведені в таблиці 34 – 37	0,99	0,98	0,97	0,97
будуть більші, ніж мінімальні величини, наведені в таблиці 38	0,99	0,97	0,91	0,84

Визначення необхідності виконання блискавкозахисту об'єкта від ПУБ і його РБЗ

№ з/п	Об'єкт	Очікувана кількість уражень об'єкта за рік, за якою виконується блискавкозахист N , уражень/рік	Рівень блискавкозахисту
1	2	3	4
1	Будівлі і споруди або їх частини, приміщення яких відносяться* до зон класів 1 і 20	Незалежно від N	I
2	Будівлі і споруди або їх частини, приміщення яких відносяться* до зон класів 2 і 21	$N > 1$	I
		$N \leq 1$	II
3	Зовнішні установки, що створюють* зону класу 1	Незалежно від N	II

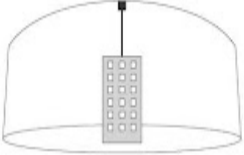
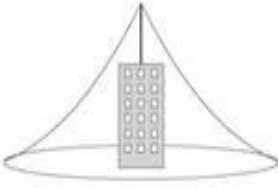
4	Будівлі і споруди або їх частини, приміщення яких відносяться* до зон класів П-I, П-II, П-IIa	Для будівель і споруд I і II ступеня вогнестійкості у разі $0,1 < N \leq 2$ і для III÷V ступеня вогнестійкості у разі $0,02 < N \leq 2$	II, III
		те саме, але у разі $N > 2$	II
5	Розташовані в сільській місцевості невеликі будови III – V ступенів вогнестійкості, приміщення яких відносяться* до зон класів П-I П-II, П-IIa	$N < 0,02$	IV
6	Зовнішні установки і відкриті склади, що створюють* зону класів П-III	$0,1 < N \leq 2$	III
		$N > 2$	II
7	Будівлі і споруди III, IIIa, IIIб, IV, V ступенів вогнестійкості, в яких відсутні приміщення, віднесені* до зон вибухо- і пожежонебезпечних класів	$0,1 < N \leq 2$	III
		$N > 2$	II
8	Будівлі і споруди з легких металевих конструкцій з горючим утеплювачем (IVa ступеня вогнестійкості), в яких відсутні приміщення, віднесені* до зон вибухо- і пожежонебезпечних класів	$0,02 < N \leq 2$	III
		$N > 2$	II
9	Невеликі будівлі III — V ступенів вогнестійкості, розташовані в сільській місцевості, в яких відсутні приміщення, що відносяться* до зон вибухо- і пожежонебезпечних класів	Для III, IIIa, IIIб, IV, V ступеня вогнестійкості у разі $N < 0,1$ і для IVa ступеня вогнестійкості у разі $N < 0,02$	IV
10	Будівлі обчислювальних центрів, а також будівлі в яких встановлено обладнання інформаційних технологій або будь-яке інше електронне обладнання, чутливе до атмосферних перешкод	Незалежно від N	I, II
11	Тваринницькі і птахівничі будівлі і споруди III – V ступенів	Незалежно від N	II, III

	вогнестійкості: для великої рогатої худоби і свиней на 100 і більше голів, для овець на 500 голів і більше, для птахів на 1000 голів і більше, для коней на 40 голів і більше		
12	Димові і інші труби підприємств і котелень, башти і вежі всіх призначень заввишки 15 м і більше	Незалежно від N	III
13	Житлові і громадські будівлі, висота яких на 25 м і більше перевищує середню висоту навколишніх будівель у радіусі 400 м, а також окремі будівлі висотою більше 30 м, що віддалені від інших будівель більше ніж на 400 м	Незалежно від N	III
14	Окремо житлові і громадські будівлі в сільській місцевості, висотою більше 30 м	Незалежно від N	III
15	Громадські будівлі III—V ступенів вогнестійкості наступного призначення: дитячі дошкільні установи, школи і школи-інтернати, стаціонари лікувальних установ, спальні корпуси та їдальні установ охорони здоров'я і відпочинку, культурно-освітні і видовищні установи, адміністративні будівлі, вокзали, готелі, мотелі, кемпінги	Незалежно від N	III
16	Відкриті видовищні установи (зали для глядачів відкритих кінотеатрів, трибуни відкритих стадіонів тощо)	Незалежно від N	III
17	Будівлі і споруди, що є пам'ятниками історії, архітектури і культури (скульптури, обеліски тощо.)	Незалежно від N	III

*Примітка. Згідно з НПАОП 40.1-1.32-01 і НАПБ В.01.056-2005/111

Порівняльна характеристика системи активного блискавкозахисту та класичної системи

Характеристика	Активна система блискавкозахисту	Пасивна система блискавкозахисту	НАСПРАВДІ
Принцип Дії	Електронна система викликає іонізацію (зустрічний лідер) значно раніше та більшою напруженістю поля, ніж у випадку класичного блискавковідвідного захисту	Пасивний блискавковідвід фізично діє аналогічно активному — створюється зона іонізації навколо стрижня і блискавка "притягується" від об'єктів, що захищаються, але на відстанях, що у багато разів менші, ніж у активного блискавковідводу	Насправді будь-який вземлений електропровідний предмет (наприклад блискавкоприймальний стрижень) генерує зустрічний стример, коли до нього від хмари наближається голівка лідера блискавки. Випробування в умовах дії природних блискавок не підтвердили декларованих тут переваг ESE-систем ані щодо відстані перехоплення, ані щодо кількості перехоплених блискавок
Зона захисту	Зона захисту активного блискавкоприймача перевищує у багато разів зону захисту звичайного стрижневого. Охороняються всі об'єкти, охоплені еліпсоподібною сферою у вигляді "капсули", антени і архітектурні елементи даху, а також уся територія (відкриті майданчики), котрі знаходяться в зоні	Простір поряд з блискавковідводом має обмежену геометрію, до зони його захисту входить тільки об'єкт, розміщений в середині. Радіус захисту приблизно у 8 разів менший, ніж у активної системи блискавкозахисту	Декларована зона захисту, яка аж ніяк не відображена ані у стандарті МЕК ІЕС 62305-2006, ані у ДСТУ Б В.2.5- 38:2008 (ІЕС 62305:2006, NEQ) і є результатом теретизувань розробників ESE-систем. Є численні підтверджені випадки прориву блискавки крізь уявну зону захисту ESE-систем з пошкодженням споруд, які захищають

	захисту активного блискавкоприймача			
Схема захисту			Зона захисту ESE-системи, зображена тут, є вигаданою і не має експериментального підтвердження	
Радіус Дії	Радіус захисту до 107 м	Радіус захисту до 24 м	Зона захисту блискавкоприймача визначається в Україні аж ніяк не "інструкціями з встановлення систем SHIRTEK", а за правилами, вказаними у Додатках В-Ж ДСТУ Б В.2.5-38:2008	
Токовідводи	1...2 шт.	Більше 2 шт.	Кількість доземних провідників визначається розмірами споруди в плані за умови дотримання вимог щодо мінімальної відстані між ними згідно з табл. 9 ДСТУ Б В.2.5-38:2008	
Горизонтальні пояса	Не застосовуються для будівель висотою до 60 м	Штучні токовідводи з'єднуються горизонтальними поясами поблизу поверхні землі й через кожні 20 м по висоті будівлі	Згідно п. 6.4.5 ДСТУ Б В.2.5-38:2008. Струмовідводи слід з'єднувати горизонтальними поясами поблизу поверхні землі і через кожні 20 м за висотою будівлі	
Заземлювачі	Не більше 2 шт.	Більше 2 шт.	Відхилення від передбачених нормами систем уземлення блискавкозахисту є небезпечними з огляду на ураження людей внаслідок зростання крокової напруги, яка спричиняє 40...50%	

			нещасних випадків підчас грози
Проектування	Визначається висота мачты, на якій встановлюється активний блискавкоприймач(по інструкції), виходячи з рівня захисту та радіуса майданчика, що захищається	Виконується обґрунтування обраних засобів захисту, типів блискавковідводів і методів розрахунків, обраних матеріалів блискавкоприймачів, токовідводів, їх перерізів і загальної кількості	Зона захисту блискавкоприймача визначається аж ніяк не "інструкціями з встановлення систем SHIRTEK", а за правилами, вказаними у Додатках В-Ж ДСТУ Б В.2.5-38:2008. Ніякого "обрунтування" тут не потрібно. Належить лише виконувати вимоги нормативного документа
Монтаж	1.2 дні	Складність і трудомісткість монтажу великої кількості блискавковідводів, сіток і блискавкоприймачів пасивного блискавкозахисту	Коректно було б назвати передбачену нормами систему "дієвою", а пропонувану прихильниками ESE-систем "теоретичною"
Експлуатація	Трудозатрати на технічне обслуговування та ремонт пропорційні кількості елементів системи	Технічне обслуговування і ремонт великої кількості з'єднань, кріпильних елементів	Як би не довелося витратити набагато більше коштів на відновлення майна, пошкодженого внаслідок прориву блискавки до середини міфічної "зони захисту" ESE-системи!
Естетика	Не погіршується естетичний вид об'єкта. Активна головка займає мінімальне місце при установці	При установці блискавковідводних сіток чи великої кількості стрижнів погіршує архітектурний вигляд об'єкта	Влаштування громовідхильників підчас проектування і побудови споруд дозволяє отримати дієву систему захисту, яка гармонійно

			вписується у архітектурний задум
Електро-магнітний вплив	Мінімальний негативний вплив електромагнітного поля через обмежену кількість токовідводів	Велика кількість токовідводів піддає дії електромагнітного поля майже увесь об'єкт	Якраз навпаки. Концентрація імпульсного струму у кілька десятків тисяч ампер у 2...3-х провідниках призводить до утворення потужного електромагнітного поля, здатного пошкодити електронні і електричні системи споруди. Виникає небезпека перегрівання злучників. Натомість унормована кількість доземних провідників згідно табл. 9 ДСТУ Б В.2.5-38:2008 дозволяє розподілити струм блискавки, зменшивши струмове навантаження і послабивши електромагнітні впливи

ДОДАТОК В. Відповідальність за порушення вимог пожежної безпеки.

У ст. 2 Кодексу цивільного захисту України (далі — КЦЗ України) наведено таке визначення пожежної безпеки:

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

Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних заходів та технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для успішного гасіння пожеж.

Згідно зі ст. 17 КЦЗ України центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері цивільного захисту є Державна служба України з надзвичайних ситуацій (далі — ДСНС).

Тому на цю службу і покладається обов'язок щодо здійснення державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки, виявлення та запобігання порушенню вимог законодавства органами та суб'єктами господарювання, аварійно-рятувальними службами, іншими юридичними особами.

ДСНС здійснює свої повноваження безпосередньо і через утворені в установленому порядку територіальні органи та наділена повноваженнями притягувати винних осіб до відповідальності.

Дотримання вимог пожежної безпеки суб'єктами господарювання покладається безпосередньо на їх власників та керівників.

За що притягують до відповідальності у сфері пожежної безпеки

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						94
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Підстави для накладення санкцій ДСНС можна згрупувати таким чином:

- порушення винними особами вимог законодавства з протипожежної безпеки;
- невиконання особами законних розпоряджень уповноважених державних органів.

Уповноважений орган вимагає від винних осіб усунення порушень шляхом видачі розпорядчих актів (приписів, наказів, постанов) з таких питань:

1. У сфері пожежної безпеки:

- недотримання загальних правил протипожежної безпеки, визначених законами та підзаконними актами України;
- недодержання державних стандартів та норм з охорони праці при зведенні та будівництві приміщень промислового призначення;
- продаж або постачання пожежонебезпечних товарів або матеріалів на ринок всупереч технічним вимогам та стандартам без знаку відповідності такої продукції приписам протипожежної безпеки.

2. У сфері техногенної безпеки:

- непроведення на підприємстві навчальних курсів та інструктажів щодо дій співробітників у разі виникнення аварійних ситуацій;
- недодержання вимог щодо захисту співробітників від впливу аварійних ситуацій або небезпечних факторів, зокрема незабезпечення робітників засобами індивідуального захисту;
- відсутність декларації безпеки, якщо виробнича діяльність компанії класифікується як особливо небезпечна;
- порушення вимог щодо порядку виконання робіт зі шкідливими хімічними речовинами;
- відсутність у компанії планів евакуації, розроблених планів дій та заходів захисту у разі виникнення аварійних ситуацій;
- відсутність або несправність у компанії спеціальних централізованих заходів захисту, оповіщення, сигналізації, а також відсутність диспетчерської служби, відповідальної за охорону праці;

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						95
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- використання у виробничій діяльності машин та обладнання, що не відповідає рівню безпеки, потрібної для конкретної компанії;

- неукладення підприємством, що є об'єктом підвищеної небезпеки, договорів про страхування цивільної відповідальності суб'єкта господарювання за шкоду, яку може бути заподіяно третім особам та майну, у результаті надзвичайної ситуації, що спричинена пожежею, аварією, катастрофою або небезпечною подією;

- порушення правил транспортування шкідливих матеріалів трубопровідним транспортом та порядку їх переміщення за допомогою транспортних засобів

За порушення встановлених чинним законодавством України вимог пожежної безпеки винні особи притягуються до адміністративної відповідальності згідно з нормами Кодексу України про адміністративні правопорушення (далі — КУпАП). Йдеться про такі протиправні дії:

- порушення вимог пожежної безпеки в лісах — тягне за собою накладення штрафу: на громадян від дев'яноста до двохсот сімдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (далі — НМДГ) і на посадових осіб — від двохсот сімдесяти до дев'ятисот НМДГ (ст. 77 КУпАП);

- самовільне випалювання рослинності або її залишків — тягнуть за собою накладення штрафу: на громадян від ста вісімдесяти до трьохсот шістдесяти НМДГ і на посадових осіб — від дев'ятисот до однієї тисячі двохсот шістдесяти НМДГ (ст. 77-1 КУпАП);

- порушення встановлених законодавством вимог пожежної та техногенної безпеки, а також використання протипожежної, аварійно-рятувальної або іншої спеціальної техніки або засобів протипожежного захисту не за призначенням — тягне за собою накладення штрафу на громадян — від ста до двохсот НМДГ і на посадових осіб та фізичних осіб-підприємців — від двохсот до трьохсот НМДГ (ст. 175 КУпАП);

- невиконання приписів, розпоряджень чи постанов посадових осіб центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику з

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						96
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

питань державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки, — тягне за собою накладення штрафу на посадових осіб та фізичних осіб — підприємців від ста до двохсот НМДГ (ст. 1888 КУпАП).

Цим Кодексом також встановлена відповідальність за таку протиправну діяльність:

- порушення правил пожежної безпеки на залізничному, морському, річковому і повітряному транспорті (ст. 120 КУпАП);
- початок роботи новоутворених підприємств або початок використання суб'єктом господарювання об'єктів нерухомості без зареєстрованої декларації відповідності матеріально-технічної бази вимогам законодавства у сфері пожежної безпеки, для яких подання такої декларації є обов'язковим (1752 КУпАП);
- завідомо неправдивий виклик пожежно-рятувального підрозділу (ст. 183 КУпАП);
- створення перешкод у діяльності уповноважених посадових осіб центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику з питань державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки, пов'язаній з проведенням перевірок (ст. 18514 КУпАП).

Більш сувора відповідальність передбачена Кримінальним кодексом України. Так, порушення встановлених законодавством вимог пожежної або техногенної безпеки, якщо воно спричинило виникнення пожежі або аварії, якою заподіяно шкоду здоров'ю людей або майнову шкоду у великому розмірі, — карається штрафом від однієї тисячі до чотирьох тисяч двадцяти НМДГ або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до трьох років, або позбавленням волі на той самий строк (ст. 270 КК України).

За те саме діяння, якщо воно спричинило загибель людей, майнову шкоду в особливо великому розмірі або інші тяжкі наслідки, особа карається позбавленням волі на строк від трьох до восьми років.

Майнова шкода вважається заподіяною у великих розмірах, якщо прямі збитки становлять суму, яка в триста і більше разів перевищує

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		97

неоподатковуваний мінімум доходів громадян, а в особливо великих розмірах — якщо прямі збитки становлять суму, яка в тисячу і більше разів перевищує неоподатковуваний мінімум доходів громадян.

Форма вини особи, зобов'язаної дотримуватися правил пожежної безпеки, може бути будь-якою — умисел (прямий чи непрямий) або необережність (злочинна самовпевненість чи злочинна недбалість).

Зупинення роботи підприємств за порушення у сфері пожежної безпеки

Якщо за наслідком аналізу стану виробничої діяльності уповноважений державний орган дійде висновку про те, що допущені на підприємстві правопорушення можуть завдати шкоду життю та здоров'ю людей, посадові особи такого органу мають право звернутись до адміністративного суду для застосування ним відповідних заходів реагування, аж до супинення роботи підприємства.

Згідно зі ст. 70 Кодексу цивільного захисту України правовими підставами для звернення уповноваженого органу до адміністративного суду щодо застосування заходів реагування у вигляді повного або часткового супинення роботи підприємств, об'єктів, окремих виробництв, цехів, ділень, експлуатації машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів є:

- недотримання вимог пожежної безпеки, визначених КЦЗ України, іншими нормативно-правовими актами, нормами і правилами;
- порушення вимог пожежної безпеки, передбачених нормами і правилами, під час будівництва приміщень, будівель та споруд виробничого призначення;
- випуск і реалізація вибухопожежонебезпечної продукції та продукції протипожежного призначення з відхиленням від вимог, визначених нормативно-правовими актами або без даних щодо відповідності такої продукції вимогам пожежної безпеки;
- нездійснення заходів щодо захисту персоналу від шкідливого впливу ймовірних надзвичайних ситуацій;

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						98
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- відсутність на виробництвах, на яких застосовуються небезпечні речовини, паспортів (формулярів) на обладнання та апаратуру або систем із забезпечення їх безперебійної (безаварійної) роботи;
- порушення правил поводження з небезпечними речовинами;
- неготовність до використання за призначенням аварійно-рятувальної техніки, засобів захисту, а також обладнання, призначеного для забезпечення безпеки суб'єктів господарювання тощо.

Особа, притягнена до відповідальності, має право оскаржити в судовому порядку рішення про застосування до неї санкцій.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						99
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Г. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на будівельному майданчику

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних засобів, направлених на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Питання охорони праці регламентуються Законом України "Про охорону праці" прийнятим Верховною Радою України 14 жовтня 1992 р. за номером 2695-ХІІІ.

Задача охорони праці – звести до мінімальної вірогідності пошкодження або хвороби працюючих з одночасовим забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці.

Нова техніка, науково обгрунтовані правила безпеки праці, висока кваліфікація персоналу та правильні умови експлуатації технічних засобів є необхідними факторами, що забезпечують безпеку праці, як при розробці проектної документації, так і на будівельному майданчику.

У цілях забезпечення безпеки праці працюючих на всіх етапах виконання робіт у проекті розроблені загальномайданчикові заходи по охороні праці.

У перелік загальномайданчикових заходів по охороні праці включені питання підготовки робочих та інженерно-технічних робітників безпечним методам праці та перевірки знань по охороні праці, а також питання комплектації бригад будівельними робітниками та їх допуск до самостійної роботи.

В попередженні травматизму важливу роль відіграє якісне навчання працюючих правильним прийомам роботи.

Інструктаж та навчання усіх працюючих проводиться у вигляді ввідного інструктажу, та інструктажу на робочому місці, щоденного (текучого)

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						100
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

інструктажу, періодичного (повторного) інструктажу, непланового інструктажу, курсового навчання масової пропаганди (ГОСТ 12.0.004-79; СНиП III-4-80).

Перед допуском до роботи робітників, що зачислені у штат, з ними проводиться ввідний інструктаж інженером по охороні праці або лицем, на яке покладені обов'язки інженера по охороні праці.

Ввідний інструктаж проводиться зі всіма працюючими, що приймаються незалежно від їх освіти, стажу роботи по даній професії або посаді. Про проведення ввідного інструктажу та перевірки знань робиться запис в журналі реєстрації, з обов'язковим підписом того кого інструктують та того, хто інструктує.

Крім того з усіма знову прийнятими в організацію або переведеними з інших підрозділів проводиться первинний інструктаж на робочому місці.

Всі робітники після первинного інструктажу на робочому місці та перевірки знань на протязі перших 2-5 змін (в залежності від стажу, досвіду та характеру роботи) виконують роботу під наглядом майстра або бригадира, після чого оформляється допуск їх до самостійної роботи, про що фіксується числом та підписом того хто інструктує в журналі. Повторний інструктаж проводять всі робітники незалежно від кваліфікації, освіти та стажу роботи і не менше ніж через 6 місяців.

Територія будівельного майданчика щоб запобігти доступ людей (сторонніх осіб) огорожена: зі сторони вулиці захистно-охоронним огороженням висотою до 2 м (ГОСТ 23407-76), зі сторони сусідніх дворів – парканом, виконаним по постійній схемі.

Так як тимчасові та постійні дороги складають єдину транспортну сітку, що забезпечує кільцеву схему руху, їх прокладання виконують у порядку черговості будівництва об'єкту, відповідно до календарного графіку будівництва та будгенплану.

Ширина тимчасових доріг та проїздів прийнята 4,0 м при русі транспортних засобів у одному напрямку, для розвантажувальних робіт, у зоні

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						101
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

дії кранів, передбачаються майданчики шириною 7-8 на 12-14 м. Радіус окружності дороги прийнятий 8 м.

Біля в'їзду на майданчик передбачена установка схеми руху транспорту, а на узбіччях доріг та переїздів – дорожні знаки, які добре видно, що регламентують порядок руху транспорту, при цьому швидкість руху обмежується – на прямих ділянках до 10 км/год, а на поворотах та території будівництва – до 5 км/год.

При організації будівельного майданчика, проектом встановлені ділянки та зони, у межах яких робота будівельних машин та механізмів є небезпечною для працюючих, якщо не використовувати засоби безпеки або захисні засоби. Такими небезпечними зонами є:

- межі котловану та траншей глибиною більше ніж 1 м;
- зони роботи землерийних машин;
- межі дії монтажних кранів;
- майданчики складування будівельних конструкцій, деталей, матеріалів;
- місця зварювальних робіт, а також місця робіт з легкозаймаючимися матеріалами;
- зони та ділянки з інтенсивним рухом транспорту.

Грунт, що виймають із котловану розташовується не менше 0,5 м від бровки котловану. Спуск в котлован передбачений по драбинам (трапам) шириною 0,6 м з перильними огороженнями висотою 1,1 м.

Майданчики для складування конструкцій на бровці котловану, а також шляхи руху автотранспорту та монтажних кранів розташовуються за межами призми обвалу на відстані не менше 1 м від бровки природних відкосів.

Небезпечна зона дії екскаватора визначається із розрахунку максимального радіусу дії плюс 5 м.

Небезпечна зона дії самохідного стрілового крану визначена із розрахунку максимального вильоту стріли плюс 7 м при висоті споруди до 20 м.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						102
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Складування будівельних конструкцій передбачено на раніше підготованому майданчику з організованим відводом поверхневих вод. При цьому передбачені міри, що виключають довільне зміщення конструкція, що зберігаються. Крім того майданчики складування огорожуються парканом висотою 1,2 м та обладнуються знаками безпеки та табличками з назвами виробів та конструкцій.

Одним з факторів зниження виробничого травматизму є правильне освітлення будівельного майданчика та рівномірне розміщення світлового потоку на робочих місцях, в темний час доби. Проектом передбачено робоче та охоронне штучне освітлення.

Загальне робоче освітлення всього майданчика передбачається уставкою прожекторів на стовпах (металевих щоглах) із розрахунку, що освітлення повинно бути не менше 2 лк на рівні землі. Місцеве робоче освітлення передбачене прожекторами з лампами ДРЛ на металевих полегшених щоглах.

Охоронне освітлення здійснюється прожекторами загального робочого освітлення із розрахунку, що освітленість будівельного майданчика повинна бути не менше 0,5 лк на рівні землі в горизонтальній площині.

Пожежна безпека. Вогнестійкість будівельних конструкцій

Для забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику проектом виробництва робіт передбачене застосування ефективних, економічно цілеспрямованих та технічно обґрунтованих засобів виробництва робіт.

Перед початком кожного виду робіт, знов прибувши на будівельний майданчик проходять інструктаж по пожежній безпеці та навчання пожежно-технічному мінімуму в будівництві, знайомляться з правилами пожежної безпеки.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		103

Перед початком будівництва надземної частини об'єкту прокладається тимчасовий пожежний водопровід, встановлюється пожежний гідрант, у якого встановлюється інформаційний показник з нанесенням індексів ПГ, цифровими значеннями – відстань (в метрах) від показника до гідранта та розміру внутрішнього діаметру трубопроводу (в мм).

Крім того, біля побутового містечка розташувати пожежний щит з набором вогнегасників, пожежного інвентарю та ручного інструменту. У кожного щита розташований ящик з піском $V = 1 \text{ м}^3$, бочка з водою не менше $V = 0,5 \text{ м}^3$.

Пожежна безпека будівель в значній мірі визначається їх вогнестійкістю, яка залежить від вогнестійкості основних конструктивних елементів.

Вогнестійкість – здатність конструкції протидіяти дії високої температури в умовах пожежі та виконувати при цьому свої експлуатаційні функції. Вогнестійкість відноситься до числа основних характеристик будівельних конструкцій та регламентується будівельними нормами та правилами (СНиП II-2-80).

Час, на протязі якого конструкція втрачає свою несучу або огорожуючу здатність, називають межею вогнестійкості та вимірюють у часах від початку випробування конструкції на вогнестійкість до виникнення однієї з прикмет, які перелічуються:

- утворення в конструкції наскрізних тріщин або отворів, через які проникають продукти згоряння або полум'я;
- підвищення температури на необігріваній поверхні конструкції в середньому більше, ніж на 140°C , або в будь-якій точці цієї поверхні більш ніж на 160°C у порівнянні з температурою конструкції до випробування, або 220°C незалежно від температури, що порівнюють;
- втрата конструкцією несучої здатності, тобто обвал конструкції.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		104

Межа вогнестійкості конструкції встановлюють шляхом дослідження або розрахунком. Дослідне визначення меж вогнестійкості будівельних конструкцій стандартизовано.

Межу вогнестійкості запроектованих конструкцій називають фактичними (M_{ϕ}). Межі вогнестійкості будівельних конструкцій, що вимагають нормами або визначаються умовами безпеки, називають вимагаємими ($M_{\text{вм}}$).

Вимога безпеки виконана, якщо виконується вимога : $M_{\phi} \geq M_{\text{вм}}$.

Порівняння фактичних груп займистості та меж вогнестійкості конструкцій будівлі, що проектується, з вимогами норм може бути представлено у вигляді таблиці.

Таблиця Г.1 – Норми вогнестійкості конструкцій

№ п/п	Головні конструктивні елементи та їх розміри, характеристики	Група займистості		Межі вогнестійкості		Висно- вки
		вимагаєм а нормами	Фактична	вимагаєм а нормами	Фактична	
1	2	3	4	5	6	7
1	Плита перекриття круглопустотна з арматурою B_p-I і δ_3 шару = 20 мм	незгоря- єма	незгоря- єма	1	0,72	Не відпо- відає нормам
2	Зовнішні стіни, несучі з цегли, а також перегородки	незгоря- єма	незгоря- єма	2	11	Відпо- відає нормам

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3	Сходова металева площадка	важко- згоряєма	важко- згоряєма	0,25	0,25	Відпо- відає нормам
4	Будівельні елементи незахищенні при δ до 20 мм.	важко- згоряєма	важко- згоряєма	0,25	0,25	Відпо- відає нормам

Розрахунок захисту будинку від блискавки

Згідно РД 34.21.122-87 проектуєма будівля знаходиться на місцевості з середньою тривалістю блискавок 20 хв в рік (зона захисту типу "Б" і категорія захисту від блискавки – III).

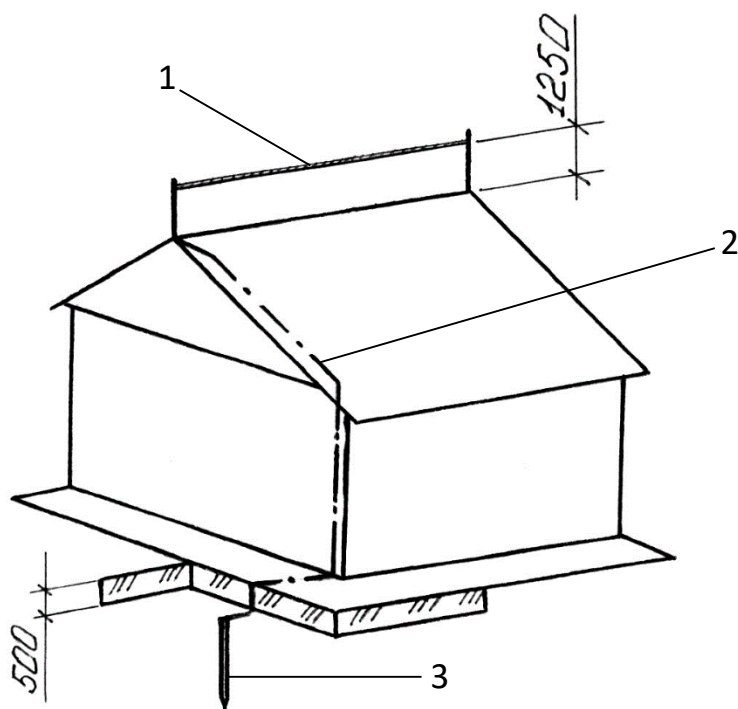


Рисунок Г.1 – Схема захисту будинку від блискавки:

- 1 – тросовий приймач блискавки;
- 2 – струмовідвід;
- 3 – заземлювач.

Для захисту котеджу від удару блискавки рекомендується використовувати тросовий приймальник блискавки. Зона захисту визначається виходячи з габаритів будівлі, що захищається, і висоти троса в середині прольоту над дахом будинку. З огляду на те, що висота будівлі в верхній частині складає 9,6 м трос повинен проходити на відстані не менше 1250 мм від ковзана. Висота троса в середині прольоту складає

$$h = h_{\text{буд}} + 1,25 = 9,6 + 1,25 = 10,85 \text{ м.}$$

Зони захисту від блискавки має наступні габаритні розміри

$$R = 1,7 \cdot h = 1,7 \cdot 10,85 = 18,445 \text{ м,}$$

$$\alpha = 1,7 \cdot (h - h \cdot 10,85) = 0,71 \text{ м.}$$

Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього середовища – це комплексна проблема, що вимагає зусиль багатьох вчених та спеціалістів. Найбільш активною формою захисту навколишнього середовища від шкідливої дії викидів промислових підприємств є повний перехід до безвідходних та маловідходних технологій виробництва. Це вимагає рішення цілого комплексу складних технологічних, конструкторських та організаційних задач, оснований на використанні найновіших науково-технічних досягнень.

Важливим напрямком екологізації промислового виробництва слід вважати: удосконалення технологічних процесів та розробку нового обладнання з менших рівнем викидів домішок та відходів, широкого застосування засобів захисту. В якості засобів захисту приймають апарати та системи для очистки газових викидів, стічних вод від домішок; глушники шуму при викиді газів у атмосферу; віброізолятори технологічного обладнання; екрани для захисту від ЕВМ та ін.

					КМР 2119210 ПЗ	Арк.
						107
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Ці засоби захисту постійно вдосконалюються та широко застосовуються в технологічні та експлуатаційні цикли у всіх галузях народного господарства.

Допоміжні засоби охорони навколишнього середовища застосовуються на транспорті, пересувних електроустановках. Це – глушники шуму компресорних устроїв та ГТДУ, віброізолятори залізничного транспорту.

Важлива роль в захисті навколишнього середовища відводиться заходам по раціональному розташуванню джерел забруднення: винесення промислових підприємств з великих міст у малозаселені райони з непридатними та малопридатними для сільськогосподарського використання землі; оптимальне розташування промислових підприємств з урахуванням топографії місцевості та рози вітрів; встановлення санітарно-захистних зон навколо промислових підприємств; раціональне планування міської забудови, що забезпечує оптимальні екологічні умови для людини та рослин, організація руху транспорту з метою зменшення викиду токсичних речовин у зонах житлової забудови.

У охороні навколишнього середовища необхідні служби контролю якості навколишнього середовища, які повинні вести систематизовані спостереження за станом атмосфери, води та ґрунту.