



**ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ
КАФЕДРА ПОЖЕЖНО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ РОБОТИ**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

**для виконання курсового проекту з дисципліни
“Пожезна профілактика в населених пунктах”
для здобувачів вищої освіти
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
в галузі знань 26 «Цивільна безпека»
за спеціальністю 261 «Пожезна безпека»**

2023

Розробники:

завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи,
д.т.н., професор **Кириченко О.В.**

викладач кафедри пожежно-профілактичної роботи,
Гончар С.В.

викладач кафедри пожежно-профілактичної роботи,
к.психол.н. **Школяр Є.В.**

доцент кафедри пожежно-профілактичної роботи,
к.т.н. **Козяр Н.М.**

доцент кафедри пожежно-профілактичної роботи,
доктор філософії **Хижняк А.А.**

Рецензенти:

Начальник факультету пожежної безпеки Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат технічних наук,
доцент Мельник В.П.

Начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат технічних наук, доцент Березовський А.І.

Методичні рекомендації для виконання курсового проекту з дисципліни «Пожежна профілактика в населених пунктах» для здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» / Кириченко О.В., Гончар С.В., Школяр Є.В., Козяр Н.М., Хижняк А.А.– Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. – с. 69.

Рекомендовано до друку на засіданні Вченої ради факультету пожежної безпеки Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

(протокол № 12 від 31 серпня 2023 р.)

I. Загальні методичні вказівки.

Навчальна мета курсового проекту – систематизація теоретичних знань здобувачів вищої освіти освітнього ступеня магістр з дисципліни пожежна профілактика в населених пунктах та подальше їх поглиблення, удосконалення навичок перевірки відповідності прийнятих рішень вимогам нормативних документів і розробка науково-обґрунтованих інженерних та організаційно-профілактичних заходів з протипожежного захисту будівель та споруд.

Об'єкт для виконання курсового проектування здобувач вищої освіти освітнього ступеня магістр підбирає самостійно по цифрам залікової книжки, враховуючи таблицю 1, про що повідомляє викладача.

Пояснювальна записка повинна бути виконана на комп'ютері (формату А4 (210x297 мм) з рамками без урахування пояснювальних таблиць, рисунків, графіків тощо). Вимоги до оформлення: шрифт 14 Times New Roman Cyr з одинарним інтервалом; розміри шрифту для формул - звичайний 14 пт, великий індекс 12 пт, малий індекс 10 пт, великий символ 18 пт, малий символ 12 пт.

На усіх сторінках проставляється шифр де вказується назва вищого навчального закладу, назви факультету, назва кафедри, рік захисту, номеру залікової книжки, пояснювальна записка – 01, графічна частина – 02.

Наприклад: ЧПБ – ФПБ – ППР – 2019 / 133 - 01.

Як виняток дозволяється написання пояснювальної записки власноручно пастою чорного кольору (висота літер і цифр не менше 2,5 мм і міжрядковий інтервал 10 мм.).

Всі позначки фізичних величин повинні відповідати міжнародній системі одиниць СІ. Їх слід проставляти після результатів усіх виконаних розрахунків. При посиланні на нормативну або довідкову літературу потрібно вказати у квадратних дужках порядковий номер зі списку використаної літератури, який міститься в кінці пояснювальної записки.

Формули, які використовуються в тексті пояснювальної записки, нумеруються з правого краю рядка подвійною цифрою у круглих лапках, яка означає № розділу та через крапку – порядковий номер формули у розділі. Наприклад, (3.2). Графіки, схеми, рисунки, таблиці повинні мати помітку (Рис. 5.4.; Табл. 4.3 відповідно).

Додатки до пояснювальної записки виконуються на стандартних бланках, що відповідають вимогам керівних документів.

Пояснювальна записка повинна бути не менше 25 – 30 сторінок. Виклад змісту пояснювальної записки має бути стислим, чітким, таким, що виключає можливість суб'єктивного тлумачення.

Систематизовані цифрові та текстові матеріали, що подаються у пояснювальній записці, рекомендується оформляти у вигляді таблиць.

Наприкінці пояснювальної записки вказати список літератури, де необхідно включити усі використанні джерела інформації, розміщуючи їх в порядку посилань у тексті або за алфавітом.

II. Зміст пояснювальної записки.

Пояснювальна записка повинна включати наступні розділи:

РОЗДІЛ 1. ПЕРЕВІРКА ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТА.

1. Коротка характеристика будівлі (об'єкту).
2. Аналіз пожежної небезпеки об'єкту.
3. Перевірка забезпечення пожежної безпеки об'єкту:
 - 3.1. Визначення категорії приміщень, будівлі (для виробничих будівель)
 - 3.2. Перевірка генерального планування;
 - 3.3. Перевірка відповідності ступеня вогнестійкості будівлі;
 - 3.4. Перевірка відповідності об'ємно-планувальних рішень;
 - 3.5. Перевірка відповідності протипожежних перешкод;
 - 3.6. Перевірка відповідності евакуаційних шляхів та виходів;
 - 3.7. Перевірка відповідності електрообладнання;
 - 3.8. Перевірка відповідності систем вентиляції;
 - 3.9. Перевірка відповідності протидимного та противибухового захисту будівлі;
 - 3.10. Перевірка відповідності внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопостачання;
 - 3.11. Перевірка відповідності системи опалення;
 - 3.12. Перевірка відповідності систем пожежної автоматики;
 - 3.13. Протипожежний режим.
4. Висновок.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ПІДПОРУ ПОВІТРЯ У НЕЗАДИМЛЮВАНУ СХОДОВУ КЛІТКУ.

1. Вихідні дані.
2. Розрахунок тиску та продуктивності вентилятора.
3. Висновок.

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТРИВАЛОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ ІЗ ПРИМІЩЕННЯ (БУДІВЛІ).

ЛІТЕРАТУРА.

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.

III. Рекомендації щодо оформлення графічної частини.

У курсовому проекті для креслень необхідно використовувати листи форматів А3. При цьому кожне креслення оформляється рамкою і основним написом (штампом), (додаток 18).

У основному надписі креслення, а також у таблицях і схемах рекомендується використання шрифтів розмірами 3,5 – 5 мм.

Графічна частина курсового проекту складається з 2 листів:

1. Генеральний план (виробництва, населеного пункту, об'єкту);
2. План будівлі (поверху) з зазначенням карти пожежної небезпеки (для виробничої будівлі) або план евакуації з поверху, -ів (для громадських будівель).

Всі будівельні креслення що виконуються в курсовому проектуванні мають відповідати існуючим вимогам. Графічні додатки до пояснювальної записки не підшиваються, але акуратно складаються до розмірів формату А4.

Дозволяється робити креслення в графічних програмах ([AutoCAD](#), [CorelDRAW](#), [КОМПАС-3D](#), [Microsoft Visio](#) та інших) та записати на оптичний носій, який підкладається до пояснювальної записки.

IV. Вихідні дані та методичні вказівки по виконанню курсового проекту.

РОЗДІЛ 1. ПЕРЕВІРКА ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТА

Тип об'єкту та основні дані для проведення перевірки протипожежного стану приймаються по таблицям завдання згідно номеру залікової книжки.

Таблиця 1. Вибір об'єкта для курсового проекту.

№ п/п	Дві останні цифри заліковки	Об'єкт
1.	01...10	Середня школа <i>Приміщення їдальні</i> <i>(Приміщення їдальні розташоване над приміщеннями приготування їжі та слюсарною і столярною майстернею).</i>
2.	11...20	Торгівельний заклад <i>Торговий зал</i> <i>(Під торговою залом розташовані приміщення експедиції, складу та виставочний зал).</i>
3.	21...30	Виробниче підприємство <i>Столярний цех шліфування деревини</i> <i>(Розташований на першому поверсі біля зовнішньої стіни будівлі, відокремлений від інших приміщень протипожежними перегородками 2-го типу, дверний проріз у перегородках захищений протипожежними дверима 3-го типу. В цеху 4 вікна розміром 3,0x2,0 м заповнені одинарними рамами з товщиною скла 4 мм та фрамугами, що відкриваються).</i>
4.	31...40	Вищий навчальний заклад <i>Бібліотека, книгосховище</i> <i>(Розташовані в цокольному поверсі).</i>
5.	41...50	Вищий навчальний заклад <i>Клуб</i> <i>(Клубний комплекс для глядачів має зал місткістю до 600 місць).</i>
6.	51...60	Кінотеатр <i>Цілорічної дії</i>
7.	61...70	Театр <i>Зал для глядачів</i>
8.	71...80	Театр <i>Сценічний комплекс</i>
9.	81...90	Виробниче підприємство <i>Цех лакування готових виробів (Лак НЦ-218)</i> <i>(Розташований на верхньому поверсі будівлі, відокремлений від інших приміщень та коридору протипожежними перегородками 2-го типу, дверні прорізи захищені металевими дверима. В приміщенні є двоє вікон розміром 2,1x2,0 м з одинарними рамами та фрамугами, що відкриваються, у верхній частині. Товщина скла 3 мм).</i>
10.	91...00	Лікарня

Таблиця 2. Характеристика будівельних конструкцій

№ п/п		Передостання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Стіни сходових клітин	REI 150 M0	REI 120 M0	REI 60 M0	REI 60 M1	REI 30 M1	REI 30 M1	REI 120 M0	REI 60 M0	REI 60 M1	REI 30 M1
2.	Перегородки	EI 30 M0	EI 15 M0	EI 15 M1	EI 15 M1	EI 15 M1	EI 30 M0	EI 15 M0	EI 15 M1	EI 30 M0	EI 15 M1
3.	Колони	R150 M0	R120 M0	R120 M0	R15 M0	R60 M1	R30 M1	R120 M0	R120 M0	R15 M0	R30 M1
4.	Перекрыття	REI 60 M0	REI 45 M0	REI 45 M1	REI 15 M0	REI 45 M1	REI 15 M1	REI 45 M0	REI 45 M1	REI 15 M1	REI 45 M0
5.	Покриття	RE30 M0	RE15 M0	RE15 M1	R15 M0	R30 M0	R45 M1	RE15 M1	R15 M0	R30 M0	R15 M1
6.	Поверховість	2	3	4	1	5	2	3	4	1	5
7.	Площа будівлі, м ²	1200	2000	1500	525	1375	3200	1500	1200	2730	2800
8.	Розміри приміщення, м	25x20	35x25	45x15	20x10	40x15	60x30	30x20	36x18	55x35	50x30
9.	Висота поверху, м	3	2,8	3,2	4	3,5	2,9	3,3	3,5	3	3,8

Таблиця 3. Генеральне планування

№ п/п		Передостання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Будівлі розміщені поряд	1. електропідстанція – III СВ 2. школа – II СВ 3. магазин – IIIБ СВ	1. школа – I СВ 2. склад – IIIа СВ 3. магазин – II СВ	1. театр – IIIБ СВ 2. житловий будинок – II СВ 3. електропідстанція – II СВ	1. магазин – IIIа СВ 2. житловий будинок – I СВ 3. електропідстанція – III СВ	1. фабрика – II СВ 2. магазин II СВ 3. склад – I СВ	1. електропідстанція – III СВ 2. магазин – IIIБ СВ 3. бойлерна – II СВ	1. школа – I СВ 2. дитячий садок – II СВ 3. бойлерна – IIIа СВ	1. електропідстанція – II СВ 2. магазин – III СВ 3. житловий будинок – I СВ	1. бойлерна – I СВ 2. магазин – II СВ 3. житловий будинок – III СВ	1. котельня – IIIБ СВ 2. житловий будинок – II СВ 3. магазин – III СВ
2.	Відстань від них до основної будівлі, м	1. 10 2. 6 3. 5	1. 15 2. 9 3. 6	1. 20 2. 10 3. 4	1. 8 2. 17 3. 3	1. 20 2. 11 3. 15	1. 3 2. 11 3. 6	1. 7 2. 9 3. 5	1. 3 2. 15 3. 20	1. 4 2. 8 3. 9	1. 5 2. 15 3. 13
3.	Кількість під'їздів	1	1	2	2	4	1	1	2	2	1
4.	Ширина під'їздів, м	2	3	1,5	4	2	4	3,5	4	2,5	1,5

Таблиця 4. Евакуаційні шляхи та виходи

№ п/п		Передостання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Кількість виходів з основного приміщення</i>	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2.	<i>Кількість чоловік у приміщенні</i>	50	32	72	18	70	100	100	86	49	55
3.	<i>Ширина евакуаційних шляхів (основних), м</i>	0,9	0,8	0,9	1	0,9	0,8	1,2	1,5	1	0,8
4.	<i>Ширина евакуаційних виходів, м</i>	0,6	0,7	0,8	0,9	1	0,6	0,7	0,8	0,9	0,7
5.	<i>Відстань від найвіддаленішої точки підлоги до евакуаційного виходу, м.</i>	24	15	19	17	21	28	21	12	26	20

Таблиця 5. Опалення

№ п/п		Передостання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Вид опалення</i>	пічне	центральне водяне	повітряне	променеве (інфрачервоне)	електричне	пічне	парове	центральне водяне	повітряне	електричне
2.	<i>Виконання приладів системи опалення</i>	-	ребристі	-	під стелею	гладкі	-	гладкі	ребристі	-	-
3.	<i>Температура теплоносія (t, °C)</i>	90	130	-	220	115	85	140	110	-	-
4.	<i>Місце розташування приладів опалення</i>	-	в нішах	-	в нішах	на стінах	-	в нішах	в нішах	-	на стінах

Таблиця 6. Вентиляція

№ п/п		Остання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Вид вентиляції</i>	природна припливно-витяжна	природна припливно-витяжна	природна витяжна	місцева витяжна	місцева витяжна	механічна припливна	місцева припливна	аварійна	аварійна	механічна витяжна
2.	<i>Спосіб виконання</i>	окремо	сумісне	сумісне	сумісне	сумісне	сумісне	сумісне	окремо	окремо	сумісне
4.	<i>Наявність вогнезатримуючих клапанів</i>	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-
5.	<i>Виконання повітроводів (МВ, хв)</i>	45	15	15	30	15	60	15	15	30	45

Таблиця 7. Пожежна автоматика

№ п/п		Остання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Вид пожежної автоматики</i>	-	-	АПС	АУП	-	-	АПС	АПС	-	АУП
2.	<i>Наявність системи оповіщення про пожежу</i>	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+
3.	<i>Тип сповіщувачів (АПС), тип вогнегасячої речовини (АУП)</i>	-	-	теплові	водяна	-	-	димові	теплові	-	пінна
4.	<i>Наявність ручних ПС</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-

Таблиця 8. Електроживлення

	Передостання цифра залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вихідні данні по електричному освітленню										
1. Ввід:	ПР у трубах	ПВ у трубах	АСРГ на скобах	ВВБ на землі	АПВ у трубах	АПР у трубах	АНРГ на скобах	СРГ на скобах	АПВГ на тросі	ВРБГ в землі
2. Розподільчий щит:	Захищений IP20	Пилонепро никний IP54	Захищений IP20	Закритий IP54	Пилонепро никний IP54	Захищений IP21	Захищений IP30	Захищений IP22	Захищений IP20	Закритий IP54
3. Електропроводка:	АПВ на тросі	АСРГ на скобах	АПВ на ізоляторах	АПРТО у трубах	ПГВ на тросі	ВПГТ на скобах	ПВ у трубах	ПГВ на тросі	ПР на роликах	АПР у трубах
4. Вимикачі	Захищені IP23	Закритий IP54	Захищений IP30	Захищений IP22	Захищений IP54	Закритий IP54	Пилонепро никний IP65	Закриті IP54	Закриті IP23	Пилонепро никні IP65
5. Розподільчі коробки:	Захищені IP22	У409 IP65	Захищені IP23	Типу Ф ВкЗГ	У409 IP64	Захищені IP31	В4Т5	Закриті IP65	Закриті IP54	Типу Ф ВкЗГ
6. Розетки:	IP23	IP54	IP44	IP22	IP23	IP55	IP23	IP22	IP21	IP54
7. Світильники:	IP54	IP23	IP44	IP23	IP22	IP44	IP54	IP44	IP21	IP54
8. Аварійне освітлення:	відсутнє	є	відсутнє	відсутнє	є	відсутнє	є	відсутнє	відсутнє	відсутнє
9. Наявність евакуаційного освітлення	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	є	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	є
Вихідні данні по силовому електрообладнанню										
10. Магнітні пускачі:	Пилонепро никні IP65	Закритий IP44	Захищений IP32	Захищений IP31	Захищений IP33	Пилонепро никний IP65	Захищений IP20	Пилонепро никний IP65	Захищений IP32	Захищений IP30
11. Кнопки керування:	КУ-122 IP23	КУ-123 IP65	КУ-ВЗГ-М	КУ-123 IP54	КУ-122 IP23	КУ-ВЗГ-М	КУ-700 /МОД/	КУ-92-ВЗГ	КУ-700 /МОД/	КУ-12 РВ
12. Електродвигуни:	IP44	РВ/ВІА/	IP44	ВЗГ	IP33	IP23	ВІА	IP44	IP44	IP23

Таблиця 9. Зовнішнє водопостачання

№ п/п		Остання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Кількість ПГ</i>	3	3	2	1	1	1	3	2	1	2
2.	<i>Вид водопровідної мережі</i>	Туликова	Туликова	Туликова	Кільцева	Туликова	Туликова	Туликова	Кільцева	Кільцева	Туликова
3.	<i>Діаметр водопровідної мережі, мм</i>	100	100	250	300	150	250	100	300	300	200
4.	<i>Відстань від ПГ до дороги, м</i>	2,5	2,5	1	3	2	12	4	2	2,5	3
5.	<i>Відстань від будівлі до ПГ, м</i>	4	10	5	3	12	40	12	15	10	8

Таблиця 10. Внутрішнє водопостачання

№ п/п		Остання цифра залікової книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Кількість ПК в приміщенні</i>	3	2	3	2	1	3	3	2	1	2
2.	<i>Діаметр трубопроводу, мм</i>	50	80	50	50	50	80	50	50	50	80
3.	<i>Відстань від підлоги до ПК, м</i>	1,3	1,2	1,2	1,5	1,3	1,5	1,35	1,35	1,2	1,4
4.	<i>Витрата, л/с</i>	3	7,5	2,5	3	4,5	7,5	1,8	2	2,5	7,5

Оформлення пояснювальної записки.

Вступ.

Дати актуальність теми курсового проекту, коротку характеристику об'єкта. Привести приклади пожеж на подібних об'єктах, викласти роль державного нагляду в справі захисту об'єктів від пожеж.

1. Коротка характеристика будівлі.

В цьому розділі дається довжина, ширина, висота будівлі, кількість поверхів, наявність внутрішнього пожежного водопроводу, автоматичних систем пожежогасіння, основні характеристики конструктивних елементів будівлі.

2. Аналіз пожежної небезпеки.

В даному розділі необхідно розкрити фактори, які характеризують пожежну небезпеку об'єкта, а саме: горюче середовище, джерела запалювання та шляхи розповсюдження пожежі.

Висвітлюючи даний розділ рекомендується використовувати підручники Грушевський. Б.В. "Пожарная профилактика в строительстве", Кулешов М.М. "Пожарна безпека будівель та споруд" та ін.

3. Перевірка забезпечення пожежної безпеки об'єкту.

3.1. Визначення категорії приміщень, будівлі (для виробничих будівель).

1. Визначається розрахунком категорії будівлі. При обґрунтуванні та розрахунках використовувати ДСТУ Б.В.1.1.36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою»

Рекомендовано використовувати додаток 1.

3.2. Перевірка генерального планування.

При перевірці генерального планування в курсовому проекті виконується схема (план) розташування сусідніх об'єктів по відношенню до об'єкту, який розглядається, перевіряються протипожежні розриви, кількість під'їздів до будівлі, правильність зонування об'єктів та інше.

При цьому необхідно використовувати СНиП II-89-80 "Генеральные планы промышленных предприятий" ДБН В.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій».

Рекомендовано використовувати додаток 11.

3.3. Перевірка відповідності ступеня вогнестійкості будівлі.

Перевірка починається з визначення вимагаемого ступеня вогнестійкості.

Для того, щоб визначити вимагаємий ступінь вогнестійкості необхідно знати призначення будівлі, категорію (для виробничих та складських), поверховість будівлі, площу протипожежного відсіку.

Керуючись таблицями нормативних документів, в залежності від призначення будівлі, визначають вимагаємий ступінь вогнестійкості.

Дивись таблиці наступних нормативних документів:

СНиП 2.09.02-85 Производственные здания, ДБН В. 2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення, ДБН В. 2.2-9-2018 Громадські будівлі та споруди, ДБН В. 2.2-16:2019 Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади, ДБН В.2.2.3:2018 Заклади освіти, ДБН В.2.2.4:2018 Дошкільні навчальні заклади.

Рекомендовано використовувати відповідні додатки 5, 6, 7, 8, 9.

Після цього визначаються вимагаємі межі вогнестійкості будівельних конструкцій і межі розповсюдження вогню по будівельним конструкціям згідно таблиці 4 ДБН В. 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва (додаток 2), а потім визначаються фактичні межі поширення вогню та фактичний ступінь вогнестійкості конструктивних елементів будівлі по відповідних сертифікатах.

Після визначення фактичних і вимагаємих меж вогнестійкості та меж поширення вогню виконується їх співставлення.

Будівельні конструкції будівлі будуть відповідати вимогам норм при дотриманні умов безпеки:

$$MB_{\phi} \geq MB_{в}; \quad MPB_{\phi} \leq MPB_{в},$$

де: MB_{ϕ} – межа вогнестійкості фактична;
 $MB_{в}$ – межа вогнестійкості вимагаєма;
 MPB_{ϕ} – межа поширення вогню фактична;
 $MPB_{в}$ – межа поширення вогню вимагаєма;

Співставлення фактичних і вимагаємих меж поширення вогню по конструкціях і меж вогнестійкості конструкцій необхідно завести в таблицю.

№ п/п	Конструктивні елементи	Вимагається нормами		Фактично запроєктовано		Висновки та обґрунтування
		$MB_{в}$	$MPB_{в}$	MB_{ϕ}	MPB_{ϕ}	
1	Зовнішні несучі стіни					
2	Стіни сходових кліток					
3	Перегородки					
4	Колони					
5	Перекрыття (плити)					
6	Суміщене покриття					

Закінчується перевірка вогнестійкості основних будівельних конструкцій будівлі загальним висновком.

3.4. Перевірка відповідності об'ємно-планувальних рішень.

Перевірка починається з перевірки правильності розміщення та ізоляції в плані поверхів і об'ємі будівлі:

- виробничих приміщень з різними категоріями приміщень;
- допоміжних приміщень виробничих будівель;
- складів готової продукції;
- підвальних приміщень від інших;
- приміщень громадських будівель.

Рекомендовано використовувати відповідні додатки 5, 6, 7, 8, 9.

По результатам перевірки необхідно зробити висновок і дати рекомендації по усуненню відхилень від вимог норм з обґрунтуванням.

3.5. Перевірка відповідності протипожежних перешкод.

При розгляді відповідності протипожежних перешкод вимогам пожежної безпеки перевіряється:

- необхідність улаштування протипожежних перешкод в будівлі та їх наявність;

- відповідність межі вогнестійкості протипожежних перешкод нормативним значенням;

Рекомендовано використовувати додаток 3.

Дати пропозиції по усуненню виявлених недоліків.

3.6. Перевірка відповідності евакуаційних шляхів і виходів.

Перед тим, як приступити до виконання цього розділу, необхідно вивчити вимоги до шляхів евакуації та їх розрахунку у відповідності ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва, а також відповідних галузевих нормативних документів.

При перевірці відповідності шляхів евакуації повинні бути проаналізовані такі питання:

а) Відповідність кількості та розосередженості евакуаційних виходів вимогам норм.

Умова безпеки буде дотримана, якщо:

$$n_{\phi} \geq n_{\nu},$$

де: n_{ϕ} – фактична кількість евакуаційних виходів;
 n_{ν} – вимагаєма кількість евакуаційних виходів.

Умова безпеки буде дотримана, якщо:

$$L_{\phi} \geq L_{\min},$$

де: L_{ϕ} – фактична відстань між евакуаційними виходами, м;
 L_{\min} – мінімальна вимагаєма відстань між евакуаційними виходами.

$$L_{\min} = 1,5\sqrt{P}$$

де: P – периметр приміщення, м.

б) Відповідність протяжності евакуаційних шляхів вимогам норм.

Умова безпеки буде дотримана, якщо:

$$l_{\phi} \leq l_{\nu}$$

де: l_{ϕ} – фактична протяжність евакуаційного шляху, м;
 l_{ν} – вимагаєма протяжність евакуаційного шляху, м.

в) Відповідність ширини евакуаційного виходу вимогам норм:

Перевірка відповідності ширини евакуаційних виходів виконується по пропускній здатності. Умова безпеки буде дотримана, якщо:

$$q_{\phi} \leq q_{\nu},$$

де: q_{ϕ} – фактична пропускна здатність, чол/м.
 q_{ν} – вимагаєма пропускна здатність, чол/м.

г) Відповідність конструктивного оформлення евакуаційних шляхів та виходів.

Рекомендовано використовувати відповідні додатки 10, 12, 13.

Дати пропозицію по усуненню виявлених недоліків.

3.7. Перевірка відповідності електрообладнання.

Для виробничих будівель виписується зона класу дільниць згідно ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. Для громадських будівель встановлюється пожежонебезпечність приміщення. Перевіряється відповідність встановленого електрообладнання. Перевірці підлягають:

➤ розподільчі електрощити;

- освітлювальна електропроводка;
- розподільчі коробки;
- освітлювачі;
- вимикачі;
- електродвигуни;
- кнопки управління;
- пускова арматура;
- спеціальне електрообладнання.

Даються пропозиції по усуненню виявлених недоліків.

При перевірці використовувати ПУЭ-86, ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок, навчальний посібник Баракін О.Г., Квашніна О.В., Кулініч О.І. "Пожежно-технічне обстеження електрообладнання об'єктів".

Рекомендовано використовувати додаток 14.

3.8. Перевірка відповідності систем вентиляції.

Приводиться загальна характеристика систем вентиляції, які є в окремих приміщеннях будівлі і будівлі в цілому. Розглядається відповідність нормативним вимогам систем:

3.8.1. Припливна система вентиляції:

- відповідність розміщення повітряно-забірних пристроїв;
- відповідність розміщення вентиляторів та обладнання венткамер;
- наявність та необхідність встановлення зворотного клапану в повітропроводі на виході з венткамери;
- відповідність вибору матеріалу повітропроводів;
- використання припливної вентсистеми ділянки для обслуговування інших ділянок;
- наявність і встановлення вогнезатримуючих клапанів.

3.8.2. Витяжна система вентиляції:

- наявність та припустимість об'єднання загальної та місцевої системи вентиляції;
- відповідність організації повітропроводів в приміщенні;
- відповідність вибору матеріалу повітропроводів;
- наявність та необхідність встановлення на повітропроводі спеціального обладнання (гідрофільтри, магнітні вловлювачі, захисні сітки і т.п.);
- відповідність встановлення витяжних вентиляторів та їх виконання;
- відповідність устрою викиду небезпечних парів та газів;
- наявність, необхідність та відповідність устрою заземлення;
- використання витяжних вентсистем для обслуговування інших приміщень;
- наявність і необхідність встановлення вогнезатримуючих клапанів.

3.8.3. Аварійна система вентиляції:

- наявність та необхідність устрою аварійної вентиляції;
- відповідність вибору і виду аварійної вентиляції (припливна або витяжна);
- спосіб включення аварійної вентиляції.

Інші питання розглядаються в залежності від виду аварійної вентиляції по відповідним позиціям (3.8.1, 3.8.2).

3.8.4. Загальні питання:

- можливість та відповідність відключення вентиляційних систем при пожежі;
- наявність та необхідність устрою сигналізації про аварійне відключення вентсистем;
- наявність та відповідність прокладки транзитних повітропроводів через розглядаєму дільницю.

При перевірці використовувати: СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»; ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»; ДСТУ EN 12101-2:2014 «Системи димо- та тепловидалення»; Наказ МВС України № 1417 від 31.12.2014 р. "Правила пожежної безпеки в Україні".

Даються пропозиції по усуненню виявлених недоліків.

3.9. Перевірка відповідності протидимного та противибухового захисту будівлі.

При перевірці протидимного та противибухового захисту повинні бути проаналізовані такі питання:

а) визначення необхідності улаштування протидимного та противибухового захисту будівлі і окремих приміщень.

б) перевірка відповідності вимогам норм площі димових люків і легкоскридних огорожуючих конструкцій, їх конструктивне виконання, механізму спрацювання, межі вогнестійкості,

Після цього робиться висновок та даються рекомендації по усуненню виявлених недоліків.

3.10. Перевірка відповідності внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопостачання.

Дається нормативне обґрунтування необхідності влаштування внутрішнього пожежного водопроводу, приводяться основні вимагаємі характеристики, місця установки ПК, робиться висновок про відповідність або невідповідність вимогам норм з вказівкою причин і пропозицій по усуненню недоліків. Перевіряється наявність ПГ, кількість, вид водопровідної мережі, діаметр водопровідної мережі, відстані до доріг та будівель.

При перевірці використовують:

ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво»; ДБН В.2.5-74:2013. «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».

3.11. Перевірка відповідності системи опалення.

Розглядається і дається нормативне обґрунтування відповідності вибору:

- системи опалення;
- температури на поверхні нагрівальних приладів;
- типів приладів опалення;
- відповідність розміщення.

При перевірці використовують:

ДБН В.2.5-67:2013. «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Даються пропозиції по усуненню виявлених недоліків.

3.12. Перевірка відповідності систем пожежної автоматики.

На підставі ДБН В.2.5-56-2014 «Системи протипожежного захисту» проводиться вибір автоматичної системи пожежогасіння або автоматичної пожежної сигналізації та робиться висновок про відповідність систем пожежної автоматики.

3.13. Протипожежний режим.

Розглядаються питання організації протипожежного режиму у відповідності з призначенням будівлі на підставі Правил пожежної безпеки в Україні.

При перевірці використовують:

Наказ МВС України № 1417 від 31.12.2014р. «Правила пожежної безпеки в Україні». Даються пропозиції по усуненню виявлених недоліків.

4. Висновок.

До розділу повинні ввійти перелік виявлених порушень протипожежних порушень нормативних актів і пропозицій щодо їх усунення.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНОК ПІДПОРУ ПОВІТРЯ У НЕЗАДИМЛЮВАНУ СХОДОВУ КЛІТКУ

Основними шляхами розповсюдження диму при пожежах в будівлях підвищеної поверховості є сходові клітини, ліфтові шахти та інші вертикальні комунікації. Продукти горіння розповсюджуються в них зі швидкістю, що перевищує 20 м/хв. Час задимлення верхніх поверхів будівлі при неробочому стані спеціальних систем протидимного захисту рахується 2-3 хвилинами і супроводжується збільшенням температури в об'ємах сходових клітин і ліфтових шахт. Тому, перераховані вище особливості розвитку пожежі і її наслідки обумовлюють необхідність розробки спеціальних заходів для протидимного захисту будинків підвищеної поверховості. Одним із засобів забезпечення незадимлення шляхів евакуації є створення відповідного надлишкового тиску у сходовій клітині, для підтримання якого необхідно встановити вентилятор із відповідними параметрами.

В другому розділі курсового проекту виконується розрахунок підпору повітря до сходової клітки будівлі підвищеної поверховості. Вихідні дані для розрахунку обираються за номером у списку навчального взводу (групи) згідно таблиці 12. Якщо за списком більше 30 осіб то наступним особам по списку необхідно приймати номер варіанту замінивши передостанню цифру в номері по списку на одиницю (наприклад: по списку №32 – виконується задача №12).

Таблиця 12. Вихідні дані для розрахунку підпору повітря до сходової клітки.

№ задачі	Поверховість будівлі, N	Висота поверху h_n , м	Рівень повітрязабору $h_{ПЗ}$, м	Висота дверей h_{∂} , м	Площа сх. клітини $F_{сх.кл.}$, м ²	Відстань від рівня землі до рівня входу в будівлю / до рівня першого поверху $h_{ex.б}/h_{ex.л}$, м	Температура повітря у сх. клітині T_{e} , °С	Площа вікна F_{e} , м ²	Щільність повітря ρ_{e} , кг/м ³	Ширина вх. дверей b_{∂} , м	Ширина щілин $\delta_{щ}$, мм	Населений пункт
1	10	3	33	2	16	0,5/1,3	18	1	1,21	0,8	4	Вінниця
2	12	3	39	2,2	16	0,3/1,5	18	1,2	1,21	0,9	4	Дніпропетровськ
3	14	2,8	42	2	18	0/1	19	1	1,2	0,8	5	Донецьк
4	16	3	51	2,2	16	0,8/1,2	20	1,2	1,19	0,9	6	Євпаторія
5	24	2,8	70	2	16	0,2/1,8	19	1,2	1,2	1	4	Житомир
6	12	3	39	2	18	0/1,7	20	1,2	1,19	0,9	6	Запоріжжя
7	10	2,8	31	2,1	18	0,6/1,5	18	0,9	1,21	1	4	Бердянськ
8	16	2,8	45	2	16	0,7/1,2	20	1	1,19	0,8	5	Джанкой
9	14	3,2	48	2,1	20	0,6/2	17	1,2	1,22	1	4	Київ
10	10	3	33	2,2	20	0,5/1,3	20	0,9	1,19	1	6	Івано-Франківськ
11	24	3	75	2,2	16	0,3/1,5	17	1	1,22	0,8	6	Львів
12	16	3,2	55	2	20	0/1	18	1,2	1,21	1,2	4	Кіровоград
13	12	2,8	37	2,1	18	0,8/1,2	20	0,9	1,19	0,9	5	Одеса
14	14	3	45	2,2	16	0,2/1,8	19	1	1,2	0,8	6	Полтава
15	10	3,2	35	2,3	16	0/1,7	17	1,2	1,22	1,2	4	Рівне
16	24	3,2	80	2,1	20	0,6/1,5	18	1,2	1,21	1,2	5	Сімферополь
17	16	3	49	2	18	0,7/1,2	19	0,8	1,2	1	4	Суми
18	12	3,2	42	2,1	20	0,6/2	17	1	1,22	1,2	6	Феодосія
19	14	2,8	45	2,2	16	0,5/1,3	18	1,2	1,21	0,9	4	Тернопіль
20	24	3	76	2	18	0,3/1,5	20	0,8	1,19	1,2	5	Харків
21	10	3,2	34	2	18	0/1	18	1,2	1,21	0,9	4	Ялта
22	14	3,2	50	2,1	16	0,8/1,2	18	0,9	1,2	1	5	Луцьк
23	16	3,2	52	2,2	20	0,2/1,8	19	1,2	1,2	1,2	6	Херсон
24	24	2,8	72	2,1	18	0/1,7	17	0,9	1,22	0,9	4	Луганськ
25	12	2,8	39	2	20	0,6/1,5	20	1,2	1,19	0,9	5	Хмельницький
26	10	2,8	33	2,2	20	0,7/1,2	18	0,9	1,21	1	4	Чернівці
27	24	3,2	76	2	16	0,6/2	20	0,8	1,19	1,2	6	Черкаси
28	16	2,8	49	2,1	20	0,5/1,3	18	1,2	1,21	0,9	4	Ужгород
29	12	3,2	39	2,3	18	0,3/1,5	19	0,8	1,2	1	4	Чернігів
30	14	3	43	2	20	0/1	17	0,9	1,22	0,9	6	Миколаїв

Вікна одинарні або спарені – варіант 1-15. Вікна двійні роздільні - варіант 16-30.

Приклад розрахунку.

Визначити підпір у вентилятора та його продуктивність для створення підпору повітря до сходової клітки 10-поверхового житлового будинку при виникненні пожежі на першому поверсі. Кількість вхідних дверей на рівні кожного поверху – 1.

Вихідні дані:

- $F_{\text{в}} = 1,2 \text{ м}^2$ – площа вікна;
- $F_{\text{сх.кл.}} = 16 \text{ м}^2$ – площа сходової клітини;
- $\delta_{\text{щ}} = 4 \text{ мм}$ – ширина щілин притулу;
- $h_{\text{п}} = 3 \text{ м}$ – висота поверху;
- $b_{\text{д}} = 1 \text{ м}$ – ширина вхідних дверей;
- $h_{\text{д}} = 2 \text{ м}$ – висота вхідних дверей;
- $h_{\text{ПЗ}} = 33 \text{ м}$ – рівень забору повітря вентилятором;
- $N = 10$ – кількість поверхів;
- $T_{\text{з}} = -29 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура повітря назовні (додаток 15);
- $\rho_{\text{в}} = 1,21 \text{ кг/м}^3$ – щільність внутрішнього повітря;
- $T_{\text{в}} = +18 \text{ }^\circ\text{C}$ – температура повітря всередині;
- $I = 18$ – повітропроникність нещільних віконних прорізів (двійні роздільні вікна);
- $v_{\text{н}}^{\text{н}} = 5,8 \text{ м/с}$ – нормативна швидкість вітру у м. Черкаси (додаток 15);
- $h_{\text{вх.б.}} = 0,5 \text{ м}$ – відстань від рівня землі до рівня входу в будівлю;
- $h_{\text{вх.л.}} = 1,3 \text{ м}$ – відстань від рівня землі до рівня першого поверху

Рішення

1. Визначаємо щільність зовнішнього повітря при температурі повітря назовні $-29 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$\rho_{\text{з}} = \rho_0 \frac{T_0}{T_{\text{з}}} = 1,29 \cdot \frac{273}{244} = 1,44 \text{ кг/м}^3$$

де ρ_0 – щільність повітря при $0 \text{ }^\circ\text{C}$, кг/м^3 ;

T_0 – 273 К , що відповідає $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$;

$T_{\text{з}}$ – температура повітря назовні, К .

2. Визначаємо гравітаційний тиск у сходовій клітині на рівні входу в будівлю, першого поверху, поверхів та на рівні повітрязабору:

$$P_{\text{зр}} = h_{\text{н}} g (\rho_{\text{з}} - \rho_{\text{в}}), \text{ Па}$$

де $h_{\text{вх}}$ – геометрична висота від рівня землі до середини дверного пройму, м ;

g – прискорення вільного падіння $= 9,81 \text{ м/с}^2$;

Необхідно визначити рівні висот починаючи з рівня входу в будівлю, рівня першого поверху, решти поверхів та рівня повітрязабору.

$$h_{ex} = h_{ex.0} + 0,5 \cdot h_0 = 0,5 + 0,5 \cdot 2 = 1,5 м$$

$$h_1 = h_{ex.1} + 0,5 \cdot h_0 = 1,3 + 0,5 \cdot 2 = 2,3 м$$

$$h_2 = h_1 + h_n = 2,3 + 3 = 5,3 м$$

$$h_3 = h_2 + h_n = 5,3 + 3 = 8,3 м$$

$$h_4 = h_3 + h_n = 8,3 + 3 = 11,3 м$$

$$h_5 = h_4 + h_n = 11,3 + 3 = 14,3 м$$

$$h_6 = h_5 + h_n = 14,3 + 3 = 17,3 м$$

$$h_7 = h_6 + h_n = 17,3 + 3 = 20,3 м$$

$$h_8 = h_7 + h_n = 20,3 + 3 = 23,3 м$$

$$h_9 = h_8 + h_n = 23,3 + 3 = 26,3 м$$

$$h_{10} = h_9 + h_n = 26,3 + 3 = 29,3 м$$

$$h_{пз} = 33 м$$

Визначаємо гравітаційний тиск:

$$P_{zp}^{ex} = h_{ex} g (\rho_3 - \rho_6) = 1,5 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 3,38 Па$$

$$P_{zp}^1 = h_1 g (\rho_3 - \rho_6) = 2,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 5,19 Па$$

$$P_{zp}^2 = h_2 g (\rho_3 - \rho_6) = 5,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 11,96 Па$$

$$P_{zp}^3 = h_3 g (\rho_3 - \rho_6) = 8,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 18,72 Па$$

$$P_{zp}^4 = h_4 g (\rho_3 - \rho_6) = 11,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 25,5 Па$$

$$P_{zp}^5 = h_5 g (\rho_3 - \rho_6) = 14,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 32,27 Па$$

$$P_{zp}^6 = h_6 g (\rho_3 - \rho_6) = 17,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 39,03 Па$$

$$P_{zp}^7 = h_7 g (\rho_3 - \rho_6) = 20,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 45,8 Па$$

$$P_{zp}^8 = h_8 g (\rho_3 - \rho_6) = 23,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 52,57 Па$$

$$P_{zp}^9 = h_9 g (\rho_3 - \rho_6) = 26,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 59,34 Па$$

$$P_{zp}^{10} = h_{10} g (\rho_3 - \rho_6) = 29,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 66,11 \text{ Па}$$

$$P_{zp}^{13} = h_{13} g (\rho_3 - \rho_6) = 33 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) = 74,46 \text{ Па}$$

3. Визначаємо розрахункову швидкість повітря по висоті будівлі.

$$v_{\epsilon} = v_{\epsilon}^H \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + h_i}{60 + h_i}} \text{ м/с}$$

де v_{ϵ}^H - нормативна швидкість вітру, м/с.

$$v_{\epsilon}^{6x} = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 1,5}{60 + 1,5}} = 5,16 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^1 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 2,3}{60 + 2,3}} = 5,23 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^2 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 5,3}{60 + 5,3}} = 5,48 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^3 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 8,3}{60 + 8,3}} = 5,69 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^4 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 11,3}{60 + 11,3}} = 5,88 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^5 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 14,3}{60 + 14,3}} = 6,05 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^6 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 17,3}{60 + 17,3}} = 6,20 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^7 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 20,3}{60 + 20,3}} = 6,33 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^8 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 23,3}{60 + 23,3}} = 6,46 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^9 = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 26,3}{60 + 26,3}} = 6,57 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^{10} = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 29,3}{60 + 29,3}} = 6,67 \text{ м/с}$$

$$v_{\epsilon}^{3П} = 5,8 \cdot \sqrt{2,5 \cdot \frac{18 + 33}{60 + 33}} = 6,79 \text{ м/с}$$

4. Визначаємо зовнішній тиск на рівні першого поверху з навітряної сторони та на висоті будівлі з підвітряної сторони:

$$P_{nz} = k \frac{v_{\epsilon}^2 \rho_3}{2} \text{ Па}$$

де k – аеродинамічний коефіцієнт (для навітряної сторони – 0,8; для підвітряної сторони – 0,6);

ρ_3 – щільність внутрішнього та зовнішнього повітря в сходовій клітині (кг/м³);

v_{ϵ} – швидкість вітру по висоті будівлі.

$$P_{nz}^{нав} = 0,8 \frac{5,23^2 \cdot 1,44}{2} = 15,76 \text{ Па}$$

$$P_{nz}^{nid\epsilon} = -0,6 \frac{5,16^2 \cdot 1,44}{2} = -11,50 \text{ Па}$$

$$P_{nz \ 1}^{nid\epsilon} = -0,6 \frac{5,23^2 \cdot 1,44}{2} = -11,82 \text{ Па}$$

$$P_{nz \ 2}^{nid\epsilon} = -0,6 \frac{5,48^2 \cdot 1,44}{2} = -12,97 \text{ Па}$$

$$P_{nz \ 3}^{nid\epsilon} = -0,6 \frac{5,69^2 \cdot 1,44}{2} = -13,99 \text{ Па}$$

$$P_{nz \ 4}^{nid\epsilon} = -0,6 \frac{5,88^2 \cdot 1,44}{2} = -14,94 \text{ Па}$$

$$P_{nz \ 5}^{nid\epsilon} = -0,6 \frac{6,05^2 \cdot 1,44}{2} = -15,81 \text{ Па}$$

$$P_{nz \ 6}^{nid\epsilon} = -0,6 \frac{6,20^2 \cdot 1,44}{2} = -16,61 \text{ Па}$$

$$P_{nз\ 7}^{nid\theta} = -0,6 \frac{6,33^2 \cdot 1,44}{2} = -17,31 \text{ Па}$$

$$P_{nз\ 8}^{nid\theta} = -0,6 \frac{6,46^2 \cdot 1,44}{2} = -18,03 \text{ Па}$$

$$P_{nз\ 9}^{nid\theta} = -0,6 \frac{6,57^2 \cdot 1,44}{2} = -18,65 \text{ Па}$$

$$P_{nз\ 10}^{nid\theta} = -0,6 \frac{6,67^2 \cdot 1,44}{2} = -19,22 \text{ Па}$$

$$P_{nз\ 3II}^{nid\theta} = -0,6 \frac{6,79^2 \cdot 1,44}{2} = -19,92 \text{ Па}$$

5. Визначаємо тиск у сходовій клітині під час ввімкнення системи підпору на рівні входних дверей першого поверху та на рівні вище розташованих поверхів:

а) на рівні першого поверху:

$$P_{сх.кл.1} = \frac{0,8 \cdot \rho_з \cdot v_г^2}{2} - h_n^1 \cdot g \cdot (\rho_з - \rho_г) + 20$$

$$P_{сх.кл.1} = \frac{0,8 \cdot 1,44 \cdot 5,23^2}{2} - 2,3 \cdot 9,81 \cdot (1,44 - 1,21) + 20 = 30,57 \text{ Па}$$

б) на рівні вище розташованих поверхів:

$$P_{сх.кл.} = P_{сх.кл.1} + P_{зр}$$

$$P_{сх.кл.1} = 30,57 + 5,19 = 35,76 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.2} = 30,57 + 11,96 = 42,53 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.3} = 30,57 + 18,72 = 49,30 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.4} = 30,57 + 25,50 = 56,07 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.5} = 30,57 + 32,27 = 62,84 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.6} = 30,57 + 39,03 = 69,60 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.7} = 30,57 + 45,80 = 76,37 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.8} = 30,57 + 52,57 = 83,14 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.9} = 30,57 + 59,34 = 89,91 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.10} = 30,57 + 66,11 = 96,68 \text{ Па}$$

$$P_{сх.кл.ЗП} = 30,57 + 74,46 = 105,03 \text{ Па}$$

6. Визначаємо перепад тиску, що утворюються в об'ємі сходової клітини та зовнішнім середовищем:

$$P_{сх.кл.} - P_{нз}$$

$$\text{На вході} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 30,57 - (-11,50) = 42,07 \text{ Па}$$

$$\text{На 1-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 35,76 - (-11,82) = 47,58 \text{ Па}$$

$$\text{На 2-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 42,53 - (-12,97) = 55,50 \text{ Па}$$

$$\text{На 3-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 49,30 - (-13,99) = 63,29 \text{ Па}$$

$$\text{На 4-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 56,07 - (-14,94) = 71,01 \text{ Па}$$

$$\text{На 5-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 62,84 - (-15,81) = 78,65 \text{ Па}$$

$$\text{На 6-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 69,60 - (-16,61) = 86,21 \text{ Па}$$

$$\text{На 7-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 76,37 - (-17,31) = 93,68 \text{ Па}$$

$$\text{На 8-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 83,14 - (-18,03) = 101,17 \text{ Па}$$

$$\text{На 9-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 89,91 - (-18,65) = 108,56 \text{ Па}$$

$$\text{На 10-му поверсі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 96,68 - (-19,22) = 115,90 \text{ Па}$$

$$\text{На повітрязаборі} \quad P_{сх.кл.} - P_{нз} = 105,03 - (-19,92) = 124,95 \text{ Па}$$

7. Визначаємо кількість повітря, що виходить із сходових клітин через дверні та віконні прорізи, а також через відкритий дверний проріз при вході в будівлю.

- вхідні двері:

$$G_{\delta} = 3600 \cdot \varphi \cdot F_{\delta} \cdot \sqrt{2 \cdot (P_{\text{сх.кл.}} - P_{\text{нз}}^{\text{вх}})} \cdot \rho_{\text{в}} \text{ кг / год}$$

де F_{δ} – площа дверей, м²;

$\rho_{\text{в}}$ – щільність внутрішнього повітря у сходовій клітині, кг/м³.

φ - коефіцієнт витрат. Приймається для:

- відкритих прорізів дверей $\varphi = 0,64$;
- щілин дверей сходової клітини $\varphi = 0,6$;
- дверей шахт ліфтів $\varphi = 0,7$.

- через щілини притулів дверей:

$$G_{\text{щ.д.}} = 3600 \cdot \varphi \cdot F_{\text{щ.д.}} \cdot \sqrt{2 \cdot (P_{\text{сх.кл.}} - P_{\text{нз}}^i)} \cdot \rho_{\text{в}} \text{ кг / год}$$

- через віконні прорізи:

$$G_{\text{в}} = I \cdot F_{\text{в}} \cdot \sqrt{P_{\text{сх.кл.}} - P_{\text{нз}}^i} \text{ кг / год}$$

де I – повітропроникність нещільних віконних прорізів (приймається для одинарних та спарених вікон $I = 27$, для двійних роздільних $I = 18$).

$$F_{\delta} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{щ.д.}} = 2 \cdot (2 + 1) \cdot 0,004 = 0,024 \text{ м}^2$$

$$G_{\delta} = 3600 \cdot 0,64 \cdot 2 \cdot \sqrt{2 \cdot 42,07 \cdot 1,21} = 46495,02 \text{ кг / год}$$

а) кількість повітря через щілини притулів дверей на всіх поверхах:

$$G_{\text{щ.д.1}} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 47,58 \cdot 1,21} = 556,27 \text{ кг / год}$$

$$G_{\text{щ.д.2}} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 55,50 \cdot 1,21} = 600,79 \text{ кг / год}$$

$$G_{щ.д.3} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 63,29 \cdot 1,21} = 641,56 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{щ.д.4} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 71,01 \cdot 1,21} = 679,57 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{щ.д.5} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 78,65 \cdot 1,21} = 715,19 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{щ.д.6} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 86,21 \cdot 1,21} = 748,78 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{щ.д.7} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 93,68 \cdot 1,21} = 780,54 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{щ.д.8} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 101,17 \cdot 1,21} = 811,15 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{щ.д.9} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 108,56 \cdot 1,21} = 840,25 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{щ.д.10} = 3600 \cdot 0,6 \cdot 0,024 \cdot \sqrt{2 \cdot 115,90 \cdot 1,21} = 868,19 \text{ кг} / \text{год}$$

б) Кількість повітря через віконні прорізи всіх поверхів:

$$G_{\epsilon}^1 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{47,58} = 148,99 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^2 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{55,50} = 160,92 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^3 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{63,29} = 171,84 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^4 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{71,01} = 182,02 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^5 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{78,65} = 191,56 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^6 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{86,21} = 200,55 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^7 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{93,68} = 209,06 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^8 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{101,17} = 217,26 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^9 = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{108,56} = 217,26 \text{ кг} / \text{год}$$

$$G_{\epsilon}^{10} = 18 \cdot 1,2 \cdot \sqrt{115,90} = 232,54 \text{ кг} / \text{год}$$

8. Визначаємо сумарну витрату повітря, що подається у сходову клітину:

$$\sum_{i=1}^n G = G_{\partial} + \sum_{i=1}^n G_{щ.д.} + \sum_{i=1}^n G_{\epsilon}$$

$$\sum G_{щ.д.} = 7242,29 \text{ кг / год}$$

$$\sum G_{\epsilon} = 1939,80 \text{ кг / год}$$

$$\sum G = 46495,02 + 7242,29 + 1939,80 = 55677,11 \text{ кг / год}$$

9. Визначаємо продуктивність вентилятора:

$$Q_{\epsilon} = 1,1 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n G}{\rho_{\epsilon}} \text{ м}^3 / \text{год}$$

$$Q_{\epsilon} = 1,1 \cdot \frac{55677,11}{1,21} = 50615,55 \text{ м}^3 / \text{год}$$

10. Визначаємо втрату тиску у сходовій клітині:

$$\Delta P_{сх.кл.} = \zeta \cdot \frac{\rho_{\epsilon} \cdot v^2}{2} \cdot N \text{ Па}$$

де ζ - коефіцієнт місцевого опору маршів та площадок сходової клітини, який приймаємо в межах одного поверху рівним $\zeta = 20$;

N – кількість поверхів будівлі;

ρ_{ϵ} – щільність внутрішнього повітря в сходовій клітині, кг/м^3 .

v – швидкість повітря в горизонтальному розрізі сходової клітки без урахування маршів та площадок, м/с .

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n G}{3600 \cdot \rho_{\epsilon} \cdot F_{сх.кл.}} \text{ м/с}$$

де G – кількість повітря, що подається в сходову клітку або шахту, кг/год ;
 F – площа сходової клітини, м^2 .

$$v = \frac{55677,11}{3600 \cdot 1,21 \cdot 16} = 0,80 \text{ м/с}$$

Тоді

$$\Delta P_{сх.кл.} = 20 \cdot \frac{1,21 \cdot 0,8^2}{2} \cdot 10 = 77,44 \text{ Па}$$

11. Визначаємо тиск, що розвиває вентилятор:

$$P_{вент} = \Delta P_{сх.кл.} + (P_{сх.кл.} - P_{ПЗ}) + \Delta P_{м} \text{ Па}$$

де $\Delta P_{м}$ – гідравлічний опір мережі ($\Delta P_{м} = 100$ Па).

$$P_{вент} = 77,44 + (105,03 - (-19,92)) + 100 = 302,39 \text{ Па}$$

ВИСНОВОК: Таким чином, для забезпечення незадимленості сходової клітини необхідно встановити вентилятор продуктивністю не менше 50615,55 м³/год, що розвиває тиск 302,39 Па.

За довідником проводиться підбір вентилятора та електродвигуна.

РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТРИВАЛОСТІ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ ІЗ ПРИМІЩЕННЯ (БУДІВЛІ).

В третьому розділі курсового проекту відповідно до завдання викладача виконується розрахунок фактичної тривалості евакуації людей із приміщення відповідно до 3.1. Вибір типу та варіанту розрахунку визначається викладачем.

3.1. Розрахунок фактичної тривалості евакуації людей із приміщення.

Вихідні дані для розрахунку обираються згідно варіанту (таблиця 4) відповідно до номеру своєї залікової книжки. Для цього беруться дві останні цифри номеру залікової книжки. Якщо дві останні цифри номеру залікової книжки більше 30 осіб то наступним особам по списку необхідно приймати номер варіанту замінивши передостанню цифру в номері по списку на одиницю (наприклад: по списку №32 – виконується задача №12).

Рекомендації та методика щодо проведення розрахунку.

Розрахункова тривалість евакуації людей з приміщень та будинків визначається за розрахунком руху одного або декількох людських потоків через евакуаційні виходи від найвіддаленіших місць розміщення людей.

Під час розрахунку весь шлях руху людського потоку ділиться на ділянки (прохід, коридор, дверний проріз, сходовий марш, тамбур) довжиною l_i і шириною δ_i . Початковими ділянками є проходи між робочими місцями, обладнанням, рядами крісел, тощо.

При визначенні розрахункової тривалості евакуації людей довжину та ширину кожної ділянки шляху евакуації для будинків, що проектується приймають за проектом, а для збудованих – за результатами натурних вимірювань. Довжину шляху по сходових маршах, а також по пандусах вимірюють за довжиною маршу. Довжину шляху в дверному прорізі приймають такою, що дорівнює нулю. Проріз у стіні завтовшки понад 0,7 м, а також тамбур, вважають самостійними ділянками горизонтального шляху, що мають кінцеву довжину l_i .

Розрахункову тривалість евакуації людей (t_p) визначають, як суму тривалості руху людського потоку по окремих ділянках шляху (t_i) за формулою:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i \quad (3.1)$$

де t_1 – тривалість руху людського потоку на I-й (початковій) ділянці, хв.;

t_2, t_3, \dots, t_i – тривалість руху людського потоку на кожній з наступних після першої ділянок шляху, хв.

Тривалість руху людського потоку по першій ділянці шляху (t_1), хв., визначають за формулою:

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1} \quad (3.2)$$

де l_1 – довжина першої ділянки шляху, м;

v_1 – значення швидкості руху людського потоку по горизонтальному шляху на першій ділянці, м/хв (визначається за табл. 5.3.1 в залежності від щільності D).

Щільність людського потоку (D_1) на першій ділянці шляху, $\text{м}^2/\text{м}^2$, визначають за формулою:

$$D_1 = \frac{N_1 f}{l_1 \delta_1} \quad (3.3)$$

де N_1 – кількість людей на першій ділянці, осіб;

f – середня площа горизонтальної проекції людини, $\text{м}^2/\text{особу}$, що приймається:

для дорослого у домашньому (літньому) одязі	0,1
дорослого в зимовому одязі	0,125
підлітка	0,07;

δ_1 – ширина першої ділянки шляху, м.

Швидкість v_i руху людського потоку на ділянках шляху, що йдуть після першої, приймається за табл. 3.1 в залежності від значення інтенсивності руху людського потоку по кожній з цих ділянок шляху, яке визначається для всіх ділянок шляху, в тому числі й для дверних прорізів, за формулою:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \delta_{i-1}}{\delta_i} \quad (3.4)$$

де δ_i, δ_{i-1} – ширина i -ї, яка розглядається та тієї, що їй передувала, ділянок шляху, м;

q_i, q_{i-1} – значення інтенсивності руху людського потоку по i -ій, яка розглядається та тій, що їй передувала, ділянках шляху, м/хв.

Значення інтенсивності руху людського потоку на першій ділянці шляху (q_1), визначається за табл. 5.3.1 за значенням D_1 , визначеним за формулою (3.3).

Таблиця. 3.1. Інтенсивність і швидкість руху людського потоку на різних ділянках шляхів евакуації в залежності від щільності

Щільність потоку, D , $\text{м}^2/\text{м}^2$	Горизонтальний шлях		Дверний проріз	Сходи донизу		Сходи догори	
	Швидкість, v , м/хв.	Інтенсивність, q , м/хв.	Інтенсивність, q , м/хв.	Швидкість, v , м/хв.	Інтенсивність, q , м/хв.	Швидкість, v , м/хв.	Інтенсивність, q , м/хв.
0,01	100	1	1	100	1	60	0,6
0,05	100	5	5	100	5	60	3
0,1	80	8	8,7	95	9,5	53	5,3
0,2	60	12	13,4	68	13,6	40	8
0,3	47	14,1	16,5	52	15,6	32	9,6
0,4	40	16	18,4	40	16	26	10,4
0,5	33	16,5	19,6	31	15,5	22	11
0,6	27	16,2	19	24	14,4	18	10,8
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
$\geq 0,9$	15	13,5	8,5*	8	7,2	11	9,9

Примітка. *Табличне значення інтенсивності руху в дверному прорізі за щільності потоку 0,9 і більше, що дорівнює 8,5 м/хв., встановлене для дверного прорізу завширшки 1,6 м і більше, а

при дверному прорізі меншої ширини δ інтенсивність руху слід визначати за формулою $q = 2,5 + 3,75\delta$.

Якщо значення q_i , що визначається за формулою (3.4), менше або дорівнює значенню q_{\max} , то тривалість руху по ділянці шляху (t_i) визначається по формулі, хв.:

$$t_i = \frac{l_i}{v_i} \quad (3.5)$$

при цьому значення q_{\max} слід приймати, таким, що дорівнює, м/хв.:

16,5 – для горизонтальних шляхів;

19,6 – для дверних прорізів;

16 – для сходів униз;

11 – для сходів угору.

Якщо значення q_i , що визначається за формулою (5.3.4), більше q_{\max} , то ширину δ_i цієї ділянки шляху слід збільшувати на таке значення, за якого дотримується умова:

$$q_i \leq q_{\max} \quad (3.6)$$

тобто до значення:

$$\delta_i = \frac{q_{i-1} \delta_{i-1}}{q_{\max}} \quad (3.7)$$

У разі неможливості виконання умови (3.6) інтенсивність та швидкість руху людського потоку на ділянці шляху i визначають за табл. 3.1. при значенні $D \geq 0,9$. При цьому повинна враховуватись тривалість затримки руху людей через скупчення, яке утворилось при вході на ділянку:

$$\Delta t_i = N_i \cdot f \cdot \left(\frac{1}{q_{\text{гран}} \cdot \delta_i} - \frac{1}{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}} \right) \quad (3.8)$$

де $q^{\text{гран}}$ – гранична інтенсивність для i -ї ділянки, що розглядається (інтенсивність руху на ділянці при щільності 0,9 і більше), м/хв.

В цій формулі перша складова $\left(\frac{N_i \cdot f}{q_{\text{гран}} \cdot \delta_i} \right) = t_i$ являє собою тривалість існування

скупчення людей при вході на ділянку i , а друга $\frac{N_i \cdot f}{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}} = t_{i-1}$ є ніщо інше, як тривалість

руху людей по попередній ділянці $i-1$, в кінці якої на межі з ділянкою i утворилося скупчення. Різниця між цими двома складовими як раз і буде складати тривалість затримки, або очікування подальшого руху людьми. Слід зазначити, що розрахункова тривалість евакуації по ділянці $i-1$, в кінці якої утворилося скупчення, дорівнює тривалості існування скупчення.

Тривалість руху по цій ділянці з урахуванням затримки (очікування на попередній ділянці) визначатиметься, як:

$$t_i = \frac{l_i}{v_{\text{гран}}} + \Delta t_i, \quad (3.9)$$

де $v^{гран}$ – гранична швидкість для ділянки, що розглядається (швидкість руху на ділянці при щільності 0,9 і більше), м/хв.

У разі злиття на початку ділянки i двох і більше людських потоків (Рис. 3.1.) інтенсивність руху (q_i), м/хв., визначається за формулою

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (3.10)$$

де q_{i-1} – інтенсивність руху людських потоків, що зливаються на початку ділянки i , м/хв.;

δ_{i-1} – ширина ділянок шляху злиття, м;

δ_i – ширина ділянки шляху, яка розглядається, м.

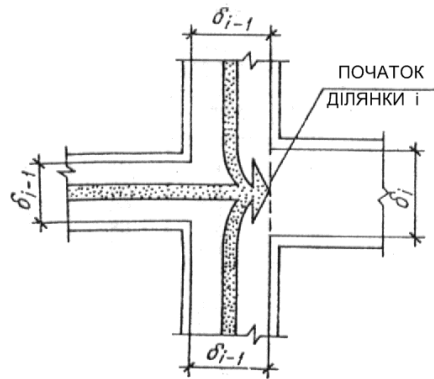


Рис.3.1. Злиття людських потоків

Якщо значення q_i , що визначається за формулою (3.10), більше q_{max} , то ширину δ_i цієї ділянки шляху слід збільшувати на таку величину, щоб дотримувалась умова (3.6), тобто до

$$\delta_i = \frac{\sum (q_{i-1} \cdot \delta_{i-1})}{q_{max}} \quad (3.11)$$

В цьому випадку тривалість руху по ділянці i визначається за формулою (3.5).

У разі неможливості виконання умови (3.6) інтенсивність та швидкість руху людського потоку на ділянці шляху i визначають за табл. при значенні $D \geq 0,9$. При цьому повинна враховуватись тривалість затримки руху людей через скупчення, яке утворилось:

$$\Delta t_i = N_i \cdot f \cdot \left(\frac{1}{q_{гран} \cdot \delta_i} - \frac{1}{\sum (q_{i-1} \cdot \delta_{i-1})} \right), \quad (3.12)$$

Тривалість руху по цій ділянці визначатиметься, по формулі (3.9).

Загальні методичні вказівки щодо складання розрахункових схем.

Перед тим, як починати розрахунки з визначення розмірів евакуаційних шляхів і виходів, необхідно розробляти розрахункові схеми, які встановлюють напрямок руху людей до евакуаційного виходу в межах приміщень, коридорів і сходових кліток і містять розміри евакуаційних шляхів (довжину, ширину) і виходів (ширину дверей, маршів сходів). Розрахункові схеми рекомендується наносити на плані поверху будинку, бажано з умовним позначенням місць розташування обладнання, крісел, тощо.

Лінія напрямку руху людей наноситься посередині проходів та коридорів, починаючи від найвіддаленішого місця перебування людини до загального проходу, по загальному проході приміщення (зали) до евакуаційного виходу (дверей) з приміщення (зали) до коридору і далі по коридору до евакуаційного виходу до сходової клітки. Над цією лінією проставляється значення довжини шляху l . Крім цього, на схемах вказується ширина проходів (відгалуження, загального проходу і коридору) та ширина виходів δ .

У приміщеннях (залах) кількість розрахункових схем має дорівнювати кількості евакуаційних виходів. Для перевірки розмірів евакуаційних шляхів і виходів приймається одна розрахункова схема з найбільш невігідними показниками з найбільшою довжиною шляху та найбільшою щільністю людських потоків.

У багатоповерхових будинках та багатоярусних приміщеннях з різною кількістю людей на поверхах (ярусах), за однакової категорії виробництв у приміщеннях, розрахункова схема складається для поверху з найбільшою кількістю людей на поверсі.

У багатоповерхових виробничих будинках з різними категоріями виробництв на поверхах за інших рівних умов розрахункова схема складається для поверху з більш небезпечними категоріями виробництв. У заблокованих будинках з багатьма приміщеннями (залами або цехами) різного призначення вони розділяються на блоки, що мають загальний прохід або коридор. Межі блоку позначаються жирними штрих-пунктирними лініями. Приміщення (зали) в межах блоку повинні мати номери, проставлені за годинниковою стрілкою. У межах поверху нумерація приміщень наскрізна. Блоки позначаються заголовними буквами А, Б, В і т.д. На виходах із приміщень, для яких складання розрахункових схем не вимагається, людські потоки позначаються стрілками. При симетричному розташуванні приміщень (залів), евакуаційних шляхів і виходів в межах поверху допускається розрахункові схеми наносити на частину поверху, приміщення (зали), розділеного по вісі симетрії.

Евакуаційні сходи, виходи (зовнішні двері) і коридори позначаються заголовними буквами з цифрами, наприклад, СК1, В1, К1 позначають: сходові клітка №1, евакуаційний вихід (зовнішні двері) №1 і коридор №1. Окрім вказаних позначень, на план з розрахунковими схемами наноситься ступінь вогнестійкості будинку СВ, об'єм приміщення W, кількість людей, що евакуюються N, для виробничих приміщень категорія виробництва К та площа приміщення F.

Приклад розрахунку.

Вихідні умови.

Розрахувати фактичну тривалість евакуації людей із приміщення актової зали з естрадою, якщо:

- будинок, в якому розміщено актову залу має II ступінь вогнестійкості;
- приміщення зали розмірами 12x11,2x6 м, має два евакуаційні виходи шириною по 1,2 м кожен, розраховане на одночасне перебування в ньому 128 осіб;
- крісла глибиною 0,55 м розміщені у 8 рядів;
- ширина проходів між рядами крісел становить 0,45 м, між рядами крісел та боковими стінами – 1,2 м, між останнім рядом крісел та стіною – 2 м, між огорожею першого ряду та стіною – 2 м.

План приміщення актової зали зображено на рисунку 3.2.

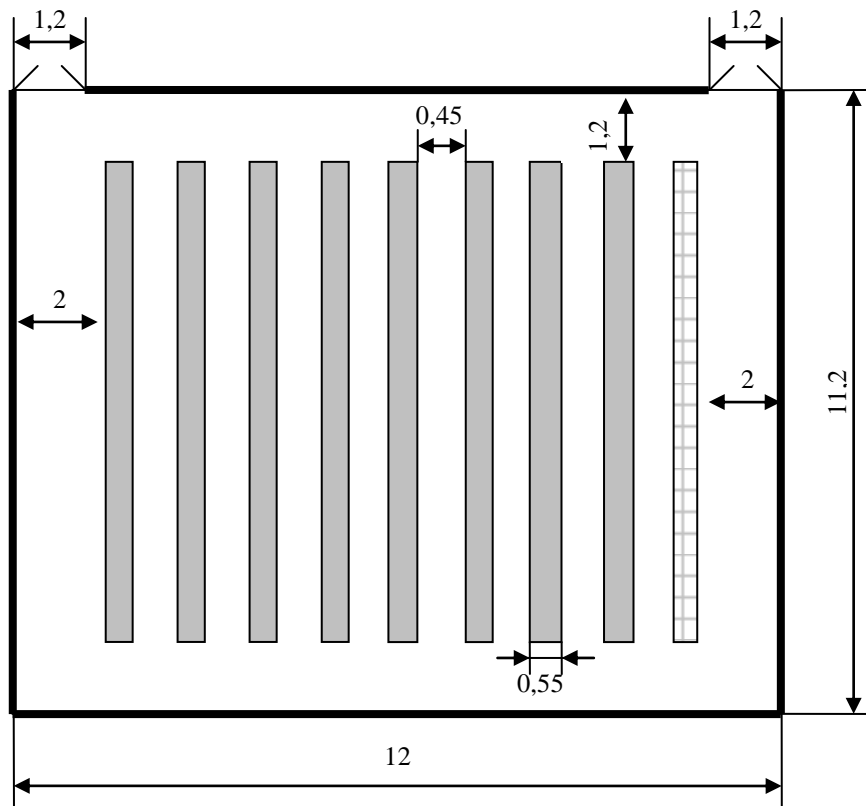


Рисунок. 3.2. План приміщення актової зали

Розрахунок.

Перед тим як почати розрахунок розробимо розрахункову схему. Оскільки актова зала має 2 виходи, таких схем може бути дві (див. рисунок).

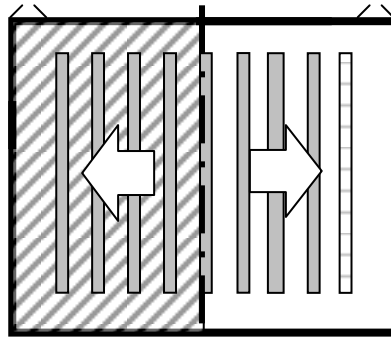


Рисунок. 3.3. Можливі розрахункові схеми евакуації

Одна характеризуватиме евакуацію людей з 1 по 4 ряд через вихід у передній частині актової зали, а друга – з 5 по 8 ряд через вихід у задній частині зали.

Для перевірки розмірів евакуаційних шляхів і виходів оберемо схему з найбільш не вигідними показниками – схему, за якої евакуація людей здійснюється через вихід у задній частині зали.

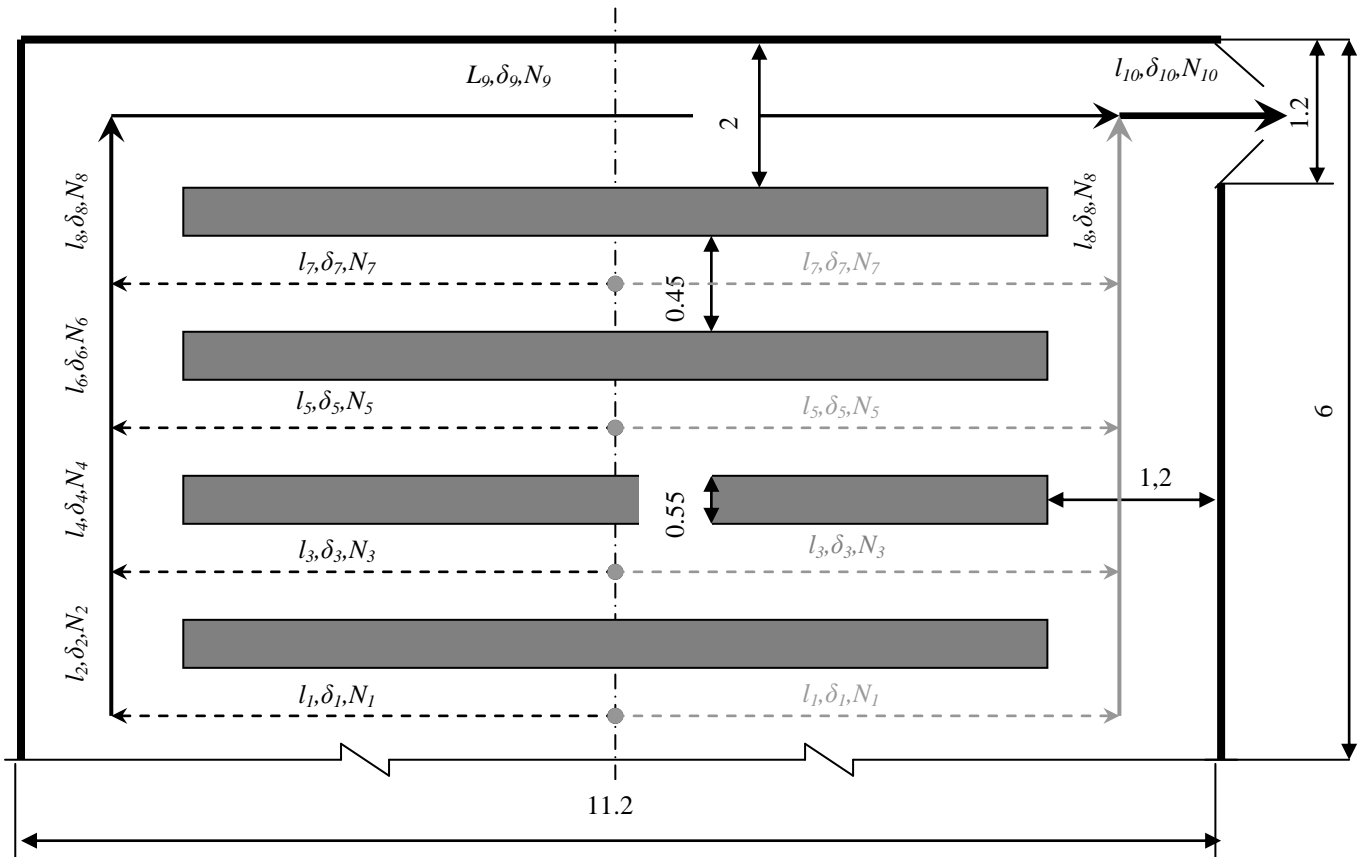


Рисунок 3.4. Фрагмент плану приміщення з розрахунковою схемою евакуації

На фрагменті плану вказаної частини приміщення посередині проходів починаючи від найвіддаленіших місць перебування людей до евакуаційного виходу (дверей) з приміщення (зали) нанесемо лінії напрямку руху людей.

Розіб'ємо весь шлях руху людей на ділянки та нанесемо на схему значення розмірів (довжини та ширини) ділянок, а також кількості людей, що евакуюються:

$$l_1 = l_3 = l_5 = l_7 = 5 \text{ м}, l_2 = l_4 = l_6 = 1 \text{ м}, l_8 = 1,775 \text{ м}, l_9 = 10 \text{ м}, l_{10} = 0 \text{ м}$$

$$\delta_1 = \delta_3 = \delta_5 = \delta_7 = 0,45 \text{ м}, \delta_2 = \delta_4 = \delta_6 = \delta_8 = 1,2 \text{ м}, \delta_9 = 2 \text{ м}, \delta_{10} = 1,2 \text{ м}$$

$$N_1 = N_3 = N_5 = N_7 = N_2 = 8, N_4 = 16, N_6 = 24, N_8 = N_9 = 32, N_{10} = 64 \text{ людини}$$

Оскільки на ділянках 1-8 маємо симетричні схеми, подальший розрахунок будемо виконувати по найвіддаленішій від виходу.

Визначаємо щільність людського потоку по 1 ділянці:

$$D_1 = \frac{N_1 f}{l_1 \delta_1} = \frac{8 \cdot 0,1}{5 \cdot 0,45} = 0,36 \approx 0,4$$

де N_1 – кількість людей на 1 ділянці;

f – середня площа горизонтальної проекції людини, м^2 , приймається:

для дорослого у домашньому (літньому) одязі 0,1

дорослого в зимовому одязі 0,125

підлітка 0,07;

δ_1 – ширина 1 ділянки шляху, м.

За табл.2 додатка ГОСТ 12.01.004-91 (табл.5.3.1) визначаємо швидкість та інтенсивності руху людського потоку на 1 ділянці:

$$v_1 = 40 \text{ м/хв.}; q_1 = 16 \text{ м/хв.}$$

Визначаємо тривалість руху по 1 ділянці, хв:

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1} = \frac{5}{40} = 0,125$$

де l_1 – довжина 1 ділянки шляху, м;

v_1 – значення швидкості руху людського потоку по горизонтальному шляху на 1 ділянці.

Визначаємо інтенсивність руху по 2 ділянці за формулою:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \delta_{i-1}}{\delta_i}$$

де δ_i, δ_{i-1} – ширина i -ї, яка розглядається та тої, що їй передувала, ділянок шляху, м;

q_i, q_{i-1} – значення інтенсивності руху людського потоку по i -ій, яка розглядається та тій, що їй передувала, ділянках шляху, м/хв.

$$q_2 = \frac{q_1 \delta_1}{\delta_2} = \frac{16 \cdot 0,45}{1,2} = 6$$

Зрівнюємо отримане значення з q_{\max} , яке слід приймати:

для горизонтальних шляхів	16,5
для дверних прорізів	19,6
для сходів униз	16
для сходів угору	11

У нашому випадку $6 < 16,5$ тому, визначивши за таблицею 3.1 значення $v_2 = 100$ м/хв., розраховуємо тривалість евакуації на ділянці 2 за формулою:

$$t_2 = \frac{l_2}{v_2} = \frac{1}{100} = 0,01$$

На ділянці 4 відбувається злиття потоків, тому інтенсивність визначається за формулою:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}$$

де q_{i-1} – інтенсивність руху людських потоків, що зливаються на початку ділянки i , м/хв.;

δ_{i-1} – ширина ділянок шляху злиття, м;

δ_i – ширина ділянки шляху, яка розглядається, м.

$$q_4 = \frac{q_2 \delta_2 + q_3 \delta_3}{\delta_4} = \frac{6 \cdot 1,2 + 16 \cdot 0,45}{1,2} = 12$$

$12 < 16,5$, тому $v_4 = 60$ (за таблицею 5.3.1) і:

$$t_4 = \frac{l_4}{v_4} = \frac{1}{60} = 0,017$$

На ділянці 6 теж відбувається злиття потоків, тому:

$$q_6 = \frac{q_4 \delta_4 + q_5 \delta_5}{\delta_6} = \frac{12 \cdot 1,2 + 16 \cdot 0,45}{1,2} = 18$$

Але при цьому $18 > 16,5$, тому інтенсивність та швидкість руху людського потоку на цій ділянці шляху визначаємо за табл. 3.1 при значенні $D \geq 0,9$: $v_6 = 15$ м/хв.;

$q_6 = 13,5$ м/хв. і розраховуємо тривалість затримки руху людей через скупчення, яке утворилось:

$$\Delta t_6 = N_i \cdot f \cdot \left(\frac{1}{q_{гран} \cdot \delta_6} - \frac{1}{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1} + q_{i-2} \cdot \delta_{i-2} + \dots + q_n \cdot \delta_n} \right)$$

$$\Delta t_6 = N_6 \cdot f \cdot \left(\frac{1}{q_{гран} \cdot \delta_6} - \frac{1}{q_4 \cdot \delta_4 + q_5 \cdot \delta_5} \right) = 24 \cdot 0,1 \cdot \left(\frac{1}{13,5 \cdot 1,2} - \frac{1}{12 \cdot 1,2 + 16 \cdot 0,45} \right) = 0,037$$

Після чого визначаємо тривалість руху по ділянці 6:

$$t_i = \frac{l_i}{v_{гран}} + \Delta t_i$$

$$t_6 = \frac{l_6}{v_{гран}} + \Delta t_6 = \frac{1}{15} + 0,037 = 0,1037$$

Аналогічним чином проводимо розрахунок по 8 ділянці:

$$q_8 = \frac{q_6 \delta_6 + q_7 \delta_7}{\delta_8} = \frac{13,5 \cdot 1,2 + 16 \cdot 0,45}{1,2} = 19,5$$

$19,5 > 16,5$, $v_8 = 15$ м/хв.; $q_8 = 13,5$ м/хв. (за табл. 5.3.1 при $D \geq 0,9$)

$$\Delta t_8 = N_8 \cdot f \cdot \left(\frac{1}{q_{гран} \cdot \delta_8} - \frac{1}{q_6 \cdot \delta_6 + q_7 \cdot \delta_7} \right) = 32 \cdot 0,1 \cdot \left(\frac{1}{13,5 \cdot 1,2} - \frac{1}{13,5 \cdot 1,2 + 16 \cdot 0,45} \right) = 0,061$$

$$t_8 = \frac{l_8}{v_{гран}} + \Delta t_8 = \frac{1,775}{15} + 0,061 = 0,179$$

На 9 ділянці злиття потоків не відбувається, тому:

$$q_9 = \frac{q_8 \delta_8}{\delta_9} = \frac{13,5 \cdot 1,2}{2} = 8,1$$

$8,1 < 16,5$, тому $v_9 = 80$ (за таблицею 5.3.1) і:

$$t_9 = \frac{l_9}{v_9} = \frac{10}{80} = 0,125$$

На 10 ділянці, яка являє собою рух крізь дверний проріз (товщина стіни менше 0,7 м), знову відбувається злиття потоків, при цьому параметри потоку який зливається з 9 потоком такі самі, як у потоку на 8 ділянці, тому:

$$q_{10} = \frac{q_9 \delta_9 + q_8 \delta_8}{\delta_{10}} = \frac{8,1 \cdot 2 + 13,5 \cdot 1,2}{1,2} = 27$$

$27 > 19,6$, тому за таблицею 5.3.1 при $D \geq 0,9$ та приміткою 1 приймаємо $q_{10} = 2,5 + 3,75\delta = 2,5 + 3,75 \cdot 1,2 = 7$ м/хв., і розраховуємо тривалість руху крізь дверний проріз, який відповідає затримці:

$$t_{10} = \Delta t_{10} = N_{10} \cdot f \cdot \left(\frac{1}{q_{гран} \cdot \delta_{10}} - \frac{1}{q_9 \cdot \delta_9 + q_8 \cdot \delta_8} \right) = 64 \cdot 0,1 \cdot \left(\frac{1}{7 \cdot 1,2} - \frac{1}{8,1 \cdot 2 + 13,5 \cdot 1,2} \right) = 0,564$$

Визначаємо загальну тривалість евакуації людей з приміщення, як суму тривалості руху людського потоку по окремих ділянках шляху за формулою:

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i$$

де t_1 – тривалість руху людського потоку на I-й (початковій) ділянці, хв.;
 t_2, t_3, \dots, t_i – тривалість руху людського потоку на кожній з наступних після першої ділянки шляху, хв.

$$t_p = t_1 + t_2 + t_4 + t_6 + t_8 + t_9 + t_{10} = 0,125 + 0,01 + 0,017 + 0,1037 + 0,179 + 0,125 + 0,564 = 1,237 \text{ хв.}$$

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Визначення категорій приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною безпекою

Категорії приміщень по вибухопожежній і пожежній безпеці приймаються по таблиці 1 ДСТУ Б.В.1.1.36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою»

Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.

До вибухопожежонебезпечної категорії “А” відносяться приміщення, в яких обертаються:	Горючі гази (ГГ), ЛЗР з температурою спалаху до 28° С в такій кількості, що можуть утворити вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні більше 5 кПа. Речовини та матеріали, які здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем або один з одним, в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні більше 5 кПа.
До вибухопожежонебезпечної категорії “Б” відносяться приміщення в яких обертаються:	Горючий пил, волокна, ЛЗР з температурою спалаху більше 28° С, горючі рідини (ГР) в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилеповітряні або пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні більше 5 кПа.
До пожежонебезпечної категорії “В” відносяться приміщення в яких обертаються:	Горючі гази (ГГ), легкозаймисті, горючі і важкогорючі рідини, а також речовини та матеріали, які здатні при взаємодії з водою, киснем, повітрям або один з одним вибухати і горіти; Горючий пил, волокна, тверді горючі та важкогорючі речовини та матеріали, за умови, що приміщення, яких вони є в наявності або обертаються, не відносяться до категорії “А” і “Б” і питоме пожежне навантаження для твердих і рідких легкозаймистих та горючих речовин на окремих ділянках ¹ площею не менше 10 м ² кожна перевищує 180 МДж/м ² . ²
До категорії “Г” відносяться приміщення в яких обертаються:	Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному, розплавленому стані, процес обробки котрих супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і полум'я; Горючі гази (ГГ), рідини та тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо.
До категорії “Д” відносяться приміщення, в яких обертаються:	Речовини і матеріали, що вказані вище для категорії приміщень А, Б, В (крім горючих газів (ГГ)) у такій кількості, що їх питоме пожежне навантаження для твердих і рідких легкозаймистих та горючих речовин на окремих ділянках площею не менше 10 м ² кожна не перевищує 180 МДж/м ² , а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані, за умови, що приміщення, в яких знаходяться вищевказані речовини і матеріали, не відносяться до категорії “А”, “Б” і “В”.

Примітка 1. Площа окремих ділянок для твердих і рідких важкогорючих, горючих та легкозаймистих речовин, що утворюють пожежну навантагу, визначають за розмірами проекції їх площі розміщення, а також площі розливу під час розрахункових аварій на горизонтальну поверхню підлоги.

Примітка 2. Приміщення відноситься до категорії В, якщо його площа менше або дорівнює 10 м² і в ньому знаходяться горючі матеріали і речовини, що утворюють пожежну навантагу, за умови, що приміщення не відноситься до категорії А і Б.

Категорії будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

Категорії будівель визначають виходячи з загальних об'ємів приміщень, які входять до складу будівель.

Будівля відноситься до категорії А, якщо сумарний об'єм приміщень категорії А перевищує 5% загального об'єму будинку.

Будівля відноситься до категорії Б, якщо одночасно виконуються дві умови:

- а) будівля або п/п відсік не відноситься до категорії А ;
- б) сумарний об'єм приміщень категорій А і Б перевищує 5% об'єму будинку.

Будівля відноситься до категорії В, якщо одночасно виконуються дві умови:

- а) будівля не відноситься до категорії А або Б;
- б) сумарний об'єм приміщень категорій А, Б та В перевищує 5% (10%, якщо в будівлі відсутні приміщення категорій А і Б) об'єму будинку.

Будівля відноситься до категорії Г, якщо одночасно виконуються дві умови:

- а) будівля не відноситься до категорій А,Б або В;
- б) сумарний об'єм приміщень категорій А, Б, В та Г перевищує 5% об'єму будинку.

Будівля відноситься до категорії Д, якщо вона не відноситься до категорій А, Б, В, Г.

Визначення фактичного ступеня вогнестійкості будівлі за ступенем вогнестійкості будівельних конструкцій

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА ДБН В.1.1-7:2016

Таблиця 1 – Ступінь вогнестійкості будинку та класи вогнестійкості будівельних конструкцій

Ступінь вогнестійкості	Мінімальні значення класів вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальні значення груп поширення вогню по них								
	стіни				колони	сходові площадки косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекриття міжповерхові (у т.ч. горищні та надпідвалами)	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	самонесучі	зовнішні несучі	внутрішні несучі (перегородки)				плити, настили, прогони	балки, ферми, арки, рами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	REI 150 M0	REI 90 M0	E 30 M0	EI 30 M0	R 150 M0	R 60 M0	REI 60 M0	RE 30 M0	R 30 M0
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	
IIIa	REI 60 M0	REI 30 M0	E15 M1	EI 15 M1	R 15 M0	R 60 M0	REI 15 M0	RE 15 M1	R 15 M0
IIIб	REI 60 M1	REI 30 M1	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 60 M1	R 45 M0	REI 45 M1	RE 15, M0 RE 30, M1	R 45 M1
IV	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M1	EI 15 M1	R 30 M1	R 15 M1	REI 15 M1	Не нормуються	
IVa	REI 30 M1	REI 15 M1	E15 M2	EI 15 M1	R 15 M0	R 15 M0	REI 15 M0	RE 15 M2	R 15 M0
V	Не нормуються								
Примітка 1.	Класи вогнестійкості будівельних конструкцій визначають залежно від нормованих граничних станів та межі вогнестійкості відповідно до ДБН В.1.2.7, ДСТУ Б.В.1.1-4, визначених у додатку Г.								
Примітка 2.	Клас вогнестійкості самонесучих стін, які враховуються у розрахунках жорсткості та стійкості будинку, приймають як для несучих стін.								
Примітка 3.	Групи поширення вогню будівельними конструкціями визначають за методом, наведеним у Додатку Д цих Норм.								

6.4. Залежно від значення межі вогнестійкості протипожежні перешкоди поділяють за типами відповідно до таблиці 2, а елементи заповнення прорізів у протипожежних перешкодах - відповідно до таблиці 3. Протипожежні тамбур-шлюзи поділяють за типами відповідно до таблиці 4.

Таблиця 2 – Типи протипожежних перешкод

Протипожежні перешкоди	Тип протипожежної перешкоди	Мінімальний клас вогнестійкості протипожежної перешкоди	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Перекриття	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблиця 3- Типи заповнення прорізів у протипожежних перешкодах

Заповнення прорізів у протипожежних перешкодах	Тип заповнення прорізів у протипожежних перешкодах	Мінімальний клас вогнестійкості
Протипожежні двері, ворота, вікна, люки, клапани, завіси (екрани)	1	EI 60
	2	EI 30
	3	EI 15
Примітка. Дозволяється застосовувати протипожежні завіси (екрани) з межею вогнестійкості за ознакою Е за умови виконання вимог, викладених у 6.44 цих Норм.		

Таблиця 4- Типи протипожежних тамбур-шлюзів

Тип протипожежного тамбур-шлюзу	Типи елементів протипожежних тамбур-шлюзів, не нижче		
	Протипожежні перегородки	Протипожежні перекриття	Тип заповнення прорізів
1	1	3	2
2	2	4	3

Типи сходів, сходових клітин та зовнішніх пожежних драбин.

7.4.1 Сходи і сходові клітки, які призначені для евакуації людей та для проведення робіт пожежно-рятувальними підрозділами, та зовнішні пожежні драбини, які призначені для проведення робіт пожежно-рятувальними підрозділами, поділяють за типами відповідно до таблиці 5.

Таблиця 5 – Типи сходів, сходових кліток та зовнішніх пожежних драбин

Типи	Планувальні та конструктивні рішення
Сходи	
C1	внутрішні, що розміщуються в сходових клітках
C2	внутрішні відкриті (без огорожувальних стін)
C3	зовнішні відкриті
Звичайні сходові клітки	
СК1	з природним освітленням крізьвікна, що відчиняються, в зовнішніх стінах на кожному поверсі
СК2	з природним освітленням крізь заклені світлові ліхтарі в покритті, що відчиняються
Незадимлювані сходові клітки	
H1	із входом до сходової клітки з кожного поверху через зовнішню повітряну зону по відкритих назовні переходах по балконах, лоджіях, галереях та з природним освітленням на кожному поверсі крізь заклені вікна в зовнішніх стінах
H2	з підпором повітря до сходової клітки в разі пожежі, з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінах та із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежні двері 2-го типу (крім дверей виходу зі сходової клітки безпосередньо назовні)
H3	із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря в разі пожежі та з природним освітленням на кожному поверсі крізь вікна в зовнішніх стінах
H4	без природного освітлення, з підпором повітря до сходової клітки в разі пожежі та із входом до сходової клітки на кожному поверсі через протипожежний тамбур-шлюз 1-го типу з підпором повітря в разі пожежі

Зовнішні пожежні драбини	
П1	вертикальна металева, що починається з висоти не більше ніж 2,5 м від рівня землі, має ширину не менше ніж 0,7 м та площадку перед виходом на покрівлю з огорожею заввишки не менше ніж 0,6 м. Починаючи з висоти 10 м драбина повинна мати дуги через кожні 0,7 м з радіусом заокруглення 0,35 м і з центром, віддаленим від драбини на 0,45 м
П2	маршова металева, що починається з висоти не більше 2,5 м від рівня землі з ухилом не більше за 6:1, шириною не менше ніж 0,7 м, проступи шириною не менше 0,25 м, площадки не рідше ніж через 8 м по довжині маршу і огорожу заввишки 1,2 м з поручнями.
Примітка 1.	У внутрішніх стінах сходових кліток типів H1-H4 допускається влаштовувати лише дверні прорізи для системи підпору повітря.
Примітка 2.	Вікна в зовнішніх стінах сходових кліток типів H2 повинні бути такими, що не відчиняються.

Визначення вимагаемого ступеня вогнестійкості виробничих будівель.

СНиП 2.09.02-85* „Производственные здания”, таблица 1.

Категория зданий или пожарных отсеков	Допустимое число этажей	Степень огнестойкости зданий	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м ² , зданий		
			одноэтажных	многоэтажных	
				в два этажа	в три этажа и более
А, Б	6	I	Не ограничивается		
А, Б (за исключением зданий нефтеперерабатывающей, газовой, химической и нефтехимической промышленности)	6	II	Не ограничивается		
	1	IIIa	5200	—	—
А — здания нефтеперерабатывающей, газовой, химической и нефтехимической промышленности	6	II	Не ограничивается	5200	3500
	1	IIIa	3500	—	—
Б — здания нефтеперерабатывающей, газовой, химической и нефтехимической промышленности	6	II	Не ограничивается	10400	7800
	1	IIIa	3500	—	—
В	8	I,II	Не ограничивается		
	3	III	5200	3500	2600
	2	IIIa	25000	10400**	—
	1	IIIб	15000	—	—
	2*	IVa	2600	2000	—
	2	IV	2600	2000	—
	1	V	1200	—	—
Г	10	I,II	Не ограничивается		
	3	III	6500	5200	3500
	6	IIIa	Не ограничивается		
	1	IIIб	20000	—	—
	2*	IVa	6500	5200	—
	2	IV	3500	2600	—
Д	10	I,II	Не ограничивается		
	3	III	7800	6500	3500
	6	IIIa	Не ограничивается		
	1	IIIб	25000	—	—
	2*	IVa	10400	7800	—
	2	IV	3500	2600	—
	2	V	2600	1500	—

* При высоте одно- и двухэтажных зданий не более 18 м (от пола первого этажа до низа горизонтальных несущих конструкций покрытия на опоре).

** При оборудовании пожароопасных помещений двухэтажных зданий установками автоматического пожаротушения.

Визначення вимагаємого ступеня вогнестійкості громадських будівель.

ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди», таблиця 2.

Ступінь вогнестійкості будинку	Найбільша умовна висота (або поверховість)	Площа протипожежного відсіку, м ² , у будинку				
		одноповерховому	двоповерховому	3-5-поверховому	6-9-поверховому	Умовною висотою понад 26,5 м до 73,5 м
I	73,5 м	6000	5000	5000	5000	2500
II	47 м	6000	4000	4000	4000	2200
III	5 поверхів	3000	2000	2000	-	-
IIIa, IIIб	1 поверх	2500	-	-	-	-
IV	2 поверхи	2000	1400	-	-	-
IVa	1 поверх	800	-	-	-	-
V	2 поверхи	1200	800	-	-	-
Примітка 1	Для культурно-видовищних і дозвіллевих закладів, критих спортивних споруд та шкіл, готелів, підприємств торгівлі та харчування тощо, на які чинні будівельні норми за видами будинків та споруд. гранична поверховість та площа протипожежного відсіку встановлюється відповідними будівельними нормами за видами будинків та споруд.					
Примітка 2	У будинках I та II ступенів вогнестійкості обладнаних системами автоматичного пожежогасіння, площа протипожежного відсіку може бути збільшена не більше ніж удвічі.					
Примітка 3.	Ступінь вогнестійкості прибудованих до будинку навісів, терас, галерей, а також відокремлених протипожежними стінами службових та інших будинків і споруд допускається приймати на один ступінь вогнестійкості нижче ніж ступінь вогнестійкості будинку.					
Примітка 4	У спортивних залах, залах ванн басейнів, залах підготовчих занять басейнів, вогневих зонах критих тирів в разі перевищення їх площі по відношенню до встановленої у даній таблиці протипожежні стіни слід передбачати між зальними та іншими приміщеннями. У приміщеннях вестибюлів і фойє в разі перевищення їх площі по відношенню до встановленої в даній таблиці не більше ніж на 15 % замість протипожежних стін допускається передбачати світлопрозорі протипожежні перегородки 2-го типу.					
Примітка 5	Площу протипожежного відсіку одноповерхових будинків з двоповерховою частиною, що займає менше 15 % від площі забудови будинків, допускається приймати як для одноповерхових будинків.					
Примітка 6	Площа протипожежного відсіку в підземних, підвальних і цокольних поверхах повинна бути не більше 700 м ² , за умови обладнання системами пожежогасіння у будинках I та II ступенів вогнестійкості допускається збільшувати її не більше ніж у двічі, крім гаражів, які проектується згідно з вимогами ДБН В.2.3-15					
Примітка 7	Дерев'яні стіни з внутрішнього боку, перегородки і стелі будинків V ступеню вогнестійкості дитячих дошкільних закладів, шкіл, шкіл-інтернатів, лікувальних і амбулаторно-поліклінічних закладів, дитячих оздоровчих таборів, клубів, центрів культури та дозвілля(крім одноповерхових будинків клубів з рубленими і бруцатими стінами) повинні бути обштукатурені або оброблені засобами вогнезахисту, які забезпечують I групу вогнезахисної ефективності згідно з ГОСТ 16363.					
Примітка 8.	Ступінь вогнестійкості будинку визначається класами вогнестійкості його будівельних конструкцій за видами граничних станів (R, E, I) та групою (MO, M1, M2) за межею поширенню вогню по цих конструкціях відповідно до табл. 4 ДБН В. 1.1-7.					

Визначення необхідного ступеня вогнестійкості житлових будинків.

ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення» таблиця 2.

Ступінь вогнестійкості будинку	Найбільша кількість поверхів	Найбільша площа поверху (в межах протипожежного відсіку), м ²
I	25	2200
II	10	2200
III	5	1800
IV, IIIб	1	1400
IV, IIIб	2	1000
V, IIIа, IVа	1	1000
V	2	800

Визначення необхідного ступеня вогнестійкості культурно-видовищних та дозвіллевих закладів.

ДБН В.2.2-16:2019 «Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади», таблиця 25.

Будинок або споруда	Ступінь вогнестійкості	Найбільша кількість поверхів	Найбільша місткість залу, місць	
Кінотеатри та відеокомплекси:				
цілорічної дії	V	1	До 300	
	Ша, IV	2 ¹⁾	До 400	
	Ш, ШБ	2 ¹⁾²⁾	До 600	
	I-II	Не нормується	Понад 600	
сезонної дії ³⁾ : літній закритий	Ша, IV, V	1	До 600	
	Ш, ШБ	1	Понад 600	
	літній відкритий	Не обмежується	1	До 600
		Ш, ШБ	1	Понад 600
Клуб, центр дозвілля	V	1 ⁴⁾	До 300	
	Ша, IV	2 ¹⁾	До 400	
	Ш, ШБ	3 ^{1),2)}	До 600	
	I-II	Не нормується	Понад 600	
Театр	I-II	Не нормується		

¹⁾ Зали для глядачів у будинках кінотеатрів Ша, ШБ і IV ступенів вогнестійкості слід розміщувати на першому поверсі, а в будинках клубів, центрів дозвілля Ш і ШБ ступенів вогнестійкості - не вище другого поверху.

²⁾ При проектуванні будинків ШБ ступеня вогнестійкості з елементами покриття з дерев'яних конструкцій у випадку, коли стіни, колони, сходи та міжповерхові перекриття мають межу вогнестійкості та розповсюдження і вогню, як того вимагають будинки II ступеня вогнестійкості, допускається збільшення місткості залу для глядачів, але не більше ніж 1000 місць.

³⁾ В разі блокування кінотеатру цілорічної дії з кінотеатром сезонної дії меншого ступеня вогнестійкості між ними повинна бути передбачена протипожежна стіна 1-го типу.

⁴⁾ Будинки клубів та центрів дозвілля V ступеня вогнестійкості з залами для глядачів місткістю до 300 місць, що розташовані на першому поверсі, допускається проектувати двоповерховими за умови, що: - несучі стіни з дерев'яних колод чи брусів захищені зсередини штукатуркою або обшивками, які за межею розповсюдження вогню відповідають групі М1; - стіни панелей на дерев'яному каркасі з утеплювачем з неорганічних матеріалів мають обшивки, які за межею розповсюдження вогню відповідають групі М1.

Визначення необхідного ступеня вогнестійкості складських будівель.

СНиП 2.11.01-85* „Складские здания” таблица 1.

Категория склада	Число этажей	Степень огнестойкости зданий	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м ² , зданий		
			одно-этажных	двух-этажных	много-этажных
А	1	II	5200	-	-
	1	IIIa	3500	-	-
Б	3	II	7800	5200	3500
	1	IIIa	5200	-	-
В	6	II	10 500	7800	5200
	3	III	3500	2500	2200
	1	IIIa	7800	-	-
	1	IIIб	7800	-	-
	2	IV	2200	1200	-
	1	IVa	3500	-	-
	1	V	1200	-	-
Д	Не ограничивается	II	Не ограничивается	ограничивается	-
	3	III	5200	3500	3000
	1	IIIa	Не ограничивается	-	-
	1	IIIб	10 500	-	-
	2	IV	3500	2200	-
	1	IVa	5200	-	-
	2	V	2200	1200	-

**Визначення необхідного часу евакуації культурно-видовищних
та дозвіллевих закладів.**

ДБН В.2.2-16:2019 "Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади", таблиця 26.

Зал для глядачів	Необхідний час евакуації ¹⁾ , хв, за об'єму приміщення ²⁾ , тис.м ³			
	до 5	10	20	25
З колосниковою сценою	1,5	2,0	2,5	2,5
Без колосникової сцени	2,0	3,0	3,5	3,7

¹⁾ Вказані величини необхідного часу евакуації із залу для глядачів стосуються будинків I и II ступенів вогнестійкості.

Необхідний час евакуації людей із залів для глядачів будинків та споруд III, IIIа, IIIб, IV ступенів вогнестійкості порівняно з наведеними в таблиці 25 [10] зменшується на 30 %, а із приміщень будинків V ступеня вогнестійкості -на 50 %.

Необхідний час евакуації людей з балконів, а також із ярусів, розташованих вище позначки, яка дорівнює половині висоти приміщення, зменшується вдвічі у порівнянні з даними таблиці 25.

Час евакуації людей із залів та фойє чи кулуарів приймається рівним необхідному часу евакуації людей із залів для глядачів, наведеному із таблиці 25 [10], збільшеному на 1 хв. При цьому слід враховувати, що евакуація людей із залів для глядачів, фойє і кулуарів починається одночасно.

²⁾ При проміжних значеннях об'ємів приміщень необхідний час евакуації глядачів слід визначати за інтерполяцією.

Визначення відстані від найвіддаленішого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу (виробничі будівлі).

СНиП 2.09.02—85* „Производственные здания”, таблица 2.

Объем помещения, тыс. м ³	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Расстояние, м, при плотности людского потока в общем, чел/м ²		
			до 1	св. 1 до 3	св. 3 до 5
До 15	А, Б	І,ІІ, ІІІ, ІІІа	40	25	15
	В	І,ІІ,ІІІ, ІІІа	100	60	40
		ІІІб, ІV	70	40	30
		V	50	30	20
30	А, Б	І,ІІ,ІІІа	60	35	25
	В	І,ІІ,ІІІ, ІІІа	145	85	60
		ІІІб, ІV	100	60	40
40	А, Б	І,ІІ,ІІІа	80	50	35
	В	І,ІІ,ІІІ, ІІІа	160	95	65
		ІІІб, ІV	110	65	45
50	А, Б	І,ІІ, ІІІ, ІІІа	120	70	50
	В	І,ІІ,ІІІ, ІІІа	180	105	75
60 и более	А, Б	І,ІІ,ІІІа	140	85	60
60	В	І,ІІ,ІІІ, ІІІа	200	110	85
80 и более	В	І,ІІ,ІІІ, ІІІа	240	140	100
Независимо от объема	Г, Д	І,ІІ,ІІІ, ІІІа	Не ограничивается		
		ІІІб, ІV	160	95	65
		V	120	70	50

Примечания:

1. Плотность людского потока определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся по общему проходу, к площади этого прохода.
2. Для помещений площадью более 1000 м² расстояние, указанное в табл. 2, включает в себя длину пути по коридору до выхода наружу или в лестничную клетку.
3. Расстояния для помещений категорий А и Б установлены с учетом площади разлива легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, равной 50 м²; при других числовых значениях площади разлива указанные в табл. 2 расстояния умножаются на коэффициент 50/F, где F — возможная площадь разлива, определяемая в технологической части проекта.
4. При промежуточных значениях объема помещений расстояния определяются линейной интерполяцией.
5. Расстояния установлены для помещений высотой до 6 м (для одноэтажных зданий высота принимается до низа ферм); при высоте помещений более 6 м расстояния увеличиваются: при высоте помещения 12 м — на 20 %, 18 м — на 30 %, 24 м — на 40 %, но не более 140 м для помещений категорий А, Б и 240 м — для помещений категории В; при промежуточных значениях высоты помещений увеличение расстояний определяется линейной интерполяцией.

Визначення максимальної кількості місць та граничного поверху розташування аудиторій, актових та конференц-залів, залів зборів та зальні приміщення спортивних споруд.

ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди», таблиця 2

Ступінь вогнестійкості будинку	Кількість місць у залі або аудиторії	Граничний поверх розташування
I	До 100	До 73,5 м
I	Від 100 до 150	До 47 м
I, II	Від 150 до 300	До 26,5 м
I, II	Понад 300 до 600	5
I, II	"- 600	3
III	До 300	3
III	Понад 300 до 600	2
IIIa, IV, V	До 300	1
IIIб	"- 500	1
IVa	100	1
<p>Примітка 1. При визначенні граничного поверху розміщення аудиторій або залів, що мають похил підлоги, позначку підлоги належить приймати біля першого ряду місць.</p>		
<p>Примітка 2. Актові зали - лекційні аудиторії в будинках загальноосвітніх шкіл та шкіл-інтернатів III ступеня вогнестійкості слід розташовувати не вище другого поверху. Перекриття під такими залами повинні бути протипожежними 2-го типу.</p>		

Визначення зони класу за правилами будови електроустановок.

Зони класу	Коротка характеристика середовища приміщень та зовнішніх установок	Можливі виробництва
Не пожежо-, не вибухонебезпечні зони		
Сухі	Відносна вологість повітря (ВВП) приміщення не більш $\leq 60\%$	Токарні та слюсарні ділянки, навчальні аудиторії
Вологі	$60\% < \text{ВВП} \leq 75\%$	Сходові клітки, кухні
Сирі	ВВП тривало $> 75\%$	Підвальні приміщення, ванні кімнати
Особливо сирі	ВВП $\approx 100\%$	Митні приміщення, лазні
Жаркі	Температура повітря $> +35^{\circ}\text{C}$	Сушарні, літейні, прокатні цехи
Пильні	Виділяється струмопровідний та неструмо-провідний технологічний негорючий пил	Шліфувально – металічні цехи, цементні цехи
ХАС	Присутні агресивні пари, гази, рідини, які утворюють плівку	Цехи отримання кислот, луг
Зовні приміщень	Обертаються негорючі речовини та матеріали	Зовнішні склади металовиробів
Пожежонебезпечні зони		
П-I	Обертаються горючі рідини з $t_{\text{спал}} > 61^{\circ}\text{C}$	Склади мінеральних масел
П-II	Виділяються горючий пил та волокна, при розрахунковому надлишковому тиску вибуху ≤ 5 кПа	Деревообробні та прядильні цехи
П-IIIa	Обертаються тверді горючі речовини та матеріали	Склади паперу, одягу та меблів
П-III	Обертаються горючі рідини із $t_{\text{спал}} > 61^{\circ}\text{C}$ чи тверді горючі речовини поза приміщенням	Відкриті склади деревини, вугілля
Вибухонебезпечні зони		
Вибухонебезпечні зони класів 0, 1, 2 – для газо- пароповітряних сумішей; Вибухонебезпечні зони класів 20, 21, 22 – для пилеповітряних сумішей (ПБЕ-2001) (Вибухонебезпечні зони класів В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг – для газо- пароповітряних сумішей; вибухонебезпечні зони класів В-II, В-IIa – для пилеповітряних сумішей (ПУЭ-85))		
0 (дивись В-I)	Вибухонебезпечне середовище (ВНС) присутнє постійно або тривалий час. Наявне тільки в межах корпусів технологічного обладнання	Всередині технологічного обладнання
1 (дивись В-I)	ВНС може утворюватися під час нормальної роботи	Розфасовка ЛЗР, розливна ЛЗР
2 (дивись В-Ia ; В-Iб; В-Iг)	ВНС за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо виникає (під час аварій) то рідко і триває недовго	Машинні зали аміачних компресорних, зарядні акумуляторних батарей, насосні по перекачці ЛЗР, лабораторні із зберігання ГГ, ЛЗР, наземні і підземні резервуари із ГГ, ЛЗР, відкриті нафтопастки, автозаправочні станції.
20 (дивись В-II)	ВНС у вигляді пилової хмари присутнє постійно або часто, або пилові шари можуть утворюватися надмірної товщини. Наявне всередині обладнання	Всередині технологічного обладнання
21 (дивись В-II)	ВНС у вигляді пилової хмари може з'явитися під час нормальної експлуатації. Може включати простір поблизу місця порошкового заповнення	Цехи приготування вугільного, торф'яного пилу, борошна
22 (дивись В-IIa)	ВНС пилу у завислому стані може з'являтися нечасто й існувати недовго під час аварій	Склади вугільного, торф'яного пилу і борошна

**Значення температур зовнішнього повітря
(найбільш холодної доби)
та максимальна швидкість вітру.**

№ п/п	Населений пункт	Температура зовнішнього повітря, °С	Максимальна швидкість вітру (січень), м/с
1	Донецьк	-29	6,2
2	Житомир	-29	5,4
3	Ужгород	-24	3,6
4	Запоріжжя	-28	4,8
5	Бердянськ	-26	5,1
6	Івано-Франківськ	-26	5,8
7	Київ	-29	4,3
8	Кіровоград	-29	4,7
9	Джанкой	-23	6,7
10	Євпаторія	-23	7,1
11	Сімферополь	-22	6
12	Феодосія	-22	6
13	Ялта	-10	4,4
14	Львів	-24	6,4
15	Миколаїв	-26	5,4
16	Одеса	-24	8,5
17	Полтава	-30	5,6
18	Рівно	-27	7,5
19	Суми	-32	5,9
20	Тернопіль	-26	5,1
21	Харків	-31	5
22	Херсон	-27	6,2
23	Хмельницький	-26	5,7
24	Черкаси	-29	5,8
25	Чернігів	-30	4,2
26	Чернівці	-26	5,4
27	Вінниця	-29	4,7
28	Луцьк	-27	6,3
29	Луганськ	-32	6,8
30	Дніпропетровськ	-28	5,5

Зразок титульного листа курсового проекту.

**ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ
КАФЕДРА ПОЖЕЖНО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ РОБОТИ**

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з дисципліни: Пожежна профілактика в населених пунктах

на тему: _____

Курсанта (студента) _____ курсу _____ взводу (групи)
спеціальності _____
освітній ступінь _____

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник _____

_____ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

**ФОРМИ ОСНОВНОГО НАПISУ НА ЛИСТАХ
ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ
Форма 1. На першому аркуші**

8 x 5 = 40					ЧПБ – ФПБ – ППР – 20__ / № з.к. – 01					
					Назва об'єкту	Лім.			Лист	Листів
	Розроб.	П.І.П.	Підп.	Дат		5	5	5	15	20
	Перевір.					№ взводу (групи)				
	Н.контр.									
	Затв.									
	17	23	15	10		185				

Форма 2. На наступних аркушах

15					ЧПБ – ФПБ – ППР – 20__ / № з.к. – 01					Лист
	Лист	№ докум.	Підп.	Дат						
	17	23	15	10	185					

**ФОРМА ОСНОВНОГО НАПISУ НА ЛИСТАХ
ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ**

11 x 5 = 55					ЧПБ – ФПБ – ППР – 20__ / № з.к. – 02					
					Назва креслення	Лім.			Маса	Масштаб
	Лист	П.І.П.	Підп.	Дата		5	5	5	17	18
	Розроб.					Лист				
	Перевір.									
	Г.контр.									
	Н.контр.									
Затв.				№ взводу (групи)						
	17	23	15	10	185					

ЛІТЕРАТУРА

- 1 Кодекс Цивільного захисту.
- 2 ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення.
- 3 ДБН В.2.2-12:2019 Планування і забудова територій.
- 4 ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
- 5 ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення.
- 6 ДБН В.2.2-4:2018 Дошкільні навчальні заклади. Будинки і споруди.
- 7 ДБН В.2.2-3:2018 Заклади освіти. Будинки і споруди.
- 8 ДБН В.2.2-16:2019 Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади.
- 9 ДБН В.2.2-10:2022 Заклади охорони здоров'я. Основні положення.
- 10 ДБН В.2.2-25-2009 Будинки і споруди. Підприємства харчування.
- 11 ДБН В.2.5-67:2013. «Опалення, вентиляція та кондиціонування».
- 12 СНиП 2.09.02-85* Производственные здания.
- 13 ДБН В.2.2-43:2021 Будівлі та споруди. Складські будівлі. Основні положення.
- 14 ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво».
- 15 ДБН В.2.5-74:2013. «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».
- 16 ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із Зміною № 1
- 17 НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні, затв. наказом МВС України від 31.12.14 р. № 1417.
- 18 НАПБ Б.01.005-2017 Правила пожежної безпеки на ринках України, затв. наказом МВС України від 06.06.2017 № 470
- 19 НАПБ Б.01.012-2019 Правила з вогнезахисту, затв. наказом МВС України від 26.12.2018 № 1064.
- 20 ДБН В.2.2-9-2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення.
- 21 ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. Зі Зміною № 1.
- 22 ДСТУ Б.В.1.1.36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпечністю»
- 23 ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.
- 24 Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 21.07.2017 № 476 Про затвердження «Правил улаштування електроустановок»
- 25 ДСТУ 8829:2019 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація.
- 26 ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів.
- 27 ДСТУ EN 12101-2:2012 Системи димо- та тепловидалення. Частина 2. Технічні вимоги до вентиляційних пристроїв систем природного димо- та тепловидалення (EN 12101-2:2003, IDT)
- 28 НАПБ В.01.059-2009/980 Правила пожежної безпеки для культових споруд. Затв. наказом МНС України від 18.05.09р. № 339.
- 29 Р.П.Мельник Пожежна профілактика в населених пунктах. Навч. Посібник

ЗМІСТ

1. Загальні методичні вказівки.....	3
2. Зміст пояснювальної записки.....	4
3. Рекомендації що до оформлення графічної частини.....	4
4. Вихідні дані та методичні вказівки по виконанню курсowego проекту.....	5
5. Додатки.....	43
6. Література.....	69