



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Будинки і споруди

ЗАХИСНІ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

ДБН В.2.2-5-97

Додаток 1

Видання офіційне

Київ
Мінрегіон України
2012

**Право власності на цей документ належить державі.
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений,
тиражований і розповсюджений як офіційне видання без дозволу
Міністерства регіонального розвитку, будівництва
та житлово-комунального господарства України**

© Мінрегіон України, 2012

Офіційний видавець нормативних документів
у галузі будівництва і промисловості будівельних матеріалів
Мінрегіонбуду України

Державне підприємство "Укрархбудінформ"

ДОДАТОК 1*
(обов'язковий)
Для службового користування

1 Загальні положення

Додаток 1 до ДБН В.2.2-5-97 "Захисні споруди цивільної оборони" розроблений на заміну додатка 1 до СНиП II-11-77*.

У додатку 1 викладено додаткові до основного змісту ДБН В.2.2-5-97 вимоги та конфіденційні дані для проектування захисних споруд цивільного захисту (цивільної оборони) – сховищ і протирадіаційних укриттів (далі – захисні споруди).

Додаток 1 є невід'ємною частиною ДБН В.2.2-5-97 і проектування захисних споруд без врахування його вимог не допускається.

2 Нормативні посилання

У цьому документі є посилання на такі нормативно-правові акти та нормативні документи:

ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва

ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування

ДБН В.1.2-4-2006 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)

ДБН В.2.2-17:2006 Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення

ДСТУ Б А.2.2-7:2010 Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) у складі проектної документації об'єктів. Основні положення

ДСТУ 33.201:2004 Страховий фонд документації. Страховий фонд документації на об'єкти будівництва. Порядок створення

СОУ МНС 75.2-00013528-004:2010 Засоби очищення повітря захисних споруд цивільного захисту (цивільної оборони)

СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий (Внутрішній водопровід і каналізація споруд)

СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения (Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди)

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція і кондиціювання)

СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации (Системи автоматизації)

ГОСТ В 22650-77 Защитно-герметические и герметические двери, ворота и ставни (Захисно-герметичні та герметичні двері, ворота і ставні)

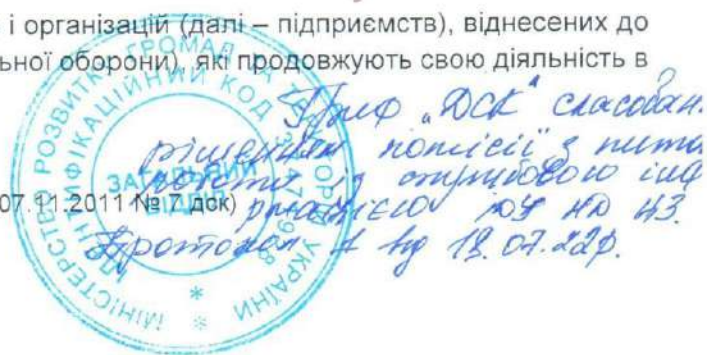
3 Терміни та визначення понять

У цьому додатку використано терміни, що означають поняття, визначені у Законах України "Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру" [1], "Про правові засади цивільного захисту" [2], "Про цивільну оборону України" [3], у постанові Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку використання захисних споруд цивільного захисту (цивільної оборони) для господарських, культурних та побутових потреб" [5], ДСТУ Б А-2.2-7, а також наведені нижче.

3.1 найбільша працююча зміна

Робітники та службовці підприємств, установ і організацій (далі – підприємств), віднесених до відповідних категорій із цивільного захисту (цивільної оборони), які продовжують свою діяльність в особливий період

* Чинний з 1 липня 2012 (наказ Мінрегіону України від 07.11.2011 № 7/доп)



3.2 працююча зміна чергового персоналу підприємств

Робітники і службовці підприємств, які забезпечують життєдіяльність міст, що віднесені до відповідних груп із цивільної оборони.

4 Загальні вказівки**До пункту 1.1**

Сховища призначаються для захисту:

а) найбільшої працюючої зміни підприємств, розміщених у зонах можливих сильних руйнувань, а також працюючої зміни чергового персоналу цих підприємств;

б) найбільшої працюючої зміни підприємств, віднесених до категорії особливої важливості з цивільного захисту (цивільної оборони), які розміщено за межами зон можливих сильних руйнувань;

в) персоналу атомних електростанцій, інших ядерних установок і працівників тих підприємств, які забезпечують функціонування таких станцій (установок);

г) нетранспортабельних хворих, а також медичного та обслуговуючого персоналу закладів охорони здоров'я, розміщених у зонах можливих сильних руйнувань.

Протирадіаційні укриття призначаються для захисту:

а) найбільшої працюючої зміни підприємств, віднесених до першої та другої категорій із цивільного захисту (цивільної оборони), розташованих за межами зон можливих сильних руйнувань, які продовжують свою діяльність в особливий період;

б) найбільшої працюючої зміни підприємств, розташованих у зоні можливих руйнувань, небезпечного і сильного радіоактивного забруднення навколо АЕС;

в) населення міст, не віднесених до відповідних груп із цивільної оборони, та інших населених пунктів;

г) хворих, медичного та обслуговуючого персоналу закладів охорони здоров'я, розміщених за зонами можливих сильних руйнувань міст, віднесених до груп із цивільної оборони, і об'єктів, віднесених до категорій із цивільного захисту (цивільної оборони), а також лікувальних закладів, які розгортаються в особливий період.

До пунктів 1.1, 3.5 та 3.6

Клас сховищ і надмірний тиск у фронті повітряної ударної хвилі ΔP кПа (кгс/см²), на які повинні бути розраховані їх огорожувальні конструкції, приймаються згідно з таблицею 1.

Таблиця 1

Ч.ч.	Розміщення сховищ	Надмірний тиск ударної хвилі ΔP , кПа (кгс/см ²)	Клас сховища
1	У межах проектної забудови міст особливої групи з цивільної оборони (окремі об'єкти) *	500 (5,0) 300 (3,0)	A-I A-II
2	У межах проектної забудови міст, віднесених до відповідних груп із цивільної оборони, окремо розміщених об'єктів особливої важливості (ОВ) з цивільного захисту (цивільної оборони)	100 (1,0)	A-IV
3	У межах проектної забудови АЕС	200 (2,0)	A-III
4	За межами проектної забудови АЕС, окремо розміщених об'єктів ОВ, у межах зони можливих сильних руйнувань цих об'єктів	100 (1,0)	A-IV
* Клас сховища встановлюється завданням на проектування			

До пунктів 1.1, 1.18, 2.52 та 6.3

Протирадіаційні укриття (далі – ПРУ) повинні забезпечувати захист осіб, що укриваються від впливу іонізуючого випромінювання при радіоактивному забрудненні місцевості, і розраховуватися на безперервне перебування у них розрахункової кількості осіб, що укриваються протягом двох діб.

При розміщенні ПРУ у зоні можливих слабких руйнувань, а також на об'єктах першої категорії з цивільного захисту (цивільної оборони), розміщених поза зонами можливих сильних руйнувань, їх огорожувальні конструкції повинні розраховуватися на надмірний тиск у фронті повітряної ударної хвилі $\Delta P = 20$ кПа (0,2 кгс/см²).

Залежно від місця розміщення ПРУ повинні мати ступінь послаблення проникаючої радіації зовнішнього випромінювання – коефіцієнт захисту K_3 , який потрібно приймати згідно з таблицею 2.

Таблиця 2

Розміщення ПРУ	Населення, яке підлягає укриттю	Коефіцієнт захисту K_3	Надмірний тиск ударної хвилі ΔP , кПа (кгс/см ²)	Група укриття
1. У містах, не віднесених до груп із цивільної оборони, поселеннях, сільських населених пунктах, розміщених у зоні можливих слабких руйнувань навколо АЕС	Найбільша працююча зміна, формування ЦЗ, населення	1000	20 (0,2)	П-1
2. Так само, на решті території зони можливого небезпечного радіоактивного забруднення навколо АЕС	Найбільша працююча зміна, формування ЦЗ, населення	500		П-2
3. Так само, у 30-кілометровій зоні можливого небезпечного радіоактивного забруднення навколо АЕС	Найбільша працююча зміна, формування ЦЗ, населення	200		П-5
4. На об'єктах першої та другої категорій із цивільного захисту (цивільної оборони), поселеннях та сільських населених пунктах, розміщених поза зонами можливих сильних руйнувань	Найбільша працююча зміна, формування ЦЗ	200	20 (0,2)	П-3
	Населення та населення, що евакуюється	100	20 (0,2)	П-4
5. У містах, не віднесених до груп з цивільної оборони, поселеннях та сільських населених пунктах, розміщених у зонах можливого небезпечного радіоактивного забруднення за межами зон можливих сильних руйнувань	Найбільша працююча зміна, формування ЦЗ, лікувальні заклади, які розгортаються в особливий період	200		П-5
	Населення	100		П-6
6. Так само, розміщених у зонах можливого сильного радіоактивного забруднення та на території навколо АЕС	Найбільша працююча зміна, лікувальні заклади, які розгортаються в особливий період	100		П-6
	Населення та населення, що евакуюється	50		П-7

Кінець таблиці 2

Розміщення ПРУ	Населення, яке підлягає укриттю	Коефіцієнт захисту K_3	Надмірний тиск ударної хвилі ΔP , кПа (кгс/см ²)	Група укриття
7. Так само, розміщених за межами зон можливого сильного радіоактивного забруднення та на території навколо АЕС	Найбільша працююча зміна, лікувальні заклади, сільськогосподарські об'єкти	20		П-8
	Населення та населення, що евакуйовується	10		П-9
Примітка. Група протирадіаційного укриття встановлюється завданням на проектування.				

До пункту 1.7

Захисні споруди повинні приводитись у готовність до прийому громадян, які укриваються у термін, що не перевищує 12 год; а на атомних електростанціях, у зонах спостереження навколо них, на об'єктах підвищеної небезпеки і запасних пунктах управління вони повинні утримуватись у постійній готовності до прийому персоналу, який буде укриватися.

Потреба у постійній готовності захисних споруд на інших об'єктах визначається завданням на розроблення розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту цих об'єктів.

До пункту 1.9

Пояснювальна записка до проектної документації сховищ оформляється з грифом "Для службового користування". У пояснювальній записці наводиться обґрунтування:

- місткості сховищ, виходячи із чисельності найбільшої працюючої зміни об'єкта; чергового персоналу, який забезпечує життєдіяльність об'єкта в особливий період; нетранспортабельних хворих і медичного персоналу;
- захисних властивостей сховища (клас сховища);
- режимів вентиляції та розміщення сховища у забудові (вбудоване або окремо розташоване);
- ефективного використання сховища у мирний час для господарських, культурних і побутових потреб та строків переведення їх у готовність до використання за призначенням;
- розрахунків будівельних конструкцій на дію ударної хвилі та ступеня послаблення проникаючої радіації огорожувальними конструкціями, розрахунків підпору повітря у сховищі для захисту персоналу від хімічних та бактеріальних засобів.

Пояснювальна записка до проектної документації ПРУ оформляється з грифом "Для службового користування" і повинна додатково включати:

- ситуаційні схеми розміщення ПРУ з вказівками радіуса збору і шляхів руху персоналу від місця роботи (проживання) до входу у ПРУ;
- обґрунтування прийнятих у проектах рішень і розрахунків коефіцієнта захисту K_3 ;
- розрахунок повітрообміну у приміщеннях ПРУ, розрахунок потреби матеріалів, сил і засобів для забезпечення переведення приміщень на режим укриття;
- розрахунки для перевірки конструкцій на дію ударної хвилі.

У пояснювальній записці визначаються заходи, які проводяться завчасно і у період переведення захисної споруди на режим укриття.

На робочі креслення, плани розміщення для осіб, що укриваються, та на інші матеріали проектів захисних споруд гриф "Для службового користування" не надається.

У завданні на проектування захисної споруди обов'язково передбачається створення страхового фонду документації відповідно до вимог чинного законодавства та ДСТУ 33.201.

Сторінка 5
Сторінок 22

До пунктів 1.11 та 9.2

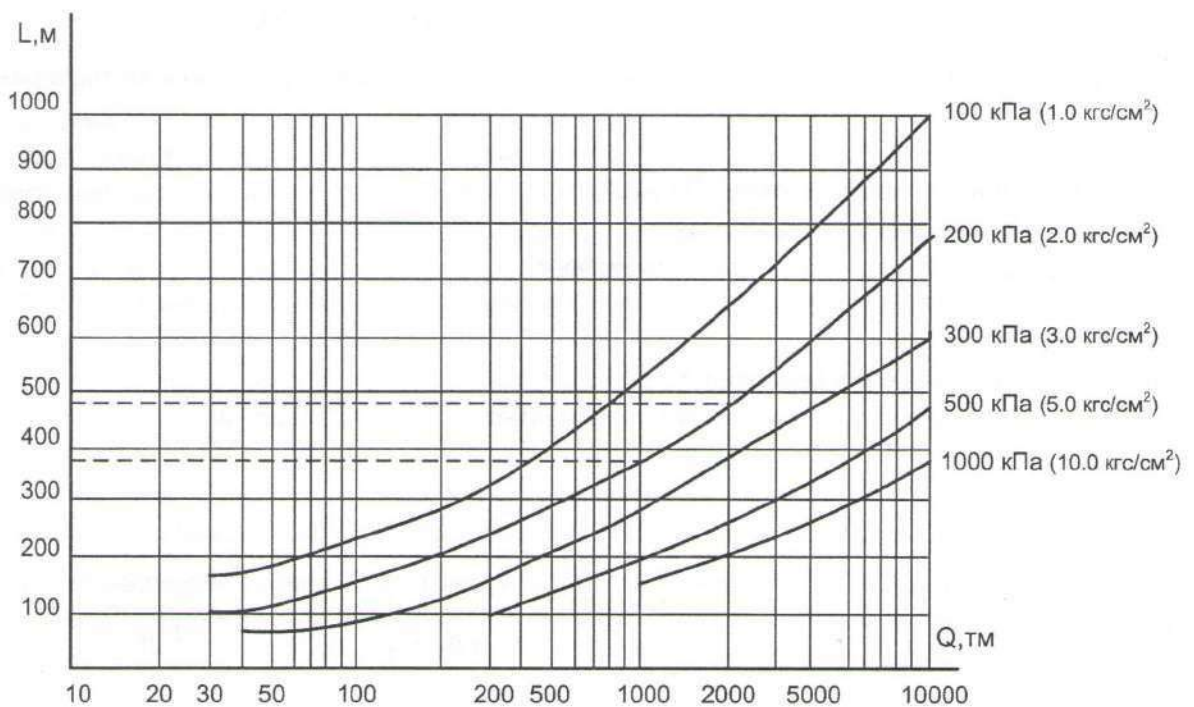
Радіус збору населення, що укривається у сховищах, слід приймати при забудові території одноповерховими будинками – 500 м, багатоповерховими будинками – 400 м.

При розташуванні сховищ у зоні можливого катастрофічного затоплення або дії вторинних факторів сучасної зброї масового ураження дозволяється збільшення радіуса збору для окремих груп населення, що укривається, до 1000 м. При цьому у сховищах на одному із входів передбачається влаштування тамбурів-шлюзів.

До пункту 1.15

Норми безпечної віддаленості сховищ від ємностей з вибухонебезпечними речовинами, з вуглеводнями типу C_xH_y , слід приймати згідно з графіком на рисунку 1, а від складів із зберіганням вибухових матеріалів – згідно з графіком на рисунку 2.

Сховища слід розташовувати відповідно до вимог протипожежних норм, вимог ДБН В. 1.2-4, ДБН В 1.1.7. У випадку розміщення складів з іншими вибуховими речовинами застосовується коефіцієнт ефективності.



- L – відстань від сховищ до ємностей, м;
 Q – маса вибухонебезпечної речовини;
 ΔP – надмірний тиск ударної хвилі, кПа (кгс/см²).

Рисунок 1 – Норми віддаленості сховищ від ємностей із вибухонебезпечними речовинами

Приклади розрахунку:

1. Дано: вибух ємності з $Q = 2000$ т скрапленого газу.

Визначаємо, на якій відстані L у разі вибуху надмірний тиск ударної хвилі ΔP складатиме 200 кПа (2 кгс/см²).

Відповідь: згідно з графіком на рисунку 1 отримуємо значення $L_m = 480$ м.

2. Дано: зберігання ємності з 1000 т скрапленого газу.

Визначаємо, який тиск у разі вибуху може виникнути на відстані 370 м від ємності.

Відповідь: згідно з графіком на рисунку 1 отримуємо $\Delta P = 200$ кПа (2 кгс/см²).

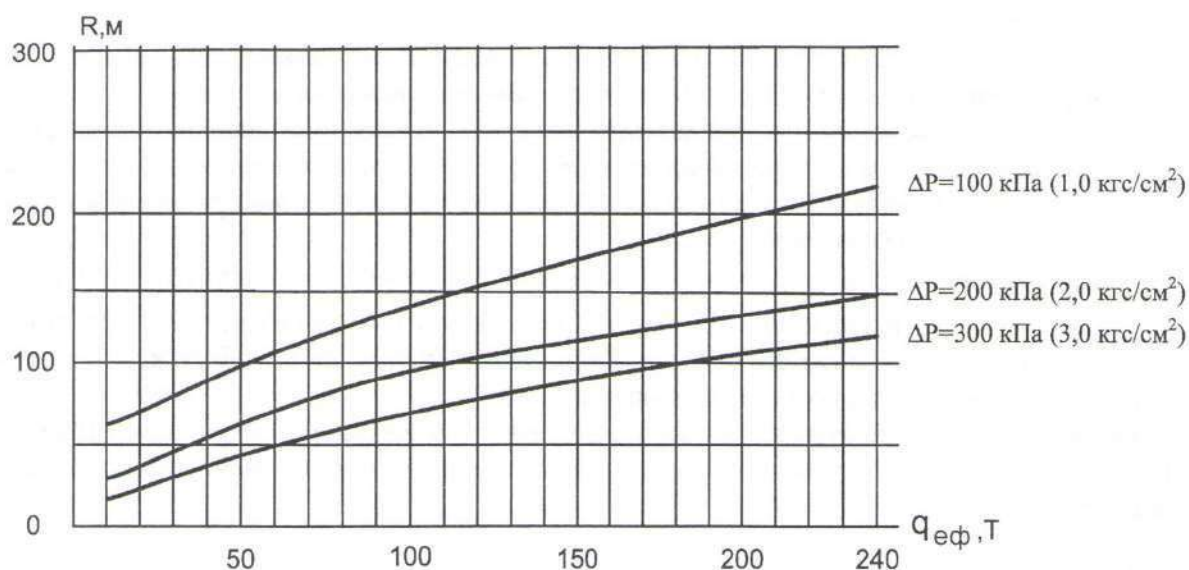


Рисунок 2 – Норми віддаленості сховищ від складів із вибухонебезпечними матеріалами

ΔP – надмірний тиск ударної хвилі, кПа (кгс/см²);

R – відстань від сховищ до складу, м;

$q_{эф}$ – ефективна потужність вибухової речовини, т;

$$q_{эф} = K_{эф} \times q,$$

де q – маса вибухової речовини, т,

$K_{эф}$ – коефіцієнт ефективності, який приймається згідно з таблицею 3.

Таблиця 3

Коефіцієнт	Вид вибухової речовини						
	Пластид-4	Амоніт 80/20	Пікринова кислота	Тротил	Тетрил	Гексоген	ТЕН
$K_{эф}$	0,9	0,94	0,97	1,0	1,08	1,28	1,35

До пункту 1.18

ПРУ в зонах можливих слабких руйнувань, а також за їх межами слід розміщувати у приміщеннях підвальних та цокольних поверхів будинків (споруд).

За межами зон можливих руйнувань, а також у зонах можливого катастрофічного затоплення та у місцях із високими рівнями ґрунтових вод дозволяється пристосовувати під ПРУ з коефіцієнтом захисту 50-100 ізольовані приміщення на перших поверхах надземних споруд з урахуванням можливо мінімальних витрат сил і засобів на їх дообладнання.

Межі зон можливих слабких руйнувань необхідно приймати відповідно до вимог ДБН В. 1.2-4.

Сторінка 7
Сторінок 22

До пункту 1.19

Радіус збору населення, що укривається у ПРУ, необхідно приймати згідно з таблицею 4.

Таблиця 4

Відстань від проектної забудови населеного пункту до ПРУ, км	Радіус збору, м
До 15	1000
15 – 20	1500
20 – 50	2500
50 – 75	5000
75 і більше	6500

Примітка. При підвезенні автотранспортом населення, що укривається, радіус збору допускається збільшувати до 5 км у зоні до 15 км від проектної забудови міста і до 20 км за її межами.

До пунктів 2.1 та 2.2

У сховищах, які призначено для захисту населення, необхідно передбачати окреме приміщення для розміщення дітей віком до 11 років, вагітних жінок, матерів-годувальниць з урахуванням ДБН В.2.2-17.

Чисельний склад цієї групи слід приймати згідно з вихідними даними та вимогами на розроблення проектної документації, але не менше ніж 10 % від загальної чисельності населення, що укривається.

При цьому норму площі підлоги основного приміщення сховища на одного переховуваного дозволяється збільшувати до:

1 м² – для розміщення при одноярусному розташуванні нар;

0,7 м² – при двоярусному розташуванні нар.

До пунктів 2.11 та 2.51

Кількість осіб, що укриваються, які припадають на один вхід, необхідно приймати згідно з таблицею 5.

Таблиця 5

Ширина входу, м	Кількість осіб, що укриваються, які припадають на один вхід, при радіусі збору, м	
	200	500
0,8	300	200
1,2	450	300
1,8	650	450
2,2	800	550
3,0	1000	750

Примітка 1. Кількість осіб, що укриваються, які припадають на один вхід при інших значеннях ширини входу або радіуса збору, допускається визначати шляхом інтерполяції.

Примітка 2. Загальну ширину входу для ПРУ слід приймати із розрахунку 250 осіб на 1 м ширини входу.

До пункту 2.35

Захисно-герметичні і герметичні двері, ворота і ставні виготовляються відповідно до вимог ГОСТ В 22650.

Захисно-герметичні двері, ворота, ставні підбираються для сховищ залежно від їх класу, коефіцієнтів входу та динамічності.

До пункту 2.36

У сховищах необхідно передбачати у якості компенсаційних пристроїв вільні петлі кабелів, петлі та завороти труб або інші найпростіші пристрої.

Вводи комунікацій у захисні споруди повинні проектуватись з урахуванням переміщення споруди відносно ґрунту, а переходи комунікацій із одного блока споруди в інший – з урахуванням різниці переміщення цих блоків відносно ґрунту, а також вимог СНиП 2.04.01 та СНиП 2.04.02.

До пунктів 2.44 та 2.45

У ПРУ, передбачених для укриття населення, місткістю 300 осіб і більше слід передбачати окреме приміщення для розміщення дітей віком до 11 років, вагітних жінок, матерів-годувальниць; при цьому чисельний склад цієї групи населення слід приймати згідно з вихідними даними та вимогами на розроблення проектної документації, але не менше ніж 10% від загальної чисельності персоналу, який переховується.

Норму площі підлоги основних приміщень ПРУ на одну особу населення, що укривається, допускається збільшувати до:

1 м² – для розміщення при одноярусному розташуванні нар і 0,7 м² – при двоярусному розташуванні нар для дітей віком до 11 років, вагітних жінок та матерів-годувальниць;

0,75 м² – для розміщення при одноярусному і 0,6 м² – при двоярусному розташуванні нар для населення, яке проживає у третій кліматичній зоні (таблиця 33 ДБН В.2.2-5).

До пункту 3.2

При розрахунках на особливе поєднання навантажень слід враховувати постійне навантаження на стіни і колони вбудованих сховищ від конструкції верхніх поверхів будинків або споруд з урахуванням ДБН В.1.2-2.

При розрахунках сховищ на надмірний тиск ударної хвилі навантаження від сейсмовибухових хвиль, які розповсюджуються при ядерних вибухах, не враховується, якщо кількість наземних поверхів менше 9.

До пунктів 2.52, 2.53, 3.27

Еквівалентне статичне навантаження для розрахунку ПРУ, розміщених у приміщеннях підвалів та цокольних поверхах будинків (споруд), розташованих у зонах можливих слабких руйнувань, слід приймати на:

покриття – вертикальне навантаження, яке дорівнює 8 кПа (0,08 кгс/см²), як результативне навантаження з урахуванням затікання ударної хвилі усередину будинків, в яких вбудовані ПРУ, і всередину приміщень ПРУ.

При цьому повинні дотримуватись умови

$$\beta = \frac{f}{V} \geq 0,006 ,$$

де f – площа отворів і прорізів у зовнішніх огорожувальних конструкціях ПРУ, м²;

V – об'єм приміщень ПРУ, м³.

У випадку неможливості забезпечити вказані умови навантаження на покриття приймається 15 кПа (0,15 кгс/см²);

заглиблену частину зовнішніх стін – горизонтальне навантаження для ґрунтів з вологістю $G \leq 0,8$ приймається 10 кПа (0,1 кгс/см²) і для водонасичених ґрунтів – 20 кПа (0,2 кгс/см²);

відкриту частину зовнішніх стін – горизонтальне навантаження 25 кПа (0,25 кгс/см²).

До пункту 4.3

За граничним станом другої групи розраховуються сховища, які розташовані у зонах можливого катастрофічного затоплення та у водонасичених ґрунтах, та такі, що зазнають ураження від вторинних засобів ураження.

Сторінка 9
Сторінок 22

До пункту 6.1

Ступінь послаблення проникаючої радіації огорожувальними конструкціями сховищ слід приймати згідно з таблицею 6.

Таблиця 6

Ч.ч.	Розміщення сховищ	Клас сховища	Ступінь послаблення (коефіцієнт захисту)
1	У межах проектної забудови міст особливої групи з цивільної оборони (окремі об'єкти) *	A-I	5000
		A-II	3000
2	У межах проектної забудови міст, віднесених до відповідних груп з цивільної оборони, окремо розміщених об'єктів ОВ, у межах зони їх можливих сильних руйнувань	A-IV	1000
3	У межах проектної забудови АЕС	A-III	5000
4	За межами проектної забудови АЕС, у межах зони її можливих сильних руйнувань	A-IV	3000
* Клас сховища встановлюється завданням на проектування			

Сховища повинні забезпечувати послаблення радіаційного впливу до допустимого рівня. При цьому ступінь послаблення радіаційного впливу стінами та покриттям, що виступають над поверхнею землі, слід визначати за формулою

$$A \leq \frac{1,18 K_{\gamma i} \times K_{ni}}{K_{\gamma i} \times K_{ni}} \times K_p \times K_N,$$

де A – необхідний ступінь послаблення;

$K_{\gamma i}$ – коефіцієнт послаблення дози гамма-випромінювання перешкодою із шарів матеріалу;

K_{ni} – коефіцієнт послаблення дози нейтронів перешкодою із шарів матеріалу;

K_p – коефіцієнт умов розташування сховищ (позначення такі, що і у формулі (25) ДБН В.2.2-5);

K_N – коефіцієнт, що враховує товщину матеріалу, значення якого приймаються згідно з таблицею 7.

Таблиця 7

Матеріал	Питома вага ρ , г/см ³	Вологість G , %	Товщина, см	K_N
Пісок	1,7	5	від 10 до 20	1,4
			від 20 до 35	1,2
			від 35 до 50	1,0
			від 50 до 80	0,9
			від 80 до 150	0,7
Супісок	1,8	12	від 10 до 15	1,5
			від 15 до 30	1,4
			від 30 до 45	1,2
			від 45 до 110	1,0
			від 110 до 150	0,9
Суглинок	1,95	19	від 10 до 40	1,4
Лес	2,3	19	від 40 до 150	1,2

Кінець таблиці 7

Матеріал	Питома вага ρ , г/см ³	Вологість G , %	Товщина, см	K_N
Глина	2,1	20	від 40 до 150	1,2
Бетон	2,3	2	від 10 до 15	1,4
			від 15 до 25	1,2
			від 25 до 40	1,0
			від 40 до 65	0,9
			від 65 до 150	0,7
Бетон	2,4	10	від 10 до 20	1,4
			від 20 до 35	1,2
			від 35 до 105	1,0
			від 105 до 140	0,9
			від 140 до 150	0,7
Кладка із глиняної повнотілої цегли	1,84	5	від 10 до 20	1,4
			від 20 до 35	1,2
			від 35 до 50	1,0
Кладка із силікатної цегли	1,5	3	від 50 до 80	0,9
			від 80 до 100	0,7
Керамзитобетон	1,35	8	від 10 до 20	1,5
			від 20 до 30	1,4
			від 30 до 65	1,2
			від 65 до 150	1,0
Поліетилен	0,9	–	від 10 до 20	3,0
			від 20 до 150	3,4
Дерево	0,7	30	від 10 до 15	2,7
			від 15 до 150	3,4
Сталь	7,8	–	10 – 150	0,7

При визначенні коефіцієнтів K_γ і K_n для шарів матеріалу, значення K_N вибирається найменшим.

До пунктів 7.1, 7.43 та 7.52

Розрахунковий термін перебування населення, що укривається у сховищах, приймається 48 год, у тому числі у режимі фільтровентиляції – 12 год.

До пунктів 7.4 та 9.9

У сховищах, розміщених у місцях можливої небезпечної загазованості повітря продуктами горіння, у зонах можливого хімічного забруднення, можливих сильних руйнувань АЕС і можливого катастрофічного затоплення, слід передбачати режим повної або часткової ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря з урахуванням вимог СНиП 2.04.05.

Розрахунковий термін тривалості режиму регенерації внутрішнього повітря слід приймати 6 год, а в сховищах, які розміщено в зонах можливого катастрофічного затоплення від проривної хвилі, – до 12 год.

До пункту 7.1

У приміщеннях, які пристосовуються під захисні споруди, гранично-допустимі параметри мікроклімату і газовий склад повітряного середовища залежно від складу осіб, що укриваються, слід приймати за таблицею 8.

Сторінка 11

Сторінок 22

Таблиця 8

Параметри мікроклімату	Розрахункова t °С зовнішнього повітря					
	До 25 °С у кліматичній зоні 2			Більше 25 °С у кліматичній зоні 3		
	чиста вентиляція	фільтро- вентиляція	регенера- ція	чиста вентиляція	фільтро- вентиляція	регенера- ція
Для осіб зрілого і літнього віку, підлітків, юнаків						
Температура, °С	29	30	31	30	31	32
Відносна вологість, % до	70	70	70	70	70	70
Швидкість руху повітря, м/с	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Концентрація CO ₂ , % об'єму	3	3,5	4	3	3,5	4
Концентрація CO, мг/м ³	50	75	100	50	75	100
Для дітей віком до 11 років, вагітних жінок, матерів-годувальниць						
Температура, °С	27	28	29	28	29	30
Відносна вологість, % до	70	70	70	70	70	70
Швидкість руху повітря, м/с	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Концентрація CO ₂ , % об'єму	2	2,5	3	2	2,5	3
Концентрація CO, мг/м ³	30	40	50	30	40	50
Примітка 1. Розрахункова температура зовнішнього повітря приймається за параметром А додатка 8 СНиП 2.04.05 на опалення, вентиляцію та кондиціювання повітря. Примітка 2. При перебуванні у приміщеннях сховищ змішаного складу гранично-допустимі параметри основних факторів мікроклімату приймаються за групою "дітей віком до 11 років, вагітних жінок, матерів-годувальниць". Примітка 3. Величини концентрацій CO₂ і CO не є розрахунковими для режимів чистої вентиляції і фільтровентиляції і призначені для визначення необхідності призначення режиму III – регенерації повітря.						

До пункту 7.16

Зовнішнє повітря, яке подається у сховище при режимі фільтровентиляції, повинне очищатися від пилу, бойових отруйних, небезпечних хімічних і радіоактивних речовин та біологічних засобів, продуктів горіння з урахуванням вимог СОУ МНС 75.2-00013528-004:2010.

До пунктів 7.4, 7.20 та 9.9

Режим регенерації внутрішнього повітря передбачається у сховищах, які розташовані у районах можливих наземних пожеж або на територіях, де можлива загазованість небезпечними хімічними речовинами (НХР), а також у сховищах, які розташовані у зонах можливого затоплення.

Сховища з режимом регенерації внутрішнього повітря (режим III) слід проектувати з монолітних залізобетонних та збірно-монолітних конструкцій підвищеної герметичності з величиною підпору 20 Па (2 кгс/м²).

При цьому кількість повітря L_{III} , м³/год, для забезпечення нормованого експлуатаційного підпору слід визначати за формулою (48) ДБН В.2.2-5 з величиною K_{III} 0,097 м³/м² × г.

Кількість повітря L_{II} , м³/год, для забезпечення експлуатаційного підпору 50 Па (5 кгс/м²) при II режимі слід визначати за формулою (45) ДБН В.2.2-5 з величиною K_{II} , яка дорівнює

- для сховищ звичайної герметичності – 0,53 м³/м² × г;
- для сховищ підвищеної герметичності – 0,22 м³/м² × г.

У випадку розміщення сховищ у зонах можливих пожеж при концентраціях CO і CO_2 , які визначаються згідно з методикою, викладеною у розділі протипожежних вимог цього додатка, що перевищують нормативні величини граф 4 і 7 таблиці 8, у сховищах слід передбачати режим регенерації внутрішнього повітря (режим III) та створення підпору.

Підпір повітря у сховищах з III режимом за наявності у зовнішньому повітрі НХР у зонах можливих пожеж слід забезпечувати:

1. У зонах можливої загазованості НХР – стисненим повітрям із балонів.

2. У зонах можливих пожеж:

а) при місткості сховищ до 500 осіб – стисненим повітрям із балонів або подаванням зовнішнього повітря, яке очищується у фільтрах типу ФГ-70;

б) при місткості сховищ більше 500 осіб – подачею зовнішнього повітря, яке очищується у фільтрах типу ФГ-70.

Стиснене повітря, яке застосовується у сховищах за підпунктами 1 і 2а, слід використовувати не стільки для підтримки підпору, а й для забезпечення газового складу внутрішнього повітря.

До пункту 7.5

В основних приміщеннях сховищ для нетранспортабельних хворих гранично-допустимі параметри мікроклімату і газового складу повітряного середовища слід приймати згідно з таблицею 9.

Таблиця 9

Параметри мікроклімату	Розрахункова t °С зовнішнього повітря					
	До 25 °С у кліматичній зоні 2			Більше 25 °С у кліматичній зоні 3		
	чиста вентиляція	фільтро- вентиляція	регенера- ція	чиста вентиляція	фільтро- вентиляція	регенера- ція
Температура, °С	27	28-29	до 30	27	28-29	до 30
Відносна вологість, % до	70	70	70	70	70	70
Швидкість руху повітря, м/с	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Концентрація CO_2 , % об'єму	1	1,5	2	1	1,5	2
Концентрація CO , мг/м ³	30	40	50	30	40	50
Примітка 1. Вказані параметри передбачаються для дорослих і дітей, які за віком старші 11 років, у кінці перебування хворих у даному режимі вентиляції повітря.						
Примітка 2. Величини концентрацій CO_2 і CO не є розрахунковими для режимів чистої вентиляції, фільтро-вентиляції і передбачені для визначення необхідності призначення режиму III.						

У приміщеннях медичного пункту гранично-допустимі параметри мікроклімату і газового складу повітряного середовища слід приймати за таблицею 8 (група населення "діти віком до 11 років, вагітні жінки, матері-годувальниці").

Сторінка 13

Сторінок 22

До пунктів 7.15 та 7.16

Основні технічні характеристики фільтрів-поглиначів наведено у таблиці 10.

Таблиця 10

Характеристики	Фільтри-поглиначі	
	ФПУ-200 (100)	ФП-300
Витрата повітря, м ³ /год	100	300
Аеродинамічний опір, Па (кгс/м ²)	550 (55)	850 (85)
Діаметр входних отворів, мм	125	200
Габаритні розміри:		
діаметр корпусу, мм;	445	580
висота корпусу, мм	407	610

У системі повітропостачання сховищ для очищення повітря застосовують фільтровентиляційні комплекти ФВК-1 і ФВК-2, що встановлюються в окремому приміщенні сховища – фільтровентиляційній камері.

ФВК-1 використовують у сховищах, де передбачено чисту вентиляцію і фільтровентиляцію. Комплект ФВК-2, крім того, забезпечує регенерацію внутрішнього повітря і очищення від окису вуглецю зовнішнього повітря, яке подається у сховище за режимом регенерації для створення підпору.

Основні технічні характеристики фільтровентиляційних комплектів наведено у таблиці 11.

Таблиця 11

Характеристики	Показники фільтровентиляційних комплектів	
	ФВК-1	ФВК-2
1. Склад:		
фільтр поглинач ФПУ-200, шт.;	3	3
передфільтр ПФП-1000, шт.;	2	2
фільтр для очищення від оксиду вуглецю ФГ-70, шт.;	–	1
регенеративна установка РУ-150/6, компл.;	–	1
електроручний вентилятор ЕРВ-600/300, шт.;	2	2
контрольно-вимірювальні прилади, компл.;	1	1
герметичні клапани та монтажні деталі, компл.	1	1
2. Продуктивність, м ³ /год:		
за режимом чистої вентиляції;	1200	1200
за режимом фільтровентиляції;	300	300
при поданні зовнішнього повітря для створення підпору при регенерації	–	70
3. Потужність, яка споживається двома вентиляторами, Вт	1100	1100
4. Займана площа, м ²	10	20
5. Вага, кг	750	1500

До пункту 7.16

Для очищення повітря від пилу застосовуються передфільтри ПФП-1000. Індекс ПФП-1000 позначає: передфільтр пакетний продуктивністю 1000 м³/год.

Характеристику передфільтрів ПФП-1000 наведено у таблиці 12.

Таблиця 12

Характеристика передфільтрів	Одиниця виміру	Показники
Витрата повітря	м ³ /год	1000
Аеродинамічний опір	Па (кгс/м ²)	250 (25)
Габаритні розміри:		
ширина;	мм	475
довжина;	мм	470
висота	мм	700

Очищення зовнішнього повітря від окису вуглецю у III режимі вентиляції слід передбачати у фільтрах типу ФГ-70.

Характеристику фільтрів ФГ-70 наведено у таблиці 13.

Таблиця 13

Характеристика фільтрів	Одиниця виміру	Показники
Витрата повітря	м ³ /год	70
Аеродинамічний опір	Па (кгс/м ²)	250 (25)
Габаритні розміри:		
діаметр;	мм	455
висота	мм	400

Регенерацію внутрішнього повітря сховищ при III режимі слід передбачати в установках РУ-150/6. Індекс РУ-150/6 позначає: регенеративна установка, розрахована на 150 осіб, складається із шести патронів.

Установка РУ-150/6 може монтуватися самостійно або у складі фільтровентиляційного комплексу ФВК-2.

Характеристику установки РУ-150/6 наведено у таблиці 14.

Таблиця 14

Характеристика установки	Одиниця виміру	Показники
1. Склад установки:		
патрони регенеративні ПР-2;	од.	6
клапани, пилоуловлювачі, показчики витрати повітря, монтажні деталі	компл.	1
2. Габаритні розміри:		
довжина;	мм	1555
ширина;	мм	840
висота	мм	1785
3. Витрата повітря *)	м ³ /год	150-225
4. Аеродинамічний опір	Па (кгс/м ²)	500 (50)
5. Час роботи	год	7
6. Вага	кг	660
*) Температура повітря, яке виходить з установки РУ-150/6, складає близько 150°С.		

Сторінка 15

Сторінок 22

До пунктів 7.35 та 7.36

При проектуванні приміщень, які пристосовуються під ПРУ, параметри мікроклімату і газового складу повітряного середовища слід приймати згідно з таблицею 8 цього додатка, колонка – чиста вентиляція.

До пунктів 9.2, 9.8 та 9.9

Величина зони затоплення території гравітаційною хвилею визначається за формулою

$$S = 0,2 \times N \times h_{yp}, \quad (1)$$

де S – дальність проникнення на берег гравітаційної хвилі (гідравлічного потоку) за напрямком, нормальним до урізу води, м.

Примітка. Гідравлічний потік виникає при досягненні гравітаційною хвилею критичних глибин і його глибина досягає 0,8 від висоти гравітаційної хвилі;

h_{yp} – висота гравітаційної хвилі (глибина гідравлічного потоку на урізі води), м;

N – коефіцієнт, який залежить від ухилу берега і визначається за формулою:

$$N = 500 \frac{1+3i}{1+40i}, \quad (2)$$

де i – ухил берега.

Якщо ухил берега не постійний, то його профіль слід представляти у вигляді окремих ділянок із постійним ухилом та проводити обрахунок гідравлічного потоку по кожній із них.

На початку кожної ділянки у якості вихідних величин приймається новий кут нахилу берега і відповідна кінцю попередньої ділянки висота потоку h_n .

Висота гідравлічного потоку у будь-якій точці визначається за формулою

$$h_n = h_{yp} \left(1 - \frac{S_n}{S} \right) \quad (3)$$

або

$$h_n = h_n (n-1) \times \left(1 - \frac{S_n}{S} \right),$$

де S_n – відстань від урізу води до точки, яка розглядається, м.

Швидкість гідравлічного потоку в будь-якій точці визначається за формулою

$$V_n = 0,9 \sqrt{q \times h_{yp}} \times \sqrt{1 - \frac{S_n}{S}} \quad (4)$$

або

$$V_n = 0,9 \sqrt{q \times (n-1)} \times \sqrt{1 - \frac{S_n}{S}},$$

де q – прискорення вільного падіння, яке дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$.

Примітка 1. Швидкість потоку по висоті приймається однаковою.

Примітка 2. Для визначення величин h_n і V_n для будь-якої ділянки профілю у формулах (3) і (4) замість h_{yp} підставляється висота потоку на кінці попередньої ділянки $h_n (n-1)$, відстань S_n відраховується від початку ділянки.

Примітка 3. h_{yp} – визначається за даними [36].

До пункту 7.43

Питна вода, яка використовується у ПРУ, повинна відповідати Державним санітарним нормам та правилам [34].

До пункту 8.25, 8.27

Від пунктів управління підприємства, які мають вузли зв'язку, слід передбачати підземні з'єднувальні кабельні мережі зв'язку із захищеними вузлами зв'язку міського (районного) запасного пункту управління (далі – МЗПУ або РЗПУ), враховуючи СНиП 3.05.07.

Ємність з'єднувальних мереж визначається з урахуванням наступних факторів:

- кількістю абонентів телефонної мережі, які підлягають включенню до АТС вузла зв'язку МЗПУ (РЗПУ);
- необхідністю передачі сигналів управління системою оповіщення, у тому числі радіотрансляційною мережею;
- необхідністю організації дублюючого зв'язку між пунктом управління підприємства і вузлом зв'язку МЗПУ (РЗПУ).

ПРОТИПОЖЕЖНІ ВИМОГИ

До пункту 10.13

Оцінка загазованості території промислового об'єкта продуктами горіння (CO та CO₂) повинна проводитися за наступною методикою:

а) концентрація продуктів горіння поблизу окремого осередку пожежі в точці з координатами x, y (рисунок 3) розраховується за формулою

$$C_{(x,y)} = 2,3 \frac{Q_i}{n \times \alpha \times v} \times 2,72 \frac{(z-2)^2}{\alpha^2 (x+l)^{2-n}} \times \left[(x+l)^{\frac{n}{2}} - x^{\frac{n}{2}} \right] \times \left[1 - \left(\frac{y}{0,36 \times x \times b} \right)^2 \right]^{1,2} \frac{\text{мг}}{\text{л}}, \quad (5)$$

де Q_i – інтенсивність виділення i -го продукту горіння, $\text{мг м}^{-2} \text{с}^{-1}$;

n – параметр стійкості атмосфери, який приймається 0,5 для помірного, приморського та континентального клімату;

α – віртуальний коефіцієнт дифузій, який приймається за таблицею 15;

2,3 – коефіцієнт розмірності;

v – швидкість вітру в приземному шарі, м с^{-1} , яка визначається за формулою (11);

l – ширина осередку пожежі, м;

b – половина довжини осередку пожежі, м;

x, y – координати точки, м;

z – висота підйому конвективної колонки, м;

Таблиця 15

Значення n	Значення α для різних висот z , м			
	$z \leq 25$	$25 < z \leq 50$	$50 < z \leq 75$	$z > 75$
1,2	0,21	0,17	0,15	0,12
0,5	0,02	0,05	0,04	0,03

б) для пожеж у завалах вираз

$$2,72 \frac{(z-2)^2}{\alpha^2 (x+l)^{2-n}}$$

у формулі (5) приймається за одиницю;

в) інтенсивність виділення продуктів горіння розраховується за формулою

$$Q_i = k_n \times m_r \times \alpha_i, \quad \text{мг м}^{-2} \text{с}^{-1}, \quad (6)$$

де k_n – коефіцієнт приведення;

m_r – масова швидкість вигорання горючого навантаження, $\text{кг м}^{-2} \text{с}^{-1}$;

α_i – масова доля i -го продукту горіння, який виділяється при згоранні одиниці маси горючого навантаження.

Дані по значеннях k_n, m_r, α_i наведені у таблиці 16;

Таблиця 16 – Складові інтенсивності виділення продуктів горіння

Ч.ч.	Найменування матеріалу	m_r кг м ⁻² с ⁻¹	α_{CO}	α_{CO_2}	k_n
1	Горюче навантаження завалу	0,0002	0,15	0,85	1000
2	Горюче навантаження будівель I-III ступенів вогнестійкості	0,014	0,11	0,89	100
3	Деревина сосни	0,007	0,205	0,724	35
4	Поролон	0,0158	0,155	0,252	1
5	Гума	0,0168	0,15	0,416	1
6	Папір	0,01	0,245	0,573	1
7	Вовна	0,0108	0,235	0,70	1
8	Лінолеум ПВХ на теплоізолюючій основі	0,0156	0,19	0,59	1
9	Лінолеум безосновний екструзійний	0,018	0,12	0,50	1
10	Лінолеум на тканинній основі	0,0135	0,14	0,54	1
11	Полістирол гранульований	0,066	0,114	0,66	1
12	Полістирол самозатухаючий	0,055	0,09	1,03	1
13	Декоративні паперово-шарові пластики	0,021	0,230	0,43	1
14	Папір обгортковий	0,024	0,40	0,65	1
15	Папір фінський	0,054	0,31	0,554	1
16	Ізоплен (ПВХ-клейонка на паперовій основі)	0,032	0,22	0,537	1
17	Фенольна смола	0,014	0,135	0,30	1
18	Фенол	0,066	0,429	0,60	1
19	Поліефірна смола	0,055	0,271	0,27	1
20	Діоктилфталат	0,086	0,088	0,86	1
21	Бензин	0,0053	0,386	0,376	1
22	Гас	0,0048	0,311	0,33	1
23	Дизельне пальне	0,0055	0,413	0,337	1
24	Мазут	0,0030	0,321	0,347	1
25	Нафта	0,0020	0,383	0,388	1
26	Ацетон	0,0049	0,55	0,45	1
27	Бензол	0,0066	0,297	0,306	1
28	Толуол	0,0045	0,286	0,255	1
29	Спирт етиловий	0,0040	0,579	0,378	1
30	Борошно трав'яне	0,0026	0,182	0,98	1
31	Просо фуражне	0,0018	0,263	0,726	1
32	Пшениця фуражна	0,0023	0,272	0,786	1
33	Борошно кісткове	0,00093	0,079	0,564	1
34	Кукурудза фуражна	0,00236	0,328	0,882	1
35	Висівки	0,00173	0,225	0,522	1
36	Ячмінь фуражний	0,002	0,34	0,852	1

Сторінка 19

Сторінок 22

Кінець таблиці 16

Ч.ч.	Найменування матеріалу	m_r кг м ⁻² с ⁻¹	α_{CO}	α_{CO_2}	k_n
37	Шроти (соняшникові)	0,0015	0,159	0,932	1
38	Макуха (соняшникова)	0,00074	0,138	0,819	1
39	Борошно пшеничне	0,00225	0,215	0,698	1
40	Борошно рибне	0,00133	0,094	0,541	1
41	Овес фуражний	0,00192	0,259	0,698	1
42	Борошно м'ясокісткове	0,00127	0,105	0,738	1

г) висота підйому конвективної колонки для окремого осередку пожежі розраховується за формулою

$$z = 2,53 \sqrt{\frac{T_{пол} \times m_r \times S}{(1 - \gamma)}} + L \text{ м}, \quad (7)$$

де $T_{пол}$ – температура полум'я, °С, яка визначається за таблицею 17;

S – площа осередку пожежі, м²;

γ – градієнт температури повітря, °С/100 м, який приймається за таблицею 18;

v – те саме, що в формулі (5);

2,53 – коефіцієнт розмірності;

L – висота факела полум'я, м.

При пожежі у завалах L дорівнює висоті завалу, яка приймається згідно з таблицею 19.

При пожежах у будівлях I – III ступенів вогнестійкості, що збереглися, величина L розраховується за формулою

$$L = H_{буд} + 1,5 H_{пов} \text{ м}, \quad (8)$$

де $H_{буд}$ – висота будівлі, м;

$H_{пов}$ – висота поверху, м.

При відкритих пожежах висота факела полум'я розраховується за формулами:

для горючих рідин

$$L = 0,025(Q_H \times m_r \times d)^{2/3}, \quad (9)$$

для твердих горючих матеріалів типу деревини

$$L = 0,025(Q_H \times m_r \times d \times h)^{2/3}, \quad (10)$$

де Q_H – нижча теплотворна здатність горючого матеріалу, кДж·кг⁻¹;

d – характерний лінійний розмір осередку пожежі: для пожежі на площі прямокутній та близькій до неї формі – це ширина будівлі (споруди), м; для пожежі на площі круговій або близькій до неї формі – це діаметр круга, м;

h – коефіцієнт, який чисельно дорівнює висоті шару, що горить, м;

m_r – те саме, що і у формулі (6);

Таблиця 17

Вид пожежі	Значення температури, $T_{пол}$
Відкрита пожежа, пожежа у будівлях IV – V ступенів вогнестійкості	1100 °C
Пожежа в будівлях та спорудах I – III ступенів вогнестійкості	550 °C
Пожежі в завалах	200 °C

Таблиця 18

Кліматичні зони	Розрахунковий градієнт температури повітря, °C/100 м
Помірний клімат	–1,5
Приморський клімат	–3,9
Континентальний клімат	–3,0

Таблиця 19

Кількість поверхів будівлі	Висота завалу, м, при щільності забудови, %			
	20	30	40	50
2	0,9	1,1	1,4	1,8
4	1,9	2,1	2,7	3,9
6	2,7	3,1	3,9	5,7
8	3,4	3,9	5,1	7,9

д) середнє значення швидкості вітру розраховується за формулою

$$v = 0,1(2 - n) \times \left[6,25^{\frac{2}{2-n}} - 1 \right] \times v_1, \quad (11)$$

де v_1 – задана або визначена за розою вітрів швидкість вітру, $\text{м} \times \text{с}^{-1}$;
 n – те саме, що і у формулі (5);

е) при виборі місця будівництва сховища розрахунок загазованості території підприємства виконується у наступній послідовності.

Для кожної будівлі (споруди) на території підприємства визначається найбільш імовірний вид пожежі (відкритий, у завалі, у будівлі, яка збереглась).

Генплан підприємства покривається координатною сіткою з розмірами квадратів $50 \text{ м} \times 50 \text{ м}$ (або інших розмірів залежно від площі підприємства і необхідної точності розрахунку).

За розою вітрів визначається найбільш імовірний напрямок вітру та його швидкість v_1 . За формулою (11) розраховується середня швидкість вітру в приземному шарі v .

Для кожного окремого осередку пожежі з використанням формул (6) – (11) та таблиці 17 – 18 розраховується висота підйому конвективної колонки z .

За значеннями z та таблиці 15 визначається коефіцієнт α .

Визначається, за яким газом необхідно провести розрахунок та за формулою (6) з урахуванням даних, наведених у таблиці 16, для кожного осередку пожежі розраховується інтенсивність виділення продуктів горіння Q_i .

Для кожного осередку пожежі в напрямку вітру, як показано на рисунках 3 та 4, проводяться промені АВ та СД і вибирається система координат. Для напрямку вітру, перпендикулярного до

Сторінка 21

Сторінок 22

фасаду будівлі, за початок координат береться точка у центрі фасаду з підвітряної сторони (рисунок 3).

Для напрямку вітру, паралельного фасаду будівлі, за початок координат береться точка у центрі торця з підвітряної сторони.

Для напрямку вітру, що утворює гострий кут з фасадом будівлі, за початок координат береться точка на середині відрізка, отриманого шляхом геометричної побудови. Приклад такої побудови показано на рисунку 4.

Лінії A_0M та C_0N паралельні напрямку вітру. AC перпендикулярна до AM та CN . Лінія AC проходить через кут будівлі з підвітряної сторони. Вісь X паралельна напрямку вітру. Для вузлів координатної сітки, які потрапили у смугу, обмежену променями AB та CD за формулою (5), розраховується концентрація продуктів горіння.

Описана послідовність розрахунку проводиться для кожного осередку пожежі. Концентрація у вузлах квадратної сітки, розрахована для різних осередків пожежі, додається. Однакові значення концентрації з'єднуються ізолініями, як показано на рисунку 5;

ж) при заданому місці розташування сховища концентрація загазованості визначається тільки в одній точці – у місці розташування повітрязабірного пристрою.

При цьому загазованість приймається тільки від тих осередків, у секторі яких буде знаходитись сховище (у секторі, обмеженому променями AB та CD , рисунки 4 та 5).

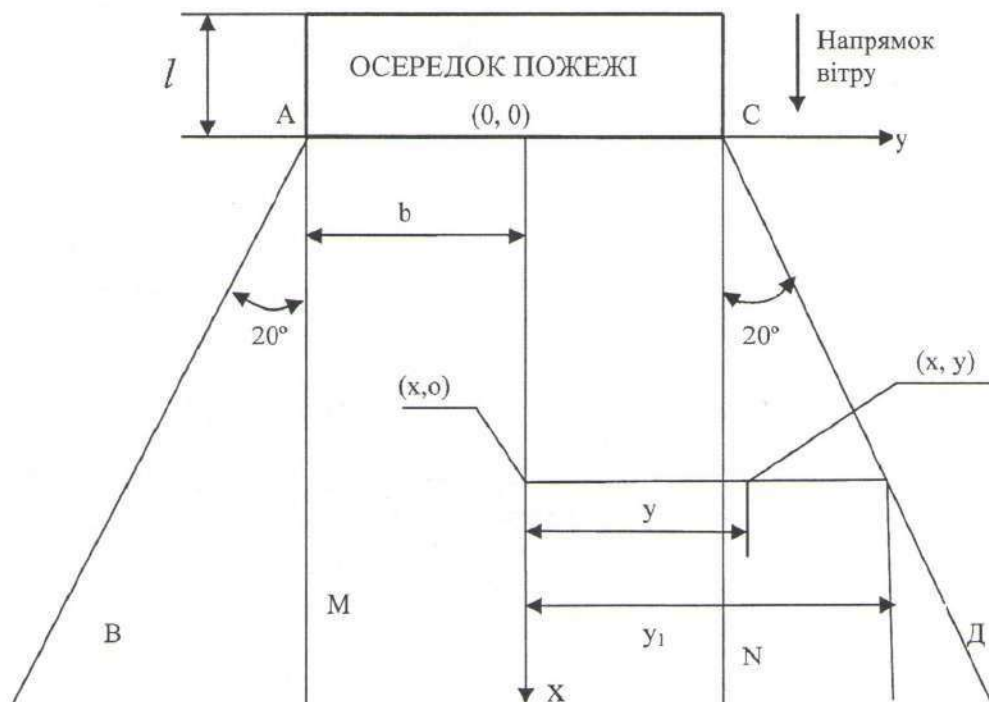


Рисунок 3 – Схема визначення розмірів зон загазованості від окремого осередку при напрямку вітру перпендикулярно до фасаду будівлі

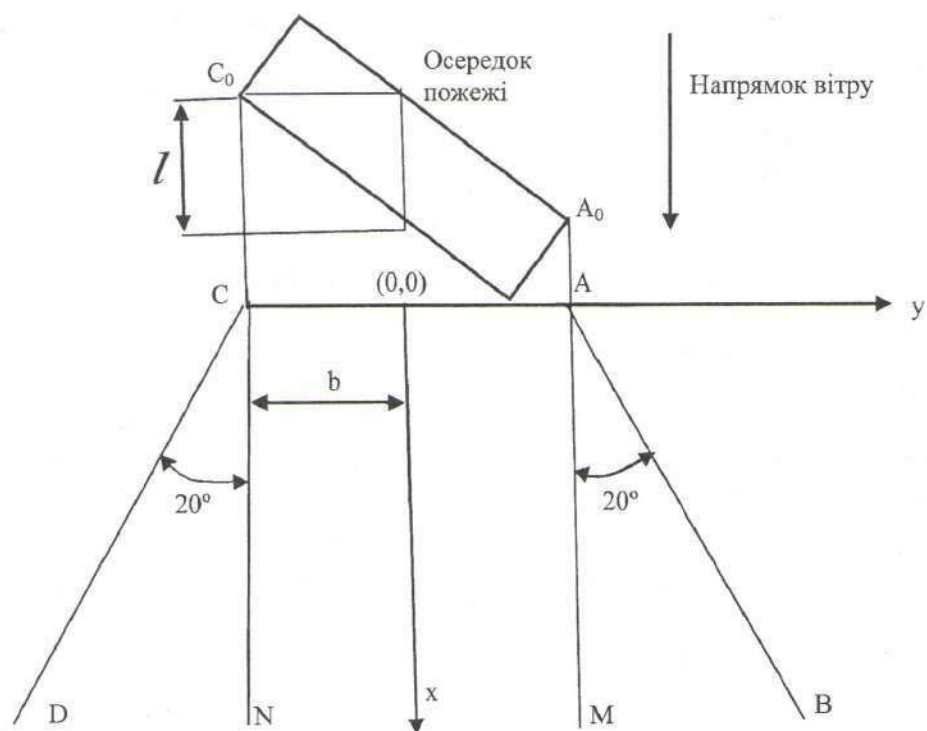


Рисунок 4 – Схема визначення розмірів зон загазованості від окремого осередку пожежі при напрямку вітру під гострим кутом до фасаду будівлі



Рисунок 5 – Схема визначення розмірів зон загазованості для різних осередків пожежі