



ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ

Будинки і споруди

ЗАХИСНІ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОЇ ОБОРОНИ

ДБН В.2.2.5-97

Видання офіційне

РОЗРОБЛЕНІ:

Українським зональним науково-дослідним та проектним інститутом з цивільного будівництва – КиївЗНДІЕП (канд.техн.наук Поляков Г.П., канд.техн.наук Басов В.С.)

Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (Могильниченко В.В.)

ВНЕСЕНІ ТА ПІДГОТОВЛЕНІ
ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ:

Головним управлінням житлово-цивільного будівництва Держкоммістобудування України (Муляр Л.Х., Трофимович Н.В.)

ЗАТВЕРДЖЕНІ:

Наказом Держкоммістобудування України
від 8 липня 1997 р. № 106
Введені в дію з 1 січня 1998 р.

ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ

Будинки і споруди
Захисні споруди цивільної оборони

ДБН В 2.2.5-97
На заміну СНІП II-11-77*

Ці норми розповсюджуються на проектування захисних споруд цивільної оборони, що будуються та реконструюються.

При проектуванні захисних споруд цивільної оборони крім вимог цих норм слід враховувати вимоги діючих в Україні нормативних документів та відповідних розділів ДБН з проектування будівель та споруд, в приміщеннях яких розташовані захисні споруди, а також вимоги інших нормативних документів з урахуванням специфічних умов будівництва, викладених у даному розділі ДБН.

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Захисні споруди цивільної оборони призначаються для захисту в мирний час персоналу, який переховується від наслідків аварій, катастроф та стихійного лиха, які загрожують масовому ураженню людей, а також у воєнний час – від сучасної зброї масового ураження. В мирний час захисні споруди використовуються для господарчих потреб.

Сховища діляться на класи, а протирадіаційні укриття (ПРУ) – на групи згідно з додатком 1*.

1.2 Сховища слід розмішувати у підвальних та цокольних поверхах будинків та споруд.

Будівництво окремо розташованих занурених та розташованих над поверхнею землі (з зануренням підлоги менше ніж 1,5м від планувальної відмітки землі) сховищ допускається, якщо немає можливості зробити вбудовані сховища, або при спорудженні об'єктів у складних гідрогеологічних умовах при відповідному обґрунтуванні.

Для розміщення протирадіаційних укриттів необхідно використовувати приміщення як в існуючих, так і в будинках та спорудах промислового та цивільного призначення, які будуються, і розташовані в місцях постійного перебування людей згідно з додатком 1.

1.3 При проектуванні приміщень, пристосованих під захисні споруди, необхідно передбачати більш економічні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення. Габарити приміщень слід призначати мінімальними, які забезпечують дотримання вимог щодо ефективного використання вказаних приміщень у мирний час для потреб народного господарства.

Конструкції повинні прийматися з урахуванням їх економічної доцільності в умовах конкретного будівельного майданчика.

1.4 Склад приміщень захисних споруд, які розміщуються у захищеній частині будівлі або в окремо розташованій заглибленій споруді, повинен бути визначений з урахуванням експлуатації їх у мирний час, при цьому площа вказаних приміщень не повинна перевищувати площі, яка необхідна для захисних споруд.

Захисні споруди, розміщені на АЕС, підприємствах, що зв'язані з виробництвом або використанням сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), та пожежовибухонебезпечних об'єктах повинні утримуватись у постійній готовності до прийому персоналу, який буде переховуватись.

1.5 Захисні споруди, розміщені у підвальних та цокольних поверхах, а також в окремо розташованих спорудах, слід використовувати у мирний час під:

- приміщення аварійних служб;

- виробничі приміщення, віднесені щодо вибухопожежної безпеки до категорії Г та Д, у яких здійснюються технологічні процеси, що не супроводжуються виділенням шкідливих речовин, пари та газу, небезпечних для людей, і не потребують природного освітлення;

- допоміжні (підсобні) приміщення лікувальних закладів (за домовленістю зі штабом ЦО).

* Проектування захисних споруд в Україні тимчасово може виконуватися з використанням цього додатка у СНІП II-11-77*

Можливість використання у мирний час захисних споруд за іншим призначенням допускається за узгодженням з місцевими органами санепіднагляду МОЗ України, УДПО, МВС України, МНС.

1.6 Складські приміщення, які пристосовуються під захисні споруди, повинні обладнуватися транспортними засобами для завантаження, складування та вивантаження матеріалів.

1.7 Переведення приміщень, які використовуються у мирний час, на режим захисної споруди необхідно передбачати у мінімально стислі терміни, які не перевищують терміни, вказані у додатку 1.

1.8 Місткість захисних споруд визначається сумою місць для сидіння (на першому ярусі) та лежання (на другому і третьому ярусах) і приймається, як правило, для сховищ не менше ніж 150 чол.

Проектування сховищ меншої місткості допускається у виключних випадках за умови відповідного обґрунтування.

Місткість протирадіаційних укриттів слід передбачати:

а) 5 чол. і більше в залежності від площі приміщень укриттів, обладнаних в існуючих будинках або спорудах;

б) 50 чол. та більше у будинках та спорудах з укриттями, які заново будуються.

Місткість сховищ для нетранспортабельних хворих та місткість протирадіаційних укриттів для установ охорони здоров'я визначаються згідно з додатком 2 до ДБН.

1.9 Завдання на проектування захисних споруд є складовою частиною завдання на проектування нових і реконструкцію діючих підприємств, будинків та споруд.

У завданні на проектування захисних споруд необхідно вказувати клас (групу) захисних споруд, коефіцієнт захисту (див. розділ 6), кількість чоловіків та жінок, які переховуються, режими вентиляції, призначення приміщень у мирний час, техніко-економічні показники проекту (додаток 1).

Завдання на проектування, робочий проект узгоджуються з місцевими штабами цивільної оборони.

1.10 Робочі проекти (проекти, робоча документація) захисних споруд входять до складу робочих проектів (проектів, робочої документації) будинку, споруди і оформляються як самостійний розділ (частина, том, альбом). Кошторисну вартість вбудованих у будівлі і споруди захисних споруд слід визначати за окремими кошторисами.

Розміщення сховищ

1.11 Сховище слід розмішувати згідно з ДБН 360-92 "Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень" та ВСН 34-89 Міноборони СРСР "Планировка и застройка военных городков" у місцях найбільшого зосередження персоналу, який переховується. Радіус збирання цього персоналу слід приймати відповідно до додатка 1.

Сховища по можливості слід розмішувати:

вбудовані – під будинками малої поверховості з тих, що будуються на цьому майданчику;
окремо розташовані – на відстані від будинків і споруд, яка дорівнює їх висоті.

1.12 У маловологих (з природною вологістю) ґрунтах низ покриття слід розташовувати не вище рівня планувальної відмітки землі. При наявності ґрунтових вод допускається розмішувати низ покриття вище планувальної відмітки землі з обвалуванням виступаючих стін та покриття землею. При цьому заглиблення сховищ (рівень підлоги) слід передбачати не менше ніж 1,5 м від планувальної відмітки землі.

1.13 Прокладання транзитних ліній водопроводу, каналізації, опалення, електропостачання, а також трубопроводів стиснутого повітря, газопроводів та трубопроводів з гарячою водою крізь приміщення сховищ не допускається.

У вбудованих сховищах прокладання вказаних мереж інженерних комунікацій, що пов'язані з системами будинків (споруд), в яких вбудовані сховища, допускається за умови встановлення вимикаючих та інших пристроїв, які виключають можливість порушення захисних властивостей сховищ. Каналізаційні стояки повинні бути вміщені у сталеві труби або залізобетонні коробки, надійно замуровані у покриття і підлогу сховища.

1.14 При проектуванні вбудованих сховищ слід передбачати підсіпку землі по покриттю шаром до 1 м.

Мережі водопостачання, опалення і каналізації будинку, які проходять над покриттям вбудованого сховища, повинні прокладатися у спеціальних колекторах (бетонних або залізобетонних каналах).

доступних для огляду та виконання ремонтних робіт при експлуатації цих мереж у мирний час. Колектори повинні мати уклон 2 – 3% в бік стоку.

Підсипку землі по покриттю допускається не робити, якщо воно забезпечує потрібний захист від проникаючої радіації та від високих температур при пожежах.

Для окремо розташованих сховищ слід передбачати зверху покриття підсипку землі шаром не менше 0,5 м і не більше 1 м із відношенням висоти укусу до його закладення не більше 1 : 2 та виносу бровки укусу не менше ніж на 1 м, а для підвищених сховищ – на 3 м.

1.15 Відстань між приміщеннями, які пристосовані під сховища, та ємкостями, технологічними установками слід приймати згідно з додатком 1, але не менше проти пожежних розривів у відповідності з нормативними документами.

1.16 Сховища повинні бути захищені від можливого затоплення дощовими водами, а також іншими рідинами при руйнуванні ємкостей, розташованих на поверхні землі або на вищих поверхах будинків та споруд.

Сховища допускається розташовувати на відстані не менше ніж 5 м (у світлі) від мереж водопостачання, тепlopостачання та напірної каналізації діаметром до 200 мм. При діаметрі більше 200 мм відстань від сховища до мереж водопостачання, тепlopостачання та напірних каналізаційних магістралей повинна бути не менше 15 м.

На підприємствах, зв'язаних з виробництвом або вживанням СДОР, сховища повинні розташовуватися не на підвищених територіях.

1.17 Забороняється розташовувати укриття:

а) під виробничими та складськими приміщеннями, в яких розташовані резервуари з хімічно шкідливими рідинами, печі з розтопленими металами або інші речовини, небезпечні для персоналу, який переховується;

б) у приміщеннях, в яких є магістральні транзитні газо-, тепло- та водопроводи, якщо немає можливості двостороннього їх відключення, а також вводи електричної енергії високої напруги;

г) на схилах, які піддаються зсувам або іншим геологічним процесам, а також на територіях з виробками;

д) ближче 30 м від сховищ або складів з горючими матеріалами; при цьому повинні передбачатись заходи щодо захисту сховища та підходів до нього від затоплення горючою рідиною.

Розміщення протирадіаційних укриттів

1.18 ПРУ необхідно розташовувати згідно з даними додатка 1, а також відповідно до ДБН 360-92 "Містобудування. Планування та забудова міських та сільських поселень" та ВСН 34-89 Міноборони СРСР "Планировка и застройка военных городков".

1.19 До приміщень, які можуть бути пристосовані під протирадіаційні укриття, пред'являються такі вимоги:

- зовнішні огорожувальні конструкції будинків або споруд повинні забезпечувати необхідну кратність послаблення гама-випромінювання;
- прорізи та отвори повинні бути підготовлені для закладки в разі переводу приміщення на режим укриття;
- приміщення повинні розташовуватись близько від місць перебування більшості населення, яке має переховуватись;
- близько ділянок не повинно бути великих резервуарів із сильнодіючими отруйними речовинами, водопровідних та каналізаційних магістралей, руйнування яких може загрожувати персоналу, який переховується, отруєнням або затопленням;
- у приміщеннях, розташованих безпосередньо над укриттям, не повинно бути важких предметів і обладнання.

1.20 Рівень підлоги ПРУ повинен бути вище найвищого рівня ґрунтових вод не менше ніж на 0,2м.

ПРУ допускається розташовувати у підвальних приміщеннях будинків та споруд, які раніше побудовані і підлога яких розташована нижче рівня ґрунтових вод, при наявності надійної гідроізоляції.

Проектування ПРУ у підвальних приміщеннях будинків, які будуються заново, при наявності ґрунтових вод вище рівня підлоги допускається у виключних випадках, коли немає інших прийнятних рішень та за умов влаштування надійної гідроізоляції.

1.21 Прокладання транзитних трубопроводів опалення, водопроводу та каналізації крізь приміщення ПРУ допускається за умови розміщення їх у підлозі або у коридорах, віддалених від приміщення ПРУ стінами з границею вогнестійкості 0,75 год.

1.22 Для розміщення ПРУ рекомендується використовувати:

- підвищені будинки та споруди, розташовані усередині забудови, а також прилеглі до кам'яних огорож (багатоповерхові житлові будинки, споруди зі стінами завтовшки 2 – 2,5 цеглини);
- приміщення з заглибленими будинками та спорудами незалежно від їх розташування (цокольні поверхи кам'яних будинків, підвали, льохи, споруди підземного простору міст);
- окремо розташовані будинки та споруди, найбільш вдало захищені складками місцевості від дії іонізуючого випромінювання.

1.23 Надземні приміщення з площею прорізів 50% пристосовувати під ПРУ не рекомендується.

Будинки і споруди з конструкціями перекриттів, які мають вагу 1 м^2 менше 300 кгс/м^2 , пристосовувати під ПРУ не рекомендується.

1.24 Підвищення захисних властивостей будинків та споруд досягається:

- вибором об'ємно-планувального і конструктивного вирішення;
- зменшенням ширини забрудненої ділянки, прилеглої до будинку;
- врахуванням рельєфу будинку, який пристосовується під ПРУ.

2 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ І КОНСТРУКТИВНІ ВИРІШЕННЯ

Сховища

2.1 У сховищах слід передбачати основні та допоміжні приміщення.

До основних відносяться приміщення для населення, яке переховується, пункти керування, медпункти, а у сховищах лікувальних установ – також операційно-перев'язочні, передопераційно-стерилізаційні.

До допоміжних відносяться фільтровентиляційні приміщення (ФВП), санітарні вузли, захищені дизельні електростанції (ДЕС), електроцитова, приміщення для зберігання продовольства, станція перекачки, балонна, тамбур-шлюз, тамбури, а для сховищ атомних станцій – приміщення для дозиметричного контролю, роздягальня та приміщення для брудного одягу, душова.

Приміщення основного призначення

2.2 Норму площі підлоги основного приміщення на одного переховуваного слід приймати рівною $0,5 \text{ м}^2$ при двоох'ярусному та $0,4 \text{ м}^2$ – при трьох'ярусному розташуванні нар. Внутрішній об'єм приміщення повинен бути не менше $1,5 \text{ м}^3$ на одного переховуваного.

У захисних спорудах на кожні 500 переховуваних необхідно передбачати один санітарний пост площею 2 м^2 , але не менше одного поста на споруду.

У сховищах місткістю 900 – 1200 чоловік крім санітарних постів слід передбачати медичний пункт площею 9 м^2 , при цьому на кожні 100 переховуваних понад 1200 чоловік площа медпункту повинна бути збільшена на 1 м^2 .

Норму площі приміщень основного та допоміжного призначення у сховищах лікувальних установ слід приймати згідно з таблицею 1.

Примітка 1. При визначенні об'єму на одного переховуваного слід враховувати об'єми усіх приміщень у зоні герметизації, за винятком ДЕС, тамбурів, розширювальних камер.

Примітка 2. Площа основних приміщень, яку займає недемонтоване та не використане для сховища обладнання, в норму площі на одного переховуваного не входить.

Таблиця 1

ПРИМІЩЕННЯ	Площа приміщення, м ² , при місткості сховища	
	до 150 ліжок	від 151 до 300 ліжок
1. Для хворих (на одного переховуваного): при висоті приміщень 3 м при висоті приміщень 2,5 м	1,9 2,2	1,6 2,2
2. Оперечно-перев'язочна	20	25
3. Передопераційно-стерилізаційна	10	12
4. Буфетна з приміщенням для розігріву їжі	16	20
5. Санітарна кімната для дезінфекції суден та зберігання покидьків у контейнерах	7	10
6. Для медичного і обслуговуючого персоналу (на одного переховуваного)	0,5	0,5
Примітка. Норми площі приміщень для хворих прийняті з урахуванням розташування лікарських ліжок: 80% у два яруси та 20% в один ярус в приміщеннях заввишки 3м; 60% у два яруси та 40% в один ярус в приміщеннях заввишки 2,5 м.		

2.3 Висоту приміщень сховищ слід приймати відповідно до вимог використання їх у мирний час, але не більше 3,5 м. При висоті приміщень від 2,15 до 2,9 м слід передбачати двох'ярусне розташування нар, а при висоті 2,9 м і більше – трьох'ярусне. У сховищах установ охорони здоров'я при висоті приміщення 2,15 м і більше приймається двох'ярусне розташування нар (ліжок для нетранспортабельних хворих).

При техніко-економічному обґрунтуванні допускається використовувати під сховища приміщення, висота яких за умов їх експлуатації у мирний час не менше 1,85 м. У цьому випадку приймається однарусне розташування нар.

2.4 Місця для сидіння у приміщеннях слід передбачати розміром 0,45х0,45 м на одного чоловіка, а місця для лежання – 0,55х1,8 м. Висота лавок першого ярусу повинна бути 0,45м, нар другого ярусу – 1,4 м, третього ярусу – 2,15 м від підлоги. Відстань від верхнього ярусу до перекриття або виступаючих конструкцій повинна бути не менше 0,75 м.

Кількість місць для лежання повинно дорівнювати:

20% місткості споруди при двох'ярусному розташуванні нар;

30% місткості споруди при трьох'ярусному розташуванні нар.

2.5 Ширину проходів та коридорів слід приймати згідно з таблицею 2.

Таблиця 2

НОРМОВАНІ ВЕЛИЧИНИ	Відстань, м, у сховищах, розміщених	
	на підприємствах	при лікувальних установах
1. Ширина проходів на рівні лавок для сидіння між: – поперечними рядами (при кількості місць у ряду не більше 12) – поздовжніми рядами і торцями поперечних рядів – поздовжніми рядами (при кількості місць у ряду не більше 20 та при односторонньому виході)	0,7 0,75	– –
2. Відстань між лікарняними ліжками при: – двох'ярусному розташуванні – однарусному розташуванні	– –	1 0,6
3. Наскрізні проходи між рядами: – поперечними – поздовжніми	0,9 1,2	– –
4. Ширина проходів між рядами ліжок	–	1,3
5. Ширина коридорів	1,0	2,5
Примітка. Поздовжній ряд приймається за стороною будинку з більшою, а поперечний – з меншою кількістю розбивочних осей.		

2.6 На підприємствах з числом працюючих у найбільш багаточисельній зміні 600 чол. і більше в одному із сховищ слід передбачати приміщення для пункту керування підприємством або замість пункту керування належить обладнати телефонну та радіотрансляційну точки для зв'язку з місцевим штабом цивільної оборони.

Пункт керування слід розміщувати у сховищах, які мають, як правило, захищене джерело електропостачання.

Робочу кімнату та кімнату зв'язку пункту керування необхідно розташовувати поблизу одного із виходів і відділяти від приміщень для переховуваних перегородками, які не горять.

Загальну кількість працівників, які працюють у пункті керування підприємством, слід приймати до 10 чол., норму площі на одного працюючого – 2 м².

На окремих великих підприємствах число працюючих на пункті керування допускається збільшувати до 25 чол.

2.7 Опорядження основних та допоміжних приміщень сховищ необхідно передбачати у відповідності з вимогами будівельних норм в залежності від призначення приміщень, але не більше покращеного опорядження. Оштукатурювання стелі та стін приміщень, а також облицювання стін керамічною плиткою не дозволяється.

Поверхню стін приміщень сховищ лікувальних закладів слід затирати цементним розчином під пофарбування масляною фарбою світлих кольорів з матовою поверхнею.

В операційно-перев'язочних, операційних та пологових будинках підлоги слід покривати дозволеними до використання синтетичними матеріалами світлих тонів.

Приміщення допоміжного призначення

2.8 Площі допоміжних приміщень сховищ рекомендується приймати згідно з додатком 3, а допоміжних приміщень для персоналу АЕС повинні складати (крім наведених у таблиці 3.1 додатка 3):

- приміщення для дозконтролю – не більше 6 м²;
- роздягальня та приміщення для брудного одягу – 6-8 м²;
- роздягальня та приміщення для чистого одягу – 6-8 м²;
- духова – не менше 6 м².

Фільтровентиляційне обладнання слід розміщувати у фільтровентиляційних приміщеннях (ФВП), розташованих біля зовнішніх стін. Розміри ФВП необхідно визначати в залежності від габаритів обладнання і площі, необхідної для його обслуговування. Протипилові фільтри у системах вентиляції електроручними вентиляторами повинні мати захисний екран, який виключає можливість прямого опромінювання обслуговуючого персоналу. Товщина захисних екранів і стін ФВП, суміжних з внутрішніми приміщеннями сховищ, повинна бути не менше величин, вказаних у таблиці 3.

Таблиця 3

Розрахункова повітроподача, м ³ /год	300	400-600	700-900	1000-4000	5000-9000	10000-15000
Товщина стін (екранів), мм:						
залізобетонних (бетонних)	50	80	100	170	200	250
армоцегляних	120	120	120	250	250	400

2.9 Санітарні вузли слід проектувати роздільними для чоловіків та жінок. Кількість санітарних приладів приймається згідно з таблицею 4.

Таблиця 4

САНІТАРНІ ПРИЛАДИ	Кількість чоловік на один прилад у сховищах, розміщених	
	на підприємствах	при лікувальних установах
1. Наземна чаша (або унітаз) в туалетах для жінок	75	50
2. Наземна чаша (або унітаз) і пісуар (або 0,6 м лоткового пісуару) в туалетах для чоловіків (два прилади)	–	100
3. Санітарний прилад для медичного і обслуговуючого персоналу	–	20
4. Умивальники при санітарних вузлах (не менше одного на санітарний вузол)	200	100

Ширина проходу між двома рядами кабін вбиралень або між рядами кабін та розташованих напроти них пісуарів повинна дорівнювати 1,5 м, а між рядами кабін вбиралень і стінкою або перегородкою – 1,1 м. У сховищах, в яких є санпропускники:

- у душових площею під одну сітку ширину проходу приймати 0,9 х 0,9 м;
- ширина проходу між рядом кабін та стінкою повинна становити 1 м.

Душові, як правило, слід обладнувати проточними електронагрівачами (типу ЕВАН).

2.10 Приміщення для дизель-електричної станції (ДЕС) слід розташовувати біля зовнішньої стіни будинку, відокремлюючи його від інших приміщень протипожежною перегородкою I типу.

Входи у ДЕС зі сховища повинні бути обладнані тамбуром з двома герметичними дверима, які відчиняються в напрямку входу у сховище.

2.10.1 При чисельності переховуваних до 150 чол. приміщення для зберігання продуктів слід приймати площею 5 м². На кожні 150 переховуваних понад 150 чол. площа приміщення збільшується на 3 м².

Кількість приміщень для зберігання продуктів харчування слід приймати з розрахунку одне приміщення на 600 чоловік. Приміщення слід розташовувати розосереджено у різних місцях сховища. Не допускається розташовувати вказані приміщення біля санітарних вузлів та медичних кімнат. Приміщення обладнуються стелажми заводського або індивідуального виготовлення. Висоту стелажів до виступаючих частин перекриття слід передбачати не менше 0,5 м. Вхідні двері приміщень для зберігання продовольчих товарів повинні бути суцільними, без порожнин, оббиті покрівельною оцинкованою сталлю на висоту 0,5 м, на дверях передбачити встановлення замків.

2.10.2 Дренажні станції перекачки слід розмішувати за лінією герметизації сховищ. При вході у станцію повинен бути передбачений тамбур з двома герметичними дверима, які відчиняються у бік станції.

Під підлогою станції необхідно передбачати резервуар для приймання та відкачування дренажних вод. Вхід до резервуару – через люк у підстанції.

2.10.3 Двері в електрощитову повинні бути протипожежними, з межею вогнестійкості 0,6 год і отвором розміром 0,8 х 1,8 м, відчинятися назовні і мати замки, що самі замикаються, та відмикаються без ключа з внутрішнього боку приміщення.

2.10.4 Приміщення балонної слід передбачати у сховищах з трьома режимами вентиляції. За вибухопожежною і пожежною небезпекою воно відноситься до категорії Д. Сполучення балонної із суміжними приміщеннями необхідно передбачати через тамбур з протипожежними дверима, які відчиняються назовні.

2.10.5 Приміщення дозконтролю обладнуються необхідними приладами, лавками і забезпечуються всіма необхідними засобами для надання першої медичної допомоги.

Роздягальня та приміщення для брудної та чистої одежі обладнуються лавками, вішалками, шафами. Обладнується місце для прийому документів та цінних речей.

2.10.6 Душова обладнується прохідними душовими кабінами розміром 0,9 х 0,9 м. Допускається обладнання душової тупиковими кабінами за умови забезпечення достатнього промивання підлоги у проході біля кабін. Підлогу душової необхідно покривати дозволеними до використання синтетичними матеріалами та обладувати решітками.

Відводиться місце для ємкості з 2%-вим водним розчином монохлораміну.

Захищені входи та виходи

2.11 Розміри отворів та проходів у приміщеннях, які пристосовуються під сховища, повинні задовольняти вимоги цих норм та інших нормативних документів, які пред'являються до приміщень у залежності від їх призначення у мирний час.

Кількість входів слід приймати згідно з додатком 1 в залежності від місткості сховища та кількості переховуваних, які припадають на один вхід, але не менше двох входів. При місткості сховища до 300 чол. допускається влаштовувати один вхід, при цьому другим входом повинен бути аварійний тунель розміром 1,2 х 2 м і з дверним прорізом розміром 1,2 х 2,0 м.

2.12 Кількість виходів із виробничих будинків у сховища, які розташовані за межами цих будинків, визначається аналогічно входам у сховища. Загальна ширина виходів із будинку повинна бути не менше сумарної ширини входів у сховище. При цьому допускається приймати як вихід із будинку поряд із

звичайними виходами підйомно-поворотні ворота для транспорту, обладнані пристроями для автоматичного та ручного відкривання. При входах слід влаштовувати водозбірні приямки.

Підйомно-поворотні ворота для транспорту без влаштування в них ручного відкривання при розрахунку шляхів евакуації з будинку не враховуються.

2.13 Входи слід передбачати з протилежних боків сховищ з врахуванням напрямку руху основних потоків людей: з території підприємства, з незахищених приміщень підвалів, з першого поверху виробничих та інших будинків через самостійну сходову клітку, з загальних сходових кліток, які не мають виходів із пожежонебезпечних приміщень.

Конструктивно-планувальні рішення входів, піднесених над поверхнею та вбудованих у перші поверхні сховищ, повинні забезпечувати необхідний захист від проникаючої радіації та виключати можливість прямого попадання випромінювання у приміщення, які захищаються. Для цього слід передбачати влаштування у входах поворотів під кутом 90° або екранів проти дверних прорізів з перекриттями між екранами і сховищами. Захисна товщина екранів та перекриттів приймається із розрахунку на радіаційний вплив.

2.14 У будинках входи у приміщення, які пристосовуються під сховища, допускається влаштовувати через загальні сходові клітки при відсутності у цих приміщеннях складів горючих матеріалів, гардеробних і майстерень з ремонту одягу та взуття.

При наявності у приміщеннях, які пристосовуються під сховища, спалимих матеріалів, гардеробних та майстерень з ремонту одягу і взуття вихід на перший поверх слід передбачати через окремі сходові клітки, що ведуть до першого поверху, а також допускається використовувати для виходу загальну сходову клітку, влаштовуючи для цих приміщень окремі виходи назовні, відокремлені від решти частин сходової клітки глухими негорючими огорожувальними конструкціями з протипожежними перегородками I типу.

Вбудовані сховища, які використовуються у мирний час під складські приміщення, повинні мати не менше одного входу з території підприємства.

2.15 Для сховищ місткістю 300 чол. і більше слід передбачати влаштування при одному із входів тамбура-шлюзу. Для сховищ місткістю від 300 до 600 чол. включно влаштовується однокамерний, а у сховищах більшої місткості двокамерний тамбур-шлюз.

Для сховищ місткістю понад 600 чол. замість двокамерного тамбура-шлюзу допускається влаштування при входах однокамерних тамбурів-шлюзів.

Площу кожної камери тамбура-шлюзу при ширині дверного прорізу 1,2 м слід приймати 8 м^2 , а при ширині 1,2 м – 10 м^2 .

У зовнішній і внутрішній стінах тамбура-шлюзу слід передбачати захисно-герметичні двері, що відповідають класу захисту сховища, які повинні відчинятися назовні у напрямку виходу людей зі сховища.

У сховищах лікувальних закладів місткістю до 200 чол. влаштовується однокамерний, а при більшій місткості – двокамерний тамбур-шлюз.

2.16 Усі входи у сховища, крім тих, які обладнані тамбурами-шлюзами, повинні обладнуватись тамбурами.

Двері у тамбурах слід передбачати: у зовнішній стіні – захисно-герметичні, що відповідають класу захисту сховища і типу входу, у внутрішній стіні – герметичні. Двері повинні відчинятися за ходом евакуації людей.

Вхід у камеру розширення з приміщень у межах контуру герметизації необхідно обладнувати двома герметичними віконницями, а з приміщення ДЕС – однією.

Вхідні отвори, що використовуються у мирний час та обладнані захисно-герметичними та герметичними дверима, повинні заповнюватись дверима з урахуванням вимог норм з проектування будинків і споруд та протипожежних норм.

2.17 Сумарну ширину сходових спусків у вході слід приймати у 1,5 раза, а пандусів – в 1,1 раза більше сумарної ширини дверних отворів.

Уклон сходових маршів слід приймати не більше $1 : 1,5$, а пандусів – $1 : 6$.

Ширина тамбура-шлюзу, ширина і довжина тамбура та передтамбура при двостулкових дверях повинні бути на 0,6 м більше ширини дверного полотна.

У сховищах лікувальних закладів слід приймати ширину передтамбура, тамбура-шлюзу – 2,5 м, тамбура – 2,0 м; довжину тамбура та тамбура-шлюзу 4 – 4,5 м, передтамбура – 2,0 м.

2.18 Приміщення, які пристосовуються під сховища, повинні мати один аварійний (евакуаційний) вихід.

У сховищах місткістю 600 чол. і більше один із виходів слід обладнувати як аварійний (евакуаційний) у вигляді тунелю внутрішнім розміром 1,2 x 2 м. При цьому виходити із сховища у тунель необхідно через тамбур, обладнаний захисно-герметичними і герметичними дверима розміром 1,2 x 2,0 м.

Тунель аварійного виходу, сумісного зі входом у сховище, допускається передбачати для розміщення однокамерного тамбура-шлюзу.

В окремо розташованих сховищах допускається один із входів, розташованих поза зоною можливих завалів, проектувати як аварійний вихід.

Аварійні виходи слід розташовувати, як правило, вище рівня ґрунтових вод. Перевищення відмітки рівня ґрунтових вод відносно підлоги аварійного виходу допускається приймати не більше 0,3 м, а у аварійному виході, сумісному зі входом, – не більше 1,0 м.

В умовах високого рівня ґрунтових вод допускається аварійний вихід проектувати через покриття у вигляді захищеної шахти без підхідного тунелю. При суміщенні шахтного аварійного виходу зі входом слід передбачати сходовий спуск. Висота оголовка шахти визначається розрахунком.

2.19 У сховищах місткістю до 600 чол. допускається передбачати аварійний вихід у вигляді вертикальної шахти з захисним оголовком. При цьому аварійний вихід повинен з'єднуватись із сховищем тунелем. Внутрішні розміри тунелю та шахти повинні бути 0,9 x 1,3 м.

Вихід зі сховища у тунель повинен обладнуватись захисно-герметичними і герметичними віконницями, які встановлюються відповідно з зовнішньої і внутрішньої сторін стіни.

2.20 Аварійні шахтні виходи слід обладнувати захищеними оголовками, висоту яких $h_{ог}$ необхідно приймати 1,2 або 0,5 м у залежності від віддалення оголовка від будинку.

Віддалення оголовків в залежності від висоти і типу будинку приймається згідно з таблицею 5.

Таблиця 5

БУДИНКИ	Відстань від будинку до оголовка, м, при $h_{ог}$, м	
	0,5	1,2
Виробничі одноповерхові	0,5 Н	0
Виробничі багатоповерхові	Н	0,5 Н
Адміністративно-побутові корпуси, житлові будинки	Н	0,5 Н + 3
Примітка. У таблиці 5 наведена висота будинку Н, м.		

При віддаленні оголовків на відстані менше вказаних у таблиці 5 їх висоту слід приймати за інтерполяцією між величинами 0,5 и 1,2 м або 1,2 м і висотою оголовка у межах контуру зруйнованого будинку $h_{ог}=0,15 Н$ для виробничих багатоповерхових і $h_{ог}=0,25 Н$ для адміністративно-побутових і житлових багатоповерхових будинків.

У стінах оголовка заввишки 1,2 м слід передбачати прорізи розміром 0,6 x 0,8 м, які обладнані жалюзійними ґратами, що відчиняються всередину. При висоті оголовка менше 1,2 м у покритті слід передбачати металеві ґрати, які відчиняються униз, розміром 0,6 x 0,6 м.

За умов стисненої міської забудови при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні допускається у входах, сумісних з аварійними виходами, передбачати оголовки з улаштуванням в них сходових маршів (спусків) та захисно-герметичних і герметичних дверей розміром 0,8 x 1,8 м. У цьому випадку улаштування тамбура при виході із сховища у тунель не передбачається.

При відстані від будинку до відкритої частини аварійного виходу більше висоти будинку допускається замість захищеного оголовка влаштовувати сходовий спуск з поверхні землі.

2.21 Входи та аварійні виходи повинні бути захищені від атмосферних опадів та поверхневих вод.

Павільйони, які захищають входи від атмосферних опадів, повинні виконуватись з легких негорючих матеріалів.

Конструктивні вирішення

2.22 Конструкції приміщень, які пристосовуються під сховища, повинні забезпечувати захист переходуваних від дії ударної хвилі, іонізуючого випромінювання, світлового випромінювання та теплової дії при пожежах, бути герметичними.

2.23 Для сховищ слід приймати перекриття за балочною схемою з опиранням балок (ригелів) на колони, а також безбалочні перекриття. Застосування несучих внутрішніх поздовжніх та поперечних стін допускається при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні.

2.24 Ділянки залізобетонних стін, які не засипані ґрунтом і виступають над поверхнею землі або прилеглі до незахищених підвалів, а також стіни у місцях примикання входів і незасипаного покриття при товщині їх 50 см і менше повинні мати термоізоляційний шар згідно з таблицею 6.

Таблиця 6

ТЕРМОІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ	Термоізоляційний шар, см, при товщині залізобетонних стін і покриттів, см				
	50	40	30	20	10
Шлак котельний або доменний	7	10	15	20	30
Керамзит, цегляна кладка	8	11	17	22	32
Шлакобетон, керамзитобетон, пісок сухий	9	12	20	25	35
Бетон важкий	10	20	35	40	50
Ґрунт рослинний	15	25	35	45	55

2.25 Конструктивну схему вбудованих сховищ слід вибирати з урахуванням конструкцій будинку (споруди), у який вбудовується сховище, та на основі техніко-економічної оцінки об'ємно-планувальних вирішень з використання приміщень у мирний час. Рекомендується використовувати каркасну схему.

Безкаркасна схема допускається при відповідному обґрунтуванні.

2.26 Конструктивні вирішення сполучень елементів каркаса надземної частини будинків з конструкціями вбудованих сховищ повинні передбачати, як правило, вільне обпирання надземних конструкцій будинків на покриття вбудованого сховища.

Для забезпечення просторової жорсткості каркасу надземної частини будинку, яка будується заново, при дії експлуатаційних навантажень допускається влаштування "стиків за жорсткою схемою" каркаса надземної частини з покриттям сховищ, розрахованих на зруйнування надземних конструкцій при особливому сполученні навантажень та збереженні при цьому міцності та герметичності.

2.27 При проектуванні сховищ слід передбачати використання типових збірних залізобетонних конструкцій.

Для сховищ IV класу допускається використання типових залізобетонних конструкцій промислового та цивільного призначення з необхідним підсиленням.

При розташуванні основи сховищ нижче або на рівні ґрунтових вод фундаментну плиту слід проектувати з монолітного залізобетону.

Зовнішні стіни сховищ, підлога яких розташована нижче рівня ґрунтових вод на 2 м і нижче, допускається проектувати з збірних залізобетонних конструкцій з влаштуванням надійної гідроізоляції.

У випадку, якщо відмітка підлоги сховища нижче рівня ґрунтових вод більше ніж на 2 м, фундаментну плиту та зовнішні стіни слід проектувати з монолітного залізобетону з обклеювальною гідроізоляцією, передбачаючи індустриальні методи їх будівництва та безперервне укладання бетоної суміші при бетонуванні.

У зоні можливого затоплення несучі конструкції сховищ слід проектувати з монолітного залізобетону з обклеювальною гідроізоляцією.

2.28 У найбільш напружених місцях згинальних та позacentрово стиснених залізобетонних елементів необхідно передбачати багаторядну поперечну арматуру з кроком 10-15d.

2.29 Покриття слід проектувати, як правило, збірними та збірно-монолітними, які забезпечують надійний зв'язок покриття із стінами, виготовленими із збірних залізобетонних елементів, шляхом зварювання закладних деталей або випусків арматури завдовжки 30-35d стержнів, а зі стінами з кам'яних

(бетонних) матеріалів – шляхом встановлення анкерів. Вузли сполучення повинні замонолічуватися бетоном.

2.30 Стіни необхідно проектувати із збірних залізобетонних панелей, бетонних блоків, монолітного залізобетону та інших будівельних матеріалів, які задовольняють вимоги міцності, а також інші вимоги, які пред'являються до підземних частин будинків та споруд.

При проектуванні стін із збірних конструкцій необхідно передбачати заповнення швів між стіновими панелями та закладку їх у паз фундаментної плити бетоном або розчином. У водонасичених ґрунтах заповнення швів та закладання панелей необхідно проводити водонепроникним бетоном (розчином) на безусадному або на цементі, який розширяється та самонапружується, чи на портландцементі з ущільнювальними добавками.

Місця сполучення стін (кути примикання, перерізу), виконані із кам'яних матеріалів і бетонних блоків, слід підсилювати арматурою класу А-І у вигляді окремих стержнів або сіток.

При проектуванні зовнішніх стін вбудованих у перший поверх сховищ слід використовувати монолітний залізобетон або комплексні конструкції, які складаються з монолітного залізобетону та кам'яної кладки, розташованої з зовнішнього боку.

2.31 Колони та фундаменти слід проектувати із збірного або монолітного залізобетону. При розташуванні основи споруди на 0,5 м вище найвищого рівня ґрунтових вод слід використовувати стрічкові (під стіни) і стовпчасті (під колони) фундаменти.

У водонасичених ґрунтах, складних гідрогеологічних умовах рекомендується застосовувати фундаменти у вигляді суцільної плити з монолітного залізобетону.

Для стін та колон піднесених, окремо розташованих та вбудованих у перші поверхи сховищ допускається використовувати монолітні залізобетонні стрічкові фундаменти, які розташовані у двох взаємно перпендикулярних напрямках.

2.32 Сполучення несучих стін і колон з покриттями та фундаментами повинні забезпечувати просторову жорсткість сховищ при монтажних розрахункових навантаженнях.

2.33 Перегородки слід проектувати армоцегляними, із збірного залізобетону, з бетону на порожнистих заповнювачах та інших вогнетривких матеріалів. Конструкції перегородок та їх кріплення до стін, колон і покриттів слід проектувати з урахуванням дії інерційних навантажень та можливих деформацій елементів покриттів та вертикальних осідань стін та колон при дії розрахункового навантаження.

2.34 У бетонній підготовці підлоги приміщень для зберігання продовольчих товарів слід передбачати укладку сітки з сталевого дроту діаметром 1,5-2,5 мм з розміром чарунки не більше 12 x 12 мм. У місцях сполучення бетонної підготовки підлоги з огорожувальними конструкціями приміщень сітку слід заводити на висоту 0,5 м від підлоги та штукатурити цементним розчином.

2.35 Захист вхідних прорізів слід передбачати за допомогою захисно-герметичних та герметичних воріт, дверей та віконниць, які розробляються відповідно до норм.

2.36 На вводах комунікацій, які забезпечують зовнішні зв'язки цього приміщення, пристосованого під сховище, з іншими, а також функціонування систем внутрішнього обладнання після дії розрахункового навантаження слід передбачати компенсаційні пристрої.

Проектування компенсаційних пристроїв та дверних прорізів необхідно виконувати з урахуванням можливості осідання споруди на 15 см.

Гідроізоляція та герметизація

2.37 Гідроізоляцію сховищ слід проектувати відповідно до вимог норм СНіП з проектування гідроізоляції підземних частин будинків та споруд. Ступінь допустимого зволоження огорожувальних конструкцій сховищ слід приймати в залежності від призначення приміщень, які використовуватимуться у мирний час, але не нижче II категорії.

Для гідроізоляційних покриттів слід вибирати матеріали, які мають високу адгезію, значний опір розриву, водо- та пилонепроникність, найбільше відносне подовження, а при наявності агресивних ґрунтових вод – стійкість до їх дії.

У сховищах гідроізоляція виконує роль герметика конструкцій.

У вбудованих сховищах, розташованих під приміщеннями, у яких вода зливається безпосередньо на підлогу (душові, кухні і т.ін.), передбачається застосовувати підсилену гідроізоляцію з високими міцнісними характеристиками.

Для сховищ, які розташовані у водонасичених ґрунтах, незалежно від коефіцієнта фільтрації ґрунту слід робити обклеювальну гідроізоляцію.

Підлога приміщень сховищ, розташованих у водонасичених ґрунтах, повинна мати уклон 1-2% в бік лотків, а останні – 2-3% в бік водозбирача, з якого вода повинна відкачуватись насосом (у сховищах без ДЕС – ручним насосом).

Класифікація гідроізоляції сховищ залежить від способу досягнення водонепроникнення та захисту конструкцій в залежності від виду та характеру дії води на частину споруди, що ізолюється, від місця розташування гідроізоляції у споруді та виду використовуваних гідроізоляційних матеріалів.

2.38 У сховищах, які розташовані у водонасичених ґрунтах та у зонах можливого затоплення, гідроізоляцію з рулонних матеріалів та окремих листів необхідно розраховувати виходячи з умови забезпечення водонепроникнення після дії розрахункових навантажень.

При проектуванні вказаних сховищ слід визначати зони можливого виникнення тріщин в огорожувальних конструкціях та ширину їх розкриття при найбільш несприятливих розрахункових випадках дії навантаження. Конструкцію гідроізоляційного покриття слід визначати з урахуванням можливого деформування його без розриву та втрати ізоляційних властивостей.

2.39 Розрахункова величина деформації, a_T , см, за якою матеріал гідроізоляції деформується без розриву, визначається за формулою

$$a_T = \frac{2K_{\text{и}}E_{\text{и}}\epsilon_{\text{и}}^2\delta}{R_{\text{м}} + qf_{\text{и}}}, \quad (1)$$

де $K_{\text{и}}$ – коефіцієнт, який залежить від співвідношення фізико-механічних властивостей гідроізоляційних матеріалів та мастики, МПа (кгс/см²), який приймається за таблицею 7;

$E_{\text{и}}$ – модуль деформації гідроізоляційного матеріалу, МПа, який приймається за таблицею 8;

$\epsilon_{\text{и}}$ – відносне подовження гідроізоляційного матеріалу, МПа, яке приймається за таблицею 8;

$R_{\text{и}}$ – розрахунковий опір гідроізоляційного матеріалу розтягу, МПа (кгс/см²), який приймається за таблицею 8;

δ – товщина гідроізоляційного матеріалу, см;

$R_{\text{м}}$ – розрахунковий опір мастики зсуву, МПа (кгс/см²), який приймається за таблицею 8;

q – розрахункове навантаження на гідроізоляцію, МПа (кгс/см²);

$f_{\text{и}}$ – коефіцієнт тертя піску гідроізоляційного покриття, який приймається за таблицею 9.

Таблиця 7

Відношення показників фізико-механічних властивостей матеріалів $\frac{\delta R_{\text{и}}}{R_{\text{м}}}$	1	1 – 2	2
Коефіцієнт $K_{\text{и}}$	0,67	1	1,4

Таблиця 8

ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ	Розрахункові опори R_H , МПа – над ризикою, модуль деформації E_M , МПа – під ризикою, при часі зростання навантаження, м.с.							
	до 6	8	10	20	40	60	100	150
1. Полівінілхлоридний пластикат при $\epsilon_H = 0,2$	$\frac{24}{140}$	$\frac{23}{120}$	$\frac{22}{114}$	$\frac{18}{92}$	$\frac{15}{72}$	$\frac{14}{70}$	$\frac{13}{66}$	$\frac{12}{60}$
2. Полівінілхлоридний пластикат при $\epsilon_H = 0,1$	$\frac{30}{30}$	$\frac{28,5}{29,5}$	$\frac{27,5}{29}$	$\frac{25,5}{27}$	$\frac{24}{22}$	$\frac{23}{21,5}$	$\frac{22}{21}$	$\frac{21,5}{20,5}$
3. Листовий поліетилен при $\epsilon_H = 0,2$	$\frac{15,5}{79}$	$\frac{14,3}{74}$	$\frac{13,5}{71}$	$\frac{12,2}{63}$	$\frac{11,5}{59,5}$	$\frac{11,2}{56}$	$\frac{10,8}{55}$	$\frac{10,7}{54}$
4. Ізол у 3 шари при $\epsilon_H = 0,1$	$\frac{5,4}{56}$	$\frac{5,0}{52}$	$\frac{4,6}{50}$	$\frac{4,0}{43}$	$\frac{3,6}{34}$	$\frac{3,2}{32}$	$\frac{2,8}{30}$	$\frac{2,4}{28}$
5. Ізол у 4 шари при $\epsilon_H = 0,08$	$\frac{7,2}{88}$	$\frac{6,7}{82}$	$\frac{6,2}{78}$	$\frac{5,4}{68}$	$\frac{4,6}{55}$	$\frac{4,2}{51}$	$\frac{3,9}{49}$	$\frac{3,6}{45}$
6. Ізол у 5 шарів при $\epsilon_H = 0,08$	$\frac{8,9}{112}$	$\frac{8,3}{104}$	$\frac{7,8}{98}$	$\frac{7,0}{83}$	$\frac{6,0}{78}$	$\frac{5,4}{65}$	$\frac{4,8}{58}$	$\frac{4,5}{54}$
7. Бризол у 3 шари при $\epsilon_H = 0,08$	$\frac{6,1}{63}$	$\frac{5,6}{58}$	$\frac{5,3}{56}$	$\frac{4,5}{48}$	$\frac{3,7}{38}$	$\frac{3,5}{36}$	$\frac{3,3}{34}$	$\frac{3,1}{32}$
8. Бризол у 5 шарів при $\epsilon_H = 0,08$	$\frac{9,9}{1260}$	$\frac{9,3}{1170}$	$\frac{8,9}{1100}$	$\frac{7,9}{935}$	$\frac{6,7}{880}$	$\frac{6,1}{730}$	$\frac{6,4}{660}$	$\frac{5,1}{610}$
9. Бризол у 4 шари при $\epsilon_H = 0,08$	$\frac{8,1}{990}$	$\frac{7,5}{920}$	$\frac{7,0}{880}$	$\frac{6,1}{765}$	$\frac{5,2}{620}$	$\frac{4,7}{575}$	$\frac{4,4}{560}$	$\frac{4,1}{510}$
10. Мастика БКС. R_M	17,5	17,5	17,5	13	9,8	8,0	6,2	5,2

Примітка. При проміжних значеннях часу зростання навантаження значення R_H , R_M та ϵ_H допускається приймати за інтерполяцією.

Таблиця 9

МАТЕРІАЛ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНОГО ПОКРИТТЯ	Коефіцієнт тертя $f_{\text{и}}$ піску при його зерновому складі та вологості, %			
	середньозернистого		крупнозернистого	
	G=0	G < 0,5	G=0	G < 0,5
Полівінілхлоридний пластикат	0,5	0,4	0,55	0,43
Листовий поліетилен	0,42	0,36	0,45	0,38
Ізол та бризол	0,52	0,4	0,6	0,45

Примітка. Для глинистих та суглинистих ґрунтів коефіцієнт $f_{\text{и}}$ допускається приймати як для середньозернистих пісків при вологості $G < 0,5$.

2.40 Максимальна ширина розкриття тріщин в місцях сполучення залізобетонних конструкцій не повинна перевищувати 0,5 см.

У випадках, коли значення $a_{\text{т}}$ будуть менше максимальної ширини розкриття тріщини у конструкції споруди, необхідно передбачати використання гідроізоляційних матеріалів з більш високими характеристиками міцності, збільшувати число шарів гідроізоляційного покриття або передбачати місцеве підсилення гідроізоляції у зоні утворення тріщин.

Розрахунок гідроізоляції на відрив по вертикальній поверхні при осіданні споруди під дією навантаження виконується за формулою

$$df_{\text{и}} \leq R_{\text{м}}, \quad (2)$$

де $R_{\text{м}}$, q , $f_{\text{и}}$ – те саме, що і у формулі (1).

2.41 Вводи інженерних комунікацій повинні бути доступними для їх огляду та ремонту з внутрішнього боку сховища. Допускається об'єднання їх, при цьому групування вводів слід виконувати з урахуванням вимог відповідних норм. На вводах водопостачання та теплопостачання, а також випусках каналізації слід передбачати всередині сховища встановлення запірної арматури.

Закладні частини для вводів кабелів, повітроводів, труб водопроводу та теплопостачання і для випусків каналізації слід влаштовувати у вигляді металевих патрубків з навареними у середній їх частині фланцями. Встановлення закладних частин в огорожувальні конструкції слід передбачати, як правило, до бетонування.

2.42 Закладні частини для кріплення захисно-герметичних та герметичних дверей (віконниць) і вводів інженерних комунікацій слід проектувати з урахуванням навантажень від дії ударної хвилі. По периметру закладних частин дверей слід передбачати встановлення штуцерів з кроком 0,5 м для нагнітання крізь них розчину на цементі, що розширюється.

У закладних (трубчастих) частинах після укладання кабелів електропостачання та зв'язку повинна передбачатися заливка вільного простору кабельною мастикою. В інших вводах вільний простір всередині закладних частин слід заповнювати ущільнювальними прокладками.

2.43 Експлуатаційний підпір повітря при режимі фільтровентиляції повинен передбачатися 5 Н/м^2 (кгс/м^2). При режимі чистої вентиляції підпір повітря у сховище слід забезпечувати за рахунок перевищення припливу над витяжкою, величина підпору повітря при цьому не нормується.

У проекті на плані споруди вказуються всі лінії герметизації сховища та засоби, які забезпечують герметизацію у входах та місцях проходів комунікацій.

Протирадіаційні укриття

Об'ємно-планувальні вирішення

2.44 У складі ПРУ слід передбачати приміщення для розташування переховуваних (основні), санітарного вузла, вентиляційної та для зберігання забрудненого верхнього одягу (допоміжні).

У неканалізованих укриттях місткістю до 20 чол. допускається передбачати приміщення для виносної тари.

Протирадіаційні укриття для установ охорони здоров'я повинні мати такі основні приміщення: для розміщення хворих та видужуючих, медичного та обслуговуючого персоналу, процедурну (перев'язочну), буфетну та пости медсестер.

Розміщення хворих, медичного та обслуговуючого персоналу слід передбачати у роздільних приміщеннях, за винятком постів чергового персоналу. У ПРУ лікарень хірургічного профілю слід додатково передбачати операційно-перев'язочну и передопераційну палати. Для тяжкохворих слід передбачати санітарну кімнату.

Протирадіаційні укриття для інфекційних хворих слід проектувати за індивідуальним завданням, передбачаючи окреме розташування хворих за видами інфекцій та виділяючи за необхідності приміщення для окремих боксів.

2.45 Норму площі підлоги основних приміщень у ПРУ на одного чоловіка слід приймати згідно з 2.2 даного розділу.

Норми площі приміщень ПРУ для закладів охорони здоров'я слід приймати згідно з таблицею 10.

2.46 При проектуванні ПРУ, які розташовані у загальноосвітніх школах та дитячих садках-яслах, слід приймати норми площі, крім постів для медсестер, за поз. 17-19 таблиці 10, при цьому учнів-підлітків 12 років і старшого віку слід відносити до категорії дорослих, решту – до категорії дітей.

2.47 Висоту приміщень ПРУ у заново проєктованих будинках слід приймати відповідно до норм проєктування приміщень, які використовуються у мирний час, але не менше 1,9 м від відмітки підлоги до низу виступних конструкцій перекриття (покриття).

Для укриттів, які обладнуються в існуючих будинках і спорудах, слід приймати:

- триярусне розташування нар при висоті приміщень 2,8 – 3 м;
- двоярусне розташування нар при висоті приміщень 2,2 – 2,4 м.

При розташуванні ПРУ в підвалах, під підлогами, гірничих виробках, печерах, погребях та інших заглиблених приміщеннях при їх висоті 1,7 – 1,9 м слід передбачати одноярусне розташування нар. Норма площі підлоги основних приміщень ПРУ на одного переховуваного приймається 0,6 м².

Основні приміщення укриттів обладнуються місцями для лежання та сидіння.

Місця для лежання повинні складати не менше 15% при одноярусному, 20% при двоярусному і 30% при триярусному розташуванні нар загальної кількості місць в укритті. Місця для лежання слід приймати розміром 0,55 x 1,8 м.

Пости медичних сестер слід передбачати з розрахунку один пост на 100 хворих середньої важкості.

2.48 Вимоги до санітарних вузлів приймаються згідно з 2.9 цих норм. Кількість наземних чаш (унітазів), пісуарів та умивальників для ПРУ на підприємствах і у житлових районах слід приймати згідно з другою графою таблиці 4 цих норм.

Для ПРУ установ охорони здоров'я, які мають хворих середньої і легкої важкості, медичний та обслуговуючий персонал, норми, вказані у поз. 1 і 2 другої графи таблиці 4, слід приймати, зменшуючи у 1,5 раза, а вказані у поз. 3 і 4 – приймати за третьою графою.

У ПРУ допускається проектувати санітарний вузол з розрахунку забезпечення 50% чоловік. Для решти використання санітарних приладів слід передбачати у сусідніх з укриттям приміщеннях.

Площу приміщення для виносної тари слід приймати не більше 1 м².

2.49 У ПРУ, що мають вентиляцію з механічним спонуканням, слід передбачати вентиляційні приміщення, розміри яких визначаються габаритами обладнання і площею, яка необхідна для його обслуговування.

При ручному приводі вентилятора протипилові фільтри повинні мати захисний екран, який виключає можливість прямого опромінювання обслуговуючого персоналу.

Товщина захисних екранів і стін вентиляційних приміщень, суміжних з приміщеннями для переховуваних, приймається за таблицею 3.

2.50 Приміщення для зберігання забрудненого вуличного одягу слід передбачати при одному з виходів і відділяти від приміщень для переховуваних протипожежними перегородками I типу.

Загальна площа їх визначається з розрахунку не більше 0,07 м² на людину. Приміщення обладнується лавами, вішалками.

В укриттях місткістю до 50 чол. замість приміщення для забрудненого одягу допускається передбачати влаштування при входах вішалок, які розміщуються за завісами.

2.51 Кількість входів у ПРУ слід передбачати в залежності від місткості згідно з додатком 1, але не менше двох входів завширшки 0,8 м.

Таблиця 10

ПРИМІЩЕННЯ	Площа приміщень, м ² , при кількості ліжок (місць)			Додаткові вказівки
	200-400	401-600	601-1000	
А. Лікарні, клініки, госпіталі та медсанчастини				
1. Для розміщення хворих (на одного переховуваного): – тяжкохворих при висоті приміщення 3 м і більше – тяжкохворих при висоті приміщення 2,5 м – одужуючих	1,9 2,2 1	1,9 2,2 1	1,9 2,2 1	
2. Операційно-перев'язочна	25	30	40	Тільки у лікарнях хірургічного профілю
3. Передопераційно–стерилізаційна	12	12	24	
4. Процедурна–перев'язочна	20	30	40	
5. Буфетна з приміщеннями для підігріву їжі	20	30	40	–
6. Пост медичних сестер	2	2	2	Кількість постів визначається у завданні на проектування
7. Для розміщення медичного та обслуговуючого персоналу (на одного переховуваного)	0,5	0,5	0,5	–
8. Санітарна кімната (для миття суден, пелюшок та зберігання покидьків)	10	14	20	Тільки для тяжкохворих
9. Окремі приміщення боксів з тамбуром та санвузлом	11	11	11	Тільки в інфекційних лікарнях. Кількість боксів визначається завданням на проектування
Б. Пологові будинки та дитячі лікарні				
10. Для розміщення хворих, вагітних, породілей			Згідно з поз. 1 розд. А	
11. Операційно–перев'язочна	36	–	–	–
12. Передпологова палата	20	–	–	Тільки у пологових будинках
13. Пологова палата	20	–	–	
14. Дитяча кімната (на кожну дитину)	0,6	–	–	
15. Буфетна, пости медичних сестер, приміщення для медичного та обслуговуючого персоналу, санітарна кімната			Згідно з поз. 5–8 розд. А	
16. Білизняна для дводобового запасу білизни	6	–	–	Тільки у пологових будинках
В. Лікувально–оздоровчі заклади				
17. Для відпочиваючих (на одного переховуваного) – дорослого – дитини	0,5 1	0,5 1	0,5 1	
18. Процедурна–перев'язочна: – дорослого – дитини	20 16	25 20	30 25	
19. Буфетна і пости медичних сестер			Згідно з поз. 5 та 6 розд. А	
Г. Заклади, які не мають ліжкового фонду				
20. Для робітників і службовців (на одного переховуваного)	0,5	0,5	0,5	–

При місткості укриття до 50 чол. допускається обладнання одного входу, при цьому другим евакуаційним виходом повинен бути люк розміром 0,6 х 0,9 м з вертикальною драбиною або отвір розміром 0,7 х 1,5 м із спеціальним пристроєм для виходу.

Загальну ширину входів для мирного часу у приміщеннях, пристосованих під протирадіаційні укриття, слід приймати з розрахунку не менше 0,6 м на 100 чол., які працюють у приміщеннях.

Конструктивні вирішення

2.52 Зовнішні огорожувальні конструкції ПРУ повинні забезпечувати захист переховуваних від ураження іонізуючим випромінюванням при радіоактивному зараженні місцевості і від дії ударної хвилі згідно з додатком 1.

Ступінь захисту людей від іонізуючих випромінювань при радіаційному зараженні місцевості слід визначати розрахунком згідно з вказаним у завданні на проектування коефіцієнтом захисту ПРУ.

2.53 Прорізи у зовнішніх огорожувальних конструкціях, які не використовуються для входу або виходу з укриття, слід замурувати під час переведу приміщень на режим укриття з урахуванням умови $\beta = \frac{f}{V} \leq 0,06$ додатка 1.

Вага 2 м² мурування повинна відповідати аналогічній вазі огорожувальних конструкцій або бути не менше величини, яка визначається розрахунком по зменшенню випромінювання з урахуванням заданого коефіцієнта захисту укриття.

2.54 Вікна надземних приміщень, які розташовані за межею зони дії ударної хвилі та пристосовані під ПРУ, слід замурувати на висоту не менше 1,7 м від відмітки підлоги. У верхній частині вікна (прорізу) допускається залишати отвір заввишки 0,3 м, який повинен розташовуватися вище місць для лежання не менше як на 0,2 м.

2.55 Для запобігання отруєнню радіаційними опадами основних приміщень укриттів необхідно на незамуrowаних частинах вікон передбачати влаштування завіс. В ПРУ слід передбачати влаштування у вікнах приміщень, суміжних з укриттям і розташованих над ним, пристроїв для навішування завіс або для встановлення легких навісних віконниць (щитів), які виключають попадання радіоактивних опадів у вказані приміщення.

2.56 Підвищення захисних властивостей ПРУ, які розташовані у підвалах, під підлогами, надземних житлових, громадських та інших будинках або спорудах, слід передбачати шляхом:

- влаштування пристінних екранів з каменю або цегли, укладання мішків з ґрунтом та ін. біля зовнішніх стін надземних приміщень на висоту 1,7 м від відмітки підлоги;
- обвалування виступних частин стін підвалів (льохів) на повну висоту;
- укладання додаткового шару ґрунту на перекриття та встановлення у зв'язку з цим підтримуючих прогонів (балок) та стояків;
- закладання зайвих прорізів в огорожувальних конструкціях та встановлення стінок-екранів у входах (в'їздах).

Усі перелічені заходи повинні проводитись у період переведу приміщень на режим укриття.

Обладнання приміщень фільтровентиляційної та встановлення в ній обладнання проводиться за-вчасно.

2.57 У входах у ПРУ повинні встановлюватись звичайні двері. При цьому у зоні можливих слабких зруйнувань необхідно передбачати засоби для затримування дверного полотна у відчиненому положенні у момент дії ударної хвилі. Двері оббиваються покрівельним залізом та ущільнюються у місцях примикання полотна до дверних коробок. Для запобігання заносу радіоактивних речовин на вході до укриття влаштовується піддон з водою (за можливості проточною) для дезактивації взуття.

2.58 Для захисту входів в укриття, розташованих на першому поверсі будинку або у заглиблених спорудах з заїздом для автотранспорту, слід передбачати стінки-екрани.

Вага 1 м² екрана повинна бути не менше ваги 1 м² зовнішньої і стіни укриття або визначатися за розрахунком на зменшення випромінювання.

Місце встановлення стінки-екрана визначається умовами експлуатації, а відстань від вхідного прорізу до екрана повинна бути на 0,6 м більше ширини полотна дверей (воріт).

Розміри стінки-екрана у плані слід призначати з умови послаблення та мінімального попадання через входи випромінювання у приміщення.

Висота стінки-екрана повинна бути не менше 1,7 м від відмітки підлоги. Допускається влаштування стінки-екрана з місцевих матеріалів.

2.59 Захист переховуваних від іонізуючих випромінювань, що проникають через входи, допускається також здійснювати влаштуванням на входах поворотів на 90° , при цьому товщина стіни, розташованої проти входу, визначається розрахунком.

3 НАВАНТАЖЕННЯ ТА ВПЛИВИ

Навантаження та їх сполучення

3.1 Огороджувальні та несучі конструкції сховищ слід розраховувати на особливе поєднання навантажень, що складається з постійних, тимчасових навантажень та статичного навантаження еквівалентного дії динамічного навантаження від дії ударної хвилі (еквівалентне статичне навантаження).

Конструкції повинні бути, крім того, перевірені розрахунком з урахуванням найбільш несприятливих сполучень навантажень або відповідних їм зусиль при експлуатації приміщень сховищ у мирний час, а також на виникаючі зусилля та збереження герметичності сховищ при можливих осіданнях окремих навантажених опор (колон) сховищ від експлуатаційного навантаження надземної частини будинку або споруди.

3.2 Розрахункові сполучення навантажень визначаються відповідно до вимог діючих норм по навантаженнях та впливах (СНіП 2.01.07-85 "Навантаження та впливи").

Постійне навантаження на сховища від конструкцій на верхніх поверхах будинків або споруд при розрахунку на особливе сполучення навантажень слід визначати згідно з додатком 1.

3.3 При розрахунках на особливе сполучення навантажень розрахункове значення еквівалентного статичного постійного та тимчасового тривалого навантаження слід множити на коефіцієнт сполучення 1.

При проектуванні сховищ, які будуються у сейсмічних районах, розрахунок на сейсмічний вплив не виконується.

Динамічні навантаження від дії ударної хвилі

3.4 Динамічне навантаження на елементи конструкцій визначається умовами дії ударної хвилі на укриття в залежності від заглиблення їх у ґрунт та гідрогеологічних умов (рисунок 1).

Приймається одночасне навантаження усіх конструкцій. При цьому динамічне навантаження R_p приймається рівномірно розподіленим по площі та прикладеним нормально до поверхні конструкції.

3.5 Динамічне вертикальне навантаження R_1 на покриття вбудованих укриттів (схеми а-к) при розташуванні над ними приміщень з площею прорізів у огорожувальних конструкціях 10% та більше або з легкоруйнівними конструкціями окремо розташованих укриттів та тунелів аварійних виходів слід приймати рівним тиску по фронту ударної хвилі ΔP відповідно до додатка 1.

Для покриттів сховищ, вбудованих у цегляні та панельні будинки, при розташуванні над ними приміщень з площею прорізів у огорожувальних конструкціях менше 10% величину ΔP слід множити на коефіцієнт 0,9.

Динамічне вертикальне навантаження R_1 на покриття сховищ, розташованих під технічним підвалом (схема к), а також горизонтальне навантаження R_4 на стіни, що відокремлюють укриття від приміщень підвалів, не захищених від ударної хвилі (схема б), слід приймати рівним тиску у фронті ударної хвилі ΔP , помноженому на коефіцієнт 0,7 при розташуванні над підвалами приміщень з площею прорізів в огорожувальних конструкціях менше 10% і на коефіцієнт 0,8 при площі прорізів 10% і більше або при розташуванні над підвалом (підпіллям) приміщень з легкоруйнівними конструкціями*.

* Тут і далі під легкоруйнівними конструкціями слід приймати зовнішні огорожувальні конструкції, вага 1 м^2 яких не перевищує 1 кН.

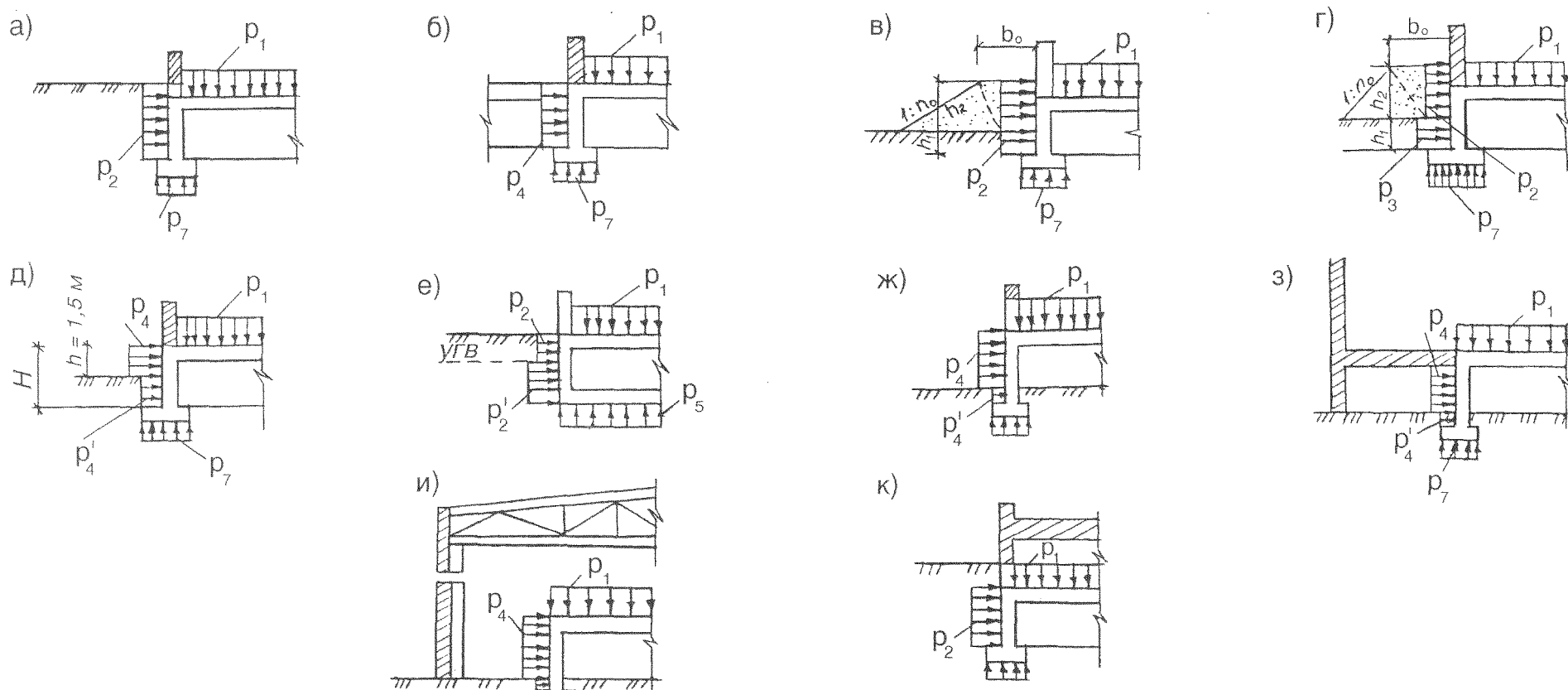


Рисунок 1 – Схеми прикладання динамічних навантажень на конструкції

а, б – відповідно при повному заглибленні вбудованого сховища і з примиканням до приміщення підвалу, не захищеному від ударної хвилі; в, г – при неповному заглибленні сховищ, які обваловані ґрунтом, з виносом бровки укосу на відстань b_0 відповідно більше (в) та менше (г) відношення $(h_1 + h_2) n_0^{-1}$; д – при неповному заглибленні сховища з відкритими ділянками стін ($h < 1,5$ м); е – при повному заглибленні сховища та при рівні ґрунтових вод вище відмітки підлоги сховища; ж, з, – для сховищ, вбудованих у перші поверхи будинків, при суміщенні стін сховища та будинку; и – з примиканням стін до внутрішніх приміщень будинку при розташуванні сховища всередині об'єму поверху; к – при розташуванні сховища під підвальними приміщеннями.

3.6 Динамічне горизонтальне навантаження P КПа, яке передається через ґрунт на елементи зовнішніх стін (схеми а, в, г, к), слід приймати за формулою

$$P_2 = K_{\sigma} \Delta P, \quad (3)$$

де K_{σ} – коефіцієнт бічного тиску, що приймається за таблицею 11;

ΔP – тиск по фронту ударної хвилі, КПа, приймається згідно з додатком 1.

При наявності даних інженерних вишукувань слід приймати $K_{\sigma} = 0,4$ для пісків з ступенем вологості $G \leq 0,5$ та $K_{\sigma} = 0,6$ для глини з показником текучості $0,75 < J_L < 1$.

Таблиця 11

Характеристика ґрунтів у відповідності з нормами на проектування основ будинків та споруд	Коефіцієнт K_{σ}
Піщані з ступенем вологості $S_r < 0,8$; супіски з консистенцією $J_L < 1$; суглинки та глини з показниками текучості $J_L < 0,75$	0,5
Водонасичені ґрунти (нижче рівня ґрунтових вод); піски з ступенем вологості $S_r > 0,8$; супіски, суглинки і глини з показниками текучості $J_L > 1$	1

3.7 При рівні горизонту ґрунтових вод вище відмітки підлоги укриття (схема е) динамічне горизонтальне навантаження на елементи зовнішніх стін, розташованих вище рівня горизонту ґрунтових вод, слід визначати за формулою (3) з коефіцієнтом K_{σ} для неводонасичених ґрунтів, помноженому на коефіцієнт 1,2.

Динамічне горизонтальне навантаження на стіни, розташовані нижче рівня горизонту ґрунтових вод, слід визначати за формулою (3) з коефіцієнтом K_{σ} для водонасичених ґрунтів.

Примітка. Збільшення навантажень на зовнішні стіни, які розташовані нижче рівня горизонту ґрунтових вод, враховується коефіцієнтом $K_{\sigma} = 1$.

3.8 Динамічне горизонтальне навантаження P , КПа, на елементи зовнішніх стін укриття слід визначати за формулою

$$P_3 = K_{\sigma} K_{\text{від}} \Delta P, \quad (4)$$

де $K_{\text{від}}$ – коефіцієнт, що враховує відбиття ударної хвилі за таблицею 12;

$K_{\sigma} \Delta P$ – позначення ті самі, що у формулі (3).

Таблиця 12

Уклон укосів обвалування	1 : 5	1 : 4	1 : 3	1 : 2
Коефіцієнт $K_{\text{від}}$	1,0	1,1	1,2	1,3

3.9 Динамічне горизонтальне навантаження P_4 для ділянок зовнішніх стін, необвалованих та підвищених над поверхнею землі, які безпосередньо сприймають навантаження від ударної хвилі (схема д, ж), слід визначати з урахуванням ефекту обтікання споруди ударною хвилею.

При висоті виступних частин стін укриття над поверхнею землі 1,5 м і менше (схема д) динамічне навантаження слід визначати:

а) для окремо розташованих та вбудованих укриттів у будинки, стіни яких мають площу прорізів 10% і більше, за формулою;

$$P_4 = \Delta P + \frac{2,5 \Delta P^2}{\Delta P + 7,2}; \quad (5)$$

б) для вбудованих укриттів у будинки, стіни яких мають площу отворів менше 10%, за формулою

$$P_4 = 2 \Delta P + \frac{6 \Delta P^2}{\Delta P + 7,2}. \quad (6)$$

При висоті виступних частин стін над поверхнею землі більше 1,5 м динамічне навантаження на стіни окремо розташованих та вбудованих укриттів (схема к) слід визначати за формулою (6).

Для стін вбудованих укриттів, які знаходяться за огорожувальними конструкціями першого поверху будинку (схеми з, и), динамічне навантаження слід приймати:

- при площі прорізів стін будинку від 10 до 50% – за формулою (5);
- при площі прорізів більше 50%, а також для стін укриттів, які знаходяться за легкоруйнівними конструкціями, – за формулою (6);

– при площі отворів менше 10% – за формулою

$$P_4 = P_1 + \frac{2,5P_1^2}{P_1 + 7,2}, \quad (7)$$

де $P_1 = 0,9 \Delta P$.

Динамічне горизонтальне навантаження P'_4 , КПа яке передається крізь ґрунт (схеми д, ж, з, и), слід визначати за формулою

$$P'_4 = K_6 P_4, \quad (8)$$

де K_6 – коефіцієнт бічного тиску, який приймається за таблицею 11;

P_4 – навантаження на ділянки стін і стіни, не обваловані ґрунтом, КПа.

При типовому проектуванні для вбудованих у перші поверхи укріттів розрахункове навантаження на стіни слід приймати: для укріттів, які знаходяться за цегляними, блочними та панельними огорожувальними конструкціями, – за формулою (5), за легкоруйнівними конструкціями – за формулою (6).

3.10 Динамічне навантаження P_5 на суцільну фундаментну плиту (схема е) на основі з нескільких ґрунтів і за умови, що товщина шару ґрунту під фундаментною плитою дорівнює або більше величини заглиблення споруди у ґрунт, слід приймати рівною тиску по фронту ударної хвилі ΔP .

При товщині шару нескілького ґрунту від низу фундаментної плити до скелі менше величини заглиблення споруди динамічне навантаження P_5 слід приймати рівним величині тиску у фронті ударної хвилі ΔP , помноженої на коефіцієнт 1,2.

3.11 Динамічне вертикальне навантаження на колони, внутрішні та зовнішні стіни слід визначати розрахунком у залежності від площі навантаження і динамічного навантаження на покриття, яке визначається за 3.5 цих норм.

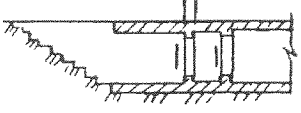
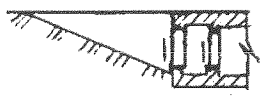
Динамічне навантаження P_7 на стрічкові окремо розташовані фундаменти слід визначати розрахунком в залежності від динамічного вертикального навантаження на стіни, колони та площі фундаментів.

3.12 Динамічне горизонтальне навантаження на ділянки зовнішніх стін укріттів у місцях розташування входів і на перші (зовнішні) захисно-герметичні двері (ворота) слід визначати в залежності від типу входу, його розташування і приймати рівним величині тиску у фронті ударної хвилі ΔP , помноженої на коефіцієнт K_v , який приймається згідно з таблицею 13.

Таблиця 13

ВХІД	СХЕМА ВХОДУ	Коефіцієнт K_v укріттів класів		
		II	III	IV
1. З підвалів, не захищених від ударної хвилі		0,8	0,8	0,8
2. Наскрізний з перекритою ділянкою проти вхідного отвору		1	1,1	1,2
3. З приміщень першого поверху у сховища, розташовані у підвальному або цокольному поверху		$\frac{1}{2,7}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1}{2,2}$
4. На сходових клітках при вході у сходову клітку з вулиці для сховищ, розташованих у підвальному або цокольному поверху		$\frac{2,5}{2,7}$	$\frac{2,2}{2,5}$	$\frac{2}{2,2}$

Закінчення таблиці 13

ВХІД	СХЕМА ВХОДУ	Коефіцієнт K_v укриттів класів		
		II	III	IV
5. Тупиковий без оголовка або з легким (руйнівним) павільйоном		2,7	2,5	2,2
6. З апареллю		3	2,7	2,3

Примітка 1. Над рискою наведені дані для входів з приміщень першого поверху та сходових кліток з площею отворів від 10 до 50%, під рискою – з площею отворів більше 50%, а також для входів з приміщень з легкоруйнівними конструкціями.

Примітка 2. Для входів з приміщень з площею отворів огорожувальних конструкцій менше 10% коефіцієнт входу слід приймати рівним 90 % коефіцієнтів входів з приміщень з площею отворів від 10 до 50%.

Примітка 3. При типовому проектуванні в разі відсутності у завданні на проектування даних про отвори їх площу в огорожувальних конструкціях слід приймати більше 50%.

3.13 Динамічне навантаження на внутрішні боки тамбурів шлюзів слід приймати рівним динамічному навантаженню на зовнішні стіни укриття у місці розташування входу, помноженому на коефіцієнт 0,8.

Динамічне навантаження на внутрішні стіни тамбурів входів слід приймати:

- для укриттів II и III класів – 25 КПа (0,25 кгс/см²);
- для укриттів IV класу – 15 КПа (0,15 кгс/см²).

3.14 Динамічні навантаження від ударної хвилі запливання на конструкції аварійного виходу, запроектованого у вигляді захищеного оголовка з шахтою і тунелем, а також на ділянку стіни у місці примикання виходу слід приймати рівними величині тиску по фронту ударної хвилі ΔP , помноженому на коефіцієнт 1,6.

Динамічні навантаження від ударної хвилі запливання на конструкції аварійного виходу (повітрозабірного каналу), запроектованого у вигляді захищеного оголовка з шахтою, а також на ділянку стіни у місці примикання шахти, слід приймати рівними величині тиску у фронті ударної хвилі ΔP , помноженій на коефіцієнти:

- для сховищ II и III класів – 1,65;
- для сховищ IV класу – 1,8.

3.15 Динамічне навантаження від ударної хвилі запливання на стіни, покриття і підлогу аварійного (евакуаційного) виходу, запроектованого у вигляді похилого спуску і тунелю, слід приймати рівним величині тиску у фронті ударної хвилі ΔP , помноженій на коефіцієнт K_v , який приймається згідно з таблицею 13.

Еквівалентні статичні навантаження

3.16 Еквівалентне статичне навантаження на згинальні та позакентрово стиснуті (схема а) елементи залізобетонних конструкцій покриттів сховищ при розрахунку їх на згин та поперечну силу слід приймати рівним динамічному навантаженню за 3.5. цих норм, помноженому на коефіцієнт динамічності K_d . При цьому коефіцієнти динамічності при розрахунку конструкцій елементів покриттів за несучою спроможністю на згинальний момент слід приймати згідно з таблицею 14, при розрахунку на поперечну силу – за тією самою таблицею із збільшенням їх на 10% для окремо розташованих сховищ.

Еквівалентне статичне навантаження при визначенні величини поздовжньої сили для позакентрово стиснутих елементів перекриття слід приймати рівним динамічному навантаженню, яке визначається згідно з 3.6-3.9 цих норм, помноженому на коефіцієнт динамічності $K_d = 1,0$.

Таблиця 14

РОЗРАХУНКОВІ УМОВИ	КЛАС АРМАТУРНОЇ СТАЛІ	Коефіцієнт K_d для покриттів сховищ				
		окремо розташованих	вбудованих у приміщення з площею отворів, %			розташованих під технічними підвалами
			менше 10	10-50	більше 10	
Граничний стан першої групи	A-I, A-II, A-III, A-IV, Bp-I, B-I	1,2	1	1,1	1,2	1
Граничний стан другої групи	A-I, A-II, A-III, A-IV, Bp-I, B-I	1,8	1,2	1,4	1,8	1,2

Примітка 1. Граничний стан першої та другої груп прийнятий згідно з 4.2 і 4.3 цих норм.

Примітка 2. Для покриттів сховищ, вбудованих у будинки (споруди) з легкоруйнівними конструкціями, динамічний коефіцієнт K_d приймається як для окремо розташованих сховищ.

Примітка 3. При типовому проектуванні вбудованих сховищ площа отворів у будинках приймається більше 50%.

3.17 Вертикальне еквівалентне статичне навантаження при розрахунку центрально та позацентрово стиснутих (схема б) стояків рам, колон і внутрішніх стін слід приймати рівним динамічному навантаженню, визначеному згідно з 3.12 цих норм та помноженому на коефіцієнт динамічності K_d , що приймається за таблицею 15.

Примітка. Для позацентрово стиснутих елементів залізобетонних конструкцій першої та другої груп граничного стану це навантаження приймається згідно з нормами з проектування бетонних та залізобетонних конструкцій (СНіП 2.03.01-84).

Таблиця 15

УМОВИ РОЗТАШУВАННЯ СХОВИЩ	Коефіцієнт K_d для сховищ	
	вбудованих	окремо розташованих
1. На основах із нескількох ґрунтів при розташуванні фундаменту вище рівня ґрунтових вод	1,0	1,2
2. На основах із нескількох ґрунтів при розташуванні фундаменту нижче рівня ґрунтових вод	1,2	1,4
3. На скельних основах	1,4	1,8

3.18 Вертикальне еквівалентне статичне навантаження на зовнішні стіни від дії ударної хвилі на покриття слід приймати рівним вертикальному динамічному навантаженню, що визначається за 3.5 цих норм.

Розрахунок кам'яних зовнішніх стін за граничним станом першої групи, до яких примикають (а не спираються) покриття, проводиться на поздовжню силу від навантаження, яке припадає безпосередньо на горизонтальний переріз стіни, і від навантаження з примикаючого покриття завширшки 1 м, яке прикладається на відстані 4 см від внутрішньої поверхні стіни.

При розрахунку зовнішніх стін слід враховувати, що вертикальне та горизонтальне еквівалентне статичне навантаження діють одночасно.

3.19 Горизонтальне еквівалентне статичне навантаження при розрахунку залізобетонних згинальних елементів та позацентрово стиснутих (схема а) елементів зовнішніх стін визначають за формулою

$$q_e = P_{\max} K_d K_o, \quad (9)$$

де $P_{\max}$ – динамічне горизонтальне навантаження, КПа, яке визначається згідно з 3.5-3.9 цих норм;

K_d – коефіцієнт динамічності, який приймається при розрахунку на згинальний момент за таблицею 16, а при розрахунку на поперечну силу – згідно з тією самою таблицею, але зі збільшенням на 10%;

K_o – коефіцієнт, який враховує збільшення тиску на стіни за рахунок горизонтальної складової масової швидкості часток ґрунту, затухання хвилі стиску з глибиною і зниження тиску за рахунок руху споруди та деформації стін. Для заглиблених та обвалованих

стін значення коефіцієнта K_0 приймається рівним 0,8 при розрахунку за граничним станом першої групи та 1 – за граничним станом другої групи. Для необвалованих стін і стін, які розташовані у водонасичених ґрунтах, коефіцієнт K_0 приймається рівним 1.

Таблиця 16

РОЗРАХУНКОВІ УМОВИ	КЛАС АРМАТУРНОЇ СТАЛІ	Коефіцієнт K_d для стін				
		заглиблених, обвалованих та таких, що примикають до приміщень підвалів (схеми а, б, в, г, е, к)	суміщених з зовнішніми стінами першого або цокольного поверхів (схеми ж, з)	які знаходяться всередині приміщень з площею отворів, % (схеми ж, з)		
				менше 10	10-50	більше 10
Граничний стан першої групи	A-I, A-II, A-III, A-IV, Bp-I, B-I	1	1,3	1	1,1	1,3
Граничний стан другої групи	A-I, A-II, A-III, A-IV, Bp-I, B-I	1,2	1,7	1,2	1,4	1,7

Примітка 1. Для стін сховищ, які знаходяться всередині приміщень з легкоруйнівними конструкціями, коефіцієнти динамічності K_d приймаються ті самі, що і для стін сховищ, які знаходяться всередині приміщень з площею отворів більше 50%.

Примітка 2. При типовому проектуванні вбудованих у перший поверх сховищ площу отворів у спорудах слід приймати більше 50%.

3.20 Горизонтальне еквівалентне статичне навантаження на позацентрово стиснуті (схема б) залізобетонні стіни, а також на кам'яні стіни слід приймати:

- для обвалованих стін та стін, які примикають до приміщень підвалів, не захищених від ударної хвилі, – рівним динамічному навантаженню, що визначається за 3.5-3.8 цих норм, з коефіцієнтом динамічності K_d , що дорівнює 1;
- для стін, розташованих нижче рівня ґрунтових вод (схема е), та необвалованих стін (схеми д, з, и), – рівним динамічному навантаженню, яке визначається за 3.7 и 3.9 цих норм, помноженому на коефіцієнт динамічності $K_d = 1,7$, для кам'яних стін без поздовжньої арматури – $K_d = 2$.

3.21 Вертикальне еквівалентне статичне навантаження на стрічкові та окремо розташовані фундаменти слід приймати рівним динамічному навантаженню, яке визначається згідно з 3.11 цих норм, помноженому на коефіцієнт динамічності K_d , визначений згідно з таблицею 15.

При розрахунку суцільних фундаментних плит вертикальне еквівалентне статичне навантаження слід приймати рівним динамічному навантаженню, яке визначається за 3.10 цих норм, помноженому на коефіцієнт динамічності K_d , який приймається згідно з таблицею 17.

Таблиця 17

Умови розміщення фундаментної плити	Коефіцієнт K_d для сховищ	
	вбудованих	окремо розташованих
1. На нескельних ґрунтах при розрахунку за граничним станом першої групи	1	1
2. На водонасичених ґрунтах при розрахунку за граничним станом другої групи	1,2	1,2
3. На скельних ґрунтах	1	1

3.22 Оголовки аварійних виходів, піднесених над поверхнею землі, слід розраховувати на горизонтальне еквівалентне статичне навантаження, яке дорівнює тиску у фронті ударної хвилі ΔP , помноженому на коефіцієнт динамічності $K_d = 2$.

При розрахунку оголовків на зсув та перекидання динамічне навантаження слід приймати рівним:

- на стіну, повернуту до вибуху, – за формулою (5);
- на тильну стіну – $1,3 \Delta P$;
- на покриття та бокові стіни – $1,25 \Delta P$.

3.23 Еквівалентне статичне навантаження на зовнішні стіни у місцях розташування входів, на стіни тамбурів-шлюзів і тамбурів, на огорожувальні конструкції аварійних виходів та захисно-герметичні двері слід приймати рівним динамічному навантаженню, яке визначається згідно з 3.12, 3.13, 3.14, 3.15 цих норм, помноженому на коефіцієнт динамічності K_d згідно з таблицею 18.

Для огорожувальних конструкцій аварійних виходів наскрізного та тупикового типів коефіцієнт динамічності слід приймати $K_d = 1,3$.

Таблиця 18

ВХОДИ	Коефіцієнт динамічності K_d для елементів входу			
	стіл в місцях примикання входів	стіл тамбурів-шлюзів	стіл тамбурів	захисно-герметичних дверей
1. З підвалів, не захищених від ударної хвилі, та з приміщень першого поверху з площею отворів менше 10%	1,2	1,2	1	1,3
2. Наскрізний з перекритою ділянкою проти вхідного отвору	1,7	1,3	1,1	1,8
3. З приміщень першого поверху у сховище	$\frac{1,2}{1,6}$	$\frac{1,2}{1,3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1,3}{1,7}$
4. Із сходових кліток при вході у сходову клітку з вулиці	$\frac{1,4}{1,7}$	$\frac{1,2}{1,3}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{1,5}{1,8}$
5. Із сходових кліток з площею отворів менше 10% при вході у сходову клітку з вулиці	1,4	1,2	1	1,5
6. Тупиковий без оголовка або з легким (що руйнується) павільйоном	1,7	1,3	1,1	1,8
7. У піднесених над поверхнею відкритих зовнішніх стінах, а також вхід з апареллю	1,6	1,3	1	1,7
8. Аварійний вихід з вертикальною шахтою	1,7	–	1,1	1,8
Примітка. Над ризикою наведені дані для елементів входів у приміщення першого поверху та сходові клітки з площею отворів від 10 до 50%, під ризикою – з площею отворів більше 50%, а також для елементів входів до приміщень з легкоруйнівними конструкціями.				

3.24 Закладні деталі для закріплення дверей і віконниць повинні розраховуватися на еквівалентне статичне навантаження, прикладене перпендикулярно до площини стіни та спрямоване у бік, протилежний дії ударної хвилі. Величину цього еквівалентного статичного навантаження слід приймати для сховищ II та III класів 0,025 МПа (0,25 кгс/см²), для сховищ IV класу – 0,015 МПа (0,15 кгс/см²).

Внутрішні стіни розширювальних камер, розташованих за противибуховими пристроями, повинні розраховуватися на еквівалентне статичне навантаження, що дорівнює 0,02 МПа (0,2 кгс/см²), незалежно від класу сховища.

3.25 Стіни відкритих ділянок та підхідні тунелі входів на дію динамічного навантаження не розраховуються, вони перевіряються розрахунком на дію експлуатаційного навантаження та навантаження від ваги ґрунту.

Зроблені у входах наскрізного типу перекриття слід розраховувати на навантаження, прикладене знизу та яке дорівнює значенню тиску у фронті ударної хвилі, помноженому на коефіцієнт 0,2. Крім того, перекриття слід перевіряти розрахунком на навантаження від зруйнувань вище розташованих конструкцій, яке дорівнює 0,03 МПа (0,3 кгс/см²).

3.26 Тунелі аварійних виходів та входів, сумішених з аварійними виходами, на ділянках від гирла до захисно-герметичних дверей (віконниця) або противибухового пристрою слід розраховувати на два випадки:

- навантаження тільки зовні;
- результуюче – навантаження зовні та зсередини.

Величини еквівалентних статичних навантажень зовні визначаються за 3.16 – 3.20, а зсередини – за 3.22 цих норм. При цьому для тунелів, розташованих у ґрунті, необхідно враховувати пасивний опір ґрунту.

3.27 Еквівалентне статичне навантаження на конструкції ПРУ слід приймати згідно з додатком 1.

4 РОЗРАХУНОК БЕТОННИХ І ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

4.1 Розрахунок бетонних і залізобетонних конструкцій сховищ слід проводити відповідно до вимог СНіП 2.03.01-84, основних положень проектування будівельних конструкцій і основ, а також СНіП 2.01.07-85 "Навантаження та вплив" та цих норм.

Характеристика граничних станів

4.2 Розрахунок конструкцій сховищ на силові впливи проводиться за методом граничних станів – за втратою несучої спроможності (граничний стан першої групи) і повинен забезпечувати від:

- руйнування окремих елементів конструкцій у найбільш напружених перерізах;
- втрати стійкості форми окремими елементами конструкцій;
- руйнування конструкцій при сумісній дії силових факторів та несприятливих впливів зовнішнього середовища.

4.3 Розрахунок несучих конструкцій захисних споруд повинен виконуватись з урахуванням пружно-пластичних властивостей матеріалів – граничний стан першої групи (СНіП 2.03.01-84, п. 1.10).

Граничний стан конструкцій першої групи в пружно-пластичній стадії характеризується початком руйнування бетону стиснутої зони у найбільш напружених перерізах, розтягнута арматура при цьому перебуває у стадії розвитку непружних (пластичних) деформацій. Допускається виникнення залишкових переміщень та наявність у бетоні розтягнутої зони розкриття тріщин. За граничним станом першої групи розраховуються елементи основних несучих і огорожувальних конструкцій сховищ, тунелі аварійних виходів.

Граничний стан конструкцій другої групи за пружною стадією роботи арматури характеризується досягненням у розтягнутій арматурі напружень, які дорівнюють розрахунковому динамічному опору арматури, при цьому напруження у бетоні стиснутої зони, як правило, менше розрахункового динамічного призмового опору бетону.

Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничним станом другої групи забезпечує відсутність у них залишкових деформацій. За граничним станом другої групи слід розраховувати конструкції сховищ, розташованих у водонасиченому ґрунті.

4.4 Граничний стан першої та другої груп шарнірно обпертих згинальних та позакентрово стиснутих елементів нормується величиною K , що дорівнює відношенню прогину (переміщення) конструкції, який досягає до моменту f_i граничного стану $f_{\max}$ до величини пружного прогину (переміщення) конструкції f_0 , при якому напруження в арматурі розтягнутої зони досягає значення розрахункових динамічних опорів.

Для елементів, які розраховуються за граничним станом першої групи, слід приймати $K = 3$ та додержуватись умови $f_i < f_{\max}$, а для елементів, які розраховуються за граничним станом другої групи, – $K = 1$ та додержуватись умови $f_i < f_0$.

Величини прогинів конструкцій визначаються:

а) пружний прогин згинальних елементів f_0 , при якому напруження у стиснутій зоні досягає значень R_s^d , – за формулою

$$f_0 = \left(\frac{R_s^d}{E_s} + \frac{0,003M_p^d}{M_{\max}^d} \right) \frac{Sl_0^2}{h_0}, \text{ см}; \quad (10)$$

б) граничний прогин $f_{\max}$, при якому починається роздрібнення бетону на верхній грані стиснутої зони балочних елементів, – за формулою

$$f_{\max} = \frac{0,003}{h_0(\mu - \mu')} \frac{0,75 R_s^d}{R_s^d} Sl_0^2, \text{ см}; \quad (11)$$

в) граничний вигин $f'_{\max}$, при якому починається руйнування стиснутої зони позацентрово стиснутих елементів, – за формулою

$$f'_{\max} = \frac{0,003 \times 0,75 R_s^d b}{N + R_s^d A_s - S_{sc}^d A'_{sc}} S l_o^2, \text{ см}, \quad (12)$$

де R_s^d, R_{sc}^d – розрахунковий динамічний опір арматури розтягу (стиску), МПа (кгс/см²);

R_b^d – розрахункова динамічна призмова міцність бетону, МПа (кгс/см²);

E_s – модуль пружності арматури, МПа (кгс/см²);

A_s, A'_{sc} – площі розтягнутої (стиснутої) арматури, см²;

μ, μ' – коефіцієнти армування перерізу розтягнутої (стиснутої) арматури;

a' – відстань від рівнодіючої зусилля у стиснутій арматурі до ближньої грані перерізу, см;

h_o – робоча висота перерізу, см;

l_o – розрахункова довжина елементів, см;

b – ширина прямокутного перерізу, см;

N – поздовжнє стиснуте зусилля, Н (кгс);

S – коефіцієнт, який залежить від схеми завантаження елементів та умов на опорах, що приймається згідно з додатком 5;

M_p^d – згинальний момент, при якому напруження в арматурі досягає R_s^d , який визначається за формулою

$$M_{\max}^d = A_s R_s^d (h_o - 0,5 x^d) + A'_{sc} R_{sc}^d (0,5 x^d - a'), \quad (13)$$

$$\text{де } x^d = \frac{A_s \cdot R_s^d}{b \cdot R_b^d};$$

$M_{\max}^d$ – максимальний згинальний момент 10 Нм (кгс·м), який сприймається нормальним перерізом за умови $\xi^d = \xi_R^d$ і визначається для прямокутного перерізу за виразом

$$M_{\max}^d x = 0,5 b h_o^2 R_b^d, 10, 17 \text{ м (кгс/м)}.$$

4.5 Граничний стан першої групи елементів з затисненими опорами або нерозрізних згинальних та позацентрово стиснутих елементів нормується величиною кута розкриття тріщин у шарнірі пластичності, яка визначається за формулою

$$\varphi_{\max} = 0,035 + \frac{0,003}{\xi^d}. \quad (14)$$

При $\xi^d < 0,02 \varphi_{\max}^d$ φ приймається рівним 0,2 рад.,

де ξ^d – відносна висота стиснутої зони бетону, яка визначається за формулами:

для згинальних елементів

$$\xi^d = \mu \frac{R_s^d}{R_b^d}; \quad (15)$$

для позацентрово стиснутих елементів

$$\xi_N^d = \mu \frac{R_s^d}{R_b^d} + \frac{N}{b h_o R_b^d}; \quad (16)$$

μ – коефіцієнт армування перерізу розтягнутої зони, який визначається за формулою

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o}. \quad (17)$$

Міцність елемента при роботі його у пружно-пластичній стадії (граничний стан першої групи) забезпечується за умови

$$\varphi_i \leq \varphi_{\max} \quad (18)$$

де $\varphi_{\max}$ – величина кута розкриття тріщин у шарнірі пластичності від розрахункового навантаження із врахуванням коефіцієнта динамічності з переміщення.

Вплив на опір	Розрахунковий опір бетону та початкові модулі пружності при класі бетону за міцністю на стиск, МПа (кгс/см ²)									
	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
Стиск осьвий (призмova міцність) R_b , МПа (кгс/см ²)	8,5 (86,7)	11,5 (117)	14,5 (148)	17,5 (173)	19,5 (199)	22,0 (224)	25,0 (225)	27,5 (280)	30,0 (306)	33,0 (336)
Розтяг осьовий R_{bt} , МПа (кгс/см ²)	0,75 (7,65)	0,90 (9,18)	1,05 (10,7)	1,20 (12,2)	1,30 (13,3)	1,40 (14,3)	1,45 (14,8)	1,55 (15,8)	1,60 (16,3)	1,65 (16,8)
Модуль пружності бетону природного твердіння, МПа (кгс/см ²) $E_b \times 10^{-3}$	$\frac{23,0}{235}$	$\frac{27,0}{275}$	$\frac{30,0}{306}$	$\frac{32,5}{331}$	$\frac{34,5}{362}$	$\frac{36,0}{367}$	$\frac{37,5}{382}$	$\frac{39,0}{398}$	$\frac{39,5}{403}$	$\frac{40,0}{408}$
Модуль пружності бетону, що піддавався тепловій обробці при атмосферному тиску, МПа (кгс/см ²) $E_b \times 10^{-3}$	20,5 (209)	24,5 (245)	27,0 (275)	29,0 (296)	31,0 (316)	32,5 (332)	34,5 (347)	35,0 (357)	35,5 (362)	36,0 (367)

Примітка. Модуль пружності бетону, який піддавався тепловій обробці при атмосферному тиску, приймається рівним 0,9 E_b .

Матеріали та їх розрахункові характеристики

Бетон

4.6 Для збірних і монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій сховищ повинен прийматися важкий бетон середньої щільності більше 2000 кг/м^3 класу не нижче В15, а для колон і ригелів – не нижче В 22,5.

Бетонні блоки для стін заввишки 2,4 м слід передбачати класу не нижче В 12,5. Розчин для замурування швів збірних залізобетонних конструкцій приймати класу не нижче В 12,5, а для кладки стін – не нижче М 50.

4.7 При розрахунках конструкцій захисних споруд на еквівалентні статичні навантаження нормативний опір бетону осьовому стиску призм (призмova міцність) R_b та опір осьовому розтягу R_{bt} приймаються у відповідності з вимогами СНіП 2.03.01-84 з проектування бетонних та залізобетонних конструкцій. При цьому коефіцієнти безпеки по бетону при стиску γ_{bc} та розтягу γ_{bt} дорівнюють: $\gamma_{bc}=1,3$ та $\gamma_{bt}=1,5$. (СНіП 2.03.01-84, таблиця 11).

4.8 Розрахункові динамічні опори бетону у проєктованих конструкціях захисних споруд слід приймати рівними розрахунковим опорам бетону при розрахунку на еквівалентні статичні навантаження відповідно до таблиці 19, помноженим на коефіцієнт динамічного зміцнення бетону, що дорівнює:

- при розрахунку за граничним станом першої групи $\gamma_b^d=1,2$;
- при розрахунку за граничним станом другої групи $\gamma_b^d=1,3$.

4.9 Розрахункові опори бетону, вказані у таблиці 19, слід множити на коефіцієнти умов роботи бетону, які приймаються за таблицею 20.

Таблиця 20

Фактори, які обумовлюють введення коефіцієнтів умов роботи бетону	Коефіцієнти умов роботи бетону	
	умовні позначення	вельчини коефіцієнтів
1. Поперемінне заморожування та розморожування при експлуатації конструкцій у водонасиченому стані та розрахунковій зимовій температурі зовнішнього повітря:		
	нижче мінус 20 до мінус 40°C включно	γ_{b6} 0,85
	нижче мінус 5 до мінус 20°C включно	γ_{b6} 0,9
	мінус 5°C і вище	γ_{b6} 0,95
2. Поперемінне заморожування та розморожування в умовах експлуатації конструкцій при епізодичному водонасиченні при розрахунковій зимовій температурі зовнішнього повітря:		
	мінус 40°C і вище	γ_{b6} 1
3. Бетонні конструкції	γ_{b9}	0,9

4.10 Розрахунковий динамічний опір бетону зрізу слід приймати рівним розрахунковому опору бетону осьовому стиску (призмova міцність) R_b відповідно до таблиці 19, помноженому на коефіцієнт 0,25.

Арматура

4.11 Вибір арматурних сталей для залізобетонних конструкцій сховищ повинен провадитись з урахуванням вимог СНіП 2.03.01-84 на проектування бетонних та залізобетонних конструкцій та згідно з таблицею 21 цих норм.

Для закладних деталей та з'єднувальних накладок повинна застосовуватись прокатна вуглецева сталь класу С38/23 відповідно до норм на проектування сталевих конструкцій. При цьому коефіцієнт зміцнення сталі слід приймати $\gamma_{s3} = 1,4$ і коефіцієнт умов роботи $\gamma_{s1} = 1,1$.

Таблиця 21

Призначення арматури	Ступінь застосування	Клас арматури
1. Поздовжня робоча розтягнута та стиснута арматура, яка визначається розрахунком	Рекомендується Допускається	A-III, A-IV A-II
2. Поздовжня робоча стиснута арматура, яка визначається розрахунком	Рекомендується Допускається	A-III, A-IV A-II
3. Поперечна арматура, яка визначається розрахунком	Рекомендується Допускається	A-III, A-II A-I
4. Конструктивна арматура	Рекомендується Допускається	A-I, Bp-I A-II, B-I (при відсутності Bp-I)

4.12 При розрахунку залізобетонних конструкцій сховищ на еквівалентні статичні навантаження (за граничним станом першої групи) розрахункові опори робочої стержневої гарячекатаної арматури класів A-I, A-II і A-III, яка призначається для перерізів елементів, слід приймати чисельно рівними нормативним опорам арматурних сталей відповідно до норм з проектування бетонних та залізобетонних конструкцій, з урахуванням коефіцієнта надійності по арматурі γ_s , рівного 1. Розрахунковий опір арматурної сталі класу A-IV та дрітної арматури класу Bp-I визначається за нормативним опором з урахуванням коефіцієнта надійності по арматурі γ_s , рівного 1,1.

4.13 Розрахункові динамічні опори арматури R_s^d , R_{sw}^d , R_{sc}^d слід визначати за розрахунковими опорами, вказаними в таблиці 22 (СніП 2.03.01-84, стор. 25), помноженими на коефіцієнти динамічного зміцнення арматурної сталі, які наведені у таблицях 23, 29 (СніП 2.03.01-84, сторінки 25 та 28).

Розрахункові опори арматури класів A-I, A-II та A-III за таблицею 22 при розрахунку конструкцій на вигин слід множити на коефіцієнт умов роботи γ_{s4} , що дорівнює 1,0.

Розрахунок залізобетонних елементів

4.14 Розрахунок залізобетонних елементів укріплень повинен виконуватись згідно зі СніП 2.03.01-84.

4.15 При використанні у захисних спорудах попередньо напружених залізобетонних конструкцій граничне зусилля, яке відповідає розрахунковим динамічним характеристикам матеріалів при розрахунку на еквівалентні статичні навантаження, повинно мати величину, яка викликає виникнення тріщин в укріпленнях, більше на 25%.

У попередньо напружених конструкціях, які використовуються для сховищ, не дозволяється використовувати арматуру, для якої відносне подовження при розриві менше 4%. Попередньо напружені конструкції, у яких арматура не має зчеплення з бетоном, використовувати в укріпленнях не допускається.

Позацентрово стиснуті та згинальні елементи

4.16 Розрахунок позацентрово стиснутих та згинальних елементів на дію стискальної поздовжньої сили провадиться відповідно до вимог СніП 2.03.01-84.

4.17 Розрахунок з міцності перерізів згинальних елементів, похилих до поздовжньої осі елемента, виконується згідно зі СніП 2.03.01-84.

4.18 Використання згинальних елементів без поперечної арматури у конструкціях сховищ не допускається.

У протирадіаційних укріпленнях елементи без поперечної арматури слід розраховувати відповідно до вимог норм з проектування бетонних і залізобетонних конструкцій згідно зі СніП 2.03.01-84 з урахуванням додаткових навантажень.

4.19 Розрахунок на продавлювання виконується згідно зі СніП 2.03.01-84.

4.20 При встановленні значення F продавлюючої сили у межах піраміди продавлювання поперечної арматури розрахунок повинен провадитись за умов:

$$F \leq R_{sw}^d \cdot A_{sw}, \text{ т.с.}; \quad (19)$$

$$F \leq 1,4 R_{bt}^d \cdot U_m \cdot h_0, \text{ т.с.}, \quad (20)$$

де A_{sw} – сумарна площа перерізу поперечної арматури, яка перетинає бокові поверхні піраміди продавлювання;

R_{sw}^d – розрахунковий динамічний опір поперечної арматури;

U_m – середнє арифметичне значення величини верхньої та нижньої основ піраміди, яка утворилася при продавлюванні у межах робочої висоти перерізу h_0 , см.

Вказані вимоги розповсюджуються на плити завтовшки не менше 20 см, а також на стрічкові та стовпчасті фундаменти, у пазах яких замуруються збірні стінові панелі та колони.

При цьому розрахунок на продавлювання слід вести виходячи з можливості продавлювання залізо-бетону, розташованого нижче дна стаканного або паза стрічкового фундаменту.

Поперечна арматура, яка встановлюється у плитних елементах у зоні продавлювання, повинна мати достатнє анкерування на кінцях. Крім того, повинна бути забезпечена передача поперечного зусилля з поздовжньої арматури на хомути. Ширина зони встановлення хомутів повинна бути не менше 1,5 висоти перерізу.

4.21 Розрахунок на сколювання виконується за СНіП 2.03.01-84. Нерозрізні збірно-монолітні згинальні конструкції над монолітними опорами повинні бути перевірені розрахунком на сколювальні напруження, які виникають на поверхні контакту матеріалів, за формулою

$$\tau = \frac{Q}{0,9bh_0}, \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}. \quad (21)$$

Граничне значення цих напружень знаходиться з виразу

$$\tau_{\max} = 0,25R_b^d \cdot \omega, \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}, \quad (22)$$

де Q – поперечна сила у перерізу елемента, що розглядається, 10 (т.с.);

ω – коефіцієнт, що враховує ступінь шорсткості поверхні збірного елемента згідно з таблицею 22.

Таблиця 22

Характеристика шорсткості поверхні бетону	Значення коефіцієнта ω
1. Гладка (заглажена) поверхня	0,45
2. Поверхня з природною шорсткістю	0,60
3. Поверхня з наявністю місцевих заглиблень (1,5x1,5x1,0 см) з кроком 10x10 см	0,65
4. Поверхня з утепленням щебенем розміром 20-40 мм через 50-70 мм у свіжоукладений бетон	0,80
5. Поверхня свіжоукладеного бетону збірного елемента, оброблена 15 %-вим розчином сульфідно-спиртової барди з наступним видаленням знеутрализованого шару бетону піскоструминним апаратом	1,0

Коли $\tau > \tau_{\max}$, то слід передбачати випуски поперечної арматури із збірного елемента у шар монолітного бетону нормально до поверхні і в кількості, яка визначається розрахунком на поперечну силу.

5 РОЗРАХУНОК СХОВИЩ З КАМ'ЯНИХ ТА ІНШИХ МАТЕРІАЛІВ, ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ З ПАЛЬ

Розрахунок сховищ з кам'яних та інших матеріалів

5.1 У кам'яних та армокам'яних конструкціях слід застосовувати матеріали з проектними марками за міцністю на стиск не нижче: цегла – М 100, бутовий камінь – М 150, розчин для кладки – М 50.

5.2 Розрахункові динамічні опори кладки з кам'яних матеріалів у конструкціях слід приймати такими, що дорівнюють опорам згідно з нормами на проектування кам'яних та армокам'яних конструкцій, помноженим на коефіцієнт динамічного зміцнення $K_y = 1,2$ (СНіП II-22-81).

5.3 Розрахункові динамічні опори для листового та профільного прокату у конструкціях слід приймати такими, що дорівнюють розрахунковим опорам згідно з нормами на проектування сталевих конструкцій, помноженим на коефіцієнт $K_y = 1,4$ та коефіцієнт умов роботи $m = 1,1$.

При розрахунку зварних з'єднань сталевих конструкцій коефіцієнт динамічного зміцнення K_y слід приймати рівним 1.

5.4 Розрахункові динамічні опори для деревини, яка використовується у конструкціях, слід приймати такими, що дорівнюють розрахунковим опорам згідно з нормами на проектування дерев'яних конструкцій, помноженим на коефіцієнт динамічного зміцнення $K_y = 1,4$.

5.5 Розрахунок елементів кам'яних та армокам'яних конструкцій слід проводити за граничними станами першої групи у відповідності з вимогами норм з проектування кам'яних та армокам'яних конструкцій (СНіП II-22-81).

Розрахунок стін з кам'яних матеріалів при $e_0 \leq 0,7u$ проводиться без перевірки розтягнутої зони на розкриття тріщин. При цьому найбільша величина ексцентриситету e_0 за розрахунком несучої спроможності повинна задовольняти умови при розрахунку відповідно:

- граничного стану першої групи $e_0 \leq 0,95u$;
- другої групи $e_0 \leq 0,8u$,

де u – відстань від центра тяжіння перерізу елемента до краю перерізу у бік ексцентриситету, см.

При забезпеченні сумісної роботи кам'яної кладки та залізобетону розрахунок конструкцій слід проводити за методикою, яка наведена у додатку 11.

Розрахунок основ та фундаментів

5.6 Розрахунок основ сховищ повинен проводитись у відповідності з вимогами норм з проектування основ будинків та споруд (СНіП 2.02.01-83).

Розрахунок основ сховищ, складених із скельних ґрунтів, а також водонасичених глинистих та заторфованих ґрунтів, проводиться за несучою спроможністю на основне і на особливе сполучення навантажень. При цьому розрахункові опори основ із скельних ґрунтів слід приймати рівними тимчасовим опорам зразків скельного ґрунту на одновісний стиск у водонасиченому стані, помноженими на коефіцієнт динамічного зміцнення $K_y = 1,3$.

Розрахунок основ, які складені нескельними ґрунтами, проводиться по деформаціях на основі сполучення навантажень. При цьому відношення площі фундаментів в плані під стінами та колонами до площі покриття (площі збирання навантаження) слід приймати не менше: для укриттів II класу – 0,15, III класу – 0,1 та IV класу – 0,05.

Розрахунок конструкції фундаменту на міцність повинен проводитись на особливе сполучення навантажень, при цьому еквівалентне статичне навантаження слід приймати за 3.22 цих норм.

Розрахунок фундаментів з паль

5.7 Розрахунок фундаментів з паль повинен виконуватись у відповідності з вимогами норм на проектування фундаментів з паль та глибоких опор (СНіП 2.03.03-85).

Несучу спроможність паль слід визначати як найменшу з їх значень, одержаних при розрахунках на особливе сполучення навантажень (з урахуванням дії ударної хвилі) по опорі:

- ґрунта основи палі;
- матеріалу палі, який визначається у відповідності з нормами проектування бетонних та залізобетонних конструкцій.

5.8. Несуча спроможність R_n , тс, вісячих паль згідно з умовами опору ґрунту основи визначається за формулою

$$R_n = F_d + \Delta P_1 K_\beta \sum_{i=1}^n \frac{v_i \Pi_i H_{гр} \operatorname{tg} \varphi_i}{1 - v_i} + K_v (a_{lv} \rho_v F_p + a_{ln} \rho_n F_o) + \frac{a_{ln}^2 \rho_n (1 - 2v_n) K_z \sqrt{F_o}}{(1 - v_n)^2}, \text{ тс}, \quad (23)$$

де F_d – несуча спроможність однієї палі, тс, при дії статичного навантаження визначається за нормами на проектування фундаментів з паль та глибоких опор;

ΔP_1 – тиск у фронті ударної хвилі ($0,01 \text{ Н/м}^2$) тс/м² ($\Delta P_1 = 10 \Delta P$; ΔP – тиск, МПа (кгс/см²), що приймається згідно додатком 1;

K_β , K_v , K_z – коефіцієнти, які враховують неспівпадіння за часом максимуму тиску в ударній хвилі, швидкості та переміщення фундаменту з паль, приймаються $K_v = 1 \text{ м/с}$;

$K_z = 0,015 \text{ м}$; $K_\beta = 0,7$ для фундаментів під зовнішніми стінами і $K_\beta = 0,44$ для внутрішніх стін (колон);

n – кількість різнорідних шарів ґрунту;

v_i – коефіцієнт Пуассона для i -го шару ґрунту, що визначається з норм на проектування основ будинків та споруд;

Π_i – периметр поперечного перерізу палі у середині i -го шару ґрунту, м;

- $H_{гр}$ – товщина і-го шару ґрунту, м, який торкається бокової поверхні палі;
 φ_i – кут внутрішнього тертя і-го шару ґрунту, що визначається за нормами на проектування основ будинків та споруд;
 ν_n – коефіцієнт Пуассона для і-го шару ґрунту під вістрям палі, який визначається за нормами на проектування основ будинків та споруд;
 a_{lv}, a_{ln} – швидкості розповсюдження пружно-пластичних хвиль у шарі ґрунту у підшві ростверка і біля вістря палі, м/с, які приймаються за таблицею 23;
 ρ_v, ρ_n – параметр ґрунту під ростверком і під вістрям палі, тс·с²/м⁴, що припадає за таблицею 23;
 F_p – площа підшви ростверка, яка визначається методом підбору, що припадає на одну палю, м², за мінусом площі F_o ;
 F_o – площа обпирання, м², на ґрунт палі, яка приймається за нормами на проектування фундаментів з паль та глибоких опор.

5.9 При визначенні несучої спроможності висячих паль з уширенням біля вістря, заглиблених без заповнення пазух вище уширення або з неущільненою засипкою, складання по шарах при розрахунку першої складової у формулі (23) слід розповсюджувати тільки на шари ґрунту, які лежать у межах циліндричної (призматичної) частини уширення палі.

Таблиця 23

Характеристика ґрунтів	Параметр ґрунту ρ , тс·с ² /м ⁴	Швидкість розповсюдження пружно-пластичних хвиль a_1 , м/с
1. Насипний ґрунт, ущільнений із ступенем вологості $S_L \leq 0,5$	0,16	150
2. Пісок крупний та середньої крупності при ступені вологості $S_L \leq 0,8$	0,17	250
3. Суглинок тугопластичний і щільнопластичний	0,17	300
4. Глина тверда і напівтверда	0,2	500
5. Лес, лесовидний суглинок при показнику просідання $S_{sL} \leq 0,17$	0,15	200
6. Ґрунт при відносному вмісті рослинних залишків $q > 0,6$ (торф)	0,1	100
7. Мули супіщані глинисті	0,15 – 0,19	500
8. Водонасичений ґрунт (нижче рівня ґрунтових вод) при ступені вологості: $S_L > 0,9$ $S_L \leq 0,8$	0,2 0,19	1500 450

Примітка. Для проміжних значень характеристик ρ , a_1 , наведених у таблиці, допускається застосовувати інтерполяцію.

5.10 Несуча спроможність паль-стояків $P_{ст}$, 10кН (тс), за умови опору ґрунту основи (палі) визначається відповідно до вимог норм на проектування фундаментів з паль та глибоких опор з урахуванням динамічного зміцнення основи згідно з 5.6 цих норм.

5.11 Кількість паль і паль-оболонки $N_{п}$, шт., у фундаменті сховища визначається за формулою

$$N_{п} = \frac{P_c + K_d \Delta P_1 F_n}{P_{п}}, \quad (24)$$

- де P_c – постійне навантаження, 10 кН (тс), яке передається на частину фундаменту, що підлягає розрахунку, від верхніх конструкцій і приймається згідно з додатком 1;
 F_n – площа покриття, м², з якої збирається навантаження від ударної хвилі на розрахункову частину фундаменту;
 K_d – коефіцієнт динамічності, який приймається з умови опору:
 а) ґрунту основи паль $K_d = 1$;
 б) матеріалу палі для висячих паль $K_d = 1$ і для паль-стояків $K_d = 1,8$;
 ΔP_1 – те саме, що і у формулі (23);
 $P_{п}$ – несуча спроможність палі, 10кН (тс).

6 РОЗРАХУНОК ПРОТИРАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ

6.1 Огороджувальні конструкції сховищ повинні забезпечувати послаблення радіаційного впливу до допустимого рівня.

Розрахунок проводиться у такій послідовності. Розробляється геометрична модель укриття і визначається:

- вага 1 м² зовнішніх та внутрішніх стін перекриттів;
- площа отворів у стінах та висота їх розташування від підлоги укриття;
- дані про розташування будинків (споруд) на місцевості (розмір забрудненої ділянки, яка примикає до будинку або споруди), характер забудови;
- типи та конструктивні особливості входів.

Ступінь послаблення радіаційного впливу стін та покриття, що виступають над поверхнею землі сховищ, слід визначати за формулою

$$A \leq \frac{2 K_{\gamma i} K_{ni}}{K_{\gamma i} + K_{ni}} K_p, \quad (25)$$

де A – потрібна ступінь послаблення, яка приймається згідно з додатком 1;

$K_{\gamma i}$ – коефіцієнт послаблення дози гамма-випромінювання перепороною з i шарів матеріалу, який дорівнює добутку значень K для кожного шару i і приймається за таблицею 24;

K_{ni} – коефіцієнт поослаблення дози нейтронів перепороною з i шарів матеріалу, рівний добутку значень K для кожного шару, що приймається за таблицею 24;

K_p – коефіцієнт умов розташування сховищ, що приймається за формулою

$$K_p = \frac{K_{заб}}{K_{буд}}, \quad (26)$$

де $K_{заб}$ – коефіцієнт, який враховує зниження дози проникаючої радіації у забудові та приймається за таблицею 25;

$K_{буд}$ – коефіцієнт, який враховує послаблення радіації у житлових та виробничих будинках при розташуванні у них укриттів та приймається за таблицею 26;

6.2 Для матеріалів, близьких за хімічним складом до наведених у таблиці 24, але які відрізняються щільністю, коефіцієнти K_{γ} і K_n слід визначати для товщини приведенного шару $x_{прр}$, який розраховується за формулою

$$x_{прр} = x \frac{\rho_x}{\rho}, \quad (27)$$

де ρ – щільність речовини з відомими значеннями K_n і K_{γ} ;

x – товщина шару речовини з щільністю ρ_x , для якого визначається приведена товщина $x_{прр}$.

Таблиця 24

Товщина шару матеріалу, см	Коефіцієнт послаблення дози гамма-випромінювання та нейтронів проникаючої радіації товщею матеріалів											
	бетон $\rho = 2,4 \text{ г/см}^3$, вологість 10%		цегла $\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$, вологість 5%		грунт $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$, вологість 19%		дерево $\rho = 0,7 \text{ г/см}^3$, вологість 30%		поліетилен $\rho = 0,94 \text{ г/см}^3$		сталь $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$	
	K_n	K_γ	K_n	K_γ	K_n	K_γ	K_n	K_γ	K_n	K_γ	K_n	K_γ
10	6,2	2,0	3,7	1,7	6,5	1,7	12	1,0	22	1,0	4,7	17
15	12	3,5	5,5	2,5	13	2,5	30	1,2	53	1,3	6,5	56
20	23	5,3	8,2	3,7	26	3,8	59	1,3	130	1,7	8,8	150
25	43	8,3	12	5,2	51	5,7	120	1,5	240	2,0	11	280
30	74	13	17	7,2	100	8,2	200	1,8	460	2,5	14	430
35	130	22	24	10	170	12	340	2,2	860	3,0	17	640
40	230	32	34	14	280	17	550	2,5	1600	3,8	21	900
45	390	44	47	18	470	25	910	3,0	3100	4,5	26	1200
50	680	66	66	24	780	35	1500	3,5	5800	5,5	33	1700
55	1200	96	92	32	1300	48	2500	4,2	11000	6,7	—	—
60	2100	140	130	41	2200	68	4100	4,8	20000	8,2	—	—
65	3600	220	180	52	3600	95	6700	5,7	38000	10	—	—
70	6300	290	250	66	6000	130	11000	6,7	72000	12	—	—
75	11000	390	350	83	10000	180	18000	7,7	$14 \cdot 10^4$	15	—	—
80	18000	590	490	100	17000	240	30000	9,0	$26 \cdot 10^4$	18	—	—
85	31000	790	680	120	28000	320	50000	10,0	$48 \cdot 10^4$	21	—	—
90	53000	1100	960	160	46000	430	82000	12	$91 \cdot 10^4$	25	—	—
95	91000	1500	1400	200	77000	580	$14 \cdot 10^4$	14	$1,7 \cdot 10^6$	30	—	—
100	$15 \cdot 10^4$	2200	1900	260	$12 \cdot 10^4$	770	$22 \cdot 10^4$	16	$3,2 \cdot 10^6$	35	—	—
105	$26 \cdot 10^4$	3000	2700	330	$20 \cdot 10^4$	1000	$37 \cdot 10^4$	19	$6,1 \cdot 10^6$	42	—	—
110	$45 \cdot 10^4$	4300	3800	420	$32 \cdot 10^4$	1300	$61 \cdot 10^4$	21	$1,1 \cdot 10^7$	50	—	—
115	$76 \cdot 10^4$	5000	5400	540	$51 \cdot 10^4$	1800	$1,0 \cdot 10^6$	25	$2,2 \cdot 10^7$	59	—	—
120	$1,3 \cdot 10^6$	8400	7700	690	$82 \cdot 10^4$	2300	$1,7 \cdot 10^6$	28	$4,1 \cdot 10^7$	69	—	—
125	$2,2 \cdot 10^6$	12000	11000	890	$1,3 \cdot 10^6$	3100	$2,7 \cdot 10^6$	32	$7,6 \cdot 10^7$	82	—	—
130	$3,8 \cdot 10^6$	17000	15000	1100	$2,1 \cdot 10^6$	4100	$4,5 \cdot 10^6$	37	$1,4 \cdot 10^8$	97	—	—
135	$6,4 \cdot 10^6$	23000	22000	1400	$3,4 \cdot 10^6$	5400	$7,4 \cdot 10^6$	42	$2,7 \cdot 10^8$	110	—	—
140	$11 \cdot 10^6$	32000	31000	1800	$5,4 \cdot 10^6$	7100	$1,2 \cdot 10^7$	48	$5,1 \cdot 10^8$	130	—	—
145	$19 \cdot 10^6$	45000	44000	2300	$8,7 \cdot 10^6$	9400	$2,0 \cdot 10^7$	54	$9,6 \cdot 10^8$	160	—	—
150	$32 \cdot 10^6$	64000	62000	3000	$14 \cdot 10^6$	12000	$13,3 \cdot 10^7$	62	$1,8 \cdot 10^9$	180	—	—

Таблиця 25

Характер забудови	Кількість будинків	Висота будинків, м	Щільність забудови, %	Коефіцієнт $K_{заб}$
Промислова	4-6	10-20	40	1,8
			30	1,5
			20	1,2
			10	1,0
	1-2	8-12	40	1,5
			30	1,3
			20	1,2
			10	1,0
Житлова та адміністративна	9	30-32	50	2,5
			30	2,0
			20	1,5
			10	1,0
	5	12-20	50	2,0
			30	1,8
			20	1,3
			10	1,0
	2	8-10	50	1,6
			30	1,4
			20	1,2
			10	1,0

Примітка. При щільності забудови менше 10 % коефіцієнт $K_{заб}$ приймається рівним 1.

Для матеріалів, близьких за хімічним складом, але які відрізняються вологістю при однаковій щільності і не включені у таблицю 24, приведену товщину $x_{прп}$ при розрахунку послаблення нейтронів слід визначати з співвідношення

$$x_{прп} = x_{прр} \left(\frac{W}{W_{від}} \right)^{1/\rho}, \quad (28)$$

де $x_{прп}$ – приведена до однієї щільності за співвідношенням (27) товщина нового матеріалу;

W – вологість нового матеріалу, який не досліджувався;

$W_{від}$ – вологість матеріалу з відомими значеннями K_n .

За знайденим значенням $x_{прп}$ з таблиці 24 визначається значення K_γ і K_n , які і є коефіцієнтами послаблення дози для нового матеріалу завтовшки x .

6.3 Необхідний коефіцієнт захисту ПРУ у залежності від їх призначення і місця розташування, а також характеру виробничої діяльності населення, яке переходується, встановлюється у завданні на проектування згідно з додатком 1.

Примітка. Приймається, що радіаційні опади рівномірно розподілені на горизонтальних поверхнях та горизонтальних проекціях похилих та криволінійних поверхонь. Зараження вертикальних поверхонь (стін) не враховується.

6.4 Коефіцієнт захисту K_3 для приміщень укриттів у одноповерхових будинках визначається за формулою

$$K_3 = \frac{0,65 K_1 K_{ст} K_{пер}}{V_1 K_{ст} K_1 + (1 - K_{ш}) (K_o K_{ст} + 1) K_{пер} K_m}, \quad (29)$$

де K_1 – коефіцієнт, що враховує частку радіації, яка проникає крізь зовнішні та внутрішні стіни, і приймається за формулою

$$K_1 = \frac{360^\circ}{36^\circ + \sum \alpha_i}, \quad (30)$$

Таблиця 26

Матеріал стін	Товщина стін, см	Виробничі будинки					Житлові будинки				
		Площа отворів і огорожувальних конструкцій будинків, %									
		10	20	30	40	50	10	20	30	40	50
Цегляна кладка	38	0,16	0,27	0,38	0,50	0,52	0,18	0,26	0,28	0,32	0,41
	51	0,125	0,26	0,37	0,47	0,50	0,13	0,20	0,23	0,27	0,38
	64	0,10	0,25	0,36	0,45	0,47	0,10	0,18	0,21	0,25	0,35
Легкий бетон	20	0,20	0,28	0,38	0,47	0,58	0,50	0,55	0,62	0,71	0,83
	30	0,15	0,27	0,37	0,45	0,58	0,38	0,41	0,45	0,50	0,55
	40	0,13	0,26	0,36	0,43	0,52	0,28	0,32	0,36	0,33	0,43
Примітка. Для окремо розташованих сховищ коефіцієнт $K_{\text{буд}}$ приймається рівним 1.											

- де α_i – плоский кут з вершиною у центрі приміщення, проти якого розташована i -та стіна укриття, град. При цьому враховуються зовнішні та внутрішні стіни будинку, сумарна вага 1 м^2 яких у одному напрямку менше 10^4 Н (1000 кгс);
- $K_{\text{ст}}$ – кратність послаблення стінами первинного випромінювання у залежності від сумарної ваги огорожувальних конструкцій, яка визначається за таблицею 27;
- $K_{\text{пер}}$ – кратність послаблення первинного випромінювання перекриттям, яка визначається за таблицею 27;
- V_1 – коефіцієнт, який залежить від висоти та ширини приміщення та приймається за таблицею 27;
- K_o – коефіцієнт, який враховує проникнення у приміщення вторинного випромінювання і визначається згідно з 6.5 цих норм;
- K_m – коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації у будівель, розташованих у районі забудови, від екрануючої дії сусідніх будинків, який приймається за таблицею 29;
- $K_{\text{ш}}$ – коефіцієнт, який залежить від ширини будинку та приймається за поз. I таблиці 28.

Таблиця 27

Вага 1 м^2 огорожувальних конструкцій, кгс	Кратність послаблення γ -випромінювання радіаційного зараження місцевості		
	стіною, $K_{\text{ст}}$ (первинного випромінювання)	перекриттям, $K_{\text{пер}}$ (первинного випромінювання)	перекриттям підвалу, $K_{\text{п}}$ (вторинного випромінювання)
150	2	2	7
200	4	3,4	10
250	5,5	4,5	15
300	8	6	30
350	12	8,5	48
400	16	10	70
450	22	15	100
500	32	20	160
550	45	26	220
600	65	38	350
650	90	50	500
700	120	70	800
800	250	120	2000
900	500	220	4500
1000	1000	400	10000
1100	2000	700	$\geq 10^4$
1200	4000	1100	$\geq 10^4$
1300	8000	2800	$\geq 10^4$
1500	$\geq 10^4$	4500	$\geq 10^4$

Примітка. Для проміжних значень ваги 1 м^2 огорожувальних конструкцій коефіцієнти $K_{\text{ст}}$, $K_{\text{пер}}$ і $K_{\text{п}}$ слід приймати за інтерполяцією.

6.5 Коефіцієнт K_o слід приймати при розташуванні низу віконного отвору (світлового отвору) у зовнішніх стінах на висоті від підлоги приміщення укриття $0,8 \text{ м}$ рівним $0,8a$; $1,5 \text{ м}$ – $0,15a$; 2 м і більше – $0,09a$.

Таблиця 28

№№ п.п	Висота приміщення, м	Коефіцієнт V_1 при ширині приміщення (будинку), м					
		3	6	12	18	24	48
1	2	0,06	0,16	0,24	0,38	0,38	0,5
2	3	0,04	0,09	0,19	0,27	0,32	0,47
3	6	0,02	0,03	0,09	0,16	0,2	0,34
4	12	0,01	0,02	0,05	0,06	0,09	0,15

Примітка 1. Для проміжних значень ширини та висоти приміщень коефіцієнт V_1 приймається за інтерполяцією.

Примітка 2. Для заглиблених у ґрунт або обвалованих споруд висоту приміщень слід приймати до верхньої відмітки засипки.

Коефіцієнт a визначається за формулою

$$a = \frac{S_o}{S_n}, \quad (31)$$

де S_o – площа віконних та дверних отворів (площа незамурованих прорізів і отворів);
 S_n – площа підлоги укриття.

6.6 Зниження дози радіації від екрануючого впливу сусідніх будинків і споруд визначається коефіцієнтом K_m , який приймається за таблицею 29.

Таблиця 29

Місце розташування укриття	Коефіцієнт K_m при ширині ураженої ділянки, яка межує з будинком, м							
	5	10	20	30	40	60	100	300
На першому або підвальному поверсі	0,45	0,55	0,65	0,75	0,8	0,85	0,9	0,98
На висоті другого поверху	0,2	0,25	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6

6.7 При розробленні типових проектів допускається визначати захисні властивості приміщень, які призначаються під ПРУ, при осереднених значеннях коефіцієнта K_m , що дорівнюють:

- 0,5 – для виробничих та допоміжних будинків всередині промислового комплексу;
- 0,7 – для виробничих та допоміжних будинків, розташованих вздовж магістральних вулиць або у міській забудові житловими кам'яними будинками;
- 1 – для окремо розташованих будинків у сільських населених пунктах.

Примітка. При розрахунку коефіцієнта захисту приймається, що випромінювання крізь будь-яку стіну ПРУ (за винятком заглиблених у ґрунт або обсіпаних споруд) пропорційне плоскому куту, який описує цю стіну з розрахункової точки у центрі приміщення. При прямокутному обрисі ПРУ чотири плоских кути утворюються від перетину діагоналей.

У зв'язку з тим, що будинки (споруди), які пристосовуються під ПРУ, мають, як правило, стіни, послаблені отворами, та складні обриси у плані, доцільно проводити розбивку ПРУ на плоскі кути, максимально враховуючи вказані особливості.

Сумарна маса 1 м^2 стіни (перегородки), яка має отвори, при відсутності даних по масі усієї конструкції визначається як добуток маси 1 м^2 стіни (перегородки) без отворів на коефіцієнт, що характеризує існування отворів $\alpha_{отв}$.

$$\alpha_{отв} = 1 - \frac{S_o}{S_{ст}}, \quad (32)$$

де S_o – площа отворів;
 $S_{ст}$ – площа стіни (перегородки).

Знайдена приведена вага стін (перегородок), які розташовані в одному плоскому куті, підсумовується.

Коли сумарна маса стін у кожному плоскому куті відрізняється одна від одної не більше як на 200 кгс/м^2 , тоді величина кратності послаблення випромінювання стінами ($K_{\text{ст}}$) визначається за середньою масою стін, яка визначається за формулою

$$G_{\text{сер}} = \frac{\sum \alpha_i \cdot G_i}{\sum \alpha_i}, \quad (33)$$

де α_i – величина плоского кута у градусах, у межах якого сумарна маса стін менше 10^4 Н/м^2 (1000 кгс/м^2);

G_i – сумарна маса стін у межах i -го плоского кута.

Коли сумарна маса стін у межах плоских кутів відрізняється між собою більше як на 2000 Н/м^2 (200 кгс/м^2), то кратність послаблення випромінювання стінами визначається з виразу

$$K_{\text{ст}} = \frac{\sum \alpha_i \cdot K_{\text{ст}}}{\sum \alpha_i}, \quad (34)$$

де $K_{\text{ст}}$ – кратність послаблення випромінювання стінами, яка визначається за сумарною масою стін у межах плоского кута.

При визначенні середньої ваги виключаються з розрахунку стіни, сумарна вага яких дорівнює або більше 10^4 Н/м^2 (1000 кгс/м^2).

При сумарній вазі 1 м^2 стіни 10^4 Н/м^2 (1000 кгс/м^2) та більше у будь-якому напрямку кратність послаблення випромінювання стінами ($K_{\text{ст}}$) визначається за стіною з найменшою сумарною вагою.

6.8 Коефіцієнт захисту K_3 для приміщень укриттів на першому поверсі у багатоповерхових будинках з кам'яних матеріалів та цегли слід визначати за формулою

$$K_3 = \frac{0,65 K_{\text{ст}} K_1}{(1 - K_{\text{ш}}) (K_o K_{\text{ст}} + 1) K_m}, \quad (35)$$

де K_1 , $K_{\text{ст}}$, $K_{\text{ш}}$, K_o , K_m – позначення ті самі, що у формулі (29).

6.9 Коефіцієнт захисту K_3 для приміщень укриттів, розташованих на першому поверсі всередині багатоповерхового будинку, коли одна стіна цих приміщень безпосередньо не стикається з радіаційно ураженою територією, слід визначати за формулою

$$K_3 = \frac{3,25 K_{\text{ст}}}{(1 - K_{\text{ш}}) (K_o K_{\text{ст}} + 1) K_m}, \quad (36)$$

де $K_{\text{ст}}$, K_o , K_m – позначення ті самі, що у формулі (29), і визначаються для внутрішньої стіни приміщення.

6.10 Значення коефіцієнтів захисту, визначені за формулами (29), (35), (37) і (40) для ПРУ, слід множити на коефіцієнт 0,45 для будинків з $a \geq 0,5$ та на коефіцієнт 0,8 для будинків з $a \leq 0,3$ у випадку, коли не відвернуто зараження радіоактивними опадами суміжних та тих, які знаходяться над укриттям, приміщень.

6.11 Коефіцієнт захисту K_3 для приміщень укриттів, розташованих у не повністю заглиблених підвальних та цокольних поверхах, слід визначати за формулою

$$K_3 = \frac{0,77 K_1 K_{\text{ст}} K_{\text{п}}}{(1 - K_{\text{ш}}) [(K'_o K_{\text{ст}} + 1) + K_{\text{п}} (K_o K_{\text{ст}} + 1)] K_m}, \quad (37)$$

де K_1 , $K_{\text{ст}}$, $K_{\text{ш}}$, K_o , K_m – позначення ті самі, що у формулі (29), для підвищених частин стін укриттів;

$K_{\text{п}}$ – кратність послаблення перекриттям підвалу (цокольного поверху) вторинного випромінювання, розсіяного у приміщенні першого поверху, що визначається у залежності від ваги 1 м^2 перекриття за таблицею 27;

K'_o – коефіцієнт, що приймається при розташуванні низу віконного та дверного отворів (світлового отвору) у стінах на висоті від підлоги першого поверху $0,5 \text{ м}$ і нижче рівним $0,15a$ та 1 м і більше – $0,09a$, де a має таке саме значення, що у формулі (31).

6.12 Для підвальних та цокольних приміщень, підлога яких розташована нижче рівня планувальної відмітки землі менше ніж на $1,7 \text{ м}$, коефіцієнт захисту слід визначати за формулою (35) як для приміщень першого поверху, а при обвалуванні стін цих приміщень на повну висоту – за формулою (40).

6.13 У вагу перекриття над першим, цокольним або підвальним поверхами виробничих будинків промислових підприємств при визначенні $K_{\text{п}}$ у формулу (37) необхідно включати додатково вагу стаціонарного обладнання, але не більше 2000 Н/м^2 (200 кгс/м^2) з площі, яку займає обладнання.

Вказана вага обладнання приймається рівномірно розподіленою по перекриттю.

У вагу 1 м² перекриття над цокольним або підвальним поверхами житлових та громадських будинків, розташованих у зоні ударної хвилі, слід додатково включати вагу 75 кгс/м² від внутрішніх перегородок та несучих стін.

6.14 Для заглиблених у ґрунт або обсіпних споруд (без надбудови) з горизонтальними, похилими тупиковими або вертикальними входами коефіцієнт захисту визначається за формулою

$$K_z = \frac{0,77K_{\text{пер}}}{V_1 + \chi K_{\text{пер}}}, \quad (38)$$

де V_1 , $K_{\text{пер}}$ – позначення ті самі, що і у формулі (29);

χ – частина сумарної дози радіації, яка проникає у приміщення крізь входи, визначається за формулою

$$\chi = K_{\text{вх}} \Pi_{90}, \quad (39)$$

де Π_{90} – коефіцієнт, що враховує тип і характеристику входу і приймається за таблицею 30;

$K_{\text{вх}}$ – коефіцієнт, що характеризує конструктивні особливості входу та його захисні властивості, приймається за таблицею 31.

Таблиця 30

Вхід	Коефіцієнт Π_{90}
Прямий тупиковий з поверхні землі по сходовому спуску або апарелі	1
Тупиковий з поворотом на 90°	0,5
Тупиковий з поворотом на 90° та наступним другим поворотом на 90°	0,2
Вертикальний (лаз) з люком	0,5
Вертикальний з горизонтальним тунелем	0,2

Таблиця 31

Відстань від входу до центру приміщення, м	Коефіцієнт $K_{\text{вх}}$ при висоті вхідного отвору h , м					
	2			4		
	ширині, м					
	1	2	4	1	2	4
1,5	0,1	0,17	0,22	0,2	0,22	0,3
3	0,045	0,08	0,12	0,07	0,1	0,17
6	0,015	0,03	0,045	0,018	0,05	0,065
12	0,007	0,015	0,018	0,004	0,015	0,02
24	0,004	0,005	0,007	0,001	0,004	0,015

Примітка 1. Для проміжних значень розмірів входів коефіцієнт $K_{\text{вх}}$ приймається за інтерполяцією.

У спорудах аркового типу при визначенні $K_{\text{пер}}$ товщина ґрунтової обсіпки приймається для найвищої точки покриття.

6.15 Коефіцієнт захисту для повністю заглиблених підвалів та приміщень, розташованих у внутрішній частині не повністю заглиблених підвалів, а також для не повністю заглиблених підвалів та цокольних поверхів при сумарній вазі частин зовнішніх стін, що виступають, з обсіпкою 1000 кгс/м² та більше визначається за формулою

$$K_z = \frac{4,5K_{\text{п}}}{V_1 + \chi K_{\text{п}}}, \quad (40)$$

де $K_{\text{п}}$, V_1 , χ – позначення ті самі, що і у формулах (37) та (38).

6.16 При наявності кількох входів значення χ визначається як сума значень по всіх входах. Коли у вході передбачається влаштування стінки-екрана або дверей вагою більше 200 кгс/м², то значення визначається за формулою

$$\chi = \sum_1^n \frac{K_{вх}}{K_{сте}} P_{90}, \quad (41)$$

где $K_{вх}$, P_{90} , – позначення ті самі, що у формулі (39);

n – кількість входів;

$K_{сте}$ – кратність послаблення випромінювання стінкою-екраном (дверима), яка визначається за таблицею 27, як для $K_{ст}$.

7 САНІТАРНО-ТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ

7.1 У приміщеннях, які пристосовуються під захисні споруди, слід передбачати системи вентиляції, опалення, водопостачання і каналізації, що забезпечують необхідні умови перебування у них переховуваних згідно з додатком 1 та діючими нормами (СНІП 2.04.05-91).

Елементи санітарно-технічних систем слід проектувати з урахуванням максимального їх використання при експлуатації приміщень у мирний час. При цьому використання фільтрів ПФП-1000, фільтрів-поглиначів, фільтрів ФГ-70 та засобів регенерації у мирний час передбачати не потрібно.

Відстань між елементами обладнання, а також між конструкціями та обладнанням слід приймати відповідно до таблиці 32.

Таблиця 32

Відстань між елементами обладнання	Размір, м
Між двома електроручними вентиляторами (між осями рукояток)	1,8
Між віссю рукоятки вентилятора та огорожею	0,9
Між агрегатами обладнання та стіною при наявності проходу з другого боку агрегату	0,2
Ширина проходів для обслуговування обладнання	0,7
Ширина проходів від установки РУ-150/6 до стін:	
з боку обслуговування	1,0
з неробочої сторони	0,8
Між балонами із стиснутим повітрям (киснем) та опалювальними приладами	1,0
Те саме при наявності екрана	0,2 (0,5)
Примітка. Відстань між стінами та стороною великогабаритного обладнання, що не обслуговується, приймається відповідно до норм на проектування опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.	

7.2 Системи санітарно-технічних пристроїв захисних споруд слід проектувати з стандартних або типових елементів, які випускаються вітчизняною промисловістю, переважно у вигляді блоків та укрупнених вузлів. Розташування та закріплення обладнання повинні передбачатись з урахуванням забезпечення надійного функціонування систем при можливих переміщеннях огорожувальних конструкцій та виникнення у них залишкових прогинів у результаті дії розрахункового навантаження.

Вентиляція та опалення сховищ

7.3 Систему вентиляції сховищ, як правило, слід проектувати на два режими: чистої вентиляції (режим I) та фільтровентиляції (режим II).

При режимі чистої вентиляції подача у сховище очищеного від пилу зовнішнього повітря повинна забезпечувати необхідний обмін повітря та видалення з приміщень тепловиділень та вологи. При фільтровентиляції зовнішнє повітря, яке подається у сховище, повинно очищатися від газоподібних засобів масового ураження, аерозолей та пилу.

7.4 У місцях, де можлива загазованість приземного повітря шкідливими речовинами та продуктами згорання, а також на об'єктах з виробництвом або застосуванням СДОР, у сховищах слід передбачати режим регенерації внутрішнього повітря (режим III) та створення підпору згідно з додатком 1.

7.5 Кількість зовнішнього повітря, яке подається у сховище, слід приймати:

- при чистій вентиляції (режим I) – за таблицею 33;
- при фільтровентиляції (режим II) – з розрахунку $2 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного переховуваного, $5 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного працюючого у приміщеннях пункту керування та $10 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного працюючого у фільтровентиляційній камері з електроручними вентиляторами.

Таблиця 33

Кліматичні зони, які різняться за параметрами А зовнішнього повітря			Кількість повітря яке подається, м ³ /люд.-год
номер зони	температура, °С	тепловміст І _н , ккал/кг	
1	До 20	До 10,5	8
2	Більше 20 до 25	Більше 10,5 до 12,5	10
3	Більше 25 до 30	Більше 12,5 до 14	11

Примітка 1. Кількість повітря, яке подається, визначена для розрахункових параметрів зовнішнього повітря, що відповідають середньомісячним найтеплішого місяця.

Примітка 2. Коли температура зовнішнього повітря за параметрами А відповідає одній зоні, а тепловміст – другій, тоді географічний пункт, який розглядається, слід віднести до більш теплої з цих зон.

Нормативи кількості повітря, яке подається (таблиця 33), допускається використовувати при проектуванні. При прив'язуванні проектів масового застосування та розробленні інших індивідуальних проектів кількість повітря, яке подається у сховище при режимі ІL, м³/год, необхідно визначати за формулою

$$L = \frac{Q_T}{1,2 (I_{вн} - I_3)}, \quad (42)$$

де Q_T – кількість тепла, яке виділяється у сховище (від людей, електричного освітлення, електросилового обладнання), ккал/год;

I_3 – тепловміст зовнішнього повітря, який відповідає середньомісячній температурі та вологості найтеплішого місяця, ккал/кг;

$I_{вн}$ – тепловміст внутрішнього повітря, який відповідає допустимим сполученням температури та вологості повітря, які допускаються, ккал/кг (визначається за графіком додатків 9 та 10 у залежності від розрахункових тепловмісту I_3 , вологовмісту $I_{вн}$ зовнішнього повітря).

Дані таблиць 33, 34, 35 необхідно наводити не тільки для теплового, а й для перехідного та холодного періодів року.

При прив'язці типових та розробленні індивідуальних проектів кількість повітря, яке подається у сховище, при режимі І м³/год необхідно визначати не тільки за Q_T надлишковому, а й за газовиділенням – CO₂.

Кількість повітря, яке подається у сховище для нетранспортабельних хворих при лікувальних установах, а також для тих, які працюють у медичних пунктах, приймається:

- при чистій вентиляції – за таблицею 33 з коефіцієнтом 1,5;
- при фільтровентиляції – з розрахунку 10 м³/год на одного переховуваного.

У операційних та пологових повітрообмін приймається: за притоком – 10-кратний, за витяжкою 5-кратний за 1 год незалежно від режиму вентиляції.

7.6 У сховищах, які розташовані у 3-й кліматичній зоні (таблиця 33), для ІІ режиму вентиляції на основі тепловологісного розрахунку слід передбачати одно з таких рішень щодо видалення теплових надлишків:

- збільшення кількості повітря, яке подається, до 10 м³/люд.-год;
- застосування пристрою для охолодження повітря.

Оптимальне рішення щодо видалення теплових надлишків вибирається на основі техніко-економічного розрахунку.

У сховищах, які розміщуються у вказаних кліматичних зонах, для видалення теплових надлишків у ІІІ режимі необхідно передбачати пристрої для охолодження повітря.

У випадку використання у ІІ або ІІІ режимах вентиляції пристроїв для охолодження повітря допускається передбачати їх застосування і у І режимі за умови можливості зберігання запасу води (джерела водопостачання), яке призначається на охолодження повітря та дизель-електричного агрегату у ІІ та ІІІ режимах вентиляції.

7.7 Для видалення із сховища при ІІ режимі теплових надлишків за допомогою зовнішнього повітря як розрахункові слід приймати параметри зовнішнього повітря, що відповідають середньомісячним температурі та вологості найтеплішого місяця року.

Для видалення теплових надлишків за допомогою засобів охолодження повітря (повітроохолоджувачі, кондиціонери и т.ін.) у ІІ та ІІІ режимах як розрахункові повинні прийматися параметри А зовнішнього

повітря, коли у технічному завданні на проектування сховища не вказані інші розрахункові параметри зовнішнього повітря.

При тепловологісному розрахунку слід враховувати тепловиділення від людей, електричного освітлення, електросилового обладнання та регенеративних пристроїв.

Вбирання тепла огорожувальними конструкціями при розрахунку засобів охолодження повітря не враховується.

Кількість виділення людьми тепла та вологи слід приймати згідно з таблицею 34.

Таблиця 34

Показник	Кількість тепла та вологи, які виділяються у сховищах, розташованих	
	на підприємствах	при лікувальних закладах
1. Тепловиділення (повні) на одного переховуваного	116 Вт (100 ккал/год)	116 Вт (100 ккал/год)
2. Вологовиділення – на одного переховуваного при температурі приміщень, °С		
28	95 г/год	95 г/год
30	110 г/год	–
3. Тепловиділення (повні) від працюючого і обслуговуючого персоналу:		
– хірурга, операційних сестер		203 Вт (75 ккал/год)
– обслуговуючого персоналу	–	174 Вт (150 ккал /год)
4. Вологовиділення від персоналу:		
– який працює у операційній		200 г/год
– який обслуговує хворих	–	170 г/год

Тепловиділення від електричного освітлення $Q_{\text{осв}}$ 1,16 Вт (ккал/год) слід визначати за формулою

$$Q_{\text{осв}} = 860 N_{\text{осв}}, \quad (43)$$

де $N_{\text{осв}}$ – сумарна потужність джерел освітлення, кВт.

7.8 Кількість зовнішнього повітря у режимі фільтровентиляції слід визначати за формулою

$$L = \frac{Q_t - F_k q_{\text{огор}}}{1,2(I_{\text{вн}} - I_z)}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (44)$$

де $q_{\text{огор}}$ – кількість тепла, ккал/(год·м²), яка поглинається 1 м³ огорожувальних конструкцій, яка приймається за таблицею 35;

F_k – площа внутрішньої поверхні зовнішніх огорожувальних конструкцій, м²;

$I_{\text{вн}}$ – тепловміст внутрішнього повітря, який приймається для 1-ї та 2-ї кліматичних зон (за таблицею 33) – 22,5 ккал/кг, для 3-ї кліматичної зони – 23,5 ккал/кг;

Q_t, I_z – позначення ті самі, що у формулі (42).

Таблиця 35

Початкова температура огорожувальних конструкцій, °С	Середньогодинна кількість тепла, яка вбирається огорожувальними конструкціями, ккал/(год·м ²)					
	залізобетонними і бетонними			цегляною кладкою		
	при II режимі	при III режимі і температурі у приміщенні, °С		при II режимі	при III режимі і температурі у приміщенні, °С	
		32	31		32	31
15	92	139	129	56	85	80
16	85	129	120	52	80	74
17	78	120	110	48	74	68
18	72	110	101	44	68	62
19	65	101	91	39	62	56

Закінчення таблиці 35

Початкова температура огороджувальних конструкцій, °С	Середньогодинна кількість тепла, яка вбирається огороджувальними конструкціями, ккал/(год·м ²)					
	залізобетонними і бетонними			цегляною кладкою		
	при II режимі	при III режимі і температурі у приміщенні, °С		при II режимі	при III режимі і температурі у приміщенні, °С	
		32	31		32	31
20	58	91	81	35	56	50
21	50	81	72	31	50	44
22	43	72	62	27	44	38
23	36	62	53	22	38	32
24	30	53	43	18	32	27
25	24	43	34	14	27	21
26	16	34	24	10	21	15
27	9	24	14	2	15	9

Примітка. Початкова температура поверхні огороджувальних конструкцій приймається рівною середньомісячній температурі зовнішнього повітря найтеплішого місяця згідно зі СНІП 2.01.01-82 "Будівельна кліматологія", але не нижче 15°С.

Тепловбирання $q_{огор}$ огороджувальними конструкціями повинно враховуватись лише для одного з режимів, як правило, для II режиму. Коли у технічному завданні на проектування сховища III режим заданий як перший за чергою, то тепловбирання враховується тільки для III режиму.

Тепловбирання огороджувальними конструкціями сховищ враховується тільки при наявності обсіпки.

7.10 Як джерело холоду для пристроїв охолодження повітря повинна передбачатися вода, яка зберігається у заглиблених резервуарах або яка одержується з водозабірних свердловин.

Пристрій захищеного джерела водопостачання – водозабірних свердловин – допускається у виключних випадках і при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні у 3-й кліматичній зоні за таблицею 33, а також при можливості у сховищах, які розташовані на атомних станціях.

7.11 Для чистої вентиляції, фільтровентиляції, вентиляції ДЕС, сховищ на АЕС, вентиляції чистої та забрудненої зон санпропускників повітроводи повинні бути роздільними. Повітроводи на шляху до фільтру повинні мати не менше двох "поворотів".

Повітрозабори чистої вентиляції сховищ, а також вентиляції приміщення ДЕС повинні розміщуватись поза завалами будинків і споруд. Повітрозабори фільтровентиляції допускається розташовувати на території завалів та у передтамбурі сховища.

Повітрозбір чистої вентиляції доцільно сполучати з аварійним виходом із сховища. При цьому висоту та розташування повітрозабору слід приймати відповідно до вимог СНІП 2.04.05 -91* на опалення, вентиляцію та кондиціювання повітря.

Повітрозабори чистої вентиляції та фільтровентиляції всередині сховища повинні бути з'єднані між собою повітроводом з перерізом, розрахованим з умов подавання повітря за режимом фільтровентиляції, з влаштуванням у ньому герметичного клапана.

Повітрозабори чистої вентиляції та фільтровентиляції повинні бути розташовані на відстані не ближче 10 м від викидів витяжних систем вентиляції сховища, приміщення ДЕС та оголовка газовихлопу дизеля.

У місцях розташування сховищ у міській забудові допускається поєднання у загальних шахтах з розподільними перегородками, які не допускають перетікання повітря з каналу у канал:

а) повітрозаборів чистої вентиляції, фільтровентиляції, вентиляції ДЕС, при цьому влаштування з'єднувального повітроводу між повітрозаборами чистої вентиляції та фільтровентиляції передбачати не слід;

б) витяжних каналів з окремих приміщень сховищ та вихлопної труби від дизеля при наявності зворотних клапанів.

7.12 Повітроводи припливних та витяжних систем, які прокладаються зовні, виконуються з будівельних конструкцій, які розраховуються на дію ударної хвилі, або монтуються з сталевих зварних труб і повинні прокладатися з уклоном $i \geq 0,003$ у бік захисної споруди, при цьому перед противибуховим пристроєм слід передбачати відведення конденсату.

Із сталевих труб з товщиною стінки не менше 8 мм слід виготовляти повітроводи, які прокладаються всередині приміщень до герметичних клапанів, з'єднувальні повітроводи між повітрозаборами чистої вентиляції та фільтровентиляції, а також патрубки для установки герметичних клапанів у стінах.

Повітроводи фільтрів-вбирачів та регенеративних установок необхідно виготовляти з листової сталі завтовшки 2 мм.

Повітроводи всередині приміщення після герметичних клапанів та фільтрів слід виготовляти з листової сталі відповідно до вимог СНіП 2.04.05-91* на проектування опалення, вентиляції та кондиціювання повітря.

Довжина повітроводу від вентилятора до найбільш віддаленого вентиляційного отвору повинна бути для систем вентиляції з електроручними вентиляторами не більше 30 м, для систем, обладнаних промисловими вентиляторами з електроприводами, як правило, не більше 50 м.

Повітроводи, по яких транспортується повітря з високою температурою, повинні бути теплоізовані.

7.13 На повітрозаборах та витяжних пристроях слід передбачати установку противовибухових пристроїв, які мають розширювальні камери та характеристики згідно з додатком 6.

Противовибухові пристрої слід розміщувати у межах захисних споруд з забезпеченням доступу до них для огляду, заміни або ремонту, а також у місцях, де температура повітря не нижче 0°C .

Для забезпечення плюсової температури у зимовому режимі експлуатації у місцях установки противибухових пристроїв слід передбачати їх захист за допомогою електронізації.

7.14 У системах вентиляції слід передбачати герметичні клапани, розраховані на тиск не менше 0,1 МПа (1 кгс/см^2), з ручним приводом діаметром до 600 мм включно і з електроприводом при наявності ДЕС та діаметром понад 600 мм.

У повітроводах, які проходять через лінію герметизації, для огляду та очищення герметичних клапанів всередині після них (з боку внутрішніх приміщень) слід передбачати люк-вставку.

Для відбору проб повітря та зняття інших показників при проведенні пуско-налагоджувальних робіт та випробуванні герметичності системи на повітроводах вентиляції до та після фільтрів, гермоклапанів, вентиляторів слід передбачати зварні штуцери з заглушками на різьбі.

7.15 Вентилятори для систем вентиляції сховищ без ДЕС слід передбачати з електроручним приводом згідно з додатком 7, у сховищах з захищеним джерелом електропостачання – з електричним.

Вентилятори з електроручним приводом слід застосовувати для вентиляції сховищ місткістю до 600 чол., розташованих у 3-й кліматичній зоні (за таблицею 33), а також сховищ (без повітроохолоджувальних установок) при місткості до 450 та 300 чол., розташованих у 3-й кліматичній зоні (за таблицею 33).

У режимі чистої вентиляції сховищ слід передбачати використання електроручних вентиляторів, які входять у систему фільтровентиляції (ІІ режим).

При недостатній продуктивності цих вентиляторів для І режиму необхідно передбачати встановлення допоміжних електроручних вентиляторів.

На кожному електроручному вентиляторі (у сховищі без ДЕС) слід передбачати встановлення зворотного клапану – показника витрати повітря. При цьому аеродинамічний опір системи чистої вентиляції сховища не повинен перевищувати повного напору, який розвивається вентиляторами ЕРВ-72. Це допускається забезпечувати за рахунок збільшення числа паралельно працюючих противибухових пристроїв та протиполових фільтрів.

При паралельній роботі електроручних вентиляторів ЕРВ-600/300 з ЕРВ-72 слід передбачати продуктивність не менше: ЕРВ-72-2 – $900 \text{ м}^3/\text{год}$ і ЕРВ-72-3 – $1300 \text{ м}^3/\text{год}$. При визначенні кількості електроручних вентиляторів, які встановлюються паралельно, слід вводити поправочний коефіцієнт на їх продуктивність, який дорівнює 0,8.

Резервні вентилятори передбачати не потрібно.

7.16 Очищення зовнішнього повітря від пилу при режимі вентиляції та фільтровентиляції, як правило, слід передбачати за одноступінчатстою схемою – у здвоєних (які розташовані послідовно) фільтрах ФЯР.

У випадках застосування передфільтрів ПФП-1000 очищення зовнішнього повітря від пилу слід передбачати за двохступінчастою схемою. Як перший ступінь слід використовувати фільтри ФЯР та інші фільтри з коефіцієнтом очищення не менше 0,8. Якщо у період мирного часу очищення зовнішнього повітря від пилу не потрібне, слід передбачати можливість демонтажу комірок фільтрів ФЯР, а при наявності передфільтрів ПФП-1000 – обвідну лінію.

Очищення зовнішнього повітря від газоподібних та аерозольних засобів масового ураження слід проводити:

- при застосуванні промислових вентиляторів з електроприводом – у фільтрах-вбирачах ФП-300;
- при використанні електроручних вентиляторів – у фільтрах-вбирачах ФПУ-200.

Регенерацію внутрішнього повітря сховищ при III режимі слід передбачати в установках РУ-150/6 та пристрої 300.

Очищення від окису вуглецю зовнішнього повітря, яке подається у сховище за режимом регенерації для створення підпору, слід передбачати у фільтрах ФГ-70.

При застосуванні РУ-150/6 та фільтрів ФГ-70 слід передбачати після них встановлення повітроохолоджувачів, а перед фільтрами ФГ-70 – електронагрівачів, які призначені для сховищ, з метою підігріву зовнішнього повітря до 60°C.

Регенераційні установки РУ-150/6 та фільтри ФГ-70 слід встановлювати в окремих приміщеннях, охолоджуючі конструкції яких межують з внутрішніми приміщеннями сховищ і повинні бути теплоізовані.

При застосуванні гравійного охолоджувача для обслуговування надгравійного і підгравійного просторів у його огороженні слід передбачати герметичні віконниці.

7.17 У системі чистої вентиляції допускається передбачати встановлення калориферів з запірною арматурою для підігріву зовнішнього повітря у мирний час. У сховищах для нетранспортабельних хворих за необхідності допускається передбачати підігрів повітря і у воєнний час.

При електроручних вентиляторах калорифери повинні встановлюватись на обвідній лінії.

7.18 Припливна система вентиляції сховища повинна забезпечувати подавання повітря у приміщення для переховуваних пропорційно їх кількості і у допоміжні приміщення – з розрахунку асиміляції тепло- та вологонадлишків та розбавлення шкідливих речовин, які виділяються.

При фільтровентиляції та регенерації слід передбачати рециркуляцію повітря в об'ємі, який забезпечує збереження у системі кількості повітря, яке подається при чистій вентиляції, – для сховищ з електровентиляторами та збереження у системі не менше 70 % кількості повітря, яке подається при чистій вентиляції, – для сховищ з електроручними вентиляторами. Подавання повітря у приміщення методом перетікання не допускається.

У сховищах для нетранспортабельних хворих рециркуляція повітря не допускається.

При наявності у складі сховища станції перекачування дренажної води у ній слід передбачати витяжну систему вентиляції, що працює при продуванні тамбура насосної за рахунок підпору у споруді, який дорівнює $5 \cdot 10^3$ Па (5 кгс/м²).

При одному загальному приміщенні для переховуваних повітря для рециркуляції допускається забирати з приміщення безпосередньо. При розміщенні переховуваних у двох та більше приміщеннях вентиляцію і забір повітря для рециркуляції слід передбачати з кожного приміщення, використовуючи для рециркуляції повітроводи витяжної системи.

У приміщенні для зберігання продуктів харчування та у приміщенні для балонів слід передбачати витяжну вентиляцію з розрахунку двократного повітрообміну за 1 год.

Приплив повітря у приміщення для зберігання продуктів харчування, електрошитову та балонну слід здійснювати методом перетікання з приміщення для переховуваних із встановленням на припливі у балонну герметичного клапана з ручним приводом.

Видалення повітря із сховища слід передбачати через санітарні вузли, дизельну та безпосередньо з приміщення для переховуваних.

При вентиляції слід передбачати витяжку з фекального приймку, санвузлів. Витрату повітря у I режимі вентиляції слід приймати 100 м³/год від кожного унітазу та 50 м³/год від кожного пісуара.

Для II режиму вентиляції допускається знижувати вказану норму витрати повітря від унітаза до 25 м³/год.

Витяжні повітроводи з окремих приміщень сховища, якщо це не суперечить вимогам СНіП 2.04.05-91* на проектування опалення, вентиляції та кондиціювання повітря, рекомендується об'єднувати.

7.19 Для забезпечення окремих виходів із сховища на поверхню та входу назад при режимі фільтровентиляції слід передбачати вентиляцію тамбура одного з входів. При цьому кількість повітря, що подається в цей тамбур за 1 год, повинна складати не менше 25-кратного об'єму тамбура при тривалості вентиляції до 6 хв. Аналогічні вимоги ставляться до вентиляції тамбура станції перекачування дренажних вод. Вентиляція тамбура повинна проводитись методом перетікання за рахунок підпору у сховище за допомогою клапанів надмірного тиску, які передбачаються на внутрішній та зовнішній стінах тамбура, із встановленням на зовнішньому КІДі противибухового пристрою МЗС або безпосередньо від системи фільтровентиляції. При цьому потужність вентиляційної системи режиму фільтровентиляції збільшувати не слід.

Для збереження величини експлуатаційного підпору на період провітрювання тамбура слід за необхідності передбачати відключення витяжних систем вентиляції.

7.20 Для забезпечення експлуатаційного підпору $5 \cdot 10^{-3}$ Па (5 кгс/м^2) при II режимі кількість припливного повітря L_{II} , $\text{м}^3/\text{год}$, у сховище повинно бути не менше суми величин, що компенсують витікання крізь огорожі, витяжку з санвузлів, станції перекачки дренажних вод (за наявності її у складі сховища), а також перетікання повітря із сховища у приміщення ДЕС (при вентиляції ДЕС повітрям сховища):

$$L_{II} \geq K_{II} F_{огор} + L_{в} + L_{сп} + L_{дес} + L'_{сп}, \quad (45)$$

де K_{II} – питоме витікання повітря, $\text{м}^3/\text{год}$, через 1 м^2 огорожі по контуру герметизації сховища (приймається за додатком 1);

$F_{огор}$ – площа огорожувальних конструкцій сховища по контуру герметизації, м^2 ;

$L_{св}$ – кількість повітря, яке видаляється з санвузлів, $\text{м}^3/\text{год}$;

$L_{сп}$ – кількість повітря, яке видаляється із станції перекачування дренажних вод, $\text{м}^3/\text{год}$;

$L_{дес}$ – кількість повітря, яке надходить у приміщення ДЕС з приміщень для переховуваних при II режимі, $\text{м}^3/\text{год}$;

$L'_{сп}$ – повна кількість повітря, яке видаляється з чистої та забрудненої зон для сховищ, які мають санпропускники, приміщення для запасу води, комору для зберігання продуктів тощо.

У сховищах, які обладнані санпропускником, кількість повітря, яке подається у сховище, зростає на величину, яка визначається за формулою

$$L'_{сп} = \frac{Q'_{сп}}{\gamma' c (t_{II} - t_3)}, \quad (46)$$

де $Q'_{сп}$ – повна кількість тепла, яке виділяється у сховище, та сховане, що виділяється при пароутворенні душовими і т.ін., ккал/год ;

c – теплоємність повітря, яка приймається $1,028 \text{ кДж (кг} \cdot \text{°C)} (0,24 \text{ ккал/кг, °C)}$;

γ' – об'ємна вага повітря, яка приймається $1,2 \text{ кгс/м}^3$;

t_{II} – температура повітря у приміщенні душової, яка приймається 25°C ;

t_3 – розрахункова середньомісячна температура зовнішнього повітря найтеплішого місяця.

$$Q'_{сп} = (t_2 - t_1) (c_1 m_n n + c_2 m_{в}), \quad (47)$$

де t_2 – температура нагрітої води електронагрівачами, яка приймається 80°C ;

t_1 – початкова температура санпропускника (температура повітря всередині санпропускника), яка приймається 16°C ;

c_1 – питома теплоємність матеріалу електронагрівача, яка приймається $c = \frac{\text{ккал}}{\text{кгс}}$ (заліза);

m_n – маса електронагрівача;

n – кількість електронагрівачів;

$m_{в}$ – маса запасу води для миття людей, які вийшли з місця ураження, у санпропускнику сховища.

У сховищах, які розташовані на АЕС, що мають санпропускник, повітрообмін приймається:

- в душовій приплив 10-кратний, витяжка 11-кратна за годину незалежно від режиму вентиляції;
- у роздягальні в приміщенні для брудної одежі, у приміщенні для дозконтролю приплив 2,5-кратний, витяжка 2-кратна;
- у роздягальні, та приміщенні для чистої одежі приплив 2-кратний, витяжка 1,5-кратна.

Для забезпечення нормованого експлуатаційного підпору при III режимі кількість припливного повітря L_{III} , $\text{м}^3/\text{год}$, слід визначати за формулою

$$L_{III} = K_{III} F_{огор}, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (48)$$

де K_{III} – питоме витікання повітря, $\text{м}^3/\text{год}$, крізь 1 м^2 огорожень по контуру герметизації сховища, яке приймається згідно з додатком 1;

$F_{огор}$ – позначення ті самі, що у формулі (45).

Послідовність проведення розрахунків по визначенню запасів стиснутого повітря для влаштування підпору у сховищах з III режимом наведена у додатку 12.

У режимі чистої вентиляції загальна кількість повітря, яке видаляється, повинно складати 0,9 від об'єму припливного повітря.

Контроль за підпором повітря у сховище (у приміщеннях для переховуваних, ДЕС та станції перекачування) слід виконувати за допомогою тягонапороміру, який з'єднаний з атмосферою водогазопровідною оцинкованою трубою діаметром 15 мм з запірним пристроєм. Вивід труби від підпороміра в атмосферу слід виконувати у зону, в якій немає впливу потоків повітря при роботі систем вентиляції сховища.

7.21 Видалення повітря слід передбачати за рахунок підпору повітря у приміщенні сховища або за допомогою витяжних вентиляторів, встановлення яких допускається разом з припливними вентиляторів.

Аеродинамічний опір витяжних систем при видаленні повітря за рахунок підпору не повинен перевищувати 5 кгс/м^2 , при цьому допускається передбачати збільшення кількості противибухових пристроїв, а розміщення шахт слід передбачати на території, яка знаходиться поза завалами.

При видаленні повітря електровентиляторами та електроручними вентиляторів аеродинамічний опір витяжних систем визначається розрахунком. Витяжні шахти цих систем допускається розташовувати на території завалів, враховуючи опір завалу, який дорівнює 50 Н/м^2 (5 кгс/м^2).

7.22 Систему опалення приміщень, які пристосовуються під сховище, слід проектувати у вигляді самостійного відгалуження від загальної опалювальної мережі будинку, який вимикається при заповненні сховища. Запірну арматуру на вводах подавального та зворотного трубопроводів слід встановлювати у межах сховища.

При розрахунку систем опалення температуру цих приміщень в холодну пору року слід приймати 10°C , коли за умов експлуатації їх у мирний час немає потреби у більш високій температурі.

Вид теплоносія і тип нагрівальних приладів вибирається з умов експлуатації приміщень у мирний час.

У сховищах атомних станцій система гарячого водопостачання повинна забезпечувати можливість подавання потрібної кількості води для миття у душовій протягом 8-10 хв згідно зі СНІП 2.04.01-85.

Вентиляція дизельних електричних станцій

7.23 Вентиляція сховищ повинна вирішуватись разом з вентиляцією ДЕС, оскільки це залежить від прийнятого типу дизель-електроагрегату, способу його охолодження та інших особливостей ДЕС. У приміщенні ДЕС слід передбачати припливно-витяжну вентиляцію для роботи при I та II режимах вентиляції сховищ, розраховану на видалення тепла та газоподібних шкідливостей, які виділяються у приміщення дизель-генератором, а також на постачання дизеля повітрям для горіння палива.

Видалення тепла, яке надходить у приміщення ДЕС від дизель-генератора при III режимі, слід передбачати повітроохолоджувальною установкою. При цьому повітря для роботи дизеля слід вбирати ззовні крізь гравійний повітроохолоджувач, а обслуговуючий персонал повинен користуватися ізолюючими протигазами.

Тепловиділення від дизель-генераторів слід приймати за даними каталогів або визначати розрахунком.

У приміщенні електрошитової слід передбачати припливно-витяжну вентиляцію, з'єднану з загальною системою та розраховану на видалення тепла, яке виділяється від встановленого у ній обладнання.

Розташування повітрязабірних та витяжних шахт систем вентиляції ДЕС приймається у відповідності з 7.11 та 7.21 цих норм.

7.24 Продуктивність L_v , $\text{м}^3/\text{год}$, вентиляційної системи для приміщень ДЕС слід визначати за формулою

$$L_v = \frac{Q_d}{\gamma c (t_v - t_n)}, \quad (49)$$

де Q_d – кількість тепла, яке виділяється у приміщенні ДЕС, $1,16 \text{ Вт}$ (ккал/год);

c – теплоємність повітря, яка приймається $1,008 \text{ кДж/ (кг}\cdot\text{K)}$ ($0,24 \text{ ккал/ (кг}\cdot^\circ\text{C)}$);

- γ – об'ємна вага повітря, яка приймається $1,2 \text{ кг/м}^3$;
- t_n – температура повітря у приміщенні ДЕС, 40°C ;
- t_z – розрахункова середньомісячна температура зовнішнього повітря найтеплішого місяця при вентиляції приміщення ДЕС зовнішнім повітрям або температура повітря в основних приміщеннях сховища при вентиляції перетікаючим повітрям.

При визначенні продуктивності вентиляційної системи для режиму фільтровентиляції у ДЕС повітрям, що перетікає зі сховища, слід враховувати тепло, яке вбирається огорожувальними конструкціями. При вентиляції приміщень ДЕС зовнішнім повітрям та при використанні повітроохолоджувальних установок вбирання тепла огорожувальними конструкціями не враховуються.

7.25 Кількість тепла, яке надходить у приміщення ДЕС від дизеля Q_{dz} (ккал/год), слід визначати за формулою

$$Q_{dz} = K_T N_e B b, \quad (50)$$

- де K_T – коефіцієнт, який враховує кількість тепла, що виділяється дизелем, і приймається при водоповітряній (радіаторній) системі охолодження $0,35$, при водоводяній – $0,08$;
- N_e – ефективна потужність дизеля, к.с.;
- B – теплотворна спроможність палива, ккал/кг;
- b – питома витрата палива, кг/(к.с.год).

Примітка. При відсутності точних даних допускається приймати $B = 10\,000$ ккал/кг, $b = 0,19$ кг/(к.с.год).

7.26 Тепловиділення Q_z , $1,16$ Вт (ккал/год), яке поступає у приміщення ДЕС від генератора та електродвигунів, визначається за формулою

$$Q_z = 360 N_y \frac{1 - \eta}{\eta}, \quad (51)$$

- де N_y – установлена потужність генератора, електродвигуна, кВт;
- η – коефіцієнт корисної дії генератора, електродвигуна при номінальному навантаженні.

7.27 Вентиляцію приміщень ДЕС, які обладнані агрегатами з радіаторним (водоповітряним) охолодженням з невинесеним вузлом охолодження, у яких передбачена можливість переведення на двоконтурне (водо-водяне) охолодження, слід проектувати:

- для I і II режимів – повітрям, що перетікає з основних приміщень сховища, або при його нестачі – зовнішнім повітрям, очищеним від пилу; в останньому випадку при II режимі обслуговуючий персонал повинен працювати у протигазах;
- для III режиму – видалення тепловиділень, які надходять у приміщення ДЕС від дизель-генератора та електродвигуна, за допомогою повітроохолоджувальної установки.

При II та III режимах слід передбачати переведення агрегату на водяну систему охолодження з відведенням основних тепловиділень за допомогою оборотної води, яка зберігається у резервуарах ДЕС. Об'єм води у резервуарах для охолодження дизеля визначається з розрахунку сумарної тривалості II і III режимів.

При проектуванні ДЕС з використанням дизель-генераторів, обладнаних комбінованою та радіаторною системами охолодження та які мають виносний (змонтований на окремій рамі) вузол охолодження, останній доцільно розміщувати в ізольованому приміщенні з герметичними стінами, які відділяють його від ДЕС та сховища. Вхід з цього приміщення у ДЕС обладнується двома герметичними дверима.

У цьому випадку у I і II режимах вентиляції видалення тепла з приміщення вузла охолодження передбачається зовнішнім повітрям, а вентиляція приміщення машинного залу – повітрям, яке перетікає з приміщення для переховуваних. У III режимі вентиляції агрегати з комбінованою системою охолодження переключаються на водяну, а тепло з машинного залу видаляється повітроохолоджувальною установкою.

7.28 Вентиляція приміщень ДЕС, обладнаних агрегатами з водо-водяною або прямою системою охолодження при режимі чистої вентиляції та фільтровентиляції основних приміщень сховища, повинна передбачатись, як правило, повітрям, яке надходить з приміщень для переховуваних.

Об'єм води у резервуарах для охолодження дизеля визначається з розрахунку тривалості усього періоду роботи сховища.

При режимі фільтровентиляції, коли недостатньо повітря, яке надходить з приміщень для переховуваних, слід передбачати вентиляцію приміщень ДЕС зовнішнім повітрям з очищенням його від пилу.

При режимі регенерації видалення тепловиділень з приміщення машинного залу проводиться так само, як і у випадку застосування агрегатів з водоповітряною системою охолодження відповідно до 7.27 цих норм.

7.29 У тамбурі між сховищем та ДЕС слід передбачати вентиляцію:

- при вентиляції приміщення ДЕС зовнішнім повітрям – керуючись принципом, який вказаний у 7.19 цих норм;
- при вентиляції приміщення ДЕС повітрям, яке надходить з приміщення для переховуваних, – крізь клапани надмірного тиску діаметром 150 мм, які встановлюються по одному на внутрішній та зовнішній стінах тамбуру.

7.30 Для вентиляції приміщення ДЕС слід передбачати встановлення припливного та витяжного або тільки витяжного вентиляторів згідно зі СНіП 2.04.05-91*, як для приміщень категорії В.

При цьому припливна система повинна забезпечувати подавання у приміщення ДЕС повітря за рахунок розрідження, яке утворюється витяжним вентилятором. В залежності від прийнятої системи вентиляції у приміщенні ДЕС слід підтримувати такі рівні тиску (розрідження):

а) при вентиляції машинного залу ДЕС зовнішнім повітрям для режимів чистої вентиляції та фільтровентиляції сховищ при встановленні:

- припливного та витяжного вентиляторів – тиск не вище атмосферного;
- лише витяжного вентилятора – розрідження, яке дорівнює опору тракту припливної системи, але не більше 300 Н/м^2 (30 кгс/м^2);

б) при вентиляції машинного залу повітрям, яке надходить з приміщення для переховуваних, для режимів:

- чистої вентиляції – тиск, який дорівнює атмосферному;
- фільтровентиляції – розрідження, яке дорівнює $20\text{-}30 \text{ Н/м}^2$ ($2\text{-}3 \text{ кгс/м}^2$), по відношенню до приміщень для переховуваних.

У приміщенні виносного вузла охолодження при I и II режимах слід передбачати розрідження у межах $2\text{--}300 \text{ Н/м}^2$ ($2\text{--}30 \text{ кгс/м}^2$).

7.31 У машинному залі ДЕС на вентиляційних системах встановлюються герметичні клапани:

- при вентиляції машинного залу повітрям, яке надходить з приміщення для переховуваних;
- при наявності режиму регенерації;
- при заборі або викиді повітря на лінії зовнішньої межі герметизації.

7.32 Подачу повітря до дизелів для горіння слід здійснювати при режимі регенерації ззовні, передбачаючи на повітрязаборі гравійний охолоджувач, при інших режимах – з приміщень машинного залу. При наявності у сховищі охолодженої води замість гравійного охолоджувача допускається застосовувати калориферну установку.

7.33 Гравійні охолоджувачі для охолодження зовнішнього повітря, яке забирається на горіння палива у дизелях при III режимі вентиляції, та для охолодження повітря, яке виходить з фільтрів ФГ-70 та регенеративних установок РУ-150/6, слід передбачати у вигляді залізобетонних коробів, які заповнені гравієм або гранітним щебенем крупністю 30 – 40 мм, які укладаються на ґрати з отворами не більше 25x25 мм.

Висота шару гравію (щебеню) у охолоджувачі H_r , м, визначається за формулами:

- для повітроохолоджувачів, що охолоджують повітря від 150 до 30°C (зовнішнє повітря на горіння палива у дизелях і повітря після РУ-150/6),

$$H_r = 0,25 + 0,005 \frac{L}{F}; \quad (52)$$

- для повітроохолоджувачів, що охолоджують повітря від 300 до 30°C (повітря після ФГ-70),

$$H_r = 0,25 + 0,0075 \frac{L}{F}, \quad (53)$$

де L – розрахункова кількість охолоджуваного повітря, $\text{м}^3/\text{год}$;

F – площа перерізу у простві короба охолоджувача (перпендикулярно до напрямку руху повітря), м^2 .

При цьому повинні дотримуватись умови: у повітроохолоджувачах для дизелів та РУ-150/6 –

$$\frac{L}{F} \leq 400 \text{ м/год, а для ФГ-70} - \frac{L}{F} \leq 200 \text{ м/год.}$$

Аеродинамічний опір охолоджувачів за цих умов та висоті засипки не більше 2 м складе $50 - 70 \text{ Н/м}^2$ ($5 - 7 \text{ кгс/м}^2$).

7.34 Стартерні акумулятори, розташовані у ДЕС, повинні вентиляватися природним шляхом крізь жалюзійні ґрати, які розташовані у нижній частині шафи. Шафа повинна мати плоский верх та витяжний повітровід. Повітровід слід виконувати з сталеві труби діаметром 45 мм, врізаної у плоский верх шафи. Прокладка повітроводу по приміщенню повинна проводитись з ухилом у бік шафи. На повітроводі щільно до шафи повинна встановлюватись запірні арматура (вентиль, засувка або пробковий кран). Повітровід виводиться за межі сховища та закріплюється до витяжної шахти на висоті встановлення жалюзійних ґрат.

Для захисту витяжного повітроводу від атмосферних опадів повітровід слід закінчувати напіввідводом. Встановлення на витяжному повітроводі противибухового пристрою та розширювальної камери не потрібне.

Зберігання заряджених акумуляторних батарей у шафі у мирний час допускається при відкритому витяжному повітроводі. Зарядження акумуляторних батарей у межах сховища у мирний час та у період експлуатації сховища не допускається.

Вентиляція і опалення протирадіаційних укриттів

7.35 У ПРУ слід передбачати природну вентиляцію або вентиляцію з механічним спонуканням.

Природна вентиляція передбачається у ПРУ місткістю до 50 чел. В інших випадках слід передбачати вентиляцію з механічним спонуканням.

У ПРУ для установ охорони здоров'я повинна бути забезпечена вентиляція з механічним спонуканням незалежно від їх місткості.

7.36 Кількість зовнішнього повітря, яке подається у підвальні та цокольні приміщення, які пристосовані під ПРУ для населення, слід приймати за таблицею 36, а для установ охорони здоров'я – за таблицею 36 з коефіцієнтом 1,5.

Кількість зовнішнього повітря, яке подається у приміщення ПРУ для дітей до 11 років, вагітних жінок та матерів, які годують дітей, слід визначати розрахунком за формулою (42).

7.37 Повітроводи, які прокладаються за межами приміщень ПРУ, розташованих у зоні слабких руйнувань, виконуються з сталеві труби або листові сталі завтовшки не менше 2 мм.

В інших випадках повітроводи ПРУ приймаються відповідно до вимог норм на проектування опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (СНІП 2.04.05-91*).

7.38 Природна вентиляція ПРУ, які розташовані у підвальних та цокольних поверххах будинків, виконується за рахунок теплового напору крізь повітрязабірні та витяжні шахти. Отвори для подавання припливного повітря слід розташовувати біля підлоги приміщення, витяжні – біля стелі.

7.39 Площу перерізу припливних та витяжних повітроводів системи природної вентиляції слід приймати за таблицею 36 в залежності від висоти витяжного каналу та розрахункової температури зовнішнього повітря відповідно до параметра А.

Таблиця 36

Висота витяжного каналу, м	Площа перерізу повітроводу, м^2 , на кожні $1000 \text{ м}^3/\text{год}$ повітря при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$, за параметром А			
	до 20	від 20 до 25	від 25 до 30	більше 30
2	0,45	0,55	0,75	1,2
4	0,3	0,4	0,55	0,85
6	0,25	0,3	0,45	0,7
10 та більше	0,2	0,25	0,35	0,55

7.40 Природна вентиляція ПРУ, які розташовані у перших поверххах будинків, повинна здійснюватись крізь отвори, які влаштовуються у верхній частині вікон або у стінах, з урахуванням збільшення повітря у 1,5 раза проти норм, які встановлені таблицею 33.

Вентиляційні отвори необхідно передбачати з протилежних боків сховища, забезпечуючи наскрізне провітрювання. Припливні вентиляційні отвори слід обладнувати пристроями для регулювання повітроподачі.

Загальну площу перерізу отворів, які влаштовуються у незамурованій частині вікон сховищ, слід приймати: 2 – 3 % площі підлоги сховища для 1-ї та 2-ї кліматичних зон і 5 – 7 % для 3-ї кліматичної зони за таблицею 36 цих норм.

На всі вентиляційні отвори необхідно передбачати прості протипилові пристрої, які мають опір потоку повітря не менше 5 Н/м^2 ($0,5 \text{ кгс/м}^2$).

Площу перерізу отворів, які розташовані з протилежного боку та використовуються для витяжки, слід приймати рівною площі перерізу отворів, які використовуються для припливу.

7.41 У випадку, коли отвори розташовані з одного боку будинку та використовуються для припливу повітря, слід передбачати пристрій додаткового витяжного повітроводу, площа перерізу якого повинна визначатись за таблицею 33.

При розташуванні повітроприймальних та викидних вентиляційних отворів ПРУ з одного боку будинку віддалення їх один від одного повинно прийматися не менше 10 м.

При застосуванні у ПРУ загальнопромислових вентиляторів з електроприводом слід передбачати резервну вентиляцію з розрахунку $3 \text{ м}^3/\text{люд.год}$. Резервна вентиляція у цьому випадку виконується з застосуванням електроручних вентиляторів.

Вентиляцію з механічним спонуканням у ПРУ рекомендується передбачати з застосуванням електроручних вентиляторів ЕРВ-72. У цьому випадку резервна вентиляція не передбачається. Довжина повітроводів, які прокладаються всередині приміщення сховищ, не повинна перевищувати 30 м.

Очищення від пилу повітря, яке подається у приміщення ПРУ механічною системою вентиляції, слід передбачати у фільтрах ФЯР та ін. з коефіцієнтом очищення не менше 0,8.

7.42 Система опалення сховищ повинна проектуватись спільною з опалювальною системою будинку або при обґрунтуванні – у вигляді окремої гілки та мати пристрій для відключення.

При розрахунку системи опалення температуру приміщень у холодну пору року слід приймати рівною 10°C , якщо за умов експлуатації у мирний час не потрібно більш високої температури.

Підігрівання повітря, яке подається у приміщення ПРУ у мирний час, слід передбачати відповідно до вимог норм на проектування опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.

У приміщеннях, які не опалюються за умов мирного часу, слід передбачати місце для встановлення тимчасових підігрівальних пристроїв відповідно до вимог норм на проектування опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (СНіП 2.04.05-91*).

Водопостачання та каналізація сховищ і ДЕС

7.43 Водопостачання сховищ та ДЕС слід передбачати від зовнішньої локальної водонапірної мережі або заводомірної мережі з пристроєм на вводі всередині сховища запірної арматури та зворотного клапана.

У сховищах слід передбачати запас питної води у ємкостях з розрахунку 3 л/доб на кожного переховуваного. Якість води на господарсько-питні потреби повинно задовольняти норми (ГОСТ 2874-82).

У сховищах лікувальних закладів для нетранспортабельних хворих запас питної води у проточних ємкостях приймається з розрахунку 20 л/доб на кожного хворого та 3 л/доб на кожного медичного працівника; запас води для технічних потреб, який зберігається у резервуарах, визначається розрахунком.

При застосуванні у сховищах унітазів вагонного типу необхідно передбачати запас води з розрахунку 5 л/доб на кожну людину.

Приміщення медпунктів у сховищах слід обладнувати умивальниками, які працюють від водопровідної мережі. На випадок припинення подавання води слід передбачати переносний рукомийник із запасом води до нього з розрахунку 10 л/доб.

Медичні приміщення (операційні, пологові та ін.) у сховищах закладів охорони здоров'я слід обладнувати санітарно-технічним обладнанням відповідно до технічних вимог для лікувальних закладів.

У сховищах на АЕС слід передбачати для санпропускників запас води з розрахунку 45 л на одне миття 20 % місткості сховища.

7.44 Ємкості запасу питної води, як правило, повинні бути проточними, з забезпеченням повного обміну води протягом 2 діб. У сховищах, в яких не передбачаються витрати води у мирний час, а також у сховищах місткістю менше 300 чел. допускається застосування для запасу питної води сухих ємкостей, які заповнюються при приведенні сховищ до готовності.

Проточні ємкості та труби, по яких циркулює вода, повинні мати тепло- та пароізоляцію.

7.45 Ємкості запасу питної води повинні обладнуватись водопоказчиками і мати люки для можливості очищення та фарбування внутрішньої поверхні. У приміщеннях, де встановлені ємкості, слід передбачати встановлення водорозбірних кранів з розрахунку один кран на 300 чол., а у сховищах місткістю більше 1000 чол. та у сховищах для нетранспортабельних хворих – розводити труби до місця водорозбору з розрахунку один кран на 300 здорових переховуваних або 100 нетранспортабельних хворих.

При транспортуванні та зберіганні води питної якості повинні застосовуватись матеріали для споруд, пристроїв та установок, труб, ємкостей та їх внутрішніх антикорозійних покриттів, які дозволені Головним санітарно-епідеміологічним управлінням Міністерства охорони здоров'я України для застосування у практиці господарсько-питного водопостачання.

Подача води до умивальників та змивних бачків (крім сховищ для нетранспортабельних хворих) слід передбачати тільки у період подачі води з зовнішньої мережі.

Норми водоспоживання та водовідведення при діючій зовнішній водопровідній мережі повинні прийматися відповідно до вимог норм на проектування внутрішнього водопроводу та каналізації будинків (СНіП 2.04.01-85), приймаючи при цьому годинну витрату води 2 л/год та добову 25 л/доб на одного переховуваного, та q_0 , що дорівнює 0,1 л/с для водоспоживання і 0,85 л/с для водовідведення.

7.46 Для постачання водою повітроохолоджувальних установок та дизель-генераторів з водо-водяною або радіаторною з переведенням на водяну системами охолодження слід передбачати запас води у резервуарах об'ємом, який забезпечить роботу протягом розрахункового строку.

При наявності захищеної водозабірної свердловини слід передбачати можливість подавання води від неї для господарсько-питних потреб та пожежогасіння без встановлення резервуарів для запасу води.

Водозабірні свердловини слід проектувати на групу сховищ, підключаючи їх до найближчих споживачів з метою використання як джерела водопостачання підприємства у мирний час.

7.47 У сховищах слід передбачати влаштування вбиральні з відводом стічних вод у зовнішню каналізаційну мережу по самостійним випускам самопливом або шляхом перекачування з встановленням засувки всередині сховищ.

При наявності у сховищі станції перекачування дренажної води воду від охолоджувальних установок сховища, дизельної та внутрішні дренажні води допускається скидати у резервуар станції перекачування дренажних вод. На трубах, які проходять через огорожувальні конструкції станції, з боку сховища слід встановлювати запірну арматуру.

Як санітарні прилади поряд з унітазами допускається застосовувати наземні чаші та унітази вагонного типу.

При проектуванні санітарних приладів, борти яких розташовані нижче рівня люку найближчого оглядового колодязя, слід передбачати заходи, які б виключали затоплення сховищ стічними водами, що наведені у нормах на проектування внутрішнього водопроводу та каналізації будинків.

Виробничі води від дизеля та охолоджувальних установок повинні відводитись у господарсько-побутову або зливову каналізацію. Допускається відмітку підлоги біля санітарних приладів приймати вище відмітки підлоги приміщення. При цьому висота від підлоги біля приладів до стелі повинна бути не менше 1,7 м.

Вентиляція каналізаційної мережі сховищ не передбачається. При цьому пропускна спроможність стояка не повинна перевищувати норм, наведених у нормах на проектування внутрішнього водопроводу та каналізації будинків (СНіП 2.04.01 -85).

7.48 Станцію перекачки та приймальні резервуари при напірному відводі стічних вод у внутрішню каналізацію слід розміщувати за межами сховищ, при цьому захист їх не потрібен. В окремих випадках допускається розміщувати насоси у незахищених підвальних приміщеннях, суміжних зі сховищем, з врахуванням вимог норм на проектування внутрішнього водопроводу та каналізації будинків.

При використанні санітарних вузлів тільки у період перебування переховуваних, як правило, сполучають аварійний (див. п. 7.49) та приймальний резервуари для збирання стоків і розміщують суміщений резервуар та станцію перекачування у межах сховища. У цьому випадку насоси у станції перекачування допускається встановлювати без резерву.

У сховищах з санпропускником для нетранспортабельних хворих станція перекачування стоків передбачається у всіх випадках з можливістю подавання стоків у побутову каналізацію та аварійного скиду на поверхню землі (СНіП 2.04.01-85).

7.49 У приміщенні санітарного вузла сховища необхідно передбачати аварійний резервуар для скиду стоків з можливістю його очищення. У перекритті резервуара слід влаштовувати отвори, які використовуються замість унітазів і закриваються кришками. Об'єм резервуара слід визначати з розрахунку 2 л/доб на кожного переховуваного.

У сховищах, які мають санпропускники, об'єм резервуарів для стічних вод після миття повинен бути на 5 % більше запасу води для санпропускника.

У сховищах лікувальних закладів для нетранспортабельних хворих об'єм резервуара слід визначати з розрахунку 2 л на кожного медичного працівника та 18 л на кожного хворого на добу.

При застосуванні у санітарних вузлах унітазів вагонного типу отвори у перекритті резервуара не передбачаються.

Змив стоків з аварійного резервуара слід передбачати у приймальний резервуар насосної станції. При наявності джерел водопостачання та електропостачання і забезпечення аварійного скиду стічних вод на поверхню за узгодженням з санітарно-епідеміологічною службою влаштування аварійних резервуарів допускається не передбачати.

7.50 Для збирання сухих відходів слід передбачати місця для розміщення мішків з паперу або пакетів з розрахунку 1 л/доб на кожного переховуваного.

7.51 У приміщеннях, які пристосовані під сховища та розташовані у неканалізованих районах, допускається передбачати влаштування пудр-клозету або резервуарів-вигребів з можливістю видалення нечистот асенізаційним транспортом.

Водопостачання та каналізація протирадіаційних укриттів

7.52 Водопостачання ПРУ слід передбачати від зовнішньої або внутрішньої водопровідної мережі, яка проектується за умови експлуатації приміщень у мирний час.

Норми водоспоживання та водовідведення діючої зовнішньої водопровідної мережі повинні прийматися у відповідності з вимогами 7.45 цих норм.

При відсутності водопроводу у сховищах необхідно передбачати місця для розташування переносних баків для питної води з розрахунку 2 л/доб на одного переховуваного.

При наявності у складі ПРУ медпункту його водопостачання та каналізацію слід виконувати згідно з вимогами 7.43 і 7.49 цих норм.

7.53 У сховищах, які розташовані у будинках з каналізацією, слід передбачати влаштування промивних вбиралень з відводом стічних вод у зовнішню каналізаційну мережу. Дopusкається відмітку підлоги біля санітарних приладів піднімати вище відмітки підлоги приміщення. При цьому висота від підлоги біля приладів до стелі повинна бути не менше 1,7 м.

7.54 При відводі стічних вод з приміщення підвалів самопливом слід передбачати засоби, які виключають затоплення підвалів стічними водами при підпорі у зовнішній каналізаційній мережі.

7.55 У неканалізованих приміщеннях необхідно передбачати пудр-клозет або резервуар-вигріб з можливістю виймання нечистот асенізаційним транспортом. Ємкість резервуара слід приймати з розрахунку 2 л/доб на кожного переховуваного.

7.56 У приміщеннях, які пристосовані під ПРУ місткістю 20 чол., при відсутності каналізації для приймання нечистот слід використовувати тару, яка щільно закривається.

7.57 При розташуванні ПРУ у підвальних приміщеннях, які не мають сполучення з каналізаційною системою, або якщо неможливо відвести стік від санітарних приладів у зовнішню каналізацію самопливом, необхідно передбачити насосну станцію перекачки відповідно до вимог 7.48 цих норм.

8 ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ ПРИСТРОЇ ТА ЗВ'ЯЗОК

Електропостачання та електрообладнання

8.1 Електропостачання та електрообладнання сховищ слід проектувати відповідно до вимог норм на проектування електропостачання, силового та освітлювального електрообладнання промислових підприємств, правил улаштування електроустановок (ПУЕ) та цих норм. Електроприймальник систем протипожежного захисту слід відносити до I категорії.

За надійністю електропостачання електроприймальник сховищ слід відносити до II категорії.

Електропостачання сховищ повинно здійснюватись від мережі міста (підприємства). Електропостачання сховищ для нетранспортабельних хворих при наявності операційного блоку повинно здійснюватись від двох незалежних джерел міста (підприємства).

Якщо немає можливості використовувати електроручні вентилятори відповідно до 7.15 цих норм, у сховищах слід передбачати захищене джерело електропостачання (ДЕС).

У сховищах, які мають режим регенерації або повітроохолоджуючі установки, а також у сховищах для нетранспортабельних хворих слід передбачати захищене джерело електропостачання (ДЕС) незалежно від місткості сховища.

Для розміщення ввідних пристроїв, розподільних щитів та щитів керування дизель-генераторами у сховищах слід передбачати приміщення електрощитової, ізольоване від ДЕС та яке має вхід у приміщення для переховуваних.

Електропостачання ПРУ слід проектувати тільки від зовнішньої мережі міста (підприємства), селища.

Електропостачання ПРУ закладів охорони здоров'я, які розташовані у лікарнях хірургічного профілю та у пологових будинках, слід проектувати від двох незалежних джерел електроживлення.

8.2 Електричні кабелі від зовнішньої мережі міста або групової ДЕС на вводі у сховище повинні мати компенсаційну петлю (у коробі); прокладання кабелів крізь стіни слід передбачати у закладних сталевих трубах з наступним замуруванням кабельною мастикою.

Приєднання кабеля електропостачання від живильної мережі будинку у вбудованих сховищах слід передбачати до ввідного комутаційного апарата.

Прокладання кабельних мереж від ДЕС, яка підживлює групу сховищ, слід передбачати у траншеї завглибшки не менше 0,7м.

8.3 На вводі кабеля у сховище слід передбачати встановлення ввідно-розподільного пристрою, який так само, як і розподільчі та групові щити, повинен бути у захищеному виконанні.

Встановлення апаратів захисту слід передбачати на вводі живильної лінії у сховище, а також на кожній лінії, яка відходить від розподільного та освітлювального щитів.

Переключення електроживлення від зовнішніх вводів на ДЕС повинно виконуватись вручну та за допомогою засобів автоматики.

8.4 Для розподілення електроенергії до силових розподільчих щитів слід передбачати магістральну схему живильних ліній, а для сховищ місткістю 1200 чол. і більше – радіально-магістральну схему.

Живлення силових електроприймальників та робочого освітлення повинно здійснюватись по самостійних лініях.

Уся електропроводка у споруді повинна виконуватись ізольованим проводом або кабелями з алюмінієвими жилами.

8.5 Кабелі зовнішньої мережі повинні розраховуватись на найбільше розрахункове навантаження у I та II режимах роботи сховища з урахуванням коефіцієнта попиту.

Розрахункове навантаження лінії, до якої підключений один електроприймальник, слід визначати з коефіцієнтом попиту 1, а електроплити – 1,2.

Коефіцієнти попиту для розрахунку ліній, які живлять вентилятори, насоси та кондиціонери, слід приймати: при трьох та менше приєднувальних електроприймальниках – 1, при чотирьох та більше – 0,8.

Коефіцієнти попиту для розрахунку групової мережі освітлення приміщень сховищ слід приймати рівними одиниці.

8.6 Для силових електроприймальників сховища слід приймати магнітні пускачі у захищеному виконанні.

Для електроприймальників потужністю до 2 кВт слід, як правило, використовувати автоматичні вимикачі (за типом АП50-ЗМТ, АК-63 та ін.).

Керування електродвигунами вентиляторів та насосів сховища повинно передбачатись місцеве і тільки в обґрунтованих випадках – дистанційне.

8.7 Зони захисту приміщень сховища згідно з ПУЕ слід визначати виходячи з умов їх використання у мирний час.

При визначенні зони захисту приміщення за умовами середовища тимчасове (до 2 діб) підвищення вологості у приміщенні до 75% і більше, яке можливе у режимі сховища, допускається не враховувати.

8.8 Усі металеві частини електроустановок повинні бути надійно заземлені у відповідності з вимогами ПУЕ та "Нормами на виконання мереж заземлення та занулення в електроустановках".

Електроосвітлення

8.9 Для всіх приміщень захисних споруд слід передбачати загальне освітлення. Норми освітлення приміщень слід приймати за таблицею 37.

Освітлювальну мережу та норми освітлення приміщень, які використовуються у мирний час для потреб підприємств, слід передбачати у відповідності з нормами на проектування штучного освітлення.

Використання люмінесцентних ламп для систем освітлення захисних споруд цивільної оборони не допускається.

При переході на режим сховища (укриття) слід передбачати відключення частини світильників, запроектованих для мирного часу.

8.10 Живлення електричного освітлення слід передбачати від окремих освітлювальних щитів, які розташовані в електрощитовій, а при її відсутності – у приміщенні венткамери.

У пунктах керування, приміщеннях зв'язку, буфетній та передопераційно-стерилізаційній слід передбачати розетки для живлення однофазних електроприймальників потужністю до 1 кВт.

8.11 У сховищах з ДЕС слід передбачати аварійний світильник у приміщенні машинного залу ДЕС та електрощитової. Живлення аварійних світильників повинно здійснюватись від стартерної акумуляторної батареї дизель-генератора.

8.12 У сховищах без ДЕС та ПРУ слід передбачати місцеві джерела освітлення від переносних електричних ліхтарів, акумуляторних світильників та ін.

Освітленість приміщень у цьому випадку не нормується.

8.13 У сховищах при висоті установки світильників над підлогою менше 2,5 м слід передбачати застосування світильників, які виключають доступ до ламп без спеціальних пристосувань.

У сховищах, приміщення яких у мирний час використовуються під гаражі (стоянки автомобілів), у санпропускниках сховищ на АЕС слід застосовувати світильники у захищеному виконанні згідно з зоною захисту таких приміщень за ПУЕ.

8.14 Живлення показників "Вхід" та світильників сходів і тунелів, а також світильників тамбурів та тамбурів-шлюзів слід виділяти в окрему групу.

Світильники для санітарних пропускників, душових слід застосовувати у вологозахищеному виконанні.

Групові лінії загального освітлення та штепсельних розеток, а також електроприймальників потужністю до 2 кВт повинні бути розраховані на тривале навантаження від струму апарата захисту з вставкою не більше 25 А.

Електричні освітлювальні мережі у сховищах повинні мати захист від перевантажень незалежно від способів їх прокладання. Коефіцієнт запасу при розрахунках слід приймати для світильників з лампами розжарювання 1,3.

Захищені дизельні електростанції (ДЕС)

8.15 Захищені дизельні електростанції (ДЕС) слід проектувати, як правило, для групи сховищ, які розташовані поряд, передбачаючи першочергове спорудження сховищ з ДЕС. Допускається проектування ДЕС для одного сховища, коли групова ДЕС з технічних або економічних умов нерациональна.

До кожного сховища від розподільного щита ДЕС повинен бути передбачений окремий фідер, який має комутаційний апарат і захист від перевантажень та коротких замикань.

Кабельні лінії від ДЕС повинні бути перевірені на витрату напруги.

У водонасичених ґрунтах ДЕС слід влаштовувати з застосуванням пристінного кільцевого дренажу, а в разі необхідності – з зовнішнім вузлом охолодження.

8.16 ДЕС проектується з урахуванням таких вимог:

- потужність дизель-генератора повинна відповідати розрахунковій потужності електроприймальників без резерву;
- частота і напруга генераторів повинні відповідати напрузі і частоті вводу мережі. При різних напругах зовнішньої мережі та дизель-генератора слід передбачати відповідний сухий трансформатор (понижувальний або підвищувальний);

Таблиця 37

	Потреба у встановленні штепсельних розеток		Освітленість, лк, при електропостачанні		Поверхня, до якої відносяться норми освітленості
	трифазних технологічних	двофазних освітлювальних	від ДЕС	від електромережі	
1. Пункт керування (робоча кімната, кімната зв'язку)	–	+	50	50	На рівні 0,8 м від підлоги
2. Приміщення для зберігання продуктів харчування, буфетна	–	+	50	50	Те саме
3. Для переховуваних, медичного та обслуговуючого персоналу, ФВП, ДЕС, станція перекачування, електрощитова	–	+	30	50	"
4. Для хворих	–	+	50	50	"
5. Пост медсестри	–	+	100	150	Те саме
6. Передопераційна, передпологова, післяпологова палати, бокси, кабінет лікаря	+	+	150	150	"
7. Операційна, перев'язочна, процедурна, пологові палати	+	+	200	200	На рівні столу
8. Ординаторська	+	+	75	100	На рівні 0,8 м від підлоги
9. Приміщення для зціджування та стерилізації молока, стерилізаційна, дитяча кімната	–	+	100	100	Те саме
10. Склад готових медикаментів та чистої білизни	–	+	50	75	На стелажах
11. Приміщення для миття та стерилізації суден, санітарна кімната	+	+	15	30	На рівні 0,8 м від підлоги
12. Санітарні вузли, склад брудної білизни, морг, тамбури-шлюзи	–	–	10	30	Те саме
Примітка 1. При електропостачанні від ДЕС допускається зниження норм освітлення, крім приміщень згідно з 1, 6, 7 і 9 у 3 рази. Примітка 2. При використанні безтіньової лампи освітлення операційної, передопераційної, передпологової та пологової палат допускається 300 лк.					

- виводи статора генератора повинні бути виконані за чотирипровідною схемою "три фази і нуль";
- при проектуванні одного дизель-генератора його слід вибирати неавтоматизованим або I ступеня автоматизації, при двох та більше дизель-генераторах слід передбачати пристрій для синхронізації паралельної роботи;
- генератор повинен мати захист від коротких замикань та перевантажень.

8.17 Потужність електроагрегатів ДЕС повинна бути визначена за максимальною потужністю електроприймальників, які працюють у режимах роботи санітарно-технічних пристроїв (вентиляційних систем, кондиціонерів, насосів та ін.) і освітлення сховища.

Мінімальна потужність навантаження дизеля при експлуатації повинна бути не менше 40% його номінальної потужності.

При загальній потужності більше 100 кВт слід передбачати встановлення не менше двох електроагрегатів, які працюють за паралельною схемою.

Потужність електроагрегата ДЕС слід перевіряти за умовами забезпечення пуску електродвигуна найбільшої потужності при повному навантаженні від решти споживачів з урахуванням коефіцієнта попиту (одночасності).

8.18 Для електропостачання сховищ слід застосовувати дизель-електричні агрегати неавтоматизовані або I ступеня автоматизації. Застосування дизель-електричних агрегатів більш високого ступеня автоматизації повинно бути обґрунтоване техніко-економічним розрахунком.

У ДЕС застосовуються агрегати з радіаторною (водоповітряною), двоконтурною (водо-водяною), одноконтурною (водяною) та комбінованою (водоповітряною і водяною) системами охолодження. Найбільш доцільне застосування дизель-агрегатів з прямокутною (одноконтурною) та комбінованою системами охолодження.

8.19 Розміщення обладнання у приміщеннях ДЕС, відстань між обладнанням та будівельними конструкціями слід приймати відповідно до вимог ПУЕ, заводів-виготовлювачів дизель-генераторів та таблиці 38.

Таблиця 38

Нормовані величини	Відстань між обладнанням і конструкціями, м
1. Відстань між машинами і щитами або пультами керування	2
2. Ширина проходів для обслуговування між фундаментами або корпусами машин, між машинами і частинами будинку або обладнання	1
3. Ширина проходів для обслуговування між шафами та стіною, а також між щитами розподільних пристроїв	0,8
4. Відстань між машиною та стіною або між корпусами паралельно встановлених машин	0,6
5. Відстань між машиною та стіною або між корпусами паралельно встановлених машин при наявності проходу з другого боку машини	0,3

8.20 Дизель-генератор повинен встановлюватись на бетонному фундаменті з кріпленням анкерними болтами. Верх фундаменту повинен виступати над рівнем підлоги на 0,1 – 0,15 м.

При необхідності в огорожувальних конструкціях слід передбачати монтажний отвір, який після вносу обладнання повинен бути закритий рівномірними конструкціями та герметично замуrowаний з засипкою ґрунтом.

8.21 Електрообладнання приміщень ДЕС слід передбачати відповідно до вимог ПУЕ.

Для електричних мереж ДЕС слід використовувати кабелі з ізоляцією.

Кабелі слід прокладати у каналах.

Нейтраль генератора повинна бути з'єднана з контуром заземлення, розташованим у споруді.

8.22 Запас паливно-мастильних матеріалів для ДЕС слід розраховувати на безперервну роботу дизель-агрегату на весь розрахунковий термін, який приймається згідно з додатком І та з урахуванням проведення технічного обслуговування, а також короткострокових запусків дизель-агрегату протягом року (не більше 15% запасу).

У приміщеннях машиного залу ДЕС допускається розміщувати паливно-мастильні матеріали об'ємом до $1,5 \text{ м}^3$, а при розташуванні ДЕС під житловими та громадськими будинками – об'ємом до 1 м^3 .

При об'ємі більше $1,5 \text{ м}^3$ паливно-мастильні матеріали слід розміщувати в окремому приміщенні, а у випадку розташування ДЕС під житловими і громадськими будинками та при об'ємі паливно-мастильних матеріалів від 1 до 10 м^3 захищені паливні баки слід виносити за периметр будинку, в який вбудована ДЕС, на відстань, встановлену ДБН 360-92*.

При об'ємі запасу паливно-мастильних матеріалів для ДЕС до $1,5 \text{ м}^3$ приймальні криниці не передбачаються, для попередження розтікання паливно-мастильних матеріалів слід проектувати піддони, об'єм яких перевищує об'єм паливних баків не менше ніж на 5%.

Для зберігання розрахункового запасу палива та мастил слід використовувати герметичні сталеві баки, які встановлюються на висоті, що забезпечує надходження палива і мастила до дизеля самопливом. Витратні баки повинні бути обладнані отворами для огляду, показчиками рівня, приймальними фільтрувальними сітками, вогневими запобіжниками, суміщеними механічними дихальними клапанами (СМДК). Для зберігання мастила у кількості до 60 л допускається використання переносних ємкостей (по 10 – 20 л), які встановлюються у ДЕС.

Дихальні трубопроводи витратних паливних ємкостей повинні бути виведені у витяжну камеру системи вентиляції.

8.23 Для захисту проникнення ударної хвилі на вихлопному трубопроводі від дизеля слід передбачати встановлення термостійкої засувки. При непрацюючому дизелі засувка повинна знаходитись у закритому положенні. Оглядові вікна у стінах дизельної передбачати не слід.

Вихлопний трубопровід прокладається з похилом у бік дизеля і повинен мати пристрій для випуску конденсату.

При встановленні у ДЕС кількох дизель-генераторів вихлопні трубопроводи передбачаються окремо для кожного дизеля.

Діаметр трубопроводу приймається відповідно до заводських даних. Коли траса газовихлопу більше 15 м, слід виконувати перевіірочний розрахунок з урахуванням допустимого значення протитискового вихлопу, який вказаний у заводській документації.

Для компенсації термічного розширення на вихлопних трубопроводах слід встановлювати лінзові, хвилясті або сильфонні компенсатори. Допускається застосування також спеціальних металорукавів. На вихлопних трубопроводах діаметром менше 90 мм гасіння вібрації та термічного розширення допускається передбачати шляхом самокомпенсації за рахунок вигинів трубопроводів. Можливість самокомпенсації визначається розрахунком.

Вихлопний трубопровід у межах споруди повинен бути теплоізованим. Температура поверхні ізоляції не повинна перевищувати 60°C . При роботі дизеля не повинні виділятися шкідливі речовини від теплоізоляції у приміщення ДЕС.

Пропуск вихлопного трубопроводу крізь огорожувальні конструкції повинен виконуватись у закладних частинах, конструкція яких повинна забезпечувати герметичність приміщення та запобігати передаванню тепла від гарячого трубопроводу ($T=500^\circ\text{C}$) до огорожувальних конструкцій.

Для забезпечення можливості теплового розширення та захисту від деформації при осіданні сховища вихлопний трубопровід слід прокладати у ґрунті з перепуском крізь закладну трубу.

Зв'язок

8.24 Кожне сховище повинно мати телефонний зв'язок з пунктом керування підприємства та гучномовці, які підключені до міської та місцевої радіотрансляційних мереж.

8.25 Пункт керування підприємства слід обладнувати засобами зв'язку, які забезпечують:

- керування засобами повідомлення цивільної оборони об'єкта;
- телефонний зв'язок керівництва та оперативного персоналу з підрозділами цивільної оборони об'єкта та керівництвом штабу цивільної оборони, громадськими установами міста, району, області (за належністю);
- телефонний зв'язок зі сховищами підприємства та з основними цехами, які не припиняють виробництво за сигналом ПТ;
- радіозв'язок з запасним пунктом керування міста (району).

Пункт керування слід проектувати з засобами радіозв'язку та повідомлення за погодженням із місцевим штабом цивільної оборони.

Для резервування провідного мовлення слід передбачати радіоприймач.

8.26 ПРУ, у якому буде розташоване керівництво підприємства (установи), повинно мати телефонний зв'язок з місцевим штабом цивільної оборони та гучномовець, який підключений до місцевої та міської радіотрансляційних мереж. Пункти керування у ПРУ не передбачаються.

В інших ПРУ встановлюються тільки гучномовці радіотрансляційної мережі.

8.27 Мережі провідного телефонного зв'язку та мовлення пунктів керування слід передбачати в обхід наземних комутаційних пристроїв (кросів та розподільних шаф) з використанням підземних кабелів телефонної мережі об'єкта та міста.

Відстань та засоби прокладання кабелів та проводів телефонних і радіотрансляційних мереж при їх зближеннях та перетинах з електромережами слід приймати відповідно до вимог ПУЕ, загальної інструкції з будівництва лінійних споруд ГТМ та відповідних норм.

8.28 Вводи мереж у споруди повинні бути тільки підземними і проходити крізь сальникові ущільнення з наступним заливанням їх кабельною мастикою.

Телефонні кабелі повинні бути прокладені у трубах окремо від радіотрансляційних кабелів.

8.29 Згідно з діючими нормами відстань між паралельно прокладеними кабелями слабкострумівих пристроїв та електрокабелями слід приймати:

- при прокладанні труб – не менше 0,1 м;
- при прокладанні у траншеї – не менше 0,5 м.

Відстань між розетками мережі провідного мовлення та електропостачання слід приймати не менше 1 м.

8.30 Захист кабелів від усіх видів корозії слід передбачати відповідно до норм.

8.31 Для електроживлення станційного обладнання зв'язку, який встановлюється у пунктах керування підприємств, слід передбачати системи, які не потребують застосування акумуляторних батарей.

8.32 У пунктах керування підприємств, які знаходяться у зонах можливого затоплення, провідні засоби зв'язку слід резервувати радіозасобами.

9 СХОВИЩА, РОЗТАШОВАНІ У ЗОНІ МОЖЛИВОГО ЗАТОПЛЕННЯ

9.1 Сховища, що розташовані у зоні можливого затоплення, повинні задовольняти усі вимоги цих норм з урахуванням дії гідравлічного стоку, обумовленого гравітаційними або проривними хвилями.

Тривалість затоплення приймається для гравітаційних хвиль короткочасною – до 2 год, для проривних хвиль тривалою – більше 2 год.

Сховища у зонах затоплення слід передбачати при розрахунковій глибині води не більше 5 м. При більших глибинах затоплення слід використовувати інші засоби захисту.

9.2 Сховища у зонах тривалого затоплення слід за можливістю розташовувати на підвищених ділянках місцевості із збільшенням в обґрунтованих випадках радіуса збору переховуваних згідно з додатком 1.

У зонах затоплення сховища влаштовуються вбудованими і окремо розташованими. При розміщенні низу перекриття окремо розташованих сховищ вище рівня планувальної відмітки землі слід проводити перевірку стійкості споруди на зсув та перекидання гідравлічним потоком або проти спливання з коефіцієнтом запасу 1,1.

Місткість сховищ у зоні тривалого затоплення рекомендується приймати 300-600 чол.

При проектуванні ДЕС слід передбачати інженерні рішення, які виключають попадання води у повітрозабір та вихлоп дизеля.

У зонах затоплення від проривних хвиль при глибині води 5 м і більше слід передбачати сховища без ДЕС. Фільтровентиляцію та регенерацію повітря при цьому забезпечувати з застосуванням комплектів ФВК-2 та електроручних вентиляторів ЕРВ-600/300, які входять у ці комплекти. Охолодження повітря після РУ-150/6 передбачати за допомогою труб, розташованих у ґрунті за межами сховищ.

Освітлення приміщень цих сховищ передбачати від переносних та місцевих джерел (акумуляторів та електричних ліхтарів, батарей, велогенераторів та ін.).

9.3 Обклеювальну гідроізоляцію сховищ, розташованих у зонах затоплення, слід призначати суцільною, включаючи і покриття, у відповідності з вимогами норм на проектування гідроізоляції підземних частин будинків та споруд із урахуванням стійкості її проти гідростатичного напору та забезпечення затиску жорсткими конструктивними елементами по стінах та по покриттю.

Ступінь допустимого зволоження огорожувальних конструкцій сховищ, розташованих у зонах затоплення, слід приймати І категорії.

9.4 У сховищах, розташованих у зонах можливого затоплення, слід передбачати аварійні виходи:

а) у зонах невеликої тривалості затоплення – у вигляді вертикальної шахти з захищеним оголовком і у відповідності з вимогами 2.19 цих норм. Після закінчення затоплення слід передбачати випуск води з входу у сховище або викачування її насосом;

б) у зонах тривалого затоплення – у вигляді вертикальної шахти.

При глибині можливого затоплення до 5 м вихід повинен здійснюватись крізь шахту. При цьому верх шахти слід приймати на 1 м вище рівня можливого затоплення.

9.5 У сховищах, які розташовані у зонах можливого затоплення, слід передбачати мінімально необхідну кількість припливно-витяжних та інших отворів, які сполучаються з поверхнею.

Допускається суміщати повітрязабори в одному каналі з прокладанням у ньому трубопроводів для повітрязаборів з фільтровентиляції і ДЕС, а також витяжних, крім вихлопу від дизеля.

9.6 Несучі конструкції сховищ, захисно-герметичні двері (люки) та інші захисні пристрої повинні перевірятися розрахунком на навантаження від гідростатичного тиску розрахункового стовпа води, який повинен бути вказаний у завданні на проектування.

Гідростатичний тиск від стовпа води на споруду, який приймається у розрахунку, не повинен перевищувати навантаження, яке встановлюється класом захисту сховища.

Усі елементи споруди, що виступають, оголовки аварійних виходів, повітроводів, шахти та інші повинні бути перевірені розрахунком на стійкість та міцність від роздільної дії вибухової хвилі та гідравлічного потоку.

9.7 Сховища, які розташовані у зонах можливих затоплень, повинні будуватись за проектами масового застосування та з монолітних залізобетонних конструкцій із суцільною фундаментною плитою.

Бетон для сховищ, розташованих у зонах затоплення, повинен застосовуватись проектною марки: за міцністю на стиск – не нижче В15, за морозостійкістю – F50 і за водонепроникністю – W2 у відповідності з вимогами норм на проектування бетонних і залізобетонних конструкцій (СНіП 2.03.01-84).

Конструкції сховищ, розташованих у зоні можливих затоплень, слід розраховувати за граничним станом II групи.

9.8 Оголовки аварійних виходів, повітрязабірних та витяжних шахт слід перевіряти на тиск від швидкісного напору $P_{ск}$ гідравлічного потоку за формулою

$$P_{ск} = C_x \frac{\gamma v_n^2 F_{ск}}{2g}, \quad (54)$$

де C_x – коефіцієнт лобового опору, який приймається згідно з додатком 8;

γ – об'ємна вага води;

g – прискорення вільного падіння, що дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$;

v_n – швидкість підхідного потоку відповідно до додатка 1;

$F_{ск}$ – площа проекції зануреної у потік частини перешкоди на площину, перпендикулярну до напрямку руху потоку, м^2 .

9.9 У сховищах, розташованих у зонах можливого затоплення, слід передбачати режим ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря згідно з додатком 1, а також пристрої, які забезпечують контроль наявності води над спорудою.

У повітрязабірних та витяжних шахтах слід передбачати встановлення противибухових пристроїв та водопровідних засувки з електроручним керуванням зі сховища. Водопровідні засувки повинні бути розраховані на гідростатичний тиск від розрахункового стовпа води.

Спустошення затопленої водою ділянки шахти слід передбачати шляхом зливу води у камери перед мастильними фільтрами або відкачки ручним насосом за межі споруди.

10 ПРОТИПОЖЕЖНІ ВИМОГИ

10.1 При проектуванні захисних споруд цивільної оборони щодо протипожежних вимог необхідно керуватись відповідними нормами в залежності від призначення приміщень у мирний час, а також вимогами цих норм.

10.2 Захисні споруди слід розмішувати у підвальних приміщеннях виробництв з вибухопожежною небезпекою Г та Д. В окремих випадках допускається розташовувати захисні споруди у підвальних приміщеннях виробництв категорій А, Б, В для забезпечення повної ізоляції підвалів від надземної частини будинків, необхідного захисту входів (виходів) та зниження навантаження від можливого вибуху у будинку до 80% у порівнянні з еквівалентним розрахунковим навантаженням.

10.3 Вогнестійкість будинків і споруд, в які передбачається вбудовувати сховища або ПРУ і які розташовані у зоні дії вибухової хвилі, повинна бути не нижче II ступеня.

Мінімальну границю вогнестійкості основних будівельних конструкцій слід приймати для:

- сховищ – за таблицею 39 та у відповідності з СНіП;
- протирадіаційних сховищ у зоні дії вибухової хвилі – за протипожежними нормами проектування будинків та споруд для будинків II ступеня вогнестійкості;
- протирадіаційних сховищ поза зоною дії вибухової хвилі – за протипожежними нормами проектування будинків та споруд, в які вони вбудовані.

Таблиця 39

Конструкції	Границя вогнетривкості, год
Несучі стіни, колони та покриття основних приміщень та входів	Неспалимі, 2
Внутрішні несучі перегородки	Неспалимі, 1
Перегородки між маршами сходових кліток	Те саме, 0,75
Стіни, що відокремлюють дизельну від приміщень для переховуваних	"-
Вхідні двері у ДЕС (внутрішні)	Неспалимі, 0,75
Стіни і покриття павільйонів над входами	Те саме, 0,25

10.4 Для внутрішнього оздоблення приміщень захисних споруд повинні застосовуватись неспалимі або важкоспалимі матеріали. Забороняється застосування горючих синтетичних матеріалів для виготовлення нар та іншого обладнання.

При використанні під сховища гардеробних приміщень, які розташовані у підвалах, домашня та робоча одяг повинна зберігатися на металевих вішалках або у металевих шафах.

10.5 У складських приміщеннях, які пристосовані під захисні споруди місткістю 600 чол. і більше або площею 700 та більше м², слід передбачати улаштування автоматичних систем пожежогасіння, а також вентиляції для димовидалення.

10.6 При використанні під сховища приміщень, у яких у мирний час розміщуються виробництва категорії В, стоянки легкових автомобілів, склади горючих та негорючих матеріалів у горючій тарі, слід передбачати можливість видалення диму при пожежі за допомогою витяжної системи вентиляції.

Об'єм повітря, що видаляється, повинен складати не менше чотирикратного.

На витяжній системі вентиляції повинен встановлюватись герметичний клапан (або утеплена за-слінка) з електроприводом, відкривання якої повинно передбачатись одночасно з пуском вентилятора.

Пуск вентилятора повинен передбачатись:

- а) від пускового пристрою у ФВП;
- б) від пускового пристрою, який встановлюється біля головного входу у сховище, що використо-вується у мирний час;
- в) від димових сповіщувачів.

Одночасно з пуском вентилятора витяжної системи вентиляції вимикаються вентилятори і зачиняються герметичні клапани на припливних системах вентиляції.

10.7 Захисні споруди повинні мати не менше двох входів з шириною дверей не менше 1,2 м та висотою не менше 2,0 м.

10.8 Вихід (вхід) зі сховища, що має ДЕС, через загальну сходову клітку багатоповерхового будинку допускається передбачати за умови відокремлення глухими неспаленими огорожами маршів, які ведуть у підвал, та маршів, що ведуть на другий та інші поверхи, і улаштування відокремленого виходу назовні.

10.9 Приміщення машинного залу та приміщення із запасом паливно-мастильних матеріалів захи-шених ДЕС слід відносити за пожежною небезпекою до категорії В з обладнанням стаціонарними

системами пожежогасіння. Для димовидалення з приміщення ДЕС допускається використовувати витяжний вентилятор ДЕС.

10.10 У сховищах місткістю 600 чол. і більше внутрішній водопровід для пожежогасіння слід передбачати у тих випадках, коли це визначено вимогами відповідних норм у залежності від призначення приміщень у мирний час.

10.11 У захисних спорудах подача засобів пожежогасіння повинна передбачатися через входні отвори, які заповнюються у мирний час звичайними дверима, згідно з 2.16 цих норм.

10.12 Захисні споруди у відповідності з їх використанням у мирний час повинні мати первинні засоби пожежогасіння (ручні пінні вогнегасники, пісок та ін.) у кількості, передбаченій відповідними Правилами пожежної безпеки України.

10.13 При проектуванні сховищ цивільної оборони повинна проводитись оцінка пожежної обстановки та загазованості при масових пожежах у районі розташування сховища згідно з додатком 1.

10.14 Необхідність обладнання приміщень системами автоматичної сигналізації визначається переліками та іншими нормативними документами залежно від використання їх у мирний час.

ДОДАТОК 2
(обов'язковий)

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ МІСТКОСТІ СХОВИЩ ДЛЯ НЕТРАНСПОРТАБЕЛЬНИХ ХВОРИХ ТА ПРОТИРАДІАЦІЙНИХ СХОВИЩ УСТАНОВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

1 Місткість сховищ для нетранспортабельних хворих визначається з розрахунку:

- хворих – у відповідності з завданням на проектування, але не більше 10% загальної проектної місткості лікувальних закладів у мирний час;
- медичного персоналу: 2 лікаря, 3 чергові медичні сестри (фельдшери), 4 санітарки, 2 медичні сестри для операційно-перев'язочної та одна медична сестра для процедур на 50 нетранспортабельних хворих. На кожних наступних 50 хворих повинно прийматися 50% вказаної кількості медичного персоналу;
- обслуговуючого (технічного) персоналу: чергові слюсарі (2), дизеліст, електрик, буфетниця – 5 чол. на сховище.

2 Протирадіаційні сховища в закладах охорони здоров'я слід проектувати:

- а) на повний чисельний склад хворих, медичного та обслуговуючого персоналу в установах охорони здоров'я, які мають у своєму складі ліжковий фонд;
- б) на штатну чисельність медичного закладу, який не має ліжкового фонду;
- в) на повну чисельність розрахункового складу за планом використання лікувально-оздоровчої установи.

Під закладами охорони здоров'я слід розуміти:

- а) лікарні, які мають ліжковий фонд, клініки, госпіталі, медсанчастини, пологові будинки, диспансери, профілакторії, науково-дослідні інститути без клінік, медичні навчальні заклади, поліклініки, аптеки, хімічно-фармацевтичні виробництва, санітарно-епідеміологічні та дезінфекційні станції;
- б) лікувально-оздоровчі заклади: пансіонати, будинки та бази відпочинку.

ДОДАТОК 3
(обов'язковий)

ПЛОЩІ ДОПОМІЖНИХ ПРИМІЩЕНЬ СХОВИЩ

Таблиця 3.1

Характеристика внутрішнього іженерного обладнання сховищ	Площа, м ² /чол, при місткості сховища, чол.					
	150	300	450	600	900	1200 и более
Без автономних (захищених) систем електрообладнання, водопостачання і без регенерації повітря	0,28	0,21	0,18	–	–	–
При наявності ДЕС, але без автономного джерела водопостачання	–	–	$\frac{0,19}{0,22}$	$\frac{0,19}{0,22}$	$\frac{0,15}{0,18}$	$\frac{0,14}{0,16}$
З автономними системами електропостачання, повітропостачання і з кондиціюванням повітря:						
а) джерела холоду – колодязна вода, свердловина, винесені резервуари	–	–	$\frac{0,21}{0,30}$	$\frac{0,19}{0,27}$	$\frac{0,16}{0,24}$	$\frac{0,14}{0,21}$
б) джерела холоду – фреонові установки	–	–	$\frac{0,40}{0,36}$	$\frac{0,34}{0,40}$	$\frac{0,28}{0,33}$	$\frac{0,28}{0,33}$
в) джерела холоду – вода у резервуарі на захищеній площі	–	–	$\frac{0,29}{0,36}$	$\frac{0,29}{0,36}$	$\frac{0,25}{0,32}$	$\frac{0,23}{0,28}$

Примітка. Над ризикою наведені дані для сховищ з двома режимами вентиляції, під ризикою – з трьома.

ДОДАТОК 4
(обов'язковий)

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ

Окремо розташовані сховища, які збудовані у водонасиченому ґрунті. Рівень ґрунтових вод 2 м від поверхні землі.

Споруда зі стінами з бетонних блоків завтовшки 0,6 м та перекриттям із збірних плит, які вільно опираються на стіни і замонолічені шаром бетону, з засипкою зверху шаром піску завтовшки 1 м.

Висота кістяка споруди – 4 м, розрахунковий прогін перекриття $l = 3$ м. Розрахункове динамічне навантаження при часі збільшення t менше 6 м/с.

Для гідроізоляційного покриття використовується листовий поліетилен в один шар, який приклеюється мастикою БКС. Товщина листа поліетилену 0,15 см, розрахунковий опір розтягу $R_{\text{и}} = 15,5$ МПа (за таблицею 8), модуль деформації $E_{\text{и}} = 79,0$ МПа, розрахунковий опір мастики БКС зсуву $R_{\text{м}} = 17,5$ МПа (за таблицею 8), відносне подовження $\epsilon_{\text{и}} = 0,2$.

1. Визначаємо ширину можливої тріщини, яка виникає у конструкції споруди під дією навантаження.

Одним з найбільш небезпечних місць, у яких можливі розриви гідроізоляційного покриття при виникненні тріщин у конструкціях, є сполучення перекриття зі стіною.

Згідно з 4.3 та 4.4 цих норм розрахунок проводимо за умови забезпечення повного прогину перекриття не більше $1/200$ l (тобто $K = 1$). Знаючи величину прогину, розміри прогону та товщину стіни, визначаємо шляхом графічної побудови, що ширина тріщини буде 0,6 см.

Допустима величина тріщини за умови розриву або вдавнення гідроізоляційного покриття з листового поліетилену дорівнює 0,5 см. Для збереження гідроізоляції перекриття у даному випадку сховище необхідно запроектувати з прогином не більше $1/240$ l .

2. Визначаємо розрахункову величину деформації $\alpha_{\text{т}}$, при якій гідроізоляційне покриття буде деформуватися без розриву:

$$\alpha_{\text{т}} = \frac{2K_{\text{и}} \cdot E_{\text{и}} \cdot \epsilon_{\text{и}}^2 \cdot \delta}{R_{\text{м}} + g f_{\text{и}}}, \text{ см},$$

де $K_{\text{и}}$ – відповідно до таблиці 7 дорівнює 1;

g – з урахуванням навантаження від ґрунту дорівнює 0,218 МПа;

$f_{\text{и}}$ – відповідно до таблиці 9 дорівнює 0,36;

$$\alpha_{\text{т}} = \frac{2,1 \cdot 790 \cdot 0,2^2 \cdot 0,15}{17,5 + 2,18 \cdot 0,36} = \frac{0,3 \cdot 0,04 \cdot 790}{17,5 + 0,79} = \frac{9,48}{18,29} = 0,52 \text{ (0,5 см)}.$$

Отже за цієї розрахункової величини деформації $\alpha_{\text{т}} = 0,52$ см розриву гідроізоляційного покриття не відбудеться.

3. Перевіряємо на відрив гідроізоляцію на вертикальних поверхнях при осіданні споруди під дією навантаження.

За умовами роботи гідроізоляції на ці дії найбільш небезпечним місцем є сполучення стіни з фундаментом, тобто на відмітці 5 м від поверхні землі.

Нормальний тиск з боку ґрунту на гідроізоляційне покриття g буде таким, що дорівнює сумі динамічного навантаження, яке діє на стіну, тиску ґрунту та гідростатичного тиску:

$$g = 2 + 0,23 + 0,3 = 2,53 \text{ МПа (2,53 кг/см}^2\text{)};$$

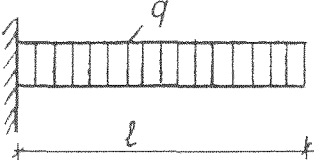
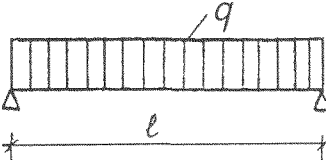
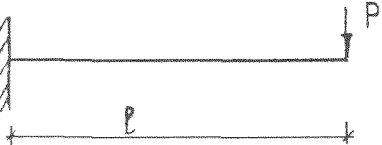
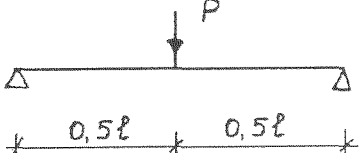
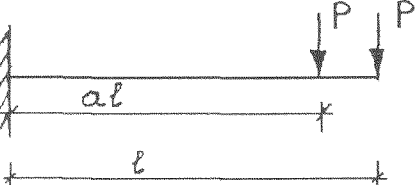
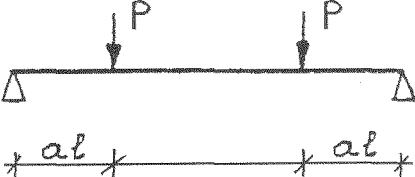
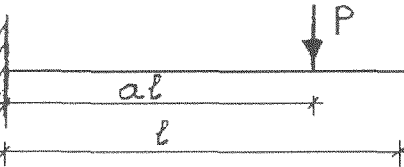
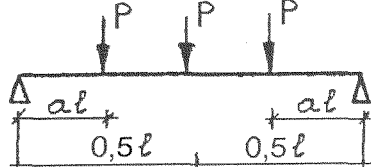
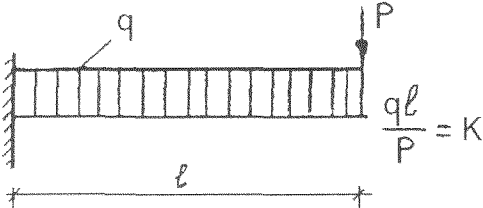
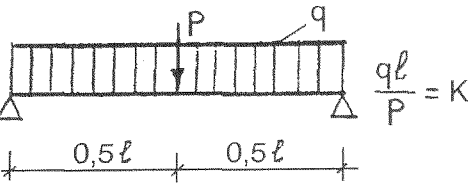
$$g f_{\text{и}} < R_{\text{м}};$$

$$2,53 \cdot 0,36 < 1,75.$$

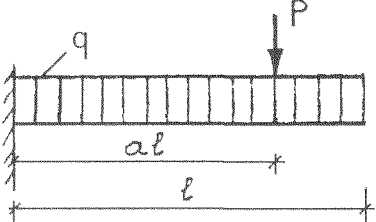
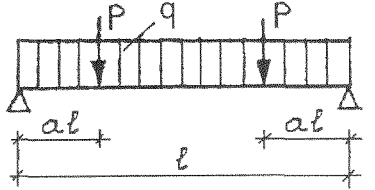
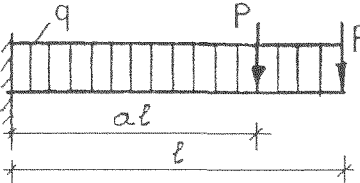
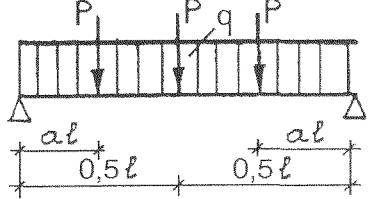
Таким чином, умови виконуються.

Таблиця 5.1

КОЕФІЦІЄНТ S ДЛЯ ОКРЕМИХ СХЕМ НАВАНТАЖЕННЯ ТА УМОВ НА ОПОРАХ

Схема навантаження консолі	Значення коефіцієнта S	Схема навантаження вільно обертої балки	Значення коефіцієнта S
	$\frac{1}{4}$		$\frac{5}{48}$
	$\frac{1}{3}$		$\frac{1}{12}$
	$\frac{a^2(3-a)+2}{6(1+a)}$		$\frac{1}{8} - \frac{a^2}{6}$
	$a\left(\frac{1}{2} - \frac{a}{6}\right)$		$\frac{1+2a(3-4a^2)}{12(1+4a)}$
	$\frac{8+3K}{12(2+K)}$		$\frac{8+5K}{(2+K)48}$

Закінчення таблиці 5.1

Схема навантаження консолі	Значення коефіцієнта S	Схема навантаження вільно обертої балки	Значення коефіцієнта S
 $\frac{ql}{P} = K$	$\frac{4a^2(3-a) + 3K}{12(2a+K)}$	 $\frac{ql}{P} = K$	$\frac{16a(3-4a^2) + 5K}{(8a+K)48}$
 $\frac{ql}{P} = K$	$\frac{8 + 4a^2(3-a) + 3K}{12(2+2a+K)}$	 $\frac{ql}{P} = K$	$\frac{8 + 16a(3+4a^2) + 5K}{(2+8a+K)48}$

При навантаженні елемента одночасно за декількома схемами коефіцієнт S дорівнює:

$$S = \frac{S_1 M_1 + S_2 M_2 + \dots + S_n M_n}{M_1 + M_2 + \dots + M_n}, \quad (5.1)$$

де S_1 і M_1 , S_2 і M_2 , S_n і M_n – відповідно коефіцієнти S та найбільший згинальний момент M для кожної схеми навантаження. У цьому випадку у формулі прогину $f = \frac{1}{\rho} S l^2$ величина $\frac{1}{\rho}$ визначається при значенні M, яке дорівнює сумі найбільших згинальних моментів, що визначаються для кожної схеми навантаження.

Таблиця 6.1

ПРОТИВИБУХОВІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ СХОВИЩ

Основні характеристики	Противибухові пристрої			
	МЗС	УЗС-1	УЗС-8	УЗС-25
Номинальні витрати повітря, м ³ /год	1500	8000	8000	25000
Номинальний аеродинамічний опір, $\frac{\text{Н/м}^2}{\text{кгс/см}^2}$	$\frac{50 - 250}{5 - 25}$	$\frac{100 - 150}{10 - 15}$	$\frac{100 - 150}{10 - 15}$	$\frac{100 - 150}{10 - 15}$
Довжина, мм	385	649	749	2197
Ширина, мм	345	595	695	815
Товщина, мм	305	146	215	360
Об'єм розширювальної камери (ділянка трубопроводу) за противибуховим пристроєм, м ³	0,5	2	2	6

Примітка. Величина аеродинамічного опору залежить від місця та способу встановлення противибухових пристроїв.

Таблиця 7.1

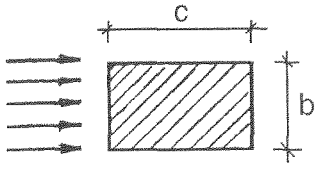
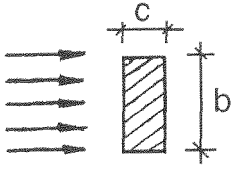
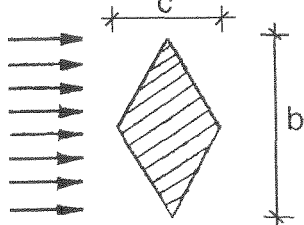
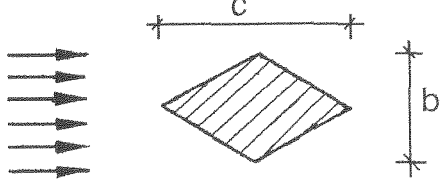
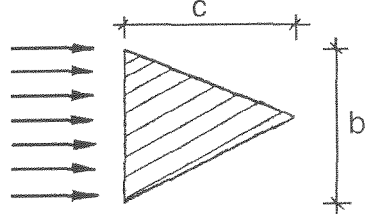
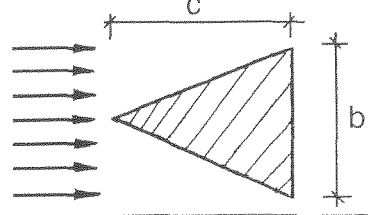
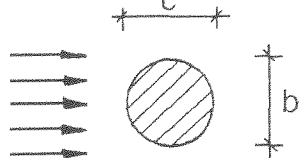
ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕЛЕКТРОРУЧНИХ ВЕНТИЛЯТОРІВ

Показники	Електроручні вентилятори		
	ЕРВ-72-2	ЕРВ-72-3	ЕРВ-600/300
1. Продуктивність: за режимом чистої вентиляції, м ³ /год за режимом фільтровентиляції, м ³ /год	1000 – 1650	1750 – 2350	600
2. Повний напір, $\frac{\text{кПа}}{\text{см}^2}$ $\frac{\text{кгс}}{\text{м}^2}$	$\frac{2,7 - 2,0}{27 - 20}$	$\frac{2,5 - 2,0}{25 - 20}$	$\frac{12,5/6,0}{125/60}$
3. Діаметр робочого колеса	0,95 D _н	1,05 D _н	315 мм
4. Електродвигун: тип/потужність, кВт швидкість обертання, об/хв	АОП-21-4 / 0,27 1400	4А71А6 / 0,37 1000	4АА63 / 0,55 3000
5. Кількість працюючих при ручному приводі, чел.	2	3	2
6. Вага, кгс	90	116	55

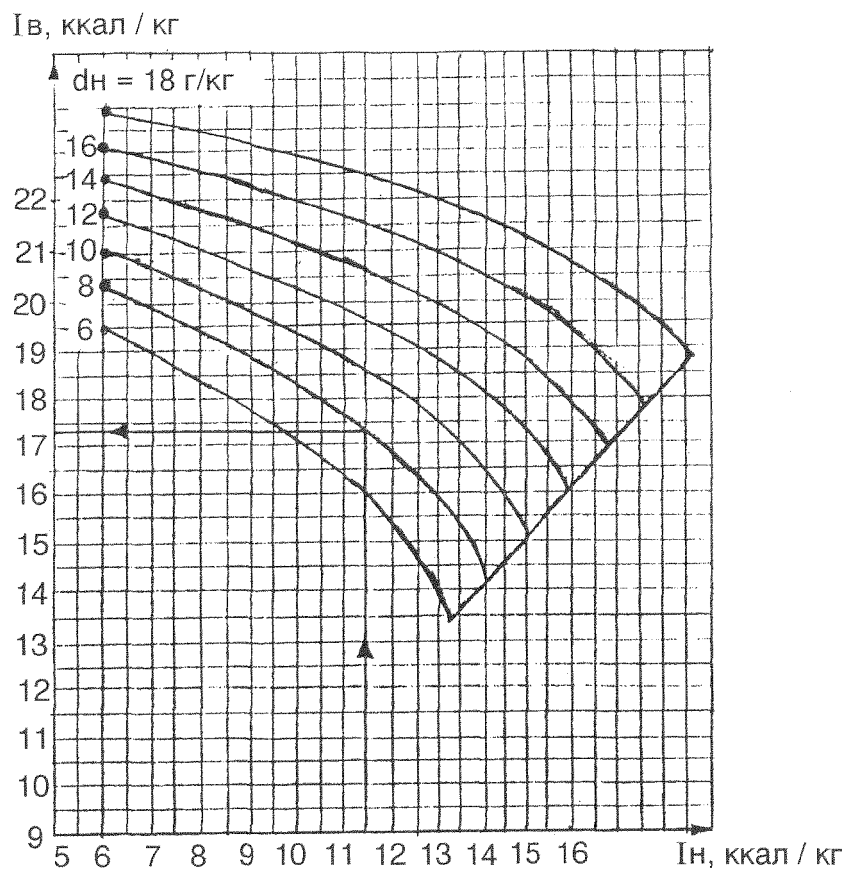
Примітка. Над рискою за поз. 2 вказаний напір вентилятора ЕРВ-600/300 за режимом фільтровентиляції, під рискою – за режимом чистої вентиляції.

Таблиця 8.1

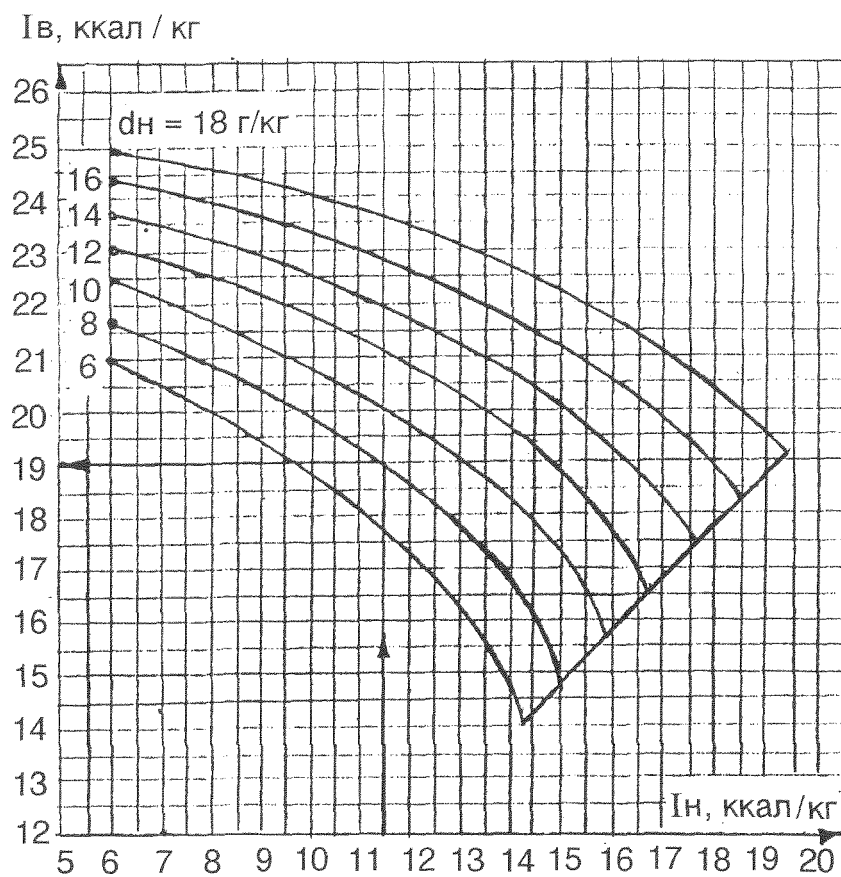
КОЕФІЦІЄНТ ЛОБОВОГО ОПОРУ C_x

Умови обтікання перепони гідравлічним потоком	Значення b/c	Значення C_x
	1	2
	2	2,2 – 2,3
	2	1,8 – 2
	0,5	1,1 – 1,2
	1	2,2
	1	1,3 – 1,4
	1	1,4

ДОДАТОК 9
(обов'язковий)



ДОДАТОК 10
(обов'язковий)



ДОДАТОК 11
(обов'язковий)

РОЗРАХУНОК СТІН КОМПЛЕКСНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Розрахунок стін комплексної конструкції сховищ проводиться для перерізів, нормальних до їх поздовжньої осі. Комплексні конструкції, які працюють на вигин, слід перевіряти також розрахунком на дії сколюючих напружень.

Розрахунок перерізів, нормальних до поздовжньої осі елемента, проводиться, як і у залізобетонних конструкціях, у залежності від співвідношення між величиною відносної висоти стиснутої зони цегляної кладки ξ_K^d та її граничним значенням ξ_{RK}^d .

Розрахунок проводиться:

- при $\xi_K^d \leq \xi_{RK}^d$ – з урахуванням розрахункових динамічних опорів арматури;
- при $\xi_K^d > \xi_{RK}^d$ – з урахуванням напружень σ_s^d , які досягнуті у арматурі і визначаються за формулою

$$\sigma_s^d = R_a^s \left(2 \frac{1 - \xi_K^d}{1 - \xi_{RK}^d} - 1 \right), \text{ МПа(кгс/см}^2\text{)} \quad (11.1)$$

Значення ξ_K^d визначаються з виразу

$$\xi_K^d = \frac{x^d}{h_0} \quad \text{або} \quad \xi_K^d = \mu \frac{R_s^d}{R_{KB}^d},$$

де h_0 – робоча висота перерізу, яка дорівнює сумі товщин матеріалів комплексної конструкції за відніманням відстані від розтягнутої грані перерізу до центра тяжіння розтягнутої арматури, см;

x^d – висота стиснутої зони комплексного перерізу, см;

R_s^d – розрахунковий динамічний опір арматури розтягу, МПа(кгс/см²);

μ – коефіцієнт армування перерізу, см;

R_{KB}^d – розрахунковий опір кладки вигину, що дорівнює

$$R_{KB}^d = 1,25 R_{ц-с} K_3, \text{ МПа(кгс/см}^2\text{)}, \quad (11.2)$$

де $R_{ц-с}$ – розрахунковий опір цегляної кладки на стиск, який приймається відповідно до норм на проектування кам'яних та армокам'яних конструкцій, МПа(кгс/см²);

K_3 – коефіцієнт динамічного зміцнення кладки, який приймається рівним 1,2.

Величина ξ_{RK}^d визначається за формулою

$$\xi_{RK}^d = \frac{\xi_{QK}^d}{1 + \frac{R_s^d}{4000} \left(1 - \frac{\xi_{QK}^d}{1,1} \right)}, \quad (11.3)$$

де ξ_{QK}^d – характеристика стислої зони кладки, яка визначається за формулою

$$\xi_{QK}^d = 0,85 - 0,0008 R_{KB}^d. \quad (11.4)$$

Розрахунок міцності нормальних перерізів на вигин проводиться за формулою:

$$M \leq R_s^d A_s (h_0 - 0,5 x^d), \quad (11.5)$$

де A_s – площа розтягнутої арматури, см².

Висота стиснутої зони комплексного перетину визначається за формулою

$$x^d = \frac{R_s^d A_s}{R_{KB}^d b}, \quad (11.6)$$

де b – розрахункова ширина елемента, см.

При розрахунку згинальних комплексних конструкцій на дію поперечної сили повинна виконуватись умова (при розрахунку за граничним станом першої групи)

$$Q \leq 0,45 b (R_b^d h_b + R_{к.в}^d h_k) , 10 \text{ Н (кгс)}, \quad (11.7)$$

де h_b, h_k – товщина залізобетону та цегляної кладки у стіні, см;

R_b^d – розрахункова динамічна призмена міцність бетону (при стиску), МПа(кгс/см²).

Коли умова (11.7) не виконується, то слід або збільшувати марку бетону, або збільшувати товщину залізобетонної частини перерізу.

Допускається проводити розрахунок комплексної конструкції на дію поперечного зусилля тільки з урахуванням товщини залізобетонної частини стіни.

Розрахунок міцності комплексних конструкцій на зсув по поверхні контакту кладки та залізобетону проводиться за формулою

$$Q \leq 0,9 R_{зр}^d b h_0 , \quad (11.8)$$

де $R_{зр}^d$ – розрахунковий динамічний опір на зріз по перев'язаному перерізу, МПа(кгс/см²).

Коли умова (11.8) не виконується, то слід прийняти конструкцію сполучення цегляної кладки з залізобетоном, яке забезпечує цю умову.

Таблиця 12.1

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЗАПАСУ СТИСНУТОГО ПОВІТРЯ

Розрахункова величина	Позначення	Розмірність	Розрахункова формула	Примітки
1. Площа приміщення по контуру герметизації	F	м ²	За експлікацією приміщень	–
2. Площа огорож по контуру герметизації	F _{огор}	м ²	Те саме	–
3. Об'єм приміщень у контурі герметизації за відніманням об'єму, який займають люди	V	м ³	$V = Fh - nV_1$	h – висота у чистоті, м; n – місткість споруди, люд.; V ₁ =0,1 м ³ – об'єм, який займає одна людина
4. Витрати повітря на підтримання підпору	q	м ³ /ч	$q = K_{III} F_{огор}$	K _{III} – питоме витікання повітря крізь 1 м ² огорожі по контуру герметизації сховища, м ³ /(год·м ²), приймається за додатком 1
5. Питома повітровіддача для забезпечення дихання людей	I _{дих}	м ³ /люд.год	$I_{дих} \frac{a}{C_{CO_2}^{макс} - C_o^\sigma}$	a – 20л/люд.год – норма виділення CO ₂ однією людиною; C _{макс} – максимально допустима концентрація CO ₂ при III режимі (додаток 1), л/м ³ ; C _o ^σ = 0,4 – вміст CO ₂ у повітрі балону, л/м ³
6. Кратність повітрообміну при повітроподачі за поз.4	K _в	1/ч	$K_v = \frac{q}{V}$	–
7. Питомий об'єм повітря приміщень	V _{пит}	м ³ /чол.	$V_{пит} = \frac{V}{n}$	–
8. Питома повітроподача для підтримання підпору	1 _{підп}	м ³ /чол.год	$1_{підп} = K_v V_{пит}$	–
9. Зростання концентрації вуглецю за часом	C _z	л/м ³	$C_z = \left(\frac{a}{1_{підп}} + C_o^\sigma \right) \times (1 - e^{-K_v z} + C_o^{реж II} - C_o^{реж II} \cdot e^{-K_v z})$	C _{о реж II} = $\frac{a}{I_2} + C_o^\sigma$ – початкова розрахункова концентрація CO ₂ у момент переходу з II режиму на III режим, л/м ³ ; I ₂ – мінімальна повітроподача у II режимі, що дорівнює 2 м ³ /люд.-год

Закінчення таблиці 12.1

Розрахункова величина	Позначення	Розмірність	Розрахункова формула	Примітки
10. Тривалість перебування на мінімальній повітроподачі згідно з поз.8 до нарощування концентрації CO_2 до максимального значення $C_{\text{CO}_2}^{\text{max}}$	$z_{\text{CO}_2}^{\text{max}}$	год	$z_{\text{CO}_2}^{\text{max}} = \frac{1}{K_B} I_n \frac{\frac{a}{I_{\text{підп}}} + C_o^\sigma - C_o \text{ реж II}}{\frac{a}{I_{\text{підп}}} + C_o^\sigma - C_{\text{CO}_2}^{\text{max}}}$	—
11. Технічний запас повітря для підтримання підпору та забезпечення дихання людей	$G_{\text{теор}}$	нм^3	$G_{\text{теор}} = I_{\text{підп}} z_{\text{CO}_2}^{\text{max}} n + I_{\text{дих}} (z_{\text{III}} - z_{\text{CO}_2}^{\text{max}}) \cdot n$	z_{III} – тривалість III режиму за додатком 1
12. Запас повітря для компенсації коливань атмосферного тиску	$G_{\text{колив}}$	нм^3	$G_{\text{колив}} = \frac{30}{10000} V z_{\text{III}}$	30 – межа коливань атмосферного тиску, $\text{кгс}/(\text{год} \cdot \text{м}^2)$
13. Загальний запас стиснутого повітря для споруд з урахуванням витрат при зберіганні та неповному використанні об'єму приміщення	$G_{\text{заг}}$	нм^3	$G_{\text{заг}} = (G_{\text{теор}} + G_{\text{колив}}) \cdot 1,3$	K ($4\text{--}\text{м}^2$)
14. Розрахункова кількість балонів А-40	n_6	шт.	$n_6 = \frac{G_{\text{заг}}}{\sigma}$	σ – ємкість балону А-40 при тиску 150 атм, нм^3

ЗМІСТ

	Стор.
1 Загальні положення	1
Розміщення сховищ	2
Розміщення протирадіаційних укриттів	3
2 Об'ємно-планувальні та конструктивні вирішення	4
Сховища	4
Приміщення основного призначення	4
Приміщення допоміжного призначення	6
Захищені входи та виходи	7
Конструктивні вирішення	10
Гідроізоляція та герметизація	11
Протирадіаційні укриття	14
Об'ємно-планувальні вирішення	14
Конструктивні вирішення	17
3 Навантаження та впливи	18
Навантаження та їх сполучення	18
Динамічні навантаження від дії ударної хвилі	18
Еквівалентні статичні навантаження	22
4 Розрахунок бетонних та залізобетонних конструкцій	26
Характеристика граничних станів	26
Матеріали та їх розрахункові характеристики	29
Бетон	29
Арматура	29
Розрахунок залізобетонних елементів	30
Позацентрово стиснуті та згинальні елементи	30
5 Розрахунок сховищ з кам'яних та інших матеріалів, основ і фундаментів з паль	31
Розрахунок сховищ з кам'яних та інших матеріалів	31
Розрахунок основ та фундаментів	32
Розрахунок фундаментів з паль	32
6 Розрахунок протирадіаційного захисту	34
7 Санітарно-технічні системи	42
Вентиляція та опалення сховищ	42
Вентиляція дизельних електричних станцій	49
Вентиляція та опалення протирадіаційних укриттів	52
Водопостачання та каналізація сховищ і ДЕС	53
Водопостачання та каналізація протирадіаційних укриттів	55
8 Електротехнічні пристрої та зв'язок	55
Електропостачання та електрообладнання	55
Електроосвітлення	57
Захищені дизельні електростанції (ДЕС)	57
Зв'язок	60
9 Сховища, розташовані у зоні можливого затоплення	61
10 Протипожежні вимоги	62
Додаток 2	
Методика визначення місткості сховищ для нетранспортабельних хворих та протирадіаційних сховищ установ охорони здоров'я	65
Додаток 3	
Площі допоміжних приміщень сховищ	66
Додаток 4	
Методика розрахунку гідроізоляції	67

Додаток 5	
Коефіцієнт S для окремих схем навантаження та умов на опорах	68
Додаток 6	
Противибухові пристрої для сховищ	70
Додаток 7	
Основні характеристики електроручних вентиляторів	71
Додаток 8	
Коефіцієнт лобового опору	72
Додаток 9	73
Додаток 10	74
Додаток 11	
Розрахунок стін комплексної конструкції	75
Додаток 12	
Методика розрахунку запасу стиснутого повітря	77