

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**Інститут енергозбереження та енергоменеджменту**

**Кафедра «Охорони праці, промислової та цивільної безпеки»**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ЗАВДАННЯ  
ДО ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 4  
З ДИСЦИПЛІНИ "БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ"**

**Тема: Засоби індивідуального та колективного захисту працівників  
об'єкта господарювання з використанням захисних споруд**

**Київ 2012**

## Методичні вказівки

**Мета практичного заняття:** засвоїти студентами практичних навичок використання засобів індивідуального та колективного захисту в умовах НС для запобігання і зменшення заподіяної шкоди та ураження людей. Надати студентам практичні знання в розв'язанні типових задач з оцінювання надійності захисту працівників об'єкта господарювання з використанням захисних споруд.

### **Література.**

1. Г.П. Демиденко та ін. Безпека життєдіяльності. Методичні вказівки до виконання практичних, індивідуальних робіт та домашньої контрольної роботи для студентів технічних спеціальностей. Київ. НТУУ «КПІ». 2008. с.51-59.
2. Г.П. Демиденко та ін. «Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения». Справочник Киев 1989. с.203-213.
3. В. Г. Атаманюк и др. «Гражданская оборона» учебник, 1986 г. С. 79 ... 93, 98 ... 103.

### Перелік наукових посібників та технічних засобів:

1. Табельні засоби індивідуального захисту. Зразки ГП-5, ГП-7, АІ-2, ІПП-8.
2. Макети засобів колективного захисту.
3. Плакати з зображенням засобів індивідуального та колективного захисту.

## **1. Методичні матеріали**

### **1.Засоби індивідуального захисту**

#### **Класифікація:**

- А. Засоби захисту органів дихання;
- Б. Засоби захисту шкіри;
- В. Медичні засоби захисту.

#### **Засоби захисту органів дихання**

Протигази, респіратори, проти пильні тканинні маски, ватно-марлеві пов'язки.

#### **Фільтруючі протигази**

Фільтруючі протигази характеризуються таким показником, як **захисна потужність**. Захисна потужність вимірюється коефіцієнтом проскоку, який дорівнює відношенню концентрації СДОР після фільтрації до концентрації їх перед фільтрацією (у відсотках).

Допустимий коефіцієнт проскоку аерозолів – не більш 0,01%.

**ГП-5** (основний тип громадського протигазу для населення) складається з фільтруючої коробки і шлем-маски, яка має 5 розмірів. Розмір шлем-маски визначається по довжині кола голови (через маківку і підборіддя):

до 63см – “0”	68,5-70,5см – “3”
63,5-65,5см – “1”	71см і більше – “4”
66-68см – “2”	

**ГП-7** на відміну від ГП-5 має маску об'ємного типу з внутрішнім обтюратором і переговорним пристроєм (мембраною). Маска буває трьох розмірів. Перевагами ГП-7 перед ГП-5 є те, що він створює менший опір диханню, обтюратор менш тисне на обличчя. Це дозволяє перебувати в протигазі ГП-7 більш тривалий час.

Фільтруючі протигази (ГП-5, ГП-7 та ін.) не захищають від оксидів вуглецю,

Аміаку та деяких інших СДОР. Тому робітники хімічно-небезпечних об'єктів використовують **промислові протигази** таких типів:

**А-** захищають від ацетону, отрутохімікатів та ін.

**В-** захищають від хлору, фосгену та ін.

**КД** – захищають від аміаку, сірководню та ін.

**СО** – захищають від оксидів вуглецю.

**М** – захищають від оксидів вуглецю, аміаку.

Вони мають маску, фільтруючу коробку та гофровану трубку, що їх з'єднує. Зовні відрізняються кольором фільтруючої коробки.

Для розширення захисних властивостей інших фільтруючих протигазів до них додаються **додаткові патрони** ДПГ-1 і ДПГ-3.

ДПГ-3 захищає від аміаку, сірководню та ін.

ДПГ-1 додатково захищає від діоксиду азоту, оксиду вуглецю, оксиду етилену.

**Ізолюючі протигази** (ІП-46, ІП-4м, ІП-5) призначені для захисту органів дихання, очей, обличчя від будь-яких СДОР, а також для робіт в умовах нестачі кисню у повітрі. Вони повністю відокремлюють органи дихання людини від зовнішнього повітря.

До складу входять: регенеративний патрон з пусковим пристроєм, дихальний мішок, каркас і сумка. Пусковий пристрій призначений для отримання кисню, потрібного для дихання, на початку користування протигазом і для приведення до дії регенеративного патрону. Регенеративний патрон завдяки хімічній реакції поглинає вуглекислий газ і виділяє кисень.

Час захисної дії ІП-46 з одним регенеративним патроном становить:

при середніх навантаженнях – 1год;

при легких навантаженнях – 3год;

у спокійному стані – 5год;

під водою – до 40хв.

### **Промислові засоби захисту органів дихання.**

Для захисту органів дихання та зору робітників різних галузей виробництва, сільського господарства від впливу шкідливих речовин (газу, пару, пилу, диму, туману), присутніх у повітрі застосовуються промислові протигази. Промислові протигази комплектуються лицевими частинами від цивільних протигазів. В залежності від складу шкідливих речовин, протигазові коробки спеціалізуються за призначенням і можуть містити у собі один або декілька спеціальних поглиначів або поглинач та аерозольних фільтр. Існують протигазові коробки великого габариту, які з'єднуються з лицевою частиною за допомогою з'єднувальної трубки, і малого габариту з пластмаси, які з'єднані безпосередньо з маско-шоломом. Коробки різного призначення відрізняються за кольором та літерним позначенням, поданим у табл.1.

**Таблиця.1**

### **Характеристика промислових протигазів**

№ п/п	Марка коробки	Шкідливі речовини, від яких захищає коробка	Колір коробки	Час захисної дії ф/коробки без аерозольного фільтра
1.	А	Пари органічних сполук: бензину, гасу, ацетону, бензона, ксилолу, толуолу, сірковуглецю, спирту, ефіру, тетра-етилсвинцю, фосфору та хлорорганічних отрутохімікатів	коричневий	При 3 = 3,5мг/л (по бензолу) $t_{зах} = 24$ год
2.	В	Кислі гази та пари: сіркового антигріду, хлору, сірководню, синильної кислоти, окислів азоту, хлористого водню, фосгену	жовтий	При 3 = 8,6мг/л (по сірчаному ангідриду) $t_{зах} = 15$ год
3.	Г	Пари ртуті, ртутно органічні отрутохімікатів	чорний та жовтий	
4.	КД	Аміак, сірководень та їх суміш	сірий	При 3 = 2,3мг/л (по аміаку) $t_{зах} = 4$ год
5.	Е	Миш'яковий і фосфористий водень	чорний	
6.	СО	Окис вуглецю	білий	При 3 = 6,2мг/л $t_{зах} = 24$ год
7.	М	Окис вуглецю, аміаку, миш'якового та фосфористого водню	червоний	При 3 = 6,3мг/л $t_{зах} = 1,5$ год

Примітка до Таблиці.1. На фільтруючих коробках, що мають аерозольний фільтр, окрім основного кольору наноситься вертикальна біла смуга.

При користуванні протигазом марки Г необхідно вести облік часу роботи кожної коробки. Після закінчення 100 і 60 ч, відповідно без противоаерозольного фільтра (ПАФ)/ і з ПАФ, коробки вважаються відпрацьованими.

Коробки марок М і СО вважаються відпрацьованими, якщо їх маса збільшилась. При збільшенні маси коробок СО на 50 г у порівнянні з первинною, коробки вважаються відпрацьованими.

Окрім протигазів на хімічно небезпечних виробництвах застосовуються різні респіратори, які ділять на два типи: респіратори у вигляді фільтруючих напівмасок і респіратори з фільтруючими елементами.

На деяких небезпечних виробництвах фільтруючі СЗОД не забезпечують захист органів дихання, для цих цілей застосовуються шлангові і автономні ізолюючі дихальні апарати.

**Респіратори** призначені для захисту органів дихання від радіоактивного пилю, шкідливих газів, парів та аерозолів. Бувають двох типів:

такі, де фільтруючим елементом є лицева частина респіратора (“Пелюсток, Р-2);

такі, де повітря очищується фільтруючими патронами, що під’єднанні до напівмаски (РУ-60М).

За терміном використання респіратори поділяють на одноразові (“Пелюсток, Р-2) і багаторазові зі змінними фільтрами (РПГ-67, РУ-60М).

**Протипильні тканинні маски та ватномарлеві пов’язки** грають допоміжну роль і можуть бути виготовлені населенням для захисту від радіоактивного пилю.

### **Засоби захисту шкіри.**

Призначені для захисту відкритих ділянок шкіри, одягу, взуття від забруднення радіоактивними та іншими шкідливими речовинами. До основних засобів захисту відносять:

- загальновійськовий комплект;
- легкий захисний костюм;
- захисний комбінезон;
- захисний костюм (куртка, брюки, захисний фартух, гумові рукавиці та чоботи).

Допоміжними засобами захисту є: виробничий одяг з грубошерстого, або прогумованого матеріалу, гумове взуття та рукавиці.

Людина не може тривалий час знаходитись в захисному одязі тому, що порушується природний теплообмін організму людини з навколишнім середовищем. Тому для збереження працездатності захисний одяг треба одягати:

при  $t^0 \geq +10^0 C$  - зверху натільної білизни;

при  $t^0 = (0... + 10)^0 C$  - на білизну і легкий одяг;

при  $t^0 = (-10...0)^0 C$  - на білизну і зимовий одяг;

при  $t^0 < -10^0 C$  - на білизну, зимовий костюм і ватник.

Ізолюючі ЗЗШ виготовляються з повітронепроникних матеріалів, за звичай із спеціальної еластичної і морозостійкої прогумованої тканини.

Захисний комбінезон складається із зшитих з одне ціле куртки, брюк і капюшона. Костюм відрізняється від комбінізона тим, що куртка з капюшоном і брюки виготовлені роздільно.

Легкий захисний костюм Л-1 складається з сорочки з капюшоном, брюк, зшитих разом з панчогами, двухпалих рукавичок і підшоломника. Л-1 використовується в розвідувальних підрозділах ЦЗ.

Загальновійськовий захисний комплект (ЗЗК) складається із захисного плаща ЗП-1 і захисних панчох, рукавичок. Захисний плащ має рукави і капюшон. Підшва захисних панчоху має гумову основу. Панчохи надягають поверх звичного взуття і кріпляться до ніг за допомогою хлястиків, а до поясного ремня – за допомогою тасъм.

ЗЗШ залежно від того, для яких цілей його використовують, може бути застосований у вигляді накидки (при захисті від РР,ОР і БЗ), надітим в рукави (при виконанні робіт по знезараженню техніки і транспортна) і у вигляді комбінізона (при діях в осередках ураження, проведенні рятувальних робіт).

Фільтруючі засоби захисту шкіри являють собою бавовняним одягом (комбінезон), просочений спеціальними хімічними речовинами. При цьому повітропроникність матеріалу зберігається, а пари ОР при проходженні через тканину поглинаються спеціальним просоченням.

Комплект захисного фільтруючого одягу – ЗФО-58 складається з комбінезона особливого крою, онуч, чоловічої натільної білизни і підшоломника. Крім того, в комплекті є онучі неїмпрегніровані, щоб оберігати шкіру на ногах від роздратування. ЗФО-58 застосовує в комплекті з протигазом, гумовими чобітьми і рукавичками. Особовий склад санітарних дружин забезпечується ЗФО-58.

### Медичні засоби індивідуального захисту

Призначені для запобігання або зниження ефекту впливу на людину уражаючих факторів. До них відносять:

- радіозахисні;
- знеболюючі;
- протибактеріальні;
- антидоти від ОР;
- зв'язуючі засоби.

До табельних медичних засобів захисту відносять:

- аптечку індивідуальну (АІ-2);
- індивідуальний протихімічний пакет (ППП-8, ППП-10);
- пакет перев'язочний медичний (ППМ).

**АІ-2** призначена для запобігання або послаблення дії радіоактивних, отруйних речовин і бактеріальних засобів. Крім того, має знеболюючий антишоковий препарат. У коробці є 7 секцій, в яких розташовані шприц-тюбик і 6 пеналів з пігулками різного призначення.

**ППП-8 (ППП-10)** – призначений для знезаражування відкритих ділянок шкіри людини та її одягу. Включає флакон з дегазуючим розчином і кілька марлевих тампонів. Використовується під час часткової санітарної обробки після хімічного зараження. Треба пам'ятати, що рідина ППП-8 отруйна і небезпечна при попаданні всередину і в очі! Тому шкіру навкруги очей після обробки слід промити чистою водою і обтерти сухим тампоном.

**ППМ** – призначений для перев'язування ран і опіків. Складається з бинта шириною 10 см і довжиною 7м, на якому розміщені дві ватно-марлеві подушки (32х17,5см), одна з яких рухома, інша – нерухома. ППМ – стерильний, загорнутий у пергаментний папір і укладений в чохол з прогумованої тканини. При пораненнях подушечки накладають внутрішньою стороною на поранену поверхню (при крізному пораненні - на вхідний і вихідний отвір). До внутрішньої поверхні подушечок руками не торкатися. Закінчивши бинтування, кінець бинта закріплюють шпилькою.

### 2. Засоби колективного захисту

До захисних споруд (ЗС) відносяться:

- сховища;
- протирадіаційні укриття (ПРУ);
- найпростіші укриття.

#### Сховища

Сховищем називається інженерна споруда, призначена для захисту людей від дії уражаючих факторів використання сучасної зброї, при аваріях, катастрофах та стихійних лихах.

За захисними властивостями сховища поділяються на класи:

Клас \ Параметр	I	II	III	IV
$R_{\text{ф}}, \text{кПа}$	500	300	200	100
$K_{\text{осл}}$	3000	3000	2000	1000

#### Класифікація сховищ:

- Збудовані і розташовані окремо;
  - Збудовані заздалегідь і швидкостроуджені.
- Швидкостроуджені будують з готових залізобетонних секцій і обсіпають ґрунтом.

#### Вимоги до сховищ:

1. Забезпечення безперервного перебування в них людей не менше 2-х діб.
2. Розташовуються від місця роботи не далі 500м.
3. Будуються на ділянках, які не затоплюються.
4. Розташовуються на віддаленні не менше 15 м від магістральних трубопроводів діаметром 250см і більш.
5. Над вбудованими сховищами не повинні знаходитись машини і механізми, що викликають струс і вібрацію.
6. Віддалення окремо розташованого сховища від найближчої будівлі повинно бути не менше за висоту цієї будівлі.

7. Мають не менше двох входів (виходів), вбудоване сховище окрім того повинно мати аварійний вихід.

Сховище повинне мати телефонний зв'язок з пунктом управління підприємства і гучномовець, підключений до міської чи місцевої (об'єктової) радіотрансляційної мережі.

У сховищі передбачається опалення від загальної опалювальної системи будинку (теплоцентралі об'єкта). При розрахунку системи опалення температуру приміщень сховищ у холодний час приймають  $+10^{\circ}\text{C}$ , якщо за умовами експлуатації їх у мирний час не потрібно вищих температур.

Трубопроводи різних систем життєзабезпечення усередині сховища забарвлюють у відповідні кольори: білий – повітро-забірні труби режиму чистої вентиляції; жовтий — повітрозабірні труби режиму фільтровентиляції; червоний — трубопроводи режиму вентиляції по замкнутому циклу; чорний — труби електропроводки; зелені — водопровідні труби; коричневі — труби системи опалення.

Підприємства, установи і організації, незалежно від форм власності, на балансі яких є захисті споруди цивільного захисту, забезпечують охорону конструкцій і обладнання, а також утримання їх в стані, який забезпечує приведення в готовність до використання за призначенням в термін до 12 годин. Захисні споруди на атомних електричних станціях, інших потенційно небезпечних об'єктах утримуються в постійній готовності до використання за прямим призначенням. Для повного забезпечення населення міст спорудами їх виникненням загрози надзвичайної ситуації.

#### **Планувальні та конструктивні рішення сховищ**

Приміщення сховищ поділяються на основні та допоміжні.

**Основні:** приміщення для людей, медичний пункт, пункт управління ЦО.

**Допоміжні:** для фільтровентиляційного обладнання (ФВО), для дизель-електростанції (ДЕС), сан вузлів, для зберігання продуктів, електрощитової, захищені входи і виходи.

У сховищі повинно бути не менш двох входів і аварійний вихід. Аварійний вихід – це підземна горизонтальна галерея з виходом за межами можливого завалу.

Кількість входів у сховище визначається з розрахунку один вхід розміром 80 x 180 см на 200 чоловік; але й для сховищ малої місткості бажано мати 2 входи. Вони мають розташовуватися на протилежних сторонах. Захист від потрапляння у сховище через вхід радіоактивних і ОР забезпечується обладнанням тамбурів. Двері повинні мати гумові прокладки і клинові затвори, які забезпечують щільне притискання полотна дверей до коробки. Аварійний вихід робиться у вигляді підземної галереї розміром у поперечнику 90 x 130 см з виходом на територію, яка не завалюється, через вертикальну шахту, що закінчується оголів'ям (оголів'я – верхня частина шахти аварійного виходу або системи повітропостачання; для запобігання потрапляння в шахту атмосферних опадів і сторонніх предметів обладнується козирком). Вихід у галерею закривається захисно-герметичними ставнями, які встановлюються із зовнішнього і внутрішнього боків стіни.

Оголів'я аварійного виходу повинне бути віддалене від оточуючих будинків на відстань, що становить не менше половини висоти будинку плюс 3 м, виступати над поверхнею землі на 1,2 – 1,5 м; в кожній його стіні повинен бути отвір розміром 0,6 x 0,8 м; обладнаний жалюзійними ґратами, які відчиняються всередину.

**Норми приміщень** для укриваємих:

висота (H), м – 2,15 ... 3,5;

площа (S),  $\text{м}^2$ /особу, залежить від висоти: 0,5 при H = 2,15 ... 2,9м.

0,4 при H > 2,9м

об'єм (V),  $\text{м}^3$ /особу – не менш 1,5 (рахуючи всі приміщення в зоні герметизації сховища).

**Примітка.** При висоті приміщення 2,15 ... 2,9м – установлюють 2-х ярусні нари, при  $H \geq 2,9\text{м}$ . Установлюють 3-х ярусні нари.

**Системи життєзабезпечення:**

- повітропостачання
- водопостачання
- електропостачання
- опалення
- каналізації.
- Основою є **система повітропостачання.**

Вона забезпечує такі **режими роботи:**

- чистої вентиляції
- фільтровентиляції
- повної ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря.

**Режим I** – чистої вентиляції – вмикається після заповнення і закриття сховища. Зовнішнє повітря очищується на проти пильних фільтрах. Захищає від проникнення радіаційного пилу під час радіаційного зараження місцевості.

**Норма подання повітря** –  $(8 \dots 13) \text{ м}^3/\text{год.}$  на 1 особу в залежності від кліматичної зони.

**Примітка.** Кліматична зона визначається середньою температурою повітря в найжаркіший місяць року.

I. зона  $t^\circ < 20^\circ \text{C}$  -  $8 \text{ м}^3/\text{год}$  на 1 особу

II. зона  $t^\circ = (20 \dots 25)$  -  $10 \text{ м}^3/\text{год}$  на 1 особу

III. зона  $t^\circ = (25 \dots 30)^\circ \text{C}$  -  $11 \text{ м}^3/\text{год}$  на 1 особу

IV. зона  $t^\circ > 30^\circ \text{C}$  -  $13 \text{ м}^3/\text{год}$  на 1 особу

**Режим II** – фільтровентиляції – вмикається під час загрози хімічного зараження місцевості. Зовнішнє повітря очищується на проти пильних фільтрах і фільтрах – поглиначах отруйних речовин. Захищає від радіаційного пилу і отруйних речовин.

**Норма подання повітря** –  $2 \text{ м}^3/\text{год}$  на 1 особу. В III і IV кліматичній зоні в сховищах передбачено встановлювати охолоджувальні пристрої; якщо таких пристроїв немає, то норма збільшується до  $10 \text{ м}^3/\text{год}$  на 1 особу.

**Примітка.** Стандартні фільтри-поглиначі отруйних речовин не здатні затримувати чадний газ, аміак та ще деякі СДОР.

**Режим III** – повної ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря – вмикається при наявності в зовнішньому повітрі чадного газу, аміаку а також інших СДОР у великих концентраціях. Повітря з приміщення очищується від вуглекислого газу, збагачується киснем, охолоджується і знову подається у приміщення.

**Норма регенерації повітря:**

- поглинається вуглекислого газу -  $25 \text{ л/год.}$  на 1 особу;
- постачається кисню –  $20 \text{ л/год.}$  на одну особу.

Для реалізації цих режимів промисловість випускає **фільтровентиляційні комплекти:** ФВК-1 і ФВК-2.

До складу ФВК-1 входять:

- два проти пильних фільтри, продуктивністю по  $1000 \text{ м}^3/\text{год}$  кожний (ППФ-1000);
- три фільтри-поглиначі, продуктивністю по  $100 \text{ м}^3/\text{год}$  кожний (ППФ-100);
- два електро-ручних вентилятори, продуктивністю  $600 \text{ м}^3/\text{год}$ . В режимі I і  $300 \text{ м}^3/\text{год}$  в режимі II – кожний (ЕРВ-600/300), та інші елементи.

Комплект ФВК-2 має такі ж саме елементи, як і ФВК-1, але додатково є:

- регенеративна установка РУ-150/6 (на 150 чоловік складається із шести регенеративних блоків);
- фільтр-поглинач чадного газу, продуктивністю  $70 \text{ м}^3/\text{год}$  (ФГ-70).

Таким чином, ФВК-1 забезпечує тільки I і II режими повітропостачання, а ФВК-2 – усі три режими. Один комплект ФВК-1 (ФВК-2) розрахований на забезпечення повітрям 15- чоловік (для I кліматичної зони). При місткості більш 600 чол. Установлюють промислові фільтри і вентилятори.

**Система водопостачання** використовує воду з водопровідної мережі. Крім того в сховищі створюється аварійний запас води з розрахунку  $3 \text{ л/добу}$  на 1 особу, а в сховищах місткістю 600 чол. і більше — додатково для цілей пожежогасіння  $4,5 \text{ м}^3$ .

**Система електропостачання** живиться із зовнішньої електромережі. Крім того, в сховищі установлюється аварійне джерело електроенергії:

- дизель-електростанція (ДЕС) при місткості сховища більш 600 чоловік;
- акумуляторна батарея (при місткості сховища 600 чоловік і менше).

**ПРУ** призначені для захисту людей від РЗ та послаблення дії інших уражуючи факторів. Характеризуються ПРУ коефіцієнтом ослаблення радіації ( $K_{осл}$ ), залежно від якого поділяються на групи:

$K_{осл} \geq 200$  – I група

$K_{ОСЛ} = 100 \dots 200$  – II група

$K_{ОСЛ} = 50 \dots 100$  – III група

ПРУ будуються не менш як на 50 чоловік в зоні можливих слабких руйнувань і в замиській зоні. Найчастіше під ПРУ пристосовують господарські споруди, підвали, погребі та ін.

В ПРУ можуть бути приміщення:

- для укриваємих;
- для фільтро-вентиляційного обладнання;
- для зберігання забрудненого одягу;
- сан. вузол та ін.

Норми приміщень на одну особу такі ж як і в сховищі. Тільки висота приміщень  $h_{ПРУ} \geq 1,9$  м.

Системи життєзабезпечення – найпростіші: система повітропостачання з гравій-піщаним фільтром, з вентилятором або приточно-витяжна. Запас води у бачку. Аварійне освітлення – від свічок або ліхтариків.

**Найпростіші укриття** грають допоміжну роль. До них відносять необладнані підвали і погребі та щілини, що риють у землі. Щілина – це вузька і глибока траншея (ширина зверху 1-1,2м, знизу – 0,8м, глибина 2-2,2м), яка має на кінцях виходи. Місткість: 0,5 погонних метри на 1 особу. Для підвищення захисних властивостей щілину зверху перекривають і обсіпають ґрунтом. Будують щілини під час загрози війни, коли не вистачає місць для людей в сховищах, ПРУ і підвалах.

До основних відносять: приміщення для тих, хто ховається, пункт управління та медичний пункт.

До допоміжних – фільтровентиляційне приміщення, приміщення для дизельної електростанції (ДЕС), приміщення для зберігання продуктів, тамбур, тамбур-шлюз, санітарний вузол та інші.

Приміщення для тих, хто ховається, будується з розрахунку, щоб на одну людину було 0,5м<sup>2</sup> площі підлоги при двоярусному та 0,4м<sup>2</sup> – при трьохярусному розміщенні нар. Внутрішній об'єм приміщень (герметичних) повинен бути не менший 1,5м<sup>3</sup> на одну людину.

Висота приміщень повинна бути не менша 2,15м при двоярусному та не менша 2,9м при трьохярусному розташуванні нар.

Пункт керування (ПК) передбачається тільки на підприємствах з числом робітників в найбільшій зміні 600 людей і більше. Норма площі на одного працюючого на ПК – 2 м<sup>2</sup>.

В сховищах на кожні 500 людей необхідно мати один санітарний пост 2м<sup>2</sup>, але не менше одного поста на сховище. В сховищах місткістю 900-1200 людей крім сан поста повинен бути медичний пункт площею 9м<sup>2</sup>.

Тамбур-шлюз обладнується в сховищах місткістю 300 людей і більше. В сховищах місткістю 600 людей ставлять двокамерний тамбур-шлюз.

Приміщення для збереження продуктів площею 5м<sup>2</sup> оснащується на 150 людей. На кожні наступні – 150 людей – збільшується на 3м<sup>2</sup>. Входи (виходи) в сховища розташовуються з протилежних сторін сховища.

У вбудованих сховищах, на випадок завалу входів, обладнується аварійний вихід. Оголовок аварійного виходу повинен бути віддалений від будівлі не ближче за відстань:

$$L = 0.5H + 3, \text{ м}$$

### **Швидкобудовані сховища**

У цих сховищах, як і в завчасно побудованих, повинні побути приміщення для тих, хто укриваються, місця для розміщення фільтровентиляційного устаткування простого або промислового виготовлення, санвузол, аварійний запас води, входи і виходи, аварійний вихід.

Для будівництва ШПС використовується збірний залізобетон, елементи колекторів міського підземного господарства, а також спеціально виготовлені плити для будівництва ШПС типу «фара».

ШПС типу «фара» виготовляється з порожнистих бетонних плит з вирізкою і надломом її частин (крил), які потім спираються на ґрунт. Ці ШПСмають високу міцність при обмеженому часі зведення (1-2суток).

При ширині споруди 1-13м місця для тих, хто укриваються розташовуються в один ряд, а при ширині 1,5-2 м - в два ряди.

Будівництво ШПС планується на вільних ділянках між виробничими будівлями на віддаленні 20-25 м від будівель та один від одного.

Економічно вигідно для захисту населення використовувати гірничі виробки (шахти), підземні простори міст (катакомби), ділянки колекторів, підземні переходи та галереї. Підземні станції



метрополітенів, після невеликого дообладнання, можуть служити в якості сховищ, а підземні переходи в якості ПРУ.

#### **Порядок використання сховищ.**

У мирний час сховища використовуються під приміщення культурно-побутового і спортивного призначення, складські приміщення торгівлі і громадського харчування, гаражі і т.д.

Для обслуговування сховищ, залежно від місткості, створюються групи або ланки обслуговування. Підготовка сховищ до прийому людей включає:

- звільнення сховища від нештатного устаткування і майна, що зберігається;
- розконсервування штатного устаткування;
- перевірку систем життєзабезпечення;
- перевірку герметичності;
- підключення телефону і радіо транслятора;
- установку нар;
- закладку продуктів, медикаментів, поповнення запасів води.

#### **Найпростіші укриття**

У системі забезпечення безпеки населення, зокрема при озброєних конфліктах із застосуванням звичної зброї, важливе значення набуває використання простих укриттів типу щілин. Щілина є простою по конструкції масовою захисною спорудою, будівництво якої може бути виконано населенням за короткий строк. Щілина може бути відкритою або перекритою. Перекрита щілина по своїх захисним властивостям не поступається ПРУ групи П-5.

Щілина являє собою рів глибиною 200 см, шириною угорі 120 см і знизу - 80см. Щілина на 10 чол. має довжину 8-10 м. В ній рекомендується обладнати 7 місць для сидіння і 3 - для лежання.

Щілина на 20-30 чол. відривається у вигляді декількох прямолінійних ділянок, що розміщені під прямим кутом один до одного. Довжина кожної ділянки не більше 10 м визначається із розрахунку не менше 0,5-0,6 м на одного чоловіка. Нормальна ємність щілини – 10-15 чол.

Входи в щілину влаштовують під прямим кутом до першої прямолінійної ділянки, при цьому у щілинах ємністю до 20 чол. роблять один вхід, а більше 20 – два на протилежних кінцях. Уздовж однієї і стін влаштовує лаву для сидіння, а в стінах - ніші для зберігання продуктів харчування і води.

### **Оцінювання надійності захисту працівників об'єкта господарювання з використанням захисних споруд**

#### **Оцінка інженерного захисту робітників та службовців об'єкта**

Оцінка інженерного захисту робітників і службовців об'єкта починається з вивчення усіх характеристик захисних споруд, параметрів можливих уражаючих факторів на території об'єкта.

Перш за все виявляється наявність і відповідність основних і допоміжних приміщень в кожній захисній споруді нормам об'ємно - планових рішень.

Якщо, наприклад, виявиться, що в сховищі відсутнє приміщення для продуктів харчування, то для його обладнання виділяється необхідна площа від приміщення для людей, що зменшує місткість сховища.

#### **Послідовність виконання завдання:**

##### **1. Оцінка захисних споруд за місткістю**

Місткість захисних споруд визначають відповідно до прийнятих норм за площею і об'ємом приміщень на одну людину. Розрахунок роблять окремо по кожній захисній споруді, а потім визначають загальну кількість місць в усіх сховищах на об'єкті і показник інженерного захисту за місткістю  $K_m$ .

1.1. Розраховують кількість місць  $M_{np}$  за площею приміщення для укриття людей,  $S_{np}$ , виходячи з норми на одну людину:  $S_1 = 0,5 \text{ м}^2$ , якщо висота  $h$  становить 2,15–2,9 м, що дозволяє встановити двох'ярусні нари,  $S_1$  становить 0,4  $\text{м}^2$ , якщо висота  $h$  становить 2,9–3,5 м, що дозволяє встановити трьох'ярусні нари:

$$M_{np} = \frac{S_{np}}{S_1}.$$

1.2. Розраховують кількість місць за об'ємом приміщень  $M_o$  (перевіряють відповідність об'єму повітря приміщень на одну людину – не менше 1,5  $\text{м}^3$ . Ця кількість повітря передбачена для забезпечення життєдіяльності людей протягом 3–4 год на випадок, коли буде порушено повітропостачання):

$$M_o = \frac{(S_{\text{пр}} + S_d) h}{1,5},$$

де  $S_{\text{пр}}$  – площа приміщень для людей,  $\text{м}^2$ ;  $S_d$  – загальна площа допоміжних приміщень (окрім ДЕС, тамбурів, розширювальних камер),  $\text{м}^2$ ;  $h$  – висота приміщень, м.

1.3. Порівнюють  $M_{\text{пр}}$  та  $M_o$  (кількість місць за площею і за об'ємом) і визначають фактичну місткість сховища  $M_1$  (менша за значенням).

1.4. Розраховують загальну місткість усіх захисних споруд об'єкта:

$$M_3 = M_1 + M_2 + \dots + M_{\text{пр}}.$$

1.5. Визначають коефіцієнт місткості захисних споруд об'єкта:

$$K_M = \frac{M_3}{N},$$

де  $N$  – кількість працівників найбільшої зміни.

1.6. Визначають потрібну кількість нар у кожній захисній споруді: двох'ярусних  $H = M/5$  (одні нари завдовжки 180 см забезпечують 4 місця для сидіння, 1 для лежання) трьох'ярусних  $H = M/6$  (4 місця для сидіння, 2 для лежання).

1.7. Роблять висновок щодо можливості укриття: якщо  $K_M > 1$ , захисні споруди дозволяють розмістити всіх працівників найбільшої зміни.

## 2. Оцінка захисних споруд за захисними властивостями

Виявляють захисні властивості споруди з документів їх технічних характеристик (вихідних даних):

$\Delta P_{\text{ф. зах}}$  – від УХ (граничний надмірний тиск УХ, який може витримати споруда);

$K_{\text{осл. зах}}$  – від радіоактивного забруднення (коефіцієнт ослаблення радіації спорудою). Якщо невідомий – див. за табл. 2, 6.

2.1. Визначають потрібні захисні властивості споруди:

2.1.а) потрібні захисні властивості споруди від дії УХ визначають значенням максимального надмірного УХ, що очікується на об'єкті ( $\Delta P_{\text{ф. потр}} = \Delta P_{\text{ф. max}}$ ). Для визначення  $\Delta P_{\text{ф. max}}$  розраховують мінімально можливу відстань до центру вибуху:

$$R_{\text{min}} = R_r - r_{\text{відх}},$$

де  $R_r$  – відстань об'єкта від точки прицілювання (центру міста);  $r_{\text{відх}}$  – ймовірне максимальне відхилення центру вибуху від точки прицілювання.

За таблицею (дод. 1.1) знаходять  $\Delta P_{\text{ф. max}}$  для очікуваної потужності ядерного вибуху  $q$ , виду вибуху і  $R_{\text{min}}$ ;

2.1.б) для захисту від радіоактивного зараження визначають  $K_{\text{осл. потр}}$  – потрібний коефіцієнт ослаблення радіації, який розраховують за формулою:

$$K_{\text{осл. потр}} = \frac{D_{\text{рз}}}{D_{\text{доп}}} = 5P_{1\text{max}} \frac{(t_{\text{п}}^{-0,2} - t_{\text{к}}^{-0,2})}{D_{\text{доп}}},$$

де  $P_{1\text{max}}$  – максимальний рівень радіації, очікуваний на об'єкті (визначають з дод. 4.1 на відстані  $R_{\text{min}}$

для заданої потужності вибуху  $q$  та швидкості середнього вітру  $V_{\text{св}}$ );  $t_{\text{п}}$  – початок опромінювання (зараження об'єкта) відносно вибуху, год:

$$t_{\text{п}} = \frac{R_{\text{min}}}{V_{\text{св}}} + 1;$$

$t_{\text{к}}$  – кінець опромінювання (через 4 доби після зараження), год,  $t_{\text{к}} = t_{\text{п}} + 96$ ;

$D_{\text{доп}}$  – допустима доза радіації за 4 доби (96 год) становить 50 Р (гранично допустима доза опромінення, що не викликає променевої хвороби).

2.2. Визначають наявні захисні властивості захисних споруд від ударної хвилі, та радіоактивного зараження.

2.3. Порівнюють захисні властивості споруди з потрібними і роблять висновки: якщо  $\Delta P_{\text{ф. зах}} < \Delta P_{\text{ф. потр}}$ , або  $K_{\text{осл}} < K_{\text{осл. потр}}$ , то захисна споруда не забезпечує потрібного захисту і з подальшого оцінювання вилучається (вважається резервною).

2.4. Визначають показник, який характеризує інженерний захист робітників і службовців за захисними властивостями:

$$K_{\text{з}} = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_{\text{з}}}{N},$$

де  $M_1, M_2, \dots, M_n$  – місткість споруд 1, 2, 3, ...,  $n$ , захисні властивості яких відповідають потрібним, тобто забезпечують надійний захист людей від уражальних факторів (УХ і радіоактивного зараження).

### 3. Оцінка систем життєзабезпечення захисних споруд

Найбільш важливими є системи повітро- і водопостачання. Суть оцінки систем зводиться до визначення їх можливості (яка кількість людей, що укриваються, може бути забезпечена повітрям і водою за існуючими нормами на протязі встановленого строку) і потім порівнюється з потрібними.

#### 3.1.1. Оцінка системи повітропостачання

Визначаються режими роботи, які повинна забезпечити система. Якщо на об'єкті очікується зараження атмосфери чадним газом (СО), в разі великих пожеж, то система повітропостачання повинна забезпечити роботу в 3-х режимах; (див. п.2.2).

Робота системи в 3-х режимах забезпечується фільтровентиляційними комплектами типу ФВК-2 (в сховищах до 600 місць). Роботу в 2-х режимах може забезпечити ФВК-1.

3.1.2. Визначають можливості наявного обладнання системи повітропостачання:

а) у режимі I (чиста вентиляція) можливості системи із забезпечення повітрям людей розраховують за формулою

$$N_I = \frac{nV_I}{W_I},$$

де  $n$  – кількість комплектів ФВК, установлених у сховищі;  $V_I$  – продуктивність одного комплекту ФВК у режимі I (1200 м<sup>3</sup>/год);  $W_I$  – норма подавання повітря за годину на одну людину в режимі I (залежно від кліматичної зони, п. 3.2).

Ця кількість повітря забезпечує життєдіяльність, охолодження і зменшення вологи повітря у сховищі;

б) у режимі II (фільтровентиляція) можливості системи розраховують за формулою

$$N_{II} = \frac{nV_{II}}{W_{II}},$$

де  $n$  – кількість комплектів ФВК;  $V_{II}$  – продуктивність одного комплекту ФВК у режимі II – (300 м<sup>3</sup>/год);  $W_{II}$  – норма подавання повітря за годину на одну людину в режимі II (2 м<sup>3</sup>/год), потрібна для життя;

в) у режимі III (повна ізоляція з регенерацією) можливості ФВК-2 такі ж, як і в режимі II.

3.1.3. Визначають показник, який характеризує захисні споруди за повітря забезпеченням людей (за найменшими можливостями):

$$K_{ж. \text{ повіт}} = \frac{N_I + N_{II} + \dots + N_n}{N},$$

де  $N_1, N_2, \dots, N_n$  – кількість людей, які забезпечуються повітрям в режимах I і II (III) в сховищах 1, 2, ...,  $n$ ;  $N$  – кількість робітників найбільшої зміни.

Якщо  $K_{ж. \text{ повіт}} < 1$ , то визначають необхідні заходи з підвищення можливостей системи до потрібного рівня – забезпечення усіх людей, які можуть розміститися у сховищах.

#### 3.2. Оцінювання системи водопостачання відбувається за такою схемою:

3.2.1. Визначають можливості системи із забезпечення водою в аварійній ситуації (яка кількість людей у сховищі може буде забезпечена наявним аварійним запасом води) за формулою

$$N_{\text{вод}} = \frac{W_0}{W_I T},$$

де  $W_0$  – місткість баків аварійного запасу води у сховищі, л;  $W_I$  – норма запасу питної води на одну людину за добу (3 л);  $T$  – тривалість укриття людей (задається), діб.

3.2.2. Визначають показник життєзабезпечення водою:

$$K_{жз. \text{ вод}} = \frac{N_1 + N_2 + \dots + N_n}{N},$$

де  $N_1, N_2, \dots, N_n$  – кількість людей, що можуть бути забезпечені водою у сховищах 1, 2, ...,  $n$ .

3.2.3. Визначають додаткові баки запасу води (за  $K_{жз. \text{ вод}} < 1$ ), необхідні для нормального забезпечення людей водою:

$$W_{\text{доп}} = (N - N_{\text{вод}}) W_I T.$$

3.2.3. Загальний показник життєзабезпечення  $K_{жз}$  визначають за меншим значенням показників щодо забезпеченню повітрям і водою.

#### 4. Оцінювання захисних споруд за своєчасним укриттям робітників і службовців об'єкта

Оцінювання зводиться до визначення потрібного часу на укриття працівників об'єкта за сигналами ЦЗ ( $t_{укр}$ ) і порівнюють його із установленим часом укриття людей ( $t_{вст}$ ), який визначають часом наближення уражальної дії від застосування зброї.

**Вихідні дані** для визначення потрібного часу на укриття ( $t_{укр}$ ) такі:

- відстань від місця роботи до сховища  $l$ , м;
- час на безаварійну зупинку виробництва  $t_{зуп}$  залежить від характеру виробництва, хв;
- час для заповнення сховища  $t_3$  (всередньому 2 хв);
- швидкість руху людей в укриття  $V_{руху}$  (всередньому 80 м/хв).

##### Розв'язок.

4.1. Розподіляють робітників і службовців за захисними спорудами на об'єкті.

4.2. Визначають відстані від місця роботи до закріплених за виробничими ділянками (цехами) захисних споруд –  $l_1, l_2, \dots, l_n$ .

4.3. Визначають час руху людей до захисної споруди:

$$t_{руху} = \frac{l_1}{V_{руху}} = \frac{l_1}{80}.$$

4.4. Визначають потрібний час на укриття ( $t_{укр}$ ) для працівників кожної ділянки (цеху):

$$t_{укр.1} = t_{зуп} + t_{руху1} + t_3.$$

4.5. Порівнюють потрібний час на укриття людей кожного цеху ( $t_{укр}$ ) з установленим часом ( $t_{вст}$ ).

Якщо для даного цеху  $t_{укр} > t_{вст}$ , то його працівники не встигають укритися у сховищі. Вони інженерним захистом не забезпечуються.

4.6. Визначають показник за своєчасним укриттям людей:

$$K_{св.у} = \frac{N_1 + N_2 + \dots + N_n}{N},$$

де  $N_1, N_2, \dots, N_n$  – кількість робітників і службовців 1, 2, ...,  $n$  цехів, які можуть своєчасно укритися у сховищах за сигналами ЦЗ, тобто для яких  $t_{укр} \leq t_{вст}$ .

Результати проведеного оцінювання інженерного захисту об'єкта записують у звіт.

На заключному етапі аналізують результати оцінювання інженерного захисту об'єкта, роблять висновки та висувують пропозиції, в яких зазначають:

- надійність інженерного захисту (коефіцієнт надійного захисту  $K_{н.з}$  – за мінімальним значенням з окремих показників:  $K_m, K_{зв}, K_{жз}, K_{св.у}$ );
- визначають слабкі місця в інженерному захисті;
- намічають заходи із вдосконалення інженерного захисту робітників і службовців об'єкта.

### ЗАКЛЮЧЕННЯ.

Наявність колективних і індивідуальних засобів захисту дозволяє при розумному їх використанні захистити людей від багатьох уражаючих факторів при НС.

Приклад. Розв'язання завдання з оцінювання інженерного захисту робітників і службовців об'єкта

**Умова.** Оцінити надійність інженерного захисту працівників машинобудівного заводу, маючи необхідні вихідні дані і характеристики.

#### 1. Оцінювання захисних споруд за місткістю

##### Вихідні дані:

На машинобудівному заводі є такі захисні споруди з паспортними даними:

- кількість працівників найбільшої зміни  $N = 684$  ос., (КБ – 30 ос., комендатура – 4 ос., механічний цех – 300 ос., шліфувальний цех – 250 ос., столярний цех – 100 ос.).

#### Характеристики захисних споруд машинобудівного заводу

Тип, номер захисної споруди	Площа приміщень, м <sup>2</sup>				Висота приміщень	Аварійний вихід
	Для людей з санітарним постом	Допоміжних				
		ФВП, санвузли	Для продуктів	Тамбур шлюз		
ПРУ 1	22	5	—	—	2,4	є
Сховище 8	177	43	—	10	2,4	є
Сховище 12	177	43	8	10	2,4	є

1.1. Виявляємо наявність основних і допоміжних приміщень, відповідність їх розмірів нормам об'ємно-планових рішень і визначаємо потрібні площі, яких не вистачає:

- ПРУ №1 відповідає нормам;
- у сховищі № 8 немає приміщення для продуктів орієнтовно на 300 людей:
- площа такого приміщення має становити 8 м<sup>2</sup> (норма 5 м на 150 ос. плюс 3 м<sup>2</sup> на кожних наступних 150 ос.);
- сховище № 12 відповідає нормам.

1.2. Визначаємо розрахункову місткість захисних споруд за площею до і після дообладнання їх:

- ПРУ № 1:

$$M_{\text{пру}} = \frac{S_{\text{пр}}}{S_1} = \frac{20}{0,5} = 40 \quad \text{ос.};$$

- сховище № 8: після обладнання приміщення для продуктів за рахунок площі приміщення для людей:

$$M_8 = \frac{177 - 2 - 8}{0,5} = 334 \quad \text{ос.};$$

- сховище № 12:

$$M_{12} = \frac{177 - 2}{0,5} = 350 \quad \text{ос.};$$

тут виділено 2 м<sup>2</sup> на санпост, 8 м<sup>2</sup> на приміщення для продуктів.

1.3. Визначаємо розрахункову місткість за об'ємом приміщень:

$$\text{– сховище № 8: } M_8 = \frac{S_{\text{заг}} h}{V_1} = \frac{(177 + 43 + 10) \cdot 2,4}{1,5} = \frac{552}{1,5} = 368 \quad \text{ос.};$$

де  $S_{\text{заг}}$  – загальна площа основних  $S_{\text{пр}}$  і допоміжних  $S_{\text{д}}$  приміщень, ;

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{пр}} + S_{\text{д}}$$

$$\text{– сховище № 12: , } M_{12} = \frac{S_{\text{заг}} h}{V_1} = \frac{(177 + 43 + 8 + 10) \cdot 2,4}{1,5} = \frac{571}{1,5} = 380 \quad \text{ос.}$$

Фактичну розрахункову місткість беруть за площею приміщень (менше за значенням), тобто ПРУ №1 –  $M_{\text{пру}} = 40$  ос.; сховище № 8 –  $M_8 = 334$  ос.; сховище № 12 –  $M_{12} = 350$  ос.

1.4. Визначаємо загальну розрахункову місткість (всіх захисних споруд на заводі):

$$M_3 = M_{\text{пру}} + M_8 + M_{12} = 40 + 334 + 350 = 724 \quad \text{ос.}$$

1.5. Визначаємо коефіцієнт місткості:

$$K_M = \frac{M_3}{N} = \frac{724}{684} = 1,06.$$

1.6. Визначаємо потрібну кількість нар у приміщеннях для людей ( $H$ ).

Висота приміщень ( $h = 2,4$  м) дозволяє встановити двох'ярусні нари (одні нари на 5 ос.):

$$\text{– у ПРУ } H_{\text{ПРУ}} = \frac{M_{\text{ПРУ}}}{5} = \frac{40}{5} = 8 \text{ нар;}$$

$$\text{– у сховищі № 8 } H_8 = \frac{334}{5} = 67 \text{ нар;}$$

$$\text{– у сховищі № 12 } H_{12} = \frac{350}{5} = 70 \text{ нар.}$$

### 1.7. Висновки.

1.  $K_m > 1$ , тобто захисні споруди, що є на заводі у разі дообладнання їх відповідно до вимог, дозволяють укрити всіх працівників найбільшої зміни (з наявністю резервних місць на 40 осіб).

2. У сховищі № 8 потрібно дообладнати приміщення для зберігання продуктів площею  $8 \text{ м}^2$ , зменшивши площу приміщень для людей.

3. Слід придбати 145 двох'ярусних нар для всіх захисних споруд.

### 2. Оцінювання захисних споруд за захисними властивостями

#### Вихідні дані:

– віддаленість об'єкта від точки прицілювання  $R_r = 2,5 \text{ км}$ ;

– очікувана потужність ядерного боєприпасу  $q = 200 \text{ кт}$ ;

– вид вибуху – наземний;

– ймовірне максимальне відхилення центру вибуху боєприпасу від точки прицілювання  $r_{\text{відх}} = 0,5 \text{ км}$ ;

– швидкість середнього вітру  $V_{\text{св}} = 100 \text{ км/год}$ ;

– напрям середнього вітру – у бік об'єкта;

– конструкції захисних споруд розраховані на надмірний тиск: ПРУ –  $30 \text{ кПа}$ ; сховище № 8  $\Delta P_{\text{ф. зах}} = 200 \text{ кПа}$ ; сховище № 12  $\Delta P_{\text{ф. зах}} = 200 \text{ кПа}$ ;

– коефіцієнт ослаблення радіації ПРУ  $K_{\text{осл. зах}} = 200$ ; сховище № 8 і сховища № 12  $K_{\text{осл. зах}} = 1000$ .

2.1. Визначаємо потрібні захисні властивості споруд:

2.1.а) для захисту від ударної хвилі: враховуючи, що  $\Delta P_{\text{ф. потр}} = \Delta P_{\text{ф. max}}$ , розраховуємо  $\Delta P_{\text{ф}}$  на мінімальній відстані від об'єкта до ймовірного центру вибуху (рис. 1.1):

$$R_{\text{min}} = R_r - r_{\text{відх}} = 2,5 - 0,5 = 2 \text{ км.}$$

За значенням  $R_{\text{min}} = 2 \text{ км}$ , потужністю боєприпасу  $q = 200 \text{ км}$  при наземному вибуху визначаємо  $\Delta P_{\text{ф. max}}$  (дод. 1.1):

$$\Delta P_{\text{ф. max}} = \Delta P_{\text{ф. потр}} = 60 \text{ кПа;}$$

2.1.б) для захисту від радіоактивного зараження  $K_{\text{осл. потр}}$  розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{осл. потр}} = \frac{D_{\text{рз}}}{D_{\text{доп}}} = \frac{5 P_{1\text{мзх}} (t_{\text{п}}^{-0,2} - t_{\text{к}}^{-0,2})}{50},$$

для чого визначаємо

$$t_{\text{п}} = \frac{R_{\text{min}}}{V_{\text{с.в}}} + 1 = \frac{2}{100} + 1 = 1, \text{ год,}$$

$$t_{\text{к}} = t_{\text{п}} + 96 = 1 + 96 = 97, \text{ год;}$$

$P_{1\text{max}}$  – максимальний рівень радіації, очікуваний на об'єкті на 1 год після вибуху (дод. 4.2), якщо  $q = 200 \text{ кт}$   $R_{\text{min}} = 2 \text{ км}$ ,  $V_{\text{с.в}} = 100 \text{ км/год}$ ,  $P_{1\text{max}} = 10880 \text{ Р/год}$ , тоді

$$K_{\text{осл. потр}} = \frac{5 \cdot 10880 \cdot (1^{-0,2} - 97^{-0,2})}{50} = 652,2.$$

2.2. Визначаємо наявні захисні властивості захисних споруд:

2.2.а) від ударної хвилі відповідно до вихідних даних:

для ПРУ  $\Delta P_{\text{ф. зах}} = 30 \text{ кПа}$ ; для сх. № 8 і 12  $\Delta P_{\text{ф. зах}} = 200 \text{ кПа}$ ;

2.2.б) від радіоактивного зараження: відповідно до вихідних даних для ПРУ  $K_{\text{осл. зах}} = 200$ ; для сх. № 8 і 12  $K_{\text{осл. зах}} = 1000$ .

2.3. Порівнюємо захисні властивості захисних споруд з потрібними:

2.3.а) за ударною хвилею: для ПРУ  $\Delta P_{\text{ф. зах}} < \Delta P_{\text{ф. попр}};$  для сх. № 8 і 12  $\Delta P_{\text{ф. зах}} > \Delta P_{\text{ф. попр}};$

2.3.б) за іонізуючим випромінюванням: для ПРУ  $K_{\text{осл. зах}} < K_{\text{осл. попр}};$  для сх. № 8 і 12  $K_{\text{осл. зах}} > K_{\text{осл. попр}}.$

2.4. Визначаємо показник, який характеризує інженерний захист робітників і службовців за захисними властивостями:

$$K_{\text{з}} = \frac{M_8 + M_{12}}{N} = \frac{334 + 350}{684} = 1,0.$$

## 2.5. Висновок.

З порівняння видно, що захисні властивості ПРУ не відповідають потрібним, тому виключаємо їх з подальшого розгляду відносимо в резерв.

Сховища №№ 8 і 12 забезпечують захист людей, що в них перебувають, у максимальній кількості 354 і 350 осіб.; захисні властивості сховищ №№ 8 і 12 відповідають вимогам і забезпечують захист всіх робітників.

## 3. Оцінювання систем життєзабезпечення захисних споруд

### 3.1. Оцінювання системи повітропостачання

#### Вихідні дані:

- об'єкт розташований в II кліматичній зоні (середня температура найспекотнішого місяця  $20-25 > C$ );
- система повітрозабезпечення включає: у сховищі № 8–2 комплекти ФВК-1; сховищі № 12–2 комплекти ФВК-1;
- можливості одного комплексу  $V$  за режимом I –  $1200 \text{ м}^3/\text{год}$ ; за режимом II –  $300 \text{ м}^3/\text{год}$ ;
- зараження атмосфери чадним газом на об'єкті не очікується.

3.1.1. Визначаємо, які режими роботи має забезпечувати система повітропостачання. Через те, що на об'єкті не очікується зараження атмосфери чадним газом, система повітрозабезпечення повинна забезпечити роботу в двох режимах: «Чистої вентиляції» (режим I) і «Фільтровентиляції» (режим II).

Норма подавання повітря ( $W_1$ ) на одну людину становить: у режимі I –  $10 \text{ м}^3/\text{год}$  (II зона), у режимі II –  $2 \text{ м}^3/\text{год}$ .

#### 3.1.2. Визначаємо можливості системи:

а) у режимі I («Чистої вентиляції») за наявною кількістю ФВК ( $n$ ):

$$N_{\text{поп I}} = \frac{nV_I}{W_I} = \frac{2 \cdot 1200}{10} = 240 \text{ ос.};$$

$$N_{\text{поп II}} = \frac{nV_I}{W_I} = \frac{2 \cdot 1200}{10} = 240 \text{ ос.};$$

б) у режимі II («Фільтровентиляції»):

$$N_{\text{поп II}} = \frac{nV_{II}}{W_{II}} = \frac{300 \cdot 2}{2} = 300 \text{ ос.};$$

$$N_{\text{поп II}} = \frac{nV_{II}}{W_{II}} = \frac{300 \cdot 2}{2} = 300 \text{ ос.}$$

3.1.3. Визначаємо показник, який характеризує захисні споруди за повітрозабезпеченням людей у режимі I (за найменшими можливостями):

$$K_{\text{ж.з. по}} = \frac{N_8 + N_{12}}{N} = \frac{240 + 240}{684} = 0,7,$$

де  $N_8, N_{12}$  – кількість людей, що можуть бути забезпечені в межах розрахункової місткості сховищ №№ 8 та 12 (але не більше).

#### 3.1.4. Висновки.

1. Система повітрозабезпечення сховищ не забезпечує потреб у подаванні повітря в обох режимах.

2. Потрібно додатково встановити у сховищах №№ 8 та 12 по одному комплекту ФВК-1.

### 3.2. Оцінювання системи водопостачання

#### Вихідні дані:

– аварійний запас води в проточних баках місткістю 2 100 л у сховищах №№ 8 і 12 становить  $W_{\text{о. вод}} = 2\,100$  л;

– тривалість укриття людей  $T = 3$  доби;

– норма запасу питної води на одну людину за добу  $W_1 = 3$  л.

3.2.1. Визначаємо можливості системи із забезпечення водою в аварійній ситуації:

$$N_{\text{вод.8}} = \frac{W_{\text{вод}}}{W_1 T} = \frac{2100}{3 \cdot 3} = 233 \text{ ос.};$$

$$N_{\text{вод.12}} = \frac{W_{\text{вод}}}{W_1 T} = \frac{2100}{3 \cdot 3} = 233 \text{ ос.}$$

3.2.2. Визначаємо показник життєзабезпечення водою:

$$K_{\text{жз. вод}} = \frac{N_8 + N_{12}}{N} = \frac{233 + 233}{684} = 0,68.$$

3.2.3. Слід установити додаткові баки запасу води:

– у сховищі № 8 –  $(334 - 233) \cdot 3 \cdot 3 = 909$  л;

– у сховищі № 12 –  $(350 - 233) \cdot 3 \cdot 3 = 1\,053$  л.

3.3.3. Загальний показник життєзабезпечення  $K_{\text{жз}} = 0,68$  (із розрахованих показників  $K_{\text{жз. пов}}$  і  $K_{\text{жз. вод}}$  беруть менший за значенням).

### 3.3. Висновки.

Водою з аварійного запасу можна забезпечити 68 % людей, що укриваються у сховищах. Слід установити додаткові баки запасу води:

– у сховищі № 8 –  $(334 - 233) \cdot 3 \cdot 3 = 909$  л;

– у сховищі № 12 –  $(350 - 233) \cdot 3 \cdot 3 = 1\,053$  л.

### 4. Оцінювання захисних споруд за своєчасним укриттям робітників і службовців

#### Вихідні дані:

– відстань від місця роботи до сховищ ( $l$ );

– час на безаварійну зупинку виробництва  $t_{\text{зуп}} = 3$  хв;

– час для заповнення сховища  $t_3 = 2$  хв;

– установлений час на укриття  $t_{\text{вст}} = 9$  хв;

– швидкість руху людей  $V = 80$  м/хв.

4.1. Розподіляємо робітників і службовців за захисними спорудами (за схемою розміщення захисних споруд (рис. 4.4). Критерій – мінімальна відстань до сховища:

– у сх. № 8: механічний цех – 300 ос.; КБ – 30 ос.; комендатура – 4 ос. Всього: 334 ос.;

– у сх. № 12: шліфувальний цех – 250 ос.; столярний цех – 100 ос. Всього: 350 ос.

4.2. Визначаємо відстань від місця роботи до закріплених захисних споруд:

– до сх. № 8:  $l = 0$  м (механічний цех), сховище розміщене у підвалі будинку цеху;  $l = 440$  м (КБ);  $l = 280$  м (комендатура);

– до сх. № 12:  $l = 280$  м (шліфувальний цех);  $l = 280$  м (столярний цех).

4.3. Визначаємо час на рух людей до захисних споруд:

$$\text{– до сх. № 8 } t_{\text{рухуКБ}} = \frac{440}{80} = 5,5 \text{ хв (КБ); } t_{\text{рухуКМ}} = \frac{280}{80} = 3,5 \text{ хв (комендатура);}$$

$$\text{– до сх. № 12 } t_{\text{рухуСЦ}} = \frac{280}{80} = 3,5 \text{ хв (столярний цех);}$$

– для робітників механічного і столярного цеху  $t_{\text{руху}} = 0$  (сховище в будівлі).

4.4. Визначаємо потрібний час на укриття людей в захисних спорудах,

$$t_{\text{жр}} = t_{\text{зуп}} + t_{\text{руху}} + t_3:$$

$t_{\text{укр}} = 3 + 0 + 2 = 5$  хв (механічний цех);  $t_{\text{укр}} = 0 + 5,5 + 2 = 7,5$  хв (КБ);  $t_{\text{укр}} = 0 + 3,5 + 2 = 5,5$  хв (комендатура);  $t_{\text{укр}} = 3 + 0 + 2 = 5$  хв (шліфувальний цех);  $t_{\text{укр}} = 3 + 3,5 + 2 = 8,5$  хв (столярний цех).



4.5. Порівнюємо потрібний час на укриття зі встановленим ( $t_{\text{укр}} = 9$  хв). Для всіх людей, що укриваються у сховищах  $t_{\text{жр}} < t_{\text{вст}}$ .

4.6. Показник своєчасного укриття: 
$$K_{\text{св.у}} = \frac{N_{\text{св.у}}}{N} = \frac{334 + 350}{684} = 1,0$$

**4.7. Висновок.** Розташування сховищ дозволяє своєчасно укрити усіх робітників і службовців.

#### **5. Загальні висновки.**

1. На машинобудівному заводі показник надійності інженерного захисту  $K_{\text{н.з}} = 0,68$ . Надійним інженерним захистом можуть бути забезпечені 68 % робітників та службовців – 465 ос.

2. Можливості інженерного захисту обмежені недостатньою продуктивністю систем повітропостачання і малою ємністю аварійного запасу води.

3. Для забезпечення надійного інженерного захисту всіх робітників і службовців потрібно:

- обладнати кімнату для зберігання продуктів у сховищі № 8 площею 8 м<sup>2</sup>, зменшивши приміщення для людей;

- встановити додатково по одному комплекту ФВК-1 в системах повітропостачання сховищ № 8 і 12;

- встановити додаткові ємності для аварійного запасу води: у сховищі № 8 – 950 л, у сховищі № 12 – 1100 л.

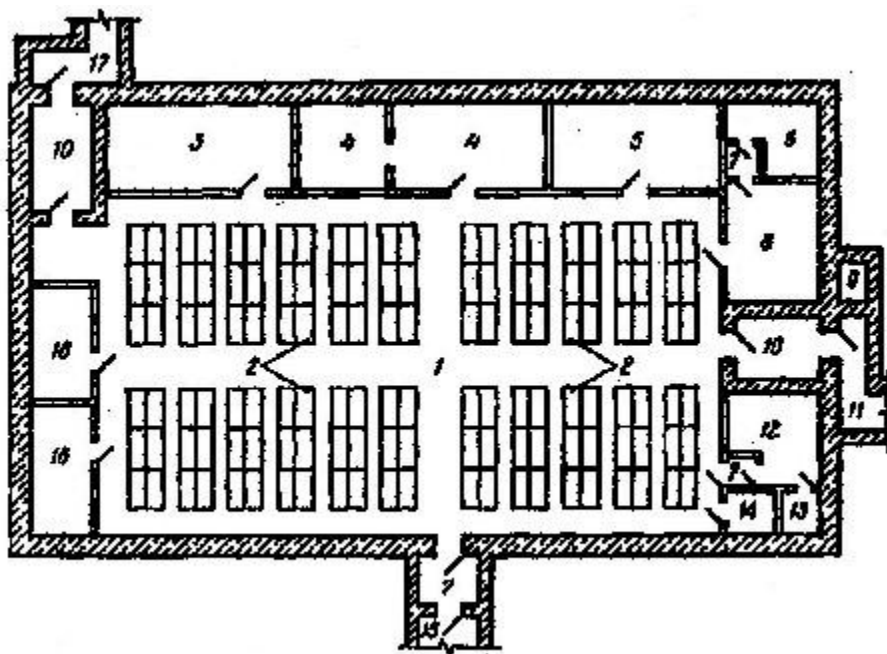
і т.д.

Результати роботи занести в звіт по роботі Додаток 5, в якому від руки детально записати всі розрахунки та висновки (підсумковий висновок має бути розгорнутий). Також накреслити план заводу з позначенням сховищ та їх вмісту, напрямків евакуації з довжиною шляхів і т. ін. за наведеним на рис.4.4. прикладом.

**Надмірний тиск ударної хвилі за різних потужностей  
ядерного боєзапасу і відстаней до центру вибуху**

Потужність боєзапасу, кт	Надмірний тиск $\Delta P_{\phi}$ , кПа													
	250	200	150	100	90	80	70	60	50	40	30	20	15	10
	Відстань до епіцентру вибуху, км													
50	0,47	0,54	0,61	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	2	2,7	3,5	4,5
	0,66	0,75	0,84	1	1,1	1,2	1,25	1,3	1,4	1,5	2	2,6	3,1	4,2
100	0,59	0,68	0,77	1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	2,1	2,6	3,8	4,4	6,5
	0,83	0,92	1,05	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	3,2	3,9	5,2
200	0,74	0,86	0,97	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,5	2,9	4,4	5,5	7,9
	1,05	1,15	1,35	1,5	1,6	1,7	1,8	2	2,2	2,6	3	3,8	4,9	6,4
300	0,85	0,98	1,1	1,37	1,57	1,67	1,85	2,07	2,27	2,8	3,35	4,95	6,35	9,1
	1,2	1,35	1,5	1,7	1,83	1,93	2,1	2,3	2,55	2,93	3,6	4,4	5,65	7,3
500	1	1,15	1,3	1,7	1,9	2	2,3	2,6	3	3,4	4,2	6	7,55	11,5
	1,45	1,6	1,8	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,2	3,6	4,4	5,5	6,7	9
1000	1,3	1,5	1,7	2,2	2,4	2,7	3	3,3	3,6	4,3	5	7,5	9,5	14,3
	1,8	2	2,3	2,9	3	3,4	3,5	3,6	4	4,5	5,4	7	8,4	11,2

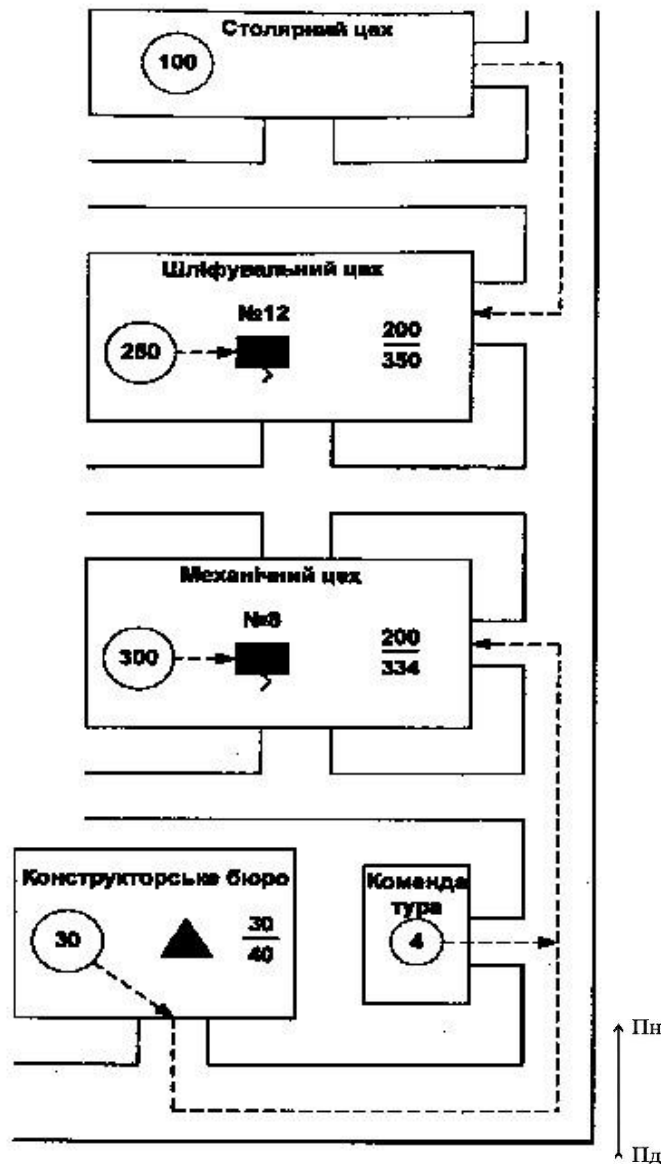
*Примітка.* Для кожного показника потужності боєзапасу верхній рядок – для повітряного вибуху, нижній – для наземного



**Рис. 4.1. План сховища:**

1 – приміщення для людей; 2 – ослони-нари; 3 – медпункт; 4 – пункт управління ЦО; 5 – приміщення для продуктів; 6 – для балонів з киснем (регенерації повітря); 7 – тамбур; 8 – фільтровентиляційна; 9 – розширювальна камера; 10 – тамбур-шлюз; 11 – вхід 1; 12 – ДЕС; 13 – склад паливно-мастильних матеріалів; 14 – електрошитова; 15 – вхід 3 (аварійний вихід); 16 – санвузли (жіночий, чоловічий); 17 – вхід 2

Оцінити інженерний захист робітників і службовців об'єкта за вихідними даними вказаного варіанта



Масштаб 1 : 4 000

Умовні позначення

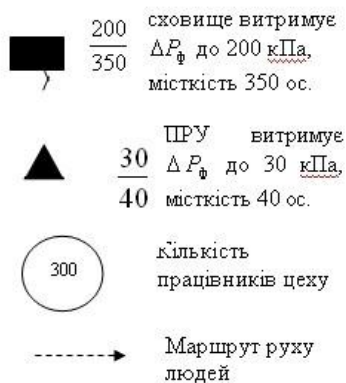


Рис. 4.4. План укриття працівників машинобудівного заводу

Рівні радіації на вісі сліду наземного ядерного вибуху на 1 год після вибуху, Р/год

Відстань від центру вибуху, км	Потужність боєприпасу, кт					
	50	100	200	300	500	1000
Швидкість вітру 25 км/год						
2	8500	14000	25000	35700	57000	100000
4	3200	5700	10000	14300	23000	44000
6	2000	3600	6800	9200	14000	28000
8	1200	2400	4700	6800	11000	19000
10	830	1500	3200	4800	8000	15000
12	620	1200	2500	3600	5600	11000
14	500	960	2000	2900	4600	9700
16	400	800	1700	2400	3600	8100
20	300	590	1200	1600	2300	5500
Швидкість вітру 50 км/год						
2	5000	9350	17100	26800	381	69200
4	2200	4000	7500	10700	17000	31000
6	1400	2610	4750	6700	10500	20800
8	910	1740	3010	4800	6900	13000
10	730	1260	2400	3500	5300	9900
12	560	1030	1900	2880	4300	8800
14	470	880	1580	3400	3680	6500
16	370	680	1350	1920	3000	5900
20	250	440	960	1440	2400	4500
Швидкість вітру 100 км/год						
2	3300	6100	10880	16000	23680	41600
4	1430	2160	7000	10200	15400	34000
6	1200	1760	3200	4500	7200	12800
8	620	1200	2240	3360	5120	9440
10	480	960	1680	2700	3840	7200
12	400	800	1440	2100	3200	5900
14	300	590	1120	1680	2400	3840
16	280	530	960	1440	2240	4300
20	210	400	700	1120	1600	2880

Звіт по практичній роботі №4 з цивільного захисту на тему  
**Засоби індивідуального та колективного захисту працівників об'єкта господарювання з  
 використанням захисних споруд**

Прізвище, ініціали \_\_\_\_\_ група \_\_\_\_\_  
 номер варіанту \_\_\_\_\_

**Характеристики захисних споруд машинобудівного заводу**

Тип, номер захисної споруди	Площа приміщень, м <sup>2</sup>				Висота приміщень	Аварійний вихід
	Для людей з санітарним постом	Допоміжних				
		ФВП,санвузли	Для продуктів	Тамбур шлюз		
ПРУ 1						є
Сховище 8						є
Сховище 12						є

1.1. Наявність основних і допоміжних приміщень:

1.2. Розрахункова місткість захисних споруд за площею:

$M_{пру} =$

$M_8 =$

$M_{12} =$

1.3. розрахункову місткість за об'ємом приміщень:

$M_{пру} =$

$M_8 =$

$M_{12} =$

1.4. Загальна розрахункова місткість (всіх захисних споруд на заводі):

$M_{заг} =$

1.5. Коефіцієнт місткості:  $K_m =$

1.6. Визначаємо потрібну кількість нар у приміщеннях для людей

**ПРУ:**  $N =$

Сховище №8:  $N =$

Сховище №12:  $N =$

**1.7. Висновки.**

## 2. Оцінювання захисних споруд за захисними властивостями

### 2.1. Визначаємо потрібні захисні властивості споруд:

#### 2.1.а) для захисту від ударної хвилі:

$$R_{\min} =$$

$$\Delta P_{\text{ф. max}} = \Delta P_{\text{ф. потр}} =$$

#### 2.1.б) для захисту від радіоактивного зараження

$$K_{\text{осл. потр}} =$$

$$P_{1\text{max}} =$$

$$t_{\text{поч}} =$$

$$t_{\text{кінця}} =$$

### 2.2. Наявні захисні властивості захисних споруд:

#### 2.2.а) від ударної хвилі відповідно до вихідних даних:

для ПРУ :

для сх. № 8 і 12 :

#### 2.2.б) від радіоактивного зараження:

для ПРУ :

для сх. № 8 і 12 :

### 2.3. Порівняння захисних властивостей захисних споруд з потрібними:

#### 2.3.а) за ударною хвилею:

для ПРУ :

для сх. № 8 і 12:

#### 2.3.б) за іонізуючим випромінюванням:

для ПРУ :

для сх. № 8 і 12:

2.4. Показник, який характеризує інженерний захист робітників і службовців за захисними властивостями :  $K_{\text{із}} =$

### 2.5. Висновок:

### 3. Оцінювання систем життєзабезпечення захисних споруд

#### 3.1. Оцінювання системи повітропостачання

3.1.1. Режими роботи, які має забезпечувати система повітропостачання:

3.1.2. Можливості системи:

а) у режимі I («Чистої вентиляції») за наявною кількістю ФВК ( $n$ ):

$V_I$  для I –

$W_I$  для I -

– у сховищі № 8:  $n=$  ,  $N_{\text{пов}}=$

– у сховищі № 12:  $n=$  ,  $N_{\text{пов}}=$

б) у режимі II («Фільтровентиляції»):

$V_{II}$  для II–

$W_{II}$  для II -

– у сховищі № 8:  $n=$  ,  $N_{\text{пов}}=$

– у сховищі № 12:  $n=$  ,  $N_{\text{пов}}=$

в) у режимі III («Повної ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря»):

$V_{III}$  для III –

$W_{III}$  для III -

– у сховищі № 8:  $n=$  ,  $N_{\text{пов}}=$

– у сховищі № 12:  $n=$  ,  $N_{\text{пов}}=$

3.1.3. Показник, який характеризує захисні споруди за повітрозабезпеченням людей у режимі \_\_\_\_

$K_{\text{ж.з.пов.}} =$

в т.ч. для №8:  $K_{\text{ж.з.пов.}} =$

для №12:  $K_{\text{ж.з.пов.}} =$

Розрахунок необхідної кількості комплектів ФВК для всіх режимів роботи системи повітропостачання.

для чист.вентиляції :

схов. №8  $n=$

схов. №12  $n=$

для фільтровентиляції:

схов. №8  $n=$

схов. №12  $n=$

для повної ізоляції:

схов. №8  $n=$

схов. №12  $n=$

потрібна кількість ФВК:

#### **3.1.4.Висновки.**

### **3.2. Оцінювання системи водопостачання**

3.2.1. Можливості системи із забезпечення водою в аварійній ситуації:

– у сх. № 8  $N_{\text{вод}} =$

– у сх. № 12  $N_{\text{вод}} =$

3.2.2. Показник життєзабезпечення водою:

$K_{\text{жз.вод.}} =$

3.2.3. Слід установити додаткові баки запасу води:

– у сховищі № 8 –

– у сховищі № 12 –

3.3.3. Загальний показник життєзабезпечення

#### **3.3.Висновки.**

### **4. Оцінювання захисних споруд за своєчасним укриттям робітників і службовців**

4.1. Розподіл робітників і службовців за захисними спорудами:



– у сх. № 8:

– у сх. № 12:

4.2. Відстань від місця роботи до закріплених захисних споруд:

– до сх. № 8:

– до сх. № 12:

4.3. Час на рух людей до захисних споруд:

– до сх. № 8

– до сх. №12

4.4. Потрібний час на укриття людей в захисних спорудах:

механічний цех:  $t_{\text{укр}} =$

шліфувальний цех:  $t_{\text{укр}} =$

столярний цех:  $t_{\text{укр}} =$

КБ:  $t_{\text{укр}} =$

комендатура:  $t_{\text{укр}} =$

4.5. Порівнюємо потрібний час на укриття зі встановленим для всіх людей, що укриваються у сховищах:

4.6. Показник своєчасного укриття:

$K_{\text{св.у.}} =$

**4.7. Висновок.**

**5. Загальні висновки та детальний план евакуації заводу.**

Вихідні дані для оцінювання надійності інженерного захисту робітників і службовців об'єкта з використанням захисних споруд

**А. Загальнотехнічний профіль**

№ п/п	Найменування	Оди- ниця	Варіанти									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Кількість працівників: столярний цех	ос.	100	95	90	85	105	110	115	120	125	130
	шліфувальний цех		250	240	235	230	260	265	270	275	280	285
	механічний цех		300	290	280	270	310	315	320	325	330	335
	конструкторське бюро		30	26	21	16	36	41	41	46	51	46
	комендатура		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.	Характеристика ЗС:	м <sup>2</sup>										
	а) площа приміщень для людей з санпостом: ПРУ		22	20	18	15	24	24	26	28	30	35
	сховище № 8		177	175	170	165	185	190	196	200	210	220
	сховище № 12		177	175	170	165	185	190	195	200	210	220
	висота		2,4	2,3	2,2	2,15	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,2
	б) допоміжні приміщення:	м <sup>2</sup>										
	ПРУ: ФВП, санвузли		5	5	5	5	5	5	5	6	6	7
	сховище № 8:											
	ФВП, санвузли		61	60	58	57	65	65	68	70	75	78
	Тамбур-шлюз		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	сховище № 12:											
	ФВП, санвузли		61	60	58	57	65	65	68	70	75	78
	тамбур-шлюз		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	для продуктів		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	в) тамбури та аварійні виходи		є	є	є	є	є	є	є	є	є	є
	г) коефіцієнт ослаблення радіації:	кПа										
	ПРУ		200	200	200	150	150	200	250	400	300	500
	сховище № 8		1000	1500	2500	2000	2500	3000	2000	2500	2500	3000
	сховище № 12		1000	1500	2500	2000	2500	3000	2000	2500	2500	3000
	д) витримують надмірний тиск:											
	ПРУ	компл.	25	30	25	25	30	20	25	20	25	25
	сховище № 8		200	150	200	250	200	200	150	100	200	150
	сховище № 12		200	150	200	250	200	200	150	100	200	150
	є) кількість і тип ФВК:	компл.										
	ПРУ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	сховище №8		2 ФВК-1	2 ФВК-2	1 ФВК-1	3 ФВК-2	2 ФВК-1	2 ФВК-2	3 ФВК-1	3 ФВК-2	2 ФВК-1	2 ФВК-2
	сховище №12		2 ФВК-1	2 ФВК-2	1 ФВК-1	3 ФВК-2	2 ФВК-1	2 ФВК-2	3 ФВК-1	3 ФВК-2	2 ФВК-1	2 ФВК-2

№ п/п	Найменування	Оди- ниця	Варіанти									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.	ж) ємності аварійного запасу води: ПРУ сховище № 8 сховище № 12 Тривалість укриття	л    діб	немає 2100 2100 3	немає 2200 2200 3	немає 2000 2000 3	немає 2300 2300 3	немає 2500 2500 3	немає 2100 2100 2	немає 2200 2200 3	немає 2500 2500 2	немає 3000 3000 3	немає 2300 2300 2
4.	Відстань від місця роботи до найближчої захисної споруди: КБ-ПРУ КБ-сховище №8 Комендатура-ПРУ Комендатура-сховище №8 механічний цех-сховище № 8 шліфувальний цех-сховище № 12 столярний цех-сховище №12	м	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280	0 440 160 280 0 0 280
5.	Час безаварійної зупинки виробництва	хв	3	4	3	2	4	2	3	4	2	3
6.	Час заповнення сховища (ПРУ)	хв	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7.	Швидкість руху людей	м/хв	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
8.	Час, встановлений для укриття людей	хв	9	10	9	8	10	8	9	10	8	9
9.	Зараження території чадним газом		Не очік.	Не очік.	Не очік.	Не очік.	Не очік.	Очік.	Не очік.	Не очік.	Не очік.	Очік.
10.	Допустима доза опромінення (за 4 доби)	Р	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
11.	Очікувана потужність вибуху	кт	50	200	1000	50	1000	1000	50	200	200	1000
12.	Вид вибуху		Наземний	Наземний	Наземний	Наземний	Наземний	Наземний	Наземний	Наземний	Наземний	Наземний
13.	Ймовірне максимальне відхилення центра вибуху від точки прицілювання	км	0,7	0,5	0,6	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4
14.	Віддалення об'єкта від точки прицілювання	км	2,7	2,5	4,6	2,4	4,5	4,3	2,2	2,2	2,4	4,4
15.	Швидкість середнього вітру	км/год	25	50	100	50	50	25	100	25	50	50
16.	Кліматична зона		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II