

Тема 5. Радіаційний, хімічний, біологічний захист підрозділів

1. Загальна характеристика зброї масового ураження

Зброя масового ураження – це зброя, яка на відміну від звичайних засобів ураження здатна наносити масові втрати особовому складу, уражати бойову техніку і озброєння та спричиняти масштабні руйнування.

Руйнівні чинники зброї масового ураження, як правило, продовжують діяти протягом тривалого часу. Крім того зброя масового ураження має високу ступень деморалізуючої дії як на війська, так і цивільне населення.

Рівноцінні наслідки можуть мати місце і в разі застосування звичайної зброї або здійснення терористичних актів (диверсій) на радіаційно, хімічно небезпечних об'єктах.

До основних видів зброї масового ураження відносяться:

ядерна зброя;

хімічна зброя;

біологічна зброя.

Науково-технічна революція суттєво прискорила прогрес у різних областях науки. Внаслідок чого на сучасному етапі розвитку людства вже гіпотетично не виключається можливість застосування провідними країнами світу нових видів зброї масового ураження заснованої на використанні нових фізичних принципів (нетрадиційних принципів дії), у тому числі:

радіологічну зброю;

променеву зброю;

інфразвукову зброю;

радіочастотну зброю;

геофізичну (сейсмічну) зброю та ін.

Ядерна зброя – це зброя масового ураження вибухової дії, принцип дії якої засновано на використанні енергії, що виділяється при ланцюгових реакціях поділу важких ядер ізотопів урану і плутонію або термоядерних реакціях синтезу легких ядер ізотопів водню (дейтерію і тритію) в більш важкі, наприклад ядра ізотопів гелію

Ядерна зброя була створена наприкінці другої світової війни в США у результаті роботи фізиків низки країн, які емігрували з Європи до США (А. Ейнштейн, Е. Ферма, Р. Опенгеймер, Л. Сциллард та ін.).

Ядерна зброя істотно відрізняється від інших видів озброєння як масштабами, так і характером ураження.

Серед сучасних засобів збройної боротьби саме вона може стати вирішальним засобом ураження під час глобальних бойових дій. Ядерна зброя здатна знищувати засоби масового ураження противника, в короткий час наносити йому значні втрати в живій силі і бойовій техніці, руйнувати фортифікаційні споруди й інші об'єкти, забруднювати місцевість радіоактивними речовинами (РР), а також має сильний деморалізуючий вплив.

Хімічна зброя – це зброя масового ураження, дія якої базується на токсичних властивостях хімічних речовин. Іншим компонентом цієї зброї є засоби бойового застосування бойових токсичних хімічних речовин (носії, а також прилади та пристрої керування, які використовуються для доставки бойових токсичних хімічних речовин до цілі).

Біологічна зброя – це спеціальні боєприпаси і бойові прилади з засобами доставки, які споряджені біологічними засобами.

Основа уражаючої дії біологічної зброї складають біологічні засоби.

Запалювальна зброя – не відноситься до зброї масового ураження, аде за основними ознаками наблизилась до неї. Це засоби для ураження живої сили та військової техніки, дія якої заснована на застосуванні запалювальних речовин. Запалювальну зброю застосовують з метою ураження живої сили, військової техніки, запасів матеріальних засобів та для створення пожеж у районах бойових дій.

2. Фактори ураження ядерної зброї

Залежно від завдань, які вирішуються за допомогою ядерної зброї, виду об'єктів, що уражаються, і місця їх розташування, характеру подальших дій військ та інших умов, ядерні

вибухи можуть відбуватися на різній висоті у повітрі, на поверхні землі (води) або під водою (під землею). Відповідно до цього ядерні вибухи поділяють на висотний, повітряний, наземний (надводний) і підземний (підводний).

Точку на поверхні землі (води), на якій відбувся вибух, називають центром вибуху. Точка над (під) землею (водою), де відбувався вибух, називають епіцентром вибуху.

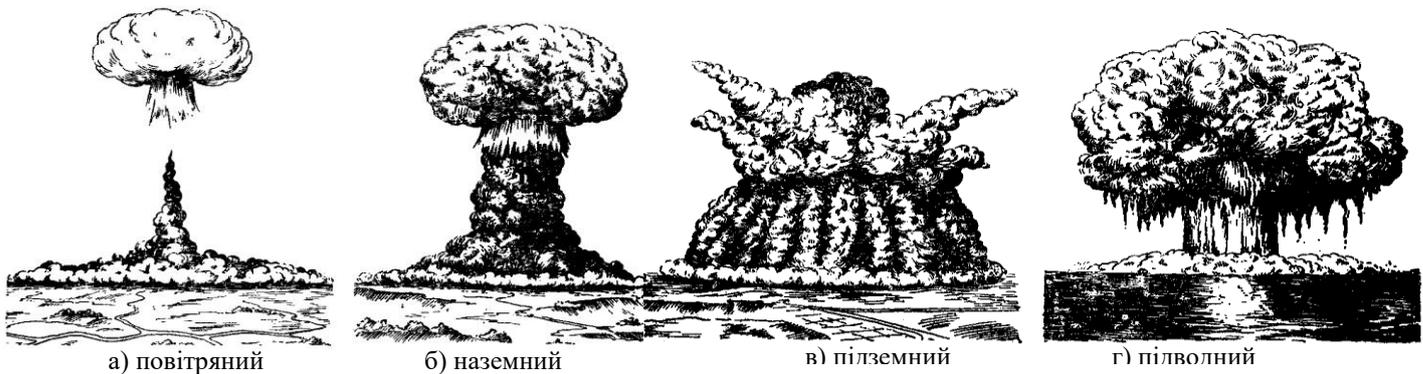


Рис. 1. Види ядерних вибухів

Висотний ядерний вибух – це вибух, здійснений на висоті понад 10 км з метою порушення радіозв'язку та знищення у польоті повітряних та космічних цілей, які не досяжні для наземних об'єктів протидії.

Різновидом висотного вибуху є космічний ($H > 80$ км) та стратосферний ($10 < H < 80$ км).

Повітряний ядерний вибух – це вибух, здійснений на висоті до 10 км, коли сфера, що світиться, не торкається землі (води). Повітряні вибухи розділяються на низькі і високі. Сильне радіоактивне забруднення місцевості виникає тільки поблизу епіцентру низьких повітряних вибухів. Забруднення місцевості “по сліду хмари” (у напрямку руху хмари) істотного впливу на дії особового складу не здійснює. Найбільш суттєвими уражаючими факторами під час повітряного ядерного вибуху є ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація і електромагнітний імпульс (ЕМІ).

Наземний (надводний) ядерний вибух – це вибух, здійснений на поверхні землі (води), при якому область, що світиться, торкається поверхні землі (води), а пиловий (водяний) стовп з моменту виникнення поєднується з хмарою вибуху.

Характерною особливістю наземного (надводного) ядерного вибуху є сильне радіоактивне забруднення місцевості (води), як в районі вибуху, так і у напрямком руху хмари вибуху. Уражаючими факторами такого вибуху є ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне забруднення місцевості і ЕМІ.

Підземний (підводний) ядерний вибух – це вибух, здійснений під землею (під водою), що характеризується викидом значної кількості ґрунту (води), перемішаної з продуктами ядерної вибухової речовини (осколки ділення урану-235 або плутонію-239). Уражаюча і руйнівна дія підземного ядерного вибуху в основному визначається сейсмовибуховими хвилями (основний уражаючий фактор), виникненням воронки в ґрунті і сильним радіоактивним забрудненням місцевості. Світлове випромінювання і проникаюча радіація відсутні. Характерним для підводного вибуху є виникнення султана (стовпа води) та базисної хвилі, яка в свою чергу, виникає при падінні султана (стовпа води).

Повітряний ядерний вибух починається короткочасним сліпучим спалахом, світло від якого можна спостерігати на відстані декількох десятків і сотень кілометрів. За спалахом виникає світлова область у вигляді сфери або півсфери (під час наземного вибуху), яка є джерелом сильного **світлового випромінювання**. Одночасно із зони вибуху в навколишнє середовище розповсюджується сильний потік гамма-випромінювання (електромагнітні хвилі (кванти), які подібні рентгенівським променям) та нейтронів, які виникають в ході ланцюгової ядерної реакції і в процесі розпаду радіоактивних осколків ділення ядерного заряду. Потік гамма-квантів і

нейтронів називають **проникаючою радіацією**. Під час вибуху миттєве гамма-випромінювання здійснює іонізацію атомів навколишнього середовища, яка призводить до виникнення електричних і магнітних полів. Ці поля мають короткочасну дію і тому їх прийнято називати електромагнітним імпульсом ядерного вибуху.

В центрі ядерного вибуху температура миттєво підвищується до декількох мільйонів градусів, в результаті чого речовина заряду перетворюється в високотемпературну плазму, яка випускає рентгенівське випромінювання. Тиск газоподібних продуктів на початку досягає декількох мільярдів атмосфер. Сфера розжарених газів області, що світиться, розширюючись, стискує прилеглі шари повітря, створює різкий перепад тиску на межі стиснутого шару – виникає **ударна хвиля**, яка розповсюджується від центру вибуху в усіх напрямках. Оскільки густина газів, яка складає вогневу кулю, значно нижче густини навколишнього повітря, куля швидко піднімається угору. При цьому створюється хмара грибоподібної форми, яка включає гази, пари води, дрібні частки ґрунту і значну кількість радіоактивних продуктів вибуху. При досягненні максимальної висоти хмара під дією повітряних потоків переноситься на значні відстані, розсіюється, і радіоактивні речовини випадають на поверхню землі, створюючи **радіоактивне забруднення місцевості** і об'єктів.

Повітряна ударна хвиля ядерного вибуху становить собою зону різкого та сильного стискання середовища з подальшим її розповсюдженням радіально на всі сторони від центру вибуху з надзвуковою швидкістю. Уразлива дія ударної хвилі вимірюється в кг/см². Залежно від того, в якому середовищі виникає та розповсюджується ударна хвиля (у повітрі, воді або у ґрунті), її відповідно називають повітряною ударною хвилею, підводною ударною хвилею та сейсмовибуховою хвилею у ґрунті.

Для захисту від дії ударної хвилі необхідно використовувати міцні природні екрани (захисні властивості місцевості, до яких можна віднести рослинний покрив, рельєф і складки місцевості), штучні перешкоди (насипи дороги, дамби та ін.), об'єкти озброєння та військової техніки, заглиблені й герметичні (захисні) фортифікаційні споруди, які стійкі до ударних навантажень, фортифікаційні споруди відкритого типу (траншеї, щілини тощо).

Ударна хвиля володіє властивістю обтікати височини, що приводить до зменшення тиску в її фронті в 2–3 рази. Збільшення крутості нахилу на 10⁰ підвищує (знижує) на 10 % тиск на фронті ударної хвилі на передньому (зворотньому) скаті височини, а це приводить до збільшення (зменшення) радіуса зони ураження в 1,2–1,5 рази.

Яри, балки, вимоїни, лощини також мають захисні властивості, якщо їх напрям не збігається з напрямом розповсюдження ударної хвилі. У середньому радіус ураження особового складу і техніки під час розташування підрозділів у такому районі буде в 1,5 рази менше, ніж на відкритій місцевості.

У разі розташування в площинах особовий склад, озброєння і військову техніку необхідно розміщати в коротких глибоких щілинах, а за відсутності останніх необхідно обладнати поглиблення (ніші) в її нахилах і закривати їх щитами з місцевих матеріалів. У разі розміщення підрозділу в яру необхідно займати центральну його частину, тому що в усті яр звичайно недостатньо глибокий, а на виході має велику ширину.

Надійним укриттям від ураження ударною хвилею можуть бути підвали з міцними перекриттями, і особливо різні підземні споруди (метро, місцеві колектори тощо). З рослинного покриву найбільшими захисними властивостями володіє ліс.

У лісі в залежності від глибини тиск ударної хвилі починає знижуватися на відстані 50–200 м від узлісся залежно від його густоти. Але розташовувати підрозділи в глибині лісу недоцільно, тому що це створює додаткові труднощі під час виходу з нього після створення завалів. Особовий склад треба розташовувати на галявинах, прогалинах і вирубках, які покриті чагарником або молодняком на віддаленні 150–200 м від узлісся і 30–50 м – від магістральних доріг.

Світлове випромінювання (СВ) ядерного вибуху становить собою електромагнітне випромінювання оптичного діапазону, до якого входять ультрафіолетова, видима та інфрачервона області спектра.

У зоні ядерної реакції внаслідок вивільнення великої кількості енергії у невеликому об'ємі за короткий проміжок часу (мільйонні долі секунди) температура досягає десятків мільйонів

градусів. Цей процес супроводжується інтенсивним потоком рентгенівського випромінювання, внаслідок чого повітря у місці ядерного вибуху перетворюється в область, що світиться, і складається з розпеченого повітря та газів. Саме ця область, що світиться, і є джерелом світлового випромінювання.

Основним параметром, який характеризує світлове випромінювання, є світловий імпульс, тобто кількість енергії, яка вимірюється за весь час опромінення на одиницю площі нерухомої та неекранованої поверхні, що розташована перпендикулярно до напрямку прямого випромінювання, без урахування випромінювання, що віддзеркалюється. Одиниця вимірювання – кал/см².

Величина світлового імпульсу залежить від потужності та виду вибуху, відстані від центру вибуху та ступеня послаблення дії випромінювання атмосферою, а під час наземних і низьких повітряних вибухів – також від напрямку розповсюдження світлового випромінювання.

Основним видом уразливої дії світлового випромінювання є теплове ураження, що виникає внаслідок підвищення температури об'єкта, який потрапив під його вплив до визначеного рівня. Тепловий вплив здатний викликати займання легкозаймистих матеріалів, змінювання їх фізичних і хімічних властивостей.

Світлове випромінювання в разі впливу на людину може викликати опіки шкірного покриву як відкритих ділянок тіла, так і тих, що знаходяться під обмундируванням, а в разі впливу на органи зору – їх ураження, що проявляється у короткочасному або повному осліпленні.

Захист від світлового випромінювання більш простий, ніж від інших уразливих факторів ядерного вибуху, оскільки будь-яка непрозора перешкода, будь-який об'єкт, що створює тінь, можуть бути використані як захист від світлового випромінювання.

Як додаткові заходи захисту від уразливої дії світлового випромінювання рекомендується:

- використовувати екранувальні властивості місцевості (яри, пагорби, рослинний покрив тощо);
- встановлювати димові завіси для поглинання енергії світлового випромінювання;
- підвищувати віддзеркалювальні властивості матеріалів (білення крейдою, покриття фарбою світлих тонів тощо);
- підвищувати стійкість до впливу світлового випромінювання (обмазування глиною, накриття шаром ґрунту, снігу, просочування тканин вогнетривкими сумішами);
- здійснювати протипожежні заходи (видалення сухої трави та інших легкозаймистих матеріалів, вирублення засік та облаштування загороджувальних смуг);
- використовувати, навіть у темну пору доби, засоби захисту очей (окуляри фотохромні ОФ, окуляри протиопікові фотохромні ОПФ, світлові затвори тощо).

Проникна радіація (ПР) як уразливий фактор ядерного вибуху становить потік гамма-квантів і нейтронів, що випускаються із зони ядерної реакції, області, що світиться, та хмари вибуху в усі боки, що спричиняють іонізацію середовища.

Проникними ці випромінювання названі тому, що, на відміну від СВ, вони проникають і через непрозорі матеріали, включаючи ґрунт, бетон, сталь тощо.

На долю проникної радіації припадає – 5 % енергії ЯВ, а у нейтронних – 25 %. Час дії на наземні об'єкти 10–25 с на відстань 1,5–6 км від центра вибуху. Зі збільшенням висоти вибуху радіус дії ПР на радіоелектронну апаратуру збільшується.

Час дії проникної радіації не перевищує декілька секунд і визначається часом підйому центру області вибуху на таку висоту, за якої гамма-випромінювання поглинається шаром повітря та практично не досягає поверхні землі.

Уразлива дія проникної радіації характеризується дозою випромінювання, тобто кількістю енергії іонізуючого випромінювання, поглиненою одиницею маси середовища, яке опромінюється.

Вплив проникної радіації на будь-який живий організм полягає в тому, що проходячи через біологічну тканину, гамма-кванти та нейтрони іонізують атоми та молекули, що входять до складу живих клітин. Унаслідок іонізації атомів

і молекул порушується нормальний обмін речовин та змінюється характер життєдіяльності клітин, окремих органів і кінець кінцем призводить до виникнення специфічного захворювання – променевої хвороби.

Уразливий вплив проникної радіації на особовий склад та стан його боєздатності, як вже зазначалося, залежить від дози опромінення та часу, який минув після вибуху. Залежно від дози опромінення розрізняють чотири ступеня променевої хвороби.

Променева хвороба першого ступеня (легка) виникає у випадку загальної дози опромінення 150–250 рад. Прихований (латентний) період триває два – чотири тижні, після чого виникає загальна слабкість, нудота, запаморочення, періодичне підвищення температури. У крові зменшується вміст білих кров'яних тілець. У цьому випадку променева хвороба першого ступеня виліковується.

Променева хвороба другого ступеня (середня) виникає у випадку загальної дози опромінення 250–400 рад. Прихований період триває близько тижня. Симптоми захворювання виражені більш яскраво. За умови активного лікування одужання настає через 1,5–2 місяці. Смертельний кінець може настати у 5–15 % ураженого особового складу.

Променева хвороба третього ступеня (важка) виникає у випадку загальної дози опромінення 400–600 рад. Прихований період складає декілька годин. Хвороба перебігає інтенсивно та тяжко. У сприятливих умовах одужання може наступити через 6–8 місяців. Смертельний кінець може настати у 20–30 % ураженого особового складу.

Променева хвороба четвертого ступеня (вкрай тяжка) виникає у випадку загальної дози опромінення понад 600 рад та є найбільш небезпечною. Перші ознаки ураження проявляються у першу годину після опромінення. Прихований період відсутній. У разі доз, що перевищують 5000 рад, особовий склад повністю втрачає боєздатність через декілька хвилин.

Проникаюча радіація викликає потемніння оптики, засвічування світлочутливих фотоматеріалів і виводить із ладу радіоелектронну апаратуру, особливо ту, що містить напівпровідникові елементи.

Час дії на наземні об'єкти 10–25 секунд на відстань 1,5–6 км від центра вибуху.

Уражаюча дія проникаючої радіації характеризується величиною дози випромінювання, тобто кількістю енергії радіоактивних випромінювань, яка поглинається одиницею маси опроміненого середовища.

Розрізняють поглинуту, експозиційну і еквівалентну дози.

Поглинена доза - це кількість енергії іонізуючого випромінювання поглинена в одиниці маси опромінюваної речовини.

Одиницями виміру дози опромінення є: зіверт (Sv), рад, рентген (R).

$1 \text{ Sv} = 100 \text{ рад} = 114 \text{ R}$.

Один рентген – це така доза гамма-випромінювання, яка створює в 1 м^3 повітря близько 2 млрд. пар іонів.

Одиницями виміру поглиненої дози – зіверт, рад.

Експозиційна доза - це відношення сумарного електричного заряду іонів одного знаку, утворених після повного гальмування в повітрі електронів і позитронів, звільнених або породжених фотонами в елементарному об'ємі повітря, до маси повітря в цьому об'ємі.

Експозиційну дозу виміряють в позасистемних одиницях – рентгенах (R). Один рентген – це така доза гамма-випромінювання, яка створює в 1 м^3 повітря близько 2 млрд. пар іонів.

Еквівалентна доза характеризує біологічний ефект опромінення організму іонізуючим випромінюванням. Еквівалентну дозу виміряють в зівертах (Sv).

Один зіверт (Зв, Sv) дорівнює еквівалентній дозі будь-якого виду випромінювання, поглиненої одним кілограмом біологічної тканини, що створює такий же біологічний ефект, як і поглинена доза в один грей рентгенівського або γ -випромінювань.

$1 \text{ Sv} = 100 \text{ рад} = 114 \text{ R}$.

При тактичних розрахунках з обмовкою, що розглядається біологічна дія гамма-випромінювання (або іншого фотонного випромінювання, наприклад, рентгенівського випромінювання)

$1 \text{ Sv} = 100 \text{ R}$.

Природний радіаційний фон місцевості становить від 0,05 до 0,2 мікросіверта (μSv) на годину.

Тяжкість ураження значною мірою залежить від стану організму, його індивідуальних особливостей до сприйняття та реагування на опромінення. Стомлення, голодування, хвороба,

травми, опіки – підвищують чутливість організму до впливу проникної радіації. Спочатку людина втрачає фізичну работоспроможність, а з часом – розумову.

В озброєнні та військовій техніці під впливом нейтронів може утворюватись наведена активність, яка, у свою чергу, також впливає на боєздатність обслуги (екіпажу) та особового складу ремонтно-евакуаційних підрозділів.

Ураження особового складу проникаючою радіацією визначається сумарною дозою, що одержана організмом, характером опромінювання і його тривалістю.

У залежності від тривалості опромінювання прийняті наступні сумарні дози, які не призводять до зниження боєздатності особового складу:

- одноразове опромінення (імпульсне або на протязі до 4 діб) – 50 рад (500 mSv);
- багатократне опромінення (безперервне або періодичне):
- на протязі 30 діб – 100 рад (1 Sv);
- на протязі 3 місяців – 200 рад (2 Sv);
- на протязі 1 року – 300 рад (3 Sv).

Тобто, наприклад, одноразові дози до 50 Р не викликають будь-яких хворобливих явищ в організмі, а у разі отримання доз від 50 до 100 Р можуть з'явитись перші ознаки променевої хвороби без втрати работоспроможності.

Як захист від проникної радіації використовують різні матеріали, що послаблюють гамма-випромінювання та нейтрони. Під час вирішення питань захисту слід урахувати різницю в механізмах взаємодії гамма-випромінювання та нейтронів із середовищем, що впливає на вибір захисних матеріалів. Гамма-випромінювання краще за все послаблюють важкі матеріали, що мають високу електронну густину (свинець, залізо, бетон). Потік нейтронів краще послаблюють легкі матеріали, що містять ядра легких елементів, наприклад, водень (вода, поліетилен).

Для захисту від проникної радіації в рухомих об'єктах необхідно передбачити комбінований захист, який становить собою шар із матеріалу з високою густиною та шар легких речовин, що містять водень.

Як приклад можна навести те, що такий рухомий об'єкт, як Ось чому питання захисту особового складу повинні вирішуватися шляхом проведення комплексу різноманітних заходів.

Найбільший коефіцієнт послаблення проникної радіації мають фортифікаційні споруди (перекриті траншеї – до 100, сховища – до 1500).

Одночасно з підвищенням рівня радіації на місцевості збільшується концентрація радіоактивних речовин у приземному шарі повітря. Ось чому виникає необхідність захисту органів дихання завдяки використанню засобів індивідуального та колективного захисту (респіратор, протигаз, фільтровентиляційні установки (агрегати)).

Порядок дій у разі виявлення спалаху ядерного вибуху є комплексним алгоритмом захисту особового складу від впливу повітряної ударної хвилі, світлового випромінювання та проникаючої радіації.

При діях на відкритій місцевості в пішому порядку або на техніці.

В разі виявлення спалаху ядерного вибуху спостерігач (перший хто побачив) негайно подає команду “Спалах справа (зліва)”.

За цією командою всі військовослужбовці залягають на місцевості головою у бік, протилежний вибуху, ноги зімкнуті, кисті рук під себе (в разі якщо особовий склад знаходився в критих транспортних автомобілях – на дно кузова), а в разі наявності в 2-3 кроках укриттів, бліндажів або сховищ займають їх.

Під час руху на штатній техніці механік-водій (водій) зупиняє машину, ставить її на гальма, глушить двигун, закриває люк (або бокові стекла автомобіля) та шторки. Увесь особовий склад закриває люки і міцно тримається за поручні або агрегати (водій автомобіля схиляється нижче вітрового скла).

ВАЖЛИВО: При виконанні вище перерахованих дій обов'язково необхідно використовувати захисні властивості місцевості

Радіоактивне зараження місцевості, приземного шару атмосфери, повітряного простору, води і інших об'єктів виникає в результаті випадіння радіоактивних речовин з хмари ядерного вибуху під час її руху. Поступово осідаючи на поверхні землі, радіоактивні речовини створюють ділянку радіоактивного зараження, яка називається радіоактивним слідом.

Основними джерелами радіоактивного зараження є осколки ділення ядерного заряду і наведена активність ґрунту. Розпад цих радіоактивних речовин супроводжується гамма- і бета-випромінюванням. Радіоактивне зараження місцевості характеризується потужністю експозиційної дози (ПЕД), яка вимірюється в рентгенах на годину (Р/год).

На формування сліду хмари ядерного вибуху впливають сила та напрямок потоку вітру у всьому шарі повітря від висоти піднімання хмари до поверхні землі та опади. Після випадіння радіоактивної речовини на місцевість на їх поводження в суху погоду надає вплив вітер, який підіймає пил і сприяє зараженню повітря, озброєння та військової техніки. Дощі сприяють «вимиванню» радіоактивної речовини з повітря, змиванню з поверхні землі та нагромадженню їх (збільшення зараженості) в низьких місцях, водоймищах, джерелах води.

На ступінь радіоактивного зараження місцевості значно впливає ґрунт, який під впливом гама-променів і нейтронів залежно від свого хімічного складу стає радіоактивним.

Така наведена радіоактивність вищою мірою характерна для солончакових, глинистих і суглинистих ґрунтів і меншою мірою для черноземних і болотистих ґрунтів. Крім того, чим пухкіше і сухіше ґрунт, тим сильніше радіоактивне зараження місцевості. Сухі пилові дрібнозернисті ґрунти сприяють збільшенню розмірів і насиченості радіоактивним пилом хмари, яку утворить ядерний вибух. Захисними властивостями володіють затінені ділянки місцевості за зворотними скатами по відношенню до центру (епіцентру) вибуху. Величина радіоактивного зараження скатів висот по сліду радіоактивної хмари, які розташовані з навітряного (підвітряного) боку, буде в декілька разів більше (менше) в порівнянні з рівнинною місцевістю.

Ліс з розвинутими кронами на 15–20 % знижує дозу проникної радіації. У лісових масивах рівень радіації в 2–3 рази менше, ніж відкритої місцевості.

За ступенем небезпечності для особового складу радіоактивний слід умовно ділиться на чотири зони (рис. 3): зона А – помірного зараження; зона Б – сильного зараження; зона В – небезпечного зараження; зона Г – надзвичайно небезпечного зараження.

Потужності доз на зовнішніх межах цих зон через 1 годину після вибуху складають 8; 80; 240 і 800 Р/год, а через 10 годин – 0,5; 5; 15; 50 Р/год відповідно.

Про ступінь зараження радіоактивними речовинами поверхні землі, поверхонь різних об'єктів, обмундирування особового складу та шкірних покривів зробити висновок за величиною потужності експозиційної дози (ПЕД) гамма-випромінювання.

Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання, що вимірюється на висоті 0,7–1 м від поверхні землі, в дозиметрії називають рівнем радіації.

Потужність експозиційної дози гамма-випромінювання, що вимірюється біля забруднених поверхонь на висоті, яка визначається технічними характеристиками приладів дозиметричного контролю (як правило 1–1,5 см) та з урахуванням їх екрануючих властивостей, називають ступенем радіоактивного забруднення.

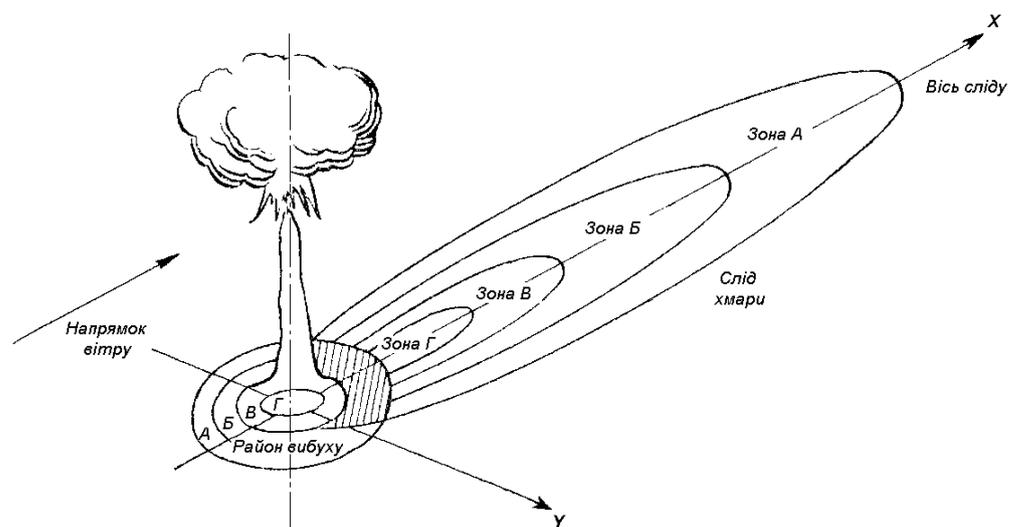


Рис.1. Схема зон можливого радіаційного забруднення

Небезпечні значення потужності експозиційної дози
гамма-випромінювання поблизу забруднених поверхонь

Найменування	ПЕД гамма-випромінювання, мР/год
Відкриті ділянки тіла (обличчя, шия, кисті рук) або інші ділянки шкіри при зараженні до 10% поверхні тіла; при зараженні до 100% поверхні тіла	4,5 15
Натільна білизна, лицева частина протигазу, обмундирування, спорядження, взуття, засоби індивідуального захисту, медичне майно (перев'язочний матеріал, носилки та ін.)	50
Продовольча тара, кухонний інвентар, обладнання їдалень, хлібопекарень, продовольчих комор	50
Автомобілі, літаки, артилерійські гармати, міномети, ракетні комплекси, технічне майно та ін.	200
Танки, БТР, БМП, палуби і надбудови кораблів і суден	400

В військах для контролю дози опромінення особового складу можуть застосовуватись комплекти вимірювачів доз ІД-1, ДП 22В, ДК-0,2, КІД-6 та інші.

Комплект прямо-показуючих дозиметрів ДК-0,2 призначений для визначення індивідуальної дози гамма-випромінювання в діапазоні від 0 до 0,2Р;

Комплект індивідуального дозиметричного контролю КІД-6 забезпечує вимірювання дози гамма-випромінювання від 0,005 до 500Р. До комплекту входить два типи дозиметрів Д-2 і Д-500, зарядно-вимірювальний прилад. Д-2 контролюється доза опромінення від 0,005 до 2 Р, Д-500 – від 2 до 500 Р. Відлік дози опромінення здійснюється по шкалі вимірювального приладу (похибка вимірювання 20%).

Вимірювач дози ДП 22В- містить зарядний пристрій та 50 вимірювачів індивідуальних доз гамма-випромінювання ДКП 50А в діапазоні від 2 до 50Р.

Вимірювач дози ІД1 забезпечує реєстрацію дози гамма-нейтронного випромінювання в діапазоні від 20 до 500Р. Відлік вимірювальних доз проводиться за шкалою, яка розміщена у середині дозиметрів.

Для контролю зараженості поверхонь і розвідки в інтересах радіаційної безпеки може використовуватись, наприклад, прилад ДП-5В із діапазоном вимірів від 0,05мР/год до 200 Р/год.

Межі зон (районів, ділянок) зараження позначаються знаками огороження на напрямках дій військ або на маршрутах їх висування.

При позначенні кордонів районів хімічного та біологічного зараження знаки огороження встановлюються за 1,5 - 2 км від місця виявлення небезпечних речовин.

На місцевості, зараженій радіоактивними речовинами, знаки огороження встановлюються через 250 - 300 м.

Для огороження заражених ділянок місцевості, застосовуються комплекти знаків огороження (КЗО). На них **вказується** тип безпеки, час, число, місяць, рік виявлення, а також прізвище того, хто проводив вимірювання.

Лицьова сторона знаку повинна бути звернена в **незаражену** сторону або в бік **зниження** рівнів радіації.

При веденні розвідки вночі межі заражених ділянок позначаються світловими знаками огороження.

Знаки огороження повинні бути встановлені в таких місцях, щоб удень їх було видно на відстані 70 - 200 м, а вночі - 100 м.

Електромагнітний імпульс – це короткочасні електромагнітні поля, які утворюються при ядерному вибуху. Електромагнітний імпульс найбільш повно проявляється під час наземних і

низьких повітряних ядерних вибухів та впливає перш за все на радіоелектронну і електротехнічну апаратуру.

Зважаючи на короткочасність існування цього випромінювання, безпосередньої небезпеки для людини воно утворювати не буде.

У свою чергу в електронних пристроях виникає наведена електрорушійна сила, яка спричиняє пробивання ізоляції кабелів, пошкодження вхідних елементів апаратури, що приєднані до антен, пошкодження електропровідників, приладів, масового спрацювання засобів захисту (плавких вставок, пристроїв для вимикання). Високі електричні потенціали на струмопровідних елементах обладнання (за рахунок пробоя ізоляції) можуть становити небезпеку для персоналу, який обслуговує. Захист від ЕМІ досягається екрануванням ліній енергозабезпечення та управління, а також електронної апаратури. Так, наприклад, всі зовнішні лінії мають бути двохсторонніми, достатньо ізольованими від землі, з мало інерційними розрядниками та плавкими вставками. Для захисту чутливого електронного обладнання доцільно використовувати розрядники з невеликим порогом займання. Важливе значення має відповідна експлуатація мереж, контроль справності засобів захисту, а також організація обслуговування мереж у процесі їх експлуатації.

3. Хімічна та біологічна зброя

Бойові токсичні хімічні речовини поділяють на смертельні та тимчасово виводячі з ладу і поділяють на отруйні речовини, токсини та фітотоксиканти.

Отруйні речовини – токсичні хімічні сполуки, які завдяки певним фізико-хімічним властивостям здатні уражати живу силу противника або знижувати її боєздатність в бойових умовах.

Токсини – хімічні речовини надзвичайної біологічної активності і виняткової селективності рослинного, тваринного або мікробного походження (ботулінічний токсин, стафілококовий ентеротоксин), які здатні при їх застосуванні уражати організм людини.

Фітотоксиканти – при застосуванні в певній кількості здатні визвати загибель рослинності (Orange, White (рослинність не відновлюється сезон), Blue - протягом декількох років).

Отруйні речовини:

- нервово-паралітичні гази (VX, зоман, зарин) впливають на нервову систему, порушуючи механізми, завдяки яким нервові закінчення передають сигнали органам;

- шкірно-наривні (іприт, люїзит) спричиняють сильний біль та подразнення шкіри, очей та слизових оболонок. На тілі з'являються болючі, наповнені рідиною пухирі;

- отруйні речовини задушливої дії (фосген, хлор). Легені наповнюються рідиною, що може спричинити задуху.

- загально отруйні (синильна кислота, хлорціан) впливають на організм, всмоктуючись у кров.

- отруйні речовини психохімічної дії (Бі-зет) викликають тимчасову недієздатність.

- отруйні речовини подразливої дії (CS, CR, CN) - хімічні сполуки, які у незначних концентраціях викликають короткочасну втрату живою силою боєздатності внаслідок подразнення слизових оболонок очей, верхніх дихальних шляхів та інколи шкірних покривів.

Розрізняють такі бойові стани ОР:

- пароподібний: у вигляді пари або газу;

- аерозольний: у вигляді частинок різного розміру (туман, дим, мряка);

- крапельно - рідинний.

ОР нервово-паралітичної дії. Зарин (GB) – безбарвна або жовтувата летюча рідина, практично без запаху, зимою не замерзає. Змішується з водою і органічними розчинами в будь-яких відношеннях, добре розчиняється в жирах. Стійкий до дії води, що обумовлює зараження непроточних водоймищ на час – до двох місяців. Потрапляючи на шкіру людини, обмундирування, взуття та інші пористі матеріали швидко в них проникає. Основний бойовий стан – пара. Під час дій на зараженій місцевості використовують протигаз і ЗЗК у вигляді комбінезону.

Ві-ікс (VX) – мало летюча безбарвна рідина, яка не має запаху і не замерзає взимку. В воді розчиняється помірно (5%), в органічних розчинниках і жирах – добре. Основний бойовий стан – аерозоль та краплі. Уражає живу силу через органи дихання, відкриті ділянки шкіри і звичайне армійське обмундирування, а також заражає місцевість, озброєння та військову техніку. Заражає відкриті водоймища – до шести місяців.

Зоман (GD) за токсичними властивостями займає проміжне положення між GB і VX.

Зарин, зоман та VX відрізняються за ступенями токсичності та швидкості впливу. Найбільш токсичний є VX, а найшвидший – зарин (втрата свідомості через одну хвилину).

Пари ОР нервово-паралітичної дії здатні після поглинання обмундируванням заражати атмосферу і після виходу із зараженої ділянки шляхом випаровування. Тому протигази знімаються тільки після проведення контролю наявності зараження повітря і після спеціальної обробки обмундирування та спорядження при потребі.

Наявність нервово-паралітичних ОР в повітрі, на місцевості, озброєнні і військовій техніці виявляється ВПХР (індикаторна трубка з червоним кільцем та червоною крапкою), польовими хімічними лабораторіями та газосигналізаторами.

Нервово-паралітичні ОР здатні уражати людину будь-яким способом надходження до організму. Під час інгаляційного ураження легкої ступені спостерігається погіршення зору, звуження зіниць очей, утруднення дихання, почуття важкості в грудях, посилюється виділення слини та слизу в носі. Ці явища супроводжуються сильними головними болями і можуть зберігатись від двох до 3 діб. Під час дії на організм смертельних концентрацій ОР, крім вище зазначених, з'являється почуття страху, судороги, які можуть продовжуватись декілька годин, втрата координації рухів, а дещо пізніше і свідомості. Без вчасної невідкладної допомоги через 5-15 хв настає смерть від паралічу органів дихання і серця. Під час дії через шкіру картина ураження в основному аналогічна інгаляційній. Різниця в тому, що симптоми проявляються через деякий час (від декількох хвилин до декількох годин). При цьому з'являються м'язові спазми в місці потрапляння ОР, потім судороги, м'язова слабкість і параліч.

Основною отруйною речовиною **шкірно-наривної дії** є іприт. Він представляє собою жовтувату або темно-буру рідину з запахом часнику або гірчиці. Добре розчиняється в органічних розчинах, але погано розчинюється у воді. Іприт важче води, замерзає при температурі біля 14°C. Легко проникає в різні лакофарбові покриття, гумотехнічні і пористі матеріали, що приводить до їх глибинного забруднення. В повітрі іприт випаровується повільно. Основний бойовий стан - крапельно-рідинний або аерозольний. Однак, іприт здатний утворювати небезпечні концентрації своїх парів за рахунок природного випаровування із зараженої місцевості. Ураження особового складу досягається шляхом забруднення парами і аерозолями іприту приземного шару повітря, аерозолями і краплинами іприту відкритих ділянок шкіри, обмундирування, спорядження, озброєння та військової техніки, ділянок місцевості.

Іприт здатний заражати місцевість влітку до 2 діб, а взимку – до 3 місяців, непроточні водойми на два-три місяці. Техніка заражена іпритом небезпечна для особового складу незахищеного засобами захисту і підлягає дегазації.

Наявність парів іприту визначається ВПХР (індикаторна трубка з одним жовтим кільцем) і польовими хімічними лабораторіями. Іприт здатен уражати людину будь-яким способом надходження до організму. В момент контакту з іпритом подразнення шкіри і больові ефекти відсутні. Ураження шкіри починається з почервоніння, яке проявляється через 2-6 годин після впливу іприту. Через добу на місці почервоніння утворюються дрібні пухирі, які наповнені жовтою прозорою рідиною. Через 2-3 дні пухирі тріскаються з утворенням виразки, що не загоюється протягом 20 - 30 діб.

Основною отруйною речовиною **шкірно-наривної дії** є іприт. Він представляє собою жовтувату або темно-буру рідину з запахом часнику або гірчиці. Добре розчиняється в органічних розчинах, але погано розчинюється у воді. Іприт важче води, замерзає при температурі біля 14°C. Легко проникає в різні лакофарбові покриття, гумотехнічні і пористі матеріали, що приводить до їх глибинного забруднення. В повітрі іприт випаровується повільно. Основний бойовий стан - крапельно-рідинний або аерозольний. Однак, іприт здатний утворювати небезпечні концентрації своїх парів за рахунок природного випаровування із зараженої місцевості. Ураження особового складу досягається шляхом забруднення парами і аерозолями іприту приземного шару повітря, аерозолями і краплинами іприту відкритих ділянок шкіри, обмундирування, спорядження, озброєння та військової техніки, ділянок місцевості.

Іприт здатний заражати місцевість влітку до 2 діб, а взимку – до 3 місяців, непроточні водойми на два–три місяці. Техніка заражена іпритом небезпечна для особового складу незахищеного засобами захисту і підлягає дегазації.

Наявність парів іприту визначається ВПХР (індикаторна трубка з одним жовтим кільцем) і польовими хімічними лабораторіями. Іприт здатен уражати людину будь-яким способом надходження до організму. В момент контакту з іпритом подразнення шкіри і больові ефекти відсутні. Ураження шкіри починається з почервоніння, яке проявляється через 2-6 годин після впливу іприту. Через добу на місці почервоніння утворюються дрібні пухирі, які наповнені жовтою прозорою рідиною. Через 2-3 дні пухирі тріскаються з утворенням виразки, що не загоюється протягом 20 - 30 діб.

Під час вдихання парів або аерозолу іприту перші ознаки ураження проявляються через декілька годин у вигляді сухості і печії в носоглотці, потім сильний набряк слизової носоглотки, що супроводжується гнійними виділеннями. В тяжких випадках розвивається запалення легенів, а на 3-4 день від задушливості настає смерть.

Особливо чутливі до парів іприту очі. Спочатку виникає відчуття піску в очах, слезотеча, світло боязливність, потім виникає почервоніння і набряк слизової оболонки очей і повік, із супроводженням значного виділення гною. Пряме влучення в очі крапельно-рідинного іприту може привести до сліпоти.

Під час надходження іприту в шлунково-кишковий тракт через 30-60 хв з'являються різкі болі в шлунку, слезоточивість, нудота, блювання, в подальшому розвивається пронос (іноді з кров'ю).

Для захисту від іприту та нервово-паралітичних ОР використовується протигаз і загальновійськовий захисний комплект, а також військова техніка та сховища, які обладнані фільтровентиляційними пристроями.

Перша допомога. Краплі іприту на шкірі - необхідно негайно провести дегазацію за допомогою ППП. Очі і ніс необхідно добре промити, а рот і горло – прополоскати 2% розчином питної соди або чистою водою. Під час отруєння водою або їжею, заражених іпритом, викликати блювання, а потім випити 25 г активованого вугілля, що розведене у 100 мл води. На сучасному етапі антидотів проти іприту немає.

ОР загально-отруйної дії, потрапляючи до організму, порушують засвоєння кисню з крові до тканин. Це одна із самих швидкодіючих ОР.

Синильна кислота (АС) – безбарвна рідина із запахом гіркою мигдалю. На відкритій місцевості швидко випаровується (через 10-15 хв), не заражає місцевість і техніку на довготривалий час. Температура замерзання синильної кислоти – мінус 14°C, тому в холодний час використовується в суміші з хлорціаном або іншими ОР.

Ураження настає під час вдихання зараженого повітря (можливе ураження через шкіру під час тривалої дії високих концентрацій). Під час ураження синильною кислотою виникає неприємний металевий присмак і печія в роті, оніміння кінчика язика, різь в очах, дряпання в горлі, стан тривоги, слабкість і запаморочення. Потім з'являється почуття страху, розширюються зіниці, пульс стає рідким, а дихання нерівномірним. Втрачається свідомість і починається приступ судом, за якими настає параліч і зупинка дихання.

Хлорціан (СК) – безбарвний, більш леткий, ніж синильна кислота, газ з різким неприємним запахом за токсичними властивостями схожий на синильну кислоту.

Виявляється ОР загально-отруйної дії ВПХР (три зелених кільця).

Для закритих приміщень проводиться дегазація, а для відкритих ділянок та обмундирування достатньо провітрювання. Засоби індивідуального захисту - протигаз. Перша допомога. На ураженого надіти протигаз, роздавити ампулу з амлінітрином і ввести її під лицеву частину протигазу. При необхідності зробити штучне дихання. Якщо симптоми ураження залишаються, антидот може бути введений повторно.

ОР задушливої дії. Фосген (СГ) в звичайних умовах безбарвний газ, важче повітря в 3,5 рази, з характерним запахом прілого сіна або гнилих фруктів. В воді розчинюється погано, але легко нею розкладається. Бойовий стан – пара. Стійкість на місцевості – 30-50 хвилин, можливий застій парів в траншеях до 3 год.

Фосген уражає організм тільки при вдиханні його парів, при цьому відчувається слабе подразнення слизових оболонок очей, слезоточивість, неприємний солодкуватий присмак в роті, легке запаморочення, загальна слабкість, кашель, стиснення в грудях, нудота (блювання).

Після виходу з зараженої атмосфери ці явища проходять протягом 4-5 год і уражений знаходиться в стадії умовного благополуччя. Потім в наслідок набряку легенів настає різке погіршення стану – прискорення дихання, появляються сильний кашель з великим виділенням пінистої мокроти, головний біль, задуха, посиніння губ, повік, носу, прискорення пульсу, біль в області серця, слабкість і задуха. Температура тіла піднімається до 39°C. Набряк легенів продовжується декілька днів і майже завжди закінчується смертю.

Захист від фосгену – протигаз, сховище і техніка, які мають фільтровентиляційні пристрої. Фосген виявляється ВПХР (три зелених кільця).

Перша допомога. На ураженого надіти протигаз, вивести із зараженої атмосфери, надати повний покій, облегшити дихання (зняти поясний ремінь, розстібнути гудзики), укрити від холоду, дати гаряче пиття і, як можливо скоріше, відправити в медичний пункт.

КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ робити штучне дихання!

ОР психо-хімічної дії. Бі-зет (BZ) – біла кристалічна речовина без запаху, в воді не розчиняється, добре розчиняється в хлороформі, дихлоретані. З кислотами утворює солі, які можуть розчинятися у воді. Основний бойовий стан – аерозоль.

BZ уражає організм при вдиханні зараженого повітря, вживанні зараженої їжі і води. Дія BZ починає проявлятися через 0,5-3 год. При дії малих концентрацій наступають сонливість і зниження боєздатності. При великих концентраціях на початковому етапі протягом декількох годин спостерігається прискорене серцебиття, сухість шкіри і сухість в роті, розширення зіниць і зниження боєздатності. В наступні 8 год, має місце заціпеніння і загальмованість мови із подальшим збудженням. Через 2-3 доби після впливу ОР починається поступове повернення до нормального стану.

Виявлення BZ в атмосфері проводиться ВПХР (одне коричневе кільце) і польовими хімічними лабораторіями.

Захист від BZ – протигаз, техніка і сховища, обладнані фільтровентиляційними пристроями.

Перша допомога. На ураженого надіти протигаз, вивести із зараженої атмосфери. Під час виходу на незаражену місцевість зробити часткову санітарну обробку відкритих ділянок тіла за допомогою ІПП, витрусити обмундирування, очі і носоглотку промити чистою водою.

ОР подразливої дії. Сі-ес (CS) – біла, тверда, мало летюча кристалічна речовина із запахом перцю. Погано розчиняється у воді і спирті, добре – в ацетоні, хлороформі. Бойовий стан – аерозоль. CS в малих концентраціях має подразливу дію на очі і верхні дихальні шляхи, а в великих концентраціях викликає опіки відкритих ділянок шкіри, в деяких випадках – параліч дихання, серця і смерть. Ознаки ураження: сильна печія і біль в очах і грудях, сильна сльозоточивість, мимовільне змикання повік, чхання, нежить, болісна печія в носоглотці, в верхніх дихальних шляхах, кашель.

Сі-ар (CR) – кристалічна речовина жовтого кольору. В воді розчиняється погано, а в органічних розчинниках – добре. Бойове застосування аналогічне CS. Токсична дія CR подібна CS, але має більш сильну подразливу дію на очі і верхні дихальні шляхи.

До отруйних речовин даного класу відносять також хлорацетофенон (CN), але він не такий токсичний.

Захист від подразливих ОР – протигаз, техніка і сховища, обладнані фільтровентиляційними пристроями.

Виявлення в атмосфері проводиться ВПХП (три білих кільця).

Перша допомога. Одягти протигаз. При сильному подразненні верхніх дихальних шляхів (сильний кашель, печія, біль в носоглотці) роздавити ампулу з протидимною сумішшю і ввести її під шолом-маску протигазу. Після виходу з зараженої атмосфери прополоскати рот, носоглотку, промити очі 2% розчином питної соди або чистою водою. Вивести ОР з обмундирування і спорядження трусинням або чисткою.

Сигнали оповіщення про радіаційне та хімічне зараження

Сигнал	Засоби доведення сигналів	
“Радіаційна небезпека”	По радіо -“9999”	Дві червоні ракети
“Хімічна тривога”	По радіо -“4444”	СХТ40

СХТ (сигнал хімічної тривоги) - гучно вис + 5 червоних ракет.

По сигналу оповіщення “Радіаційна небезпека” (“Хімічна тривога”) особовий склад, який знаходиться поза укриттям, негайно надягає протигази та засоби захисту шкіри, а при знаходженні в укриттях і спорудах без фільтровентиляційних пристроїв, а також у закритих машинах і об’єктах - тільки протигази.

Вільні від виконання завдань на відкритій місцевості займають і герметизують сховище, люки і двері захисних споруд закриваються, фільтровентиляційна апаратура і засоби колективного захисту переводяться в режим фільтровентиляції, вентиляційні системи кабін та технологічних споруд виключаються або переводяться в режим рециркуляції. Можливість знімання засобів захисту визначають командири підрозділів самостійно, керуючись результатами контролю зараження повітря і місцевості з використанням приладів радіаційної і хімічної розвідки.

Ознаки застосування хімічної та біологічної зброї

Хімічна зброя	Біологічна зброя
менш різкий, невластивий звичайним боєприпасам звук розриву бомб, снарядів і мін;	
поява хмари газу, аерозолі або туману в місцях вибуху боєприпасів;	
наявність маслянистих крапель, плям, калюж на місцевості, а також контейнерів, великих осколків і окремих частин боєприпасів;	
наявність хворих та померлих тварин;	
сторонній запах, що не притаманний для цієї місцевості; подразнення органів дихання, очей, зів'янення рослинності або зміна її забарвлення.	наявність на місцевості та у місцях вибуху боєприпасів незвичайних накопичень комах, кліщів і гризунів;

Якщо обійти заражені ділянки в напрямку дій підрозділу не має можливості, то вони долаються з використанням засобів захисту. Безпосередній РХБ захист особового складу забезпечується використанням засобів індивідуального та колективного захисту. Особовий склад, який знаходиться в осередку зараження, повинен не тільки правильно використовувати засоби захисту, а також виконувати наступні правила:

- не знімати засоби індивідуального захисту без дозволу командира;
- не торкатись до озброєння та військової техніки до їх дезактивації, дегазації, дезінфекції;
- не користуватись водою з джерел і продуктами харчування, які знаходились в осередку зараження;
- не піднімати пил, не ходити по чагарнику і густій траві;
- не контактувати з особовим складом військових частин і цивільним населенням, які не знаходились в осередку зараження, не передавати їм продукти харчування, воду, предмети обмундирування, техніку й інше майно;
- негайно доповідати командирі і звертатись за медичною допомогою при появі будь-яких ознак погіршення здоров'я (головний біль, підвищення температури тіла, блювота, пронос і т.п.).