

## Практична робота

### Загальна характеристика ядерної зброї

1. Особливостями вражаючої дії ядерної зброї
2. Види ядерної зброї
3. Вибух термоядерного боєприпасу протікає в три стадії
4. Види ядерних вибухів

Серед сучасних засобів ведення військових дій ядерна зброя має найбільшу руйнівну силу.

В основі ядерної зброї лежить використання внутрішніх ядерних реакцій: поділ важких елементів урану - 233, урану - 235, плутонію -239 і синтезу атомів гелію з легких елементів - дейтерію і тритію. У розрахунку на одиницю результативної маси реакція синтезу дає вихід енергії в 4 рази більше порівняно з реакцією поділу. При рівній кількості реагуючих речовин в процесі ядерних реакцій виділяється у мільйони разів більше енергії, ніж у процесі хімічних реакцій, які відбуваються при вибуху звичайного боєприпасу.

Вся енергія звичайного вибуху витрачається на утворення вибухової хвилі і розлітання уламків снарядів. Енергія ядерного вибуху витрачається на утворення великої кількості вражаючих факторів, основними із яких є вибухова хвиля (припадає 50% всієї енергії вибуху), світлове випромінювання (35%), проникаюча радіація в момент вибуху (5%), утворення продуктів поділу ядерного заряду (10%). На відміну від усіх попередніх видів зброї, ядерна зброя здатна одночасно вирішувати не тільки оперативні і тактичні завдання, але і стратегічні завдання війни.

#### **Особливостями вражаючої дії ядерної зброї є:**

- 1) одномоментність появи санітарних втрат,
- 2) їх масовий характер,
- 3) складна структура.

Так, при несподіваному нападі із застосуванням ядерної зброї загальні людські втрати можуть сягати до 50-60% від загальної чисельності населення міста. При цьому 1/3 людських втрат будуть незворотні, 2/3 становитимуть санітарні втрати. У структурі санітарних втрат в епіцентрі ядерного вибуху 50-

60% будуть складати комбіновані ураження.

Особливості санітарних втрат у сполученні з важкою ситуацією у зоні ядерного ураження та на слідові радіоактивної хмари будуть зумовлювати складність постанови завдань та визначення характеру дій, спрямованих на захист особового складу військ і населення та надання медичної допомоги потерпілим.

### **Види ядерної зброї.**

Відомі три основних види ядерної зброї:

- 1) власне ядерна (або атомна зброя);
- 2) термоядерна;
- 3) нейтрона.

Ядерні боєприпаси основані на принципі використання енергії поділу ядер урану-235 або плутонію-239, ядра яких легко розчіплюються на дві частки від ударів повільних нейтронів. Ядра природного урану-238 розчіплюються важко, тільки під дією удару дуже швидких нейтронів.

Ланцюгова реакція поділу, що призводить до ядерного вибуху, виникає лише при наявності певної кількості речовини, яка називається критичною масою.

При сферичній формі заряду критична маса для урану-235 становить біля 30 кг, для плутонію-239 - 6 кг. У ядерних боєприпасах вона може бути утворена двома способами: імплізії (направленого в середину вибуху, внаслідок чого збільшується щільність речовини) або зближення, за рахунок вибуху, уранових і плутонієвих півкуль, кожна із яких окремо менша критичної маси і не вибухає.

Вибух ядерного боєприпасу відбувається наступним чином. На певній висоті спрацьовує дистанційний детонатор, підриваються порохові заряди, силою їх вибуху півкулі урану або плутонію зближуються, при цьому утворюється критична маса і відбувається ланцюгова реакція поділу.

Термоядерні боєприпаси містять в собі всі частини ядерної бомби і, крім того, термоядерний заряд і природний уран-238 (у корпусі бомби). Вибух термоядерної бомби відбувається в три стадії (треступенева бомба) на основі реакцій поділ - синтез - поділ.

Термоядерний заряд складається з ізотопів водню (дейтерію -  $2\text{H}$ , тритію -  $3\text{H}$ ) і літію -  $6\text{Li}$ . Найбільш часто застосовуються сполуки літію з дейтерієм - дейтерид літію –  $6\text{Li}2\text{H}$ .

**Вибух термоядерного боєприпасу протікає в три стадії:**

1) вибухає ядерний заряд урану або плутонію (ланцюгова реакція поділу ядер) з утворенням всередині бомби температури в декілька мільйонів градусів;

2) під дією високої температури відбуваються термоядерні реакції синтезу ядер гелію із дейтерію, тритію та літію з виділенням дуже швидких нейтронів з енергією 10-20 MeV;

3) швидкі нейтрони, бомбардуючи ядра урану -238, визивають поділ урану з додатковим виділенням величезної енергії.

Якщо потужність зарядів, в яких використовуються реакції поділу важких ядер, обмежена (порядку 500 тис. т), то використання реакцій синтезу в термоядерних боєприпасах дозволяє створити зброю практично з необмеженою потужністю.

Нейтронні боєприпаси являють собою малогабаритний термоядерний заряд потужністю не більше 10000 т, у якого основна доля енергії виділяється за рахунок реакції синтезу ядер дейтерію і тритію, а кількість енергії, отриманої внаслідок поділу важких ядер у детонаторі мінімальна, але достатня для початку реакцій синтезу. Нейтронна складова проникаючої радіації такого малого по потужності ядерного вибуху буде основною вражаючою силою для особового складу військ.

Для нейтронного боєприпасу на однаковій відстані від епіцентру вибуху доза проникаючої радіації приблизно в 5-10 разів більша, ніж заряду поділу такої ж потужності. Відповідно, зменшується частка енергії, що припадає на ударну хвилю, світлове випромінювання та радіоактивне зараження місцевості.

Характерною для нейтронної зброї особливістю є утворення наведеної радіоактивності в матеріалах військової техніки і озброєння, деяких видах харчових продуктів і хіміко-фармацевтичних засобах.

Фізичні властивості нейтронів визначають їх високу здатність викликати молекулярні пошкодження в біохімічних структурах клітин організму людини.

Внаслідок взаємодії нейтронів з водою, білками, ліпідами, жирами, вуглеводами і іншими біоорганічними сполуками організму проходить своєрідне розподілення в тілі людини поглиненої енергії (дозы) нейтронного потоку. Оскільки нейтронне випромінювання має значно більшу біологічну дію в порівнянні з гама- випромінюванням, то прояв генетичних наслідків навіть важко уявити.

При дозі опромінення 15 рад (0,15 Гр), яка може бути отримана на відстані 2300 м від епіцентру вибуху нейтронного боєприпасу потужністю 1000 т, гостра променева хвороба не розвивається, проте в майбутньому імовірно виникнення злоякісних пухлин, лейкемії, а також передача опроміненими генетичних дефектів на декілька поколінь нащадків.

Сила вибуху ядерних і термоядерних боєприпасів вимірюється тротиловим еквівалентом, під яким умовно розуміють таку кількість звичайної вибухівки - тротилу, енергія вибуху якого буде рівноцінна вибуху певного ядерного чи термоядерного заряду.

**За силою вибуху ядерні боєприпаси умовно поділяють на п'ять калібрів:**

- 1) надмалий (ТЕ - тротиловий еквівалент – до 1 кт);
- 2) малий – (ТЕ – 1-10 кт);
- 3) середній (ТЕ – 10-100 кт);
- 4) великий (ТЕ – 100 кт-1 Мт);
- 5) надвеликий (ТЕ – більше ніж 1 Мт).

За типом ядерну зброю поділяють: на нейтронну (надмалий та малий калібри), атомну (середній калібр) та термоядерну (великий та надвеликий калібри).

**Види ядерних вибухів.**



За висотою (глибиною) прийнято розрізняти такі види ядерних вибухів:

- 1) космічні;
- 2) висотні;
- 3) повітряні;
- 4) наземні;
- 5) підземні;
- 6) надводні;
- 7) підводні.

**Космічним** називається вибух, який здійснюється на висоті декількох сотень кілометрів від поверхні землі, тобто в космічному просторі. Оскільки в космічному просторі повітря практично відсутнє, ударна хвиля в такому середовищі не утворюється.

Значна енергія вибуху виділяється у вигляді видимого, ультрафіолетового та інфрачервоного, які перетворюють конструктивні матеріали боєприпасу та його носія (ракети) в сильно іонізований газ. Іонізація в атмосфері порушує роботу космічних засобів радіозв'язку.

**Висотним** називається вибух, що відбувається на висоті декількох десятків кілометрів від поверхні землі, тобто за межами тропосфери.

При висотному ядерному вибуху значна частина енергії виділяється у вигляді світлового, ультрафіолетового та інфрачервоного, тому характерною рисою ядерного вибуху на великій висоті є надзвичайно сильна яскравість вогняної кулі. Її світлове випромінювання може завдати пошкоджень зору на відстані більше 500 км, але опіки шкіри на таких відстанях малоімовірні. Висотний ядерний вибух спричиняє сильну іонізацію у верхньому шарі атмосфери, що призводить до тривалого (протягом декількох годин) порушення радіозв'язку, внаслідок чого можуть виникати корабельні та авіаційні катастрофи.

При висотному ядерному вибуху дія на особливий склад військ та населення таких уражаючих факторів, як ударна хвиля, іонізуюче випромінювання і радіоактивне забруднення місцевості, практично виключені.

**Повітряним** називається вибух, який здійснюється на висоті декількох

кілометрів від поверхні землі, тобто в межах тропосфери, але при цьому світлова куля не дотикається до поверхні землі. Повітряні вибухи, у свою чергу, поділяються на високі (відбуваються у верхніх шарах тропосфери) та низькі (відбуваються у нижніх шарах тропосфери).

**Наземним** називається вибух, який здійснюється над землею, коли світлова зона дотикається до неї і, як правило, має форму півкулі, що лежить основою на поверхні землі. При наземному ядерному вибуху велика кількість ґрунту диспергується і втягується повітряними течіями у хмару, змішуючись з радіоактивними продуктами ядерного вибуху. Утворений таким чином радіоактивний пил, осідаючи на поверхню землі, створює сильне радіоактивне зараження місцевості як у самому районі ядерного вибуху, так і на сліді радіоактивної хмари.

Вражаюча дія повітряної ударної хвилі, світлового та початкового іонізуючого випромінювань поширюється на трохи менші відстані, ніж при повітряному вибуху. Але при наземному вибуху утворюється сейсмічна хвиля, котра призводить до руйнувань найбільш міцних споруд у зоні вибуху.

**Підземним** називається вибух, який здійснюється під землею на будь-якій глибині від її поверхні. При цьому слід розрізняти експериментальні і бойові підземні ядерні вибухи. Експериментальні підземні ядерні вибухи проводять у спеціальних шахтах на таких глибинах, при яких не відбувається викиду радіоактивних продуктів у відкритий простір.

Уражаючі фактори бойового підземного вибуху такі ж, як і при наземному вибуху, але більш слабкіші повітряна ударна хвиля, світлове та проникаюче випромінювання і більш потужніші сейсмічні хвилі у ґрунті та сильніше радіоактивне зараження як у районі вибуху, так і на сліді радіоактивної хмари.

**Надводним** називається вибух, під час якого світлова зона торкається поверхні води. Факторами ураження цього вибуху є ударна хвиля, а також хвилі, що утворюються на поверхні води. Дія світлового випромінювання і проникаючої радіації значно послаблюється екрануванням великої маси водяної пари. Сильне радіоактивне зараження води відбувається як у районі вибуху, так і в напрямі руху його хмари.

**Підводним** називається вибух під водою. Під час цього вибуху утворюється порожнистий водяний стовп (султан) з великою хмарою у верхній частині, яка складається з радіоактивної пари і газів. У результаті осідання водяного стовпа утворюється базисна хвиля. Основним фактором ураження є підводна хвиля, яка становить небезпеку для надводних кораблів і підводних човнів та різних споруд. Світлове випромінювання і проникаючу радіацію майже повністю поглинають товща води і водяна пара. Спостерігається сильне радіоактивне зараження води, кораблів та берегової смуги.

#### Завдання 1

1. Загальна характеристика ядерної зброї?
2. Особливості вражаючої дії ядерної зброї?
3. Види ядерної зброї?
4. Види ядерних вибухів?

#### Завдання 2

Презентація на тематику ядерних вибухів та їх наслідків.