

Артем'єв С.Р., кандидат технічних наук, доцент, НУЦЗ України  
Страхов Н.Ф., здобувач вищої освіти 2-го курсу, НУЦЗ України  
Овчаренко В.В., здобувач вищої освіти 2-го курсу, НУЦЗ України

**АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ЗБРОЇ  
НА ЗРУЙНУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ,  
СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА  
ТА ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ**

Вступ. Відповідно до [1] метою зруйнування потенційно-небезпечних об'єктів (далі – ПНО) є формування (ініціювання) вторинних вражаючих факторів, де можливості зброї будуть визначатися уразливістю тих життєво важливих елементів, які безпосередньо визначають утворення цих факторів. У цьому розумінні енергетичні, промислові, транспортні та інші ПНО повинні розглядатися як цілі, для яких задано певний ступінь зруйнувань, що гарантує формування різних факторів ураження.

Постановка проблеми. Основними об'єктами з ядерними компонентами є АЕС різних типів. Встановлено [1] і це підтвердив досвід ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, що викид радіоактивних продуктів і формування вторинних факторів ураження відбувається за рахунок енерговиділення в активній зоні працюючого реактора за умов порушення тепловідводу від опроміненого ядерного палива і виходу з ладу одночасно двох і більше систем безпеки. Таким чином, головною причиною викиду радіоактивних речовин з реактору є ураження його життєво важливих систем теплопроводу, керування і захисту.

Саме тому АЕС доцільно розглядати як модельні під час оцінки можливостей системи зброї, обґрунтовано допускаючи, що всі інші типи станцій можуть бути зруйновані із заданим ступенем за умов меншого впливу. Для забезпечення викиду радіоактивних продуктів із реактора необхідно виконати одну з умов – послідовно вразити захисну оболонку (8 – 10 кг/см. кв.). І тоді фактори ураження будуть спрацьовувати вже по повній, як по навколишньому середовищу, так і по населенню уражених територій.

Огляд літературних джерел [1-5] показав, що за конструктивними особливостями реактори ділять на корпусні, які мають міцний циліндричний сталевий корпус із зовнішньою захисною оболонкою або без оболонки, і безкорпусні – типу РБМК. У світі більше 95 % АЕС обладнано корпусними реакторами, більшість з яких закриті зовнішніми захисними оболонками. На сучасних АЕС під такою оболонкою розташовані і основні життєво важливі елементи, окрім пульта керування і аварійних дизель-генераторів. За оцінкою експертів [3] – це найбільш захищений від зовнішніх впливів і відмов тип АЕС.

Залежно від числа енергоблоків типова АЕС займає територію площею від 30 до 600 га. Комплекс АЕС, як правило, розміщується відокремлено, на березі водоймища і володіє доброю радіолокаційною контрастністю, що забезпечує його виявлення на віддалі до 200 – 300 км.

Основні об'єкти з хімічно небезпечними компонентами – виробництва, заводи або інші об'єкти (сховища або транспортні ємності), які містять великі запаси ХНР або інших речовин, які є хімічними енергоносіями. За результатами наслідків багаточисельних аварій на подібних об'єктах встановлено [3], що викид токсичних продуктів і формування вторинних факторів ураження відбувається за

рахунок перерозподілу енергії між продуктом, який зберігається, і навколишнім природним середовищем, або, як наслідок, хімічних реакцій, у тому числі пожерів, вибухів, які протікають з виділенням теплової енергії.

Для забезпечення формування хімічних вторинних вражаючих факторів шляхом викиду ХНР необхідно ударом далекобійних засобів або спеціальними діями диверсійно-розвідувальних груп зруйнувати на таких об'єктах один або більшість крупних ємнісних елементів.

Аналіз можливостей і розвитку перспективних систем зброї з зруйнування [4] базується на аналогії цільових завдань ураження військових об'єктів з вимогами щодо враження життєво важливих елементів потенційно небезпечних об'єктів і на порівнянні захищеності тих чи інших об'єктів.

Дослідження доводять [5], що використання бойових частин існуючих комплексів по АЕС неефективне, а ураження життєво важливих елементів хімічно небезпечних об'єктів досягається використанням 1–3 ракет на один елемент (групу резервуарів). Артилерійські системи можуть використовуватися, головним чином, для ураження хімічно небезпечних об'єктів. Особливо масштабні зруйнування в результаті артилерійського вогню, у тому числі і супутні, можливі під час ведення бойових дій у містах (потужних промислових центрах типу Харків).

Перспективні наземні і морські комплекси балістичних і крилатих ракет, кругове вірогідне відхилення яких може скласти менше 20 м, можуть використовуватися для ураження ПНО з метою ініціювання вторинних вражаючих факторів. При цьому для ураження АЕС та інших високоточних об'єктів їх головні частини повинні мати бетонобійну, проникаючу і потужну фугасну дію, а під час дій по сховищах ХНР та інших об'єктах, насичених хімічними енергоносіями, оснащуватися касетними бойовими частинами переважно з кумулятивними вражаючими елементами.

Так, зруйнування крупних резервуарів із ХНР може здійснюватися за рахунок ударної хвилі достатньо потужних фугасних боєприпасів (поодинокі боєприпаси потужністю менше ніж 500 кг не дають бажаного результату) або їх прямого контакту з рівномірно розподіленими по площі цілі вражаючими елементами. У цілому для ініціювання вторинних вражаючих факторів достатньо 1–2 влучань в об'єкт, насичений хімічними енергоносіями.

Найбільш перспективними засобами ураження ПНО є керовані авіаційні бомби (касети) і ракети, у тому числі боєприпаси об'ємного вибуху. Досвід використання таких боєприпасів навіть у війні з «орками» по потужних залізобетонних спорудах продемонстрував їх ефективність.

Оцінка можливостей систем зброї із зруйнування ПНО у цілому показала [5], що найбільш вразливими, з точки зору ініціювання вторинних вражаючих факторів, є хімічні виробництва. На другому місці знаходяться АЕС без зовнішніх захисних оболонок, з реакторами типу РБМК із захистом до 0,4 кг/см<sup>2</sup>. Промислові АЕС із зовнішніми захисними оболонками (потужність в середньому 8 – 10 кг/см. кв.) і гідротехнічні споруди за своїми геометричними і витривалими характеристиками є найбільш важко вразливими об'єктами.

Із розглянутих систем зброї найбільш ефективно в масованих ударах можуть діяти літаки з керованими авіаційними бомбами і ракетами «повітря – земля», а також крилаті ракети всіх варіантів базування. Суттєву загрозу можуть складати задіяні для таких цілей сили спеціального призначення.

Неминучими супутниками бойових дій нині стали навмисні попутні зруйнування ПНО у результаті широкого використання артилерії, ракетних систем і

авіації, можливості яких найбільш високі відносно об'єктів з хімічними компонентами.

У цілому наслідки аварій ПНО носять комплексний характер і включають в себе [5]:

- \* виробничі втрати електроенергії, промислової та сільськогосподарської продукції;
- \* незворотні екологічні навантаження на навколишнє середовище;
- \* зміни у демографічній структурі населення регіону, збиток його здоров'ю, порушення мобілізаційних планів;
- \* використання матеріальних ресурсів, відволікання військ і сил для ліквідації наслідків аварії, а також збитки здоров'ю задіяному особовому складу;
- \* прямий вплив радіаційної обстановки на функціонування об'єктів військ, який не пов'язаний із ліквідацією наслідків аварії в зоні зараження;
- \* прийняття заходів з вдосконалення програм безпеки аналогічних об'єктів;
- \* організаційні заходи відомчого характеру і різні компенсації.

Величина кожного виду наслідків аварії залежить від показників об'єктів, що підлягають впливу, зокрема, від щільності населення, інфраструктури району, його економіки і кількості військ, які опинилися в зоні зараження. Оперативно-тактична оцінка можливих наслідків масових зруйнувань базується на обґрунтованому допущенні факту їх реалізації під час ведення бойових дій на максимальних параметрах вторинних вражаючих факторів, що не протирічають фізичному смислу.

Для обґрунтування можливих наслідків і територіально-часових границь дії вторинних вражаючих факторів можна прийняти такі реальні події і теоретичні передумови:

– для об'єктів з ядерними компонентами – аварія на Чорнобильській АЕС, інші аварії з пошкодженням активної зони (оболонки твелів) і викидом радіоактивних речовин, а також результати математичного моделювання енерговиділення із опроміненого ядерного палива, величин виходу радіоактивності із реактора і процесів радіоактивного зараження навколишнього середовища;

– для об'єктів з хімічними компонентами – аварія в м. Бхопал та інші аварії з надходженням у навколишнє природне середовище високотоксичних продуктів і утворення зон пожерів, задимлених і ударних навантажень; досвід використання хімічної зброї в першій світовій війні, в якій як бойові компоненти широко використані різні ХНР; результати математичного моделювання процесів згорання, вибухів, виділення ХНР із пошкоджених сховищ і їх поширення в атмосфері з можливим переходом в інші складові частини навколишнього середовища.

Слід припустити, що нині вже недоцільно здійснювати масові зруйнування економічних об'єктів, в тому числі АЕС, ГЕС, хімічних виробництв та інших, особливо тих, які призводять до довгочасного впливу вторинних вражаючих факторів на територію, яка підлягає захвату і використанню у своїх цілях.

Під час ведення бойових дій за появи ознак несприятливого розвитку наступальної операції противник, напевно, не допустить ударів по АЕС, усвідомлюючи, що можливі наслідки можуть прискорити ядерну ескалацію або вивести її з-під контролю. Разом з тим, намагаючись примусити наші війська знизити активність бойових дій, здійснити політичний вплив демонстрацією готовності до використання ядерної зброї, командування противника може перейти до вибіркового умисного зруйнування ПНО і, в першу чергу, з хімічно небезпечними компонентами або об'єкти критичної інфраструктури.

Найбільш суттєві зміни властивостей місцевості виникнуть в результаті руйнувань гідротехнічних споруд в зонах дії хвилі і затоплень, де можуть бути зруйновані переправи, мости, військові об'єкти на берегах та ін. Крім того, при цьому можуть бути зруйновані хімічні виробництва, які знаходяться в зоні дії хвиль прориву, що призведе до забруднення води, пригальмує її використання навіть для технічних потреб і робіт, пов'язаних з інженерними заходами.

Характерною особливістю обстановки в районах масових зруйнувань стануть пожежі, вибухи обладнання, які супроводжуються потужним задимленням повітряного простору. Все це у поєднанні з зараженням і затопленням може суттєво ускладнити обстановку в смузі дій військ.

Тому і оцінка їх можливого впливу на ведення бойових дій повинна проводитись стосовно конкретних угруповань військ і їх завдань. Причому загальна оцінка за цим показником повинна здійснюватися з урахуванням насиченості театру військових дій і операційних напрямків ПНО.

Висновки. Вищевказані наслідки, навіть без урахування зруйнувань гідроспоруд, можуть бути виражені у таких узагальнених показниках:

1. Довготривале радіоактивне забруднення під час зруйнування більшості АЕС певного регіону (країни) може охопити площу, на якій проживає більш декількох мільйонів чоловік. Неприйняття відповідних заходів може призвести до того, що вже протягом першого місяця ці люди отримають дозу опромінення більше 30 бер. Проживання на такій території стане неможливим через загрозу віддалених, у тому числі генетичних наслідків.

2. Хімічне зараження під час зруйнування біля 100 промислових комплексів, в яких зосереджено до 2000 потенційних джерел ХНР, характеризується дією вражаючих концентрацій на площі більше 55000 км<sup>2</sup>. У цих зонах можливі втрати особового складу і населення, які приймуть масовий характер вже протягом перших 10 діб після початку дії ХНР. Перевищення допустимих концентрацій буде мати місце на площі до 100000 км<sup>2</sup>, де виникнуть складні для дії військ і несприятливі для життя населення умови.

3. Складна територіальна структура ПНО показує, що у більш ніж 40 – 50 % випадків зони радіоактивного і хімічного зараження поєднуються. Велика кількість річок та інших джерел води буде практично повсюдно забруднюватися, як радіоактивними, так і хімічними речовинами.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Забезпечення екологічної безпеки військ (сил) у повсякденній діяльності: навч. посіб. / Артем'єв С.Р., Блекот О.М., Гаврилко Є.В., Джежулей О.В. – Київ : НУОУ, 2009. 160 с.

2. Основи екологічної безпеки військ: навч. посіб. / Артем'єв С.Р., Блекот О.М., Марущенко В.В., Чумаченко С.М. – Харків : Технологічний центр, 2010. 320 с.

3. Екологія надзвичайних ситуацій. Курс лекцій. Частина 1. / Артем'єв С.Р., Андронов В.А., Андронов А.І., Бригада О.В. – Харків : НУЦЗУ, ТОВ «В СПРАВИ», 2021. 148 с.

4. Війська РХБ захисту ЗСУ (скорочений нарис). Блекот О.М., Джежулей О.В., Нікітін А.А., Артем'єв С.Р. – Київ : НУОУ ім. І. Черняхівського, 2018. 240 с.

5. Забезпечення екологічної безпеки: підручник / Сарапіна М.В., Андронов В.А., Артем'єв С.Р., Бригада О.В., Рибалова О.В.. – Х : НУЦЗУ, 2019. 246 с.