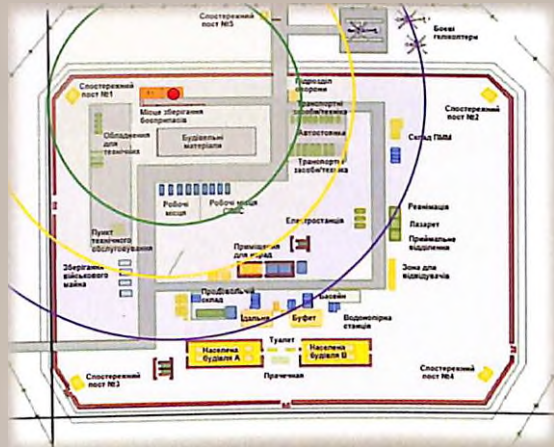




МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ “КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКІВ. ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ НАСЛІДКІВ ВИБУХУ” (ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ ТА ОПЕРАЦІЙ)



СЕРПЕНЬ 2023

ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:

Обмежень для розповсюдження немає.

Ця військова публікація є першим виданням.

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ З ОРГАНІЗАЦІЇ
ВИРОБНИЦТВА БОЄПРИПАСІВ ТА БУДІВНИЦТВА
СПОРУД СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

ЛВП 4-00(279)257

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник Головного управління з організації виробництва боєприпасів та будівництва споруд спеціального призначення
полковник

(Handwritten signature)
Олександр НАГОРСЬКИЙ
серпня 2023 року

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
“КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ РИЗИКІВ.
ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ
НАСЛІДКІВ ВИБУХУ”
(ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ ТА ОПЕРАЦІЙ)**

БІБЛІОТЕКА НУОУ

Методичні рекомендації "Кількісні



13452-001

Навч. фонд

Ц 20.0

Військова навчально-методична публікація
військовим
організаційним
структурам з безпеки
боєприпасів та
вибухових речовин

СЕРПЕНЬ 2023

ОБМЕЖЕННЯ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ:

Обмежень для розповсюдження немає.

Ця військова публікація є першим виданням.

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ З ОРГАНІЗАЦІЇ
ВИРОБНИЦТВА БОЄПРИПАСІВ ТА
БУДІВНИЦТВА СПОРУД СПЕЦІАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ

ПЕРЕДМОВА

Ця військова навчально-методична публікація “Методичні рекомендації “Кількісний аналіз ризиків. Інструмент для розрахунку наслідків вибуху” (під час бойових дій та операцій) (далі – Методичні рекомендації) розроблені робочою групою Головного управління з організації виробництва боєприпасів та будівництва споруд спеціального призначення.

Склад робочої групи авторського колективу: полковник **Андрій ГОРБЕНКО** (керівник розроблення), полковник **Євгеній КРИЛОВ**, підполковник **Роман ЯРОШЕНКО**, підполковник **Олексій БУБНОВ**, державний службовець **Віталій БОНДАРЕНКО**, державний службовець **Катерина КУЛІНІЧ**, державний службовець **Андрій ГУТОВСЬКИЙ**, державний службовець **Руслан ПОНОЧОВНИЙ**.

У цих Методичних рекомендаціях використані положення додатку Е військового стандарту ВСТ 01.052.009 – 2022 (01) “Безпека боєприпасів та вибухових речовин. Зберігання, обслуговування та транспортування боєприпасів під час ведення бойових дій (проведення операцій) (STANAG 4657 Ed.1/ AASTP-05 Ed.1 NATO GUIDELINES FOR THE STORAGE, MAINTENANCE AND TRANSPORT OF AMMUNITION ON DEPLOYED MISSIONS OR OPERATIONS, IDT)” (посилання б) та “AASTP-5 consequence analysis tool, Version 1.02” (AASTP-5 інструмент аналізу наслідків, версія 1.02) (посилання д).

Ці Методичні рекомендації розроблені для надання допомоги персоналу Міністерства оборони України, Збройних Сил України, Державної спеціальної служби транспорту та підпорядкованим їм органам військового управління, з’єднанням, військовим частинам, вищим військовим навчальним закладам, військово-навчальним підрозділам закладів вищої освіти, установам та організаціям (далі – установи) в процесі управління ризиками у сфері безпеки боєприпасів та вибухових речовин.

Усі питання, що стосуються цих Методичних рекомендацій, надсилати за такими адресами:

03113, м. Київ, проспект Берестейський, 55/2, Головне управління з організації виробництва боєприпасів та будівництва споруд спеціального призначення, e-mail ammosafety@post.mil.gov.ua, або “СЕДО-М” – індекс 509 (контактний телефон розробників для надання зауважень та пропозицій – (62) 24-214; (62) 24-864).

ЗМІСТ

	ПЕРЕДМОВА	2
	ВСТУП	4
1	ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ ІНСТРУМЕНТУ “AASTP-5 ІНСТРУМЕНТ АНАЛІЗУ НАСЛІДКІВ”	5
1.1	Вступ	5
1.2	Таблиці з кількістю загиблих та поранених	5
1.3	Пошкодження	7
1.4	Перелік типів місць потенційного ураження (ES)	8
2	ІНСТРУКЦІЯ ДО ІНСТРУМЕНТУ “AASTP-5 ІНСТРУМЕНТ АНАЛІЗУ НАСЛІДКІВ”	11
2.1	Використання Інструменту	11
2.2	Інструкція користувача	13
2.3	Розрахунок наслідків вибуху на прикладі Типового табору	20
Додаток:		
	Інструмент “AASTP-5 Інструмент аналізу наслідків”	25
	ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ	26
	ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	28
	ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ	30
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ (ДЖЕРЕЛ)	33
	ДЛЯ ЗАМІТОК	34

ВСТУП

У рамках роботи по трансформації системи управління безпекою боеприпасів і вибухових речовин у відповідності до стандартів НАТО, Головним управлінням з організації виробництва боеприпасів та будівництва споруд спеціального призначення проводиться робота щодо впровадження в Збройних Силах України системи управління ризиками при зберіганні боеприпасів та вибухових речовин, що застосовуються в країнах-членів НАТО.

Методичні рекомендації містять роз'яснення (інструкцію) щодо використання інструменту “AASTP-5 Інструмент аналізу наслідків” та допомагають в процесі управління ризиками у сфері безпеки боеприпасів та вибухових речовин (*en: explosives safety and munitions risk management – далі ESMRM*).

Методичні рекомендації можуть бути використані для аналізу ризиків у ході ведення бойових дій (проведенні операцій) для ситуацій зберігання $NEQ \leq 4000$ кг.

За допомогою цих Методичних рекомендацій може бути виконаний кількісний аналіз ризиків. “AASTP-5 інструмент аналізу наслідків” розраховує кількість загиблих, поранених і рівень пошкоджень, які можна очікувати внаслідок інциденту, пов'язаного з боеприпасами та вибуховими речовинами.

Кількісний аналіз ризиків в процесі управління ризиками у сфері безпеки боеприпасів та вибухових речовин (*ESMRM*) (посилання в) проводиться в разі неможливості дотримання вимог визначених у військовому стандарті ВСТ 01.052.009 – 2022 (01) “Безпека боеприпасів та вибухових речовин. Зберігання, обслуговування та транспортування боеприпасів під час ведення бойових дій (проведення операцій)” (посилання б).

Метою цих Методичних рекомендацій є допомога персоналу установ в оцінці ризиків в кількісному відношенні (з розрахунками кількості людей, які можуть зазнати загибелі, поранення та можливого пошкодження інфраструктури та матеріальних засобів).

1. ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ ІНСТРУМЕНТУ “AASTP-5 ІНСТРУМЕНТ АНАЛІЗУ НАСЛІДКІВ”

1.1. Вступ

1.1.1. Згідно з пунктом 2.7 військового стандарту ВСТ 01.052.009 – 2022 (01) (посилання б), аналіз наслідків є ключовою частиною процесу аналізу ризиків, який виконується, коли не можуть бути дотримані показники польових відстаней у конкретній оперативній обстановці. “AASTP-5 інструмент аналізу наслідків” (далі – Інструмент) дозволяє провести аналіз наслідків вибуху. Інструмент не враховує імовірність вибуху або час перебування осіб у небезпечній зоні, ці дані користувач повинен визначати самостійно (якщо потрібно провести аналіз ризику замість аналізу наслідків).

1.1.2. Крім того, Інструмент використовують, для:

- а) швидкої оцінки заходів із пом'якшення наслідків вибуху, таких як переміщення місця потенційного ураження (*en: exposed site(s) – далі ES*), встановлення додаткових захисних заходів, наприклад, барикад у відкритому місці зберігання боеприпасів або закладання вікон на об'єктах, або зменшення обсягу зберігання боеприпасів та вибухових речовин;
- б) правильної організації зон зберігання боеприпасів у межах існуючого об'єкта або навіть проектування нового об'єкту.

1.2. Таблиці з кількістю загиблих та поранених

1.2.1. Інструмент ґрунтується на таблицях, що були створені за допомогою програми для аналізу ризиків при зберіганні боеприпасів Risk-NL v5.0. (посилання е). Кожна з цих таблиць відображає імовірність поранення або загибелі для конкретної комбінації місця потенційного вибуху (*en: potential explosion site – далі PES*) та ES, залежно від відстані між зазначеними об'єктами. Для забезпечення правильного вибору відповідної таблиці на основі введених користувачем даних була розроблена спеціальна програма, яка зчитує необхідні таблиці та виконує розрахунки для отримання результатів. Більш детальний опис процесу розробки наведено в публікації “Інструмент для аналізу наслідків вибуху AASTP-5” Ван Вееса 2011 року (посилання ж).

Приклад однієї з таблиць наведений на рисунку 1. Загалом за допомогою програми Risk-NL v5.0. створено 1152 таблиці. Таблиці з кількістю загиблих і поранених є основою Інструменту.

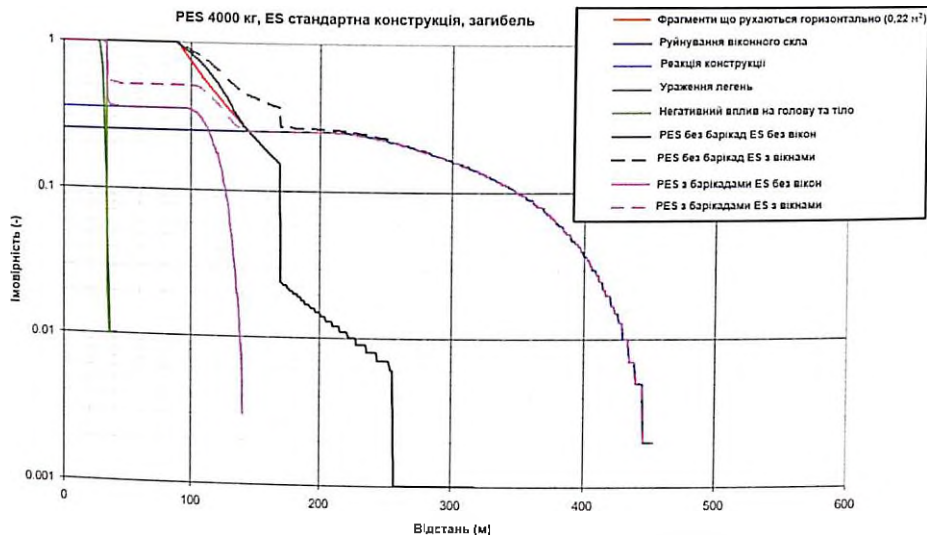


Рисунок 1 – Приклад таблиці із кількістю загиблх, створених за допомогою програми Risk-NL v5.0

1.2.2. PES у даному Інструменті розглядається як контейнер Міжнародної організації зі стандартизації (*en: International Organization for Standardization – далі ISO*) з артилерійськими снарядами калібру 155 мм, що є “максимальною реалістичною подією”. Проведення розрахунків здійснювалося для серії показників чистого вмісту вибухової речовини (*en: net explosive quantity – далі NEQ*): 50, 75, 100, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 і 4000 кг.

УВАГА! Снаряди калібру 155 мм з NEQ 4000 кг, не вміщуються в один контейнер ISO. Згідно з військовим стандартом ВСТ 01.052.009 – 2022 (01), допускається використання декількох контейнерів у одній зоні зберігання боєприпасів, з урахуванням обмеження NEQ на рівні 4000 кг.

1.2.3. Таблиці з кількістю загиблх і поранених були створені для таких типів конструкцій ES:

а) Hesco – наповненні землею габіони або інші подібні конструкції (*en: Soil reinforced structure – далі Hesco*);

б) HRS – значно укріплена конструкція (*en: Heavily Reinforced Structure – HRS*);

в) RS – укріплена конструкція (*en: Reinforced Structure – далі RS*);

г) NS – стандартна конструкція (*en: Normal Structure – далі NS*), подібна до сталевго контейнера ISO;

д) LS – легка конструкція (*en: Light Structure – далі LS*), схожа на блок-контейнер;

е) Tent – намет (*en: Tent – далі Tent*);

ж) FF – відкрите поле (*en: Free Field – дані FF*), тобто людина знаходиться на відкритій місцевості;

и) IB – населена будівля (*en: Inhabited Building – дані IB*), цивільна будівля за межами території об'єкта.

1.2.4. Варіації цих основних комбінацій PES та ES були розроблені шляхом врахування параметрів барикад між PES та ES, захисного перекриття над PES або ES, а також вікон у ES, які створюють небезпеку під час вибуху. Варто зазначити, що не всі зазначені комбінації зустрічаються на практиці. Додаткова інформація наведена в таблиці 1.2.

Імовірність була розрахована для кожного метра в межах встановленої відстані зі зменшенням цього показника до 0,1%, що може становити 650 м для найбільш уразливих конструкцій.

Таблиці, трансформують кожен варіант негативних наслідків вибуху (наприклад, утворення уламків, руйнування віконного скла) у кількість загинувших і поранених, а також визначають загальну імовірність. Саме в такий спосіб розраховується кількість уражених осіб. Позитивний вплив барикад, захисного перекриття та вікон визначається без урахування впливу уламків і фрагментів конструкцій, що рухаються горизонтально. Фрагменти конструкцій та уламки, або шматки скла з розбитих вікон враховуються окремо.

1.3. Пошкодження

1.3.1. Щоб надати командирі (командувачу) кількості дані щодо обсягу пошкоджень внаслідок вибуху, а отже, і розуміння стану готовності до експлуатації після аварії, використовуються таблиці пошкоджень.

1.3.2. Попередні розрахунки обсягу пошкоджень були взяті з публікацій “Будівлі поза межами зони дислокації, що піддаються негативному впливу вибуху. Експериментальні та числові дані” (посилання и), “Небезпека вибуху та її оцінка” (посилання к) і “Методи визначення можливої шкоди людям та об'єктам, які спричинені вивільненням небезпечних матеріалів” (посилання л). Прогноз пошкоджень є досить приблизним, враховуються лише три рівні пошкоджень (не пошкоджені, пошкоджені та зруйновані), (за винятком “населених будинків”, де передбачено п'ять рівнів). “Не пошкоджена” означає, що конструкція може використовуватися після проведення незначного ремонту або взагалі без нього. Усунення отворів, що виникли внаслідок розлітання уламків, або заміна вікон вважається незначним ремонтом, тому “не пошкоджена” конструкція не означає, що особовий склад чи обладнання всередині неї не отримали пошкоджень. Об'єкт типу “відкрите поле” не являє собою конструкцію, отже йому не присвоюється рівень пошкоджень. В інструменті таким об'єктам завжди надається статус “не пошкоджена”.

1.4. Перелік типів місць потенційного ураження (ES)

1.4.1. Нижче в таблиці 1.2. наведено перелік усіх передбачених місць потенційного ураження (ES) в поєднанні із захисним переkritтям, барикадами та вікнами. Крім того, вказана балістична стійкість і рівень захисту за стандартом STANAG 2280 (без барикад та захисного переkritтя).

1.4.2. Щоб використовувати Інструмент також для визначення відстані, на якій має розташовуватися нова будівля, були додані таблиці нормативних відстаней (en: *Quantity Distance – дали QD*). Додавалися лише ті таблиці QD, що мають відношення до зберігання боєприпасів в польових умовах, а саме:

- а) польові відстані (en: *Field Distance – дали FD*) з ВСТ 01.052.009 – 2022 (01);
- б) відстань до населених будівель (en: *Inhabited Building Distance – дали IBD*) з ВСТ 01.052.012 – 2022 (01);
- в) відстань до шляхів сполучення загального користування (en: *Public Traffic Route Distance – дали PTRD*) для підкласу небезпеки 1.1 (en: *Hazard Division – дали HD*).

1.4.3. Робота з таблицями автоматизована, тому після зазначення PES та ES потрібна відстань розраховується автоматично. Відстань порівнюється з фактичною відстанню від PES до ES, й у разі потреби генерується відповідне попередження (червоний колір).

1.4.4. Типи місць потенційного ураження (ES) в таблиці не збігаються з типами ES у таблиці 2-2 ВСТ 01.052.009 – 2022 (01). Таблиця 1 використовується для конвертування отриманих результатів в класи відповідно до ВСТ 01.052.009 – 2022 (01). Для місць потенційного ураження (ES) поза межами об'єкту (типу “відкрите поле” та “населена будівля”) використовується відстань до шляхів сполучення загального користування (PTRD) (D11) і відстань до населених будівель (IBD) (D13) для HD 1.1 з ВСТ 01.052.012 – 2022 (01) (посилання г). Ця таблиця також передбачає можливість зберігання більшого обсягу боєприпасів та вибухових речовин в PES, ніж таблиця 2-2 в ВСТ 01.052.009 – 2022 (01). Для показників, які не співпадають із наведеними в таблиці, потрібно приймати наступне більше значення.

Таблиця 1

Список типів ES, що використовуються для розрахунків та конвертування в класи, згідно з ВСТ 01.052.009 – 2022 (01)

Тип і рівень захисту ES	Тип із Таблиці 2-2 ВСТ 01.052.009 – 2022 (01)	Q-D з ВСТ 01.052.012 – 2022 (01) для HD 1.1	Можливість ES протистояти негативним наслідкам вибуху	Рівень захисту ES за STANAG 2280
1	2	3	4	5
FF (відкрите поле) без захисного перекриття, з барикадами	Відкрита, пов'язаний персонал (особовий склад), з барикадами	PTRD	Не застос.	A0B0C0E0
FF (відкрите поле) без захисного перекриття, без барикад	Відкрита, пов'язаний персонал (особовий склад), без барикад	PTRD		
FF (відкрите поле) з захисним перекриттям, з барикадами	Відкрита, пов'язаний персонал (особовий склад), з барикадами	PTRD		
FF (відкрите поле) з захисним перекриттям, без барикад	Відкрита, пов'язаний персонал (особовий склад), без барикад	PTRD		
Nesco (габіон) без захисного перекриття, з барикадами	Укріплена, з барикадами	Не застос.	0,8-1 м піску	A4B2.3C5E5
Nesco (габіон) без захисного перекриття, без барикад	Укріплена, без барикад	Не застос.		
Nesco (габіон) з захисним перекриттям, з барикадами	Укріплена, з барикадами	Не застос.		
Nesco (габіон) з захисним перекриттям, без барикад	Укріплена, без барикад	Не застос.		
HRS (значно укріплена конструкція) без захисного перекриття, з барикадами	Укріплена, з барикадами	Не застос.	2×8 мм панелі зі сталеві броні	A2B3C4E5
HRS (значно укріплена конструкція) без захисного перекриття, без барикад	Укріплена, без барикад	Не застос.		
HRS (значно укріплена конструкція) з захисним перекриттям, з барикадами	Укріплена, з барикадами	Не застос.		
HRS (значно укріплена конструкція) з захисним перекриттям, без барикад	Укріплена, без барикад	Не застос.		
HRS (значно укріплена конструкція) з захисним перекриттям, без барикад	Укріплена, без барикад	Не застос.		

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
ІВ (населена будівля) без захисного перекриття, з барикадами	Незахищені люди за межами території, з барикадами	ІВД	230 мм залізобетон або 300 мм цегла	АОВСОС0Е0
ІВ (населена будівля) без захисного перекриття, без барикад	Незахищені люди за межами території, без барикад	ІВД		
ІВ (населена будівля) з захисним перекриттям, з барикадами	Незахищені люди за межами території, з барикадами	ІВД		
ІВ (населена будівля) з захисним перекриттям, без барикад	Незахищені люди за межами території, без барикад	ІВД		
LS (легка конструкція) без захисного перекриття, з барикадами	Легка конструкція, не відповідає вимогам примітки 7, з барикадами	Не застос.	0,75 мм м'яка сталь	АОВСОС0Е0
LS (легка конструкція) без захисного перекриття, без барикад	Легка конструкція, не відповідає вимогам примітки 7, без барикад	Не застос.		
LS (легка конструкція) з захисним перекриттям, з барикадами	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, з барикадами	Не застос.		
LS (легка конструкція) з захисним перекриттям, без барикад	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, без барикад	Не застос.		
NS (стандартна конструкція) без захисного перекриття, з барикадами	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, з барикадами	Не застос.	2 мм м'яка сталь	АОВСОС0Е0
NS (стандартна конструкція) без захисного перекриття, без барикад	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, без барикад	Не застос.		
NS (стандартна конструкція) з захисним перекриттям, з барикадами	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, з барикадами	Не застос.		
NS (стандартна конструкція) з захисним перекриттям, без барикад	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, без барикад	Не застос.		

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
RS (укріплена конструкція) без захисного перекриття, з барикадами	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, з барикадами	Не застос.	5 мм м'яка сталь	A0B0C0E0
RS (укріплена конструкція) без захисного перекриття, без барикад	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, без барикад	Не застос.		
RS (укріплена конструкція) з захисним перекриттям, з барикадами	Напівукріплена, з барикадами	Не застос.		
RS (укріплена конструкція) з захисним перекриттям, без барикад	Напівукріплена, без барикад	Не застос.		
Tent (намет) без захисного перекриття, з барикадами	Легка конструкція, не відповідає вимогам примітки 7, з барикадами	Не застос.	Немає	A0B0C0E0
Tent (намет) без захисного перекриття, без барикад	Легка конструкція, не відповідає вимогам примітки 7, без барикад	Не застос.		
Tent (намет) з захисним перекриттям, з барикадами	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, з барикадами	Не застос.		
Tent (намет) з захисним перекриттям, без барикад	Легка конструкція, відповідає вимогам примітки 7, без барикад	Не застос.		

2. ІНСТРУКЦІЯ ДО ІНСТРУМЕНТУ “AASTR-5 ІНСТРУМЕНТ АНАЛІЗУ НАСЛІДКІВ”

2.1. Використання Інструменту

2.1.1. Для використання версії Інструменту потрібен комп'ютер з операційною системою MS Windows зі встановленою програмою Microsoft Office Excel 2003 або новішої версії (чи інша система, яка дає змогу обробляти файли формату Excel 2003 .xls).

2.1.2. Інструмент виконує кілька функцій:

а) аналіз наслідків вибуху в зоні зберігання боєприпасів на об'єкті;

б) швидка оцінка заходів із пом'якшення наслідків вибуху (від переміщення місця потенційного ураження (*ES*), від обладнання додаткових засобів захисту таких як барикади на *ES* або закладання вікон на *ES* або зменшення обсягу вибухових речовин, що зберігаються в *PES*);

в) правильна організація зони зберігання боєприпасів у межах існуючого об'єкта або навіть проєктування нового об'єкту.

2.1.3. Аналіз наслідків вибуху. Основна мета застосування інструменту – визначення наслідків вибуху в місці зберігання боєприпасів. Вплив на інші об'єкти для зберігання боєприпасів не розраховується. Передбачається, що детонація сусідніх боєприпасів та вибухових речовин не відбудеться.

Користувач має зазначити характеристики місця потенційного вибуху (*PES*) і місця потенційного ураження (*ES*), після чого інструмент автоматично визначить імовірність смерті та імовірність поранень у відповідній таблиці та обчислить кількість людей, які можуть загинути, отримати поранення або залишитися неушкодженими. Також визначається рівень пошкоджень конструкції у *ES*.

Найефективнішим варіантом є одночасне введення всього комплексу даних, у цьому разі швидко визначаються необхідні комбінації *PES* та *ES*.

Щоб спростити роботу Інструменту, відстань розраховується від центру *PES* до центру *ES*. Точніше буде використовувати мінімальну відстань між *PES* та *ES*. Для великих *ES* необхідно зазначити мінімальну відстань, використовуючи кути *PES* та *ES*, а не центри таких об'єктів, або розділивши *ES* на кілька менших ділянок.

2.1.4. Оцінка варіантів поліпшення ситуації. Ефект від впровадження заходів для відповідної комбінації *PES* та *ES* можна швидко визначити, просто вибравши потрібну опцію. Заходи, ефект яких можна оцінити:

а) додавання перешкоди. Передбачається, що перешкоди зможуть зупинити всі уламки, що рухаються горизонтально. Необхідна товщина захисного шару залежить від рівня загрози та наявної відстані;

б) додатковий захист (хоча це не завжди можливо або ефективно);

в) заміна звичайних вікон на вибухозахищені (підходить лише для таких типів *ES*, як легка конструкція (*LS*), стандартна конструкція (*NS*) та, можливо, населена будівля (*IB*));

г) укріплення конструкції *ES*;

д) збільшення відстані між *PES* та *ES*;

е) зменшення кількості людей всередині *ES*;

ж) зниження обсягу вибухонебезпечних речовин у *PES*.

2.1.5. Пошук безпечного місця розміщення боєприпасів. Можна визначити відстань від *PES* до *ES*, за якої наслідки вибуху відповідадуть встановленим критеріям. Це можна робити методом проб і помилок, але простіше буде використати Інструмент. Він дає змогу визначити як польову відстань (*FD*)

згідно з ВСТ 01.052.009 – 2022 (01), так і відстань, за якої забезпечується допустима імовірність поранених та загиблих людей для конкретної комбінації PES та ES.

Ідея полягає у використанні польових відстаней (*FD*) згідно з ВСТ 01.052.009 – 2022 (01), коли це можливо. Якщо такі відстані неможливо забезпечити в певній оперативній обстановці, командувач (командир) може прийняти відстані, що передбачають більш серйозні наслідки вибуху.

УВАГА! Польові відстані (*FD*), визначені в ВСТ 01.052.009 – 2022 (01), не точно відповідають відстаням з допустимим рівнем загиблих. Це пояснюється, в основному, тим що в Інструменті передбачено набагато більше типів і варіантів захисту, ніж в ВСТ 01.052.009 – 2022 (01).

2.1.6. Інструмент, у своїй поточній версії, може виконувати розрахунки лише для одного сценарію за раз. Для забезпечення зручності користувача, можна зберігати інформацію про всі PES, а потім вибирати об'єкт для якого необхідно провести розрахунки. Результати розрахунків для PES можуть бути об'єднані в одному документі.

2.1.7. Результати можна роздрукувати або зберегти. При збереженні розмір файлу буде досить великим. Крім того, вхідні дані легко змінити, що робить файл менш придатним для поточного документування. Тому краще скопіювати “Аркуші введення та результатів” на окремий аркуш.

2.2. Інструкція користувача

2.2.1. Коли відкривається електронна таблиця Інструменту, з'являються аркуші: “Титул” (рисунок 2), “Інструкція користувача”, “Аркуш введення та результатів” та “Табл. 2-2 ВСТ 01.052.009” (додаток).



Рисунок 2 – Титул

2.2.2. Аркуш “Інструкція користувача” (рисунок 3) дозволяє користувачеві ознайомитися з інструкціями щодо використання Інструменту “AASTP-5 Інструмент аналізу наслідків”.

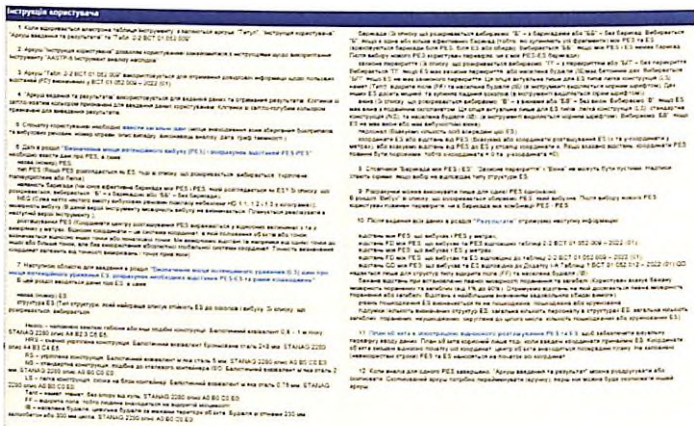


Рисунок 3 – Інструкція користувача

2.2.3. Аркуш “Табл. 2-2 ВСТ 01.052.009” (рисунок 4) використовується для отримання довідкової інформації щодо польових виїздів (FD) визначених у ВСТ 01.052.009 – 2022 (01).

№ п/п	Регіон Львівська область				Регіон Тернопільська область				Регіон Вінницька область				Регіон Житомирська область			
	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

Легенда:

- 1 - Львівська область
- 2 - Тернопільська область
- 3 - Вінницька область
- 4 - Житомирська область

Рисунок 4 – Табл. 2-2 ВСТ 01.052.009

2.2.4. “Аркуш ведення та результатів” (рисунок 5) використовується для ведення даних та отримання результатів. Клітинки зі світло-жовтим кольором призначені для введення даних користувачем. Клітинки зі світло-голубим кольором призначені для виведення результатів.

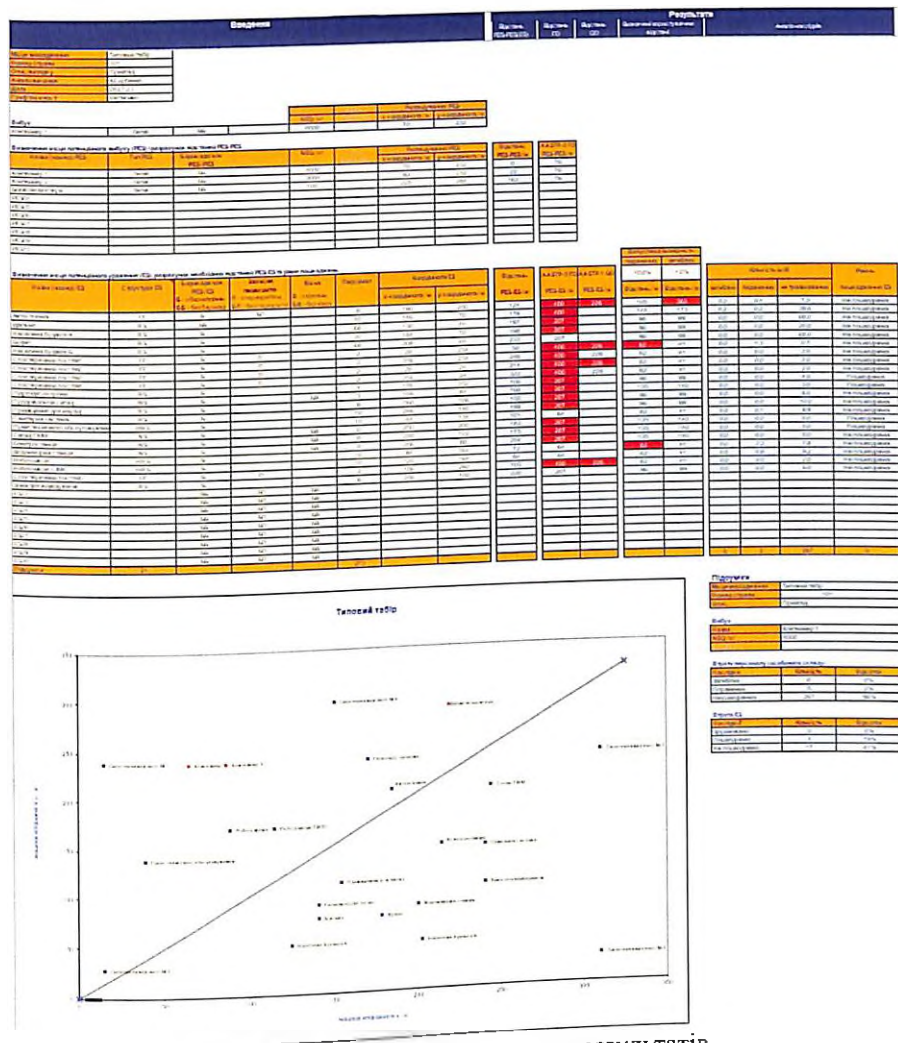


Рисунок 5 – Аркуш введення та результатів

2.2.5. Спочатку користувачеві необхідно ввести загальні дані (місце знаходження зони зберігання боєприпасів та вибухових речовин, номер справи, опис випадку, виконавиць аналізу, дата, гриф таємності) (рисунок 6).

Місце знаходження	Типовий табір
Номер справи	101
Опис випадку	Приклад
Аналіз виконав	А Горбенко
Дата	28.07.23
Гриф таємності	Нетаємно

Рисунок 6. – Загальні дані

2.2.6. Далі в розділ “Визначення місця потенційного вибуху (PES) і розрахунок відстаней PES-PES” (рисунок 7) необхідно ввести дані про PES, а саме:

- назва (номер) PES;
- тип PES (Якщо PES розглядається як ES, тоді зі списку, що розкривається, вибирається: Укріплене, Напівукріплене або Легке);
- наявність барикади (Чи існує ефективна барикада між PES і PES, який розглядається як ES? Зі списку, що розкривається, вибирається: “Б” – з барикадою або “ББ” – без барикади);
- NEQ (Сума нетто чистого вмісту вибухових речовин підкласу небезпеки HD 1.1, 1.2 і 1.3 у кілограмах);
- імовірність вибуху (В даній версії Інструменту імовірність вибуху не визначається. Планується реалізувати в наступній версії Інструменту.);
- розташування PES (Координати центру розташування PES виражаються у відносних величинах x та y , вимірених у метрах. Відносні координати – це система координат, в якій положення об’єктів або точок визначається відносно іншої точки або початкової точки. Ми вимірюємо відстані та напрямки від однієї точки до іншої або більше точок, але без використання абсолютної глобальної системи координат. Точність визначення координат залежить від точності вимірювань і точок прив’язки).

Визначення місця потенційного вибуху (PES) і розрахунок відстаней PES-PES						
Назва (номер) PES	Тип PES	Барикада між PES і PES	NEQ / кг	Імовірність вибуху	Розташування PES	
					Х-координата / м	Y-координата / м
Контейнер 1	Легке	ББ				
Контейнер 2	Легке	ББ	4000		70	232
Еквівалентні опори	Легке	ББ	3000		92	232
PES04		ББ	100		225	284
PES05						
PES06						
PES07						
PES08						
PES09						
PES10						

Рисунок 7 – Визначення місця потенційного вибуху (PES) і розрахунок відстаней PES-PES

2.2.7. Наступною областю для введення є розділ “Визначення місця потенційного ураження (ES) дані про місце потенційного ураження ES, розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкоджень” (рисунок 8). В цей розділ вводяться дані про ES, а саме:

- назва (номер) ES;

б) структура ES (Тип структури, який найкраще описує стійкість ES до осколків і вибуху. Зі списку, що розкривається, вибирається:

Hesco – наповнені землею габіони або інші подібні конструкції. Балістичний еквівалент 0,8 – 1 м піску, STANAG 2280 опис A4 B2,3 C5 E5;

HRS – значно укріплена конструкція. Балістичний еквівалент броньована сталь 2×8 мм, STANAG 2280 опис A4 B3 C4 E5;

RS – укріплена конструкція. Балістичний еквівалент м'яка сталь 5 мм, STANAG 2280 опис A0 B0 C0 E0;

NS – стандартна конструкція, подібна до сталевого контейнера ISO. Балістичний еквівалент м'яка сталь 2 мм, STANAG 2280 опис A0 B0 C0 E0;

LS – легка конструкція, схожа на блок-контейнер. Балістичний еквівалент м'яка сталь 0,75 мм, STANAG 2280 опис A0 B0 C0 E0;

Tent – намет. Намет, без опору від куль, STANAG 2280 опис A0 B0 C0 E0;

FF – відкрите поле, тобто людина знаходиться на відкритій місцевості;

IB – населена будівля, цивільна будівля за межами території об'єкта. Будівля зі стінами 230 мм залізобетон або 300 мм цегла, STANAG 2280 опис A0 B0 C0 E0;

в) барикада (Зі списку що розкривається вибираємо: “Б” – з барикадами або “ББ” – без барикад. Вибирається “Б”, якщо є одна або кілька ефективних барикад (тобто, які зупиняють усі фрагменти) між PES та ES (враховуються барикади біля PES, біля ES або обидві). Вибирається “ББ”, якщо між PES і ES немає барикад. Після вибору нового PES користувач перевіряє, чи є між PES-ES барикади);

г) захисне перекриття (Зі списку що розкривається вибираємо: “П” – з перекриттям або “БП” – без перекриття. Вибирається “П”, якщо ES має захисне перекриття, або населена будівля (IB) має бетонний дах. Вибирається “БП”, якщо ES не має захисного перекриття. Ця опція актуальна лише для ES типів легка конструкція (LS), намет (Tent), відкрите поле (FF) та населена будівля (IB) (в інструменті виділяється чорним шрифтом). Дах інших ES досить міцний, та зупиняє падіння осколків (в інструменті виділяється сірим шрифтом));

д) вікна (Зі списку, що розкривається вибираємо: “В” – з вікнами або “БВ” – без вікон. Вибираємо “В”, якщо ES має вікна з подвійним склопакетом. Ця опція актуальна лише для ES типів: легка конструкція (LS), стандартна конструкція (NS), та населена будівля (IB). (в інструменті виділяється чорним шрифтом). Вибираємо “БВ”, якщо ES не має вікон або має вибухостійкі вікна);

е) персонал (Вказуємо кількість осіб всередині цієї ES);

ж) координати ES або відстань від PES (Вказуємо координати або координати розташування ES (x та у-координати у метрах), або вказуємо відстань від PES до ES у стовпці координати x. Якщо вказано відстань, координати PES повинні бути порожніми, тобто x-координата = 0 та у-координата = 0).

2.2.8. Стовпчики “Барикада між PES і ES”, “Захисне перекриття” і “Вікна” не можуть бути пустими. Надписи стають сірими, якщо вибір не відповідає типу структури ES.

13452/1

Визначення місця потенційного ураження (ES), розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкоджень

Назва (номер) ES	Структура ES	Барикада між PES і ES		Захищені перекриття	Вікна	Персонал	Координати ES	
		Б - з барикадами ББ - без барикад	П - з перекриттям БП - без перекриття				В - з вікнами БВ - без вікон	х-координата / м
Автостоянка	FF	Б	БП			8	190	200
Ідальня	RS	ББ				40	146	70
Населена будівля А	RS	Б				68	130	44
Буфет	RS	Б				20	184	70
Населена будівля Б	RS	Б				68	208	44
Спостережний пост №1	FF	Б	П			2	20	234
Спостережний пост №2	FF	Б	П			2	316	234
Спостережний пост №3	FF	Б	П			2	20	24
Спостережний пост №4	FF	Б	П			2	316	24
Продовольчий склад	RS	Б				4	176	232
Приміщення для нарад	RS	Б			БВ	3	146	84
Санітарна частина	RS	Б				6	160	106
Пункт технічного обслуговування	HRS	Б				10	246	140
Склад ГММ	NS	Б			БВ	0	250	200
Електростанція	NS	Б			БВ	0	220	142
Водонапірна станція	NS	Б			БВ	0	206	80
Робочий місяця	HRS	Б				10	94	164
Робочий місяця СМНС	HRS	Б				10	120	164
Спостережний пост №5	FF	Б	П			2	156	292
Зона для відвідезчів	RS	Б				6	246	100
ES22		Б	БП		В			
ES23		ББ	БП		БВ			
ES24		ББ	БП		БВ			
ES25		ББ	БП		БВ			
ES26		ББ	БП		БВ			
ES27		ББ	БП		БВ			
ES28		ББ	БП		БВ			
ES29		ББ	БП		БВ			
ES30		ББ	БП		БВ			
Підсумки	21		БП		БВ	273		

Рисунок 8 – Визначення місця потенційного ураження (ES), розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкоджень

2.2.9. Розрахунки можна виконувати лише для однієї PES одночасно. В розділі “Вибух” (рисунок 9) зі списку, що розкривається обираємо PES, який вибухне. Після вибору нового PES користувач повинен перевірити, чи є барикада між комбінації PES - PES.

Вибух:	Контейнер 1	Питве	ВВ	Розташування PES	
				NEO / кг	х-координата / м у-координата / м
				4000	70 232

Рисунок 9 – Розділ “Вибух”

2.2.10. Після введення всіх даних в розділі “Результати” отримуємо наступну інформацію (рисунок 10):

- відстань між PES, що вибухає і PES у метрах;
- відстань FD між PES, що вибухає та PES відповідно таблиці 2-2 ВСТ 01.052.009 – 2022 (01);
- відстань між PES, що вибухає і ES у метрах;
- відстань FD між PES, що вибухає та ES відповідно до таблиці 2-2 ВСТ 01.052.009 – 2022 (01);
- відстань QD між PES, що вибухає та ES відповідно до Додатку I-A Таблиці 1 ВСТ 01.052.012 – 2022 (01) QD надається лише для структур типу відкрите поле (FF) та населена будівля (IB);
- визначена відстань при встановленні певної імовірності поранення та загибелі (Користувач вказує допустиму імовірність поранених та загиблих (від 1% до 90%). Отримуємо відстань на якій досягається певна імовірність

корисний лише тоді, коли введені координати принаймні ES. Координати об'єкта зміщені відносно початку осі координат, центр об'єкта знаходиться посередині плану. Не заповнені (невикористані строки) PES та ES наносяться на початок осі координат.

Типовий табір

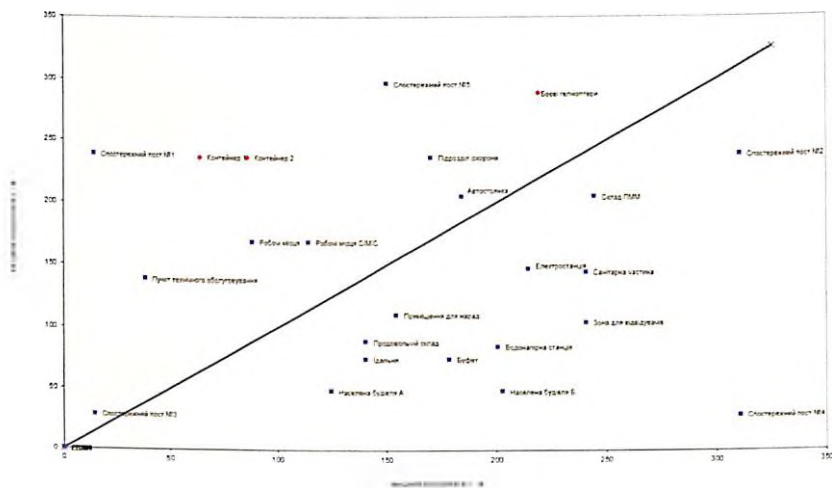


Рисунок 11 – План об'єкта

2.2.12. Коли аналіз для одного PES завершено, “Аркуш введення та результат” можна роздрукувати або скопіювати. Скопійований аркуш потрібно перейменувати (вручну), перш ніж можна буде скопіювати інший аркуш.

2.3. Розрахунок наслідків вибуху на прикладі Типового табору

2.3.1. Аналіз наслідків вибуху

2.3.1.1. Розглянемо розрахунок наслідків на прикладі Типового табору (рисунок 12). Розрахунок здійснюється шляхом визначення координат розташування PES та ES на карті та їхнього введення в “Аркуш введення та результат”(рисунок 7, 8).

УВАГА! Деякі типи ES, наприклад, “Населена будівля А”, можуть складатися з кількох зон, але в даному прикладі вони розглядаються як єдиний ES.

Типовий табір

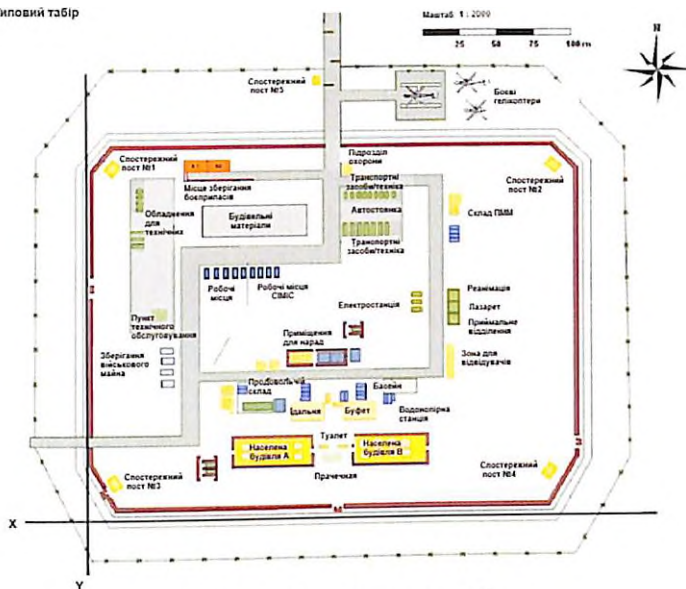


Рисунок 12 – Типовий табір

2.3.1.2. План об'єкта після введення координат відображається на графіку (рисунок 11), що полегшує процедуру виявлення помилок при введенні даних в “Аркуш введення та результат”.

2.3.1.3. Результати аналізу наслідків при вибуху в контейнері 1 вказують на те, що на автостоянці та в їдальні існує імовірність загибелі людей (рисунок 13).

Визначення місця потенційного ураження (ЕЗ), розрахунок необхідної відстані PES-ES та рівня пошкодження

Назва (номер) ЕЗ	Структура ЕЗ	Відстань між PES і ЕЗ		Застосування		Вікна	Персонал	Кількість осіб			Рівень пошкодження ЕЗ
		Б - без бар'єра	П - з бар'єром	БП - без перекриття	В - з вікнами			загибли	поранених	не травмованих	
Автостоянка	FF	Б	П	БП	В		8	0,3	0,4	7,3	Не пошкоджена
Їдальня	RS	Б	П	БП	В		89	0,2	0,2	39,6	Не пошкоджена
Населена будівля А	RS	Б	П	БП	В		68	0,0	0,0	68,0	Не пошкоджена
Буфет	RS	Б	П	БП	В		20	0,0	0,0	20,0	Не пошкоджена
Населена будівля Б	RS	Б	П	БП	В		68	0,0	0,0	68,0	Не пошкоджена
Спостережний пост №1	FF	Б	П	БП	В		2	0,0	1,3	0,7	Не пошкоджена
Спостережний пост №2	FF	Б	П	БП	В		2	0,0	0,0	2,0	Не пошкоджена
Спостережний пост №3	FF	Б	П	БП	В		2	0,0	0,0	2,0	Не пошкоджена
Спостережний пост №4	FF	Б	П	БП	В		4	0,0	0,0	4,0	Пошкоджена
Дорожка автостоянки	RS	Б	П	БП	В	ЕВ	3	0,0	0,0	3,0	Пошкоджена
Продовольчий склад	NS	Б	П	БП	В		6	0,0	0,0	6,0	Не пошкоджена
Приміщення для марад	RS	Б	П	БП	В		10	0,0	0,0	10,0	Не пошкоджена
Санітарна частина	RS	Б	П	БП	В		10	0,0	0,1	9,9	Не пошкоджена
Пункт технічного обслуговування	NRS	Б	П	БП	В	ЕВ	0	0,0	0,0	0,0	Пошкоджена
Склад ГПМ	NS	Б	П	БП	В	ЕВ	0	0,0	0,0	0,0	Пошкоджена
Електростанція	NS	Б	П	БП	В	ЕВ	0	0,0	0,0	0,0	Не пошкоджена
Водонапірна станція	NS	Б	П	БП	В	ЕВ	10	0,0	2,2	7,8	Не пошкоджена
Робочий місяць	NRS	Б	П	БП	В		10	0,0	0,8	9,2	Не пошкоджена
Робочий місяць СМВС	NRS	Б	П	БП	В		2	0,0	0,0	2,0	Не пошкоджена
Спостережний пост №5	FF	Б	П	БП	В		6	0,0	0,0	6,0	Не пошкоджена
Зона для відвідувачів	RS	Б	П	БП	В						
ES22		Б	П	БП	В						
ES23		ББ	П	БП	В						
ES24		ББ	П	БП	В						
ES25		ББ	П	БП	В						
ES26		ББ	П	БП	В						
ES27		ББ	П	БП	В						
ES28		ББ	П	БП	В						
ES29		ББ	П	БП	В						
ES30		ББ	П	БП	В						
Всього	21						273	0	6	267	0

Рисунок 13 – Результати аналізу при вибуху в контейнері 1

2.3.1.4. Оцінка наслідків вибуху в контейнері 2 дає подібний результат із додаванням загибелі людей в підрозділі охорони (рисунок 14), а вибух бойових вертольотів не приведе до загибелі та поранення людей.

Визначення місця розташування (структури), у якій розташована відстань відстань відстань рівня пошкодження

Назва (номер) ЕС	Структура ЕС	Барикада між PES і ЕС		Захищені периметри		Вікна	Персонал	Кількість осіб			Рівень пошкодження ЕС	
		ББ - без барикад	БП - без периметру	В - з вікнами	ВВ - без вікон			загиблих	поранених	не травмованих		
Автостоянка	FF	Б	БП				5	0	2	0	7	Не пошкоджена
Центр	RS	ББ					40	0	0	1	37	Не пошкоджена
Населена будівля А	RS	В					66	0	0	0	66	Не пошкоджена
Будівля	RS	Б					20	0	0	0	20	Не пошкоджена
Населена будівля В	RS	Б					55	0	0	0	55	Не пошкоджена
Спостережний пост №1	FF	Б	П				2	0	0	0	2	Не пошкоджена
Спостережний пост №2	FF	Б	П				2	0	0	0	2	Не пошкоджена
Спостережний пост №3	FF	Б	П				2	0	0	0	2	Не пошкоджена
Спостережний пост №4	FF	Б	П				2	0	0	0	2	Не пошкоджена
Підрозділ охорони	RS	Б	П				2	0	0	0	2	Не пошкоджена
Головний склад	RS	В					4	0	2	0	3	Зруйнована
Траншичний для марш	RS	Б		БВ			1	0	0	0	1	Пошкоджена
Санітарна частина	RS	Б					6	0	0	0	6	Не пошкоджена
Пункт технічного обслуговування	HRS	Б					10	0	0	0	10	Не пошкоджена
Склад ГММ	HRS	Б					10	0	0	0	10	Не пошкоджена
Електростанція	RS	Б		БВ			0	0	0	0	0	Пошкоджена
Водонапірна станція	RS	Б		БВ			0	0	0	0	0	Пошкоджена
Робочий майданчик	HRS	Б		БВ			0	0	0	0	0	Не пошкоджена
Робочий майданчик	HRS	Б					10	0	0	1	9	Не пошкоджена
Спостережний пост №5	FF	Б	П				10	0	0	1	9	Не пошкоджена
Зона для відпочинку	FF	Б	П				2	0	0	0	2	Не пошкоджена
ES22	RS	Б					6	0	0	0	6	Не пошкоджена
ES23		Б	БП	В								
ES24		ББ	БП	БВ								
ES25		ББ	БП	БВ								
ES26		ББ	БП	БВ								
ES27		ББ	БП	БВ								
ES28		ББ	БП	БВ								
ES29		ББ	БП	БВ								
ES30		ББ	БП	БВ								
ES31		ББ	БП	БВ								
Всього	21						273	1	5	267	0	

Рисунок 14 – Результати аналізу при вибуху в контейнері 2

2.3.2. Оцінка заходів із пом'якшення наслідків вибуху

2.3.2.1. Дивлячись на ідальню, легко зрозуміти, що додавання барикади дасть змогу усунути проблему. (Фактично, між PES та ідальнею уже існує барикада, оскільки сховище боєприпасів оточене барикадою, а ця зона була розглянута як "без барикад", лише для демонстраційних цілей).

2.3.2.2. Для зони "підрозділу охорони" покращення до значно укріпленої конструкції (HRS) або переміщення на більшу відстань усуне наявну проблему.

2.3.2.3. Рішення щодо прийняття наслідків вибуху чи вжиття заходів із пом'якшення наслідків вибуху має приймати командир (командувач) у рамках нормативної бази.

2.3.3. Визначення місця розташування нової будівлі

2.3.3.1. Припустимо, що потрібно зводити нову будівлю, а для забезпечення максимальної зручності бажано отримати легку конструкцію (LS) з зікнами. Польова відстань (FD), зазначена в ВСТ 01.052.009 – 2022 (01) для такої конструкції, становить 207 м як для контейнера 1, так і для контейнера 2, а також 46 м для бойових вертольотів (рисунок 15).

Вибуд:							NEO 144		
Конфайнер 1	Рене	ЕБ					4000		
Визначення місця потенційного ураження (ES), розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкодження									
Назва (номер) ES	Структура ES	Бар'єрні мур PES-ES	Захищає паркарти	Вікна	Персонал	AASIP 5 FD	AASIP 1 QD	Діючі рівні шкідливості поранень та загибелі	
		В - з бар'єрами ЕБ - без бар'єрів	П - з паркартами ЕП - без паркартів	В - з вікнами ЕВ - без вікон		PES-ES / м	PES-ES / м	10 0%	1 0%
Нова будова	LS	Б	П	В		207		Відстань / м	Відстань / м
								350	431

Вибуд:							NEO 144		
Конфайнер 1	Рене	ЕБ					100		
Визначення місця потенційного ураження (ES), розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкодження									
Назва (номер) ES	Структура ES	Бар'єрні мур PES-ES	Захищає паркарти	Вікна	Персонал	AASIP 5 FD	AASIP 1 QD	Діючі рівні шкідливості поранень та загибелі	
		В - з бар'єрами ЕБ - без бар'єрів	П - з паркартами ЕП - без паркартів	В - з вікнами ЕВ - без вікон		PES-ES / м	PES-ES / м	10 0%	1 0%
Нова будова	LS	Б	П	В		46		Відстань / м	Відстань / м
								61	70

Рисунок 15 – Польові відстані (FD) для нової будови

2.3.3.2. Проте, коли такий тип ES як “легка конструкція” (LS) розміщується на відстані 207 м, виявляється, що імовірність загибелі людей насправді є досить високою, оскільки в разі вибуху конструкція буде знищена, а вікна – зруйновані (рисунок 16).

Вибуд:							Розміщення PES		
Конфайнер 1	Рене	ЕБ					NEO 144	x-координата / м / y-координата / м	
4000									
Визначення місця потенційного ураження (ES), розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкодження									
Назва (номер) ES	Структура ES	Бар'єрні мур PES-ES	Захищає паркарти	Вікна	Персонал	Координати ES		Кількість осіб	
		В - з бар'єрами ЕБ - без бар'єрів	П - з паркартами ЕП - без паркартів	В - з вікнами ЕВ - без вікон		x-координата / м	y-координата / м	загиблі	поранені
Нова будова	LS	Б	П	В				не травмувані	пошкоджені ES
								0 0	0 0
								100 0	не пошкоджена

Рисунок 16 – Наслідки для нової будови “легка конструкція” (LS) при розміщенні на відстані 207 м від PES

2.3.3.3. Перехід до “стандартної конструкції” (NS) із вибухозахищеними вікнами (тобто варіант “без вікон”) дає змогу усунути цю проблему (імовірність загибелі людей зменшилась до нуля, рівень пошкодження ES – не пошкоджена) (рисунок 17).

Вибуд:							NEO 144		
Конфайнер 1	Рене	ЕБ					4000		
Визначення місця потенційного ураження (ES), розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкодження									
Назва (номер) ES	Структура ES	Бар'єрні мур PES-ES	Захищає паркарти	Вікна	Персонал	Координати ES		Кількість осіб	
		В - з бар'єрами ЕБ - без бар'єрів	П - з паркартами ЕП - без паркартів	В - з вікнами ЕВ - без вікон		x-координата / м	y-координата / м	загиблі	поранені
Нова будова	NS	Б	П	В	100	207		0 0	0 0
								100 0	не пошкоджена

Рисунок 17 – Наслідки для нової будови “стандартна конструкція” (NS) при розміщенні на відстані 207 м від PES

2.3.3.4. Якщо неможливо забезпечити польову відстань 207 м, можна використовувати показники “визначені користувачем відстані”. Вони дають відстань, за якої імовірність поранення та загибелі визначених людей у межах конкретної комбінації PES та ES досягає заданого користувачем рівня. Наприклад, для цієї конкретної комбінації PES та ES з “допустимою імовірністю” летальності 1% відстань становитиме 140 м (рисунок 18).

Введення					Результат		
					Відстань FD	Відстань GD	Висновок користувачем відстань
Назва:					Висновок користувачем		
Визначення місця потенційного ураження (ES), розрахунок необхідних відстаней PES-ES та рівня пошкодження					AASTP-5 GD		AASTP-1 GD
Назва (номер) ES:	Структура ES	Бар'єра між PES i ES	Затісне перергичтя	Вікна	Персонал	PES-ES / м	PES-ES / м
Нова будова	NS	B - з бар'єрами BB - без бар'єрів	P - з перергичтям BP - без перергичтя	B - з вікнами BB - без вікон		207	
					Діапазон поранених		Діапазон загиблих
					10,0%		1,0%
					Відстань / м		Відстань / м
					135		140

Рисунок 18 – Визначена користувачем відстань

2.3.4. Складання звітів

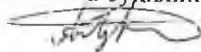
2.3.4.1. Інструмент генерує стислі підсумки (рисунок 19), і ці дані можна легко перенести вручну в звіт з оцінювання ризиків.

2.3.4.2. Форма звіту з оцінювання ризиків наведена в додатку 12 військової публікації ЛВП 4-00(226).01. (посилання а).

Аналіз наслідків		
Підсумки		
Місцезнаходження	Типовий табір	
Номер справи	101	
Опис	Приклад	
Вибух:		
Назва	Контейнер 1	
NEQ / кг	4000	
Імовірність		
Втрати персоналу (особового складу)		
Наслідки	Кількість	Відсоток
Загиблих	0	0%
Поранених	5	2%
Неушкоджених	267	98%
Втрата ES		
Наслідки	Кількість	Відсоток
Зруйновано	0	0%
Пошкоджено	4	19%
Не пошкоджено	17	81%

Рисунок 19 – Аналіз наслідків

Почальник відділу безпеки боєприпасів Головного управління з організації виробництва боєприпасів та будівництва споруд спеціального призначення
полковник



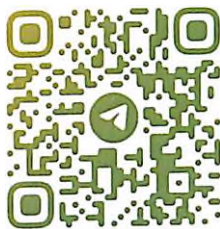
Андрій ГОРБЕНКО

Додаток
до ЛВП 4-00(279)257
(пункт 2.2.)

ІНСТРУМЕНТ “AASTP-5 ІНСТРУМЕНТ АНАЛІЗУ НАСЛІДКІВ”

Дивись “AASTP-5 Інструмент аналізу наслідків” за посиланням:
https://t.me/ammosafety_ua_chat_bot,

або QR- код:



@AMMOSAFETY_UA_C
HAT_BOT

або файл AASTP-5 CAT v1.02 ua (як додаток до цих Методичних рекомендацій).

ПОСИЛАННЯ НА ВІЙСЬКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ

Позначення нормативно-правового акту та ВП	Повне найменування нормативно-правового акту та військової публікації
1	2
ЛВП 4-00(226).01	а. Методичні рекомендації “Зберігання, обслуговування та транспортування боєприпасів під час ведення бойових дій (проведення операцій)” , затверджені начальником Головного управління з організації виробництва боєприпасів та будівництва споруд спеціального призначення 20.07.2022
ВСТ 01.052.009 – 2022 (01)	б. Військовий стандарт “Безпека боєприпасів та вибухових речовин. Зберігання, обслуговування та транспортування боєприпасів під час ведення бойових дій (проведення операцій) (STANAG 4657 Ed.1/ AASTP-05 Ed.1 NATO GUIDELINES FOR THE STORAGE, MAINTENANCE AND TRANSPORT OF AMMUNITION ON DEPLOYED MISSIONS OR OPERATIONS, IDT)” перше видання, прийнятий та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 27.06.2022 № 29
ВСТ 01.052.001 – 2021 (01)	в. Військовий стандарт “Безпека боєприпасів та вибухових речовин. Управління ризиками (STANAG 2617 Ed. 1 / ALP-16 Ed. A ALLIED LOGISTICS PUBLICATIONS FOR EXPLOSIVE SAFETY AND MUNITIONS RISK MANAGEMENT (ESMRM) IN NATO PLANNING, TRAINING AND OPERATIONS, IDT)” перше видання, прийнятий та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 13.07.2021 №39
ВСТ 01.052.012 – 2022 (01)	г. Військовий стандарт “Безпека боєприпасів та вибухових речовин. Організація зберігання (STANAG 4440 Ed:2/AASTP-01 Ed. B NATO GUIDELINES FOR THE STORAGE OF MILITARY AMMUNITION AND EXPLOSIVES, IDT)” перше видання, прийнятий та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 20.09.2022 №40
TNO-spreadsheet AASTP-5 CAT v 1.02	д. “AASTP-5 consequence analysis tool, 1.02”, 8.06.12 (AASTP-5 інструмент аналізу наслідків, версія 1.02, 8.06.2012)

1	2
Van der Voort et al, 2009-1	е. "A description of Risk-NL v5.0, TNO Defence, Security and Safety", December 2009. (Опис програми Risk-NL v5.0, TNO Оборона безпека та захист, грудень 2009 року)
Wees, 2011	ж. "Consequence analysis tool for AASTP-5", 11 August 2011. (Інструмент для аналізу наслідків вибуху AASTP-5", 11 серпня 2011 року)
Sibma, 2009	и. "Out-of-area structures subjected to blast; experimental and numerical data", March 2009. (Будівлі поза межами зони дислокації, що піддаються негативному впливу вибуху. Експериментальні та числові дані, березень 2009 року).
Baker et al, 1983	к. "Explosion Hazards and Evaluation", 1983. (Небезпека вибуху та її оцінка, 1983 рік)
CPR16E, 2000	л. "Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials, 2000. (Методи визначення можливої шкоди людям та об'єктам, які спричинені вивільненням небезпечних матеріалів, 2000 року).

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Скорочення та умовні позначення	Повна назва словосполучення та поняття, що скорочується
1	2
AASTP	Allied Ammunition Storage and Transport Publication (Союзна публікація зі зберігання й транспортування боєприпасів)
ES	Exposed Site(s) (Місце потенційного ураження)
ESMRM	Explosives safety and munitions risk management (Управління ризиками у сфері безпеки боєприпасів та вибухових речовин)
FD	Field Distance (Польова відстань)
FF	Free Field (Відкрите поле)
HD	Hazard Division (Підклас небезпеки)
Hesco	Soil reinforced structure (Наповнені землею габіони)
HRS	Heavily Reinforced Structure (Значно укріплена конструкція)
IB	Inhabited Building (Населена будівля)
IBD	Inhabited Building Distance (Відстань до населеної будівлі)
ISO	International Organization for Standardization (Міжнародна організація зі стандартизації)
LS	Light Structure (Легка конструкція)
NEQ	Net Explosive Quantity (Чистий вміст вибухової речовини)
NS	Normal Structure (Стандартна конструкція)
PES	Potential Explosion Site (Місце потенційного вибуху)
PTRD	Public Traffic Route Distance (Відстань до шляху сполучення загального користування)
QD	Quantity Distance (Нормативна відстань)
RS	Reinforced Structure (Укріплена конструкція)

1	2
STANAG	(Standardization Agreement) Угода зі стандартизації
Tent	Tent (Намет)

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

Боеприпаси – цілісні конструкції, споряджені вибуховими, металевими, піротехнічними, ініціюючими, або хімічними, біологічними, радіаційними, чи ядерними речовинами, які застосовуються при проведенні військових операцій, у тому числі підривів. Боеприпаси, які перероблені відповідним чином, можуть використовуватися для виконання навчальних, церемоніальних та небойових завдань. У відповідності до ДСТУ В 8821-1 боеприпаси – технічні засоби разового застосування (охоплюючи їхні складники та вибухові речовини), що є видом озброєння, призначені вражати живу силу противника, знищувати його озброєння та військову техніку, руйнувати об'єкти, а також виконувати інші завдання. Інші завдання – освітлювання або задимлювання місцевості тощо.

Вибухова речовина – речовина або суміш речовин, яка завдяки хімічній реакції здатна до швидкого вивільнення енергії. Вибухова речовина Тверда або рідка речовина (суміш речовин), здатна до хімічної реакції з виділенням газів такої температури і тиску та з такою швидкістю, що призводить до пошкодження навколишніх предметів. Піротехнічні речовини, у тому числі такі, що не виділяють газів, належать до вибухових речовин. Речовина, яка не є вибуховою, але може утворити вибухонебезпечну атмосферу газу, пару або пилу, не належить до вибухових речовин.

Габіон (*Hesco*) – клітка, яка може містити різні матеріали-наповнювачі (наприклад, гравій, пісок, каміння), що використовуються під час будівництва стін, перешкод та захисних загороджень.

Кількісна оцінка ризиків – офіційний спеціальний метод розрахунку числових значень рівня індивідуального ризику, ризику для довкілля, ризику для особового складу та колективного ризику для порівняння з нормативними критеріями ризику. Метод оцінки приблизної вірогідності випадкового вибуху та визначення кількості можливих летальних випадків і травм.

Легка конструкція (*LS*) – конструкція, побудована для захисту штабелю від несприятливих погодних умов.

Максимально реалістична подія (*MCE*) – найгірша окрема подія, яка може статися внаслідок гіпотетично випадкового вибуху, пожежі або викиду речовини на основі визначеної кількості та розміщення боеприпасів та вибухових речовин.

Місце потенційного вибуху (*PES*) – місце знаходження певної кількості вибухових речовин, які можуть створити небезпеку вибуху, розкидання осколків, уламків, підвищення температури.

Місце потенційного ураження (*ES*) – складське приміщення, камера, штабель, вантажівка або причіп, завантажені боеприпасами, цех для роботи з вибуховими речовинами, будівля в якій перебувають люди, місце зібрань або шлях сполучення загального користування, які піддаються впливу вибуху (або пожежі) на досліджуваному місці потенційного вибуху.

Населена будівля (*IB*) – будівля або споруда, яка повністю або частково населена людьми на відміну від будівлі виробничого призначення.

Нормативна відстань (QD) – мінімально дозволена відстань між місцем потенційного вибуху, у якому зберігається визначена кількість вибухової речовини, та місцем потенційного ураження. (Основною визначення норм віддалення є прийнятний ризик для життя та майна, який виникає в результаті масового згоряння або вибуху).

Нормативна відстань до населених будівель (IBD) – відстань між місцями потенційного вибуху та непов'язаними з ними місцями потенційного ураження, які потребують підвищеного захисту від випадкового вибуху.

Оцінка ризику – процес, у рамках якого на основі аналізування прийнятності ризику та з урахуванням таких факторів як соціально-економічні та екологічні аспекти, приймається рішення про допустимість ризику.

Підклас небезпеки (HD) – визначення типу небезпеки, якої слід очікувати у випадку надзвичайної ситуації. Існує шість підкласів небезпеки: небезпека масового вибуху (підклас 1.1), небезпека розкидання уламків (підклас 1.2), небезпека загоряння та виділення значної кількості тепла (підклас 1.3), незначна небезпека вразі займання або ініціювання під час транспортування (підклас 1.4), нечутливі речовини з небезпечною масового вибуху (підклас 1.5) та нечутливі вироби, які не мають небезпеки масового вибуху (підклас 1.6).

Польова відстань (FD) – це відстань між двома місцями потенційного вибуху (*PES*), яка надає змогу уникнути швидкої індукційної детонації, або відстань між місцем потенційного вибуху (*PES*) та місцем потенційного ураження (*ES*), де польова відстань (*FD*) використовується для підтримання достатнього рівня захисту.

Управління ризиками у сфері безпеки боєприпасів та вибухових речовин (ESMRM) – управління ризиками у сфері безпеки боєприпасів та вибухових речовин, це систематичний підхід, який впроваджує оцінку ризиків в оперативне планування, бойову підготовку, операції військових контингентів з метою ідентифікації потенційних наслідків, пов'язаних з застосуванням боєприпасів, визначення альтернативи зменшення ризиків, критеріїв прийняття рішення про ризик, ключових осіб, які приймають рішення. Управління ризиками з питань безпеки у сфері боєприпасів та вибухових речовин дозволяє командному складу НАТО забезпечити виконання завдань операції при прийнятному рівні ризику. Управління ризиками з питань безпеки у сфері боєприпасів та вибухових речовин повинно проводитись на регулярній основі з метою підвищення ефективності.

Установи – під уставами у цих методичних рекомендаціях розуміється Міністерство оборони України, Збройні Сили України, Державна спеціальна служба транспорту та підпорядковані їм органи військового управління, з'єднання, військові частини, військові навчальні заклади та інші установи і організації.

Чистий вміст вибухової речовини (NEQ) – загальний вміст вибухових речовин в боєприпасах, якщо не було встановлено, що ефективна кількість вибухової речовини суттєво відрізняється від фактичної кількості. До цього визначення не входять такі речовини, як білий фосфор, бойові гази або дими та

запалювальні суміші, якщо ці речовини суттєво не впливають на пов'язану небезпеку відповідного класу.

Шляхи сполучення загального користування – дорога, що використовується як шлях сполучення загального користування; залізнична колія за межами району зберігання ВР, яка використовується для громадських пасажирських перевезень; водний шлях, яким проходять пасажирські судна, та інші водні шляхи, де потрібно звернути особливу увагу на частоту громадського руху.

Інші терміни, які використовуються в цих Методичних рекомендаціях, вживаються в значеннях наведених у військовому стандарті “Безпека боеприпасів та вибухових речовин. Терміни та визначення, які використовуються в НАТО”, ВСТ 01.052.008 – 2021 (01), прийнято та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 04.11.2021 № 68.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ (ДЖЕРЕЛ)

1. “Порядок оформлення військових публікацій у Збройних Силах України”, друге видання, затверджений наказом Головнокомандувача Збройних Сил України від 19.02.2022 №60.
2. “Управління ризиками”, ВСТ 01.052.001 – 2021 (01), прийнятий та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 13.07.2021 №39.
3. “Організація зберігання”, ВСТ 01.052.012 – 2022 (01), прийнятий та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 20.09.2022 №40.
4. “Зберігання, обслуговування та транспортування боєприпасів під час ведення бойових дій (проведення операцій)”, ВСТ 01.052.009 – 2022 (01), прийнятий та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 27.06.2022 № 29.
5. “Терміни та визначення, які використовуються в НАТО”, ВСТ 01.052.008 – 2021 (01), прийнятий та надано чинності наказом начальника Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації від 04.11.2021 № 68.
6. “AASTP-5 consequence analysis tool, 1.02”, 8.06.12.
7. “A description of Risk-NL v5.0, TNO Defence, Security and Safety”, December 2009.
8. “Consequence analysis tool for AASTP-5”, 11 August 2011.
9. “Out-of-area structures subjected to blast; experimental and numerical data”, March 2009.
10. “Explosion Hazards and Evaluation”, 1983.
11. “Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials, 2000.