

УДК 623.485

**Ю.Г. Сініло**

**Є.П. Прокопович**

**Р.В. Булгаков**

**Т.С. Іванов**

*Військова академія (м. Одеса), Україна*

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МІСЦЬ ЗБЕРІГАННЯ БОЄПРИПАСІВ НА ПОЛЬОВИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СКЛАДАХ**

*В статті розглянуто питання щодо порівняльного аналізу безпечних відстаней між місцями зберігання боєприпасів на польових артилерійських складах (далі-ПАС) існуючими у ЗС України в районі проведення ООС(АТО) та стандартами НАТО при проведенні операцій, як спосіб підвищення живучості ПАС.*

**Ключові слова:** *живучість польових артилерійських складів, боєприпаси, безпечні відстані між місцями зберігання боєприпасів, стандарт ААСТР-5 «Зберігання, у зонах розгорнутих місій або районах проведення операцій», зовнішня безпечна відстань, польова відстань, укриття типу HESCO bastion.*

### **Постановка проблеми**

Події останніх років, а саме вибухи на арсеналах у м. Балаклея Харківської області, м. Калинівка Вінницької області, польових складах поблизу м. Сватове Луганської області, с. Малоаянісоль Донецької області, с. Стара Миколаївка Донецька область, вказують на недосконалу систему організації зберігання боєприпасів в тому числі недосконалу методику визначення безпечних відстаней між місцями зберігання боєприпасів, що приводить до значних матеріальних втрат. У зв'язку з цим живучість об'єктів зберігання ракет і боєприпасів вимагає насамперед перегляду питань, що пов'язані з безпечними відстанями між місцями зберігання ракет і боєприпасів, нові способи захисту місць зберігання боєприпасів.

**Мета статті.** На підставі аналізу існуючих підходів до розрахунку безпечних відстаней між місцями зберігання ракет і боєприпасів, обґрунтувати безпечні відстані з урахуванням їх захищеності для застосування у Збройних Силах України.

### **Постановка задачі та її розв'язання**

У ЗС України на даний час не має єдиного розуміння щодо визначення безпечних відстаней між місцями зберігання боєприпасів на ПАС різними військовими формуваннями при веденні бойових дій. За досвідом проведення АТО, ПАС ОТУ та частин розміщуються на невеликих ділянках з порушенням безпечних відстаней, з метою зменшення охоронних периметрів. Для впровадження на ПАС Сухопутних військ Збройних Сил України єдиних поглядів щодо визначення безпечних відстаней між місцями зберігання боєприпасів необхідно провести порівняльний аналіз між стандартами НАТО та відстанями які існують в районі проведення ООС(АТО).

1. Стандарти НАТО.
2. Короткі відомості норм завантаженості польових складів в НАТО, таблиці розрахунку потенційних місць вибухів.
3. Норми завантаженості в ЗСУ на польових складах зберігання боєприпасів.
4. Методи укриття місць зберігання боєприпасів в НАТО та ЗСУ.

1. Спочатку розглянемо систему стандартів НАТО.AASTP — NATO Allied Ammunition Storage and Transport Publications.(Публікації з зберігання та транспортування боєприпасів НАТО).

Отже AASTP є основними документами в НАТО і вони є керівними документами, як повинні діяти війська всіх країн членів НАТО з питання організації збереження боєприпасів.

Розглянемо п'ять стандартів які регламентують безпечні відстані при зберіганні боєприпасів:

AASTP-1 – стандарт НАТО з застосування принципів безпеки НАТО при зберіганні військових боєприпасів і вибухових матеріалів (на постійних складах).

AASTP-2 – стандарт НАТО з застосування принципів безпеки НАТО при транспортуванні військових боєприпасів і вибухових матеріалів.

AASTP-3 – стандарт НАТО з застосування принципів безпеки НАТО щодо класифікації військових боєприпасів і вибухових речовин.

AASTP-4 – стандарт НАТО щодо оцінки небезпеки вибухових матеріалів.

AASTP-5 – стандарт НАТО «Зберігання, обслуговування та транспортування боєприпасів у зонах розгорнутих місій або районах проведення операцій».

2. Ми будемо в основному розглядати стандарт AASTP-5. За цією інструкцією для польових складів зберігання боєприпасів є обмежена сумарна вага тротилового еквіваленту боєприпасів в 4000 кг на одному місці зберігання [4], все що понад даної кількості вибухової речовини(далі-ВР) відноситься до довготривалого зберігання і отже відноситься до інструкції AASTP-1.

Перейдемо до безпечних відстаней. Вона залежать від потенційного місця вибуху, місця які можуть бути в небезпеці, кількість ВР, це все нижче в таблицях 1, 2. Згідно цих таблиць ми приводимо схему визначення небезпечної відстані між місцями зберігання боєприпасів. Без цих розрахунків ні один командир не дасть згоду на зберігання боєприпасів. Захищеність місця зберігання впливає на визначення безпечної відстані до розміщення особового складу, техніки та локацій для складу, де будуть розміщені боєприпаси та інші вибухові речовини. Нижче схематично показано принцип розрахунку.(мал. 1)

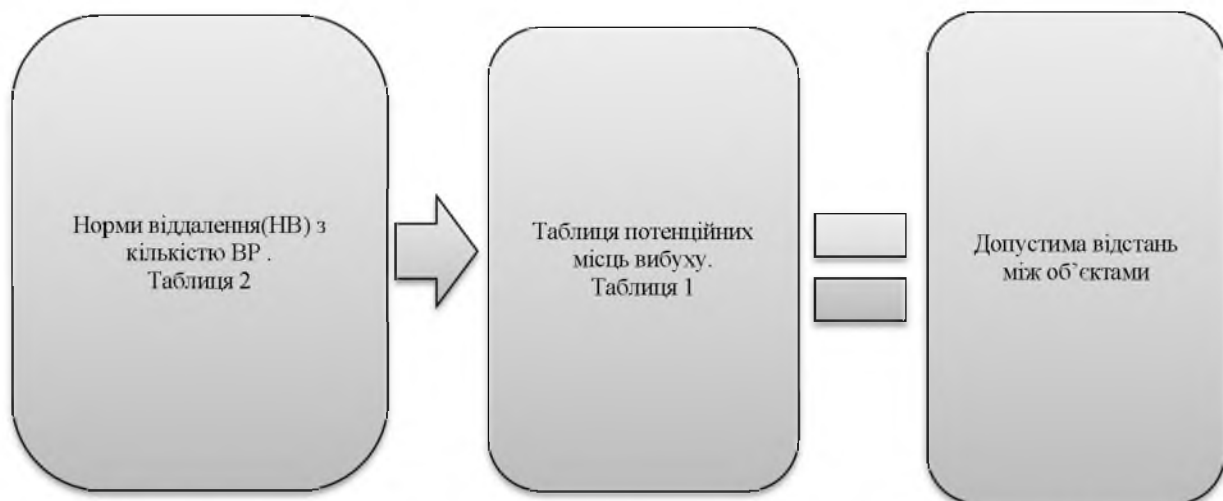


Рис. 1. Схема розрахунку безпечної відстані між місцями зберігання боєприпасів за таблицями

Таблиця 1

## Потенційні місця вибуху

Потенційні місця вибуху		Для техніки					Для споруд (11) і (12)					
		Важкі броньовані (1) і (5)	Легкі броньовані		Неброньовані		Укріплені (5)	Напівукріплені		Відкриті/Легкі		
			Забарикадовані	Не забарикадовані	Забарикадовані	Не забарикадовані		Забарикадовані	Не забарикадовані	Забарикадовані	Не забарикадовані	
3 вибуховими речовинами (2) і (12)	Легкі броньовані (5)	НВ відсутня (6)	НВ відсутня (6)	НВ відсутня (6)	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	
	Неброньовані	Забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	
		Не забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ3	НВ1	НВ3	НВ1	НВ1	НВ3	НВ1	НВ3
	Укріплені (5)	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	
	Напівукріплені	Забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1
		Не забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ2	НВ1	НВ2	НВ1	НВ1	НВ2	НВ1	НВ2
	Відкриті/Легкі	Забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1
		Не забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ3	НВ1	НВ3	НВ1	НВ1	НВ3	НВ1	НВ3
	Майстерні з ремонту боєприпасів (4)	Забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1	НВ1
		Не забарикадовані	НВ1	НВ1	НВ3	НВ1	НВ3	НВ1	НВ1	НВ3	НВ1	НВ3
	Без вибух. речовин (3), (9) & (12)	Укріплені (5) & (10)	НВ10	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4
		Напівукріплені (10)	Забарикадовані	НВ10	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4	НВ4
Не забарикадовані			НВ10	НВ5	НВ6	НВ5	НВ6	НВ5	НВ5	НВ6	НВ5	НВ6
Легкі споруди		Забарикадовані	НВ10	НВ8 / НВ7 (7)	НВ8 / НВ7	НВ8 / НВ7	НВ8 / НВ7	НВ8 / НВ7	НВ8 / НВ7	НВ8 / НВ7	НВ8 / НВ7	НВ8 / НВ7
		Не забарикадовані	НВ10	НВ8 / НВ7 (7)	НВ9	НВ8 / НВ7 (7)	НВ9	НВ8 / НВ7 (7)	НВ8 / НВ7 (7)	НВ9	НВ8 / НВ7 (7)	НВ9
Особовий склад (місії)		НВ10	НВ8	НВ9	НВ8	НВ9	НВ8	НВ9	НВ8	НВ9	НВ8	
Незахищені люди (Цивільні)	НВ10	НВ9	НВ9	НВ9 / НВ8 (8)	НВ9	НВ8	НВ9 / НВ8 (8)	НВ9	НВ9 / НВ8 (8)	НВ9		

(в дужках позначено номери приміток, які слід враховувати при розрахунках)

## Примітки.

(1) Можна припустити, що важка броня буде затримувати осколки і не буде спричиняти уламки при кількості вибухової речовини до 150 кг і, таким чином, є ефективною барикадою. Для кількості вибухової речовини <150 кг норми віддалення 10 базуються виключно на вибуховій хвилі. Для кількості вибухової речовини >150 кг ймовірність спричинення уламків транспортних засобів зростає і передбачається, що норма віддалення 10 буде стрибкоподібно зростати для кількості вибухової речовини більше 150 кг.

(2) Для цих вразливих місць основна мета – уникнути стрімкого поширення вогню: вважається, що однієї барикади достатньо.

(3) Для цих вразливих місць основна мета – забезпечити безпеку особового складу і цілісність споруд (невразливість).

(4) Стосується виключно особового складу, що працює з боєприпасами. Для майстерні з ремонту боєприпасів для потенційного місця вибуху використовуйте відповідну колонку ПМВ. Для іншого особового складу та охорони об'єкту: застосовуйте норми відстані, вказані нижче тільки для місць без вибухівки, які можуть бути небезпечними за типом споруди розміщення майстерні боєприпасів.

(5) Укріплені споруди та важкий броньований транспорт за своєю суттю вважаються забарикадованими. Легка броньована техніка, що є потенційно небезпечним місцем, також вважається забарикадованою.

(6) “Норма віддалення відсутня” означає норму віддалення 0 м; рекомендується залишати відстань у 2 м для того, щоб транспорт міг здійснювати рух.

(7) Якщо є захист від вогню зверху або структура споруди забезпечує захист від падіння окремих осколків, тоді можна застосувати НВ7.

(8) Необхідно застосовувати НВ9 за виключенням випадків, коли стійкі артилерійські снаряди зберігаються у вертикальній позиції. Тоді можна застосовувати НВ8.

(9) НВ не передбачає небезпеки смертельного ураження чи поранень скляними уламками.

(10) НВ стосується споруд, що захищені від потрапляння скла (через двері та вікна), щоб знизити внутрішній тиск.

(11) Не дерево-земляні закриті споруди, що можуть спричинювати уламки, такі як споруди з бетону чи цегли, не можуть бути потенційним місцем вибуху.

Таблиця 2

### Потенційні місця вибуху

Норми віддалення Кількість ВР	Від ПМВ до ПМВ										
	Від ПМВ до ПМВ					Від ПМВ до Вразливих ділянок					
	НВ1	НВ2	НВ3	НВ4	НВ5	НВ6	НВ7	НВ8	НВ9	НВ10	
25	4	7	14	12	18	23	23	100	130	13	
50	4	9	18	15	22	30	33	100	212	21	
75	4	10	20	17	25	34	40	100	260	27	
100	4	11	22	19	28	37	46	100	294	32	
150	4	13	26	21	32	43	56	100	342	42	
250	4	15	30	25	38	51	73	100	400	400	
500	4	19	38	32	48	64	103	155	400	400	
750	4	22	44	37	55	73	118	203	400	400	
1,000	4	24	48	40	60	80	130	235	400	400	
1,500	7	28	55	46	69	92	149	283	400	400	
2,000	8	30	61	51	76	101	164	320	400	400	
2,500	8	33	65	54	82	109	177	352	400	400	
3,000	9	35	69	58	87	116	188	381	400	400	
4,000	10	38	76	64	95	127	207	400	400	400	

3. Що до нашої системи визначення безпечних відстаней. В нас застаріла система та не досить ефективна. Проблема складається на сам перед перезавантаженість місць зберігання. Завантаженість місць зберігання боєприпасами і ракетами (по місткості вибухових речовин) повинна бути не більш 150т, але не перевищувати 10-15 вагонів на одному місці зберігання, а відстань між ними максимальна в 200м.[2,5]. Це велике навантаження і не доцільне. В цей же час у НАТО максимальна відстань між місцями зберігання до 400м і вибухової речовини повинно бути не більше 4000кг [4] і обов'язково захищені один від одного. В нашому випадку доцільніше було б розмістити меншу кількість і в декількох місцях. Так це спровокує більше проблем але це безпечніше і у випадку диверсії більша кількість боєприпасів залишиться не ушкодженою.

Економічний чинник також грає велику роль, дорожче буде розмістити в декількох місцях але в разі надзвичайної події ми будемо мати мінімізовані економічні затрати на поновлення боєприпасів, та відтворення зруйнованої інфраструктури ніж у випадку якщо на повітря вилетить 150 т боєприпасів і разом з ними місцеві села або міста.

Згідно керівництва по роботі фронтних та армійських артилерійських складів пунктом 47 визначаються такі відстані між місцями зберігання боєприпасів:

між котлованами з боєприпасами відстань не менше 35 м

між штабелями з боєприпасами розміщеними на відкритих площадках не менше 50 м

між котлованами ( штабелями ) із спеціальними боеприпасами, реактивними і кумулятивними пострілами, піротехнічними засобами, димним порохом і виробами з димного пороху (взривпакети, вогнепровідні шнури) а також котлованами із звичайними боеприпасами не менше 100 м. В наш час це не допустимі відстані. [5]

4. Переходимо до методу укриття та захисту місць зберігання боеприпасів. Знову повернемося до AASTP тобто в стандарті НАТО є чіткі правила і від них не мають права відходити військові що до забезпечення умов зберігання.

В країнах альянсу широко використовують блочно-модульні барикади (бар'єр HESCO) що значно полегшує роботу в польових умовах, він має високу якість захисту від дій противника.

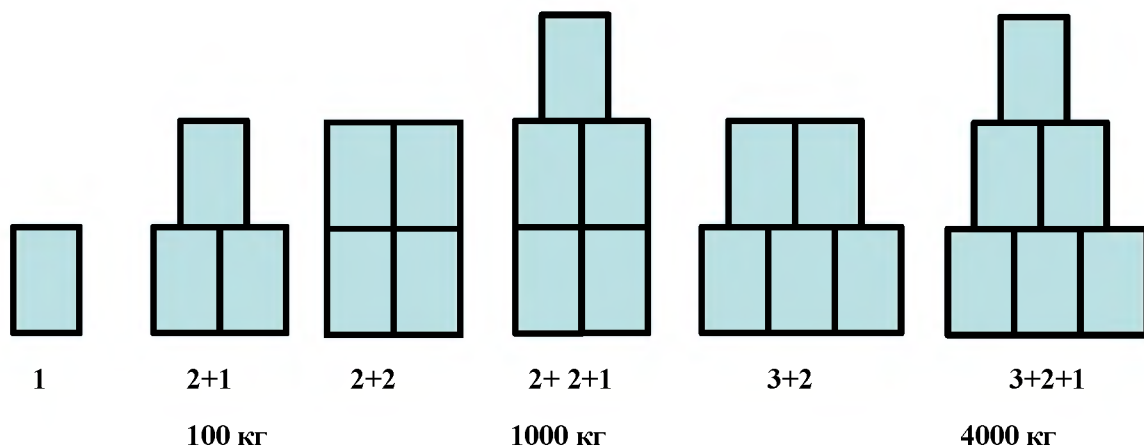


Рис. 2. Формула складання барикад виходячи з об'ємів ВР

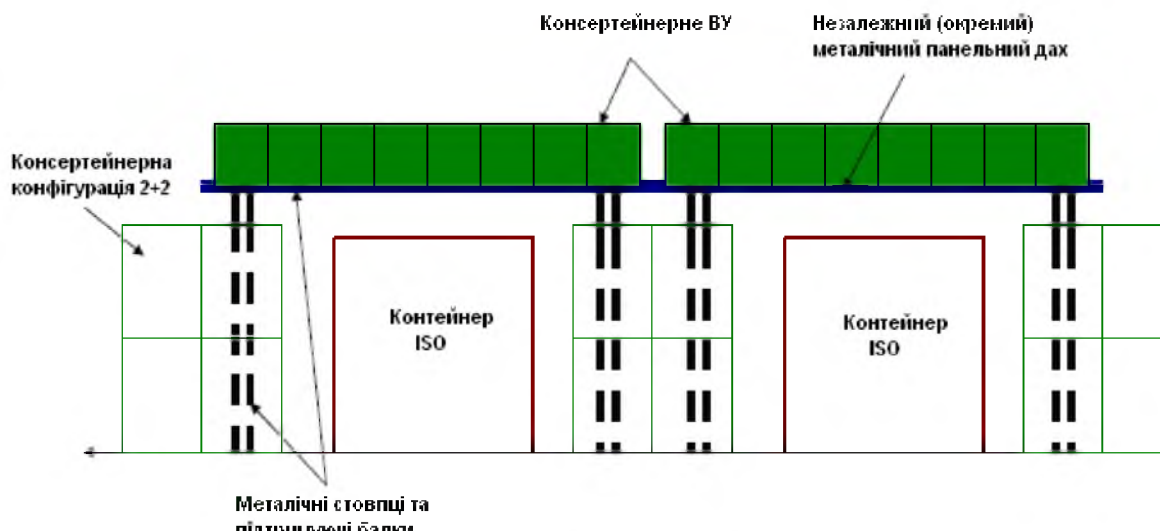


Рис. 3. Приклад складання барикади з покрівлею

Також повинно дотримуватися підвищення над землею контейнера або полетів з боеприпасами на 0,75 м для забезпечення вентиляції а також не менше 60 см у випадку з покрівлею для відходження надлишкового тиску у разі вибуху . Наповнення покрівлі і самих бастіонів здійснюється землею, щебенем, піском. Можливі барикади і з підручних засобів але вони повинні відповідати вимогам а краще перевищувати[4].





**Рис. 4. Приклади складання барикад**

В нашому випадку ми в більшості використовуємо спосіб обвалування але це застаріла і недоцільна технологія так як по часу це містка робота. Також ми використовуємо метод укриття місць зберігання боеприпасів від дії запалювальних засобів. Як спосіб з погляду маскуванню він є кращим але при погіршенні погодних умов (дощі, снігопади) є велика вірогідність підтоплення, боеприпасів. [1,6,7]



**Рис. 5. Приклади зберігання боеприпасів в районі проведення АТО**

### **Висновки**

Для досягнення максимального захисту особового складу, який працює з боеприпасами та мінімізації втрат боеприпасів в зоні ООС та на стаціонарних арсеналах, базах, складах під час виникнення надзвичайних ситуацій необхідно:

розробити методику та впровадити в Збройних Силах України систему розрахунку, по таблицях потенційних місць вибухів, небезпечних відстаней між місцями зберігання боеприпасів і не допущення встановлення польових складів в небезпечних зонах згідно стандартів НАТО яка б враховувала:

- кількість вибухових речовин на одному місці зберігання боеприпасів;
- інженерне обладнання місця зберігання боеприпасів;
- наявність поблизу небезпечних об'єктів(склади ПММ, залізничні станції та ін.)
- наявність поблизу особового складу та жилих будівель.

розробити практичні рекомендації для підвищення живучості ПАС зберігання ракет і боєприпасів з урахуванням стандартів НАТО а саме:

- використання барикад при обладнанні місць зберігання боєприпасів у зв'язку з тим, що дані захисні споруди є оптимальним укриттям від розльоту горизонтальних уламків при виникненні надзвичайної ситуації;
- порядок складування боєприпасів в залежності від типу боєприпасів та кількості вибухових речовин.

### Список використаних джерел:

1. Наказ МОУ № 635 від 29.11.17 «Про затвердження Інструкції з розробки планів діяльності функціональної підсистеми запобігання надзвичайним ситуаціям і ліквідації їх наслідків у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України.»
2. Наказ НГШ №191. Положення про арсенали, бази та склади зберігання ракет і боєприпасів Збройних Сил України.
3. Стандарт НАТО AASTP-1 – Інструкції з застосування принципів безпеки НАТО при зберіганні військових боєприпасів і вибухових матеріалів (на постійних складах).
4. Стандарт НАТО AASTP-5 – Вказівки НАТО, щодо зберігання, обслуговування і транспортування на розгорнутих операціях.
5. Керівництво по роботі армійського та фронтового артилерійських складів.
6. Методичний посібник «Щодо порядку організації зберігання ракет і боєприпасів, функціонування трирівневої системи охорони і оборони на об'єктах зберігання боєзапасу. Організація боротьби з БПЛА.» Командування Сухопутних військ 2016р.
7. Методичні рекомендації «Щодо заходів пожежевої безпеки на об'єктах Збройних Сил України при застосуванні противником запальної зброї» Командування Сухопутних військ 2016р.

Рецензент: Гончарук А.А., к.т.н., с.н.с., Військова академія (м. Одеса)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕСТ ХРАНЕНИЯ БОЕПРИПАСОВ НА ПОЛЕВЫХ АРТИЛЕРИЙСКИХ СКЛАДАХ

Ю.Г. Синило, Е. П. Прокопович, Р.В. Булгаков, Т.С. Иванов

*В статье рассмотрен вопрос сравнительного анализа характеристик безопасных расстояний между местами хранения боеприпасов на полевых артиллерийских складах (далее-ПАС) как способ повышения живучести ПАС.*

**Ключевые слова:** *живучесть полевых артиллерийских складов, боеприпасы, безопасные расстояния между местами хранения боеприпасов, стандарт AASTP-5 «Хранение, в зонах развернутых миссий или районах проведения операций», наружное безопасное расстояние, полевое расстояние, укрытие типа HESCO bastion.*

## COMPARATIVE ANALYSIS OF AMMUNITION STORAGE PLACES ON THE FIELD OF ARTILLER WAREHOUSES

E. Prokopovich, Y. Sinylo, R. Bulgakov, T. Ivanov

*The article deals with the issue of comparative analysis of the characteristics of safe distances between ammunition storage sites at field artillery depots (on-FAD) as a way to increase the survivability of FAD.*

**Keywords:** *survivability of field artillery depots, ammunition, safe distances between ammunition storage sites, AASTP-5 standard "Storage, in areas of deployed missions or areas of operations", outdoor safety distance, field distance, HESCO bastion type shelter.*