

УДК 623.4382

І.В. Пасько, О.М. Мелешко

Центральний НДІ озброєння та військової техніки Збройних Сил України, Сумська філія

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ВИСОКОМАНЕВРЕНИХ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ

В статті розглядається ефективність вогневого ураження високоманеврених взводів самохідних гармат, РСЗВ та мінометів вогнем артилерійських підрозділів та перспективні шляхи її підвищення.

**Ключові слова:** високоманеврені цілі, ефективність вогневого ураження, оперативність вогневого ураження, часові витрати розвідувально-вогневої системи, час реакції розвідувально-вогневої системи.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Досвід останніх локальних конфліктів показав, що в основу сучасних способів ведення бою покладені мобільні дії військ, які характеризуються швидким пересуванням військ до початку та під час ведення бою, спроможністю постійно упереджувати противника, наносити раптові удари та самому виходити з під ударів противника. Так основу сухопутного угруповання армій провідних у військовому відношенні країн будуть складати високоманеврені об'єкти (пускові установки; батареї, взводи, секції самохідних гармат, мінометів та РСЗВ; самохідні установки зенітних гармат та ЗКР; вертольоти на посадкових майданчиках та ін.). Ці об'єкти в момент їх виявлення можуть бути нерухомими, але в ході підготовки вогню по ним або з падінням перших снарядів в районі цілі здатні в короткі терміни (2...3 хв.) залишити позицію [1, 2].

Ураження даних об'єктів є одним із головних завдань артилерії, а боротьба з артилерією противника є першочерговим завданням. В статті в якості високоманеврених цілей будемо розглядати артилерійські (реактивні, мінометні) підрозділи. Досвід ведення бойових дій в сучасних умовах, і насамперед досвід АТО показують, що основними факторами, які обумовлюють актуальність даного питання є:

- зменшення щільності артилерії через розосереджені дії артилерійських підрозділів;
- неможливість залучення необхідної кількості артилерії для ураження цілі;
- недоцільність збільшення витрати боєприпасів на гармату (при існуючій швидкострільності).

**Мета статті** полягає у розкритті можливих шляхів підвищення ефективності вогневого ураження підрозділів самохідної (реактивної) артилерії вогнем артилерійських підрозділів.

### Основна частина

Основними факторами, що впливають на ефективність вогневого ураження високоманеврених цілей є: точність визначення установок для стрільби; могутність боєприпасів; кількість боєприпасів на

цілі, оперативність вогневого ураження. Перші три фактори повною мірою розкриті в [3, 4]. Тому в статті більш детально буде розглянута оперативність вогневого ураження високоманеврених цілей.

Під оперативністю вогневого ураження будемо розуміти здатність артилерійського підрозділу здійснювати вогневий вплив по цілі за той час, на протязі якого цілі знаходиться в зоні ураження. Кількісно оперативність оцінюється часовими витратами розвідувально-вогневої системи – взаємозв'язаних за допомогою системи управління засобів (підрозділів) вогневого ураження та засобів (підрозділів) артилерійської розвідки, на вирішення завдання ураження високоманевреної цілі з необхідним рівнем ефективності ( $T_{\text{ВУ}}^{\text{РВС}}$ ). Складовими характеристиками оперативності вогневого ураження приймемо:

час реакції розвідувально-вогневої системи ( $t_{\text{реакц}}^{\text{РВС}}$ ) – часові витрати засобів розвідки, органів управління, вогневих підрозділів на послідовне вирішення наступних завдань: виявлення цілі; прийняття рішення на її ураження; доведення вогневого завдання до підрозділу; розрахунок установок для стрільби; доведення установок до вогневих засобів та їх наведення в цілі;

час ведення вогню по цілі ( $t_{\text{вгн}}$ ), тобто сумарний час безпосереднього ведення біглого вогню із максимальним темпом і урахуванням польотного часу снаряду на визначену дальність стрільби.

$$T_{\text{ВУ}}^{\text{РВС}} = t_{\text{реакц}}^{\text{РВС}} + t_{\text{вгн}} \quad (1)$$

Час реакції системи буде складатися з: часу на засічку цілі та визначення її координат і параметрів; часу доведення даних по цілі до органу управління, який приймає рішення на її ураження; часових проміжків на прийняття рішень на ураження цілі й доведення вогневих завдань до виконавців; часу на розрахунок установок для стрільби; часу на наведення вогневих засобів в цілі і заряджання.

Очевидно, що загальний час реакції системи буде залежати як від часу здійснення кожної з операцій, так і від кількості ланок управління, які задіяні.

Вогневе ураження високоманеврених цілей здійснюється одним коротким вогневим нальотом біглим вогнем, з фіксованою витратою снарядів на гармату. До стрільби залучається не менше дивізіону, стрільба ведеться як по неспостереженій цілі, вогневе ураження, як правило, здійснюється негайно після виявлення цілі.

Слід зазначити, що самохідні артилерійські та мінометні підрозділи противника, підрозділи РСЗВ, незалежно від того ведеться по ним вогонь чи ні, негайно змінюють позицію в межах району вогневих позицій (ВП) після виконання вогневого завдання (закінчення стрільби). Загальний час їх перебування на ВП складається: з часу розгортання у бойовий порядок, часу на виконання вогневого завдання та часу на залишення вогневої позиції. Час перебування цих цілей на позиції після їх виявлення засобами розвідки величина випадкова, розподілена за законом рівної ймовірності у межах від  $t_{\min}$  до  $t_{\max}$ , буде залежати від ТТХ зразків озброєння, часу виконання ними вогневого завдання, умов місцевості, пори року, часу доби та ін., а також від того, в який момент цілі була виявлена. За допомогою засобів оптичної (ОР) та повітряної розвідки (ПР) цілі може бути виявлена в будь який момент своєї діяльності – зайняття позиції, підготовка до ведення та ведення вогню, залишення позиції). Підрозділами радіолокаційної (РЛР) та звукової розвідки (ЗР) цілі може бути виявлена тільки під час ведення вогню.

Час, на протязі якого артилерійський підрозділ противника, озброєний сучасними вогневими засобами буде знаходитись на ВП після його виявлення засобами розвідки, наведений в табл. 1.

Таблиця 1

Час перебування артилерійського підрозділу на вогневій позиції з моменту його виявлення засобами розвідки

Артилерійський підрозділ	Час знаходж. підрозділу на ВП хв.			
	ОР, ПР		РЛР, ЗР	
	$t_{\min}$	$t_{\max}$	$t_{\min}$	$t_{\max}$
Взвод 155 мм СГ М-109 А6	4	8	2	5
Взвод 155 мм СГ РзН2000	2	4	1	2,5
Взвод 240 мм РСЗВ MLRS	3	8	2,5	4
Взвод СМ М-106 А1, М-113 А1Г	4	10	3	7

Величина втрат, які наносяться високоманевреній цілі залежить від того, чи велась стрільба по цілі чи по пустому місцю. Під час визначення ступеня ураження високоманевреної цілі необхідно враховувати ймовірність того, що усі снаряди, призначені для ураження цілі, витрачені до того моменту, поки цілі залишила займану позицію (вийшла із зони обстрілу). В цьому випадку ефективність стрільби по високоманевреній цілі буде визначатися як [3]:

$$M[a]^* = M[a] \cdot P_c, \quad (2)$$

де  $M[a]^*$  – математичне сподівання відносної кількості уражених окремих цілей, які входять до складу групової цілі (з урахуванням того, що цілі може залишити вогневу позицію на протязі вогневого нальоту по ній);  $M[a]$  – математичне сподівання відносної кількості уражених окремих цілей, які входять до складу групової цілі (за умови, що цілі не залишила вогневу позицію на протязі вогневого нальоту по ній). Воно буде залежати від точності стрільби, кількості залучаємих вогневих засобів і боєприпасів, могутності боєприпасів, розмірів цілі;  $P_c$  – ймовірність своєчасного вогню по цілі (ймовірність того, що цілі не залишила займану позицію до закінчення вогневого нальоту по ній). Вона залежить від ймовірності виявлення цілі за час її знаходження на позиції та ймовірності своєчасного виявлення цілі.

Ймовірність своєчасного вогню по цілі визначається [3] так: за умови що  $T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}} \leq t_{\min}$ :

$$P_c = 1 - \frac{1}{\Lambda T} \left( e^{\Lambda T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}} - 1} \right) \ln \frac{1 - e^{-\Lambda t_{\max}}}{1 - e^{-\Lambda t_{\min}}}; \quad (3)$$

за умови що  $t_{\min} \leq T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}} \leq t_{\max}$ :

$$P_c = \frac{1}{T} \left[ \left( t_{\max} - T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}} \right) - \Lambda^{-1} \left( e^{\Lambda T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}} - 1} \right) \times \right. \\ \left. \times \ln \left( 1 - e^{-\Lambda t_{\max}} \right) \right] / \left( 1 - e^{-\Lambda T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}}} \right), \quad (4)$$

де  $\Lambda$  – середня кількість виявлень цілі за одиницю часу (інтенсивність розвідки: висока інтенсивність  $\Lambda \geq 0,5$ ; середня інтенсивність  $\Lambda \leq 0,5$ , низька інтенсивність  $\Lambda \leq 0,05$ );  $T = t_{\max} - t_{\min}$  – різниця між максимальним та мінімальним часом перебування цілі на позиції (після її виявлення тим або іншим засобом розвідки);  $T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}}$  – часові витрати розвідувально-вогневої системи на вирішення завдання ураження високоманевреної цілі.

Очевидно, якщо прийняти  $t_{\max}$ ,  $t_{\min}$ ,  $\Lambda$  незмінними для певної цілі, вогонь по цілі буде своєчасним в тому разі, коли  $T_{\text{ВУ}}^{\text{PBC}}$  не буде перевищувати якогось допустимого значення. В протилежному випадку виконання вогневого завдання буде малоефективним, або взагалі недоцільним.

Виходячи з того, що час ведення вогню по цілі ( $t_{\text{вгн}}$ ) буде залежати від ТТХ артилерійської системи, призначеної кількості снарядів, польотного часу, та для окремо взятої цілі є величина стала, можна стверджувати, що своєчасність вогню по цілі буде залежати від часу реакції розвідувально-вогневої системи  $t_{\text{реакц}}^{\text{PBC}}$ , який не повинен перевищувати деякого допустимого значення.

Визначимо  $M[a]^*$  і  $P_c$  при ураженні взводів самохідних гармат, мінометів та РСЗВ підрозділами 152 мм СГ 2С19. Розрахунки проведемо для двох

варіантів: час реакції розвідувально-вогневої системи  $t_{\text{реакц}}^{\text{РВС}}$  складає 1,5 і 0,5 хвилин. При цьому зробимо припущення, що заходи підготовки стрільби виконані з дотриманням існуючих вимог повної підготовки установок для стрільби.

Умови, які враховувалися при проведенні розрахунків:

1. Стрільба настільна снарядами ОФ-45 на найвигідніших зарядах, ведеться на дальностях у відповідності з тактичними нормативами;

2. Кількість залучаємих підрозділів і витрата снарядів на гармату згідно Правил стрільби та управління вогнем артилерії для високоманеврених цілей;

3. Серединні помилки визначення установок в межах 0,7...0,9%  $D_{\text{стр}}$ , 0-03...0-05 в напрямку;

4. Розвідка ведеться з середньою інтенсивністю ( $\Lambda=0,5$ );

5. Час ведення вогню по цілі визначається з урахуванням як витрати снарядів і швидкострільності гармат (7 пострілів за хвилину), так і польотного часу снаряду до цілі у відповідності до дальності стрільби.

Результати розрахунків наведені в табл. 2

Таблиця 2

Ефективність та своєчасність ураження високоманеврених артилерійських підрозділів

Ціль	Д стр	Кіл-ть залуч. адн	Ціль виявлена за допомогою					
			ОР, ПР			РЛР, ЗР		
			$t_{\text{реакц}}^{\text{РВС}}$	$M[a]^*$	$P_c$	$t_{\text{реакц}}^{\text{РВС}}$	$M[a]^*$	$P_c$
Взвод 155 мм СГ М-109 А6	12000	2	1,5	0,22	0,7	1,5	0,05	0,16
			0,5	0,27	0,84	0,5	0,12	0,41
Взвод 155 мм СГ РзН2000	14000	2	1,5	0,00	0,02	1,5	0,00	0
			0,5	0,06	0,23	0,5	0,00	0
Взвод 240 мм РСЗВ MLRS	14000	2	1,5	0,23	0,6	1,5	0,01	0,03
			0,5	0,3	0,8	0,5	0,13	0,31
Взвод СМ М-106 А1, М-113 А1Г	8000	1	1,5	0,14	0,8	1,5	0,09	0,53
			0,5	0,16	0,9	0,5	0,12	0,76

## ВИСНОВОК

Результати аналізу даних, які наведені в таблиці 2 показують, що одним із шляхів підвищення ефективності вогневого ураження високоманеврених артилерійських підрозділів противника (окрім підвищен-

ня швидкострільності гармат і могутності боеприпасів) є зменшення часу реакції розвідувально-вогневої системи  $t_{\text{реакц}}^{\text{РВС}}$  з існуючих 3...5 хв до 0,5...1 хвилини. Це можливо досягти: максимальною автоматизацією процесів збору, обробки і передачі абонентам розвідувальних даних і вогневих завдань; глибокою інтеграцією засобів розвідки й ураження на основі швидкодіючих автоматизованих засобів управління; зменшенням часу наведення вогневих засобів в ціль; зменшенням кількості ланок управління в системі.

Важливим є забезпечення своєчасного виявлення і відстеження артилерійських підрозділів противника на маршрутах і в момент розгортання на позиціях. Це можливо вирішити шляхом широкого застосування безпілотних розвідувальних літальних апаратів. Окрім того, підвищення ефективності вогневого ураження високоманеврених артилерійських підрозділів (за умови зменшення  $t_{\text{реакц}}^{\text{РВС}}$ ) можливе шляхом підвищення точності визначення установок для стрільби. Для ураження підрозділів, оснащених найсучаснішими артилерійськими системами, час перебування яких на позиції не перевищує 3...4 хвилин (наприклад взвод 155 мм СГ РзН2000), необхідне застосування керованих та касетних боеприпасів.

## Список літератури

1. Правила стрільби і управління вогнем артилерії (група, дивізіон, батарея, взвод, гармата). – К.: ВАРТА, 2008. – 250 с.
2. Посібник по вивченню Правил стрільби і управління вогнем (група, дивізіон, батарея, взвод, гармата). – К.: ВАРТА, 2008. – 414 с.
3. Барковский А.Ф. Основы оценки эффективности и выработки рекомендаций по поражению целей огнем артиллерии: учебн. / А.Ф. Барковский. – С.-Пб.: МВАУ, 2000. – 309 с.
4. Аверьянов А.И. Теоретические основы управления огнем наземной артиллерии: учебн. / А.И. Аверьянов. – Л.: изд-во ВАА им. Калинина, 1978. – 454 с.

Надійшла до редколегії 24.12.2015

**Рецензент:** канд. техн. наук, доц. П.В. Полениця, Центральний науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України, філія, Суми.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕВОГО ПОРАЖЕНИЯ ВЫСОКОМАНЕВРЕННЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

И.В. Пасько, А.М.Мелешко

В статье рассматривается эффективность огневого поражения высокоманевренных взводов самоходных орудий, РСЗО и минометов огнем артиллерийских подразделений и перспективные пути ее повышения.

**Ключевые слова:** высокоманевренные цели, эффективность огневого поражения, оперативность огневого поражения, временные затраты разведывательно-огневой системы, время реакции разведывательно-огневой системы.

## IMPROVING THE EFFICIENCY OF FIRE HIGHLY MOBILE ARTILLERY UNITS

I.V. Pasko, A.M. Meleshko

The article examines the effectiveness of fire destruction of highly platoon of self-propelled guns, mortars and MLRS artillery fire departments and promising ways to improve it.

**Keywords:** highly maneuverable targets, the effectiveness of fire damage, fire damage efficiency, the time required reconnaissance and fire system, the response time reconnaissance and fire system.