

УДК 62.515



Ю.В. Щавінський

НАСВ, м. Львів, Україна, shchavinsky@inbox.ru

ВІДПРАЦЮВАННЯ АЛГОРИТМІВ РОЗРАХУНКУ ДАНИХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ ВЕЛИКОРОЗМІРНИХ ЦІЛЕЙ

В статті проведено аналіз ефективності стрільби артилерійських підрозділів. Визначено імовірну величину зниження ефективності при розташуванні об'єктів ураження в бойовому порядку під різним кутом до основного напрямку стрільби та неврахування цього кута при підготовці даних для стрільби на основі повної підготовки. Запропоновано удосконалений алгоритм розрахунку даних для стрільби. Надано рекомендації щодо створення перспективних комплексів засобів автоматизації управління вогнем і підрозділами артилерії, оснащених системою підтримки прийняття рішення.

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВОГНЕМ, АЛГОРИТМ РОЗРАХУНКУ, ЕФЕКТИВНІСТЬ СТРІЛЬБИ, КОМПЛЕКСИ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ, ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ

Вступ

В сучасних умовах роль артилерії в загальному вогневому ураженні противника постійно зростає. Застосування артилерійських підрозділів в основних видах бою, в специфічних діях, при проведенні антитерористичної операції (АТО) потребують прискіпливого розгляду питань ефективності їх застосування та дослідження шляхів її підвищення за рахунок точності та оперативності вогневого ураження.

Аналіз застосування артилерійських підрозділів у вогневому ураженні при проведенні АТО свідчить про нагальну потребу підвищення точності і оперативності вогню артилерійських підрозділів по цілях противника, що знаходяться на вогневих позиціях протягом короткого часу, а самі вогневі позиції часто розміщені поблизу населених пунктів. Відсутність автоматизованої системи управління вогнем (АСУВ) і підрозділами, уточнених алгоритмів розрахунку даних для стрільби та тривалий час проходження команд управління вогнем не дають змоги ефективно застосовувати артилерійські підрозділи для ураження об'єктів, здійснювати контрбатарейну боротьбу з артилерією противника.

1. Аналіз останніх досліджень та постановка задачі

Підвищенням ефективності стрільби артилерії займаються всі провідні країни світу, оснащуючи артилерійські підрозділи автоматизованими системами управління вогнем, які застосовують новітні розробки електронно-обчислювальної техніки для проведення розрахунків для стрільби.

На думку військових фахівців провідних країн світу під час здійснення широкомасштабних операцій оснащення артилерійських підрозділів АСУВ по ефективності рівнозначно застосуванню додаткових 2500 гармат [6]. Використання в сучасних АСУВ досягнень в галузі електроніки, створення ефективних алгоритмів та математичних моделей дають можливість в реальному масштабі часу під-

готувати і відкрити вогонь по цілях, через кілька секунд після їх виявлення.

Такими досягненнями володіють артилерійські підрозділи ЗС США, що оснащені АСУВ «TACFIRE» (Tactical Fire Direction System) [7], AFATDS (Advanced Field Artillery Tactical Data System) [8]; ЗС Німеччини, що оснащені АСУВ ADLER (Artillerie Daten Lage und Einsatz Rechnerverbund) [6]; ЗС Російської Федерації (РФ), які прийняли на озброєння АСУВ «Капустник-Б» з автоматизованою системою управління і наведенням «УСПЕХ» [10]. У ЗС Великобританії розроблена АСУВ «BATES», у Франції – «ATLAS».

На озброєнні артилерійських підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України (СВ ЗСУ) знаходяться застарілі комплекси автоматизованого управління вогнем (КАУВ) призначені для управління вогнем дивізіону (батареї) самохідної, причіпної ті реактивної артилерії, а також для підтримки безперервної взаємодії з механізованими та танковими підрозділами в бою.

За своїми можливостями комплекси автоматизованого управління вогнем СВ ЗСУ діляться на три групи; перша група – комплекси типу 1В12 (1В17); друга група – комплекси типу 1В12М (1В17-1); третя група – комплекси з поліпшеними характеристиками апаратури та приладів, а також поліпшеним математичним, інформаційним та програмним забезпеченням [1]. Але і таке поліпшене математичне інформаційне та програмне забезпечення уже застаріле і потребує удосконалення, а апаратна частина вітчизняних АСУВ потребує переоснащення та переведення на новітню і, бажано вітчизняну, елементну базу.

Тому в Україні продовжується робота над АСУВ «Оболонь-М», під керівництвом фахівців Національної Академії Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного удосконалюються алгоритми та математичні моделі комплексів засобів автоматизації (КЗА), що створюються вітчизняними підприємствами (ДП ЛНДРТІ, ДП

“Оризон-Навігація”, ТОВ “НВП “Ефір-С” та ін.) (рис. 1, 2, 3, 4) [9].

Таким чином, використовуючи останні досягнення в галузі електроніки та розробки алгоритмів розрахунків даних для стрільби можливо створити термінальні пристрої посадових осіб артилерійських підрозділів (рис. 2), які дають можливість практично без затрат часу розраховувати установки для стрільби для кожної гармати, розподіляючи їх точки прицілювання як по напрямку так і по дальності, що значно підвищує точність вогню артилерійського підрозділу.



Рис. 1. Автоматизований комплекс розвідки СН-4003 (зі складу КЗА) ДП “Оризон-Навігація”



Рис. 2. Термінал СН-3210 з установленим програмним забезпеченням (зі складу КЗА) ДП “Оризон-Навігація”



Рис. 3. Балістична станція, спряжена з автоматизованим формувачем установок для стрільби ТОВ “НВП “Ефір-С”

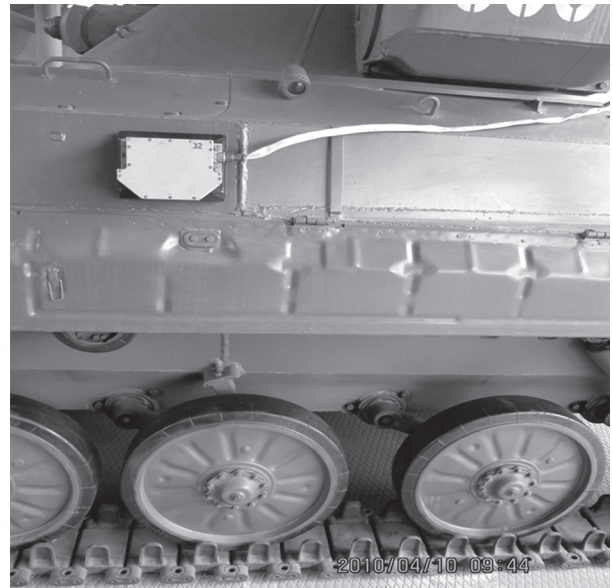


Рис. 4. Приймально-передавальний модуль радіолокаційного вимірювача параметрів руху на борту машини управління вогнем ТОВ “НВП “Ефір-С”

Постановка задачі. Враховуючи значне відставання вітчизняних АСУВ від аналогічних систем передових у військовому відношенні країн світу, визначення шляхів підвищення ефективності вогневого ураження цілей противника, що мають великі розміри та створення удосконаленого алгоритму розрахунку установок для стрільби, що дозволить підвищити ефективність вогневого ураження цілей, є актуальною задачею сьогодення.

2. Оцінка ефективності ураження великорозмірних цілей

Ефективність стрільби по окремій цілі характеризується імовірністю її ураження, яка зазвичай позначається P ; по груповій цілі – математичним сподіванням відносної кількості (або відсотка) уражених окремих цілей у складі даної групової цілі, яке, зазвичай, позначається $M[a]$. Імовірність ураження P і математичне очікування $M[a]$ називають показниками ефективності стрільби, а їх чисельні значення – рівнями показників ефективності стрільби [3].

Під час стрільби по груповій цілі, що має розміри за глибиною ($\Gamma_{\text{ц}}$) і фронтом ($\Phi_{\text{ц}}$), приймають, що в її межах окремі цілі розташовуються рівномірно. Тому вважають, що положення будь-якої окремої цілі відносно центру групової цілі характеризується законом рівної імовірності. В той же час розподіл центру розсіювання снарядів відносно центру групової цілі (якщо точка прицілювання співпадає з центром цілі) підлягає нормальному закону. Отже, положення центру розсіювання снарядів відносно будь-якої з окремих цілей, розташованих в межах групової цілі, визначається сумарним законом, який отримуємо в результаті складання (композиції) цих двох законів.

З достатньою для практики достовірністю отриманий сумарний закон в переважній більшос-

ті випадків виявляється близьким до нормального закону і тому для полегшення подальших розрахунків приймається за нормальний закон розподілу, що характеризується параметрами [2]:

$$E\delta'_0 = \sqrt{E\delta_0^2 + 0,038\Gamma_{\Pi}^2}; \quad (1)$$

$$E\eta'_0 = \sqrt{E\eta_0^2 + 0,038\Phi_{\Pi}^2}. \quad (2)$$

Враховуючи формули (1, 2) для надійного накриття цілі зоною розривів та з метою найбільшої ефективності стрільби по групових цілях, що мають великі розміри правила стрільби і управління вогнем реко-мендують приймати максимальні розміри неспостережених цілей для стрільби батареї та дивізіону (Φ_{Π} та Γ_{Π}) відповідно до табл. 1 [1].

Таблиця 1

Максимальні розміри неспостережених групових цілей

Підрозділи	Кількість гармат у батареях	Розміри цілі, м	
		фронт	глибина
Дивізіон	4...6	400	400
	8	500	400
Батарея	4...6	300	200
	8	400	200

Спостережні групові цілі залежно від їх характеру, важливості та обставин подавляють або знищують вогнем дивізіону або батареї, спосіб обстрілу цілі призначають, виходячи з її реальних розмірів, які теж не повинні перевищувати максимальних (табл. 1). Максимальні розміри групової цілі для артилерійського підрозділу визначаються, виходячи з вимоги про те, що під час стрільби на трьох установках прицілу і одній або двох установках кутотіра в їх межах ще зберігався приблизно рівномірний розподіл точок падіння снарядів. Тому різниці між максимальними розмірами групової спостережної і групової неспостереженої цілей немає [3].

При прийнятті таких розмірів стрільба буде найбільш ефективною – ціль буде повністю накриватися зоною розривів.

Визначаючи координати і розміри групової цілі, усі окремі цілі, що входять до її складу, описують прямокутником зі сторонами, які проходять через крайні окремі цілі, паралельно та перпендикулярно напрямку стрільби. За центр групової неспостереженої цілі приймають центр прямокутника (рис. 5) [3].

За центр спостереженої цілі приймають окрему ціль (місцевий предмет), розташовану поблизу центра цілі. На практиці розрахунок установок для стрільби здійснюється як за допомогою приладів управління вогнем [5], так і з використанням бортової електронно-обчислювальної машини (БЕОМ) командирської машини начальника штабу дивізіону (КМНШД) для одного або двох типів боєприпасів, які застосовуються в даному вогневому завданні. При цьому в комплексах командирських машин управління першої групи розрахунок установок для стрільби кожним боєприпасом і

передача результатів рішення в машину старшого офіцера батареї (МСОБ) здійснюються окремо для кожного боєприпасу, а в комплексах другої та третьої груп – одночасно для двох типів боєприпасів. Установки для стрільби, прийняті старшим офіцером батареї від начальника штабу дивізіону в комплексах першої та другої груп, уточнюються для кожної гармати шляхом введення індивідуальних поправок кожним командиром гармати в ручному режимі, на що витрачається значний час. В комплексах третьої групи установки для стрільби розраховуються на БЕОМ МСОБ для кожної гармати з урахуванням індивідуальних поправок, що зменшує час підготовки даних для стрільби [1].

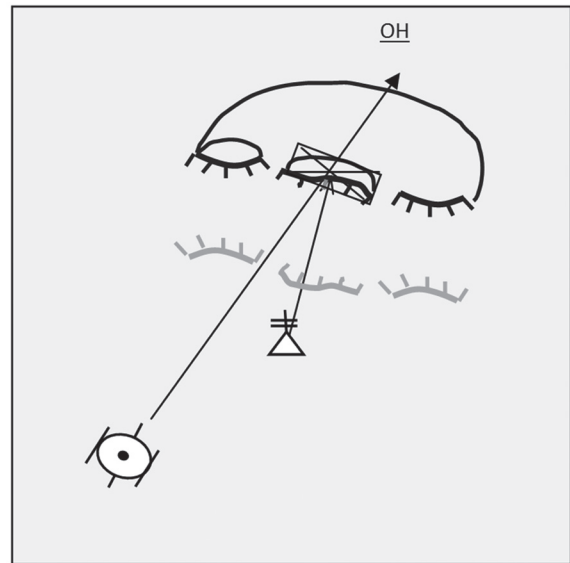


Рис. 5. Ураження групової цілі батареєю (300×200)

Згідно з правилами [1] дані для стрільби розраховують по центру цілі і вже потім призначають спосіб обстрілу всієї цілі, враховуючи її розміри, будуючи віяло на вогневій позиції по дійсному фронту цілі та призначаючи стрибок прицілу, не враховуючи при цьому її положення відносно основного напрямку стрільби. Таке вимушене спрощення було прийняте з причини відсутності в артилерійських підрозділах засобів автоматизації та необхідного алгоритму розрахунку даних для стрільби, відсутності засобів відображення інформації (команди) на кожній гарматі.

На практиці фронт цілі (одна сторона прямокутника) не завжди може бути перпендикулярна основному напрямку стрільби. Однак, відсутність алгоритму підтримки прийняття рішення командиром потребувала великої затрати часу на його прийняття, а необхідність пришвидшити готовність до відкриття вогню заставляла нехтувати оцінкою кута розташування цілі та його впливом на ефективність виконання завдання. Тому при великих кутах між лінією фронту цілі та основним напрямком стрільби (30 град. і більше) застарілі підходи до визначення установок для стрільби по цілі та наведення гармат призводили до того, що зоною розривів накривалася не вся ціль (рис. 6).

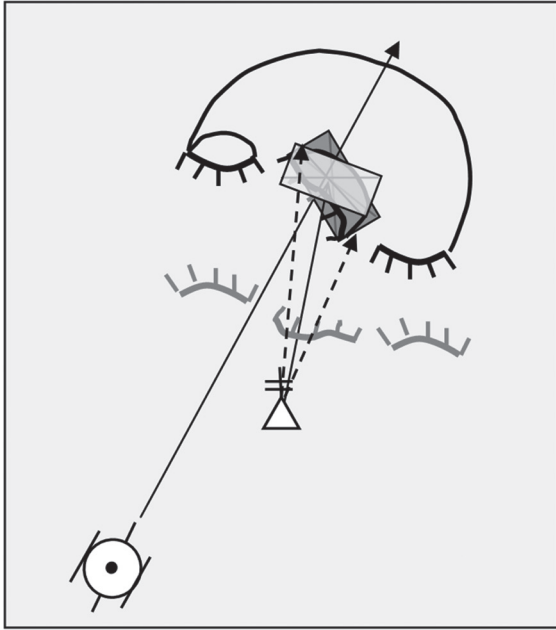


Рис. 6. Ураження групової цілі, розташованої під кутом до ОН стрільби

Як наслідок, такий підхід приводить до того, що частина групової великорозмірної цілі (частина одиночних цілей зі складу групової), що знаходиться за межами еліпса розсіювання розривів снарядів уражатись не буде (рис. 7).

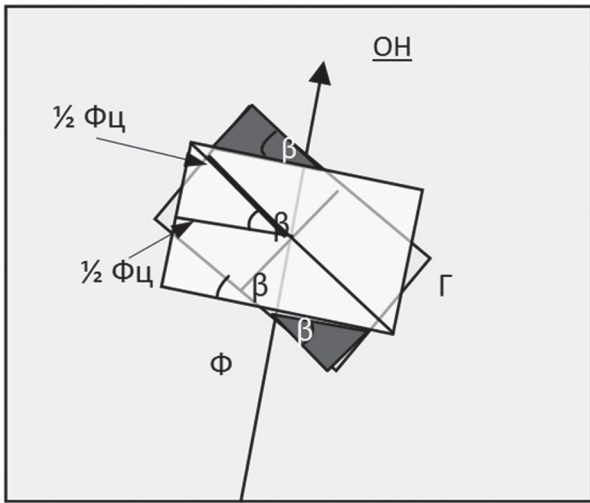


Рис. 7. Схема накриття цілі зоною розривів

Площу, що не уражається S_n , можна розрахувати за формулою площі прямокутного трикутника

$$S_n = \frac{1}{2}bc \cdot \sin\beta, \quad (3)$$

де S_n – площа трикутника, який не уражається; b – сторона трикутника ($=1/2 \Phi_c$); c – сторона трикутника ($=1/2 \Phi_c$); β – кут між лінією фронту цілі і перпендикуляром до основного напрямку стрільби.

Враховуючи, що при розташуванні цілі під кутом до основного напрямку стрільби таких трикутників два – формула (3) приймає вигляд

$$S_n = \frac{1}{4}\Phi_c^2 \sin\beta \quad (4)$$

Оцінки величини площі, що не уражається, за допомогою формули (4) при стрільбі по цілі розміром 300×200 , в залежності від кута відносно основного напрямку стрільби зведені в таблицю 2.

Таблиця 2

Розмір площі, що не уражається

Кут β (град)	Розмір площі S_n (м кв)	% від загальної площі (6 га)
5	1961	3
10	3907	7
15	5823	10
25	9508	16
30	11250	19
45	15909	27

За результатами розрахунків, що наведені в таблиці 2 та формули (4) видно, що величина площі, що не уражається при стрільбі, залежить від кута між лінією фронту та основним напрямком стрільби та величини фронту цілі і при збільшенні кута неперпендикулярності β до основного напрямку стрільби збільшується площа цілі, яка не накривається зоною розривів. Так при $\beta = 45$ ця площа досягає 1/4 всієї площі цілі.

Таким чином, якщо вважається, що ефективністю стрільби по групових цілях є математичне очікування $M[a]$ кількості уражених одиночних цілей із складу групової і ці цілі рівномірно розподілені по всій площі, то при неврахуванні кута повороту цілі в 45 відносно основного напрямку стрільби приведе до зниження ефективності стрільби на чверть (рис. 8).

Відсоток площі, що не уражається

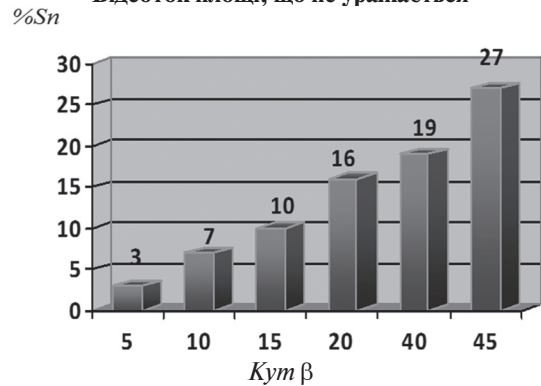


Рис. 8. Залежність площі, що не уражається від кута між лінією Φ_c та ОН

При плануванні вогневого ураження противника, особливо в наступі, неврахування розміщення групової цілі може привести до не ураження потрібної кількості одиночних цілей із складу групової.

В цьому випадку, якщо при стрільбі по опорному пункту завчасно підготовленої оборони противника не будуть уражені протитанкові та інші вогневі засоби, які складають основу вогневої потужності підрозділів, що обороняються, і повинні бути знищені до переходу наших військ в атаку, то загальновійськові підрозділи будуть нести значні втрати, що може привести до зриву наступу.

3. Розробка удосконаленого алгоритму

Розглянемо особливості ураження спостережних цілей до яких відносять такі цілі, що візуально спостерігаються з наземних пунктів в процесі всієї стрільби на ураження [3]. Подавлення цілі залежить не тільки від загальної кількості витрачених снарядів і нанесеного їй матеріального збитку, але також і від того, протягом якого часу цей збиток буде завданий. Втрати, понесені в дуже короткий термін, мають значно більшу морально-психологічну дію, ніж ті ж втрати, понесені протягом більш тривалого терміну. Тому стрільба на ураження спостережної окремої цілі повинна вестися з якомога високим темпом. Крім того, високий темп стрільби потрібний і для того, щоб, з одного боку, не дозволити живій силі противника вийти з-під обстрілу, а з іншого – забезпечити виконання вогневого завдання в найкоротший час. Тому, з метою підвищення ефективності ураження, установки для стрільби по цілях необхідно готувати на основі повної підготовки та якомога точніше визначити орієнтацію їх лінії фронту і глибини відносно основного напрямку стрільби.

Для знаходження кута лінії фронту способом вирішення зворотної геодезичної задачі необхідно мати координати флангів цілі. Їх практично без витрат часу можна отримати за допомогою розробленого ДП «ОРИЗОН-НАВИГАЦІЯ» приладу СН-4003 (рис. 1) [9], який в реальному масштабі часу дає розраховані прямокутні координати флангів цілі одразу після її засічки.

Згідно з пропонуємим алгоритмом, отримавши прямокутні координати флангів, розрахувавши їх більшу і меншу різницю (БРК, МРК), отримуємо за допомогою формули величину кута

$$\rho = \arctg\left(\frac{\text{МРК}}{\text{БРК}}\right), \quad (5)$$

де ρ – кут напроти меншої різниці координат, або румб.

Фронт цілі розрахуємо за допомогою формули

$$\Phi_{\text{Ц}} = \text{БРК} \cdot \text{сеср} \cdot \rho. \quad (6)$$

Розділивши величину фронту цілі на кількість гармат в батареї і призначивши кожній гарматі середину її ділянки для обстрілу визначимо координати точки прицілювання для кожної гармати

$$x_n = x_{\text{пр}} + \left(\frac{\Phi_{\text{Ц}}}{2n_{\text{гарм}}} + \frac{\Phi_{\text{Ц}}}{2n_{\text{гарм}}} \cdot (n-1)\right) \cos \alpha, \quad (7)$$

$$y_n = y_{\text{пр}} + \left(\frac{\Phi_{\text{Ц}}}{2n_{\text{гарм}}} + \frac{\Phi_{\text{Ц}}}{2n_{\text{гарм}}} \cdot (n-1)\right) \sin \alpha, \quad (8)$$

де x_n, y_n – координати точки прицілювання для будь-якої гармати в батареї; $x_{\text{пр}}, y_{\text{пр}}$ – координати правої границі цілі; $n_{\text{гарм}}$ – кількість гармат в батареї; n – номер гармати; α – дирекційний кут лінії фронту цілі, розрахований відносно румба та знаків меншої та більшої різниці координат флангів цілі.

Для решти батареї дивізіону при стрільбі внакладку розрахунки точок прицілювання прово-

дяться аналогічно. В результаті ціль накривається зоною розривів повністю, незалежно від розташування цілі відносно основного напрямку стрільби (рис. 9).

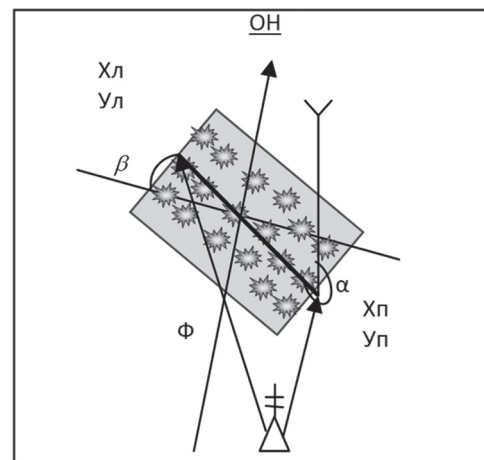


Рис. 9. Схема розрахунку точок прицілювання гармат з урахуванням кута β

Крім того, запропонований алгоритм включає також підтримку прийняття рішення командиром на виконання вогневих завдань, що дає змогу значно скоротити час підготовки, підвищивши тим самим оперативність застосування артилерійських підрозділів. В подальшому, при комутації приладу розвідки із засобами зв'язку можливе створення мобільного КАУВ для передових спостерігачів чи корегувальників артилерійського вогню.

4. Ефективність загороджувального вогню

Запропонований алгоритм доцільно застосовувати і при підготовці установок загороджувального вогню, який готують на одному або на кількох рубежах, що спостерігаються на ділянках місцевості з наземних спостережних пунктів. Загороджувальний вогонь може бути фронтальним або фланговим. Якщо кут між перпендикуляром до основного напрямку стрільби та рубежем загороджувального вогню складає менше 45° , вогонь вважають фланговим, якщо цей кут 45° та більше – фронтальним. Правила стрільби і управління вогнем рекомендують фланговий загороджувальний вогонь, кут розміщення якого відносно основного напрямку стрільби складає більше 45° , вести за віялом зосередженим, призначаючи установки прицілу повзводно з уступом, рівним половині ширини батареї ділянки, для чого вираховану установку прицілу, розраховану за центром ділянки, для першого взводу зменшують, а для другого – збільшують на $1/4$ ширини батареї ділянки [1].

При стрільбі по батареї ділянці загороджувального вогню 152 мм 2С3 на заряді 1 на дальності 7000 м (на більшу дальність стрільба по рубежу загороджувального вогню мало імовірна) снарядами ОФ-25 з підриивником РГМ-2 розсіювання буде мати характеристики по дальності $1Вд = 29$ м, по напрямку $1Вб = 2,5$ м. Половина еліпса роз-

сіювання, враховуючи зведенні характеристики при стрільбі батареї відносно центру розсіювання снарядів буде складати $4Вд = 125$ м, $4Вб = 13$ м (рис. 10).

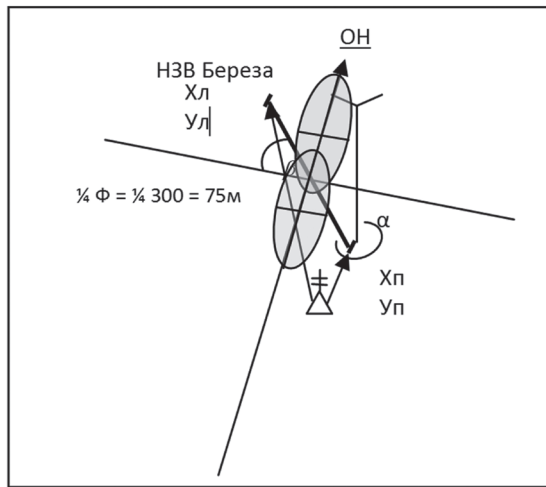


Рис. 10. Схема стрільби по батареїній ділянці НЗВ

Таким чином, при куті $45^\circ - 70^\circ$ теж спостерігається неповне накриття еліпсом розсіювання флангів флангового загороджувального вогню. Правила стрільби і управління вогнем надавали такі рекомендації, коли на вогневій позиції ще не було комплексів засобів автоматизації, установки для стрільби по рубежу загороджувального вогню готувались за допомогою приладу управління вогнем. Сучасний стан розвитку електронно-обчислювальної техніки дозволяє розраховувати дані для стрільби як по загороджувальному вогню, так і по групових цілях, що мають великі розміри по фронті і глибині, для кожної гармати окремо по їх точках прицілювання. При цьому враховується дійсне положення цілі і рубежу загороджувального вогню відносно основного напрямку стрільби.

Крім того, при застосуванні артилерійських підрозділів розсосереджено (при проведенні спеціальних дій в умовах антитерористичної операції, при більших інтервалах між гарматами, а також при діях артилерійських батарей повзводно і навіть погарматно) пропонується алгоритм забезпечує розрахунки даних для кожної гармати з визначенням для кожній з них своєї точки прицілювання (рис. 11).

Результати моделювання за розробленим алгоритмом показали можливість підвищення ефективності ураження групової цілі при різних положеннях її лінії фронту до основного напрямку стрільби до 20-25% (рис. 8). Разом з тим запропонований алгоритм розрахунку точок прицілювання для кожної гармати дає можливість розраховувати дані для стрільби кожної гармати, особливо при розсосередженому розташуванні гармат на вогневій позиції на великих інтервалах.

Напрямок подальших досліджень слід вважати зосередження зусиль на оптимізації і впровадженні у Збройні Сили України сучасних

комплексів засобів автоматизації управління артилерійським вогнем, що дозволяють реалізувати близькі до оптимальних алгоритми ураження цілей.

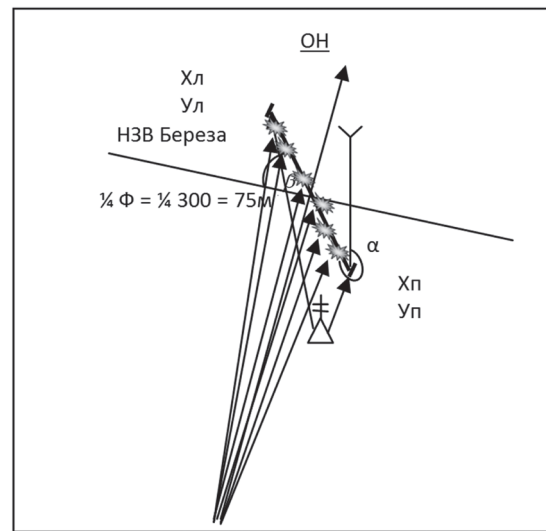


Рис. 11. Схема стрільби по батареїній ділянці НЗВ

Висновки

Неврахування розміщення групової цілі відносно основного напрямку стрільби при визначенні установок для стрільби на основі повної підготовки може призвести до значного зниження ефективності стрільби артилерійських підрозділів. І при значному куті лінії фронту цілі відносно основного напрямку стрільби може складати до 20-25%, не ураження одиночних цілей із складу групової і привести в окремих випадках до зриву виконання бойового завдання.

Розвиток інформаційних технологій та електронно-обчислювальної техніки, останні розробки вітчизняних підприємств оборонного відомства дають можливість створити більш ефективні алгоритми та відпрацювати математичні моделі розрахунків даних для стрільби. Такі математичні моделі з алгоритмом підтримки прийняття рішення, установлені на комплексах засобів автоматизації, будуть враховувати всі фактори, що впливають на точність та оперативність вогню артилерії. В якості апаратури термінальних пристроїв доцільно використовувати серійну апаратуру ДП «Оризон-Навігація»: СН-3210 з новою модифікацією блоку апаратури відображення і контролю та уніфіковані малогабаритні персональні комп'ютери «Карат» СН-4004. В подальшому, використання вітчизняних розробок КЗА в поєднанні з алгоритмами підтримки прийняття рішення дасть змогу створити інтелектуальну динамічну систему управління вогнем і артилерійськими підрозділами.

Список літератури: 1. Правила стрільби і управління вогнем наземної артилерії. Група, дивізіон, батарея, взвод, гармата. [Текст] Київ –2008. –304 с. 2. Стрельба и управление огнём наземной артиллерии. Учебник для высших артиллерийских командных училищ. [Текст]

Москва. Военное издательство -76. -540 с. **3.** Посібник по вивченню правил стрільби і управління вогнем наземної артилерії. Група, дивізіон, батарея, взвод, гармата. [Текст] Київ – 2008. **4.** Навчальний посібник з управління вогнем дивізіону. [Текст] Суми – 2003. – 68 с. **5.** Керівництво з бойової роботи вогневих підрозділів артилерії: Навчальний посібник. [Текст] СумДУ: Вид-во СумДУ, 2004. -267 с. **6.** [Електронний ресурс] – Режим доступу до джерела: <http://ru-artillery.livejournal.com/201348.html?thread=2036612&>. **7.** [Електронний ресурс] – Режим доступу до джерела: <http://bastion-karpenko.ru/kmpn>. **8.** [Електронний ресурс] – Режим доступу до джерела: <http://i-802620.html.ogotchenko.livejournal.com/>. **9.** [Електронний ресурс] – Режим доступу до джерела: <http://ogizon-navigation.ua/index.php?page=407&lang=1>. **10.** [Електронний ресурс] – Режим доступу до Джерела: <http://armsdata.net/russia/0170.html>

Надійшла до редколегії 3.06.2015

УДК 62.515

Разработка алгоритма расчета данных для повышения эффективности огневого поражения крупноразмерных целей / Ю.В. Щавинский // Бионика интеллекта: науч.-техн. журнал. – 2015. – № 2 (85). – С. 120–126.

Роль артиллерии и современный уровень развития информационных технологий даёт возможность учесть все варианты при выполнении применять подразделения в бою с большей эффективностью. Для этого, наряду

с отечественными разработками, нужны новые алгоритмы, которые способствуют полностью использовать потенциал артиллерийских подразделений в огневом поражении противника.

В статье приведён краткий анализ эффективности огневого поражения крупномасштабных целей и предложен алгоритм расчета данных при создании математической модели комплексов средств автоматизации и системы управления огнем и подразделениями артиллерии в будущем.

Ил. 11. Библиогр.: 10 назв.

UDC 62.515

Development of algorithms calculation data for improving the efficiency of fire large size goals / Y.V. Shchavinskiy // Bionics of Intelligence: Sci. Mag. – 2015. – № 2 (85). – P. 120–126.

The role of the artillery and the current level of development of information technology makes it possible to consider all the options when the unit used in combat with greater efficiency. To this end, in addition to domestic developments, we need new algo-rhythms that promote the full potential of artillery units to fire damage of the enemy. The article gives a brief analysis of the effectiveness of large-scale fire destruction goals and an algorithm for calculating the data to create a mathematical model of systems of automation and control systems with fire and artillery units in the future.

Fig. 11. Ref.: 10 items.