

УДК 355.4:623.46(075.8)

КП

№ держреєстрації 0116U006361

Інв. №

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
(СумДУ)

40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2, тел. (0542) 334108  
email: info@sci.sumdu.edu.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи,  
д-р.фіз.-мат.наук, професор

\_\_\_\_\_ А.М. Черноус

ЗВІТ  
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ  
АРТИЛЕРІЇ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ  
(остаточний)

Начальник НДЧ,  
канд.фіз.-мат.наук, снс

Д.І. Курбатов

Керівник НДР,  
професор каф. військової підготовки,  
канд.військ.наук, професор

П.Є. Трофименко

2018

Рукопис закінчений 26 грудня 2018 року

Результати цієї роботи розглянуті науковою радою СумДУ, протокол № 6  
від 27.12.2018 р.

## СПИСОК АВТОРІВ

Професор кафедри військової підготовки СумДУ, к.військ.н., професор (керівник)	26.12.2018.	П.Є.Трофименко (Вступ, реферат, висновки, редакція)
Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент	26.12.2018.	С.П. Латін (підрозділ 2.2)
Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент	26.12.2018.	Ю.І. Пушкарьов (підрозділ 1.4, 2.4, 3.4)
Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент	26.12.2018.	Л.С. Демидко (підрозділ 1.3, 2.3)
Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент	26.12.2018.	Г.В. Сорокоумов (підрозділ 1.1, 3.1)
Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ	26.12.2018.	В.В. Семененко (підрозділ 2.1)
Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ	26.12.2018.	О.В. Панченко (підрозділ 1.2)
Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ	26.12.2018.	В.М. Петренко (підрозділ 3.2)
Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ	26.12.2018	О.П. Мешков (підрозділ 3.3)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 102 с., 6 рис., 17 табл., 12 формул, 29 джерел.

Об'єктом дослідження є бойове застосування артилерії в антитерористичній операції.

Мета роботи – розробка рекомендацій щодо бойового застосування артилерії в антитерористичній операції.

Метод дослідження: аналітичне моделювання, об'єктно-орієнтоване програмування.

Результати і їх новизна: на першому етапі роботи проведено ґрунтовний аналіз чинників, що впливають на ефективність бойового застосування артилерії за такими напрямками: погляди командування армій провідних країн на ведення сучасних бойових дій у гірсько-лісистій місцевості; фактори, що впливають на бойовий рівень артилерійського озброєння; застосування артилерії на основі досвіду військових конфліктів на приморському напрямку.

На підставі проведеного аналізу встановлено негативні і позитивні чинники впливу на бойове застосування артилерії та запропоновані шляхи подальшого дослідження у другому розділі роботи.

Рекомендації по використанню результатів роботи: результати роботи можуть бути використані у бойовій підготовці артилерійських підрозділів, що приймають участь в антитерористичній операції.

Галузь застосування: артилерійські підрозділи Сухопутних військ.

Значимість роботи і висновки. Запропоновані у роботі рекомендації дозволяють зменшити час на підготовку до ведення вогню, підвищити точність і ефективність вогню артилерії.

**ВОГНЕВЕ УРАЖЕННЯ ПРОТИВНИКА, АТО, ДИВЕРСІЙНО-РОЗВІДУВАЛЬНІ ГРУПИ, ОБ'ЄКТ, ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БОЙОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ, БОЙОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ.**

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АСУ – автоматизована система управління

АТО – антитерористична операція

БП – бойовий потенціал

ВТЗ – високоточна зброя

ВУП – вогневе ураження противника

ДРГ – диверсійно-розвідувальна група

ДВЗ – десантно-висадочні засоби

ЗВП – закрита вогнева позиція

ЗТН – запасна точка наводки

ЗМУ – зброя масового ураження

КМУ – командирська машина управління (машина СОБ)

КП – командний пункт

КСП – командно-спостережний пункт

НЗФ – незаконні збройні формування

НТН – нічна точка наводки

ОН – основний напрямок

ПТРез – протитанковий резерв

ПУ – пункт управління

РСЗВ – реактивна система залпового вогню

САУ – самохідна артилерійська установка

СОБ – старший офіцер батареї

## ЗМІСТ

Реферат .....	3
Перелік умовних скорочень .....	4
Вступ .....	7
<b>1 АНАЛІЗ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ .....</b>	<b>9</b>
1.1 Аналіз бойового застосування артилерії на основі досвіду військових конфліктів на приморському напрямку .....	9
1.2 Аналіз вогневого ураження противника артилерією на основі досвіду військових конфліктів. ....	12
1.3 Аналіз факторів, що впливають на бойовий рівень артилерійського озброєння .....	20
1.4 Аналіз поглядів командування армій провідних країн на ведення сучасних бойових дій у гірсько-лісистій місцевості .....	26
<b>2 ОБГРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ. ....</b>	<b>35</b>
2.1 Обґрунтування рекомендацій щодо бойового застосування артилерії на приморському напрямку. ....	35
2.2 Обґрунтування рекомендацій щодо вогневого ураження противника артилерією. ....	46
2.3 Порівняння бойових можливостей вітчизняного артилерійського озброєння із зарубіжними системами передових країн світу. ....	53
2.4 Обґрунтування рекомендацій бойового застосування артилерії під час оборони в умовах гірсько-ліистої місцевості. ....	60
<b>3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ В ЗОНІ АТО. ....</b>	<b>69</b>
3.1 Рекомендації щодо бойового застосування артилерії на приморському напрямку. ....	69
3.2 Рекомендації щодо вогневого ураження противника артилерією. ...	78

3.3 Рекомендації щодо підвищення бойового рівня вітчизняного артилерійського озброєння. . . . .	82
3.4 Рекомендації щодо бойового застосування артилерії під час оборони в умовах гірсько-лісної місцевості. . . . .	88
ВИСНОВКИ . . . . .	97
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ . . . . .	99

## ВСТУП

Вивчення матеріалів щодо аналізу бойових дій у зоні АТО проти терористичних бандформувань, показує, що найбільш дієвим та ефективним вогневим засобом для їх ураження є артилерія. Так було у Другій світовій війні, так сталося й наразі, коли вона, маючи значну далекобійність, могутній і точний вогонь, здатність до широкого маневру і швидкого зосередження (розосередження) вогню, залишається головним засобом вогневого ураження противника та забезпечення успішних дій загальновійськових підрозділів у бою.

Не дивлячись на те, що останнім часом керівництвом держави вживаються заходи щодо поліпшення всебічного забезпечення потреб Збройних Сил України, все ж таки на окремих напрямках відчувається відсутність зрушень на краще. Особливо це стосується систем артилерійського озброєння, зокрема самохідних артилерійських систем. Намагання провести модернізацію існуючих САУ на сьогодні втратило актуальність через те, що артилерійська частина морально застаріла.

До цього ж слід зауважити, що вивчення досвіду війни на сході України висвітлило ряд негараздів, що є, на великий жаль, у практиці бойового застосування артилерії, а саме: значні затрати часу на розгортання вогневих підрозділів у бойовий порядок і підготовку точного вогню, недостатня кількість систем з дальністю стрільби понад 30 км, застарілі комплекси АСУ, недостатні знання про місцевість та її вплив на тактику дій артилерії й ін.

Необхідно негайно вирішувати першочергові завдання з модернізації ракетно-артилерійського озброєння, оснащення його новітнім обладнанням і програмним забезпеченням. Поряд із технічним переозброєнням необхідно продовжувати процес оптимізації організаційно – штатних структур частин і підрозділів та подальшого розвитку тактики артилерії – теорії і практики її застосування у різних умовах бойової обстановки, зокрема у локальних війнах і збройних конфліктах.

# 1 АНАЛІЗ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ НА ОСНОВІ ДОСВІДУ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ

## 1.1 Аналіз бойового застосування артилерії на основі досвіду військових конфліктів на приморському напрямку

Бойове застосування артилерії під час оборони морського узбережжя неможливе без тісної взаємодії із з'єднаннями (частинами, підрозділами) інших родів військ, спеціальних військ, авіацією, а на морському напрямку – з ВМС (Військово-морськими силами). Виходячи з цього визначення маємо підставу стверджувати: бойове застосування артилерії безпосередньо пов'язане з видом бою і способами його ведення загальновійськовими частинами (підрозділами). Особливості ведення механізованими підрозділами оборони морського узбережжя є підґрунтям для дослідження особливостей бойового застосування артилерії у цих умовах.

Система вогню артилерії повинна забезпечувати безперервність вогневого ураження, ефективну вогневу підтримку частин (підрозділів), що обороняються, нанесення противнику максимальних втрат, сковування його дій. Вона повинна будуватися так, щоб наносити ураження противнику на максимально можливому віддаленні від переднього краю оборони, посилювати вогневий вплив по ньому у вигідному для оборони напрямку, забезпечувати підтримку контратак своїх частин і підрозділів.

Артилерія, що бере участь у ВУП, виконує тактичні завдання, під якими розуміються завдання, що вирішуються артилерійськими частинами (підрозділами, групами) у загальновійськовому бою. Вони полягають у сукупності вогневих завдань, що виконує артилерія при підтримці дій загальновійськових частин (підрозділів) на будь-якому етапі бою з метою заборони певних дій противника.

Під час відбиття морського десанту противника, вогневе ураження здійснюється за такими періодами [1] :



1. Вогнева підготовка відбиття висадки десанту противника. Об'єктами ураження будуть десантно-висадочні кораблі у внутрішньому районі стоянки та маневрування і в районі формування хвиль десанту. Як правило, ураження будуть здійснювати ракетні частини і реактивна артилерія.

2. Вогнева підтримка військ що обороняються. Об'єктами ураження будуть плаваючі танки та БТР (БМП) противника, які висуваються до берега, а також десантно-висадочні засоби з живою силою та вогневими засобами, сили і засоби десанту противника, які висаджуються і висадились на узбережжя. Ураження будуть здійснювати всі артилерійські засоби.

3. Ураження противника при проведенні контратак, а також при локалізації району висадки і заборону евакуації сил десанту при невдалій висадці.

Планування бойового застосування артилерії, за існуючими поглядами, рекомендується здійснювати як централізовано у всій смузі оборони механізованої бригади, для рішення завдань в інтересах бою у цілому, так і децентралізовано у батальйонах, в інтересах виконання окремих тактичних завдань.

Бойові дії артилерії плануються по варіантах на підставі передбачуваних ймовірних дій противника, а маневр – у відповідності з передбачуваними діями своїх військ з визначенням маршрутів (напрямоків) і послідовності переміщення.

Зосередження артилерії на вибраних напрямках (або підготовлений маневр на них), її глибоке ешелонування, значно підвищують живучість і стійкість угруповання артилерії і в цілому оборони, забезпечують гнучкість маневру і його своєчасність. Одним з важливих факторів ведення оборони морського узбережжя є забезпечення свободи маневру артилерійських підрозділів.

Широке застосування можуть знайти різноманітні способи введення противника в оману відносно угруповання артилерії (хибні ВП; дії самохідних гармат, що кочують, взводів і навіть батарей).

Більша частина артилерії додається (призначається для підтримки) батальйонам першого ешелону. При такому підході, треба прагнути до того, щоб у разі необхідності у короткі терміни можна було зосереджувати зусилля артилерії по ВУП на тому чи іншому напрямку. Це необхідно мати на увазі признача-

ючи райони ВП. Для кожного підрозділу готується декілька районів тимчасових ВП, котрі вони займають для ведення вогню залежно від обстановки і напрямків дій противника.

У ході ведення оборони морського узбережжя, артилерія, яка бере участь у ВУП, може виконувати всі вогневі завдання (уражати цілі), що визначені. Важливість об'єктів ураження при вирішенні окремих тактичних завдань не є однаковою. Так, при висуванні противника, основними об'єктами ураження будуть кораблі вогневої підтримки, які беруть участь у вогневій підготовці; у ході відбиття десанту батальйонами першого ешелону – ДВЗ, танки, БТР (БМП), які плавають. Тому, очевидно, черговість ураження об'єктів буде залежати від того, наскільки ті чи інші з них впливають на виконання конкретних тактичних завдань загальновійськовими підрозділами.

Для визначення можливого обсягу вогневих завдань артилерії у ході ведення загальновійськовими підрозділами оборони морського узбережжя, проведені відповідні розрахунки. При цьому враховувалось:

1. Кількість підрозділів імовірного противника.
2. Ешелонування підрозділів евентуального противника у наступаючому угрупованні згідно з декількома варіантами.

Планування маневру артилерії під час оборони морського узбережжя необхідно здійснювати одночасно із створенням системи вогню, оскільки у ході її уточнення будуть уточнюватися і райони ВП, які забезпечують вигідні умови виконання вогневих завдань.

Ураження противника на десантно-небезпечних ділянках буде здійснюватися артилерійськими групами (окремими дивізіонами, батареями), до складу яких можуть призначатись дивізіони самохідної артилерії 152мм СГ 2С3 і 122мм СГ 2С1, реактивної артилерії БМ-21 "Град" й ін. Артилерія, яка виконує завдання в інтересах загальновійськових підрозділів, це артилерійські дивізіони (1-2) на етапі відбиття висадки десанту, крім задач, які виконуються із закритих вогневих позицій, можуть залучатися до ураження ДВЗ стрільбою прямою (напівпрямою) наводкою, а реактивні батареї (1-2) "Ураган" ("Град") залучатися до

виконання спеціальних завдань і боротьби з повітряним десантом, що висадився. Мінометні підрозділи залишаються в безпосередньому підпорядкуванні командирів батальйонів.

Протитанковий резерв складається із штатних протитанкових підрозділів і залучається до знищення броньованих засобів противника, що висадились на берег. Також ПТРез може залучатись до ураження ДВЗ противника при їх висуванні до зрізу води.

Вогневе ураження десанту артилерія здійснює сумісно з авіацією і силами флоту, на долю яких, як показує досвід бойових дій, навчань і досліджень [2], приходить до 20-30% десантних та інших кораблів із складу бригади морської піхоти, що уражаються. Тому питання вибору показників ефективності, підвищення ефективності виконання вогневих завдань артилерією, визначення дольової участі і розподілу ресурсу різнорідних сил і засобів при плануванні вогневого ураження є актуальним і є предметом подальшого дослідження.

Проблемним питанням при плануванні вогневого ураження противника є розподіл засобів ураження і їх вогневих можливостей по завданнях оборонного бою.

Аналіз [3], показує, що система вогню артилерії повинна забезпечувати ураження противника у районах формування хвиль, при підході до берега, на можливих ділянках десантування і на березі. Особлива увага повинна приділятися організації флангового і перехресного вогню засобів виділених для стрільби прямою наводкою, які забезпечують надійне ураження противника при підході на воді і під час виходу на берег.

На ділянках, зручних для десантування, виділяють більшу кількість протитанкових засобів. Крім цього, на ці напрямки готують маневр протитанкового резерву.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що бойовим діям артилерії притаманні особливості, які визначаються завданнями і порядком їх виконання загальновійськовими підрозділами під час оборони морського узбережжя. До основних з них можна віднести:

1. Особливості в організації системи вогню артилерії під час оборони морського узбережжя.
2. Ряд специфічних завдань, що вирішуються артилерією.

## **1.2 Аналіз вогневого ураження противника артилерією на основі досвіду військових конфліктів**

Досвід бойового застосування артилерії показав, що для її ефективного застосування доцільно створювати угруповання артилерії, що входить до складу загальновійськових з'єднань, частин та підрозділів тих, що діють на певному напрямку, відповідно до завдань, які ними виконуються.

Для вирішення завдань вогневої підтримки підрозділів з охорони важливих об'єктів, комунікацій артилерія розташовувалася на вогневих позиціях уздовж оборонних позицій охорони. Таке розташування вогневих позицій дозволяло підтримувати взаємну вогневу підтримку між артилерійськими підрозділами, що розташовувалися один від одного на відстані 10-15 кілометрів.

Під час вогневого ураження противника при проведенні стабілізаційних, специфічних дій військ спеціальной та миротворчій операціям артилерії будуть притаманними завдання з ураження диверсійно-розвідувальних сил (НЗФ), передових, розвідувальних підрозділів противника. При цьому артилерія вирішує завдання, які суттєво відрізняються від завдань, що вирішуються в класичних умовах [4].

Основними об'єктами ураження можуть бути: опорні пункти та вузли опору; базові табори бойовиків; пункти управління; гармати, міномети, бойові машини, танки на відкритих позиціях; скупчення транспорту та колони різноманітного складу; групи піхоти; райони зосередження бойовиків.

Особливістю управління вогнем артилерії при веденні бойових дій у локальній війні (збройному конфлікті) є необхідність дотримання норм міжнарод-

дного гуманітарного права, тому артилерійські командири (начальники) повинні враховувати ряд вимог.

Так, оцінюючи умови виконання вогневих завдань, артилерійський командир, крім загальних відомостей, повинен визначити: частини (групи, підрозділи), які можуть бути залучені до виконання вогневих завдань із завданням найменшої шкоди цивільному населенню й об'єктам; наявність у частинах (групах, підрозділах) високоточних або інших боєприпасів, що дозволяють виконувати вогневі завдання з найменшим негативним впливом на цивільне населення, об'єкти та навколишнє середовище.

Під час прийняття рішення слід обирати такий спосіб виконання вогневого завдання, якій найменше зашкодить цивільному населенню, об'єктам і навколишньому середовищу.

Під час визначення очікуваного ступеня ураження цілі слід враховувати очікувані втрати цивільного населення і пошкодження об'єктів.

Під час визначення часу відкриття (готовності) і припинення вогню враховують місце розташування та характер діяльності (можливе входження у зону вогневого впливу) цивільного населення та об'єктів.

В умовах, коли вогонь артилерії може завдати шкоди цивільному населенню і об'єктам, для заборони противнику спостереження і ведення прицільного вогню доцільно широко застосовувати задимлення та засліплення вогневих засобів противника (особливо протитанкових), його командних і спостережних пунктів (постів), за сприятливих метеорологічних умов разом з осколково-фугасними снарядами використовувати димові снаряди.

Під час контролю виконання вогневого завдання артилерійські командири (начальники) повинні контролювати виконання заходів безпеки відповідно до вимог Правил стрільби й управління вогнем, таблиць стрільби та норм гуманітарного права.

Спосіб визначення установок для стрільби обирають відповідно до умов обстановки. Однак основним способом визначення установок для стрільби для виконання завдань артилерії під час ведення бойових дій у локальних війнах

(збройних конфліктах) є повна підготовка, яка забезпечує відкриття вогню на ураження цілі в найкоротший час з високою точністю.

Характер ведення бойових дій у локальних війнах (збройних конфліктах) суттєво впливає на зміст та порядок управління вогнем артилерії.

Командири дивізіонів та батарей, які додаються або призначені для підтримки батальйонів і рот, самостійні КСП не обладнують, а розташовуються сумісно з командирами батальйонів і рот.

При централізованому управлінні артилерією в складі угруповання командири дивізіонів і батарей можуть виконувати свої обов'язки на вогневій позиції.

Основним способом визначення установок для стрільби як по спостережених, так і по неспостережених цілях є повна підготовка. Вона забезпечує швидкість і раптовість відкриття вогню на ураження, її застосування не залежить від погодних умов і умов видимості.

Бойові дії при тісному стиканні протидіючих сторін вимагають ведення стрільби по цілях, розташованих у безпосередній близькості від своїх військ. Пристрілювання цілі проводять по вимірних відхиленнях або по спостереженню знаків розривів. По вимірних відхиленнях пристрілювання проводять, як правило, за допомогою далекоміра, секундоміра.

Для забезпечення раптовості відкриття вогню, а також у випадку, коли спостереження розривів у районі цілі ускладнене, вели пристрілювання не самої цілі, а будь-якого місцевого предмета на віддаленні від цілі (300-500 м) і зразу ж після закінчення пристрілювання переносили вогонь на ціль.

При проведенні пристрілювання із спостереження знаків розривів у випадку захоплення цілі у вилку інколи доцільно не здійснювати її половинення, а призначити будь-який інший приціл, який забезпечує найбільше наближення середньої траєкторії до цілі або значне звуження вилки. У ході пристрілювання цілі в залежності від умов обстановки і результатів спостереження розривів можливий перехід від одного способу пристрілювання до іншого.

При пристрілюванні цілей в населених пунктах, при відсутності приладів або неможливості їх використання положення розривів може бути визначене з допомогою плану міста в прямокутних координатах або по сторонах світу (по осях прямокутних координат).

В окремих випадках пристрілювання за допомогою спряженого спостереження можуть здійснити два корегувальники, які мають біноклі.

Швидкі і часті зміни обстановки, відсутність суцільної лінії фронту, включення коректувальників до складу підрозділів, які діють в тилу противника, можуть викликати необхідність застосування способу пристрілювання “на себе” – при розташуванні цілі між спостережним пунктом і вогневою позицією. На корегувальника, висланого на передовий спостережний пункт або в тил противника, покладається цілевказання та спостереження розривів при стрільбі [4].

Якщо відомі хоча б приблизні координати спостережного пункту, то корегувальник вказує ціль, для чого передає кут між ціллю та орієнтиром (контурною точкою) зі свого СП і дальність спостереження. Пристрілювання ведуть за спостереженням знаків розривів по загальних правилах, але з урахуванням ряду особливостей.

Управління вогнем артилерії в ході бойових дій здійснюється децентралізовано загальновійськовими командирами. Однак, в потребі передбачається можливість централізації управління вогнем.

Управління вогнем артилерійських підрозділів здійснюється командирами батальйонів (рот) в інтересах яких вони діють. Характер дій при проведенні стабілізаційних, специфічних дій військ, спеціальної та миротворчої операцій суттєво впливає на зміст та порядок управління вогнем артилерії. У зв'язку з тим, що частина особового складу постійно виділяється для охорони елементів бойового порядку і в склад артилерійських груп, які залучаються для корегування вогню, виникає необхідність в перерозподілу функціональних обов'язків посадових осіб підрозділів. Командири дивізіонів та батарей, які додаються або призначені для підтримки батальйонів і рот, самостійних командно-

спостережних пунктів не обладнують, а розташуються сумісно з командирами батальйонів (рот) або тактичних груп на їх основі. При централізованому управлінні артилерією в складі угруповання командири дивізіонів і батарей можуть виконувати свої обов'язки на вогневій позиції.

Використання протитанкових підрозділів при незначній кількості броньованих об'єктів та іншої техніки у противника недоцільно. Пропонується додавати загальновійськовим підрозділам протитанкові взводи і розрахунки. Управління протитанковими підрозділами здійснювати через загальновійськових командирів.

Виконання вогневих завдань прямою та напівпрямою наводкою дозволяє: забезпечити своєчасне відкриття вогню та ураження високоманеврених і інших цілей з мінімальною витратою снарядів; скоротити обсяг заходів з підготовки стрільби і управління вогнем (немає необхідності у виконанні значного обсягу завдань підготовки стрільби і управління вогнем: здійснювати топогеодезичну прив'язку, визначати координати цілей та поправки на відхилення умов стрільби від табличних); прискорити визначення коректур під час пристрілювання та стрільби на ураження цілей; суттєво спростити управління вогнем і виключити електронну протидію противника системам управління вогнем за рахунок того, що командири дивізіонів і батарей будуть знаходитись на вогневій позиції.

Практика виконання вогневих завдань прямою та напівпрямою наводкою показує, що ураження цілей в умовах, що розглядаються, дозволяє скоротити витрату снарядів, час на пристрілювання та ураження цілей у порівнянні зі стрільбою із закритих вогневих позицій в 1,5-2 рази. Однак стрільба прямою і напівпрямою наводкою здійснюється з відкритих вогневих позицій, зайняття яких пов'язано з ризиком того, що противник може легко розвідати місця розташування гармат наших артилерійських підрозділів, виділених для ураження цілей стрільбою прямою та напівпрямою наводкою, і завдати їм ураження ще до початку або безпосередньо в ході ведення вогню. Тому вогневі завдання стрільбою прямою та напівпрямою наводкою виконуються з обмеженням по часу і, як правило, підрозділами самохідної артилерії.



Стрільбою із закритих вогневих позиції артилерія може виконувати наступні завдання:

вогневе забезпечення вводу військ у район конфлікту або висування в район бойових дій;

вогневе окаймлення базових районів (позицій), які займають наші війська, а також застав, блокпостів, варт, які призначені для охорони військових, важливих промислових об'єктів;

вогнева підготовка та підтримка дій військ під час оволодіння районами або населеними пунктами, які знаходяться під контролем противника;

вогнева підготовка та підтримка дій військ під час проведення зачищення;

вогневе блокування районів, які займаються незаконними збройними формуваннями;

вогневе прочісування районів, які розташовані у важкодоступній і закритій місцевості;

контргарматна або контрвогнева боротьба;

вогневий морально-психологічний вплив на живу силу противника;

світлове забезпечення бойових дій військ і стрільби артилерії;

дистанційне мінування місцевості;

розповсюдження агітаційного матеріалу.

Для виконання завдань, які вказані, артилерія широко застосовує відомі види вогню: вогонь по окремій цілі; зосередженій вогонь; загороджувальний вогонь; послідовне зосередження вогню.

Під час вогневого ураження диверсійно-розвідувальних сил (НЗФ), передових, розвідувальних підрозділів противника артилерійський дивізіон (батарея) може застосовувати такі способи вогневого ураження або брати у них участь: вогневий коридор; вогневий мішок; вогневі лещата; вогневе прочісування; вогневе блокування; вогнева засідка; вогневе окаймлення.

Досвід бойових дій показує, що ступінь і тривалість морального впливу артилерійського вогню на живу силу противника залежать від широкого спектра причин, а саме: кількості понесених втрат, загального стану противника, йо-

го стійкості та обстріляності, тривалості та інтенсивності бою, особистого прикладу командирів, стійкості системи управління, порядку ведення вогню тощо. Все це необхідно брати до уваги при постановці вогневих завдань та управлінні вогнем артилерійських підрозділів при їх виконанні в різні періоди бойових дій.

Якщо оволодіння районом (об'єктом), займаним противником, в даний момент неможливе або недоцільне, а необхідно лише перешкодити веденню вогню, проведення ним будь-яких робіт або здійснити заборону маневру, тобто порушити боєздатність цілі на короткий час, вогневе завдання може бути виконане одною або декількома серіями швидкого вогню (методичного вогню). При цьому користь роботи батареї буде вимірюватись не втратами, які вона завдасть противнику, а втратами, від яких вона оберігає свої війська. В подібних випадках досить ефективним може стати застосування димових мін для постановки димових завіс та задимлення (осліплення) вогневих засобів противника.

При підготовці бойових дій в населеному пункті на передбачуваних маршрутах руху підрозділів, по кутових будинках на перехрестях, висотних будівлях готують зосереджений вогонь. При веденні бою в середині населеного пункту, перед атакою тої чи іншої споруди або будинку, зосередженим вогнем знищується жива сила і вогневі засоби противника як в атакованій споруді, так і в сусідніх з нею будинках.

Управління вогнем в цих ситуаціях буде здійснюватися з невеликими особливостями відносно правил ведення існуючих супроводжувальних, загороджувальних та інших вогнів.

Нерухомі наземні цілі уражають за загальними правилами. Залежно від характеру і розмірів цілі до стрільби залучають дивізіон (батарею, взвод).

Для ураження неброньованих спостережних окремих цілей залучають батарею, взвод або гармату. Стрільбу ведуть серіями швидкого вогню до виконання вогневого завдання.

Для боротьби з кочівними вогневими засобами (гарматами, мінометами, танками, ЗКР і т.п.) ведуть облік їх вогневої діяльності. При встановленні періодичності дій цих засобів призначають випереджувальні вогневі нальоти по мі-

сцях їх можливого знаходження. До стрільби залучають від однієї до трьох батарей. При самостійній стрільбі батарея веде вогонь на трьох установках прицілу із стрибком, що дорівнює  $1/3 G_{ц}$ , і одній установці кутоміра з віялом за шириною цілі. При стрільбі дивізіоном вогонь ведуть батареями шкалою, величина якої дорівнює  $1/3 G_{ц}$ .

Ціль уражають серіями швидкого вогню (при стрільбі дивізіоном – 2 снаряди на гармату-установку).

Живу силу, вогневі засоби і бойову техніку у кам'яних, цегляних будівлях і бетонних спорудах уражають високоточними боеприпасами, ПТКР або стрільбою прямою наводкою із гармат.

При розосереджуванні живої сили і вогневих засобів по всій будівлі (споруді) стрільбу ведуть на її руйнування. До стрільби залучають батарею, взвод або гармату.

Руйнування будівель і бетонних споруд ведуть стрільбою прямою наводкою, а якщо це неможливо – із закритих вогневих позицій. Залежно від умов обстановки до стрільби залучають батарею, взвод чи гармату калібру 122 мм і більше. Вогонь ведуть бетонобійними, осколково-фугасними снарядами з ударним підривноком до виконання вогневого завдання. При стрільбі прямою наводкою вогонь ведуть по нижніх поверхах будівель (споруд) з розрахунком отримати влучення у міжвіконний простінок або в міжповерхове перекриття.

Стрільбу ведуть на найбільшому заряді, призначаючи для осколково-фугасного снаряда установку підричника на фугасну або сповільнену дію.

### **1.3 Аналіз факторів, що впливають на бойовий рівень артилерійського озброєння**

У науковій літературі та у бойових документах зустрічається таке поняття, як бойова ефективність. Під бойовою ефективністю у загальному вигляді розуміють характеристику ступеня пристосованості бойового засобу до виконання бойових завдань [5].

Вочевидь, що бойова ефективність засобу ураження залежить головним чином від його тактико-технічних характеристик та ступеня майстерності військового керівника у прийнятті відповідного рішення і вміння втілити його у життя, а також від ступеня протидії противника та повного забезпечення бойового підрозділу усім необхідним, її ще ідентифікують з бойовим потенціалом. Бойовий потенціал розділяють на БП окремого бойового засобу, що ним реалізується, а також існує поняття БП окремого підрозділу у конкретних умовах обстановки за певний час. Наряду з тим існує таке поняття як бойові можливості. Поняття бойової ефективності, бойового потенціалу і бойових можливостей застосовують, як до одиночних бойових засобів, так і до бойових засобів підрозділу в цілому.

У [6] автори пропонують провести аналогію між бойовим потенціалом і бойовою ефективністю зразка озброєння через його ТТХ. За пропозицією авторів бойовий потенціал зразка озброєння – інтегральний показник, який характеризує максимальну сукупність завдань, що виконується даним зразком за цільовим призначенням при реалізації граничних ТТХ за характерний час функціонування у середніх (типових) розрахункових умовах. Також наводиться визначення бойового потенціалу підрозділу, як інтегральний показник, який характеризує обсяг завдань, які може виконати підрозділ за час функціонування у середніх (типових) розрахункових умовах.

Пропонується проаналізувати бойові можливості конкретного бойового засобу, зокрема конкретної артилерійської системи з використанням метода експертних оцінок [7] і охарактеризувати бойові можливості конкретної артилерійської системи (виду озброєння) через коефіцієнт бойового рівня ( $K_{бр.}$ ). Таким чином за спрощеною методикою можна проаналізувати залежність бойового рівня артилерійського озброєння від його тактико-технічних характеристик (ТТХ) і на основі аналізу отриманих результатів намітити шляхи удосконалення кожної артилерійської системи.

Отже пропонується провести порівняльний аналіз вітчизняного артилерійського озброєння з аналогічним закордонним. На основі цього співставити

результати порівнянь, виявити слабкі місця у стані сучасного вітчизняного артилерійського озброєння, на основі цього намітити напрямки його удосконалення.

Проведемо аналіз чотирьох груп артилерійського озброєння, яке застосовувалося і застосовується у зоні проведення АТО, а також сучасного стану артилерійських боєприпасів і системи управління. До артилерійського озброєння, що підлягає аналізу відносяться: реактивна система залпового вогню малого калібру (РСЗВ БМ-21 «Град»); самохідна артилерійська установка 152 мм калібру (2С3М); протитанковий комплекс «Стугна»; міномет 120 мм калібру 2С12 «Сані».

Скористаємося даними наведеними у табл. 1.1- 1.4 в яких разом з ТТХ вітчизняних артилерійських систем наведені ТТХ зарубіжних аналогів провідних країн світу. Шляхом співставлення показників ТТХ того чи іншого зразка можна попередньо визначити недоліки, що притаманні даному зразкові і на основі цього зробити аналіз стану конкретної артилерійської системи. Крім того для проведення аналізу стану вітчизняних артилерійських систем використовувався матеріал взятий з [8-13].

У табл. 1.1 наведені основні ТТХ РСЗВ.

Таблиця 1.1 – Основні ТТХ РСЗВ

Показники ТТХ	БМ-21 «Град»	RM-70/85 Чехія, Словачія	WR-40 «Langusta» Польща	9K59 «Прима» Росія	T-122 Туреччина	Бел Град «Кенгуру» Білорусія	ASTROS 111 Бразилія	LAROM Ізраїль, Румунія	ТУРЕ-90А Китай
Д <sub>макс.</sub> , км	20	20,3	40	40	40	36	32	30	20,5
Д <sub>мін.</sub> , км	5	5	10	10	10	5	9	5	5
Кільк Напрям	40	40	40	50	40	40	32	40	40
Площа ураж., га	2,1	2,1	2,1	2,6	2,3	2,11	2,3	2,1	2,15
Маса РС, кг	56	56	56	66	66	56	68	56	66,8
Маса БМ, т	14	25,3	20,15	13,8	17,8	25,3	35	19,6	20

Аналіз даних наведених у табл. 1.1 та матеріалів, що наведені у [8-13] дає змогу зробити висновки щодо сучасного стану вітчизняних РСЗВ.

З початку 90-х років в Україні розпочалися роботи з модернізації БМ-21 «Град». Метою такої модернізації була автономізація систем БМ, надання їй можливості діяти швидко і ефективно. Але цей процес був загальмований і ли-

ше останнім часом після початку російської агресії на Донбасі було виготовлено дослідницький зразок модернізованої БМ-21.

Враховуючи те, що це поодинокий випадок, можна зробити висновок, що це питання залишається бути актуальним та до цього часу не вирішеним.

#### У табл. 1.2 наведені основні ТТХ САУ

Характеристики	2С3М Україна	2С35 Росія	NLOS-C США	PzH2000 ФРН	ATMOS200 0 Ізраїль	Archer Швеція	2С19 Україна
Д макс., км	17,3	40	30	41	30	40	24,7
Час готовн.	2 <sub>хв</sub> 50 <sub>сек</sub>	2 <sub>хв</sub> 50 <sub>сек</sub>	<1 <sub>хв</sub>	<1 <sub>хв</sub>	<1 <sub>хв</sub>	<1 <sub>хв</sub>	4 <sub>хв</sub> 30 <sub>сек</sub>
Швидкостр., п/хв	4	10	10	10	7	8	7
Маса, т.	27,5	48	24	55	22	30	42
Калібр, мм	152	152	155	155	155	155	152
Швидкість руху, км/год	60	60	56	60	75	70	60

Аналіз стану вітчизняних САУ свідчить про необхідність негайного втручання у процес оновлення озброєння, зокрема і самохідних артилерійських установок. Питання ускладнюється ще й тим, що модернізацією самохідних артилерійських установок не займався ніхто з часів отримання Україною незалежності. Тому на даний час проводити модернізацію САУ не доцільно через низькі показники ТТХ артилерійських систем, а процес розробок необхідно розпочинати спочатку і негайно. У разі неможливості вітчизняних новітніх розробок потрібно спрямувати зусилля на закупівлю відповідних САУ за кордоном.

У табл. 1.3 наведені основні ТТХ протитанкових комплексів.

Таблиця 1.3 – Основні ТТХ протитанкових комплексів

Характеристики	Хризантема (Росія)	Мілан (ФРН, Франція)	Спайк (Ізраїль)	Стугна (Україна)
Дмах, м	6000	3000	2500	5000
Дмін, м	400	250	200	400
Бронепробивність, мм	1250	880	700	1000
Боєкомплект, шт	15	6	6	6
Вага комплексу, кг	54	37	33	40

Для проведення аналізу стану вітчизняних протитанкових комплексів був використаний матеріал викладений у [14,15], а також ТТХ вітчизняного протитанкового озброєння і його закордонних аналогів.

Після проведення аналізу наведених даних можна зробити наступні висновки: найкращою протитанковою системою на даний час є російська «Хризантема»; вітчизняна система «Стугна» впритул наближається за своїми характеристиками до найкращих аналогів світу, але по деяких показниках (мінімальна і максимальна дальності) потребує доробки; щодо конструкції бойової частини протитанкової ракети, то необхідно створювати тандемну бойову частину для ураження броньованих цілей з додатковою системою пробиття броні.

За свідченнями щоденних повідомлень про стан справ у зоні АТО незаконні збройні формування майже щодня використовують для обстрілу позицій наших військ мінометне озброєння. Це обумовлено перш за все тим, що згідно Мінським домовленостям використання важкого озброєння заборонене. Тому, щоб використати таку зброю як БМ-21 або САУ, необхідний час для підготовки стрільби, до того ж згадана техніка має досить великі габаритні показники, що затрудняє можливість непомітного її використання. Навпаки, мінометне озброєння, особливо 82, 120 мм калібрів можна непомітно доставити у зону використання, швидко підготувати його до стрільби і після цього швидко і непомітно приховати його. Ось чому даному виду озброєння потрібно приділяти належну увагу. У табл. 1.4 наведені ТТХ даного озброєння.

Таблиця 1.4 – Основні ТТХ мінометного озброєння

Характеристики	2С12 «Сані»	«Кардом» Ізраїль	М120*60 Франція	САУ 2С9 «Нона» Росія
Д мах, м	7100	7200	6670	12,8
Д мін, м	460	2000	400	400
Швидкострільність, постр./хв	12	16	12	7
Маса міни, кг	25	28	38	38
Маса міномета, кг	210	2000	200	6000
Возимий комплект, шт	48	50	60	40

Для аналізу стану вітчизняного мінометного озброєння використовувався матеріал викладений у [14,15,] а також ТТХ вітчизняного мінометного озброєння і ТТХ закордонних його аналогів. Результати проведеного аналізу свідчать про те, що: САУ «Нона» за задумом дуже прогресивна гармата, але за технічним виконанням досить не надійна (слабка система обтюрації, небезпечна у ви-

користанні); вага комплексу порівняно велика і потребує додаткового часу на транспортування для доставки на вогневу позицію, що збільшує відповідно час на використання за призначенням; створення автоматичних гранатометів 120 мм калібру в разі підвищить їх бойову продуктивність.

На даний час склалася вкрай загрозлива ситуація щодо забезпечення Збройних Сил України технічно придатними ракетами та боеприпасами.

З розпадом СРСР підприємства оборонно-промислового комплексу (ОПК), із-за відсутності державного замовлення, припинили виробництво та постачання до арсеналів, баз і складів ракет та боеприпасів. Це у свою чергу призвело до зупинення оновлення боезапасу та поступового закінчення гарантійних термінів зберігання та термінів технічної придатності основної номенклатури ракет та боеприпасів.

Ситуацію ускладнює відсутність статистичних даних щодо темпів старіння та змін бойових характеристик боеприпасів у Збройних Силах України. Кількість проведених перевірок при відсутності балістичних випробувань боеприпасів ще є недостатньою для прогнозування їх технічного стану на довгострокову перспективу.

У результаті постала нагальна потреба з визначення основних шляхів та напрямків забезпечення ЗС України боеприпасами на короткострокову, середньострокову та довгострокову перспективу.

Проведений військовими експертами аналіз показав, що будь-яка сучасна система артилерійського озброєння, що включає підсистеми розвідки, управління, ураження і забезпечення стрільби, здатна виконати завдання вогневого ураження противника із необхідним рівнем втрат тільки за умови автоматизації процесів управління. Безумовно, використання розроблених останнім часом комплексів автоматизованого управління вогнем (КАУО) і технічних засобів артилерійської розвідки дозволило підвищити ефективність виконання завдань вогневого ураження, але тільки для рівня окремого дивізіону, що в сучасних умовах явно недостатньо.



Питання автоматизації управління угрупованням артилерії на рівні бригади до останнього часу взагалі не розглядалося через відсутність відповідних комплексів на пунктах управління артилерійських формувань, і це при тому, що істотне підвищення ефективності бойового застосування артилерії, як показали дослідження, може бути отримано тільки за рахунок комплексної автоматизації процесів управління силами і засобами артилерії тактичної ланки.

Підготовка даних для стрільби по неплановій цілі із ЗВП від моменту виявлення або одержання даних про ціль від старшого командира до відображення установок для стрільби на терміналах гармат за час не більше ніж: для полку – 1,5 хвилини; для дивізіону – 60 секунд; для батареї – 30 секунд.

#### **1.4 Аналіз поглядів командування армій провідних країн на ведення сучасних бойових дій у гірсько-лісистій місцевості**

У відповідності з поглядами командування армій провідних країн війна може бути розв'язана з застосуванням, як звичайної так і ЗМУ. Але в останній час спостерігається тенденція обмеження і повної заборони застосування ЗМУ, що змушує командування цих армій, у більшій мірі робити ставку на застосування звичайної зброї. Противник може розпочати війну раптово, або під час послідовної ескалації загрози розв'язання агресії.

При виникненні збройного конфлікту, командування армій провідних країн світу розглядає наступ як основний і вирішальний вид бойових дій, у результаті проведення якого може бути завершений розгром військ протилежної сторони, подавлена їх воля до опору і опанована територія [16,17].

Тривалий характер конфлікту в Югославії та підключення до них у той чи іншій формі нових учасників, можуть привести до виникнення стійких вогнищ напруги, які складають загрозу военній безпеці України.

Досвід бойових дій в Афганістані свідчить, що іррегулярні озброєні формування (ІОФ), були організаційно зведені у так названу „армію ісламського

відродження”. По оцінках спеціалістів, загони опозиції налічували з урахуванням активного резерву і підпілля, до 8 тис. чоловік [18].

Згідно думки воєнних спеціалістів, задумом опозиції передбачається силами бойовиків (чисельністю 1,5-2 тис. осіб) здійснити захоплення влади в найбільш важкодоступних місцях. У подальшому створювати багаточисельні формування, які оснащені технікою й озброєнням і при підтримці інших загонів розгорнути активні бойові дії на необхідному напрямку. Не слід виключати і участь в операціях окремих з'єднань і частин еventуального противника.

На КШН, практично перевірялись теоретичні положення щодо застосування військ у локальній війні (ЛВ), а також зроблено висновок, що ЗС спроможні нейтралізувати воєнний конфлікт (ВК) низького рівня у готовності до ЛВ і регіональної війни. [19]

Вивчення досвіду бойових дій ІОФ [20] дозволяє розподілити їх на наступні основні види: наступальні, оборонні, партизанські.

Наступальні дії ведуться з метою захоплення адміністративних центрів, територій і окремих об'єктів. Основними способами ведення бойових дій є: напад групами (загонами) у формі нальотів, по принципу „Наліт-відхід”; напад та захоплення населених пунктів. Вони плануються і ведуться в прикордонних районах або поблизу базових районів ІОФ, там, де є достатня кількість сил і засобів.

При цьому багато уваги приділяється раптовості, ініціативі, маневру силами та засобами. Велике значення приділяється вибору моменту, місця і напрямку наступу (удару). Наступальні дії зазвичай ведуться короткочасно, особливо, якщо вони складаються невдало. У цьому випадку противник швидко виходить з бою і під прикриттям вогню і мінних загороджень відходить по завчасно вибраних маршрутах. Для наступальних дій ІОФ характерні обхід вузлів опору з послідовним їх блокуванням.

Вогнева підтримка таких загонів може здійснюватися мінометними обслугами, які діють як „кочівні” підрозділи. Міномети закріплюють на легкових і

вантажних автомобілях, займають завчасно вибрані позиції і після 3-4 пострілів, ховаються в укриття.

Аналогічним чином діють і мобільні групи гранатометників і безвідкотних гармат, які розташовані на спеціально обладнаних легкових машинах. Наявність подібних мобільних груп дає можливість оперативно організувати протитанкові заслони на найбільш загрозливих напрямках і забезпечувати маневр снайперам-гранатометникам.

Аналіз досвіду бойового застосування військ ІОФ показує, що основними способами дій противника є напад мобільних груп, посилених мінометами і великокаліберними кулеметами. Напад на населені пункти має за мету створити напругу серед мешканців, підірвати їх віру у здатність влади вести ефективну боротьбу проти ІОФ, змусити їх вступити до рядів ІОФ або відійти до сусідніх районів у ролі біженців.

Тактика таких загонів – раптові напади на маленькі гарнізони військ, склади, КП, колони машин, пости охорони, а також адміністративні і господарчі об'єкти, які слабо охороняються. Прямих зіткнень з переважаючими силами регулярних військ ІОФ, як правило, будуть уникати, бо це може привести до їх повного розгрому.

Як виняток буде мати місце оборона опорних базових центрів, в яких створені склади озброєння боєприпасів, продовольства.

Особливе значення може надаватись диверсійно-терористичним діям, заходам. Така тактика змушує війська відволікати значні сили на оборону найважливіших комунікацій, гарнізонів, частин, важливих воєнних і народно-господарчих об'єктів. Постійні нальоти противника обумовлюють створення режимних зон навколо міст, аеродромів, перевалів, пунктів постійної дислокації частин.

Партизанські дії ведуться у районі збройного конфлікту не тільки ІОФ, а також і з залученням значної частини мирного населення.

Проведений аналіз дозволяє припустити, що озброєні формування типу групи (загону), значно уступають по своїх бойових можливостях регулярним

підрозділам, тому їх основним способом ведення боротьби будуть переважно партизанські дії, як найбільш ефективні у цих умовах.

Вміле використання методів партизанської війни: акти терору, диверсії, удари з засад, обстріли і тому подібне – дозволяє цим загонам добиватись максимального успіху у застосуванні сил і засобів, які у них є. Досконале знання місцевості дає їм можливість уникати від вогневих ударів і проведення проти них військових операцій.

ІОФ не тільки ускладнюють дії військ, що обороняються, але і підвищують вимоги до своєчасності їх засічки засобами артилерійської розвідки, а також до швидкості відкриття вогню.

При розв'язанні противником агресії і переході державного кордону, завданнями його передових загонів можуть бути:

- подавлення вогневими ударами застав і маневрених груп, вузлів опору;
- захоплення вигідних рубежів або ділянок місцевості;
- блокування сил, які обороняються;

стрімкий вихід до переднього краю і створення умов для організованого вступу у бій своїх головних сил.

Наступ в умовах важкопрохідної місцевості, згідно поглядів воєнного керівництва евентуального противника, повинен вестись переважно уздовж доріг, з широким застосуванням охоплень і обходів. Для цього передбачається застосування підрозділів спеціального призначення, різного роду обхідних, рейдових загонів і груп ІОФ. Метою таких дій є захоплення і утримання плацдармів у глибині оборони противника, заборона або ускладнення підходу резервів, проведення маневру сил і засобів противника у ході бою, порушення тилового і технічного забезпечення у глибині оборони.

Як правило, рельєф гірсько-лісної місцевості не дозволяє проводити атаку на бойовій техніці, тому у цих умовах атака у пішому порядку розглядається як основний спосіб безпосереднього зближення з противником і подолання його оборони. Атака має свої особливості, вона може починатись з оволодіння домінуючими висотами на флангах, після чого – в долинах.

Наступ на противника, який обороняється, згідно з поглядами командування евентуального противника, здійснюється, як правило, з ходу з застосуванням широкого маневру для обходу і охоплення його відкритих флангів і нанесення удару з тилу. Вважається більш доцільним вести наступ по напрямках, які дозволяють швидко вийти у тил противника, що обороняє важливі райони і об'єкти. Головний удар зазвичай наноситься у фланг і тил основного угруповання противника.

Важливе значення у наступі відводиться діям ДРГ. Завдання цих груп полягають у проведенні диверсійних акцій в тилу противника, зриві організованого зайняття оборонного рубежу, дезорганізації управління військами і зброєю. У складних умовах місцевості ДРГ часто є єдиним способом захоплення важливих об'єктів і створення активного фронту боротьби у тактичній глибині військ, які обороняються. Вони застосовуються, як правило, на напрямках головних ударів з метою захоплення і утримання (до підходу головних сил, які наступають) перевалів гірських проходів, дефіле; знищення пунктів управління, складів, радіолокаційних постів.

Вирішальним при плануванні наступальних операцій є фактор раптовості, досягнення якого, здійснюється за допомогою використання нових тактичних прийомів, нетрадиційного вибору напрямку головних ударів, воєнної хитрощі, ведення наступу у темний час доби та в інших умовах обмеженої видимості. Перехід у наступ може здійснюватися і без проведення артилерійської підготовки атаки.

При діях на сильно пересічній місцевості у бойовому порядку передбачається створення груп (загонів), які використовують для обходу опорних пунктів, вузлів опору, проходів у тил військ, що обороняються, через незайняті ними ділянки фронту.

Згідно поглядів спеціалістів евентуального противника, основними засобами ВУП є артилерія і авіація. Розглядається застосування усіх типів ствольної артилерії, при цьому, з врахуванням особливостей умов даного регіону, перевага надається гаубичній артилерії, мінометам, РСЗВ.

Оснoву системи управління угрупoвання прoтивника, який наступає, буде складати сукупність КП, КСП, ПУ різних командних інстанцій. Вище перераховані об'єкти є першочерговими для ураження артилерією.

Дослідження тактики дій евентуального прoтивника дозволяє зробити висновок, що вогневе ураження його угрупoвань і об'єктів може здійснюватися послідовно, по мірі виконання окремих тактичних завдань. Їх характеристики представлені у табл. 1.5.

**Таблиця 1.5 – Кількість і характеристика об'єктів, військ прoтивника, яка очікується**

Найменування об'єктів	Кількість в угрупoванні	Розміри		Віддалення від ЛБЗ, км
		Фронт, м	Глибина, м	
Об'єкти польової артилерії				
Батр 152-мм Г	3 – 6	200	200	3 – 6
Батр 122-мм Г	3 – 6	200	200	4 – 6
Взвод РСЗВ БМ-21	3 – 6	300	300	3 – 8
Взвод 120-мм М	8 – 14	100	100	1 – 3
Взвод ПТРК	6 – 11	300	150	1 – 3
Взвод 100-мм ПТП	4 – 6	100	100	0,5 – 1
Об'єкти угрупoвання сил і засобів ППО				
Взвод 85-мм ЗГ	1 – 2	300	300	2 – 10
Взвод 57-мм АЗГ	3 – 4	200	200	2 – 8
Об'єкти військового угрупoвання				
<i>мр</i> в РЗ	6 – 9	500	500	15 – 20
<i>тр</i> в РЗ	1 – 3	500	500	15 – 20
<i>мр</i> на марші	18 – 30	-	700	8 – 10
<i>мр</i> , яка веде наступ	18 – 21	900	300	0,3 – 2
<i>тр</i> , яка веде наступ	3 – 6	600	100	0,3 – 2
ДРГ	12 – 15	150	150	3 – 7
Група ЮФ	4 – 5	200	200	3 – 7
Об'єкти військового тилу				
Передовий пункт постачання боєприпасів	1 – 2	300	300	10 – 15
Пункт перевалки боєприпасів	1 – 3	300	300	10 – 40
Пункт постачання ПММ	2 – 4	300	300	10 – 150
Пункт водопостачання	3 – 5	-	-	10 – 100

Аналіз даних табл. 1.5 показує, що практично усі об'єкти ураження можуть знаходитись у зоні вогню артилерії. Це викликає необхідність раціональ-

ного закріплення об'єктів за засобами ураження різних родів військ і відповідних військових інстанцій, які забезпечують найбільш ефективне їх ураження.

Переважає більшість об'єктів представляє собою відкрито розташовану живу силу і переносні вогневі засоби. Об'єкти ураження будуть розташовані на широкому фронті та ешелоновано по глибині.

Таким чином, проведено аналіз чинників, що впливають на ефективність бойового застосування артилерії, а саме: поглядів командування армій провідних країн на ведення сучасних бойових дій у гірсько-лісистій місцевості; факторів, що впливають на бойовий рівень артилерійського озброєння; порядку застосування артилерії на основі досвіду військових конфліктів на приморському напрямку; зформульовані такі висновки:

1. Дослідження тактики дій евентуального противника дозволяє зробити висновок, що вогневе ураження його угруповань і об'єктів може здійснюватися послідовно, по мірі виконання окремих тактичних завдань. Це викликає необхідність раціонального закріплення об'єктів за засобами ураження різних родів військ і відповідних військових інстанцій, які забезпечують найбільш ефективне їх ураження.

2. Об'єкти ураження будуть розташовані на широкому фронті і ешелоновано по глибині, а частина з них може знаходитись і в глибині бойового порядку.

3. Обсяг вогневих завдань, який доцільно покласти на артилерію в обороні, може скласти 50-60% загального обсягу завдань по вогневому ураженню противника.

4. Проведений аналіз сучасного стану груп озброєння, боєприпасів та управлінських комплексів свідчить про тривалу відсутність втручання у процес морального і фізичного старіння озброєння і військової техніки ЗС України, що привело до його критичного стану.

5. Виходячи з того, що бойові характеристики ряду зразків озброєння безнадійно застаріли і відстали від закордонних аналогів, модернізація даних артилерійських систем не доцільна, а шлях до виправлення стану справ, що

склався на даний час проходить через розробку нових зразків сумісно з країнами, які мають технології виробництва, що відсутні в Україні, або закупівлю нових зразків за кордоном.

6. Відповідно до «Тимчасового рішення» про встановлення термінів зберігання (технічної придатності) боєприпасів артилерії, засобів ближнього бою та їх комплектуючих елементів на даний час встановлені певні терміни зберігання боєприпасів артилерії та засобів ближнього бою і їх комплектуючих елементів при збереженні у сховищах. По закінченню цих термінів зберігання боєприпасів чи їх комплектуючих елементів та їх експлуатація повинна бути зупинена. У подальшому відправка таких боєприпасів з арсеналів та баз ЦРАУ у війська та їх бойове використання не допускається.

7. Використання автоматизованих систем управління реально підвищує оперативність і стійкість управління силами і засобами артилерійських формувань, а також оптимальність прийнятих посадовими особами рішень. Це дозволяє: збільшити нанесення противникові збиток у 2,2-2,5 рази; скоротити втрати артилерійських формувань на 15-30 %; підвищити кількість успішного виконаних вогневих завдань у 2-2,5 рази; скоротити витрата артилерійських боєприпасів для ураження противника на 10-15 %; підвищити ступінь повноти й актуальності інформації, наданої посадовим особам для прийняття рішень про свої війська у 2,5-3,5 рази, про війська противника – 4,5-5 разів.

8. Для висадки десанту найбільш ймовірним буде застосування комбінованого способу. При цьому частина сил десанту буде висаджуватись з використанням катерів на повітряній подушці і вертольотів, які у змозі перевезти до батальйону морської піхоти у глибину оборони (до 10...15 км).

9. Слабкими місцями противника слід вважати: пряму залежність успіху десантування від гідрометеорологічних умов; зосередження десанту перед висадкою на обмеженій площі і висадці його підрозділів на окремих ділянках; планування і здійснення висадки групами і хвилями, що створює умови для знищення десанту по частинах.



10. При підготовці і веденні оборонного бою вибирати головні об'єкти ураження, у залежності від складу морського десанту і сил його оперативного прикриття, для реактивної артилерії це – десантні кораблі, танкодесантні кораблі, які знаходяться у внутрішньому районі стоянки і маневрування і в районі формування хвиль десанту, а для решти артилерії – десантно-висадочні засоби, які висуваються до берега.

Перелічені висновки дають підстави і визначають напрямки подальшого дослідження на другому етапі роботи стосовно підвищення ефективності бойового застосування артилерії з урахуванням досвіду її застосування у зоні АТО на сході України.

## **2 ОБГРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ В АНТИТЕРОРИСТИЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ**

### **2.1 Обґрунтування рекомендацій щодо бойового застосування артилерії на приморському напрямку**

Для боротьби з морським десантом створюється система вогню артилерії, яка повинна відповідати замислу загальновійськового командира на бій; узгоджуватись з підготовленими ударами авіації, з діями воєнно-морських сил, системою інженерних загороджень, природними перешкодами [21].

Досліджувати таку систему можна методом моделювання процесу функціонування складної системи на ЕОМ, а саме доцільно використовувати імітаційну модель.

Важливість застосування імітаційного моделювання для дослідження функціонування системи вогню артилерії при відбитті морського десанту противника визначається складністю структури системи, багатифункціональністю, яка передбачає паралельне функціонування багатьох елементів у часі, складністю взаємодії системи, яка досліджується із зовнішнім середовищем, складністю алгоритмів функціонування системи.

Система вогню артилерії, яка досліджується, функціонує в умовах дії великої кількості випадкових факторів. Джерелом випадкових факторів є вплив зовнішнього середовища, а також помилки, відхилення різних величин, які виникають у середині системи. Для складних систем, як правило, дія випадкових факторів приводить до зміщення середніх значень результатів функціонування. Ця обставина потребує особливої уваги до урахування випадкових факторів при дослідженні складних систем.

Результатом виконання вогневого завдання є ураження противника, тобто ураження основних об'єктів. Об'єкт, який прийнято до ураження є ціль. Для визначення установок стрільби, способу обстрілу цілі і кількість залучаємих засобів для ураження, нам необхідно знати характер цілі (окрема чи групова), у за-

лежності від якого, ми зможемо визначити необхідний показник ефективності, для досягнення необхідного ступеня ураження. При розгляді характеру цілі, яку нам необхідно уразити, ми використовуємо відповідні показники ефективності ураження цілі. При ураженні групових цілей – прийнято математичне очікування відносної кількості уражених цілей із складу групової, а ураження окремих цілей – імовірність ураження цілі. Тому, в якості показника ефективності виконання вогневого завдання вибираємо – математичне очікування безповоротних втрат противника, імовірність ураження окремої цілі.

При виконанні вогневих завдань артилерією під час оборони морського узбережжя, вогонь буде вестись по рухомих цілях, тому наступним параметром, який впливає на показник ефективності є – час знаходження противника у зоні ураження.

Сучасні бойові дії будуть носити швидкозмінний характер. Відповідно, особливо при обороні морського узбережжя, цілі будуть високоманеврені. Тому актуальним становиться питання про час виконання вогневого завдання, тобто про своєчасність виконання вогневого завдання. При розгляді здатності системи реагувати на швидку зміну обстановки нами вибраний показник – імовірність своєчасності виконання вогневого завдання.

Для вирішення питання про виконання поставленого завдання перед системою вогню артилерії за загальний показник ефективності в роботі прийнято – математичне очікування безповоротних втрат противника, а щоб визначити на скільки успішно система виконала поставлені перед нею вогневі завдання, з урахуванням нанесення втрат противнику іншими засобами ураження (ПС, ВМС, засобами ближнього бою) і, як це вплинуло на виконання задач загальновійськового підрозділу в цілому, за критерій ефективності приймемо втрати, які наносяться противнику, при яких він відмовиться від подальшого виконання поставленого завдання.

На основі обраних варіантів системи вогню розробляються рекомендації командирів і штабу артилерійського підрозділу щодо підвищення ефективності вогню артилерії під час відбиття морського десанту противника, та розробля-

ються рекомендації командирів і штабу загальновійськового підрозділу щодо організації управління і взаємодії різнорідних сил при відбитті морського десанту.

Оцінка ефективності проводиться за допомогою показників ефективності і дозволяє вибрати той варіант побудови системи вогню, при реалізації якого досягнення поставлених цілей забезпечується при мінімальних витратах матеріальних засобів. Під показником ефективності цієї системи будемо розуміти таку числову характеристику, яка оцінює ступінь прилаштування системи до виконання поставлених перед нею завдань. Показник ефективності повинен враховувати структуру системи, значення її параметрів, характеру впливу зовнішнього середовища, зовнішніх та внутрішніх випадкових факторів. Він визначається процесом функціонування системи, яка створюється для нанесення вогневого ураження противнику.

Рішення цих проблем забезпечує можливість оцінки ефективності системи вогню. Для оцінки вогню при виконанні вогневого завдання необхідно мати приведену площу зони ураження снаряду ( $S_n$ ) по окремій цілі.

Тому при оцінці вражаючої дії осколково-фугасних снарядів під час виконання вогневих завдань по ураженню з хвиль десанту будемо враховувати наступні вражаючі фактори: дія ударної хвилі, яка розповсюджується у воді; осколкову дію – вражаюча дія осколків, яка виникає під час розриву снаряду і їх розльоту з визначеними швидкостями.

Визначення площі приведеної зони ураження танків, БТР (БМП) противника ударною хвилею у воді. Вибухом називається хімічна реакція, у результаті якої речовина перетворюється у газ або плазму при досить високих температурах і тиску. Під час вибуху бризантних речовин (типу тротил) тепла і механічна енергія виділяється у вигляді детонаційної хвилі, фронт якої розповсюджується зі швидкістю, яка досягає 8400 м/с. Тиск на цьому фронті досягає до 200000 атмосфер, а температура 3500 К [22].

Амплітуда тиску в ударній хвилі, що розповсюджується у воді, швидко падає і вже на відстанях  $\sim 10$  радіусів від заряду для сферичної хвилі складає

$\sim 1/100$  початкового тиску. Таке швидке падіння тиску пояснюється дивергенцією хвилі і дисипативними втратами в ударному фронті [23]. Швидкість розповсюдження ударної хвилі падає до швидкості звуку, а сама хвиля асимптотично переходить в звукову.

При описі процесу розповсюдження ударної хвилі часто використовується гіпотеза "миттєвої детонації", яка припускає, що вибухова речовина заряду миттєво переходить у газоподібні продукти з деяким середнім і рівним по всьому об'єму тиском. Вже на малих відстанях від місця вибуху (порядку  $3 \dots 5 r_3$ , де  $r_3$  – радіус заряду) поле реального вибуху наближається до поля у разі миттєвої детонації [24].

$$p_* = 4250_{\text{атм}}, n=6.29, \text{ а при } p < 30 \cdot 10^3 \text{ атм, } p_* = 3045_{\text{атм}}; n=7.15; p, \rho -$$

тиск та  $\rho$  – густина. Отже, для вирішення поставленої задачі достатньо розглянути процес в області стиснення ударної хвилі.

Для кожної реальної фізичної пружної системи існують критичні значення  $\sigma_{cr}$  внутрішніх напруг, при перевищенні яких відбувається порушення цілісності матеріалу. Іншими словами, якщо максимальні напруги перевищать значення критичних, то відбудеться руйнування конструкції.

Результати розрахунків приведеної площі ураження, які представлені в табл.2.1, проведені для наступних початкових даних: модуль Юнга для сталі 38ХНЗМФА (01ХНЗМФА) з якої виконаний лист  $E = 210 \cdot 10^{12} \text{ Н / м}^2$ ; коефіцієнт Пуассона  $\mu=0,30$ ; критичне значення  $\sigma_{cr}=0,96 \cdot 10^9 \text{ Н/м}^2$ .

Таблиця 2.1 - Приведені площі ураження ударної хвилі  $S_{\Pi}$  (м<sup>2</sup>).

Снаряди	
152-мм снаряд ОФ-25	122-мм снаряд ОФ-24
2,27	1,45

Дані, представлені в табл. 2.1, дозволяють проводити розрахунки щодо оцінки вражаючої дії осколково-фугасних снарядів при ураженні плаваючих танків (БТР) ударною хвилею.

Визначення площі приведеної зони ураження танків, БТР (БМП) противника при осколковій дії снаряду у воді. Оцінюючи вражаючу дію артилерійських снарядів при відбитті хвиль десанту, як об'єктів ураження, розглядаються окремі ПТ і окремі БТР. В якості числової характеристики вражаючої дії боєприпасів під час оцінки ураження вогнем артилерії, використовується математичне очікування площі при розриві снаряду, в межах якої ціль може бути уражена. Цю площу називають приведеною площею ураження і позначають  $S_n$ , яка є характеристикою могутності боєприпасу.

Широке втілення математичних способів прогнозування характеру дій військ надає можливість створити математичну модель дій артилерії під час оборони морського узбережжя. Основна увага при цьому приділена вогневому ураженню десанту артилерією.

Функціонування системи вогню артилерії, яка створена для боротьби з морським десантом при підготовці і веденні бойових дій, є процесом безперервного отримання інформації про дії противника, її обробку, доповнення, перетворення і доведення до вогневих засобів, які виконують вогневі задачі. Постійний і безперервний обмін інформацією між штабами артилерійських підрозділів з частинами і підрозділами ВМС, підрозділами механізованої бригади, які діють на даному напрямку, перетворює засоби розвідки, управління, передачі даних і ураження в єдину систему. Проте, цій системі може здійснюватись протидія з боку противника, що здатна спричинити вихід з ладу пунктів управління, засобів розвідки, а також вогневих засобів. Тому, згідно з вимогами, які висувуються до принципів системного підходу [25, 26], що дозволяють здійснити декомпозицію такої системи, до її складу повинні бути включені: підсистема розвідки; підсистема управління; підсистема ураження.

Будь-яка протидія противника розглядається як зовнішнє середовище, що перешкоджає обміну інформацією між елементами окремих підсистем.

При створенні самої імітаційної моделі і розробці, що описує її програми, враховуються склад, структура і можливий порядок функціонування всієї системи, яка досліджується, при підготовці і в ході виконання задач. Надалі, при

формуванні початкових даних, задаються відповідні характеристики всіх підсистем, що входять до неї, умови моделювання, а також визначається і сам порядок їх функціонування відповідно до встановленої множини елементів рішень артилерійських командирів. При цьому передбачається декілька стратегій передачі управління, перерозподілу задач у створеному угрупованні артилерії і ззовні.

У процесі функціонування моделі певним чином з'являється інформація про дії хвиль десанту противника, яка обробляється відповідно до встановленого порядку.

По мірі прийняття повідомлень ділянками моделі, що імітує функціонування підсистеми розвідки, за ними закріплюється інформація, яка визначає час доповіді, засіб розвідки, що здійснив засічку, номер пункту управління, куди спрямована інформація.

Розроблена модель дозволяє оцінювати ефективність функціонування системи вогню артилерії при відбитті хвиль десанту противника. Крім того, у моделі передбачена оцінка ефективності ураження окремих десантно-висадочних засобів, а також противника, який висадився на берег.

Вона також дозволяє: визначити необхідні сили вогневого ураження, у першу чергу артилерії та ПС на головному або іншому напрямку оборони, потрібну кількість боєприпасів, наслідки втрат у системах розвідки та вогневого ураження і на підставі цього заздалегідь передбачати і організовувати маневр підрозділами вогнем, боєприпасами.

Послідовно задаючи певні варіанти ведення бою можливо оптимізувати склад сил і засобів розвідки, управління, ураження, необхідних для успішного ведення оборони морського узбережжя. Подальший розвиток моделі, що пропонується, і доведення її до варіанту використання за допомогою ЕОМ може, в значній мірі, скоротити час розробки пропозицій щодо організації вогневого ураження під час відбиття морського десанту противника.

Для ураження окремих десантно-висадочних засобів застосовують снаряди високої точності. За показник ефективності вогню по окремій цілі керованим снарядом взято імовірність ураження цілі при одному пострілі ( $P$ ).

Імовірність ураження цілі при попаданні в нього керованого снаряда залежить від могутності його бойової частини. Згідно [27] могутність снаряда ЗОФ39, близька до могутності ОФ25, а тому імовірність ураження цілі близька до 1, тоді повна імовірність ураження цілі практично буде дорівнювати імовірності попадання керованого снаряда в ціль.

Для практичного виконання вогневих задач необхідно знати, значення промахів, які вибираються керованим снарядом, з імовірністю не менше 0,5. Ці значення розраховані для різних дальностей стрільби і представлені в табл.2.2. Дані таблиці розраховані за умов, коли центр розсіювання снарядів співпадає з центром зони ураження.

Таблиця 2.2 – Значення вибраних промахів.

Промак, який вибирається, м	Дальність стрільби, км				
	4	8	12	16	20
$R + x$	630	920	1070	1220	1300
$R - x$	535	780	900	1035	1100
$R \pm z$	330	419	500	610	690

Зоною ураження керованим снарядом називається ділянка місцевості, яка обмежена по фронту і глибині можливостями снаряду по вибору промаху відносно точки прицілювання. За умов знаходження цілі у будь-якій точці зони ураження імовірність влучення снаряда у ціль повинна залишатися не нижче заданої.

У ході підготовки установок для стрільби допускаються помилки підготовки, внаслідок чого центр розсіювання снарядів не співпадає з центром зони ураження. Для того щоб гарантувати імовірність попадання у ціль близькою до необхідної із значень  $R+x$ ,  $R-x$ ,  $R\pm z$ , вилучено значення чотирьох серединних помилок підготовки і в результаті отримані наступні дані вибраних промахів для різних дальностей стрільби.



У ході ураження противника насамперед нас цікавить, а яку шкоду ми йому нанесемо, тобто при стрільбі керованими снарядами скільки об'єктів буде знищено за той чи інший термін часу який визначено (встановлено) командиром, або терміном знаходження цілей в даній зоні ураження.

Отримані результати дозволяють зробити наступні висновки:

на всіх дальностях стрільби при розрахунках по існуючій методиці, що визначена в діючих правилах стрільби результати значно перевищують дані, які надані запропонованою методикою;

при виконанні вогневих завдань на дальностях стрільби, які становлять більше  $\frac{1}{2}$  максимальної дальності імовірність своєчасності виконання вогневих завдань перевищує 0,5;

для розрахунків за існуючою методикою необхідно накладати велику кількість обмежень, яка, в свою чергу, зменшує її область застосування;

існуюча методика не дозволяє проводити розрахунки імовірності своєчасності при врахуванні РЕП противником та напрямку руху цілі.

Використовуючи рекомендації заздалегідь, ще до початку бою, для кожної гармати, що призначаються для ураження цілей ВТБ, необхідно проводити розрахунки і визначати умови, при яких завдання по ураженню може бути виконано.

Цілями для ураження ВТБ можуть бути: кораблі (катери) розвідки, кораблі (катери), що вирішують завдання по розмінуванню акваторії від наших мінних загороджень.

На підставі аналізу умов, в яких передбачається висадка десанту, можна стверджувати, що артилерія, яка буде виконувати завдання, необхідно розташовувати на відстані 4...6 км від зрізу води. Результати досліджень показують, що глибина ураження може бути збільшена до відстані 9...13 км.

Важливим етапом висадки морського десанту противника є висадка десанту та бій за оволодіння плацдармом. Він включає підготовку висадки, висування сил десанту до берега за допомогою ДВЗ, бойові дії на березі та поширення плацдарму.

Для запобігання висадки морського десанту противника та виконання завдань по обороні морського узбережжя формується система вогню, яка включає централізовані дії ВМС, ПС, засобів вогневого ураження окремої механізованої бригади. Головною метою оборони морського узбережжя є відбиття висадки морського та повітряного десантів і завдання їм таких втрат, які приведуть до відмови подальшої висадки.

Таблиця 2.3 – Імовірність відмови противника від проведення висадки десанту ( $P_{\text{відмови}}$ ) в залежності від втрат противника (М).

Математичне очікування безповоротних втрат противника М (%)	0	10	20	30	40	50	60	70
Імовірність відмови противника від проведення десантування $P_{\text{відмови}}$	0	0,04	0,14	0,38	0,65	0,88	0,97	0,99

В якості критерію виконання поставлених завдань по ураженню морського десанту створеною системою вогню доцільно прийняти втрати, що будуть нанесені противнику, при яких він відмовиться від десантування. Аналіз різних варіантів оборони морського узбережжя дає підставу зробити висновок, що противник відмовиться від висадки, якщо йому буде нанесено 50% і більше втрат, а це у свою чергу, з імовірністю 0,88 призведе до відмови від продовження десантування. Цей критерій відповідає меті загальновійськового бою і завданню, яке покладено на систему вогню.

Аналіз розрахунків дозволяють зробити наступні висновки:

значна доля у нанесенні втрат противнику покладається на артилерію бригади при застосуванні боєприпасів, видів вогню і порядку їх ведення, які запропоновані в роботі;

сумарні втрати, які наносяться противнику в результаті вогневого ураження засобами ПС, ВМС, артилерії та загальновійськовими підрозділами складають 44...56%. З врахуванням прийнятого критерію можна стверджувати що завдання, які покладаються на механізовану бригаду по обороні морського узбережжя з імовірністю 0,79...0,88 будуть виконані.

Враховуючи те, що із сумарних втрат, які наносяться противнику, на артилерію приходится близько 30% необхідно розробити відповідні рекомендації по плануванню бойового застосування артилерії, а також по її використанню у ході ведення бойових дій.

Таблиця 2.4 – Втрати противника, які наносять наші підрозділи під час оборони морського узбережжя, %.

Втрати, які наносять ПС	Втрати, які наносять ВМС	Втрати, які наносять артилерійські підрозділи	Втрати, які наносять засоби ближнього бою	Сумарні втрати
4-6	2-5	14-17	24-28	44-56

Висновки до розділу:

1. За показник ефективності системи вогню при обороні морського узбережжя прийнято математичне очікування втрат противника.

2. Дослідження питань ефективності функціонування системи вогню артилерії слід здійснювати на основі системного підходу з урахуванням впливу сукупності чинників, обумовлених функціонуванням органів управління, вогневих засобів, засобів розвідки, засобів зв'язку і передачі даних у різних умовах обстановки. Застосування принципів системного підходу обумовлює представлення системи, яка досліджується, як підсистему більш загальної системи вогню, а також як складної системи, що складається з великої кількості взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, з'єднаних в підсистему різного рівня. Реалізація такого підходу дозволила одержати результати, що використовуються при розробці імітаційної моделі.

3. Визначення приведеної площі ураження по танках і БТР противника, враховує вплив ударної хвилі і осколкової дії боєприпасу під час вибуху його у воді і дозволяє уточнити приведену площу ураження при стрільбі по плаваючих танках та БТР противника, яка становить в 7...10 разів менше ніж на суші.

4. Для оцінки ефективності вогню артилерії високоточними (керованими) снарядами була застосована методика, яка враховує швидкість і напрямок руху

окремої цілі, можливості боєприпасу по вибору промаху, час необхідний для виконання вогневої задачі в умовах застосування радіоелектронних перешкод противником і дозволяє визначити імовірність ураження рухомої цілі, яка на ефективній дальності стрільби (10...12 км) складає – 0,67.

5. Імітаційна модель функціонування системи вогню артилерії, в основу якої при обороні морського узбережжя, покладено підхід, відповідно до якого, дана модель є сукупністю математичних моделей елементів системи. Вона надає можливість імітувати процеси, які протікають у системі вогню при ураженні противника у районі формування хвиль десанту, під час руху хвиль десанту до берега, а так само при висадці його на берег, і дозволяє оцінити ефективність вогню артилерії окремої механізованої бригади під час відбиття морського десанту противника, а на отриманих результатах визначити способи обстрілу та здійснити вибір раціональної системи вогню артилерії, під час оборони морського узбережжя.

## **2.2 Обґрунтування рекомендацій щодо вогневого ураження противника артилерією.**

Завданнями ураження цілей залежно від їх характеру, важливості і умов тактичної обстановки можуть бути: знищення, зруйнування, подавлення і виснаження.

Знищення цілі полягає у нанесенні їй таких втрат (пошкоджень), маючи які вона повністю втрачає свою боєздатність.

Зруйнування цілі полягає в доведенні її до непридатного стану для подальших бойових дій.

Подавлення цілі полягає у нанесенні їй втрат (пошкоджень) та в створенні таких умов, за яких вона тимчасово позбавляється боєздатності, обмежується її маневр або порушується управління.

Виснаження полягає в морально-психологічному тиску на живу силу противника, у веденні турбуючого вогню обмеженою кількістю гармат і боєприпасів у визначений час.

Під час світлового забезпечення бойових дій загальновійськових підрозділів і стрільби артилерії вночі завданнями стрільби можуть бути: освітлення місцевості, засліплення командно-спостережних (спостережних) пунктів (електронно-оптичних приладів) та вогневих засобів противника, створення світлових орієнтирів (створів).

Під час виконання завдань із вогневого ураження противника батарея ММК може самостійно застосовувати такі види вогню: вогонь по окремій цілі; нерухомий і рухомий загороджувальний вогонь; вогонь високоточними боєприпасами. У складі артилерії бригади батарея ММК може приймати участь у зосередженому вогні.

Вогонь по окремій цілі (ВОЦ) – вогонь батареї, секції або міномета, який ведеться самостійно із закритої ВП, у тому числі й боєприпасами високої точності (рис. 2.1).

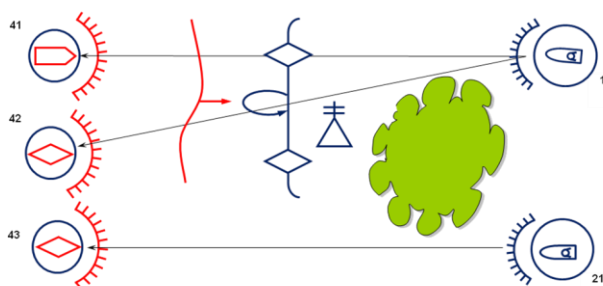


Рисунок 2.1 – Вогонь по окремій цілі.

Під час задимлення противника завданнями стрільби можуть бути: створення димових завіс, задимлення (засліплення) вогневих засобів противника, його командних і командно-спостережних (спостережних) пунктів.

Застосовується для подавлення, знищення або руйнування окремих цілей.

Оди́нарний нерухо́мий загоро́джувальний вогонь (НЗГВ) – суцільна вогнева завіса, яка створюється на одному рубежі перед фронтом противника, який атакує (контратакує) (рис. 2.2).

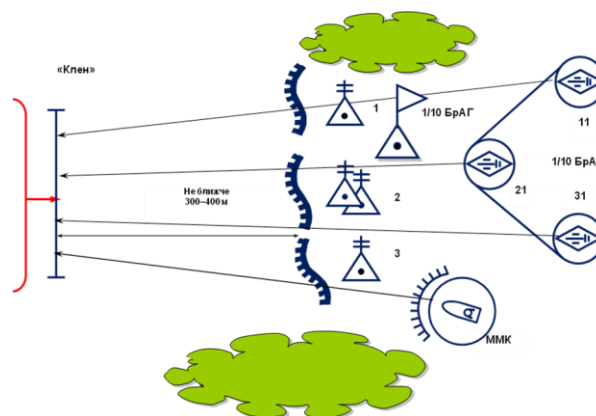


Рисунок 2.2 – Оди́нарний нерухо́мий загоро́джувальний вогонь.

Застосовується для відбиття атаки (контратаки) піхоти і броньованих об'єктів противника, безпосередньо на передній край (передові підрозділи) наших військ, для прикриття відкритих флангів, проміжків, стиків, проломів та рубежів розгортання для контратак.

Призначається по ділянках місцевості, що спостерігаються з КСП.

Готується завчасно або у ході бою на можливих напрямках атак (контратак) противника. Стрільба ведеться швидким вогнем на одній установці прицілу і дирекційного кута. Вогонь може бути фронтальним або фланговим. Його відкривають у момент підходу піхоти і броньованих об'єктів противника до рубежу НЗГВ і ведуть, поки піхота не буде відсічена від броньованих об'єктів противника і не припинить атаку (контратаку).

Батарея ММК самостійно може готувати і вести оди́нарний НЗГВ. Батарейна ділянка ділиться на число гармат. Рубежі НЗВ призначають не ближче 300–400 м від своїх військ. Їм присвоюють умовні найменування за назвами дерев, наприклад: «Вишня», «Береза» та ін. Інтервал розривів – до 50 м на міномет.

Оди́нарний рухо́мий загоро́джувальний вогонь (РЗГВ) – суцільна вогнева завіса, яка створюється на одному рубежі на шляху руху піхоти та броньованих

об'єктів противника і послідовно переноситься на інші призначені рубежі у міру виходу основної маси піхоти і броньованих об'єктів противника із зони вогню (рис. 2.3).

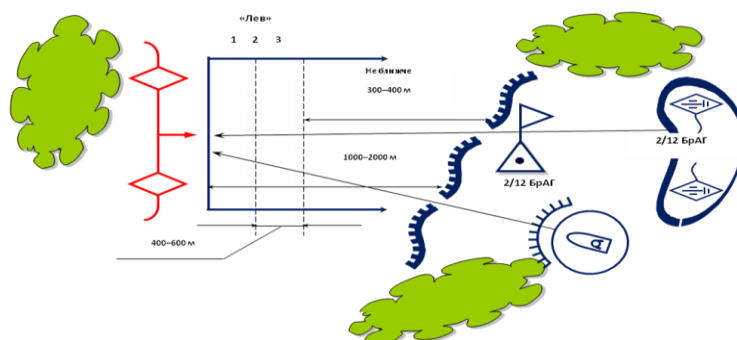


Рисунок 2.3 – Одинарний рухомий загороджувальний вогонь.

Застосовується для відбиття атак (контратак) піхоти та броньованих об'єктів противника противника.

Призначається по ділянках місцевості, що спостерігаються з КСП. Готується завчасно або у ході бою на ймовірних напрямках атак (контратак) противника.

Перший (дальній) рубіж РЗГВ призначають на очікуваному рубежі, на якому розгортається противник у бойовий порядок (на відстані 1000–2000 м від переднього краю). Відстань між рубежами 400–600 м (визначається часом перенесення вогню на новий рубіж і швидкістю руху атакуючих броньованих об'єктів противника), а віддалення ближнього рубежу РЗГВ від своїх військ – 300–400 м.

Інтервал розривів – до 25 м на міномет. Умовні позначення – за назвами хижих звірів, наприклад: «Лев», «Лисиця» та ін.

Зосереджений вогонь (ЗВ) – вогонь, який ведеться батареєю ММК разом з артилерійським дивізіоном (декількома дивізіонами (батареями)) по одній цілі (рис. 2.4). Групові цілі залежно від їх характеру, важливості та обставин подавляють або знищують. Спосіб обстрілу цілі призначають виходячи з її реальних

розмірів, які не повинні перевищувати максимальних. Віяло призначають за шириною цілі. Стрільбу на ураження ведуть одним або декількома вогневими нальотами до виконання вогневого завдання.

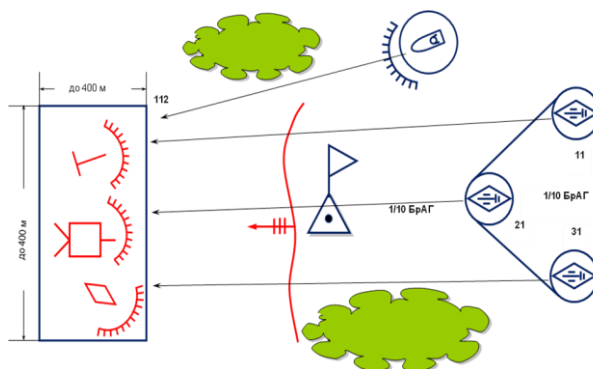


Рисунок 2.4 – Зосереджений вогонь.

Групові цілі глибиною 100 м уражають вогнем дивізіону (батареї) серіями швидкого вогню. Стрільбу ведуть на одній установці прицілу і одній установці дирекційного кута до виконання вогневого завдання.

Групові цілі глибиною 100 м і більше уражають одним або декількома вогневими нальотами.

Застосовується для знищення і подавлення: ЗМУ противника; артилерійських (мінометних) батарей (взводів); живої сили та вогневих засобів у районах зосередження, на маршрутах висування, рубежах розгортання і в ході бою; пунктів управління, радіолокаційних засобів; вертольотів на посадкових майданчиках; наземних елементів ВТЗ та інших цілей.

Для ураження цілей, які знаходяться у важкодосяжних районах, на значній площі або коли координати цілей визначаються приблизно, знайшли застосування нові способи виконання вогневих завдань, насамперед, такі, як: вогневі мішки, вогневе прочісування, вогневе блокування, вогневі коридори, вогневе відмежування, вогневі бар'єри, вогневі лещата, вогневе окаймлення (додаток б).

**Вогневі мішки** можуть створюватися вогнем артилерійського дивізіону за участі батареї ММК по місцях зосередження (оборонних позиціях) против-



ника з метою його ефективного ураження на площі розмірами по фронту та глибині 400–800 м.

Для ведення вогню в дивізіоні визначають установки для стрільби по центру району, в якому намічено створення вогневого мішка. Батарей відкривають вогонь по рубежах НЗГВ перед фронтом та по флангах розташування противника, щоб змусити його відійти до центру району. Після цього дивізіон зосереджує вогонь на ураження, потім крайні батареї роблять доворот відповідно праворуч та ліворуч на 200–400 м та готують фланговий нерухомий загороджувальний вогонь (НЗГВ) (уступ взводів повинен становити  $1/4$  фронту цілі). Середня батарея збільшує приціл на 200–400 м і готує фронтальний НЗГВ за фронтом 400–800 м. За готовністю всіх батарей призначається серія швидкого вогню або методичний вогонь по 2–3 снаряди на гармату за 1 хвилину. При створенні вогневого мішка на площі від 600 до 800 м за фронтом та глибиною таких серій швидкого вогню може бути декілька із введенням коректур кожній батареї до центру цілі на 100–200 м. Вочевидь це змусить противника стягуватися до центру, внаслідок чого розміри групової цілі зменшуються (в 1,5–2 рази). У цей момент усі батареї повинні перейти до стрільби на ураження, що досягається так: після введення відповідних коректур, суміщенням точки прицілювання з центром району, не змінюючи віяла та шкали.

**Вогневе прочісування** може проводитися вогнем артилерії та мінометів по зелених масивах й інших ділянках (місцях) пересіченої місцевості, де приховано розташована жива сила противника та їх вогневі засоби (лісові масиви, лісові смуги, чагарники, яри і т. ін.) з метою завдання їй втрат.

На кожному рубежі планувалося 5–6 ділянок зосередженого вогню. Ділянки вибираються на пануючих висотах, лісових галявинах, де можуть займати позицію бойовики. Щодо кожної ділянки до ведення вогню залучається дивізіон. Одночасно плануються рубежі загороджувального вогню по дорогах, що ведуть із зеленого масиву, з метою відрізати відхід груп бойовиків. Це багато в чому нагадує послідовне зосередження вогню поєднано із загороджувальним вогнем на флангах.

Вогонь ведеться по рубежах (через 150–200 м), кількість яких визначається залежно від глибини ділянки місцевості, на якій ведуть обстріл. Вогневе прочісування за таким варіантом являє собою своєрідний зосереджений вогонь, але ведуть його не на трьох установках прицілу одночасно по всій глибині цілі, а на багатьох установках, які дорівнюють кількості рубежів, вогонь на яких ведеться послідовно по 2–4 снаряди на гармату.

Може бути інший варіант проведення вогневого прочісування – коли на кожному рубежі планується ведення вогню по ділянках зосередженого вогню. Ділянки вибираються за ймовірними місцями знаходження противника. Одночасно на напрямках можливого відходу готуються рубежі нерухомого загороджувального вогню. У цьому випадку для подавлення противника на 4–6 рубежах кожному дивізіону необхідно буде витратити більше одного бойового комплекту боєприпасів.

**Вогневе блокування** здійснюється для ізоляції й утримання формувань противника у визначених районах, виключення його маневру, а також для того, щоб відрізати бойовиків від можливої допомоги при їх ліквідації. Для цього готуються рубежі загороджувального вогню за тильною межею і на флангах об'єкта атаки з метою запобігання відходженню противника, відбиття флангових і фронтальних контратак, заборони підходу резервів противника.

Нерухомий загороджувальний вогонь відкривається після одержання команди на перенесення вогню на наступну оборонну позицію і ведеться серіями швидкого вогню чи впродовж установленого часу методичним вогнем.

Вогневе блокування може проводитися у ході проведення ліквідації баз бойовиків, при оволодінні населеними пунктами, великими вузлами опору, розташованими на території, що контролюється противником. При цьому загальновійськові підрозділи створюють внутрішнє та зовнішнє кола оточення. Внутрішнє коло оточення служить для ізоляції та утримання противника в районі, який зайнятий, а зовнішнє – для виключення спроб деблокування оточеного угруповання та раптового нападу бойовиків у тил і фланги підрозділам, які діють на внутрішньому колі оточення. Відстань між ними повинна забезпечувати:

вогневу взаємодію між загальновійськовими підрозділами, які створюють кола оточення; повний контроль над територією, яка зайнята; розміщення вогневих позицій батальйонної артилерії, пунктів управління, резервів, підрозділів забезпечення.

У ході проведення вогневого блокування загороджувальний вогонь відкривається у момент виявлення підходу противника до рубежу (з урахуванням часу на виклик вогню та польоту снарядів) і ведеться швидким вогнем, поки бойовики не припинять рух (атаку) або будуть розсіяні.

**Вогневі коридори** це підготовлені рубежі загороджувального, ділянки зосередженого вогню уздовж маршрутів висування військ на напрямках можливих дій (провокацій) противника.

Для виконання вогневих задач на ВП розгортається тільки частина артилерії (1–2 батареї), а під час виходу колони з зони досяжності її вогню планується розгортання інших артилерійських підрозділів у готовності забезпечувати вогнем просування колон по наступній ділянці маршруту, а перші – на збільшеній швидкості доганяють колону і продовжують рух.

**Вогневе відмежування** застосовується з метою забезпечення зриву можливих нападів окремих загонів і груп незаконних збройних формувань під час закріплення загальновійськових підрозділів на перепускних рубежах, під час виконання бойових завдань на блокпостах, контрольно-перепускних пунктах, у сторожовій охороні, при улаштуванні засідок та під час виходу з бою.

Вогневе відмежування здійснюється веденням загороджувальних і зосереджених вогнів на можливих напрямках дій бойовиків і по ділянках місцевості в тилу і на флангах загальновійськових підрозділів.

**Вогневі бар'єри** створюються з метою заборони відходження і перегрупування противника шляхом ведення рухомого та нерухомого загороджувальних вогнів по завчасно визначених рубежах на шляхах і напрямках можливих його дій.

**Вогневі лещата** – підготовлені рубежі загороджувального, ділянки зосередженого вогню по місцях розташування противника з метою його витіснення із займаного району або стиснення у займаному районі.

**Вогневе окаймлення** – підготовлені ділянки зосередженого вогню, рубежі загороджувального вогню навколо районів зосередження (базових районів, пунктів управління, об'єктів тилу) військ з метою недопущення атак (нальотів) на них груп противника.

### **2.3 Порівняння бойових можливостей вітчизняного артилерійського озброєння із зарубіжними системами передових країн світу.**

Порівняння бойової ефективності зразку артилерійського озброєння буде проведено після отримання коефіцієнта бойової ефективності (Кбеі) кожної артилерійської системи шляхом розрахунків. Цей показник ми можемо отримати використовуючи метод експертних оцінок [28]. Далі по тексту наведено суть цього метода.

Метод експертних оцінок. Після зведення у єдину таблицю тактико-технічних характеристик різних видів озброєння проводять опитування експертів, щодо важливості впливу кожної характеристики на кінцеве значення Кбеі. За результатами опитування визначають ранг (ступінь важливості) кожної характеристики зразка озброєння. За формулою 1 визначають коефіцієнт ранга кожної окремої характеристики (Кі).

$$K_i = \frac{2[Q_{\max} - (Q_i - 1)]}{Q_{\max} \{Q_{\max} + 1\}}; \quad (2.1)$$

Де: Кі – Коефіцієнт ранга (ваговий коефіцієнт)

Q<sub>max</sub> – Максимальна кількість рангів

Q<sub>i</sub> – Цифрове значення даного рангу

Очевидно, що чим вище ранг характеристики, тим більше значення

Кі.

Після цього в таблиці зведених характеристик порівнюваних значень проти кожного виду характеристики проставляють отриманий  $K_i$ .

Далі серед показників значень кожного зразка озброєння знаходять найкращий показник і приймають його значення за 1. За формулою 2 знаходять цифрові значення показників кожного зразка ( $P_i$ ) відносно найкращого і заносять у таблицю.

$$P_i = \frac{L_{\max}}{L_i}; \quad (2.2)$$

Де:  $P_i$  – Питома вага  $i$  – того показника характеристики відносно найкращого

$L_{\max}$  – Максимальне значення показника характеристики

$L_i$  – Значення показника  $i$ -ї характеристики

Після цього складають нову таблицю де напроти виду озброєння і конкретної однотипної характеристики заносять відповідно значення  $K_i$  і  $P_i$ , а далі перемножують значення  $P_i$  на  $K_i$ .

а формулою 3 отримуємо цифрове значення кожного показника тактико-з технічної характеристики даного зразка

3

з урахуванням його рангу. Цей показник називається коефіцієнт бойової ефективності окремої характеристики ( $\Delta K_{bei}$ ).

$$\Delta K_{bei} = P_i * K_i; \quad (2.3)$$

Для визначення коефіцієнта бойової ефективності  $K_{bei}$  кожної артилерійської системи використовуються формулу 4, яка представлена нижче.

$$K_{bei} = \sum_1^6 \Delta K_{bei}; \quad (2.4)$$

Де:  $K_{bei}$  - отриманий коефіцієнт бойової ефективності  $i$ -ї артилерійської системи.

*Розрахунки  $K_{bei}$  для кожного виду артилерійського озброєння.*

САУ. Результати обчислених значень коефіцієнта бойової ефективності ( $K_{bei}$ ) кожної самохідної артилерійської системи наведені у табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Результати обчислень коефіцієнта бойової ефективності (К<sub>бей</sub>) кожної артилерійської системи.

Характеристики	2С3М Україна	2С35 Росія	NLOC США	PzH2000 ФРН	АТ- MOS2000 Ізраїль	Archer Швеція	2С19 Україна
К <sub>бей</sub>	0,522	0,747	0,896	0,902	0,864	0,908	0,554

Після проведення аналізу результатів отриманих обчислень К<sub>бей</sub> можна зробити висновок, що найкращою самохідною артилерійською системою на сьогоднішній день є шведська САУ «Archer» за нею впритул наближаються за своїми характеристиками німецька «PzH2000» і американська «NLOC». Якщо проаналізувати значення складових К<sub>бей</sub>, то можемо відзначити, що найбільший вплив на величину згаданого коефіцієнта мають величини, що характеризують дальність стрільби, скорострільність та час готовності до відкриття вогню. Аналіз результатів обчислень показує також на те, що досить не погані характеристики закладені у розробляємій в Росії САУ «Коаліція», але відсутність автономної апаратури навігації і автоматизації суттєво знижує її можливості.

З урахуванням проведеного аналізу основних тенденцій розвитку польової артилерії у провідних країнах світу, а також кількісного та якісного стану наявного парку артилерійського озброєння в Сухопутних військах ЗС України можна зробити певні висновки, про те, що:

1. Фізична і моральна застарілість існуючих на озброєнні РВ і А артилерійських систем уже у найближчому майбутньому призведе до неможливості забезпечити виконання покладених на них бойових завдань.

2. Глибока модернізація застарілих АС на даний час економічно недоцільна, так як основний вогневий засіб – гаубиця чи гармата, що встановлені на них залишаються застарілими.

3. Враховуючи терміни циклу розробки виробництва та впровадження у війська новітніх зразків АС їх розробку потрібно розпочинати вже «сьогодні» з тим, щоб почати переоснащення підрозділів РВ і А через 7 – 10 років.

4. В умовах вкрай обмеженого фінансування для України доцільніше розробляти один, максимум два типи АС єдиного калібру, що здатні з однаковою

ефективністю виконувати бойові завдання як в ланці батальйон-полк, так і в ланці бригада-корпус.

5. Спираючись на досвід провідних світових розробників, таких як «GIAT» (Франція), «NORICO» (Китай), «BAE Systems» (Англія), «BOFORS» (Швеція), «Lyttelton Engineering Works» (ПАР) і інших та враховуючи науково-технічний і технологічний потенціал ОПК України перспективну АС доцільно розробляти на колісному легкоброньованому шасі високої прохідності, що має у своєму складі всі необхідні системи, які забезпечуватимуть її бойову роботу як автономно, так і у складі артилерійського підрозділу, з максимальною ступінню автоматизації, що забезпечуватиме цикл стрільби не більше 1,5...2 хвилини.

РСЗВ. Після проведення розрахунків отримаємо величини  $K_{\text{бсі}}$  кожної із систем, що наведені у Табл. 2.6

Таблиця 2.6 – Результати розрахунків та значення  $K_{\text{бс}}$  порівнюваних РСЗВ.

Показ- ники ГТХ	БМ-21 «Град»	RM-70/85 Чехія, Слова- кія	WR-40 “Langus- ta” Польща	9K59 “При- ма” Росія	Т-122 Туреч- чина	Бел Град “Кенгу- ру” Білору- сія	ASTRO S 111 Брази- лія	LARO М Ізраїль, Румунія	ТУРЕ- 90А Китай	Верба/1 Україна
$K_{\text{бсі}}$	0,765	0,726	0,856	0,952	0,863	0,837	0,757	0,809	0,718	0,765

Маючи такі показники можемо порівняти їх значення та провести аналіз, результати якого свідчать про те, що найкращою РСЗВ світу на даний час являється 122 мм реактивна система залпового вогню російського виробництва «Прима».  $K_{\text{бс}}$  даної системи дорівнює 0,952. Найбільшу питому вагу у значенні даного коефіцієнта для даної системи мають цифрові величини значень: дальності стрільби, площі ураження та кількості напрямних, що спонукає до визначення саме цих напрямків удосконалення РСЗВ.

Останнім часом у покращенні бойових характеристик РСЗВ велику увагу приділяють автономності у бойовому застосуванні кожної бойової машини [29].

Аналіз бойового застосування РСЗВ у зоні АТО свідчить про те, що для підвищення живучості систем необхідно до мінімуму скоротити час на виконання бойового завдання, а це можливо лише за умов автоматизації процесу підготовки до його виконання. Крім того дуже часто РСЗВ застосовуються поодинокі, а не у складі підрозділу. Наприклад, РСЗВ «Ураган» застосовується не у складі батареї і навіть не у складі взводу, а кожна установка самостійно. Це дає змогу і виконати поставлене завдання і зберегти саму систему. Так само це стосується і БМ-21 «Град». Для підвищення автономності кожної БМ потрібно їх оснащувати автономною системою управління. Під цим розуміють обладнання кожної РСЗВ апаратурою навігації, апаратурою автоматичного приймання і передавання даних, бортовою ЕОМ, та метеобладнанням для урахування метеоумов. Крім того до автономної системи управління необхідно додати можливість автоматичного наведення напрямних на ціль. У проведенні розрахунків цей показник не враховувався і тому будемо вважати, що наявність такого обладнання буде збільшувати  $K_{bei}$  на 1.0, тоді значення коефіцієнта технічного рівня буде мати такі величини, що наведені у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Значення  $K_{bei}$  з урахуванням наявності автономної системи управління бойової машини.

Показники ТТХ	БМ-21 «Град»	RM-70/85	WR-40 «Langusta»	9K59 «Прима»	T-122	Бел Град «Кенгуру»	ASTRO S 111	LAROM	TYPE-90A	Верба/1
Наявність СУ	-	-	1,0	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-
$K_{bei}$	0,765	0,726	0,856	0,952	0,863	0,837	0,757	0,809	0,718	0,765
Сумарний $K_{bei}$	0,765	0,726	1, 856	1,952	1.863	0.837	0.757	1.809	0.718	0.765

Очевидно, що при проведенні аналізу наявність системи управління також треба враховувати при виробленні напрямків удосконалення щодо покращення ТТХ РСЗВ майбутнього. Значення коефіцієнта технічного рівня з урахуванням наявності автономної системи управління бойової машини представимо як  $K_{bei1}$ .



Проведені розрахунки та результати їх аналізу дають підстави для вироблення напрямків удосконалення вітчизняних реактивних систем залпового вогню малого калібру. Їх можна звести у дві групи. Сукупність напрямків удосконалення РСЗВ першої групи буде стосуватися артилерійської частини БМ, а напрямки другої групи стосуються удосконалення автономної системи управління.

ПТЗ. Результати розрахунків  $K_{\text{бєі}}$  для протитанкових засобів представлені у Табл. 2.8

Таблиця 2.8 – Результати розрахунків  $K_{\text{бєі}}$  для протитанкових засобів.

Показники	«Хризантема» (Росія)	«Мілан» ФРН, Франція	«Спайк» Ізраїль	«Стугна» (Україна)
$K_{\text{бєі}}$	0,86	0,63	0,6	0,71

Аналіз отриманих результатів свідчить про наступне:

1. Кращими протитанковими системами на даний час володіють збройні сили Росії, США, Ізраїлю.

2. Наша вітчизняна розробка «Стугна» за своєю бойовою ефективністю наближається до закордонних аналогів.

3. Найбільший вплив на бойову ефективність зразків протитанкового озброєння мають два показники, а саме, дальність ураження та бронепробиваємість.

Отримані результати аналізу у подальшому будуть використані у розробці рекомендацій та напрямків з розробки новітніх систем даного типу.

Міномети. Результати розрахунків  $K_{\text{бєі}}$  для мінометів представлені у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Результати розрахунків  $K_{\text{бєі}}$  для мінометів

Показники	2С12 «Сані»	«Кардом» (Ізраїль)	М120*60 (ФРН, Франція)	2С9 «Нона»
$K_{\text{бєі}}$	0,64	0,8	0,74	0,6

Аналіз результатів розрахунків свідчить про те, що:

1. На сьогоднішній день найкращою мінометною системою вважається ізраїльська система «Кардом».

2. Найбільший вплив на бойову ефективність зразків мінометного озброєння мають два показники, а саме, дальність ураження та швидкострільність.

3. Для ергономічності у бойовій роботі бойового розрахунку системи важливим показником залишається вага бойового комплекту.

4. Найбільший вплив на бойову ефективність зразків протитанкового озброєння мають два показники, а саме, дальність ураження та бронепробиваємість.

Таким чином можна зробити загальні висновки:

1. Фізична і моральна застарілість існуючих на озброєнні РВ і А артилерійських систем уже у найближчому майбутньому призведе до неможливості забезпечити виконання покладених на них бойових завдань.

2. Глибока модернізація застарілих АС на даний час економічно недоцільна, так як основний вогневий засіб – гаубиця чи гармата, що встановлені на них залишаються застарілими.

3. Враховуючи терміни циклу розробки виробництва та впровадження у війська новітніх зразків АС їх розробку потрібно розпочинати вже «сьогодні» з тим, щоб почати переоснащення підрозділів РВ і А через 7 – 10 років.

4. В умовах вкрай обмеженого фінансування для України доцільніше розробляти один, максимум два типи АС єдиного калібру, що здатні з однаковою ефективністю виконувати бойові завдання як в ланці батальйон-полк, так і в ланці бригада-корпус.

Якщо у найближчий час не прийняти рішення щодо конкретного шляху розвитку артилерійського озброєння з урахуванням існуючих фінансових, технічних та технологічних можливостей і не розпочати розробки нових, сучасних систем артилерійського озброєння, то враховуючи існуючі темпи розвитку аналогічних систем озброєння в інших країнах світу, сучасні на сьогоднішній день зразки АС (у тому числі і ті, що мають достатній запас ресурсу), морально за-

старіють вже через 5-7 років, а Україна назавжди втратить можливість стати провідним розробником конкурентноспроможного артилерійського ОВТ.

## **2.4 Обґрунтування рекомендацій бойового застосування артилерії під час оборони в умовах гірсько-лісної місцевості.**

Обсяг завдань, який покладається на артилерію з'єднання, може бути вираженим різними показниками, наприклад: потрібним ступенем вогневого ураження противника (ВУП) артилерією, і частковою участю артилерії у загальному обсязі завдань вогневого ураження; конкретною кількістю об'єктів, які уражаються; кількістю боєприпасів, яких необхідно для їх ураження. Однак правила дослідження систем, до яких, відноситься і артилерія, вимагають, щоб усі показники були взаємопов'язані і, у відповідності з принципом ціле заснування.

Особливості ведення оборони у локальній війні (ЛВ) в умовах передгір'я Карпат, характер завдань артилерії викликають необхідність послідовного розгляду питань пов'язаних з розробкою рекомендацій по ВУП артилерією, насамперед:

- уточнення ступеню ВУП при виконанні кожного окремого тактичного завдання (ОТЗ), і відповідно загального обсягу завдань ВУП;
- виділення із загального обсягу ВЗ, ту частку, яку доцільно покласти на артилерію при обороні кожної позиції;
- визначення потреби у силах і засобах артилерії для виконання частки загального обсягу вогневих завдань (ВЗ);
- уточнення угруповання артилерії, способів виконання ВЗ у цих умовах.

Дослідження цих питань, дозволить визначити доцільний порядок ВУП артилерією, і на цій підставі уточнити нові способи бойового застосування артилерії при веденні маневреної оборони на широкому фронті у ЛВ в передгір'ї Карпат, а також послідовність і методи ВУП.

Під загальним обсягом завдань вогневого ураження розуміють певну кількість об'єктів (цілей) із складу угруповання військ противника, який протистоїть ї, яку приймають до ураження з встановленим ступенем ураження кожного з них.

Загальний обсяг завдань вогневого ураження по кількості та видах об'єктів і цілей повинен бути таким, щоб у результаті вогневого ураження досягався б встановлений (потрібний) ступінь ураження угруповання в цілому.

Отже, обсяг завдань ВУП може розглядатись, як інтегральна величина з позиції потрібного ступеню ураження ( $P_{нотр}$ ), так і диференціальна - у вигляді сукупності об'єктів відповідних видів, кожний з яких повинен уражатись з встановленим ступенем ураження.

Потрібний обсяг завдань ВУП за весь оборонний бій, визначається по відомій залежності [30]

$$P_{нотр} = 1 - \frac{C_{поч}}{C_{нотр}}, \quad (2.5)$$

де  $C_{поч}$  - значення, початкового співвідношення сил сторін;

$C_{нотр}$  - значення, потрібного співвідношення сил сторін.

Відстань між оборонними позиціями при веденні маневреної оборони в передгір'ї Карпат може складати 12-15 км, а вогневе ураження доцільно організувати в інтересах бою за кожну оборонну позицію. У цих умовах потрібний ступінь ВУП доцільно теж визначати при веденні бою за кожну позицію. При цьому, слід виходити із складу угруповання противника, що очікується на напрямку головного удару та інших напрямків, а також критеріальних значень показників, які характеризують виконання бойового завдання підрозділами, що обороняються.

Під терміном „Бойове завдання виконано” будемо розуміти такий наслідок бою, коли війська в обороні при втратах ( $B$ ), що не перевищують критичні ( $B_{кр}$ ), утримують рубіж, який вони займають на протязі часу  $t$ , при цьому глибина вклинення противника ( $L_в$ ) не перевищує припустиму ( $L_{прим}$ ).

Якщо, вести урахування факторів у повному обсязі, які визначають наслідок бою в цілому, то багатократно поширюється розмірність завдання. У цьому випадку уявляється доцільним провести просторово-цільовий розподіл бойових завдань на ряд етапів, які схожі по характеру протиборства сил і засобів у них. Розподіл може бути проведено у відповідності з ОТЗ. Тому етапом бою, на наш погляд, слід вважати часовий відрізок, в якому виконується завдання утримання однієї оборонної позиції.

Під засобами ближнього бою (ЗББ) будемо розуміти усі сили і засоби, які приймають участь у бою за утримання оборонної позиції і виконують завдання вогнем прямою наводкою (ПН). Тобто ті, які мають можливість взаємного ураження згідно принципу „*Бачу-уражаю*”. У цілому ж бій за оборонну позицію може розглядатись, як взаємне протиборство ЗББ сторін і їх засобів засобів дальнього ураження (ЗДУ), до яких можна віднести артилерію, яка виконує завдання з закритих вогневих позицій (ЗВП), і авіацію.

При цьому припускаємо, що кількість (частка) залучених засобів для виконання кожного завдання зберігається з обох сторін постійною на протязі усього бою.

Оскільки бій за кожен оборонну позицію складається із двох періодів, то на першому, коли відсутній ближній бій, процес зменшення сил і засобів сторін може бути описано відомою системою [30] диференціальних рівнянь:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dn_1}{dt} &= -K_2 \varphi_2 v_2 \\ \frac{dn_2}{dt} &= -K_1 \varphi_1 v_1 \end{aligned} \right\} \quad (2.6)$$

де  $n_1(n_2)$  - поточна чисельність своїх (противника) ЗББ;

$K_1(K_2)$  - поточна чисельність своїх (противника) ЗДУ;

$v_1(v_2)$  - інтенсивність ураження ЗББ засобами дальнього ураження сторін, які протиборствують;

$\varphi_1(\varphi_2)$  - відносна чисельність своїх (противника) ЗДУ, які задіяні для ураження ЗББ сторін.

Рішення даної системи диференційних рівнянь достатньо просто можна здійснити за допомогою спеціалізованого програмного комплексу для автоматизації математичних і інженерно-технічних розрахунків - Mathcad.

Ця система диференційних рівнянь дозволяє визначити поточне чисельне значення засобів сторін, які протиборствують, що дає можливість у подальшому перейти до характеристики потрібного ступеню вогневого ураження при досягненні критеріального значення „*Бойове завдання виконано*”.

Вихідними даними для рішення системи є початкові чисельності ЗББ і ЗДУ сторін, які протиборствують і їх ефективна швидкострільність. Початкові чисельності засобів сторін визначаються складом угруповань, які протиборствують. Для визначення ефективних значень швидкострільності засобів згідно [31] можуть бути прийняті значення їх бойової продуктивності. У зв'язку з тим, що у ближньому бою приймають участь декілька груп ЗББ, то виникає необхідність зведення різнорідних по складу засобів ураження, які мають неоднакову ефективність  $\delta_i$  і різну уразливість  $\gamma_i$  по відношенню до розрахункового. Чисельність усіх засобів з боку противника  $N_i$ , або  $K_i$ , яка виражена у розрахункових вогневих засобах, може бути визначена згідно залежностей:

$$K = \frac{1}{a} \sum_{i=1}^I K_i \delta_i, \quad (2.7)$$

$$N = \frac{1}{a} \sum_{i=1}^I N_i \gamma_i, \quad (2.8)$$

де  $a = \sqrt{\sum_{i=1}^I \delta_i \gamma_i}$  - потік потенційно успішних стрільб розрахункового вогневого засобу (цілей в одиницю часу).

В якості критеріїв „*виконання бойового завдання*” можуть бути прийняті відношення:

$$\begin{aligned} L_{прп} &> L_{вкл}, \\ P_{кр} &> П, \\ t_{кр} &> t \end{aligned} \quad (2.9)$$

Глибина вклинення противника  $L_{вкл}$  може бути визначено згідно апроксимуючій залежності, яка отримана на підставі статистичного співвідношення між відношенням сторін і швидкістю атаки [32]:

$$L(t) = \sum_{i=1}^I k_1 \exp\left(-\frac{k_2}{C(t_i)}\right), \quad (2.10)$$

де  $k_1$  і  $k_2$  - коефіцієнти апроксимації, які відповідно рівні  $1,5 \div 1,8$  і  $5 \div 7$ ;

$C(t_i)$  - поточне співвідношення сил і засобів сторін на момент часу  $t_i$ .

Визначення поточного чисельного значення засобів сторін, які протиборствують дозволяє визначити потрібний ступінь вогневого ураження ЗДУ і потрібний ступінь вогневого ураження ЗББ. При визначених припущеннях потрібний ступінь вогневого ураження ЗДУ можна представити, як потрібний ступінь ВУП у цілому за весь бій. Потрібний ступінь вогневого ураження ЗББ, як ступінь ВУП при веденні бою за кожну оборонну позицію, може бути визначена згідно залежності:

$$P_{\Sigma}^{номр} = 1 - (1 - P_1^{номр}) \times (1 - P_2^{номр}), \quad (2.11)$$

де  $P_1^{номр}$  - потрібний ступінь ВУП ЗББ (ЗДУ) у ході ВУП до його переходу в атаку відповідної оборонної позиції;

$P_2^{номр}$  - потрібний ступінь ВУП ЗББ (ЗДУ) у ході бою за утримання відповідної оборонної позиції;

$P_{\Sigma}^{номр}$  - сумарний ступінь ВУП ЗББ (ЗДУ).

З урахуванням частки сил і засобів, військ, що ведуть оборону на кожній позиції, а також з урахуванням втрат, які отримані на попередніх позиціях можна визначити сумарні втрати.

Рівень допустимих втрат наших військ при веденні бою на усіх позиціях до моменту стабілізації положення і локалізації конфлікту не повинен перевищувати 20-30 %.

Таким чином, при відомих початкових співвідношеннях ми у змозі визначити потрібний ступінь вогневого ураження угруповання противника, або величину, на яку необхідно зменшити його бойові можливості для успішного ведення бою на відповідних оборонних позиціях.

Методика включає у себе три етапи.

На першому здійснюється оперативно-тактичне моделювання бойових дій у відповідності з вибраним сценарієм, створення моделі загальновійськового бою згідно завдань і напрямків дій наших військ, визначаються бойові потенціали сторін, з урахуванням потенціалу ІОФ.

На другому етапі, на підставі багатоваріантного моделювання загальновійськового бою на кожній оборонній позиції, з урахуванням прийнятих обмежень, визначається припустиме співвідношення сторін до початку ближнього бою, яке дозволить досягнути критерію “бойове завдання виконано” у ході бою за кожну позицію. В якості ступеню ураження, який слід нанести противнику усіма засобами ураження у тому числі і ЗББ при обороні відповідної позиції, можуть бути прийняті втрати, які будуть нанесені противнику при мінімальному прийнятому початковому співвідношенні.

При послідовному виборі припустимого початкового співвідношення сил сторін, бойовий склад своїх військ не міняємо, оскільки збільшити його за рахунок зосередження військ не можливо. Отримане співвідношення є критерієм для 3-го етапу.

На даному етапі потрібний ступінь ВУП артилерією може бути визначеним пропорційно бойовим потенціалам засобів родів військ, які приймають участь у вогневому ураженні, наприклад:

$$P_{\text{потр}A}^{\text{ЗББ}} = \frac{P_{\text{потр}}^{\text{ЗББ}} \times \text{БП}_A}{\sum_{i=1}^I \text{БП}_i}, \quad (2.12)$$

де  $P_{\text{потр}A}^{\text{ЗББ}}$  - потрібний ступінь ВУП для артилерії;

$P_{\text{потр}}^{\text{ЗББ}}$  - потрібний ступінь ВУП по ЗББ;

$\text{БП}_A$  - бойовий потенціал артилерії;

$\text{БП}_i$  - бойовий потенціал  $i$ -тих засобів ураження.

На третьому етапі, порівнюючи допустиме співвідношення сторін до початку ближнього бою, яке реально складається, і на основі моделювання визначаємо потрібний ступінь ВУП на етапі вогневого ураження до переходу його в



атаку. При цьому змінною величиною у ході моделювання може бути склад сил і ЗДУ.

Те, що ураження об'єктів припускається здійснювати на протязі всього бою, чисельне значення потрібного ступеню може бути знайдене, як середнє значення даної величини за весь бій.

Таким чином, уточненням існуючої методики є: - запропоновано новий підхід до визначення долі участі засобів ураження у досягненні потрібного ступінь ВУП; - здійснено моделювання загальновійськового бою і визначення потрібного ступеню ВУП для кожної оборонної позиції.

Аналіз показує, що ступінь вогневого ураження у період артилерійської заборони висування і розгортання військ противника (АЗВ і РВ) противника у бою за кожену позицію складає на напрямку зосередження основних зусиль (НЗОЗ) – 29-31 %, на іншому напрямку (ІН) – 18-22%. Загальний потрібний ступінь вогневого ураження вогневих засобів на НЗОЗ – 35-40 %, а на ІН – 20-26 %. У ближньому бою під час артилерійського відбиття атаки (АВА) противника потрібний ступінь вогневого ураження ЗББ може складати у середньому 10-12% - на НЗОЗ; 8-9 % на ІН. Таким чином потрібний ступінь АВА противника, приблизно порівняний і не залежать від напрямку. Потрібний ступінь ураження вогневих засобів противника незалежно від напрямку складає 6-8 % у ході бою.

На НЗОЗ сумарний ступінь вогневого ураження ЗББ може складати 30-40 %, а на ІН 20-25 %. Позитивні сторони такого (вищевказаного) підходу до визначення потрібного ступеню ВУП, на наш погляд, міститься в урахуванні протидії противника у наочному зв'язку потрібного ступеню ураження з ОТЗ, які виконуються і можливими при цьому втратами.

Таким чином, запропонований підхід: ураховує взаємозв'язок і вплив різнорідних засобів на хід і наслідки загальновійськового бою; дозволяє визначити потрібний ступінь ВУП артилерією; з урахуванням складу угруповання противника, дає можливість визначити обсяг завдань, який повинен бути виконано усіма засобами вогневого ураження, як до початку ближнього бою за наступний

оборонний рубіж, так і у ході нього; потрібний ступінь ВУП, з урахуванням часткової участі артилерії, може бути прийнятим в якості критерію ефективності рекомендацій по її бойовому застосуванню, які припускаються.

Таким чином, при застосуванні даної методики були отримані результати, які показують, що ступінь вогневого ураження у період артилерійської заборони висування і розгортання військ противника (АЗВ і РВ) противника у бою за кожен напрямку складає на напрямку зосередження основних зусиль (НЗОЗ) – 29-31 %, на іншому напрямку (ІН) – 18-22%. Загальний потрібний ступінь вогневого ураження вогневих засобів на НЗОЗ – 35-40 %, а на ІН – 20-26 %. У ближньому бою під час артилерійського відбиття атаки (АВА) противника потрібний ступінь вогневого ураження ЗББ може складати у середньому 10-12% - на НЗОЗ; 8-9 % на ІН. Таким чином потрібний ступінь АВА противника, приблизно порівняний і не залежать від напрямку. Потрібний ступінь ураження вогневих засобів противника незалежно від напрямку складає 6-8 % у ході бою.

На НЗОЗ сумарний ступінь вогневого ураження ЗББ може складати 30-40 %, а на ІН 20-25 %. Позитивні сторони такого (вищевказаного) підходу до визначення потрібного ступеню ВУП, на наш погляд, міститься в урахуванні протидії противника у наочному зв'язку потрібного ступеню ураження з ОТЗ, які виконуються і можливими при цьому втратами.

Таким чином, запропонований підхід: ураховує взаємозв'язок і вплив різномірних засобів на хід і наслідки загальновійськового бою; дозволяє визначити потрібний ступінь ВУП артилерією; з урахуванням складу угруповання противника, дає можливість визначити обсяг завдань, який повинен бути виконано усіма засобами вогневого ураження, як до початку ближнього бою за наступний оборонний рубіж, так і у ході нього; потрібний ступінь ВУП, з урахуванням часткової участі артилерії, може бути прийнятим в якості критерію ефективності ВУП, що надає можливість розробити рекомендації з бойового застосування артилерії.

## **3 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ АРТИЛЕРІЇ В ЗОНІ АТО**

### **3.1 Рекомендації щодо бойового застосування артилерії на приморському напрямку**

Артилерія під час оборони морського узбережжя залучається до ураження живої сили і вогневих засобів (ЖС і ВЗ) десанту при перевантаженні на ДВЗ, при зосередженні їх в районах очікування або формуванні хвиль десанту та висадки його до берега, висадки на берег і під час бою на березі. У залежності від способу та послідовності висадки, від моменту завантаження на ДВЗ і до виходу на берег, були розглянуті питання управління вогнем артилерійських підрозділів, а також способи підвищення ефективності ураження морського десанту противника, під час оборони морського узбережжя.

З метою обґрунтування рекомендацій щодо управління вогнем артилерійських підрозділів та підвищення ефективності вогневого ураження хвиль десанту, була створена імітаційна модель, опис якої наданий в 2.3. Вона дає змогу дослідити питання використання артилерії бригади при обороні морського узбережжя та оцінювати ефективність вогневого ураження при використанні різних видів вогню та застосуванні різних типів боєприпасів.

Розрахунки свідчать, що під час перевантаження частини живої сили та вогневих засобів першого і другого ешелонів десанту на десантно висадочні засоби і під час формування хвиль десанту необхідно залучати до стрільби підрозділи реактивної артилерії.

Живу силу та вогневі засоби, ДВЗ другого ешелону десанту, як правило, доставляють окремо у внутрішні райони стоянки та маневрування. У цей момент жива сила знаходиться на палубі десантного корабля, готується до завантаження на ДВЗ або проводить посадку на них. Для подавлення таких цілей необхідно планувати вогонь реактивного дивізіону бригади по взводно з

відповідною витратою боєприпасів, що дозволить знищити до роти десанту противника.

При відсутності посилення бригади артилерією, для дезорганізації руху і з метою розладити кільватерні колони, необхідно планувати зосереджений вогонь одного з дивізіонів бригадної артилерійської групи. При цьому спосіб обстрілу, витрату боєприпасів, порядок виконання вогневої задачі доцільно призначати такими, як і при ураженні наземних колон.

При наявності часу, заздалегідь, використовуючи обладнання акваторії (віхи, бакени і т.ін.) доцільно провести пристрілку можливих напрямків руху ДВЗ десанту і пристріляні дані записати до блокнотів стрільби старших офіцерів батарей та командирів гармат.

По районах, у яких відбувається перебудова кільватерних колон і їх розгортання у хвилю, командир бригадної артилерійської групи необхідно завчасно планувати зосереджений вогонь двох артилерійських дивізіонів. При цьому враховується імовірний характер дій противника, віддалення від берега до вихідного рубежу десантування, а за наявності часу здійснюється пристрілка. Успішне виконання цієї вогневої задачі залежить поперши від, начальника розвідки БРАГ, який повинен встановити момент початку розгортання хвилі і визначити її координати, а по-друге від своєчасної подачі команди командиром БРАГ на відкриття вогню та від стану системи управління вогнем і її готовності до роботи в умовах РЕП. За таких умов вогневу задачу доцільно виконувати одним вогневим нальотом швидким вогнем дивізіонами внакладку або з розподілом ділянок цілі між дивізіонами. Аналіз прикладів перебудови кільватерних колон і розгортання їх у хвилю дає підставу приймати глибину цілі рівною 300 м. Витрату снарядів призначають виходячи з очікуваної тривалості вогневого нальоту 2...3 хв., по 2...4 снаряди на гармату

Під час виконання завдань батареї мають бути готові до швидкого переносу вогню. Після проходження вихідного рубежу десантування, хвилі десанту продовжують рух до районів висадки. Для їх ураження готують рухомий і нерухомий загороджувальний вогонь. Рухомий загороджувальний вогонь ведуть з

метою: заборонити запланований рух десанту до ділянок висадки, розладити їх бойовий порядок; нанести ураження ДВЗ (ПТ, БТР) у складі хвиль десанту; знизити ефективність стрільби вогневих засобів десанту; створити сприятливі умови для знищення ПТ, БТР засобами, виділеними для стрільби прямим наведенням.

Розроблена імітаційна модель дозволила дослідити питання ураження хвиль десанту у різних умовах. Розрахунки проводились при наступних початкових даних:

відстань дальнього рубежу РЗВ від зрізу води змінювалось у межах від 1500м до 2000м;

відстань між рубежами РЗВ змінювалась у межах від 400м до 600м;

відстань району вогневих позицій від зрізу води від 2000м до 6000м;

фронт хвилі (950м...1200м);

час руху хвилі десанту між першою та другою хвилями 2..3 хв., а між наступними 10...15 хв.;

відстань між ДВЗ у хвилі 50...100м;

інтервал віяла від 25м до 50м;

боєприпаси – осколково-фугасні з різними видами підричників.

Результати розрахунків приведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Математичне очікування відносної величини безповоротних втрат плаваючих танків (БМП, БТР) противника, під час відбиття хвиль десанту при застосуванні РЗВ.

Характер цілі	Математичне очікування відносної величини безповоротних втрат плаваючих танків (БТР) противника		
	Стрільба снарядами з підривиком на осколкову чи фугасну дію	Стрільба на рикошетах та снарядами з дистанційним чи радіо підривиком	Сполучення осколкового підричника і дистанційного
Танки	0,010	0,120	0,066
БТР	0,007	0,057	0,031
Сумарні втрати	0,017	0,177	0,097

Аналіз даних, приведених у табл. 3.1 показує, що величина відносних безповоротних втрат противника у результаті ведення одинарного загороджувального вогню по ПТ і БТР противника у середньому складає до 2%, при стрільбі ОФ снарядами з установкою піддривника на осколкову дію; до 17%, при стрільбі на рикошетах або з дистанційним піддривником і до 10% при одночасному веденні стрільби снарядами з осколковим і дистанційним піддривником – до . Крім того, МОЧ по БТР (БМП) в окремих випадках менше ніж по ПТ тому, що приведена зона ураження ( $S_{пт}$ ) ПТ більша ніж ( $S_{пбтр}$ ) БТР (БМП).

За допомогою моделі була досліджена схема ураження хвиль десанту противника. В основу було покладено: для ураження залучалися два артилерійських дивізіони БрАГ; вогонь ведеться по першому рубежу РЗВ одночасно обома дивізіонами внакладку; у подальшому продовжується ураження першої хвилі десанту на наступних рубежах РЗВ до підходу другої хвилі десанту до першого рубежу. З цього моменту один з дивізіонів продовжує ураження першої хвилі десанту на останніх рубежах РЗВ, а другий переносить вогонь на перший рубіж по другій хвилі десанту і продовжує її ураження на всіх наступних рубежах. Результати розрахунків приведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Математичне очікування відсотку уражених плаваючих танків (БТР, БМП) противника під час подолання груп рубежів подвійного РЗВ.

Швидкість руху танків (БТР, БМП) противника (км/год)	Математичне очікування відсотку уражених плаваючих танків (БТР, БМП) противника під час подолання груп рубежів подвійного РЗВ, (%)		
	Число груп рубежів РЗВ		
	2	3	4
10-12	6-7	10-12	14-16

Аналіз даних табл. 3.2 дозволяє зробити наступний висновок, що при ураженні перших двох хвиль десанту в умовах, які описані вище, першим двом хвилям десанту може наноситися збиток до 16%.

На основі розрахунків і результатів оцінки отриманих за допомогою імітаційної моделі можна запропонувати наступні рекомендації командирів і штабу БрАГ при ураженні хвиль десанту:

для ураження першої та другої хвилі десанту командирів БрАГ при відсутності посилення артилерією доцільно залучати обидва артилерійських дивізіони. При цьому спосіб обстрілу хвиль десанту призначати відповідно до викладеного вище;

ураження наступних хвиль десанту здійснювати одним дивізіоном снарядами з дистанційним (радіо) підривною при інтервалі в 50 м. Другий дивізіон використовувати для ведення нерухомого загороджувального вогню, а також для ураження противника, який висадився на берег.

При плануванні необхідно враховувати, що при ураженні хвиль десанту противника дивізіоном буде витрачатися: при веденні одинарного РЗВ як для гармат 2С1 (ОФ-462), так і для гармат 2С3 (ОФ-540) – до 0,5 бк; при веденні подвійного РЗВ до 1,0 бк. Під час ураження хвиль десанту, як показали розрахунки, імовірність виявлення підрозділів артилерії БрАГ розвідкою противника складає 0,6–0,75. З урахуванням можливостей противника по ураженню артилерійських підрозділів артилерія БрАГ може понести втрати тільки за цей період до 10,5%.

Частина сил десанту, як правило, штурмові підрозділи із зовнішніх районів стоянки та маневрування, доставляють на узбережжя за допомогою катерів на повітряній подушці (КПП). Як уражати такі цілі? “Правила стрільби та управління вогнем артилерії” обмежуються дуже простою рекомендацією: “Швидкоплавні десантно-висадочні засоби (кораблі на підводних крилах або на повітряній подушці) уражають, як правило, прямим наведенням. Для цього до стрільби по кожній окремій цілі залучають не менше трьох гармат”. Там же зазначається: “...батарея (взвод, гармата) може самостійно уражати надводні цілі із застосуванням боеприпасів високої точності...”, але, на жаль, не вказано які конкретно цілі.

Із цього видно, що рекомендації керівних документів по питанню боротьби з КПП досить суперечливі, а в деяких випадках їх застосування недоцільне. Так автори “Правил стрільби і управління вогнем”, виходили з того, що вогонь артилерії з закритих вогневих позицій у порівнянні з стрільбою прямим наведенням, менш ефективний. Але, якщо всю зону вогню засобів, що виділені для стрільби прямим наведенням, КПП може подолати за 1,5...2 хв., а одночасно на невеликому фронті може рухатися до 6...8 КПП, то розраховувати тільки на стрільбу прямим наведенням не має підстав.

Результати досліджень, які проведені в 2.3 показали, що ураження окремих КПП можливо зосередженим вогнем дивізіону під час виходу їх на берег, стрільбу необхідно вести одиночними залпами. Дивізіон застосовує при цьому спосіб обстрілу – батареями шкалою, величина, якої дорівнює 50м. Батареї ведуть вогонь на одній установці прицілу і кутоміра з інтервалом віяла 25м. При такій організації ураження КПП стає ефективним і доцільним застосування артилерійських підрозділів, виділених для стрільби прямим наведенням.

Розрахунки показали, що під час висування до берега КПП стрільба прямим наведенням по них недоцільна. Це обумовлено тим, що по-перше КПП ідуть до берега на високій швидкості, близько 80...100 км/год. і немає можливості вести прицільний вогонь з протитанкових гармат, з другого боку, відсутність автоматизованої системи управління вогнем протитанкових засобів не дозволяє у короткий час переносити вогонь з однієї цілі на іншу.

Для недопущення руху до берега одразу декількох КПП, доцільно застосувати глибокий нерухомий загороджувальний вогонь (ГНЗВ). Перший рубіж ГНЗВ доцільно призначити по зрізу води дивізіону, який не залучається до ураження хвиль десанту противника, а другий – підрозділам, які виділені до стрільби прямою наводкою і мінометним батареям механізованих підрозділів. Рубежі ГНЗВ можуть бути підготовлені завчасно на десантно-небезпечних напрямках. У випадку, коли ГНЗВ завчасно непідготовлений або напрямок руху КПП різко відрізняється від завчасно визначених, готують неплановий ГНЗВ. Положення рубежів ГНЗВ визначають по даних засічки цілі за допомогою РЛС



типу СНАР. У всіх випадках вогонь відкривають при підході КПП до першого рубежу по доповіді начальника РЛС (з урахуванням часу польоту снарядів).

В основу обґрунтування рекомендацій по застосуванню вогню по окремій цілі високоточними (керованими) снарядами покладені результати розрахунків, які проведені за методикою оцінки ефективності вогню по окремій цілі керованими снарядами. За вхідні умови прийнято:

середня швидкість ДВЗ противника – до 10 км/год. (167 м/хв.);

можливості керованого снаряду по вибору промаху;

час виконання вогневого завдання.

Результати розрахунків часу знаходження цілі у зоні ураження ( $t_{zy}$ ) представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Час знаходження цілі у зоні ураження ( $t_{zy}$ ), хв., у залежності від дальності стрільби, км.

Дальність стрільби, км	Час знаходження цілі у зоні ураження $t_{zy}$ , хв.
до 5 (включно)	1,6
5...8	2,2
більше 8	4,4

Доцільно від артилерійського дивізіону виділяти одну батарею у повному складі для ведення вогню керованими снарядами. Даній батареї виділяти більшу частину керованих боєприпасів (близько 70%) від наявних у дивізіоні, а також мати осколково-фугасні снаряди з найбільшими зарядами, щоб у разі необхідності можна було залучити її до виконання вогневих завдань звичайними боєприпасами.

Спостережні пункти можуть розташовуватись на всьому фронті смуги оборони бригади і вогонь може викликати будь-який артилерійський командир, тобто у даному випадку буде реалізоване правило зосередження вогню “маневром траєкторії” (дальність стрільби керованого снаряду 18,5 км на заряді першому, а для заряду повного може бути і більше). Особливістю даної рекомендації є те, що у цьому випадку є можливість виправити помилку у визначенні на-

прямків руху хвиль до берега і відповідно, планувати, як розподілення керованих снарядів між підрозділами артилерії, так і призначення рубежів для протитанкових підрозділів.

Однією із особливостей застосування керованих снарядів є специфіка технічної підготовки, а тому зосередження їх в одному підрозділі дозволяє більш якісно підготувати, як самі боєприпаси, так і особовий склад, для їх успішного застосування.

Віддалення вогневих позицій на значну відстань від переднього краю, розосередження по фронту і достатній час на інженерне обладнання, дозволяє значно підвищити живучість артилерії.

Тому відпрацювання цих питань в артилерійських підрозділах необхідно приділяти першочергове значення. Ведення вогню на максимальних дальностях дозволяє вести стрільбу на одному балістичному варіанті (табличному), що значно спрощує визначення установок для стрільби, а також безпосередньо стрільбу і управління вогнем, тому що немає необхідності переходити з одного балістичного варіанту на інший у ході виконання вогневого завдання. Малий час знаходження цілі у зоні ураження вимагає в якості основного способу стрільби застосовувати спосіб – стрільба “чергою” батареєю, без зміни установок. При цьому перенацілювання ЛЦД у процесі “черги” проводиться виходячи із необхідності скорочення часу на перенацілювання і виключення впливу горіння знищеної техніки противника. Темп стрільби при цьому повинен бути не менше часу безпосереднього наведення снаряду на ціль, у середньому 10 сек. і тривалості (реальних можливостей розвідника) перенацілювання ЛЦД (встановлено, що при стрільбі по цілям які рознесені по фронту і глибині на відстань 600 і 1200 м час перенацілювання ЛЦД не перевищує 7...8 с).

Зважаючи на те що тривалість часу наведення снаряду на ціль в середньому складає 9...10 с., а тривалість підсвічування цілі близько 20 с, ця обставина дозволяє стверджувати що нема необхідності так точно розраховувати час вмикання ЛЦД.

Відхилення табличних значень  $\Delta t_{100}$  від середнього значення не перевищує 0,15 с, а, в свою чергу, поправка у дальність на відхилення умов стрільби від табличних не перевищує 2 км, можна стверджувати що максимальна помилка визначення поправки в час вмикання ЛЦД буде не більше 3 с., а це дозволяє отримати поправку в час вмикання ЛЦД з необхідною точністю (не більше 5...6 с). Тобто визначення поправки в час вмикання ЛЦД спрощеним способом можливо за умов коли поправка в дальність не перевищує 3...4 км, що дозволить в повній мірі використати можливості керованого снаряду по вибору промаху, особливо під час стрільби по рухомих цілях.

При ураженні хвиль десанту командирів БрАГ за відсутністю посилення артилерією, для боротьби з першою і другою хвилею доцільно залучати обидва артилерійські дивізіони. При цьому найбільший ефект буде мати застосування РЗВ. Його необхідно вести в наступному порядку: по першому рубежу РЗВ повинні одночасно відкривати обидва дивізіони внакладку і надалі продовжувати ураження першої хвилі на подальших рубежах РЗВ до підходу другої хвилі десанту до першого рубежу. З цієї миті один з дивізіонів продовжує ураження першої хвилі на всій решті рубежів, а другий переносить вогонь на перший рубіж по другій хвилі десанту і продовжує її ураження на всіх подальших рубежах. При такому веденні вогню першим двом хвилям десанту завдається збитку до 16%.

Ураження третьої і подальших хвиль десанту здійснювати одним дивізіоном снарядами з дистанційним (радіо) підривноком при інтервалі віяла 50 м. Другий дивізіон необхідно використовувати для ведення НЗВ, а для ураження противника, що висадився на берег, зосереджений вогонь.

Ураження окремих катерів на повітряній подушці доцільно проводити зосередженим вогнем дивізіону одиночними залпами у момент виходу їх на берег. При цьому дивізіон застосовує спосіб обстрілу – батареями шкалою, величина якої рівна 50 м.

За наявності ВТБ їх необхідно застосовувати, для ураження окремих цілей. Доцільно від артилерійського дивізіону виділяти одну батарею для ведення

вогню цими боєприпасами. При використанні цих снарядів, поправку під час включення ЛЦД можна визначати спрощеним способом, якщо поправка в дальність не перевищує 3...4 км. При цьому необхідно враховувати, що на кожні 500 м поправки у дальність, поправка під час включення ЛЦД складатиме 1с.

### **3.2 Рекомендації щодо вогневого ураження противника артилерією**

За досвідом ведення бойових дій у зоні АТО механізовані, мотопіхотні, десантно-штурмові, повітрянодесантні, аеромобільні (далі загальновійськові) частини (підрозділи) займали оборону на широкому фронті, який у 3-4 рази перевищував прийняті показники.

Кількість боєздатних артилерійських дивізіонів у складі загальновійськових частин не дозволяло підсилювати батальйонні тактичні групи (БТГр), які оборонялися на напрямку зосередження основних зусиль самохідно-артилерійським дивізіоном, та створювати в бригадах артилерійські групи.

У складі БТГр артилерія була представлена штатними мінометними батареями та доданими самохідно-артилерійськими батареями 122-мм СГ 2С1 або 152-мм СГ 2С3, а БТГр зі складу аеромобільних частини – 122-мм Г Д-30. В окремих випадках батареї 100-мм ПТГ МТ-12 виконували вогневі завдання з закритих ВП.

У безпосередньому підпорядкуванні командира загальновійськової частини залишався реактивний дивізіон БМ РСЗВ “Град”, в окремих випадках – 1-2 батареї 152-мм СГ 2С3.

Артилерія загальновійськових частин (БТГр) залучалася до виконання завдань із безпосереднього ВУП за рішенням командира загальновійськової частини (БТГр). Самохідні та реактивні батареї за рішенням відповідного старшого загальновійськового командира залучалися до участі в загальному ВУП.

Дії загальновійськової частини, що оборонялася на широкому фронті підтримували артилерійські батареї 152-мм СГ 2С19 (2С5) або 152-мм ПГ 2А65

(2А36), та реактивні батареї (взводи) РСЗВ “Ураган”, “Смерч”. Артилерійські підрозділи, які підтримували дії загальновійськових частин, залучалися за рішенням старшого загальновійськового командира для здійснення загального ВУП та ведення контрбатареїної боротьби.

Основними особливостями застосування артилерії в умовах ведення оборони на широку фронті є: збільшення розмірів районів ВП для артилерійських підрозділів (див. п.2); бойове застосування реактивної артилерії; самостійність командирів БТГр у прийнятті рішення з ВУП.

Система вогню артилерії створювалась не тільки в штабі БрАГ, а й у штабах БТГр для своєї зони відповідальності.

Система вогню, що створювалася в БТГр та уточнювалася в штабі БрАГ, перш за все мала за мету перекриття вогнем усіх ділянок оборони та забезпечення нанесення ефективного ВУП.

На рисунку 3.1 наведений варіант системи вогню в умовах ведення оборони на широкому фронті загальновійськової частини та БТГр.

Система вогню артилерії є складовою частиною загальної системи вогневого ураження і являє собою організований за єдиним замислом і планом вогонь всіх видів артилерії в інтересах досягнення мети бою.

Система вогню артилерії узгоджується з ударами авіації, системою інженерних загороджень, природними перешкодами і діями військ.

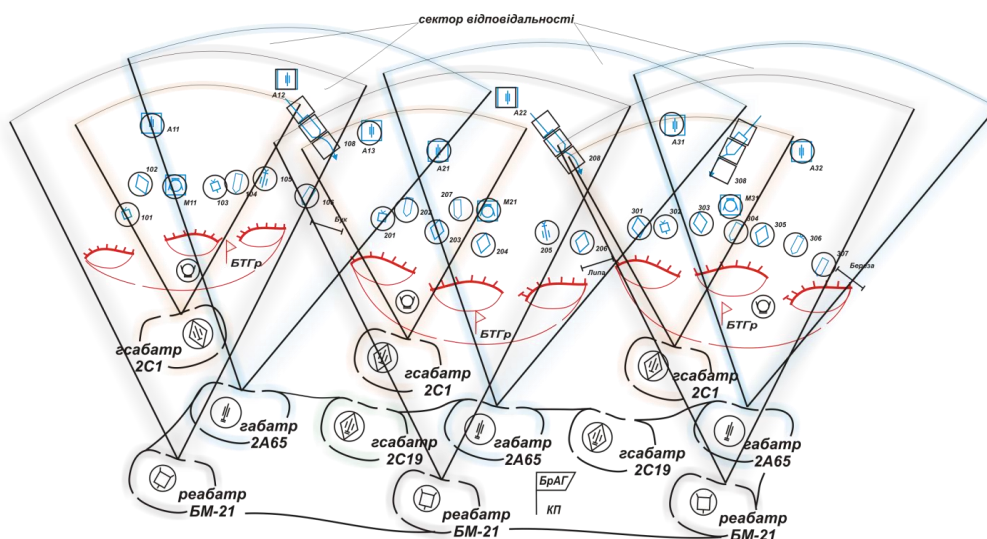


Рисунок 3.1 – Система вогню артилерії в умовах ведення оборони (варіант)

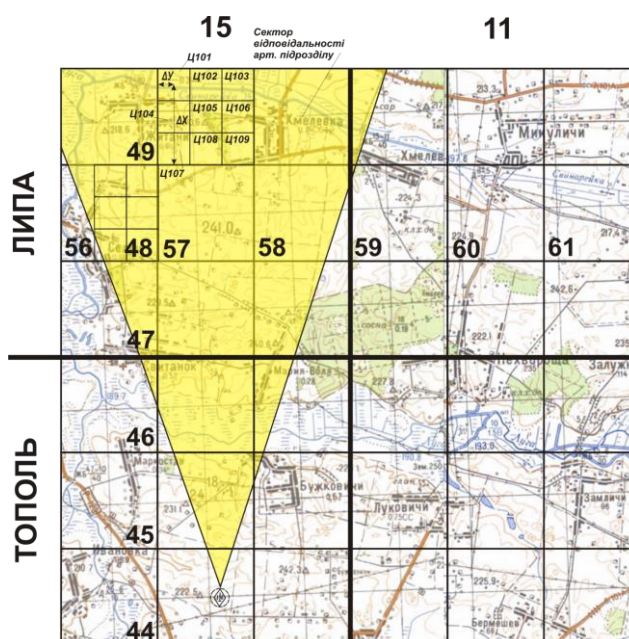


Рисунок 3.2 – Створення системи вогню артилерії (варіант)

Для створення системи вогню артилерії визначають сектора відповідальності, з урахуванням того, що кожній артилерійській батареї призначають 1 основний сектор відповідальності, який обмежений по напрямку кутом до 45 градусів, а по дальності - максимальною дальністю стрільби артилерійської системи. В секторі відповідальності призначаються ділянки ведення вогню з розрахунку дев'ять в квадраті карти, який обмежений вертикальною та горизонтальною лініями координатної сітки.

Система вогню артилерії створюється штабом БрАГ в ході оцінки обстановки з урахуванням замислу бою командира бригади.

Послідовність роботи штабу БрАГ при створенні системи вогню артилерії може бути такою:

- наносять на карту завдання щодо ураження противника, які виконуються засобами старшого командира (начальника) і сусідами;
- уточнюють в оперативному відділенні штабу бригади завдання, які виконуються авіацією;

- позначають на карті межі зон досяжності вогню дивізіонів і батареї і рубежі, по досягненні яких противника, що висувається, вигідно йому завдати поразки вогнем артилерії;

- намічають можливі райони перебування цілей для ураження вогнем артилерії, з огляду на ймовірний характер дій противника, умови місцевості, завдання, що виконуються засобами старшого командира (начальника) і авіацією;

- встановлюють, які підрозділи, можливо і доцільно залучити до ураження противника;

- в межах зони ураження дивізіону (батареї) визначають ділянки в такому порядку: на карті 1:50000 ділять квадрат, який обмежений лініями координатної сітки, на дев'ять однакових ділянок; кожна ділянка – ділянка для ураження;

- координати всіх ділянок записують в список координат цілей.

Для артилерійського відбиття атаки противника намічають на найважливіших напрямках його наступу перед переднім краєм і в межах першої позиції райони масованого і рубежі загороджувального вогню. Рухомий (одинарний і подвійний) загороджувальний вогонь планують на ймовірних напрямках атак частин і підрозділів противника перед передовою позицією, переднім краєм оборони і на танконебезпечних напрямках у глибині оборони. При цьому перший рубіж рухомого загороджувального вогню звичайно намічають на рубежі розгортання противника у взводні колони, а останній рубіж - на відстані 400 - 600 м від свого переднього краю з таким наміром, щоб вогонь артилерії з закритих вогневих позицій по цьому рубежі не перешкоджав би знищенню танків противника, що атакують, вогнем протитанкових засобів, розташованих у ротних опорних пунктах.

Нерухомий (одинарний і глибокий) загороджувальний вогонь планують для відбиття атаки піхоти і танків перед передовою позицією, переднім краєм оборони, на флангах частин, що обороняються, (підрозділів) і в проміжках між ними, а в межах першої позиції - перед рубежами розгортання протитанкового резерву бригади, а також для прикриття проривів, що виникли в обороні від во-

гневих ударів противника. По противнику, що вклинився у першу позицію, планується зосереджений вогонь.

### **3.3 Рекомендації щодо підвищення бойового рівня вітчизняного артилерійського озброєння**

Найкращою РСЗВ світу на даний час являється 122 мм реактивна система залпового вогню російського виробництва «Прима».  $K_{тр}$  даної системи дорівнює 0,952. Найбільшу питому вагу у значенні даного коефіцієнта для даної системи мають цифрові величини значень: дальності стрільби, площі ураження та кількості напрямних, що спонукає до визначення саме цих напрямків удосконалення РСЗВ.

Останнім часом у покращенні бойових характеристик РСЗВ велику увагу приділяють автономності у бойовому застосуванні кожної бойової машини [42]. Аналіз бойового застосування РСЗВ у зоні АТО свідчить про те, що для підвищення живучості систем необхідно до мінімуму скоротити час на виконання бойового завдання, а це можливо лише за умов автоматизації процесу підготовки до його виконання. Крім того дуже часто РСЗВ застосовуються поодинокі, а не у складі підрозділу. Наприклад, РСЗВ «Ураган» застосовується не у складі батареї і навіть не у складі взводу, а кожна установка самостійно. Це дає змогу і виконати поставлене завдання і зберегти саму систему. Так само це стосується і БМ-21 «Град». Для підвищення автономності кожної БМ потрібно їх оснащувати автономною системою управління. Під цим розуміють обладнання кожної РСЗВ апаратурою навігації, апаратурою автоматичного приймання і передавання даних, бортовою ЕОМ, та метеобладнанням для урахування метеоумов. Крім того до автономної системи управління необхідно додати можливість автоматичного наведення напрямних на ціль.

Проведені розрахунки та результати їх аналізу дають підстави для вироблення напрямків удосконалення вітчизняних реактивних систем залпового вог-



ню малого калібру. Їх можна звести у дві групи. Сукупність напрямків удосконалення РСЗВ першої групи буде стосуватися артилерійської частини БМ, а напрямки другої групи стосуються удосконалення автономної системи управління.

Таким чином, впровадження даних напрямків у життя дасть можливість мати вітчизняну РСЗВ, яка буде однією з найкращих у світі системою. Час на підготовку та виконання бойової задачі буде скорочено до мінімуму і буде знаходитись у межах від 2-3 хвилин. В решті решт буде виконано ефективно бойове завдання в короткий термін, а також з високою імовірністю буде збережений особовий склад і бойова техніка від контр вогневого впливу противника.

Після проведення аналізу результатів отриманих обчислень  $K_{тгі}$  можна зробити висновок, що найкращою самохідною артилерійською системою на сьогоднішній день є шведська САУ «Archer» за нею впритул наближаються за своїми характеристиками німецька «PzH2000» і американська «NLOS». Якщо проаналізувати значення складових  $K_{тгі}$ , то можемо відзначити, що найбільший вплив на величину згаданого коефіцієнта мають величини, що характеризують дальність стрільби, скорострільність та час готовності до відкриття вогню. Аналіз результатів обчислень показує також на те, що досить не погані характеристики закладені у розробляємій в Росії САУ «Коаліція», але відсутність автономної апаратури навігації і автоматизації суттєво знижує її можливості.

З урахуванням проведеного аналізу основних тенденцій розвитку польової артилерії у провідних країнах світу, а також кількісного та якісного стану наявного парку артилерійського озброєння в Сухопутних військах ЗС України можна зробити певні висновки, про те, що:

1. Фізична і моральна застарілість існуючих на озброєнні РВ і А артилерійських систем уже у найближчому майбутньому призведе до неможливості забезпечити виконання покладених на них бойових завдань.

2. Глибока модернізація застарілих АС на даний час економічно недоцільна, так як основний вогневий засіб – гаубиця чи гармата, що встановлені на них залишаються застарілими.

3. Враховуючи терміни циклу розробки виробництва та впровадження у війська новітніх зразків АС їх розробку потрібно розпочинати вже «сьогодні» з тим, щоб почати переоснащення підрозділів РВ і А через 7 – 10 років.

4. В умовах вкрай обмеженого фінансування для України доцільніше розробляти один, максимум два типи АС єдиного калібру, що здатні з однаковою ефективністю виконувати бойові завдання як в ланці батальйон-полк, так і в ланці бригада-корпус.

5. Спираючись на досвід провідних світових розробників, таких як «GIAT» (Франція), «NORICO» (Китай), «BAE Systems» (Англія), «BOFORS» (Швеція), «Lyttelton Engineering Works» (ПАР) і інших та враховуючи науково-технічний і технологічний потенціал ОПК України перспективну АС доцільно розробляти на колісному легкоброньованому шасі високої прохідності, що має у своєму складі всі необхідні системи, які забезпечуватимуть її бойову роботу як автономно, так і у складі артилерійського підрозділу, з максимальною ступінню автоматизації, що забезпечуватиме цикл стрільби не більше 1,5...2 хвилини.

Таким чином, якщо у найближчий час не прийняти рішення щодо конкретного шляху розвитку артилерійського озброєння з урахуванням існуючих фінансових, технічних та технологічних можливостей і не розпочати розробки нових, сучасних систем артилерійського озброєння, то враховуючи існуючі темпи розвитку аналогічних систем озброєння в інших країнах світу, сучасні на сьогоднішній день зразки АС (у тому числі і ті, що мають достатній запас ресурсу), морально застаріють вже через 5-7 років, а Україна назавжди втратить можливість стати провідним розробником конкурентноспроможного артилерійського ОВТ.

Напрями удосконалення вітчизняних САУ, що є на озброєнні ЗС України: збільшення дальності стрільби модернізованих чи нових АС за рахунок: застосування конструкцій снарядів з покращеною аеродинамічною формою, що дозволяє збільшити дальність стрільби до 40 км;

застосування активно-реактивних снарядів та донних газогенераторів, що дозволяє вести стрільбу на дальність до 70 км;

перехід до гармат з новою балістикою (довжиною ствола 45 або 52 калібри та об'ємом зарядної камери 23 л).

Збільшення дальності стрільби звичайними артилерійськими снарядами призводить до значного зниження точності влучання. Тому для забезпечення вимог щодо *точності стрільби АС* (для звичайних снарядів до 0,4% по дальності і  $\pm 25$  м по напрямку) застосовується корекція траєкторії польоту артилерійського снаряду за сигналами, наприклад, супутникових навігаційних систем (ГЛОНАСС, NAVSTAR).

Слід також відзначити прогресивну концентрацію світового ринку озброєння, особливо заново спроектованих АС, на дуже обмеженому інтервалі основного калібру (155 мм) для артилерійських систем. Це передусім відповідає концепції «Сумісного меморандуму з балістики» - JBMOU (Joint Ballistics Memorandum of Understanding). Навіть російські та китайські виробники пропонують АС, які розроблені під цей стандарт.

Підвищення вогневої продуктивності:

збільшенням основних калібрів (152-155 мм) артилерійських снарядів;

введенням режиму «шквал вогню» (аналог MRSI – Multiple Rounds Simultaneous Impact), при якому декілька снарядів, що вистрілюються за різними траєкторіями (автоматично змінюється кут підвищення), одночасно підлітають до цілі;

введенням до бойових комплектів АС касетних артилерійських снарядів з високоточними (самонавідними або самоприцілювальними) бойовими елементами.

При цьому слід відзначити, що збільшення калібру призводить до суттєвого збільшення загальної маси АС і робить її малотранспортабельною, тобто такий підхід являється не раціональним і тому зараз практично не застосовується провідними фірмами-розробниками АС.

Застосування короткочасного залпу АС, оснащених артилерійськими снарядами з високоточними бойовими елементами, дозволяє ефективно уражати броньовану техніку з закритих вогневих позицій за критерієм «ефективність/вартість» відносно інших видів високоточної зброї. Та разом з цим, вирішувати задачу щодо ураження броньованої техніки з виключенням або мінімізацією «побічного ущербу» для «дружніх» військ і цивільного населення при проведенні миротворчих операцій під егідою міжнародних організацій. Тому використання касетних артилерійських снарядів з високоточними бойовими елементами для перспективних АС успішно вписується в концепцію бойового застосування Сухопутних військ ХХІ століття.

Новий виток розвитку засобів розвідки та передачі даних, зоснований на застосуванні новітніх інформаційних технологій з новою силою актуалізував питання контрбатареїної боротьби зробивши їх чи не найважливішими у застосуванні вогневих засобів артилерійських підрозділів. Це змусило переглянути способи бойового застосування артилерійських підрозділів та запровадити сучасну тактику «shoot and scoot» або «вистрілити та втекти». Так як збільшення стійкості артилерійського підрозділу до вогневого впливу супротивника за рахунок інженерного обладнання позицій та підвищення захищеності АС, що широко впроваджувалося в минулому столітті, зараз втрачає актуальність, оскільки застосування високоточних бойових елементів для враження точкових цілей робить вказані заходи малоефективними.

Беручи до уваги приведені вище факти можна зробити висновок про чіткі напрями удосконалення артилерійського ОВТ певною мірою уніфікувати перспективні АС, з одного боку за основними бойовими показниками, а з іншого – за можливістю застосовувати одну і ту ж АС у різних ланках бойового управління (від батальйонної до корпусної). За оцінками провідних військових фахівців такий підхід дозволяє значно зменшити затрати на експлуатацію всієї системи артилерійського озброєння військового з'єднання. Це підтверджують останні дослідження, які показують, що збільшення номенклатури однотипного артилерійського озброєння на одну одиницю призводить до збільшення затрат

на експлуатацію всієї системи артилерійського озброєння частини (з'єднання) приблизно на 20%. До того ж ці дослідження свідчать про те, що збільшення номенклатури основного артилерійського озброєння приводить до стійкого зниження боєздатності військових формувань. Основними причинами такого зниження можуть бути: збільшення часу і зниження надійності керування підрозділами і зброєю; ускладнення забезпечення артилерійського ОВТ боєприпасами і матеріальними засобами; утруднення обслуговування ремонтними органами ОВТ, яке вийшло з ладу (збільшення термінів обслуговування).

Спираючись на вказане вище цілком природно постає питання щодо вибору подальшого раціонального шляху розвитку артилерійського озброєння в Україні з урахуванням наявних фінансових і технологічних можливостей та зміни характеру сучасних бойових дій і, як наслідок цього, зміни форм і методів застосування артилерійського озброєння та розширення кола виконуваних їм завдань. Іншими словами на даний час вирішується питання так що все-таки розробляти доцільніше – відносно дешеві «вузькоспеціалізовані» АС, чи значно дорожчі але більш «універсальні»?

Глибока модернізація застарілих АС на даний час економічно недоцільна, так як основний вогневий засіб – гаубиця чи гармата, що встановлені на них залишаються застарілими.

Враховуючи терміни циклу розробки виробництва та впровадження у війська новітніх зразків АС їх розробку потрібно розпочинати вже «сьогодні» з тим, щоб почати переоснащення підрозділів РВ і А через 7 – 10 років.

В умовах вкрай обмеженого фінансування для України доцільніше розробляти один, максимум два типи АС єдиного калібру, що здатні з однаковою ефективністю виконувати бойові завдання як в ланці батальйон-полк, так і в ланці бригада-корпус.

Спираючись на досвід провідних світових розробників, таких як «GIAT» (Франція), «NORICO» (Китай), «BAE Systems» (Англія), «BOFORS» (Швеція), «Lyttelton Engineering Works» (ПАР) і інших та враховуючи науково-технічний і технологічний потенціал ОПК України перспективну АС доцільно розробляти

на колісному легкоброньованому шасі високої прохідності, що має у своєму складі всі необхідні системи, які забезпечуватимуть її бойову роботу як автономно, так і у складі артилерійського підрозділу, з максимальним ступенем автоматизації, що забезпечуватиме цикл стрільби не більше 1,5...2 хвилини.

### **3.4 Рекомендації щодо бойового застосування артилерії під час оборони в умовах гірсько-лісної місцевості**

Ефективність бойового застосування артилерії визначається результатами ВУП. Основними вимогами до ВУП артилерією в оборонному бою з'єднання є:

безперервна вогнева підтримка підрозділів, які обороняються; одночасне ураження противника на всю глибину побудови бойового порядку його військ; диференційний підхід до інтенсивності ВУП на різних напрямках оборони і у різні періоди бою; зосередження зусиль на ураження найбільш важливих груп об'єктів; маневр вогнем у ході бойових дій; узгодженість вогню артилерії з застосуванням інших засобів ураження; прихованість підготовки і раптовість відкриття вогню; підтримка твердого управління артилерією у бою.

Відомо, що успішне виконання артилерією завдань ВУП знаходиться у прямій залежності від якості його підготовки і організації. Це особливо актуально при веденні оборони в умовах гірсько-лісної місцевості на широкому фронті, коли робота штабів всіх рівнів у ході бою буде здійснюватись в умовах роз'єднаності напрямків і слабкої взаємодії сусідніх підрозділів. У цих умовах штабу артилерії з'єднання буде складно управляти артилерією на всьому фронті, тому частину функцій з управління доцільно передати нижчестоящим інстанціям.

Бойовий склад артилерії з'єднання в умовах, які розглядаються, буде включати штатні БрАГ. Таким чином, при веденні з'єднанням маневреної оборони у відповідності з організаційно-штатною структурою, у її складі може бу-

ти 2 *адн*, 1 *реадн*, 3 *мінбатр* для стрільби з закритої ВП та 1 *птадн* для стрільби прямою наводкою.

Можна зробити висновок, що для успішного виконання завдань щодо ВУП, забезпечення самостійності дій загальновійськових підрозділів і з'єднанням у цілому на кожній позиції доцільно мати:

- по одному *адн* для підтримки кожної із *батгр* першого ешелону;

- 1 *адн* у безпосередньому підпорядкуванні командира з'єднання, яке діє на напрямку зосередження основних зусиль об'єднання.

Отже, в умовах обмеженої кількості артилерії, одночасно підсилювати артилерією *батгр*, які обороняються на двох суміжних позиціях немає можливості, а послідовне перепідпорядкування їх то одній, то другій *батгр* не тільки значно збільшує цикл управління, але може привести до повної втрати управління окремими дивізіонами. Тому, передбачається у з'єднанні, яке діє на напрямку зосередження основних зусиль, достатньо мати угруповання артилерії у складі 1-2 *адн*, які будуть виконувати завдання по ВУП з закритої ВП, підтримуючи вогнем *батгр* першого ешелону, а також можуть залучатись до виконання окремих завдань ВУП (у т.ч. приймати участь у контрбатареїнній боротьбі).

При діях на напрямку зосередження основних зусиль, управління артилерією бригад, доцільно покласти на командира БрАГ. Бригаді, яка діє на іншому напрямку, доцільно мати у своєму складі 1-2 штатних дивізіони, які підтримують вогнем *батгр* першого ешелону.

БрАГ, яка діє на напрямку зосередження основних зусиль, може створюватись на основі штатних органів управління, або на основі тих, що надходить на її підсилення. Штатні *адн* у цьому випадку можна надавати *батгр*, які діють на самостійних напрямках.

У розпорядженні командира з'єднання, доцільно мати *адн* або *реадн* для вирішення завдань ВУП, а при необхідності підсилення вогню *батгр*.

При діях на широкому фронті у з'єднанні артилерійську групу створювати недоцільно. Її функції слід покласти на так званий “артилерійський резерв” (АртРез). АртРез слід спочатку розташовувати на напрямку зосередження ос-

новних зусиль ТГ, покладаючи на нього завдання щодо вогневого ураження артилерійських батарей противника. Одночасно слід підготовлювати вогневі позиції і шляхи маневру на напрямку дій іншого з'єднання, у готовності до швидкого посилення вогнем на будь-якому загрозливому напрямку. Обидва або один із дивізіонів КАГ, які входять до складу загальновійськового резерву, можуть тимчасово, на етапі бою за передову і першу, а у ряді випадків, і другу позиції, включатись до складу АртРез

З метою найкращого використання артилерійських підрозділів у відповідності з їх бойовим призначенням до складу артилерії, яка підтримує *бтгр* першого ешелону і з'єднання на напрямку зосередження основних зусиль, доцільно включати підрозділи, які застосовують ВТБ.

Ефективність виконання вогневих завдань артилерією у бою з'єднання залежить і від доцільного її розташування у бойовому порядку. Найбільш істотний вплив на розташування артилерії будуть складати:

- напрямок зосередження основних зусиль;
- вогневі завдання, які виконує артилерія у відповідальні періоди бою;
- ефективна дальність стрільби (*Д<sub>эф</sub>*) артилерійських систем;
- умови місцевості;
- можливості артилерійських систем по здійсненню маневру вогнем;
- маневр підрозділами артилерії.

Сукупність завдань артилерії у ході ВУП при веденні ТГ оборони показує, що головними з них є:

- вогневе відбиття атак противника;
- ураження його артилерійських і мінометних батарей (взводів).

Отже, віддалення ВП артилерії від переднього краю буде визначатись, з одного боку, необхідністю швидкого відкриття загороджувального і зосередженого вогню більшою частиною артилерії у будь-якому напрямку, з другого боку, можливістю ураження артилерійських батарей (взводів) і інших об'єктів ВУП.

Крім того, при виході із бою, відході головних сил і при зайнятті наступної оборонної позиції, артилерію слід пересувати у дві черги. Тому, найбільш



доцільним є призначення районів ВП дивізіонів першої черги на віддаленні 3-4 км, а *адн* другої черги – 5-6 км від переднього краю оборони, а район ВП БрАГ доцільно у більшій мірі ешелонувати у глибину, чим це має місце у звичайних умовах. Таке розташування артилерії на вогневих позиціях дозволить достатньо ефективно виконувати завдання ВУП, які покладаються на неї, ускладнює противнику ведення розвідки наших батарей, що ведуть вогонь, забезпечує безперервність підтримки загальновійськових підрозділів, у т.ч. при виході своїх підрозділів із бою, підтримки дій його ар'єргардів.

У свою чергу, за результатами досліджень віддалення ВП артилерії противника від його переднього краю може бути до 6 км. Таким чином, взаємне віддалення районів ВП артилерійських підрозділів сторін може складати 10-12 км. Враховуючи те, що основну частину артилерії противника складають системи, дальність стрільби яких не перевищує 12 км, тому розташування нашої артилерії на вищевказаних відстанях дозволить зменшити вогневу протидію артилерії противника.

Артилерія, яка підтримує вогнем загальновійськові підрозділи, що розташовуються за оборонною позицією, знаходиться під прикриттям військ, які діють попереду. У випадку, якщо противник подолає оборонну позицію і вийде у район ВП, то артилерія вогнем прямою наводкою боеприпасами з готовими елементами ураження може ефективно уражати живу силу противника, що прорвалася.

Таким чином, забезпечення самостійності дій *бтгр* на роз'єднаних напрямках може бути досягнуто завчасним посиленням їх артилерією з урахуванням того, що перерозподіл її у ході бою в умовах передгір'я занадто складний. Недолік артилерії на будь-якому із напрямків доцільно компенсувати за рахунок висування її з глибини або проведенням маневру вогнем з інших напрямків застосовуючи навісну і мортирну стрільбу.

Підготовка артилерії до бойових дій у розпочинається, як правило, завчасно і здійснюється по мірі переростання воєнно-політичної обстановки від рів-

ня потенційної до безпосередньої воєнної загрози. Вона включає попередню і безпосередню підготовку до бойових дій.

На етапі попередньої підготовки розробляються плани, якими передбачаються різні варіанти застосування з'єднання, яке дислокується у районі імовірного виникнення війни або збройного конфлікту, визначаються її завдання.

Розподіл об'єктів ураження може бути здійснений за допомогою коефіцієнтів пріоритету застосування тих чи інших вогневих засобів. Такий підхід буде сприяти найбільш ефективному виконанню вогневих завдань з мінімальною витратою боєприпасів. Перевагу у залученні фронтової авіації доцільно віддавати об'єктам, координати яких визначені з точністю недостатньою для ураження артилерією. Для ураження об'єктів, які розташовані у безпосередній близькості від своїх підрозділів доцільно залучати артилерію, а цілей, що вимагають негайного впливу також і авіацію.

В умовах дослідження, основним змістом планування, потрібно вважати встановлення, на підставі прогнозування результатів ВУП, щодо виконання окремих тактичних завдань і за бій взагалі. Для цього можуть використовуватись: метод прогнозування, який засновано на знаннях і досвіді посадових осіб, що здійснюють планування; прогнозування з використанням випробуваних математичних моделей ВУП, що устоялися, а також їх комбінація, заснована на так званих системах підтримки прийняття рішення. За результатами прогнозування можуть уточнюватися: розподіл по напрямках сил і засобів розвідки і ураження; ресурс боєприпасів, що виділяється; склад угруповань. Доцільно також узгодити дії засобів розвідки, які залишаються у безпосередньому підпорядкуванні командира з'єднання, з засобами підлеглих загальновійськових з'єднань і підрозділів.

Детальне планування, буде полягати у розподілі призначеного обсягу завдань і боєприпасів між артилерійськими підрозділами, які залишаються у безпосередньому підпорядкуванні командира БрАГ, узгодженню завдань по місцю, рубежам і часу дій; плануванні вогню, маневру і всебічному забезпеченню.

Доцільно, щоб планування ВУП артилерією носило ітераційний характер, тобто отримані результати уточнювалися по мірі надходження нової інформації від безпосередньо підлеглих артилерійських підрозділів і штабів артилерії нижчих інстанцій. Кожну ітерацію доцільно закінчувати контролем отриманих результатів і їх затвердженням, підготовкою і оформленням бойових документів, що регламентують порядок бойового застосування артилерії при веденні бою.

У ході постановки завдань і контролю їх виконання, у підлегли штаби артилерії можуть передаватися необхідні бойові розпорядження та періодично здійснюватися контроль за ходом виконання заходів, що проводяться ними. За результатами контролю, а також при значних змінах обстановки штаб артилерії віддає додаткові бойові розпорядження, в яких уточнює завдання підлеглим, а у бойові документи, які розробляються, вносяться необхідні зміни і уточнення.

Переміщення артилерії доцільно планувати так, щоб забезпечувалося безперервне ВУП на усіх етапах ведення з'єднанням оборонного бою, особливо при вогневому прикритті виходу із бою і відходу підрозділів з'єднання на наступну оборонну позицію і вогневій підтримці дій ар'єргардів.

При плануванні забезпечення бойових дій необхідно враховувати великий обсяг роботи щодо організації артилерійської розвідки противника і рекогносцировки районів ВП, спостережних пунктів артилерії, а також маршрутів маневру. Не можна не враховувати і труднощі у своєчасному поповненні військового запасу боєприпасів це великий просторовий розмах ведення бойових дій у обороні і більша, ніж звичайно рухливість військ. Організація взаємодії артилерії з'єднання з іншими засобами ВУП в умовах, що розглядаються, має ряд особливостей, які визначаються у наступному:

- взаємодію потрібно організовувати по імовірних напрямках наступу противника, у смузі оборони з'єднання;
- при веденні маневреної оборони в умовах передгір'я доцільно організувати взаємодію на кожній оборонній позиції з'єднання, що планується;
- взаємодію потрібно організовувати не тільки з передовими загонами, які будуть діяти на передовій позиції, але і з підрозділами прикордонних військ;

- при організації взаємодії необхідно передбачати порядок ураження ДРГ і ІОФ.

У зв'язку із збільшенням ролі авіації у досягненні цілей війни або збройного конфлікту, на перший план виходить проблема взаємодії з цим родом військ. Воно може досягатися розподілом об'єктів ураження, встановленням єдиних для усіх родів військ форм здійснення ВУП і порядку виконання вогневих завдань, забезпеченням взаємної безпеки і безпеки загальновійськових підрозділів, які діють у зоні ведення вогню, а також у розробці спільних заходів щодо знищення активно діючих вогневих засобів противника.

Як показали дослідження розподіл зусиль артилерії і авіації доцільно здійснювати як по зонах ураження, так і за часом. У першому випадку, проліт авіації доцільно організовувати збоку від зони вогневого впливу на противника артилерією з подальшим заходом і виконанням завдань у дальній зоні ураження.

При узгодженні питань взаємодії начальнику артилерії з'єднання доцільно уточнити порядок ведення розвідки об'єктів ураження і отримання розвідувальних даних від авіації, порядок контролю і коректування вогню артилерії, маршрути (коридори) прольоту авіації через зони ведення вогню; об'єкти ППО у смузі наступу противника, ураження яких покладається на артилерію, час і послідовність виконання цих завдань при прольоті і поверненні авіації; порядок застосування вертольотів вогневої підтримки; порядок спільних дій артилерії, штурмової і армійської авіації для знищення артилерії противника; порядок підтримки взаємодії, сповіщення про прольоти літаків, а також взаємного цілевказання.

Найважливішим елементом організації взаємодії є забезпечення безпеки дій авіації. Для цього екіпажі літаків і вертольотів повинні знати час і райони ведення вогню артилерією, а артилерійські начальники і командири - час, смуги прольоту, висоту, об'єкти ударів авіації у своїх смугах, напрямки підходу її до поля бою і відходу від цілей. При цьому доцільно встановити єдині орієнтири, узгодити рубежі припинення і перенесення артилерійського вогню. При виму-

шеному прольоті фронтової авіації у зоні ведення вогню артилерії, висота траєкторії снарядів (мін) якої перевищує 2500 м, доцільно припиняти ведення вогню на 6-7 хвилин.

Вивчення і аналіз досвіду ЛВ останніх десятиріч підтверджує положення про залежність ходу бойових дій від порушення системи управління військами противника при умові підтримання надійного управління своїми підрозділами і зброєю. Однією з найважливіших її складових є радіоелектронна боротьба, в якій артилерія, нарівні з іншими засобами, відіграє важливу роль. Досвід бойових дій підтвердив доцільність використання мобільних засобів радіорозвідки з подальшим знищенням джерел радіовипромінювання вогнем артилерії.

Під час руху по закритих ділянках маршруту, перед проходженням місць, де можливо улаштування противником засад і загороджень, до них потрібно висилати безпосередню охорону, яка повинна зайняти пануючі висоти, прикриваючи прохід своїх підрозділів через небезпечну дільницю. При організації безпосередньої охорони і самооборони артилерійських підрозділів у районі зосередження, на вогневих позиціях, доцільно організовувати систему кругового спостереження, виставляти польові варти, сторожові і спостережні пости, організувати патрулювання, призначати чергові підрозділи. Для скорочення числа особового складу, що виділяється для безпосередньої охорони і самооборони, доцільно широко застосовувати мінно-вибухові та інші інженерні загородження, встановлювати сигнальні засоби. Безпосередня охорона і самооборона ПУ може здійснюватись безперервним спостереженням, виставленням постів і призначенням патрулів. При цьому ПУ потрібно готувати до кругової оборони .

## ВИСНОВКИ

1. Для боротьби з десантом противника при знаходженні його у внутрішніх районах стоянки і маневрування, при формуванні хвиль десанту необхідна централізація управління артилерією, ВМС і ПС. Для цього доцільно на ППУ механізованої бригади створювати групу офіцерів флоту і авіації із засобами зв'язку зі своїм командуванням. При ураженні хвиль десанту, який йде на ДВЗ або на плаваючих танках (БТР) можна не вводити коректури, якщо напрям руху хвиль відхиляється менше, ніж на 100 м від напрямку, що спланували. При відхиленні хвилі десанту, який йде на КПП від напрямку, що спланували, ведення вогню із закритих вогневих позицій недоцільно і, тому, для його ураження слідує залучати вогневі підрозділи, які виділені для стрільби прямим наведенням або вести зосереджений вогонь із закритих вогневих позицій при виході КПП на берег.

2. Для створення системи вогню артилерії визначають сектора відповідальності, з урахуванням того, що кожній артилерійській батареї призначають 1 основний сектор відповідальності, який обмежений по напрямку кутом до 45 градусів, а по дальності - максимальною дальністю стрільби артилерійської системи. В секторі відповідальності призначаються ділянки ведення вогню з розрахунку дев'ять в квадраті карти, який обмежений вертикальною та горизонтальною лініями координатної сітки.

3. Якщо у найближчий час не прийняти рішення щодо конкретного шляху розвитку артилерійського озброєння з урахуванням існуючих фінансових, технічних та технологічних можливостей і не розпочати розробки нових, сучасних систем артилерійського озброєння, то враховуючи існуючі темпи розвитку аналогічних систем озброєння в інших країнах світу, сучасні на сьогоднішній день зразки АС (у тому числі і ті, що мають достатній запас ресурсу), морально застаріють вже через 5-7 років, а Україна назавжди втратить можливість стати провідним розробником конкурентно спроможного артилерійського ОВТ.

4. Збільшення ширини смуги оборони у гірсько-лісистій місцевості неминує може привести до відповідного збільшення обсягу вогневих завдань до 48-54% від загального обсягу завдань по ВУП, зміни порядку і послідовності їх виконання, як перед фронтом оборони з'єднання, так і в глибині його бойового порядку. Необхідність посилення *бтгр*, які діють, як правило, по окремим напрямках, (наявність великої кількості самостійних маневрених елементів бойового порядку, а також неминує, при збільшенні фронту оборони, збільшення кількості танконебезпечних напрямків). Це вимагає уточнення поглядів на створення угруповання артилерії з'єднання, у тому числі розташування його елементів у бойовому порядку, а також на порядок його маневру у ході бою.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бойков Л.В. О теории обороны морского побережья / Л.В. Бойков // Военная мысль.–1994. № 4. – С. 43-45.
2. Ураження незаконних збройних формувань підрозділами ракетних військ і артилерії: навчальний посібник // В.В. Яковенко, О.В.Майстренко, І.Д.Волков та ін.. – Львів : Видавництво Академія сухопутних військ, 2013. – 172 с.
3. Тактична підготовка артилерійських підрозділів : підручник // П. Є. Трофименко, Ю. І. Пушкарьов, С. П. Латін та ін. – Суми : Видавництво СумДУ, 2012. – 776 с.
4. Украинская артиллерия в зоне АТО. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://news.eizvestia.com/news\\_politics/full/235-ukrainskaya-artilleriya-v-zone-ato-slepye-bogi-vojny-na-donbasse](http://news.eizvestia.com/news_politics/full/235-ukrainskaya-artilleriya-v-zone-ato-slepye-bogi-vojny-na-donbasse).
5. Боевая эффективность. // Война и мир в терминах и определениях. / ред. Д.О. Рогозина – Военно-политический словарь. – М. : Вече. 2011. – 640 С.
6. О боевых потенциалах образцов ВВТ. Бонин А.С.// Военная мысль. 2008. №1. С. 43-47
7. Полегенько О.Ф., Круковський-Синевич Б.К. Метод порівняння ієрархій. Посібник. Видавництво 2011- 98 С.
8. Гуров С.В. Реактивные системы залпового огня мира. Учебник. – Пенза. Издательство ПО «Сталь», 2008. – 325 С.
9. Творчий колектив ЦНДІ ОВТ ЗС України. НДР розробка технічних вимог до модернізованої РСЗВ БМ-21 «Град». 2006.
10. ДКР «Модернізація реактивних систем залпового вогню БМ-21 «Град». 2006. Денежкин Г. Реактивные системы залпового огня . - Военный парад. 1995.
11. Бойовий статут артилерії Сухопутних військ. – Частина 2 : Дивізіон, батарея, взвод, гармата. Проект. – К. : Видавництво «Варта», 2010. – 370 с.



12. Правила стрільби і управління вогнем наземної артилерії. Група, дивізіон, батарея, взвод, гармата. – К. : 2008. – 255 с.
13. Курс підготовки артилерії Збройних Сил України. Артилерійська бригада, полк, бригадна артилерійська група, дивізіон, батарея, взвод. – К. : ЗАТ „Віпол”, 2007. – 144 с.
14. Оценка вооружения и тактики военных действий в зоне АТО. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://rusjev.net/2014/06/04/otsenka-vooruzheniya-i-taktiki-voennyih-deystviy-ato-pod-slavyanskom-3-iyunya/>.
15. Алчинов В.И., Гресько П.З. Характеристики комплексов артиллерийского вооружения. Справочное пособие. Пенза – 1996 г. С – 60.
16. Каратуев М.И. Ракетные войска и артиллерия в локальных войнах и вооружённых конфликтах //Военная мысль, 1998. – №1.
17. Воробьев И.Н. Тактика в локальных войнах и вооружённых конфликтах //Военная мысль, 1995. – №1.
18. Тактика (батальйон, рота): підручник. – Одеса: ОІСВ, 1997. – 472 с.
19. Тактика загальновійськових підрозділів: навчальний посібник. – К.: АЗСУ, 1998. – 494 с.
20. Нещадим М.І., Колесніков В.О., Мазуренко В.О., Супрун В.М. Основи управління та прийняття рішень у військовій справі: підручник /за ред. М.І. Нещадима – Суми: Слобожанщина, 2000. – 376 с.
21. Воскресенський В.М. Деякі погляди командування ВМС США на підготовку та застосування амфібійних сил / В.М. Воскресенський // Тематичний науковий збірник № 2.–К.: АЗСУ. 1996. – С. 135.
22. Патрашев А.Н. Прикладная гидромеханика/А.Н. Патрашев, Л.А. Кивако, С.И. Гожий – М.: Изд-во МО СССР, 1970.
23. Станюкович К.П. Физика взрыва / К.П Станюкович. – М.: "Наука", 1975. – 704с.
24. Замышляев Б.В. Динамические нагрузки при подводном взрыве / Б.В. Замышляев, Яковлев Ю.С. . "Судостроение", 1969.- 350 с.

25. Барковский А.Ф. Теоретические основы управления ракетными ударами и огнем ракетных войск и артиллерии / А.Ф. Барковский – С. Петербург: Военный артиллерийский университет, 2004. – 291 с.

26. Вероятностные методы оценки эффективности вооружения. Под редакцией А.А. Червоного. – М.: "Воениздат", 1979. – 96 с.

27. Макеєв В.І., Петренко В.М., Житник В.Є. Стрільба артилерії: навчальний посібник. – Суми: Видавництво СумДУ, 2010. – 281 с.

28. Боевая эффективность. // Война и мир в терминах и определениях. / ред. Д.О. Рогозина – Военно-политический словарь. – М. : Вече. 2011. – 640 с.

29. Бойовий статут артилерії Сухопутних військ. – Частина 2 : Дивізіон, батарея, взвод, гармата. Проект. – К. : Видавництво «Варта», 2010. – 370 с.