

УДК 623.4:621.354

Ю.О. Фтемов, Р.Л. Колос, В.П. Павлючик

*Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів*

## СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ БОЙОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНЖЕНЕРНИХ БОЄПРИПАСІВ

*Проведено аналіз розвитку інженерних боєприпасів для боротьби з броньованими об'єктами, висвітлено мету застосування протитанкових мін, їх недоліки, визначені шляхи підвищення ефективності через застосування передових технологій у галузі штучного інтелекту та робототехніки, новітніх матеріалів, запропоновано підходи щодо зміни їх конструкції, застосування та принципу дії.*

**Ключові слова:** протитанкові міни, інженерні боєприпаси, ефективність протитанкових мін.

### Постановка проблеми

Розвиток військового протистояння у ХХ ст. характеризувався масштабністю у використанні засобів збройної боротьби та сталістю поглядів на їх застосування, про що засвідчили світові війни та локальні збройні конфлікти. Це було зумовлено характером перебігу бойових дій, наявністю у протиборчих сторін численних збройних сил і чітко вираженими формами та способами ведення збройного протистояння.

Збройні конфлікти мали чітко визначені часові та територіальні характеристики, відомий склад державучасниць, що у свою чергу давало можливість зосереджувати основні зусилля на певних напрямках та заздалегідь визначених завданнях. Для виконання бойових завдань на напрямках головного удару стали широко застосовуватися танки, самохідні артилерійські установки та інші броньовані засоби для підвищення ударної потужності та мобільності військ. У свою чергу, для боротьби з рухомими броньованими засобами, а особливо з танками, поряд з артилерією широкого застосування набули мінно-вибухові засоби, а саме – протитанкові міни фугасної дії.

На початковому етапі боротьби з броньованими об'єктами у якості протитанкових мін застосовувалися фугасні артилерійські снаряди в керованому та некерованому варіантах, але бойова ефективність їх була занадто низькою. У подальшому були розроблені та стали успішно застосовуватися протитанкові міни фугасної дії, які призначалися в першу чергу для руйнування ходової частини броньованого об'єкта. Поряд з цим зазнали удосконалення способи їх застосування, а саме: установлення мін групами та мінними полями, що дало можливість підвищити рівень їх бойової ефективності за рахунок упорядкованого розташування на місцевості. Масове застосування протитанкових мін вимагало наявності великої кількості самих мін, певних затрат часу на їх установлення та відповідну кількість навченого особового складу для виконання такого завдання.

З вищенаведеного видно, що головну роль при виконанні завдання з мінування відіграють часові показники та можливості підрозділу. За сучасних умов, коли бойові завдання повинні бути вирішені у надзвичайно стислі терміни, виникає потреба у збільшенні чисельності особового складу, що має спеціальну підготовку та здатен встановлювати мінно-вибухові засоби, а це є проблематичним через обмежену кількість особового складу підрозділів. Тоді, закономірно, для забезпечення необхідного показника бойової ефективності мінних полів потрібно підвищити можливість самих мін з ураження військової техніки та озброєння противника, що в умовах нестачі сил та часу дасть можливість не зменшити, а в окремих випадках і збільшити показник бойової ефективності мінного поля в цілому.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідження питань підвищення ефективності інженерних боєприпасів для боротьби з броньованими об'єктами розглядаються в сучасних роботах вітчизняних авторів [1–4], а також у працях іноземних фахівців [6–9].

Однак досвід застосування мінно-вибухових засобів в останніх локальних війнах та збройних конфліктах, а особливо під час проведення Антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей сходу України, свідчить про те, що дослідники не приділяли достатньої уваги розвитку подій, при яких ворогуючі сторони проявляють малу динаміку у веденні бойових дій, (тривалий час не проводиться зміна районів та позицій збройного протистояння). Також не враховували застосування диверсійно-розвідувальних груп противника, діяльність яких практично не супроводжувалась бойовими броньованими машинами. Виходячи з цього виникла нагальна необхідність у вдосконаленні як порядку застосування, так і внесення конструктивних змін до інженерних боєприпасів.

## Формування мети статті

Метою статті є дослідження шляхів підвищення ефективності протитанкових мін для боротьби з броньованими об'єктами.

## Виклад основного матеріалу

Улаштування і утримання мінно-вибухових загороджень проводиться відповідно до замислу операції (бойових дій) у поєднанні з природними перешкодами з урахуванням маневру своїх військ та комплексного вогневого ураження противника з метою завдання противнику втрат, ускладнення його дій, затримання просування та примушення його діяти у вигідному для наших військ напрямку, створюючи тим самим вигідні умови для його ураження всіма видами вогневих засобів [5].

Основу таких загороджень складають протитанкові міни. На сьогодні вони не втратили свого значення через те, що є ефективним засобом для мінування місцевості проти танків, самохідних ракетних та артилерійських установок, бронетранспортерів та автомобілів. Такі інженерні боеприпаси складають самостійний вид засобів інженерного озброєння, який входить до класу інженерних боеприпасів. У порівнянні з іншими боеприпасами вони мають ряд специфічних властивостей, що відрізняють їх від інших (артилерійських, авіаційних тощо) боеприпасів.

Застосування протитанкових мін дозволяє протягом тривалого часу зберігати загрозу ураження без суттєвої витрати боеприпасів. Підтримання такої загрози за допомогою інших систем зброї (наприклад, артилерійських, авіаційних) вимагає постійної їх витрати.

Оцінка бойової ефективності мінно-вибухових загороджень щодо кількості техніки противника, що буде уражена інженерними мінами, визначається за формулою

$$P\% = N(1-g) \times \Pi \times P(1-W),$$

де  $N$  – кількість атакуючих танків противника;  
 $g$  – відносні втрати танків противника від вогню тих, хто обороняється (0,2-0,3);

$\Pi$  – щільність мінно-вибухових загороджень;

$P$  – ймовірність ураження танків (табл.1) на мінному полі;

$W$  – коефіцієнт оснащення противника засобами подолання загороджень (0,67-6).

Тому, ймовірність ураження техніки противника не перевищує 0,75 при застосуванні протитанкових мін з неконтактними підіривниками, в яких радіус дії підіривника (чутливість) знаходиться в межах 4–6 м, що видно з таблиці.

Таблиця

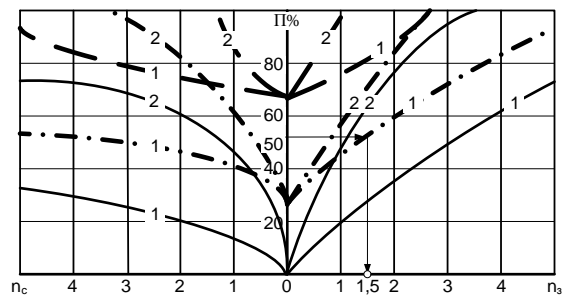
**Ймовірність  $P$  ураження танків, БМП і БТР противника на протитанкових мінних полях**

Об'єкт ураження	Розхід мін на 1 км мінного поля			
	неконтактних	протигусеничних		
	300	350	550	750
танки	0,68	0,75	0,50	0,65
бойові машини піхоти	0,65	0,72	0,40	0,50
бронетранспортери	0,60	0,70	0,36	0,46

Досвід ведення війн, збройних конфліктів, а також розрахунки свідчать про те, що мінімальною необхідною глибина мінного поля, що встановлене наземними загороджувачами з протигусеничних мін, повинна складати не менше 60 м, з неконтактних протитанкових мін у касетному спорядженні 180 м при трирядній побудові [4].

Головним показником застосування систем мінування виступає бойова ефективність мінних полів  $P\%$ , яка залежить від типу боеприпасів, що встановлюються, від кількості рейсів засобів механізації, що здійснюють мінування  $p_c$ , площі мінування, профілю місцевості, де застосовуються міни, наявності у противника засобів для подолання загороджень та співвідношення сторін [10].

Залежність бойової ефективності мінних полів  $P\%$  від типу та кількості засобів дистанційного мінування та співвідношення сил сторін ілюструє рисунок.



**Рис. Залежність бойової ефективності мінних полів від типу та кількості засобів дистанційного мінування та співвідношення сил сторін:**

1 – при мінуванні мінами ТМ-72 з МВН-80; 2 – при мінуванні мінами ПТМ-3;  $p_c$  – кількість вертолітовильотів;  $p_3$  – кількість залпів реактивної артилерії; пунктирна лінія – для співвідношення 1:3; штрихпунктирна лінія – для співвідношення 1:4; суцільна лінія – для співвідношення 1:6

Протитанкові міни, які встановлені у бойовому положенні, потребують мінімальної кількості особового складу лише для того, щоб унеможливити їх зняття противником. Щодо мін, які мають більш складну конструкцію (елементи незнешкодження та невилучення), то вони можуть функціонувати і без такого прикриття [1]. При застосуванні інших систем зброї їх необхідно тримати у постійній готовності до бою, залучаючи для цього весь обслуговуючий особовий склад.

Не менш важливим є і те, що застосування протитанкових мін, особливо масове та раптове, створює на противника великий морально-психологічний вплив. Очевидно, що на сьогодні в умовах змін, що відбулися у характері сучасного бою та операції, вплив, який вони здійснюють на війська, не втрачає своєї вагомості.

Протитанкові міни дають можливість уражати об'єкти точно за місцем, обсягом і характером руйнування. Однак поряд з цими позитивними властивостями вони мають ряд суттєвих недоліків.

По-перше, завчасно встановлені міни діють однаково не тільки на противника, але й на війська, що їх встановили, у тому числі на мирне населення. Наявність цієї негативної властивості стимулює удосконалення протитанкових мін і розвиток способів їх застосування. З метою зменшення загрози ураження своїх військ мінами, які ними були встановлені, підрозділи намагаються завчасно мінувати місцевість лише у мінімальній кількості. Переважна більшість мінно-вибухових засобів встановлюється у ході бою, як правило, на виявлених напрямках руху противника за допомогою рухомих загонів загороджень або артилерійськими та реактивними системами мінування. Ця тенденція постійно розвивається та удосконалюється.

Так, на додачу до систем рухомого мінування прийшли на озброєння системи дистанційного мінування, які на відміну від перших дозволяють не тільки мінувати місцевість перед противником, але й скоувати його бойові порядки, похідні колони та війська у районах розташування шляхом створення осередкових загороджень [2]. З метою зменшення ураження своїх підрозділів на мінах, які вони встановили, слід мінувати лише на раніше заданий проміжок часу, після чого вони знищуються (самодеактивуються). Ця властивість притаманна практично всім протитанковим мінам, що встановлюються за допомогою засобів дистанційного мінування. На сьогодні розвиток цієї тенденції призвів до розгортання робіт щодо створення мін, станом яких можливо буде керувати на відстані за допомогою спеціальних рухомих систем. Більш доцільним є спільне застосування протитанкових мін разом із боеприпасами миттєвої дії, при цьому у порівнянні з їх окремим застосуванням бойова ефективність і особливо морально-психологічний вплив на особовий склад різко зростають [3]. Існування цієї тенденції привело до створення спеціальних боеприпасів, які при попаданні у ціль спрацьовують як боеприпас миттєвої дії (снаряд, бомба), а у разі падіння поруч – переводяться у бойове положення та функціонують у режимі очікування цілі.

По-друге, протитанкові міни вразливі, вони можуть бути знешкоджені – або знищені противником, якщо не вжити відповідних заходів щодо їх ретельного маскуванню та захисту. Щоб хоча б частково зменшити ці негативні властивості, міни споряджають елементами, що унеможливають їх знешкодження, а також

їх установаження супроводжується ретельним маскуванню, виключенням шаблонності [4]. Якщо ці заходи не застосовувати, а міни використовувати масово, то противник зможе ефективно боротися з ними.

На сучасному етапі розвитку мінної зброї в Україні стався процес «заморожування», тому що за часів незалежності нашої держави нових зразків протитанкових мін на озброєння війська не поступало. Наявні ж міни, аналізуючи досвід різного роду військових конфліктів, застаріли як морально, так і фізично, що у свою чергу різко знижує їх ефективність при застосуванні.

На озброєнні армій провідних держав вже знаходяться нові зразки протитанкових мін [6–9], у тому числі високоточні інженерні боеприпаси, а також міни з неконтактними підіривниками та широкою зоною ураження (до 100 метрів), мобільні засоби їх встановлення, включаючи засоби механізованої установки та дистанційного мінування. У якості прикладу слід назвати такі міни, як W84 (94) WASPM (Wide Area Side Penetrating Mine) та WAM (Wide Area Mine) США, М-225 (комплекс «Лідерство») Росія. При цьому процес удосконалення мінної зброї триває з високою інтенсивністю.

Слід зазначити, що у недалекій перспективі в арміях провідних держав світу планується мати засоби для встановлення автоматизованих загороджень, які будуть забезпечувати блокування і ураження на значних площах наземних цілей. У такій системі досить значне місце займають протитанкові інженерні боеприпаси нового покоління, так звані «розумні» міни.

Аналіз матеріалів щодо особливостей ведення бойових дій за сучасних умов дає можливість зробити висновок, що все більшого значення набуває не кількісний характер, а такі показники, як якість та ефективність протитанкової міни, повною мірою до цього можна віднести вислів «не числом, а умінням». Мається на увазі те, що ефективність таких боеприпасів повинна зростати не за рахунок застосування їх у великій кількості, а за рахунок модернізації, розробки нових зразків або елементів із застосуванням робототехніки та штучного інтелекту.

Відповідно до існуючих поглядів, при визначенні кількості ймовірних втрат броньованих об'єктів на мінних полях прийнято вважати, що для ураження одного об'єкта (танк, БТР, БМП) слід затратити близько 1000 протигусеничних мін, що у свою чергу вказує на досить великий обсяг працевтрат для улаштування таких загороджень при незначній їх бойовій ефективності. Однак поза всяким сумнівом від зазначеного вище підходу на даний час не слід відмовлятися, оскільки наші збройні сили мають велику кількість протигусеничних та протидишевих мін, не менш важливим є і те, що на озброєнні є засоби механізованого встановлення таких мін.

Сучасні погляди провідних військових фахівців у галузі розробки засобів інженерного озброєння, а саме протитанкових мін, дають можливість зробити висновок, що розвинені держави світу у цій діяльності відходять від стереотипу того, що міна повинна бути «пасивною», тобто очікувати безпосередній вплив цілі на її активатор (активну частину підричника). З цим, безперечно, на наш погляд, можна погодитись, адже класичний варіант мінного поля, коли на кілометр протяжності його припадає 350–375 шт. протидишцевих або 750 протигусеничних мін [4], вражає своєю кількістю, але аж ніяк не високою бойовою ефективністю.

Іншою, з точки зору кількісного показника, може бути кількість 24–25 мін на 1 кілометр мінного поля з мін «активних», здатних автономно виявляти ціль, ідентифікувати та вражати її з максимальною ефективністю, при цьому у широкому радіусі (50–100 м) і більше. Ураження цілі така міна здійснює з верхньої напівсфери бойовими елементами типу «Скит» із зарядом вибухової речовини, що діє за принципом ударного ядра. У таких боеприпасах підричники є, як правило, неконтактними, з інфрачервоними датчиками цілі, що забезпечують їх спрацювання на траєкторії, коли заряд опиниться націленим на броньовану машину противника, яка у цей момент буде знаходитись внизу. За таким принципом уже розроблені міни W84 WASPM, WAM та M-225. Безперечно, розробка нових зразків потребує певних фінансових затрат, при цьому затрати на розробку та виробництво нових протитанкових мін ймовірно за все не перевищать 2–3% вартості об'єкта, для боротьби з яким ці боеприпаси будуть призначені. Але, враховуючи деякі економічні аспекти держави, можливо передбачити те, що завжди існуватиме можливість закупки перспективних зразків, у тому числі і технологій у цій галузі, за кордоном.

На наш погляд, певними шляхами у напрямку підвищення ефективності протитанкових мін будуть:

розробка новітніх зразків із застосуванням передових технологій у галузі штучного інтелекту та робототехніки;

застосування матеріалів, які матимуть здатність «маскуватися» під оточуюче середовище та набувати властивостей, подібних за ознаками до місця, де вони встановлені;

ураження цілі здійснювати з верхньої напівсфери бойовими елементами, які працюють за принципом ударного ядра;

розробка активних датчиків цілі, які будуть мати здатність вести її пошук у радіусі 100 м і більше та розпізнавати за принципом «свій-чужий»;

наявність елементів, що будуть забезпечувати самодеактивацію (самоліквідацію) боеприпасу за визначених умов;

розробка зразків, здатних завдавати ураження об'єктам за умови відсутності безпосереднього впливу на датчик цілі міни, і які матимуть по 3–4 та більше бойових елементів;

збільшення частки мін, що будуть призначені для установа системи дистанційного мінування;

наявність додаткових елементів з властивостями, здатними блокувати дію електричних мереж бойових (транспортних) машин (електромагнітних приставок до мінних тралів);

внесення конструктивних змін до складових елементів підричника шляхом заміни чек підричників на датчики, які активуються (деактивуються) за допомогою електронного пристрою (ключа) з метою унеможливлення знешкодження їх противником.

## Висновки

Таким чином, застосування протитанкових мін не втрачає своєї актуальності при боротьбі з броньованими цілями противника, але вимагає нового концептуального підходу до їх конструкції та принципу дії. Це дасть можливість зменшити кількість мін, що застосовуватимуться, а, відповідно, і час, сили на їх установку, та підвищити їх бойову ефективність.

## Список літератури

1. Серватюк В.М., Миколайчук Р.А., Мальченко С.В. Аналіз шляхів підвищення ефективності застосування інженерних загороджень для прикриття державного кордону // *Збірник наукових праць №44. Частина II/ДПСУ, НАДПСУ ім. Б.Хмельницького.* – Хмельницький: НАДПСУ, 2008. – С. 26–28.
2. Чугуй Г.Є., Переверзін Ю.П. Погляди воєнного керівництва провідних держав світу на ведення наступальних операцій і роль маневру в них // *Збірник наукових праць «Труди академії».* – К.: НАОУ, 2002. – № 15. – С. 51–55.
3. Черних І.В., Коцюруба В.І. Особливості інженерного забезпечення за досвідом сучасних локальних війн і збройних конфліктів // *Збірник наукових праць «Труди академії».* – К.: НАОУ, 2004. – № 56. – С. 207–216.
4. Керівництво з улаштування інженерних загороджень підрозділами Міністерства оборони України та Збройних Сил України. – К.: МОУ, 2015. – 176 с.
5. Настанова з інженерного забезпечення Збройних Сил України. – Київ: ГШ Збройних Сил України, 2010. – 170 с.
6. Monin L., Gallimor A. *The Devil's Gardens. A History of Landmines.* London, 2002. – 129 p.
7. Schneck W. C. *The Origins of Military Mines.* // *«Engineer Bulletin»*, 1998, № 7. – P. 46–49.
8. Ивлиев С. А. и др. *Поиск и обезвреживание взрывных устройств.* – М., 1996. – 131 с. 9. Никитенко Е. *Афганистан. От войны 80-х до прогноза новых войн.* М., «АСТ» / «Астрель», 2004. – 241 с.
10. *Руководство по дистанционному минированию в операции (бою).* – М.: Воениздат, 1986. – 63 с.

**Рецензент:** д.т.н., с.н.с. М.Ю. Яковлев, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів.

**СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИНЖЕНЕРНЫХ БОЕПРИПАСОВ**

Ю.А. Фтемов, Р.Л. Колос, В.П. Павлючик

*Проведен анализ развития инженерных боеприпасов для борьбы с бронированными объектами, отражена цель применения противотанковых мин, их недостатки, определенные пути для повышения эффективности через внедрение технологий из отрасли искусственного интеллекта и робототехники, новейших материалов, предложены подходы относительно изменения их конструкции, применения и принципа действия.*

**Ключевые слова:** противотанковые мины, инженерные боеприпасы, эффективность противотанковых мин.

**WAYS TO IMPROVE COMBAT CAPABILITIES OF ENGINEERING AMMUNITION**

Y. Ftemov, R. Kolos, V. Pavlyuchyk

*It was analysis the stage of development ammunitions against armored objects with an aim to show of use of antitank mines, its lacks and also to define the ways of improvement of effectiveness such as introduction of new samples with use of modern technology in the branch artificial intellect, robotics, new materials. It was proposed new approaches, substitution of its constructions, and principle of work.*

*Determined that the use of anti-personnel mines does not lose its relevance in the fight against armored targets of the enemy, but requires a new conceptual approach to their design and operating principle. This will make it possible to reduce the number of mines that will be applied and, accordingly, time, effort to install them, and increase their combat effectiveness.*

**Key words:** antitank mines, ammunitions, effectiveness of antitank mines.

УДК: 355.5

М.В. Чорний

*Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів***КУРС ВОДІННЯ БОЙОВИХ МАШИН СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК:  
РЕТРОСПЕКТИВА ТА ПЕРСПЕКТИВА**

*Проведено аналіз курсу водіння бойових машин Сухопутних військ та системи підготовки з водіння на різних етапах їх становлення та розвитку, на основі його визначені базові підходи до формування курсів водіння та визначені напрями щодо удосконалення курсу водіння бойових машин Сухопутних військ із врахуванням вимог сьогодення.*

**Ключові слова:** водіння бойових машин, курс водіння бойових машин, навчання водінню бойових машин.

**Вступ**

**Постановка проблеми.** Відповідно Концепції підготовки Збройних Сил України підготовка фахівців здійснюється за стандартами підготовки з урахуванням досвіду застосування військ у антитерористичній операції і заходах міжнародного співробітництва [1].

Курс водіння бойових машин Сухопутних військ (КВБМ) як форма стандарту підготовки з водіння бойових машин є об'єктом удосконалення та адаптації до сучасних умов.

Отже, для подальшого розвитку КВБМ доцільно провести аналіз ретроспективи побудови курсів водіння та їх змісту для більш глибокого розуміння методики його формування та на її основі надати відповідні пропозиції для перспективи його удосконалення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

В результаті пошуку матеріалів для проведення аналізу та досягнення поставленої мети дослідження були відібрані джерела, які найбільш повно характеризують систему навчання водінню на різних етапах становлення та розвитку [2-15].

**Мета статті** полягає в аналізі ретроспективи формування КВБМ СВ та визначення перспектив удосконалення та адаптації його змісту відповідно вимогам сьогодення.

**Основний матеріал**

Відправними документами для формування ретроспективи курсів водіння є курси водіння танків ТКВ-1 та ТКВ-2 від 1935 року, які є першими