

Ворович Б. О., кандидат військових наук, доцент<sup>1</sup> (0000-0002-4083-3707)

Герєга Д. М.<sup>2</sup>

Мосов С. П., доктор військових наук, професор<sup>3</sup> (0000-0003-0833-3187)

<sup>1</sup> – Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, Київ;

<sup>2</sup> – Міністерство оборони України, Київ;

<sup>3</sup> – Національний центр управління та випробувань космічних засобів, Київ

## Напрями розвитку та удосконалення мінної зброї в контексті сучасної збройної боротьби

**Резюме.** Досліджено напрями розвитку та удосконалення мінної зброї у контексті сучасної збройної боротьби на підставі досягнень світового науково-технічного прогресу, що зумовлено, у тому числі, необхідністю визначення перспективних способів ефективної боротьби з мінною зброєю. Наведено ознаки, згідно з якими здійснюється класифікація мін. Указано етапи розвитку мінної зброї, а також напрями подальшого розвитку та удосконалення на сучасному етапі світового технологічного розвитку.

**Ключові слова:** війна; воєнний конфлікт; збройна боротьба; мінна зброя; інженерні боєприпаси; мінування.

Незважаючи на значні зусилля, які постійно генеруються з боку ООН, а також інших впливових міжнародних організацій щодо уникнення умов виникнення воєнних конфліктів різної інтенсивності на нашій планеті, вони, на жаль, не тільки не припиняються, але продовжуються внаслідок виникнення нових вогнищ збройного протистояння й удосконалення наявної та створення новітньої зброї, зокрема мінної, що відбувається на підставі сучасних досягнень науково-технічного прогресу.

**Постановка проблеми.** У сучасних воєнних конфліктах передбачається широко використовувати мінну зброю як в обороні, так і в наступі, а також у будь-яких інших видах бойових дій. Це стало можливим завдяки швидкісній установці мін завчасно та безпосередньо під час бою, можливостям військ швидко влаштовувати загородження малими силами; виведенню з ладу бойових броньованих машин, нанесенню втрат особовому складу.

Завдання, що покладаються на мінну зброю, мають широкий спектр, а саме: прикриття позицій, займаних військами; затримання просування підрозділів противника і спрямування їх у райони можливого (спланованого) ураження; запобігання введенню противником у бій других ешелонів і резервів; прикриття відкритих флангів своїх частин; нанесення втрат живій силі та техніці противника.

Водночас, суперечливе ставлення низки військових експертів до ефективності застосування мінної зброї в сучасних війнах і збройних конфліктах і поширення до неї уваги,

потребує проведення дослідження з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу щодо визначення місця, ролі та напрямів розвитку та удосконалення мінної зброї. Ці дослідження слід вважати важливими для України, проти якої розв'язана війна з боку РФ.

Зважаючи на зростання уваги щодо використання мінної зброї в сучасних воєнних конфліктах, виникає необхідність систематизувати тенденції в її розвитку та удосконалення для знаходження перспективних способів ефективної боротьби з нею.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання, що пов'язані з дослідженням місця і ролі мінної зброї в сучасних війнах, збройних і прикордонних конфліктах, її розвитком та удосконаленням розкриті в працях іноземних та вітчизняних фахівців і вчених.

Так, у праці Ю. Веремєєва відображені історичні питання виникнення та застосування мінної зброї в локальних війнах і збройних конфліктах, беручи до уваги ХХ століття [1]. Питання, пов'язані з конструкцією та застосуванням сучасних зарубіжних і російських інженерних боєприпасів розкриті у праці [2].

Значна увага також приділена тактиці ведення мінної війни на прикладі воєнних конфліктів ХХ століття з визначенням її ролі в сучасних війнах. У колективній праці Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного [3] досліджено питання застосування мінної зброї в умовах сучасної збройної боротьби. Питання

застосування мінної зброї в локальних війнах і збройних конфліктах, зокрема в прикордонних конфліктах, висвітлено в праці [4]. О. Валецький у праці [5] дослідив питання мінування та розмінування у воєнних конфліктах кінця ХХ століття.

Проблеми, пов'язані з розмінуванням у світовому масштабі та в Україні, а також підходи до їхнього розв'язання знайшли своє відображення в праці [6]. Актуальності та ролі мінної зброї у форматі сучасних війн і збройних конфліктів приділено увагу в праці [7]. Також зазначено, що мінна зброя продовжує залишатися важливим фактором у сучасних війнах і прикордонних конфліктах. Різноманітні питання щодо мінної зброї висвітлені також у працях О. Мацька, Г. Козачкова, В. Коцюруби, О. Осадчого, В. Рябінова, Р. Тимошенка, В. Фролова та ін.

Результати дослідження міжнародного досвіду застосування безпілотних літальних апаратів коптерного типу для виявлення мін і вибухонебезпечних пристроїв наведені в праці [8]. Визначення основних параметрів аерознімання під час виявлення мін з безпілотного літального апарата, а також систематизація умов і факторів, що впливають на функціонування безпілотника і встановлених на ньому датчиків оптичного діапазону довжин хвиль електромагнітного спектра знайшли своє відображення у колективній праці [9]. У праці [10] розглянуті актуальні питання, пов'язані зі світовою проблемою гуманітарного розмінування, зі станом проблеми гуманітарного розмінування в Україні, а також ситуації з мінною зброєю і засобами її виявлення в Україні.

Останнім часом закордонна преса опублікувала значну кількість статей, присвячених мінній зброї та її бойовому застосуванню. Усе більшої популярності набуває термін “наземна мінна війна”, який отримав офіційне визнання. Водночас, якщо питанням ролі мінної зброї в сучасних війнах і збройних конфліктах та особливостям її застосування приділена певна увага, то тенденції щодо її подальшого розвитку та удосконалення не досить чітко визначені та не систематизовані, що і визначає актуальність порушеного питання.

**Мета статті** – систематизація світового досвіду щодо ролі мінної зброї в сучасних війнах і збройних конфліктах і визначення тенденції її розвитку та подальшого удосконалення в інтересах забезпечення надійного захисту від неї населення і військ (сил) Збройних Сил України.

**Виклад основного матеріалу.** Аналіз досвіду локальних війн і збройних конфліктів останніх десятиліть показує, що мають місце війни низької інтенсивності. У таких війнах не має зосередження крупних військових формувань, як правило вони розташовуються на великих площах місцевості, тому ракетна і авіаційна зброя застосовується не масово, а вибірково. На перше місце виходить застосування груп спеціального призначення, легкої бронетехніки і, безумовно, мінної зброї. Її вмиле використання здатне урівняти шанси воюючих сторін, а також нейтралізувати перевагу противника в деяких видах озброєння.

Так, у В'єтнамі втрати бойової техніки американців на мінах склали: 73 % танків і 78 % бронетранспортерів від загальної кількості. Основу успішних бойових дій моджахедів в Афганістані (1979–1989 рр.) складало саме застосування мін.

У Кувейті в 1991 р. армія Іраку створила потужну інженерну оборону, де міни мали важливе значення. В очікуванні наступу військ коаліції іракська армія встановила вздовж кордону Кувейту із Саудівською Аравією близько 2 млн різнотипних мін.

Бойові дії, що відбувалися на території колишньої Югославії (1991–1995 рр. – у Словенії, Боснії і Герцеговині; 1988–2002 рр. – у Косметі, Південній Сербії та Македонії), показали, що застосування мін і фугасів відіграло значну роль у бойових діях, а в деяких випадках вона була домінуючою. Рівень втрат під час бойових дій у Хорватії (1991–1992 рр.) від мін досягав 30 %. Не стали виключенням бойові дії в Сирії (2011 р.). Сирійською армією, а також бойовиками активно застосовувалося мінування протипіхотними та протитанковими мінами [11–14].

Аналіз світового досвіду свідчить про важливу роль мінної зброї в сучасних війнах і збройних конфліктах, яка не тільки не зменшилася, а навпаки, має тенденцію до зростання.

Англійський військовий історик Майк Кролл висловився ще більш виразно і жорстко: “Технологічні, економічні та соціальні фактори разом узяті гарантують, що мало того, що міни використовуватимуться в майбутньому, але й те, що вони використовуватимуться у зростаючих кількостях. На полях майбутніх битв битимуться на високих швидкостях, на великих територіях порівняно нечисленним особовим складом. Здатність мін швидко

блокувати території та знищувати ворога з невеликими трудовитратами рентабельним способом буде вирішальною в обороні” [1].

Сучасна мінна зброя класифікується (рис. 1) за визначеними ознаками [1, 5].

### КЛАСИФІКАЦІЯ МІННОЇ ЗБРОЇ

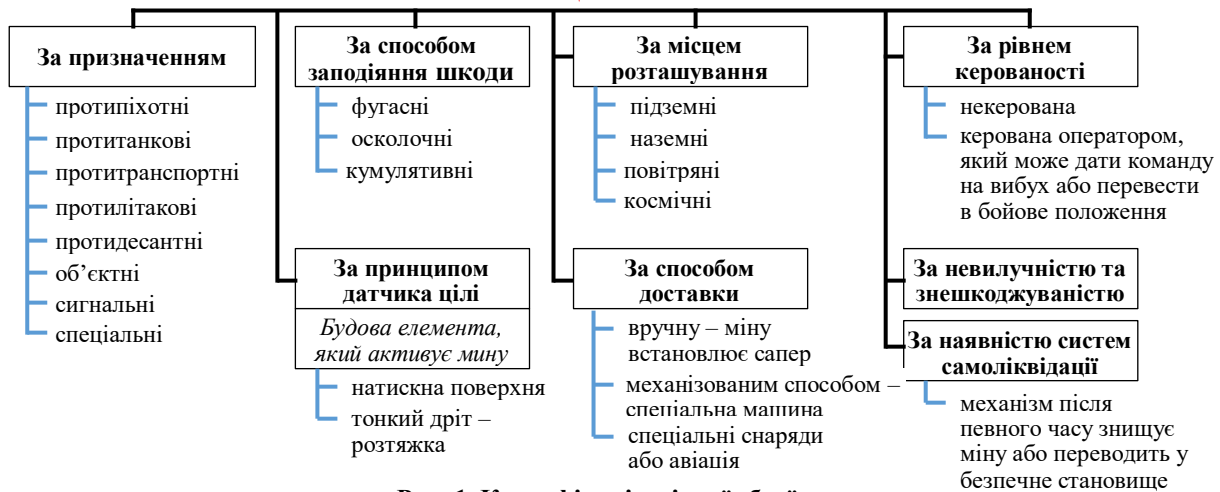


Рис. 1. Класифікація мінної зброї

*Довідка.* Невилучність – можливість безпечно зрушити або підняти міну з місця встановлення. Знешкоджуваність – можливість перевести міну з бойового у безпечне положення (тобто міна стає вибухобезпечною та придатною до транспортування).

#### Етапи розвитку мінної зброї.

*Перший етап* розвитку мінної зброї після Другої світової війни можна умовно охарактеризувати тим, що мінні та контрмінні дії у всіх арміях світу стали невід'ємною частиною загальновійськового бою (операції), а інженерні підрозділи – обов'язковим елементом бойового та похідного порядків.

*Другий етап* розвитку мінної зброї – створення нових мін і засобів мінування. Розуміння того факту, що міни стали важливим бойовим засобом на полі бою, спричинило підстави для розроблення нової концепції тактики мінування, а саме масового мінування. Однак ця концепція вступила в суперечність із край повільним ручним способом мінування, що не відповідало а ні новій концепції, а ні збільшеній рухливості моторизованих військ. Тому, у 1960-ті розпочався новий етап розвитку мінної зброї – етап механізації установки мін.

*Третій етап* сучасного розвитку мін – створення нових мін і систем дистанційного мінування. Початком нового етапу в розвитку мінної зброї слід вважати 1973 рік, коли на озброєння армії США надійшла перша повноцінна вертолітна система дистанційного мінування M56. Вона включала вертоліт UH-1H з двома підвішеними до нього бомбовими касетами. До 1975 року в США розробили низку систем дистанційного мінування, об'єднаних пізніше у сімейство FASCAM. До сімейства FASCAM увійшли такі системи дистанційного мінування, як ADAM, Gator,

GEMSS, MOPMS, RAAM і VOLCANO. На далеких підступах противника міни встановлювалися авіаційною системою мінування Gator (більш 2500 км), ближче – вертолітною системою дистанційного мінування AIR VOLCANO. На відстані 24–18 км від лінії бойового зіткнення мінні поля встановлювалися артилерійськими системами мінування ADAM і RAAM. Безпосередньо перед переднім краєм до справи підключалися наземні системи дистанційного мінування Ground Volcano та GEMSS. І нарешті, за допомогою системи M131 MOPMS солдати, що обороняються, встановлюють (вистрілюють) міни прямо під ноги атакуючих [1].

На початку XXI століття визначилися два напрями в розвитку мінної війни. *Перший* полягає в тому, що традиційні міни, що встановлюються вручну або засобами механізації, не тільки не втратили своїх позицій, але стали більш досконалими. До них додалися міни, що дистанційно встановлюються та роблять мінну війну більш динамічною, що вписується в сучасну маневрену війну. *Другий* напрям проявився в значному відставанні засобів контрмінної боротьби та входження їх у затяжну системну кризу, що теж зробило мінну війну ще більш привабливою. На теперішній час немає жодного скільки-небудь надійного засобу пошуку мін. Навіть раніше абсолютно бездоганний спосіб пошуку за допомогою примітивного щупа на тлі неконтактних

датчиків цілі (сейсмічних, геофонних, інфрачервоних, радіолокаційних) стає незадовільним. Міна просто не підпустить сапера до себе і вибухне раніше, ніж той її виявить. До того ж багато мін перебувають не на мінному полі, а знаходяться десь осторонь нього [10].

Існує кілька напрямів подальшого розвитку і вдосконалення мінної зброї. Так, розвиток інженерних мін, що складають основу мінної зброї, йде шляхом підвищення їхньої бойової ефективності та вдосконалення способів і методів їх встановлення. Основним параметром, що визначає бойову ефективність мін, є їх вражаюча властивість, яка в нових мінах підвищується завдяки застосуванню потужніших вибухових речовин, використання кумулятивного ефекту, застосування спеціальних елементів, що вражають найбільш чутливі місця (днище і дах танка). Це, зі свого боку, призводить до зменшення маси заряду і міни, а в деяких випадках – до збільшення її вражаючої дії.

Застосування кумулятивних зарядів, що формують ударне ядро, і неконтактних підричників дає змогу суттєво скоротити витрати мін у мінному полі, що значно підвищує можливості військ з влаштування загороджень, скорочує кількість транспортних засобів для підвезення мін, залучення особового складу, а також час на влаштування загороджень. Важливими якостями, що визначають бойову ефективність мін, є вибухо- і тралостійкість, а також стійкість проти засобів розвідки, виявлення і знешкодження. Удосконаленням цих показників останнім часом займаються розробники мінної зброї багатьох країн.

Основу мінної зброї, складають протитанкові та протипіхотні міни. Вони насичуються електронними пристроями, неконтактними датчиками цілі, системами запобігання, пристроями невилучності та знешкоджуваності. Такі міни через запрограмований термін самоліквідуються або самонейтралізуються (автоматично переводяться у безпечне становище).

Надалі слід очікувати, що вони найближчим часом забезпечуватимуться системами розпізнавання цілей “свій-чужий”, яка застосовується в авіації.

Для прикладу можна привести “розумну” міну, обладнану різними за принципом дії сенсорами (інфрачервоними, сейсмічними, акустичними, магнітними, електромагнітними тощо). Це дає змогу атакувати об’єкт з відстані, не чекаючи поки

він потрапить на мінне поле. Крім того, сенсорні міни можуть бути запрограмовані на атаку конкретних об’єктів, наприклад, танків. У такому разі всі інші об’єкти ігноруватимуться. Наприклад, міна M93 Hornet (Шершень), вартість якої складає \$52 тис. Класифікується як мінний пристрій широкого охоплення, що використовує інфрачервоні, сейсмічні та акустичні 131 сенсори для виявлення та класифікації транспортних засобів на відстані до 100 м. Як тільки Hornet виявляє ціль, вона спрямовує в потрібний бік свою боеголовку та уражає об’єкт.

Як приклад, міною нового зразка є російська розробка, вперше показана на виставці RDE-2001 у липні 2001 року – багатоцільовий боеприпас M-225. Найостанніша і, напевно, найцікавіша розробка являє автономне мінне поле, що самовідновлюється. Суть у тому, що між мінами підтримується постійний зв’язок. Якщо в мінному полі був пророблений прохід або знищення мін, ті, що залишилися, одразу визначають, наскільки втрачений зв’язок між ними. Потім починається взаємодія між мінами через радіоканал із використанням інформації, отриманої за допомогою сенсорів. Так визначаються можливі варіанти відновлення цілісності поля. Автоматично окремі міни переміщуються на нові позиції і прикривають прохід, після чого між мінами знову сформується зв’язок (процес триває близько п’яти хвилин). Унаслідок все поле починає діяти як єдиний об’єкт, спостерігаючи за станом кожної міни окремо [14].

Розробляються також саморухливі протитанкові міни у вигляді бойових роботизованих систем на колісному або гусеничному ході. Деякі типи мін можуть пересуватися завдяки вбудованим у них двигунам. Наприклад, одна з таких розробок “Вогненна мураха” на відстані до 500 м має виявляти та розпізнавати танк, зближуватися з ним і знищувати його. Така система може працювати в автоматичному режимі за заданою програмою або керуватися оператором, наприклад, через телевізійний канал. Іншим різновидом перспективних протитанкових мін є протидахові міни з широкою зоною ураження (кругової або лінійної). Такі міни в радіусі 150-200 м виявляють і розпізнають броньовану ціль, що рухається, і відстрілюють бойовий елемент, який під час вибуху формує ударне ядро [14].

Спостерігається розвиток противертолітних мін (далі – ПВМ). Нові вироби типу SIAM або ПВМ отримали

можливість шукати та вражати ціль у повітрі, у межах досить великої зони.

Сучасні ПВМ можуть залишатися на чергуванні протягом тривалого часу, самостійно засікати ціль і вражати її на відстані до 100-150 м. За основними параметрами вони не можуть конкурувати з повноцінними комплексами ППО, але окремі особливості дають деякі переваги. Однак ПВМ мають кілька проблем і неоднозначних особливостей. Насамперед, залишається відкритим питання необхідності подібного озброєння. Сучасні армії мають розвинену військову та об'єктову ППО, здатну ефективно боротися з армійською авіацією противника. Упровадження ПВМ потребує узгоджувати дії інженерних військ і ППО. Здебільшого, у деяких ситуаціях такі дії дублюються.

У військово-морських флотах розвинених країн світу давно є самокеровані міни. Наприклад, протичовнова реактивна спливаюча міна РМ-2, прийнята на озброєння радянського флоту ще у 1963 році. Її діаметр 53 см, довжина 390 см, вага 900 кг, у тому числі 200 кг заряду вибухової речовини. Міна встановлюється у діапазоні глибин від 4 до 300 м. Найвні в ній акустичні прилади і блок управління виявляють човен противника, визначають параметри його руху, у потрібний момент запускають двигун, що доставляє міну до цілі, і підривають її [2].

Американський історик Вільям Шнек, майор Корпусу військових інженерів армії США, пише: “Деякі з технологій, що розвиваються для міністерства оборони в рамках протиракетної оборони (Ballistic Missile Defense), можуть розглядатися як орбітальні космічні міни”. Розвиток цієї необхідної, але несимпатичної зброї триває. Протилітакові, противертолітні та, можливо, протисупутникові “міни” напевно з'являтимуться в майбутньому. Поки історія показала, що щоразу, коли новий тип зброї з'являється в арсеналі нападаючого, військові інженери відповідають захисним контрзаходом” [10].

Останніми роками спостерігається підвищена увага до напряму так званих баражуючих боєприпасів (далі – ББ). Розробляється велика кількість нових зразків цього класу. Розроблена технологія та проводяться дослідження щодо використання ББ для встановлення мінних полів. Нині ББ офіційно перебувають на озброєнні майже десятка країн світу. На ринку озброєнь присутні десятки виробів з різними характеристиками та можливостями.

Застосування ББ різко прискорює та спрощує пошук і поразку цілей, він веде патрулювання в заданому районі та має можливість одразу знищити знайдений об'єкт. До того ж не втрачається час на передачу даних до інших вогневих засобів та організацію знищення об'єкта.

Продовжується дослідження можливості встановлення системи дистанційного мінування Volcano на безпілотних літальних апаратах (далі – БпЛА). Особливість системи в тому, що міни, які застосовуються в ній, мають програмований термін бойової роботи: 4 години, 48 годин і 15 днів.

На 2020 та 2021 фінансові роки до бюджету міністерства оборони США було закладено виділення \$20 млн на створення системи Standoff Activated Volcano Obstacle (SAVO) – наземної пускової установки на основі “Вулкану”, яка позиціонується як засіб для оперативного створення перешкод техніці противника. У системі буде застосовано “розумні” технології, які зможуть активувати установку без прямого контакту з противником [15].

Останнім часом багато уваги приділяється питанню щодо розроблення ройової зброї провідними країнами світу з використанням БпЛА. Проведений аналіз та визначені основні тенденції її створення показують, що в основу управління ройової зброї покладені методи децентралізованого колективного управління, які дають змогу забезпечити управління польотом групи БпЛА. Радіоелектронне обладнання дає змогу здійснювати автоматизований (запрограмований) політ і скидання боєприпасів. За боєприпаси використовувались до десяти (на одному БпЛА) саморобних вибухових пристроїв вагою 400 г, які оснащувались вражаючими елементами у вигляді металевих куль з радіусом ураження до 50 м. Запуск БпЛА здійснювався з одного місця у порівняно короткий час. Один з БпЛА був оснащений відеокамерою для контролю та корегування нанесення удару. На сьогодні подібна тактика застосування груп БпЛА приймається на озброєння провідними країнами світу [16].

Прийняттям у 1997 р. “Конвенції про заборону застосування, накопичення запасів, виробництво і передачу протипіхотних мін та про їх знищення” [17] переслідувалася мета щодо позбавлення людства від одного з видів смертоносною зброї – мін. Однак Оттавська конвенція стала потужним поштовхом до нового вітку в розвитку мінної зброї,

переведення її на якісно новий рівень. Це обумовлено недостатньою конструктивністю самого документа, що залишило багато “білих плям”, які дають змогу державам розробляти та приймати на озброєння міни, що мають набагато більші вражаючі властивості, є більш чутливими, і здатні самостійно вибирати ціль і знищити її в найвигідніший момент. Таким прикладом може служити поява, так званих “інтелектуальних” мін, що мають кілька боєголовок і встановлюються з БпЛА, навіть створюють “мінне поле” у повітрі на напрямках руху ракет, літаків, снарядів та ін.

Що стосується нашої держави щодо питань розвитку та удосконалення мінної зброї, то слід відмітити таке: за оцінками фахівців ЗС України станом на початок 2021 року замінованими залишається близько 16 тис. км<sup>2</sup> у Донецькій і Луганській областях та зареєстровано понад 1190 осіб постраждалих від мін та вибухонебезпечних предметів (далі – ВВП), що створює серйозну загрозу безпеці, здоров’ю і життю цивільного населення та перешкоджає соціально економічному розвитку на національному і місцевому рівнях. З боку МО України відсутнє фінансування теоретичних і науково-прикладних досліджень щодо удосконалення мінної зброї та виявлення ВВП. Ці фактори призвели до того, що більше уваги приділено питанням розвитку та удосконаленню засобів розмінування та знешкодження мінної зброї, а не її розвитку. Однак ми маємо і певні успіхи:

вітчизняними підприємствами сумісно з міжнародними партнерами і донорами України створено наземний напівавтономний робот-сапер U-Go First для пошуку мін;

науковий Центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України за безпосередньою фінансовою підтримкою НАН України розробляє технології автоматизованого розпізнавання мін з використанням видових технічних засобів розвідки БпЛА;

вітчизняне підприємство UMT у кооперації з іноземною компанією розробили спеціальні магнітометричні датчики для БпЛА Cicada, що здатні виявляти ВВП;

фахівці Державного науково-дослідного інституту випробувань та сертифікації озброєння та військової техніки проводять випробування щодо можливості застосування БпЛА у розмінуванні місцевості [10].

**Висновки.** Аналіз і дослідження стану розвитку та удосконалення мінної зброї призводять до таких висновків:

мінна зброя активно обладнується сучасними ефективними пристроями, розрахованими на поразку таких цілей, як бойові, інженерні машини, автомобілі, вертольоти, літаки та особовий склад;

значне підвищення ефективності нових мін відбувається застосуванням у них зарядів направленої дії та використанням електронних підричників (контактного або неконтактного) з елементом невилучності та регульованим терміном використання;

істотне підвищення потужності мін і їх компонентів відбувається завдяки використанню високоміцних матеріалів і спеціальних конструктивних рішень, що забезпечує можливість безпечного падіння мінно-вибухових боєприпасів з великих висот і дозволяє їм витримувати значні навантаження;

збільшення різноманітних систем дистанційного мінування дасть змогу застосовувати їх не тільки інженерними підрозділами, а й іншими родами військ (сил) – артилерією, армійською авіацією, а також авіацією ВПС і ВМС;

застосування мінної зброї все більше поширюється, навіть охоплює аерокосмічний простір;

для вирішення проблемних питань розвитку та удосконалення мінної зброї і виявлення та знешкодження ВВП необхідно належне фінансування теоретичних і науково-прикладних досліджень цього напрямку з боку Міністерства оборони України та інших державних органів.

**Подальші дослідження** розвитку та удосконалення мінної зброї доцільно зосередити за такими актуальними напрямками: дослідження сучасних підходів до виявлення мінної зброї із застосуванням роботизованих комплексів; виявлення та знешкодження мінних полів за допомогою БпЛА; дослідження застосування груп (роїв) БпЛА для створення мінних загороджень у повітрі; дослідження стану світової проблеми розмінування та шляхів їх вирішення тощо.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Веремеев Ю. Г. Мины вчера, сегодня, завтра. Минск : Современная школа, 2008. 170 с.
2. Валецкий О. В. Минное оружие: вопросы минирования и разминирования. Москва : Крафт, 2009. 576 с.
3. Тенденції розвитку форм і способів збройної боротьби у сучасних локальних війнах і збройних конфліктах : кол. монографія / П. П. Ткачук, С. П. Мосов, О. П. Красюк, О. В. Левченко, О. Л. Гапеева. Львів : НАСВ, 2015. 90 с.

4. Куртсеітов Т. Л., Нероба В. Р. Прихована загроза. *Оборонний вісник*. 2019. № 10. С. 18–23.
5. Валецкий В. О. Оружие современных войн: боеприпасы, системы управляемого вооружения и меры противодействия их применению. Пушкино : Центр стратегической конъюнктуры, 2015. 264 с.
6. Кириленко В. А., Нероба В. Р. Глобальна проблема розмінування: стан і підходи до розв'язання. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. Київ, 2019. № 2 (66). С. 115–119.
7. Куртсеітов Т. Л., Мосов С. П., Трємбовецький М. П., Ясько В. А. Мінна зброя у фокусі сучасних війн і збройних конфліктів. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. Київ, 2020. № 2 (69). С. 116–121.
8. Мосов С., Єременко С. Дрон розвідує мінну обстановку. *Пожежна та техногенна безпека*. 2020. № 9. С. 6–9.
9. Станкевич С. А., Мосов С. П., Ворочич Б. А. Систематизація умов і факторів, що впливають на застосування безпілотного літального апарата коптерного типу при виявленні наземних мін. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. Київ, 2021. № 3 (73). 2021. С. 82–89.
10. Горбулін В., Мосов С. Наслідки мінних війн. *Оборонний вісник*. 2021. № 11. С. 2–8.
11. Петров М. Мины в современной войне. URL: <http://cipro.com.ua/likbez/?p=210036/> (дата звернення: 03.02.2022).
12. Валецкий О. В. Югославская война 1991–1995 гг. Москва : Крафт, 2008. 528 с.
13. Мины в Сирии. URL: <http://csef.ru/oborona-ibezopasnost/505/miny-v-sirii-7163> (03.02.2022).
14. “Умные” мины: что важно знать об оружии XXI века. URL: <https://russian7.ru/post/umnye-miny-chto-vazhno-znat-ob-oruzhii/> (03.02.2022).
15. Средства минирования выйдут на новый уровень в 2020-х годах. URL: <https://xn--b1aga5aadd.xn--p1ai/2019> (03.02.2022).
16. Лупандін В., Мегельбей Г., Мацько О., Куртсеітов Т., Міроненко П. Основні тенденції створення та застосування груп безпілотних літальних апаратів. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. Харків, 2019. № 2 (35). С. 88–96. DOI:10.30748/nitps.2019.35.11.
17. Конвенція про заборону застосування, накопичення запасів, виробництва і передачі протипіхотних мін та про їхнє знищення : Міжнародний документ Організації Об'єднаних Націй від 18.09.1997. URL: (дата звернення: 04.02.2022).

Стаття надійшла до редакційної колегії 22.02.2022

## **Directions of development and improvement of mine weapons in the context of modern armed struggle**

### **Annotation**

In modern military conflicts, it is assumed that mines will be widely used, in defense and in the offensive, as well as in any other type of combat. This became possible due to: rapid installation of mines in advance and directly during the battle; the ability of troops to quickly arrange barriers with small forces; decommissioning of armored combat vehicles, infliction of personnel losses.

Considering the growing attention to the use of mines in modern military conflicts, there is a need to systematize trends in its development and improvement to find promising ways to effectively combat it. If the issue of the role of mines in modern wars and armed conflicts and the peculiarities of its use is given some attention, the trends for its further development and improvement are not clearly defined and systematized, which determines the relevance of the issue.

*The purpose of the article* is to systematize the world experience on the role of mines in modern wars and armed conflicts and identify trends in its development and further improvement in the interests of ensuring reliable protection of the population and troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine.

Analysis and research of the state of development and improvement of mine weapons lead to the following conclusions:

mine weapons are actively equipped with modern effective devices;

a significant increase in the efficiency of new mines is the use of directed charges and the use of electronic detonators;

a significant increase in the capacity of mines and their components is due to the use of high-strength materials and special design solutions;

the increase in various remote mining systems will allow them to be used not only by engineering units, but also by other types of troops (forces);

the use of mines is becoming more widespread, even covering aerospace.

**Keywords:** war; military conflict; armed struggle; mine weapons; engineering ammunition; mining.