

УДК 623.983

DOI: [https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.4\(36\).92-97](https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.4(36).92-97)**В. В. КОЛЕСНИК**<https://orcid.org/0000-0001-6838-8652>**О. М. ПОЗДНЯКОВА**, кандидат технічних наук<https://orcid.org/0000-0001-5382-1951>

(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)

С. М. АГЕЙКІН<https://orcid.org/0000-0003-0307-2088>

(Командування Військово-Морських Сил Збройних Сил України, м. Одеса)

ЩОДО СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПРОТИМІННОЇ ОБОРОНИ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО МОРЯ УКРАЇНИ

В статті розглянуто сучасний стан та тенденції розвитку протимінної оборони провідних країн світу, визначено основні напрямки розвитку корабельної та авіаційної компоненти систем протимінної оборони та їх складових. Розглянуто архітектурні та конструктивні особливості кораблів протимінної оборони. Визначено, що програми розробки нових засобів протимінної оборони передбачають створення тих чи інших систем відповідно до визначених розмежувань моря за глибиною. Проаналізовано можливості лазерної системи виявлення мін, її конструктивні особливості та можливості бойового застосування. З'ясовано, що обов'язковим елементом системи протимінної оборони мають бути автономні надводні, підводні безекипажні та дистанційно-керуємі апарати. Надано рекомендації щодо створення системи протимінної оборони територіального моря України.

Ключові слова: протимінна боротьба, територіальне море, система протимінної оборони, мінна загроза.

ВСТУП

Морська мінна зброя [1] на сьогоднішній день залишається ефективним засобом боротьби та стримування на морських театрах ведення бойових дій. Завдяки невисокій собівартості, зручності зберігання, технічного обслуговування та простоті постановки вона отримала широке застосування. Як свідчать сучасні джерела інформації, в арсеналах більш ніж 50-ти держав нараховується більш ніж 300 тисяч морських мін майже 300 типів. Більше 30 країн спроможні виробляти морські міни, а більше 20-ти є їхніми експортерами. Цей вид зброї знаходиться на озброєнні всіх морських держав.

З покращенням тактико-технічних характеристик морських мін і поширенням можливих районів їх засто-

сування підвищується й мінна небезпека для бойових кораблів, цивільного судноплавства та об'єктів морської інфраструктури. Особливо вона велика в прибережних районах. Мінна загроза потребує комплексного вирішення цієї проблеми, з врахуванням досвіду передових морських держав.

Метою статті є аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку протимінної оборони провідних країн світу та вироблення рекомендацій щодо створення системи протимінної оборони територіального моря України.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При вирішенні вищевикладеного питання треба враховувати: зони, в яких будуть проводитись операції протимінної оборони (морська зона, берегова зона), вогневий вплив противника на проведення протимінної оборони (ПМО), склад сил і засобів ПМО (при їх наявності), спроможність економіки країни та її військово-промислового комплексу щодо фінансування та створення власної системи ПМО або закупівля цієї системи в інших країн.

Сьогодні найбільш ефективними засобами боротьби з мінами в морській зоні є спеціалізовані протимінні кораблі, які класифікуються, як тральщики-шукачі мін [2] водотоннажністю більше 1100 тон.

Протимінні кораблі характеризуються значно нижчим рівнем фізичних полів і підвищеною вибухостійкістю. Вони оснащуються автоматизованими навігаційними системами; системою управління протимінною операцією, яка включає елементи протимінного озброєння та засоби управління кораблем при пошуку та знищенні мін; спеціальним двигунно-рушійним комплексом (гвинт регульованого кроку, крильчаті рушії, висувні рушійно-рульові колонки, спеціальні установки малого ходу та підкермовуючі пристрої), які забезпечують малі швидкості пошукового ходу протягом тривалого часу, високу маневреність (в тому числі на малих швидкостях і на стопі) та можливість утримання місцеположення при використанні гідроакустичних станцій (ГАС) мінного пошуку та ненаселених підводних апаратів (НПА). Цей тип кораблів має засоби для забезпечення роботи водолазів-мінерів.

Обов'язковим озброєнням даного типу кораблів є НПА, призначений для пошуку, ідентифікації та знищення мін. Для знищення мін застосовують вибухові заряди, недорогі керуємі кабелем одноразові апарати, які можуть застосовуватись безпосередньо з борту протимінного корабля чи встановлюватись замість підривного заряду на нових моделях НПА, або за допомогою дронів-самогубців.

Деякі типи протимінних кораблів обладнуються контактними та неконтактними тралями. Вони зберігають свою значимість через недостатню на сьогоднішній день ефективність застосування НПА в поганих погодних та гідрологічних умовах, при великій кількості несправжніх цілей, а також для знищення простих контактних та неконтактних мін старих зразків.

У США, Великій Британії та Німеччині будівництво спеціалізованих кораблів ПМО нових проєктів не планується. При цьому застосовуються великі зусилля для продовження термінів служби тральщиків, що знаходяться в строю та оснащення їх більш сучасним протимінним

озброєнням. Після закінчення терміну експлуатації вони будуть поетапно виводитись зі складу ВМС.

Відсутність перспективних програм створення спеціалізованих кораблів ПМО нового покоління в цих країнах пояснюється рядом причин. Ці кораблі іноді просто неможливо швидко перебазувати у віддалені райони бойових дій в силу їх обмеженої морехідності, невеликої автономності та дальності плавання, необхідності надійного прикриття при перебазуванні, низькій бойовій стійкості.

Через їхні архітектурні та конструктивні особливості, а також обмежену водотоннажність на таких кораблях дуже часто не вдається розмістити нові види протимінного озброєння, під яке вони не проєктувались. При виконанні операцій з пошуку і знищення мін корабель повинен заходити в райони мінних постановок, ставлячи під загрозу екіпаж, а це не в повній мірі відповідає сучасним вимогам безпеки в ході виконання поставленої задачі.

Враховуючи недоліки кораблів ПМО, а також специфіку їх застосування в умовах регіональних конфліктів і бойових дій в прибережних водах противника на віддалених театрах воєнних дій, ці три країни пропонують інший підхід до ПМО. Основні зусилля їхніх спеціалістів направлені на розробку безекіпажних протимінних систем різного типу – надводних, підводних, авіаційних, що здатні виконувати різні види протимінних дій – від пошуку до знищення мін.

Проводяться роботи зі створення більш якісних засобів збору інформації, навігації та зв'язку, а також енергозабезпечення безекіпажних підводних апаратів (БПА), збільшуються їх «інтелектуальні можливості». Планується інтегрувати БПА в єдині системи, використовувати більші надводні безекіпажні катери для доставки менших БПА в мінно небезпечні райони, координувати роботу системи апаратів на значній віддаленості від районів мінних постановок. Протимінна оборона є невід'ємним елементом при реалізації концепцій ВМС США «Удар з моря», «Морський щит» та «Морське базування» [3], виконання яких забезпечує морську могутність цієї країни. Сучасна стратегія використання американських ВМС передбачає проведення операцій переважно в прибережній зоні противника, де висока імовірність застосування ним мінної зброї. Тому США приділяють велику увагу захисту кораблів від мін в цій зоні та протимінному забезпеченню десантних операцій.

Наявність тральщиків морської зони у сил самооборони Японії обумовлюється її островним місцезнаходженням, наявністю великих глибин безпосередньо біля самого узбережжя та можливістю країн-агресорів скритим способом встановлювати міни в територіальних водах. ВМС Данії та Бельгії замовили по 6 тральщиків морської зони в контексті застосування їх в спільних морських операціях країн-НАТО. Решта країн має в основному протимінні кораблі базової зони (водотоннажністю 450–750 т).

Для прибережних районів введені наступні розмежування за глибиною [4]: глибоководні райони (більше 60 м), райони з малими глибинами (60–12 м), з дуже малими (12–3 м) глибинами, зона утворення прибіжних хвиль з глибинами від 3 м і до узрізу води. Такий роз-

поділ ґрунтується на відмінностях в зовнішніх умовах і типах мін, що застосовуються, а також на обмеженнях в можливостях застосування протимінних засобів. Поняття «плацдарм висадки десанту» [5] характеризує район, що починається від узрізу води та простягається на відстань, яку десант проходить берегом. Програми розробки нових засобів протимінної оборони передбачають створення тих чи інших систем відповідно до вказаних розмежувань.

Лазерна локаційна система AN/AES-1 виробництва компанії Northrop Grumman (США) призначена для ефективного пошуку, виявлення, класифікації та визначення точних координат плаваючих, дрейфуючих морських мін, що знаходяться на відстані до 15 м від поверхні води (рис. 1).

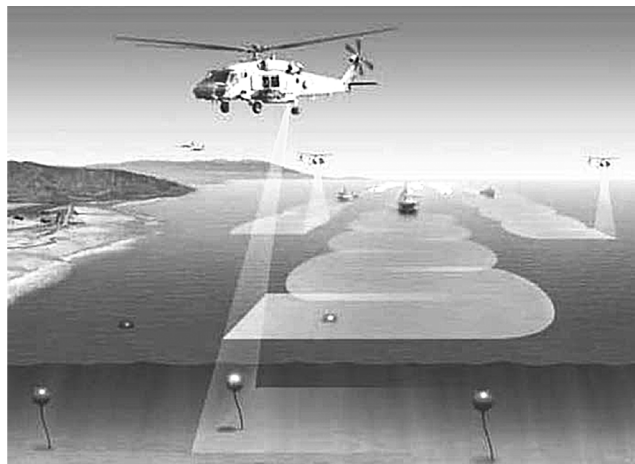


Рис. 1. Візуалізація лазерної локаційної системи пошуку мін

Система забезпечує великий огляд акваторії за один прохід на великій швидкості. AN/AES-1 представляє собою лазерну локаційну систему контейнерного типу, в якій відсутні складні механізми приводу скануючого блоку. В якості носія цієї системи виступає вертоліт MH-60S «Knight Hawk» [6]. Контейнер з системою AN/AES-1 підвішується на пілоні з лівого борту вертольоту. Напрямок лазерного променя – вниз-вперед по курсу польоту носія. В контейнері знаходиться апаратура системи з основними масово-габаритними характеристиками: довжина – 2,72 м, діаметр – 0,533 м, вага – 365 кг.

В контейнері розміщені: система життєзабезпечення, центральний відсік з блоками електронної апаратури, система герметизації (наддуву) контейнера, лазерний блок (разом з лазерним передавачем), приймач відбитих від перешкод променів лазера, в якості яких використані чотири фотокамери, а також блок живлення та контрольний блок. Управління роботою AN/AES-1 здійснюється з приладової дошки в кабіні вертольоту MH-60S, туди ж виводяться данні – результати сканування водного простору.

Лазерний блок побудований на базі лазерного локатора – лідара, з імпульсним твердотільним лазером на ітрій-алюмінієвій основі з робочою довжиною хвилі 532 нм, тривалістю імпульсу 9 нс та робочою частотою 100 Гц. Лідар [7] для цієї системи був розроблений фахівцями компанії «Arete Associates» на базі спеціаль-

ної технології, що отримала назву STIL (Streak Tube Imaging LIDAR). В даному випадку в робочому контурі використовується імпульсний лазерний випромінювач та електронно-оптичний пристрій (камера) з часовою роздільною здатністю, що дозволяє отримати тривимірну картинку з високою, не гірше 1,25 см, роздільною здатністю.

Японські ВМС самооборони закупили 4 системи виявлення мін ALMDS (Laser Mine Detection System) (рис. 2). Система ALMDS встановлена на борту вертольотів ВМС Японії та призначена для виявлення мін в акваторіях, що безпосередньо підходять до берегової лінії. Розміщення системи на борту вертольотів MCH-101 дозволяє протягом одного польоту обстежити великі акваторії та значно скоротити часовий інтервал від виявлення до нейтралізації мінної загрози.



Рис. 2. Підвісна лазерна система виявлення мін ALMDS

Система AN/AES-1 інтегрована в склад «Авіаційної системи швидкої нейтралізації мін» або RAMICS (Rapid Airborne Mine Clearance System), що призначена для боротьби з плаваючими, якірними та донними мінами, що виявляються різними системами ПМО, в тому числі лазерною локаційною та має 30-мм артилерійську установку Mk.44 «Bushmaster» або 30-мм артилерійську установку спеціальних снарядів за принципом суперкавітації.

Важливим елементом, що дозволяє здійснювати пошук і тралення мін, є система точної навігації PINS (Precise Integrated Navigation System). Вона забезпечує відображення тактичних та навігаційних даних, таких як шлях корабля, виявлення цілі, межі мінно небезпечних районів та інші, що накладаються на навігаційну карту.

Модернізований варіант системи PINS має позначення AN/SSN-2(V) 5. В AN/SSN-2(V) 5 покращено взаємодію з системою оцінки умов навколишнього середовища та планування мінних постановок та протимінних дій MEDAL (Mine Warfare Environmental Decision Aids Library). Вона складає програмне забезпечення збору поточних даних про навколишнє середовище BSP (Battle Space Profiler) (температура, солоність, швидкість розповсюдження звуку, швидкість течії та інші параметри).

Система MEDAL є частиною глобальної системи командування та управління GCCS-M, що забезпечує

доступ до бази даних про навколишнє середовище за минулі періоди (глибини, характеристики дна, течії, особливості води та ін.) та до бази даних з описом типів мін. Ця інформація використовується при плануванні протимінних операцій, оцінці характеристик протимінних систем та для вирішення інших задач.

Одним з пріоритетних напрямків розвитку бойових засобів ПМО ВМС передових європейських країн вважається створення автономних безкіпажних підводних апаратів (АБПА) та дистанційно керуємих підводних апаратів (ДКПА).

Приймаючи до уваги досягнутий рівень технологій, АБПА та ДКПА спроможні, без ризику для особового складу, ефективно вирішувати цілий ряд бойових завдань: пошук, виявлення, ідентифікація та знищення більшості типів контактних і неконтактних типів мін, ведення гідроакустичної розвідки, збір гідрографічної та батиметричної інформації, викриття системи протидесантної та підводно-диверсійної обстановки противника в районах операцій, що плануються, розвідка підводних гідротехнічних споруд та інфраструктури пунктів базування, обстеження корпусів кораблів (суден) та ряд інших.

На сьогодні погляди командування ВМС європейських держав на призначення і місце АБПА та ДКПА в структурі ПМО дозволила сформулювати загальні вимоги до них, і як наслідок уніфікувати реалізацію конструктивних рішень та склад бортової апаратури різних зразків.

Сучасні АБПА оснащені комплексом систем і пристроїв, що забезпечують самостійний рух апаратів під водою. Більшість з них мають корпус у вигляді торпеди з енергетичною установкою, що живиться від літій-іонної акумуляторної батареї. Управління здійснюється автономно за програмою, закладеною в пам'ять бортового комп'ютера, з використанням інерційної бортової навігаційної системи та доплерівського лагу з періодичним уточненням (при підвсплитті) місцеположення за даними космічної радіонавігаційної системи «Навстар» [8].

Бортова пошукова апаратура може включати: гідролокаційну станцію переднього огляду; гідролокатор бокового огляду (ГБО), що забезпечує одночасне виявлення підводних об'єктів в широкій смузі, за рахунок використання встановлених з обох боків акустичних антен, характеристики направленості яких орієнтовані перпендикулярно діаметральній площині апарату; цифрову відеокамеру; датчики для вимірювання параметрів морської води та ін. Отриманні дані записуються на жорсткий магнітний накопичувач для наступного детального аналізу результатів проведеної операції після підйому АБПА на борт носія або повернення його в район запуску.

Для забезпечення двостороннього зв'язку між пунктом управління (оператором) та АБПА в позиційному положенні використовується абонентська апаратура комерційної системи персонального супутникового зв'язку «Ірідіум» (робочі частоти 1616–1626,5 МГц). В склад бортового обладнання також може входити апаратура звукопідводного зв'язку. Серед автономних безкіпажних підводних апаратів та дистанційно керуємих підводних апаратів ВМС європейських країн найбільшу цікавість

викликають зразки, розроблені в останні роки у Великобританії, Франції, Німеччині, Норвегії та Швеції.

У Великобританії разом з застосуванням в інтересах флоту апаратів закордонного виробництва (наприклад, американських «Ремус-600» (рис. 3)) значна увага приділяється створенню вітчизняної підводної роботизованої техніки.



Рис. 3. АБПА «Ремус-600»

Спеціалістами компанії «BAE System» створений протимінний АБПА «Талісман-М». Цей апарат має наступні тактико-технічні характеристики (ТТХ): вага – 1,8 т, довжина – 4,8 м, ширина – 2,3 м, висота – 1,1 м, робоча глибина застосування до 300 м, тривалість роботи – 24 год. (при пошуковій швидкості – 5 вуз), радіус дії 50 миль. В нього двокорпусна конструкція в формі «скату» (рис. 4). Обидва корпуси виготовлені з вуглепластику та розраховані на максимальну глибину занурення до 350 м. Апарат оснащений ГАС переднього та бокового огляду з синтезованою апертурою антени (ширина смуги пошуку 150 м, робоча частота 455 кГц).



Рис. 4. АБПА «Талісман-М»

Крім того, в якості корисного вантажу можуть використовуватись до чотирьох ДКПА разової дії «Арчерфіш» того ж виробника.

У Франції розробкою підводних апаратів протимінної оборони займається компанія «ЕСА». Для ведення мінної розвідки в районах з глибинами до 150 м розроблений переносний АБПА «Коастер» (рис. 5). Він

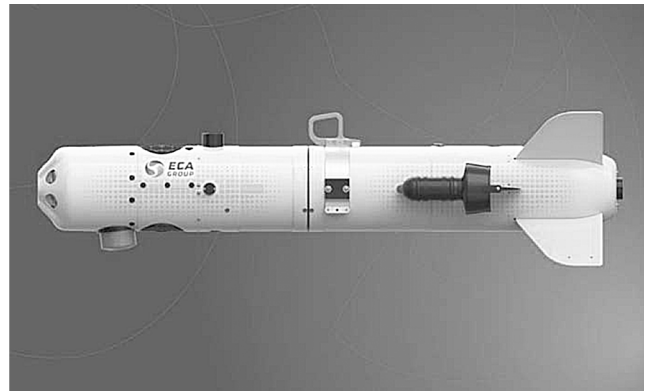


Рис. 5. АБПА «Коастер»

має наступні ТТХ: вага – 65 кг, довжина – 2 м, діаметр корпусу – 230 мм, швидкість ходу 2–3 вуз, тривалість роботи – 16 год. Апарат оснащений ГБО, відеокамерою, освітлювачами, датчиками температури, тиску та солоності морської води, а також апаратурою звукопідводного зв'язку.

Для знищення морських мін різних типів на глибині до 300 м на озброєнні ВМС Франції є ДКПА разової дії «К-стер» (вага 50 кг, довжина 1,45 м, діаметр корпусу 230 мм, швидкість ходу 6 вуз, тривалість виконання завдання до 1 год., радіус дії 1000 м). Особливістю його конструкції є поворотний в вертикальній площині (кути від – 90° до + 90°) носовий відсік з бойовим зарядним відділенням (вага вибухової речовини 6 кг). Це забезпечує оптимальний кут впливу на міну кумулятивним струменем (рис. 6).

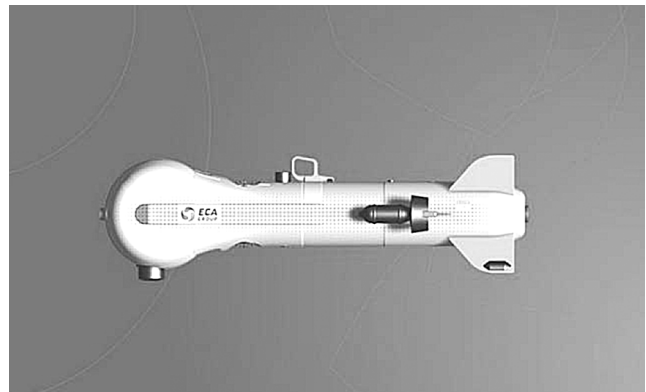


Рис. 6. ДКПА «К-стер»

Розглянувши сучасний стан та тенденції розвитку засобів ПМО передових морських держав та враховуючи глибини територіального моря України (до повернення незаконно анексованої АР Крим), розглянемо перспективи розвитку ПМО України на прикладі сил і засобів ПМО країн НАТО, що діють в прибережних районах моря (рис. 7).

До складу системи ПМО рекомендовано віднести:

1. Орган управління протимінної діяльності, що буде входити в Державну інтегровану систему висвітлення надводної та підводної обстановки.

2. Пересувні пункти управління ведення протимінних заходів на морі.

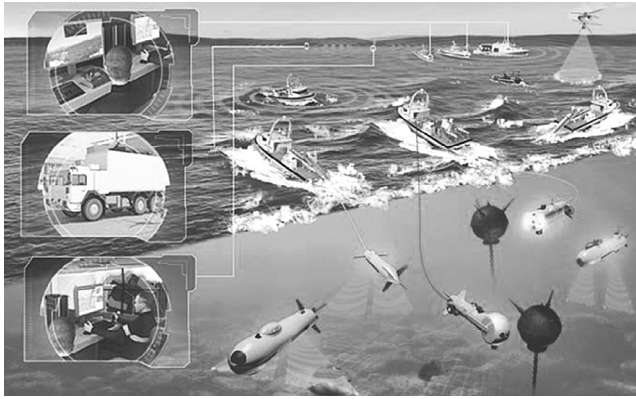


Рис. 7. Візуалізація сил і засобів ПМО

3. Авіаційна складова: на базі вертольоту типу MH-60S «Knight Hawk» або Mi-14 ПЧ (ПР), що обладнані лазерною системою виявлення мін ALMDS.

4. Корабельна складова: на базі безекіпажних катерів типу «INSPECTOR MK2», з автономними безпілотними підводними апаратами типу «Ремус-600» або «Коастер» та ДКПА для знищення морських мін разової дії «К-стер».

ВИСНОВКИ

В умовах збройної агресії РФ і, як наслідок, блокування морських портів, перешкоджання цивільному судноплавству шляхом виставлення морських мінних загороджень потребує негайного створення системи протимінної оборони територіального моря України.

Створення сучасної протимінної оборони потребує системного підходу та розуміння взаємопов'язаних між собою процесів спостереження за надводною, підводною обстановкою, пошуком, виявленням та знищенням морських мін.

Протимінна оборона, як підсистема, обов'язково повинна бути інтегрована в Державну інтегровану систему висвітлення надводної та підводної обстановки.

Відсутність вітчизняних ресурсів для симетричного протистояння країні-агресору в протимінній боротьбі змушує створювати систему протимінної оборони, спираючись на досвід передових морських держав та закуповувати у них окремі засоби протимінної боротьби.

Розвиток військової підводної робототехніки є ключовою темою в системі протимінної оборони будь-якої морської держави.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Заблоцький В. Мінна загроза на морі. Київ: Defense Express. 2020. № 4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://defence-ua.com/army_and_war/minna_zagroza_na_mori-210.
2. Watts? A.J. Jane's Warship Recognition Guide. Revised ed. Harper Collins. 2007. 384 с.
3. Бакшт Ю.В., Люфенфельд Е.Г., Русецкий А.А. Гребные винты регулируемого шага. Л.: Судпромгиз. 1961. 328 с.
4. Грузинов В.И. Крыльчатые движители. Л.: Судостроение. 1973. 136 с.
5. Движительно-рулевые и подруливающие устройства. Документация. Требования к конструкции. Расчеты. Испытания. Руководство. М. 2006. С. 9–12.
6. Морська доктрина США. Вашингтон. 2007. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1001890.pdf>.
7. Шовгенів І. Чорне море. Гідрографічний нарис Чорного моря та його басейну. Мюнхен. 1941. 36 с.
8. Огарков Н.В. Радянська військова енциклопедія. Линия – Объектовая. М.: Воениздат. 1978. С. 399–400.
9. Іден П. Sikorsky H-60 Black Hawk/Seahawk. Енциклопедія сучасної військової авіації. Amber Books. 2004. С. 431.
10. Middleton, W.E.K. & Spilhaus, A.F. (1953). Meteorological instruments. Univ. of Toronto. 300 p.
11. Peebles, C. (1997). High Frontier The US Air Force and the Military Space Program. Н. 44. Available at: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA442844.pdf>.
12. Heger W. GSM vs. CDMA. GSM Global System for Mobile Communications. Proc. of the GSM Promotion Seminar 1994 GSM MoU Group in Cooperation with ETSI GSM Members. 15 December 1994. Pp. 3.1-1–3.1-18.

REFERENCES

1. Zablotsky, V. (2020). "Minna zahroza na mori" [Mine threat at sea], Defense Express. K. № 4. Available at: https://defence-ua.com/army_and_war/minna_zagroza_na_mori-210 (accessed 18 June 2022).
13. Watts? A.J. Jane's Warship Recognition Guide. Revised ed. Harper Collins. 2007. 384 с.
2. Baksht, Yu.V., Lofenfeld, E.G. & Rusetsky, A.A. (1961) "Grebnyie vinty reguliruemogo shaga" [Adjustable pitch propellers], Sudpromgiz. L. 328 p.
3. Gruzinov, V. I. (1973). "Krylchatye dvizhiteli" [Vane propellers], Shipbuilding. L. 136 p.
4. "Dvizhitelno-rulevye i podrulivaiushchie ustroistva. Dokumentatsiia. Trebovaniia k konstruksii. Raschety. Ispytaniia. Rukovodstvo". [Propulsion-steering and thrusters. Documentation. Design requirements. Calculations. Tests. Guide]. М. 2006. Pp. 9–12.
5. "Morska doktryna SSHA" [Maritime Doctrine of the United States]. Washington. 2007. Available at: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1001890.pdf> (accessed 18 June 2022).
6. Shovgenov, I. (1941) "Chorne more. Hidrografichnyi narys Chornogo moria ta ioho baseinu" [Black Sea. Hydrographic sketch of the Black Sea and its basin]. Munich. Pp. 32–36.
7. Ogarkov, N.V. (1978) "Radianska viiskova entsyklopediia. Lymia–Obektovaia" [Soviet military encyclopedia. Line-Object], Voenizdat. M. Pp. 399–400.
9. Eden, P. (2004) Sikorsky H-60 Black Hawk/Seahawk. "Entsyklopediia suchasnoi viiskovoi aviatsii" [Encyclopedia of Modern Military Aviation], Amber Books. 431 p.
14. Middleton, W.E.K. & Spilhaus, A.F. (1953). Meteorological instruments. Univ. of Toronto. 300 p.
15. Peebles, C. (1997). High Frontier The US Air Force and the Military Space Program. Н. 44. Available at: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA442844.pdf>.
16. Heger W. GSM vs. CDMA. GSM Global System for Mobile Communications. Proc. of the GSM Promotion Seminar 1994 GSM MoU Group in Cooperation with ETSI GSM Members. 15 December 1994. Pp. 3.1-1–3.1-18.

Koliesnik V., Pozdniakova O., Aheikin S.**STATE AND TRENDS OF MINE DEFENSE
DEVELOPMENT OF LEADING COUNTRIES
OF THE WORLD AND DEVELOPMENT
OF RECOMMENDATIONS FOR THE CREATION
OF THE MINE DEFENSE SYSTEM
OF TERRITORIAL SEA OF UKRAINE**

The current state and tendencies of mine defense development of the leading countries of the world are considered in the article, the main directions of development of ship and aviation components of mine defense systems and their components are determined. Architectural and design features of mine defense ships are considered. It is determined that the programs of development of new means of mine defense provide for the creation of certain systems in accordance with certain delimitations of the sea in depth. The possibilities of the laser mine detection system, its design features and the possibilities of combat application are analyzed. It was found that autonomous surface, underwater unmanned and remote-controlled devices should be a mandatory element of the mine defense system. Recommendations on the creation of a mine defense system of the territorial sea of Ukraine are given.

Sea mine weapons today remain an effective means of combating and deterring naval theaters of war. Due to low cost, ease of storage, maintenance and ease of installation, it has been widely used. According to modern sources of information, in the arsenals of more than 50 countries there are more than 300 thousand sea mines of almost 300 types. More than 30 countries are capable of producing sea mines and more than 20 are their exporters. This type of weapon is in service with all maritime powers.

With the improvement of the tactical and technical characteristics of sea mines and the expansion of possible areas of their application, the danger of mines for warships, civilian shipping and marine infrastructure is increasing. It is especially large in coastal areas.

The mine threat requires a comprehensive solution to this problem, taking into account the experience of advanced maritime powers.

The purpose of the article is to analyze the current state and trends in mine defense of the world's leading countries and to make recommendations for the creation of a mine defense system of the territorial sea of Ukraine.

In the conditions of armed aggression of the Russian Federation and, as a consequence, blocking of seaports, obstruction of civil navigation by exposing sea mine barriers requires immediate creation of a system of mine defense of the territorial sea of Ukraine. The development of modern mine defense requires a systematic approach and understanding of the interrelated processes of monitoring the surface, underwater environment, search, detection and destruction of sea mines. Mine defense, as a subsystem, must be integrated into the State Integrated Surface and Underwater Lighting System.

Lack of domestic resources for symmetrical confrontation with the aggressor country in mine defense, forcing the

creation of a mine defense system based on the experience of advanced maritime powers and purchase from them some means of mine action. The development of military underwater robotics is a key topic in the mine defense system of any maritime state.

Keywords: mine action, territorial sea, mine defense system, mine threat.

Відомості про авторів:**Колеснік Володимир Володимирович**

старший науковий співробітник науково-дослідного відділу Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-6838-8652>
e-mail: torpedo_65@ukr.net

Позднякова Ольга Миколаївна

кандидат технічних наук
молодший науковий співробітник науково-дослідного відділу Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5382-1951>
e-mail: olpozdnjakova@gmail.com

Агейкін Сергій Миколайович

начальник служби мінно-торпедного озброєння Озброєння командування логістики Командування Військово-Морських Сил Збройних Сил України
м. Одеса Україна
<https://orcid.org/0000-0003-0307-2088>
e-mail: super.serghio@ua.fm

Information about the authors:**Volodymyr Koliesnik**

Senior Research Associate of the Department of Armament and Military Equipment of Navy of Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-6838-8652>
e-mail: torpedo_65@ukr.net

Olha Pozdniakova

Candidate of Technical Sciences
Junior Researcher of the Department of Armament and Military Equipment of Navy of Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5382-1951>
e-mail: olpozdnjakova@gmail.com

Serhii Aheikin

Chief of Mine and Torpedo Weapons Service of Logistics Command of Navy of Armed Forces of Ukraine
Odesa, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0307-2088>
e-mail: super.serghio@ua.fm