

УДК 623.4, 355.4, 621.396.96

DOI: [https://doi.org/1034169/2414-0651.2026.2\(50\).105-110](https://doi.org/1034169/2414-0651.2026.2(50).105-110)**А. М. КАЦАН**<https://orcid.org/0000-0002-4338-103X>**А. Ю. БУНТОВ**<https://orcid.org/0009-0006-8697-1642>*(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)*

ГІПЕРЗВУКОВІ ПРОТИКОРАБЕЛЬНІ РАКЕТИ: РЕАЛЬНІ ПЕРЕВАГИ, ОБМЕЖЕННЯ ТА УМОВИ БОЙОВОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НА МОРІ

У статті розглянуто гіперзвукові протикорабельні ракети (ПКР) як елемент сучасних морських засобів ураження та як складову ширшого ланцюга «виявлення – супроводження – цілевказання – удар – оцінка результату». Проаналізовано, які саме властивості гіперзвуку формують пріоритет бойової ефективності, а які лише ускладнюють реалізацію системи в цілому. Показано, що «гіперзвук» не є самодостатнім фактором переваги, вирішальними залишаються розвідка, видача цілевказання, стійкість каналів управління і корекції на маршовій ділянці, а також наведення на ціль в умовах активної протидії. Окрему увагу приділено різниці між гіперзвуковими крилатими, балістичними та квазібалістичними протикорабельними ракетами, особливостям їхніх траєкторій, а також залежності реальної ефективності від профілю польоту, щільності залпу, рівня мультидоменного забезпечення та готовності противника до відбиття комбінованого удару. Визначено умови, за яких гіперзвукові ПКР дають максимальний ефект, і ті обмеження, які знижують їхню практичну результативність під час ураження рухомих морських цілей на великих дальностях.

Ключові слова: *гіперзвукова ПКР, протикорабельна боротьба, цілевказання, протиповітряна оборона корабля, радіоелектронна боротьба, ланцюг ураження цілі, маневр на кінцевій ділянці, комбінований ракетний удар, маршова корекція, морська ціль.*

ВСТУП

Гіперзвукові ПКР розглядаються як відповідь на еволюцію корабельної протиповітряної оборони (ППО) та зростання ролі багатошарових оборонних контурів – від дальньої зони перехоплення до систем ближньої самооборони. Для морського театру бойових дій це має особливе значення, оскільки корабельне з'єднання поєднує в собі велику вогневу міць, засоби розвідки, протиповітряної оборони, радіоелектронної боротьби (РЕБ)

та систему управління. Відповідно, успішне ураження такого об'єкта вимагає не лише потужної бойової частини ракети, а й здатності подолати весь оборонний цикл – від раннього виявлення до кінцевого перехоплення.

Морське середовище накладає специфічні обмеження. Ціль є мобільною, здатною маневрувати, змінювати курс і швидкість, діяти у складі з'єднання кораблів, прикриватися іншими кораблями, застосовувати активні та пасивні завади, хибні цілі, режими радіомовчання та маскування. Крім того, дальність виявлення надводних цілей обмежується радіогоризонтом, а точність цілевказання знижується зі зростанням відстані та часу польоту. Саме тому оцінка гіперзвукових ПКР має здійснюватися не тільки за показником швидкості, а як аналіз системи «розвідка – управління – ураження – оцінка результату».

Інакше кажучи, питання полягає не в тому, чи може ракета летіти зі швидкістю понад 5 М, а в тому, чи здатна вся система бойового застосування вивести її в актуальний район цілі, своєчасно скоригувати маршрут, забезпечити захоплення корабля головкою самонаведення та зберегти стійкість до протидії на всіх етапах польоту. У практичному вимірі саме ця системність відділяє технологічно складний виріб від дійсно ефективного засобу протикорабельної боротьби.

Метою статті є дослідження умов, що впливають на ефективність застосування гіперзвукових протикорабельних ракет.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Розрізняють основні підкласи гіперзвукових протикорабельних ракет:

- гіперзвукові крилаті ракети (3М22 «Циркон» виробництва РФ);
- протикорабельні гіперзвукові балістичні ракети (YJ-21, DF-21D виробництва КНР);
- квазібалістичні гіперзвукові ракети (балістична траєкторія та кероване маневрування) (LR-AShM / LRAShM виробництва Індії).

Поділ на ці підкласи має не лише описовий, а й прикладний характер. Різні типи траєкторій безпосередньо визначають вимоги до зовнішнього цілевказання, стійкості до раннього виявлення, час реакції на корабельну ППО, допустимі режими маневрування та особливості роботи головки самонаведення на кінцевій ділянці. Наприклад, висотний профіль балістичної ракети може забезпечувати велику дальність і високу швидкість зниження, але одночасно робить атаку помітнішою для засобів попередження і пов'язує ефективність з точністю оновлення координат цілі. Натомість крилата гіперзвукова ракета у щільних шарах атмосфери має потенційно більш гнучкий маршрут, однак стикається з вищими аеротермічними навантаженнями на довгій маршовій ділянці.

Основний пріоритет бойової ефективності гіперзвукових ПКР вказано в табл. 1, забезпечує зменшення часу реакції корабельної ППО. Скорочення часу на класифікацію цілі, прийняття рішення, розподіл каналів супроводу та наведення перехоплювачів знижує ймовірність організованої протидії, особливо в умовах комбінова-

Таблиця 1. Оцінка переваг та обмежень гіперзвукової ПКР

Параметр	Позитивний вплив	Обмеження	Висновок
Скорочення часу реакції корабельної ППО	Висока швидкість польоту зменшує час на виявлення, класифікацію цілі, прийняття рішення, розподіл каналів супроводу та наведення засобів перехоплення. Це підвищує ймовірність прориву оборони.	Ефект залежить від реального рівня автоматизації та готовності системи ППО. За наявності розвинених засобів раннього попередження і автоматизованого бойового управління цей ефект може бути частково знижений.	Перевага є суттєвою, але її практична цінність визначається не лише швидкістю ракети, а й характеристиками системи оборони цілі.
Дія в умовах комбінованої атаки	Скорочення часу реагування ускладнює координацію дій оборони під час одночасного застосування кількох засобів ураження. Це створює передумови для перевантаження корабельної ППО.	Сам по собі високий темп атаки не гарантує прориву, якщо оборона має достатню кількість каналів супроводу, боєкомплект перехоплювачів і стійку систему управління.	Гіперзвукова ПКР найбільш ефективна як елемент комплексного удару, а не як ізольований засіб ураження.
Кінетична енергія влучання	Висока швидкість забезпечує значну кінетичну енергію удару, що посилює ефект ураження навіть за відносно невеликої маси бойової частини.	Реалізація цієї переваги безпосередньо залежить від точності наведення та здатності ракети забезпечити фактичне влучання у ціль.	Кінетична енергія є важливим підсилювачем бойового ефекту, але не компенсує недоліки у системі наведення.
Нетипові профілі польоту	Зміни висоти, швидкості та траєкторії польоту ускладнюють прогнозування точки перехоплення, що знижує ефективність оборонної реакції.	Складні профілі польоту висувають підвищені вимоги до аеродинамічної стійкості, систем управління та надійності ракети на маршовій і кінцевій ділянках.	Маневрування підвищує бойову стійкість ракети до перехоплення, але технологічно ускладнює сам виріб.
Витрати ресурсів ППО	Для протидії такій загрозі оборона змушена витратити більше часу, каналів супроводу, ракет-перехоплювачів і ресурсів системи управління.	Цей ефект зменшується, якщо корабельна ППО має багатопарову структуру, високу щільність вогню та достатній запас боєприпасів.	Перевага має характер відносного виснаження оборони і проявляється насамперед у тривалих або масованих атаках.
Скорочення «вікна невизначеності» для оборони	Менший час підльоту зменшує можливості ППО щодо уточнення обстановки, повторної класифікації загрози та побудови оптимального алгоритму відбиття атаки.	Якщо засоби виявлення і бойового управління працюють із мінімальними затримками, перевага від скорочення цього часу може бути частково нівельована.	Швидкість є важливою не сама по собі, а як чинник зменшення часу на адаптацію оборони до загрози.
Скорочення «вікна старіння даних» для атакуючої сторони	Менший час польоту знижує ймовірність застарівання даних про місцезнаходження морської цілі, що підвищує шанси на успішне наведення.	За відсутності точного цілевказання або корекції в польоті навіть мала тривалість польоту не усуває проблему похибки цілевказання.	Для морських цілей перевага швидкості безпосередньо пов'язана з якістю зовнішнього цілевказання та можливістю оновлення даних.
Залежність від цілевказання і корекції	За наявності точного зовнішнього цілевказання та механізмів корекції траєкторії гіперзвукова ПКР здатна суттєво підвищити ймовірність ураження цілі.	Без якісного цілевказання або без можливості корекції ракета не може повною мірою реалізувати перевагу високої швидкості, особливо проти маневруючої морської цілі.	Ключовою умовою високої бойової ефективності є не лише швидкість, а інтеграція ракети в розвідувально-ударний контур.
Загальна бойова ефективність	У сприятливих умовах гіперзвукова ПКР здатна підвищити ймовірність прориву оборони, посилити ефект ураження та ускладнити роботу ППО.	Переоцінка ролі швидкості без урахування точності, цілевказання, корекції та характеру цілі може призвести до хибних висновків щодо реальної ефективності.	Бойова ефективність гіперзвукової ПКР визначається сукупністю швидкості, точності, якості цілевказання, маневреності та умов застосування, а не швидкістю як ізольованою характеристикою.

ної атаки. Інша перевага полягає у високій кінетичній енергії влучання, яка посилює руйнівний ефект навіть за відносно компактною бойовою частиною. Наступна перевага – можливість використання нетипових профілів польоту: зміни висоти, швидкості та траєкторії ускладнюють прогнозування точки перехоплення і змушують ППО витратити більше часу, ракет-перехоплювачів та ресурсів систем управління.

Разом з тим, перевага у швидкості не повинна трактуватися спрощено. Для морської цілі вирішальним є не сам факт швидкого польоту, а те, наскільки ця швидкість скорочує «вікно невизначеності» для оборони та «вікно старіння даних» для атакуючої сторони. Якщо гіперзвукова ракета отримує якісне цілевказання і має можливість корекції, менший час польоту дійсно підвищує ймовірність зустрічі з ціллю. Якщо ж таких умов

немає, навіть дуже високі швидкісні характеристики не компенсують помилку у визначенні місця корабля на кінцевому етапі.

На рис. 1 наведено типові траєкторії польоту гіперзвукових протикорабельних ракет.

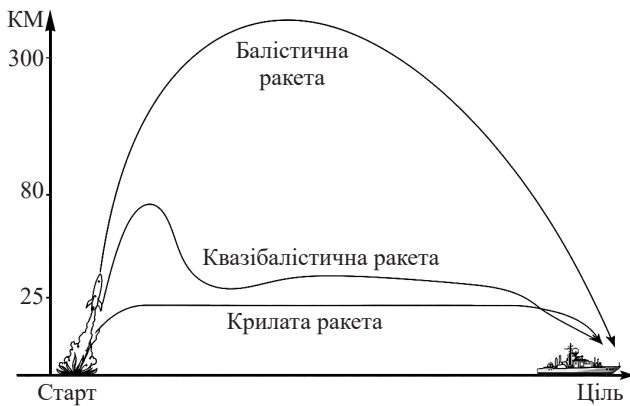


Рис. 1. Траєкторії польоту гіперзвукових протикорабельних ракет

Балістичні гіперзвукові ПКР мають класичну балістичну траєкторію: старт, набір висоти, апогей 300–500 км та різке зниження на ціль. Крилата гіперзвукова ракета, як правило, виконує старт, набір висоти, маршовий аеродинамічний політ в атмосфері на висоті порядку 20–30 км, а потім маневрує під час заходу на ціль. Квазібалістична гіперзвукова ПКР поєднує ознаки обох підходів: початкова ділянка нагадує балістичну, але політ проходить у верхніх шарах атмосфери з активним маневруванням перед ураженням цілі.

З військово-практичного погляду різниця між цими траєкторіями визначає і модель протидії. Балістичний профіль вигідний для атаки на великій дальності, але відкриває ціль для космічних, радіолокаційних і корабельних засобів попередження раніше, ніж низьковисотний профіль дозвукової ПКР. Крилатий гіперзвуковий профіль ускладнює виявлення через більшу гнучкість маршруту, але потребує стійкого управління на довгому атмосферному відрізу. Квазібалістичний профіль є ком-

промісом: він зменшує передбачуваність і водночас зберігає значний швидкісний потенціал на кінцевій ділянці.

У табл. 2 наведено основні тактико-технічні характеристики (ТТХ) гіперзвукових протикорабельних ракет різних країн світу.

Наведені характеристики демонструють, що за формально схожого «гіперзвукового» статусу ці ракети вирішують різні задачі й спираються на різні операційні моделі. Частина систем більше придатна для ураження цілей у межах берегового протикорабельного контуру, інші – для розширення можливостей корабельних угруповань на дальніх рубіжах. Тому порівняння лише за максимальною швидкістю або дальністю є методично неповним. Коректніше порівнювати ракети за сукупністю ознак: характер траєкторії, вимоги до цілевказання, тип носія, очікуваний час польоту, навантаження на систему наведення та вартість забезпечення бойового застосування.

У табл. 3 наведено час польоту гіперзвукових ракет на дальності від 100 до 1500 км на швидкостях від 5 до 9 М.

Таблиця 3. Час польоту гіперзвукових ракет на різні дальності

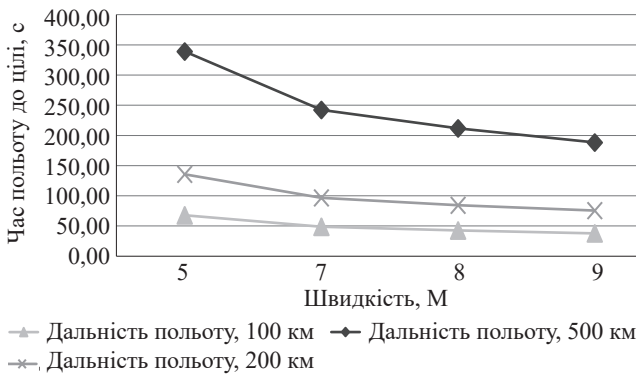
Швидкість, М	5	7	8	9
Дальність польоту, км	Час польоту, хв.			
100	1.13	0.81	0.71	0.63
200	2.26	1.61	1.41	1.26
500	5.65	4.04	3.53	3.14
1000	11.30	8.07	7.06	6.28
1500	16.95	12.11	10.59	9.42

На рис. 2 та 3 наведено аналогічні дані на оперативнотактичну та стратегічну дальність польоту, відповідно, у графічному вигляді.

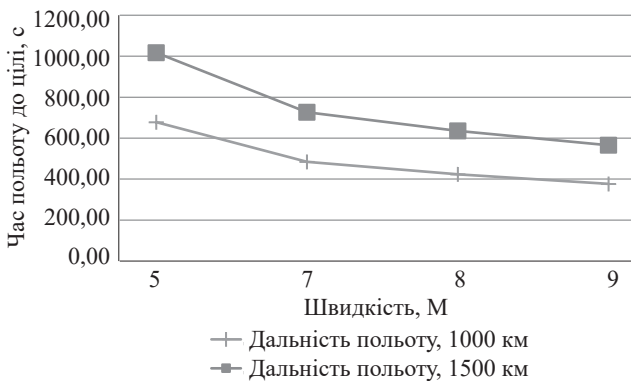
З даних наведених у табл. 3 та на рис. 2 та 3 робимо висновок, що вказано час польоту гіперзвукових ракет та показується головна тактична перевага гіперзвуку: за дальності 1000–1500 км часовий ресурс оборони

Таблиця 2. ТТХ гіперзвукових протикорабельних ракет

Ракета	Підклас/тип	Дальність, км	Швидкість, М	Висота апогея, км	Бойова частина, кг	Наведення (відоме/ймовірне)	Носії
3M22 (рф)	Гіперзвукова крилата ПКР	до ~1000	до 6.2 (оцінка)	25	проникаюча ОФ 185	INS+GPS+ГСН	Кораблі/ мобільні наземні (берегові) комплекси
YJ-21 (КНР)	Гіперзвукова протикорабельна балістична	~1500 (заявлено)	~6-10 (заявлено)	~300-500	конвенційна БЧ (заявлено)	INS+GPS+ГСН	Кораблі
DF-21D (КНР)	Гіперзвукова протикорабельна балістична	~1500 (заявлено)	до ~10 (заявлено)	~300-500	конвенційна БЧ ~600	INS+GPS+ГСН	Мобільні наземні (берегові) комплекси
LR-AShM / LRAShM (Індія)	Квазібалістична гіперзвукова протикорабельна ракета	>1500 (заявлено)	до ~10 (заявлено)	~80	конвенційна БЧ	INS+GPS+ГСН	Мобільні наземні (берегові) комплекси



Р и с . 2. Час польоту гіперзвукових ракет на оперативну-тактичну дальність польоту



Р и с . 3. Час польоту гіперзвукових ракет на стратегічну дальність польоту

може скорочуватися до приблизно 6–12 хвилин, а для окремих ділянок маршруту – ще менше, якщо частина польоту відбувається за межами стійкого супроводу. Однак, під час ведення бойових дій на морі така перевага у часі важлива не сама по собі, а як фактор, що впливає на цикл «виявлення – рішення – розподіл засобів – пуск перехоплювачів – повторне перехоплення». Чим менше часу має корабельне угруповання, тим важче йому своєчасно перерозподіляти канали наведення, оновлювати картину повітряної обстановки, відрізнити справжні цілі від хибних і координувати дії між кораблями з'єднання.

Водночас зменшення часу польоту не скасовує необхідності точного прогнозування руху цілі. Наприклад, якщо корабель змінює курс або швидкість під час підходу ракети, помилка у розрахунку точки зустрічі зростає разом з дальністю пуску. Тому, навіть за 6-10 хвилин польоту на великих рубіжах потрібні або дуже точні початкові дані, або канал корекції, здатний оновлювати інформацію про місцеположення корабля майже в реальному масштабі часу.

СИСТЕМНІ ПЕРЕВАГИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ГІПЕРЗВУКОВОЇ ПКР

Важливо, що переваги гіперзвукових ПКР проявляються максимальним чином лише за наявності високої щільності ракетного удару або комбінування з іншими засобами – дозвуковими та надзвуковими ПКР, безпілотними літальними апаратами (БПЛА), постановниками активних і пасивних перешкод, а також ударами по зовнішніх сенсорах і командних пунктах противника. Сам

по собі гіперзвук не гарантує прориву, він лише змінює баланс часу, навантаження та складності задачі для ППО.

У практичному сенсі гіперзвукова ракета найбільш небезпечна не тоді, коли летить окремо, а тоді, коли входить до складу різнорідного залпу. Повільніші цілі можуть примушувати оборону відкривати вогонь і витрачати боєкомплект раніше, БПЛА – перевантажувати систему супроводу та каналів наведення, а засоби РЕБ – знижувати якість радіолокаційного поля. У такій конфігурації високошвидкісна ракета використовує не лише власні характеристики, а й ефект «розтягування» оборони в часі та просторі.

В табл. 4 вказано ряд технічних і операційних «вузьких місць» які мають гіперзвукові ПКР.

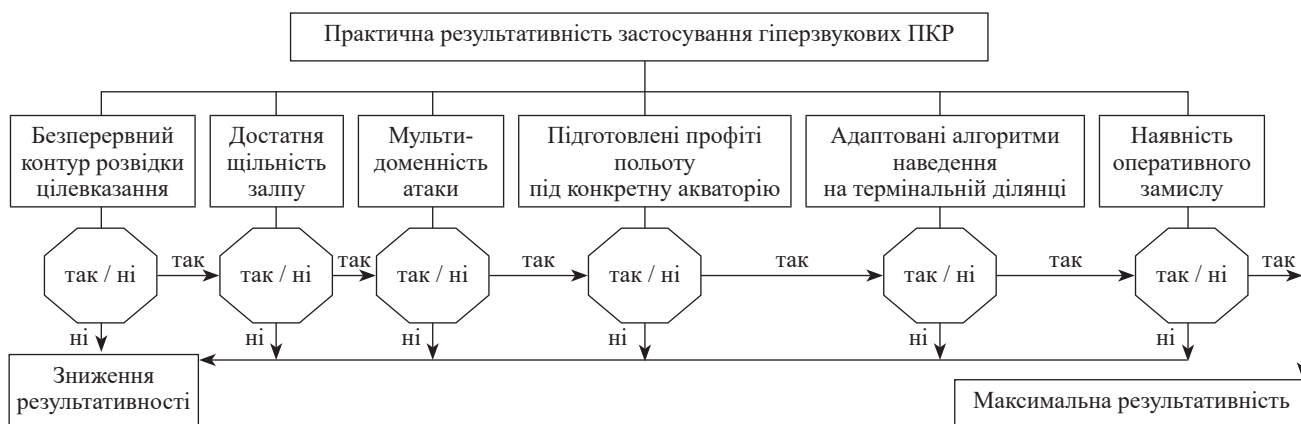
Т а б л и ц я 4. Фактори, що обмежують бойову ефективність гіперзвукової ПКР

№	Фактор	Короткий опис
1	Старіння даних цілевказання	Ефективність ураження залежить від здатності своєчасно оновлювати координати рухомої морської цілі.
2	Обмеження кінцевого наведення	Гіперзвуковий режим польоту ускладнює стійке захоплення, супровід і точне наведення на ціль.
3	Уразливість мережевого контуру	Складний ланцюг зовнішнього забезпечення створює додаткові точки відмови під впливом радіоелектронної боротьби та інших чинників.
4	Профіль польоту як компроміс	Вибір висоти польоту визначає баланс між дальністю, швидкістю, помітністю та маневреністю ракети.

Перший основний фактор – цілевказання по рухомій морській цілі. На дальніх рубіжах координати корабля швидко змінюються, відбувається старіння даних цілевказання. Якщо ракета не має надійного каналу корекції на маршовій ділянці – через супутник, літак дальнього радіолокаційного виявлення, БПЛА, надводний або підводний ретранслятор, зростає ризик виходу в район, де цілі вже немає, і, відповідно, поза зоною пошуку її головки самонаведення. У цьому сенсі гіперзвукова ПКР часто є «заручником» не двигуна й аеродинаміки, а зовнішньої розвідки та мережевих контурів.

Другий фактор – наведення на кінцевій ділянці. На гіперзвукових швидкостях виникають серйозні обмеження для радіолокаційних і оптико-електронних головок самонаведення: інтенсивне теплове навантаження, плазмові ефекти, великі вимоги до обчислювальної частини, алгоритмів фільтрації завад та точності органів керування. Маневр у щільних шарах атмосфери при високій швидкості пов'язаний з великими перевантаженнями, що зменшує запас на помилку та підвищує ризик втрати стійкості.

Третій фактор – вразливість ланцюга управління. Будь-які канали передачі даних і корекції можуть бути придушені засобами РЕБ, порушені через фізичне знищення носіїв-розвідників, деградацію супутникової навігації або несприятливі метеоумови. Що більше, чим складніший ланцюг зовнішнього забезпечення, тим більше точок відмови виникає у всієї системи застосування.



Р и с . 4. Загальний алгоритм практичного застосування гіперзвукових ПКР

Четвертий фактор – компроміс між висотою, помітністю та маневреністю. Висотний профіль може збільшувати дальність і швидкість, але підвищує ймовірність раннього виявлення. Нижчий профіль зменшує час на реакцію оборони на фінальній ділянці, проте ускладнює збереження гіперзвукової швидкості та потребує точнішого обходу рельєфу атмосфери, зон патрулювання і секторів дії корабельних сенсорів.

Окремо слід відзначити економічно-логістичні обмеження. Гіперзвукові системи складніші у виробництві, дорожчі в експлуатаційному циклі, вимогливі до надійності матеріалів, контролю якості та випробувальної інфраструктури. Це знижує можливість масованого застосування і часто зміщує такі ракети до ролі засобу першого удару, демонстрації сили або політичного стримування, а не масового інструмента щоденної боротьби за море.

Саме тому у військово-морській практиці доцільно оцінювати не «абсолютну» небезпечність гіперзвукової ПКР, а співвідношення «ефект – вартість – вимоги до забезпечення». Для окремих сценаріїв дешевший надзвуковий або навіть дозвуковий вибір у поєднанні з грамотним цільовказанням, РЕБ і масованим залпом може виявитися не менш загрозливим, ніж одиничний пуск високотехнологічної гіперзвукової ракети.

УМОВИ, ЗА ЯКИХ ГІПЕРЗВУК ДАЄ МАКСИМАЛЬНИЙ ЕФЕКТ

Практична результативність гіперзвукових ПКР зростає, коли виконані кілька взаємопов'язаних умов, рис. 4:

- безперервний контур розвідки й цільовказання: супутники, БПЛА, літаки-розвідники, надводні кораблі або інші носії повинні забезпечувати оновлення даних у часовому масштабі, співрозмірному з часом польоту ракети;
- мультидоменність атаки: поєднання гіперзвукових ракет з БПЛА, засобами РЕБ, хибними цілями, ударами по зовнішніх сенсорах і командних пунктах;
- достатня щільність залпу для переважання каналів супроводу, наведення та боекомплекту систем ППО;
- підготовлені профілі польоту під конкретну акваторію: вибір висот, маршрутів, секторів підходу і моменту переходу на кінцеву ділянку з урахуванням ймовірної схеми бойового порядку противника;

– адаптовані алгоритми наведення на термінальній ділянці, здатні працювати в умовах маневру цілі, перешкод та неповноти зовнішньої інформації.

До цих умов доцільно додати ще одну – наявність оперативного замислу, в якому гіперзвукова ПКР застосовується за призначенням. Вона найбільш виправдана проти високовартісних цілей: кораблів протиповітряної оборони з'єднання, великих десантних кораблів, авіаносних або універсальних ударних платформ, важливих кораблів управління і забезпечення. Використання дорогого високотехнологічного засобу проти другорядних або добре доступних цілей знижує загальну ефективність кампанії.

Не менш важливим є питання часу і моменту пуску. У морській війні навіть потужна ракета може дати обмежений ефект, якщо запуск виконано тоді, коли противник уже розгорнув бойовий порядок, підняв авіацію, ввів режим повної готовності ППО і перевів сенсори в активний режим. Натомість раптовість, застосування у момент зміни з'єднання, під час переходу через проливи, у зоні складної метеорології або за умови паралельного інформаційного і радіоелектронного впливу значно підвищують шанси на результат.

Отже, гіперзвук не є «чарівною властивістю» ракети. Це прискорювач ефективності вже налагодженого розвідувально-ударного контуру. Якщо контур слабкий, перевага гіперзвуку частково втрачається; якщо ж контур стійкий, швидкість і маневреність дають якісно новий рівень загрози для корабельної оборони.

ВИСНОВКИ

Гіперзвукові ПКР мають важливі тактичні переваги, насамперед через скорочення часу реакції корабельної ППО, підвищення кінетичної складової ураження та ускладнення задачі перехоплення внаслідок високої швидкості й маневрування. Разом із тим їхні ключові обмеження лежать не стільки у площині «чистої» аеродинаміки, скільки в системності бойового застосування – у достовірному цільовказанні по рухомій морській цілі, стабільній корекції на маршовій ділянці, стійкому захопленні цілі в умовах РЕБ та збереженні керованості на термінальному етапі.

Порівняльний аналіз свідчить, що реальна бойова цінність гіперзвукової протикорабельної ракети визначається не максимальною швидкістю як такою, а здат-

ністю всієї системи забезпечити своєчасне зближення ракети з актуальним положенням цілі. Саме тому успішне застосування протикорабельних угруповань вимагає інтеграції космічної, повітряної, морської та інформаційної складових. Без цього навіть високошвидкісний виріб може залишатися скоріше демонстратором технології, ніж гарантованим засобом ураження.

Отже, «гіперзвук» підвищує ймовірність прориву лише тоді, коли наявний повний мережево-розвідувальний контур, забезпечена мультидоменна підтримка атаки, а профіль бойового застосування підібрано з урахуванням конкретної акваторії, характеру цілі та готовності противника до відбиття удару. Для практичного планування розвитку морського озброєння це означає, що розробляти та інвестувати потрібно не лише в самі ракети, а й у розвідку, зв'язок, системи передачі даних, РЕБ, засоби масування удару та алгоритми бойового управління. Саме там формується реальна ефективність гіперзвукової протикорабельної зброї на морі.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ / REFERENCES

1. John, T. Watts, Christian Trotti & Mark J. Hypersonic Weapons in the Indo-Pacific Region. Massa Scowcroft Center for Strategy and Security. 36 p. URL: [Hypersonics-Weapons-Primer-Report.pdf](#) (accessed 04.03.2025).
2. Hypersonic Missiles: Threat and Deterrence? Yehoshua Kalisky. June 11, 2023 URL: <https://www.inss.org.il/wp-content/uploads/2023/06/special-publication-110623.pdf> (accessed 04.03.2025).
3. ANNUAL REPORT TO CONGRESS: MILITARY AND SECURITY DEVELOPMENTS INVOLVING THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA 2025. URL: <https://media.defense.gov/2025/dec/23/2003849070/-1/-1/1/annual-report-to-congress-military-and-security-developments-involving-the-peoples-republic-of-china-2025.pdf> (accessed 04.03.2025).
4. Missiles of the WorldChinaDF-21 (CSS-5). URL: <https://missilethreat.csis.org/missile/df-21/> (accessed 04.03.2025).
5. China Launches Antiship Ballistic Missiles in Test. August 27, 2020. Masao Dahlgren. URL: <https://missilethreat.csis.org/china-launches-antiship-ballistic-missiles-in-test/> (accessed 04.03.2025).
6. Shaan Shaikh. Russia Test Fires Zircon Hypersonic Missile. November 29, 2021. URL: <https://missilethreat.csis.org/russia-test-fires-zircon-hypersonic-missile/> (accessed 04.03.2025).
7. India to develop BrahMos-II missile. 03 Aug, 2009. URL: <https://www.brahmos.com/press-release/95> (accessed 04.03.2025).

Katsan A.M., Byntov A.Yu.

HYPERSONIC ANTI-SHIP MISSILES: REAL ADVANTAGES, LIMITATIONS, AND CONDITIONS FOR COMBAT EFFECTIVENESS AT SEA

The article examines hypersonic anti-ship missiles (ASM) as an element of modern naval weapons and as part of a broader chain of «detection – tracking – targeting – strike – assessment of results». It analyzes which properties of

hypersonic technology increase combat effectiveness and which only complicate the implementation of the system as a whole. It is shown that “hypersonic” is not a self-sufficient factor of advantage; reconnaissance, target designation, stability of control and correction channels in the cruise phase, as well as targeting in conditions of active countermeasures remain decisive. Particular attention is paid to the differences between hypersonic cruise, ballistic, and quasi-ballistic anti-ship missiles, the characteristics of their trajectories, and the dependence of their actual effectiveness on flight profile, salvo density, level of multi-domain support, and the enemy's readiness to repel a combined strike. The conditions under which hypersonic anti-ship missiles are most effective are identified, as well as the limitations that reduce their practical effectiveness when striking moving maritime targets at long ranges.

Keywords: hypersonic anti-ship missile, anti-ship warfare, target designation, ship air defense, electronic warfare, target engagement chain, terminal maneuver, combined missile strike, cruise correction, maritime target.

Відомості про авторів:

Кацан Андрій Миколайович

старший науковий співробітник
Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4338-103X>
e-mail: bolus1968@ukr.net

Бунтов Антон Юрійович

молодший науковий співробітник
Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України
м. Київ, Україна
<https://orcid.org/0009-0006-8697-1642>
e-mail: a.buntov@yahoo.com

Information about of authors:

Katsan Andrij

Chief Researcher
Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4338-103X>
e-mail: bolus1968@ukr.net

Buntov Anton

Junior Research Fellow
Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0006-8697-1642>
e-mail: a.buntov@yahoo.com

Стаття надійшла до редколегії 06.05.2026.

Стаття прийнята до друку після рецензування 21.05.2026.

Стаття опублікована 30.06.2026.