

УДК 623.462 (470)

DOI: [https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.3\(35\).13-20](https://doi.org/1034169/2414-0651.2022.3(35).13-20)

П. І. НОР, кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-5387-0093>
e-mail: norpetro@gmail.com

Є. Я. ДЕМЧЕНКО, кандидат технічних наук
старший дослідник
<https://orcid.org/0000-0002-8743-923X>
e-mail: 19ydemchenko@gmail.com

О. Д. МЕЛЬНИК, кандидат технічних наук
<https://orcid.org/0000-0002-8723-5712>
e-mail: melniksss@ukr.net
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України, м. Київ)

АНАЛІЗ ЗРАЗКІВ РАКЕТНОГО ОЗБРОЄННЯ РФ, ЩО ЗАСТОСОВУЄТЬСЯ У ВІЙНІ ПРОТИ УКРАЇНИ

Проведено аналіз особливостей застосування, тактико-технічних характеристик і порівняльна оцінка військово-технічного рівня всіх зразків ракет середнього і малого радіусу дії всіх видів базування збройних сил РФ, використання яких було зафіксовано в ході військових дій агресора проти України в 2022 році. Оцінка якості ракет, як засобів ураження, виконана з використанням методик, розроблених в ЦНДІ ОВТ Збройних Сил України.

Ключові слова: російське ракетне озброєння, базування ракет, тактико-технічні характеристики, військово-технічний рівень.

ВСТУП

В умовах діючого в Україні воєнного стану для відсічі збройної російської агресії розроблення військовими фахівцями дієвих рекомендацій щодо захисту території держави, її економіки і інфраструктури, мирного населення та всіх складових сил оборони має першочергову актуальність і невідкладний пріоритет. Це потребує детального аналізу бойового застосування всіх складових збройних сил агресора, а в першу чергу тих, які завдають найбільших втрат нашій державі. До таких факторів сміло можна віднести ракетну зброю противника.

Хаотичні ракетні обстріли української території стали характерною рисою «доблесної» російської армії. Окупанти з перших днів вторгнення за допомогою ракетних ударів вдалися до руйнування не лише воєнної, а і цивільної інфраструктури, до вбивств беззбройних цивільних українців.

За даними спікера Командування Повітряних Сил ЗС України, станом на початок липня 2022 року по Україні було випущено біля 3 тисяч балістичних та крилатих ракет всіх видів базування і це без урахування найбільш масових ракет наземних реактивних систем залпового вогню [1]. Таким чином, не складно підрахувати, що за час повномасштабної війни з РФ, противник щодня обстрілював нашу територію приблизно двома-трьома десятками надпотужних ракет.

Частину ракет противника знищує протиповітряна оборона (ППО) Збройних Сил (ЗС) України, однак через зволікання міжнародних партнерів у допомозі нашій країні з метою закриття неба, ракетні удари перетворилися на реальну щоденну загрозу для мирного населення України.

Проведення аналізу тактико-технічних характеристик (ТТХ) цих ракет, їх носіїв, статистичних даних щодо кількості їх застосування, платформ та місць пуску, точності влучань у ціль та ефективності перехоплень українською системою ППО змогло б допомогти в організації заходів протидії таким ракетним ударам, збереженню життя українцям, захисту об'єктів критичної інфраструктури, а також у створенні системи протиракетної оборони України.

З цією метою планується опрацювання серії статей, перша з яких є оглядова і присвячена аналізу переліку засобів ракетного озброєння противника, їх технічних спроможностей по ураженню різних об'єктів. По мірі накопичення статистичних та інших матеріалів із зазначеного питання, ця робота буде продовжуватися.

Метою статті є загальна характеристика і аналіз основних спроможностей зразків ракетного озброєння стратегічного, оперативного та оперативно-тактичного рівня всіх видів базування збройних сил РФ, що застосовується у війні проти України у 2022 році.

В електронних засобах масової інформації серед великого обсягу окремих повідомлень про використання противником ракетної зброї, узагальнюючих публікацій по даному питанню дуже мало. Приведена в них інформація, в тому числі з офіційних джерел, зі зрозумілих причин, часто нічим не підтверджена та носить неоднозначний і вибірковий характер [1–4]. Останні офіційні дані від Генштабу із розподілом за типами ракет, що застосовувалися агресором, були в 20-х числах березня. Узагальнюючий матеріал щодо типу ракетного озброєння збройних сил РФ, що були застосовані в перші місяці бойових дій і використані при підготовці цієї статті, приведений в [5].

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В даній статті із всієї номенклатури ракетної зброї РФ обмежимося розглядом найбільш небезпечної і руйнівної для нашої держави її складової, тобто ракет середнього (500–5500 км) і малого радіусу дії (100–500 км). Фактично це ракети стратегічного, оперативного і оперативно-тактичного класу всіх видів базування. Причин таких граничних умов декілька:

такі ракети, точніше більшість з них, здатні нанести удари по всій території нашої країни (військові, адміністративні, інфраструктурні і промислові об'єкти) з території, недосяжної для засобів ураження, які наявні на даний час у ЗС України;

значний руйнівний ефект, великі економічні збитки і негативний вплив на морально-психологічний стан населення при результативному їх застосуванні;

наявність суттєвого негативного впливу на подальші можливості оборонної промисловості і системи логістичного забезпечення держави.

Слід відмітити, що у статті розглядається не вся ракетна зброя, яка є на озброєнні збройних сил рф і яку агресор застосовує проти України. В дослідження не увійшли ракети тактичного класу наземного (РСЗВ, ПТРК і ін.) і авіаційного базування (керовані і некеровані ракети «повітря – поверхня» з дальністю до 100 км). Таких ракетних ударів було дуже багато, порахувати їх практично неможливо, відповідно, достовірна статистика по них відсутня. Наносились вони, як по військовим цілям, інфраструктурі, так і по невійськовим об'єктам, в тому числі цілеспрямовано та були причиною загибелі наших громадян і значних матеріальних збитків.

Таблиця 1

№ п/п	Тип ракети, рік прийняття на озброєння	Критерій класифікації		
		за принципом польоту	за призначенням	за видом базування
1	9М723 «Іскандер М», 2006	балістична	оперативна	наземного базування
2	9М79М «Точка-У», 1975 (1989 мод.)	балістична	оперативно-тактична	наземного базування
3	Х-47М2 «Кинджал», 2018	балістична	оперативна	повітряного базування
4	9М729 «Іскандер К», 2007	крилата	оперативна	наземного базування
5	ЗМ-14 «Калібр», 2004	крилата	оперативна	морського базування
6	ЗМ-55 «Онікс», 2002	крилата	оперативно-тактична	наземного і морського базування
7	ЗК-60 «Бал» (ракета Х-35) 2008	крилата	оперативно-тактична	всіх видів базування
8	Х-555 (модерніз. Х-55), 2000	крилата	оперативна	повітряного базування
9	Х-101, 2013	крилата	стратегічна	повітряного базування
10	Х-22Н «Буря», 1971	крилата	оперативно-тактична	повітряного базування

Загальний вигляд цих ракет, окрім самої старої і найбільш габаритної Х-22Н і найменшої ракети Х-35 комплексу «Бал», для порівняння їх геометричних параметрів, приведений на рис. 1.

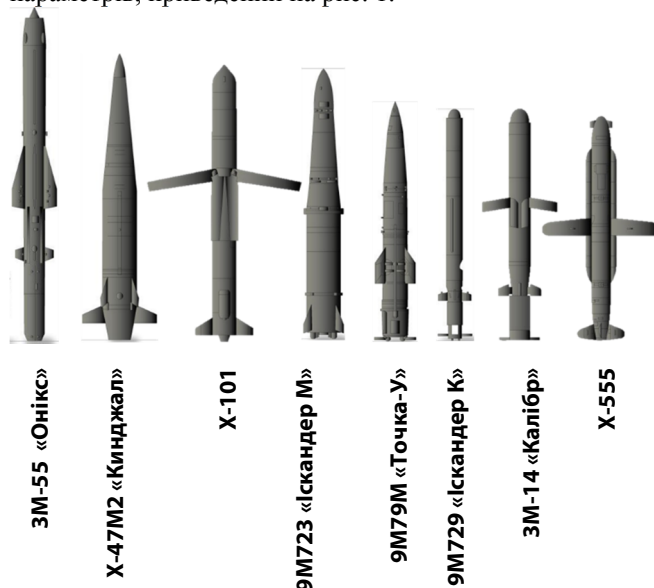


Рис. 1. Російські балістичні і крилаті ракети

Як видно з табл. 1, з 10 типів приведених ракет 3 типи являються балістичними ракетами. З них 1 ракета

Класифікація і загальна характеристика ракет

На сучасному етапі є декілька критеріїв для класифікації всієї номенклатури ракетного озброєння. Основними і найбільш значимими з них є наступні. По перше – вже зазначений вище поділ ракет за призначенням на стратегічні, оперативні, оперативно-тактичні і тактичні ракети. По друге – поділ ракет за принципом польоту, на балістичні і крилаті ракети. В останніх застосовуються аеродинамічні принципи створення сил і керуючих моментів. По третє – класифікація за видами базування: ракети наземного, повітряного і морського базування. Всі три приведені критерії класифікації можуть бути розширені, але в цій статті ознайомчого характеру ретельніше вона не деталізується.

Перелік типів ракет збройних сил рф, що застосовувались для ударів по Україні і запропонована їх класифікація приведені в табл. 1.

«Точка-У» є ще радянською розробкою 70-х років, правда була суттєво модифікована в кінці 80-х років минулого століття і є за попередніми оцінками, однією з найменш ефективних і навіть в 2020 році була знята з озброєння зс рф і поставлена на зберігання [6]. З початком активної фази російсько-української війни знову повернена у діючі військові підрозділи рф, що задіяні в агресії проти України [7]. Сухопутні війська рф на початок 2022 року мали на зберіганні досить значний потенціал модернізованих ракет цього типу (орієнтовно п'ять сотень одиниць). Технічний стан цього парку ракет, при відсутності при зберіганні належного технічного обслуговування, невідомий.

Інші два типи ракет («Іскандер М» і «Кинджал») є сучасними і створені практично на одній платформі. За ефективністю вони є одними з кращих за рахунок можливості подолання систем ППО противника і високої точності наведення на ціль. Ракети наземного базування («Іскандер М», а також крилата ракета «Іскандер К») були прийняті на озброєння збройних сил рф більше 15 років назад, виготовлені і поставлені у сухопутні війська рф в кількості більше 1000 одиниць. Ракета Х-47М2 «Кинджал» є найбільш новою, з розширеним за рахунок особливості базування, радіусом дії. Кількість наявного боєкомплекту (десятки одиниць) та їх носіїв (біля 10 літаків МиГ-31К) у рф невелика.

З крилатих ракет наземного базування слід відмітити «Іскандер К», яка створена як наземний варіант ракети морського базування 3М-14 «Калібр» і запускається з тієї ж платформи, що і «Іскандер М». Ракета досить сучасна, але за наявними даними масово не виготовлялась [5].

Крилаті ракети, що стоять на озброєнні ВМФ РФ (ракети комплексу «Бастіон» – 3М-55 «Онїкс» і 3К-60 «Бал» – Х-35), базуються як на кораблях, так і мобільних берегових протикорабельних ракетних комплексах. Основне їх призначення – це ураження в морі кораблів противника. У воєнних діях проти України росія використовує їх з материкової території Криму для ударів по наземним цілям наших приморських територій. Ракети також досить сучасні і масово стоять на озброєнні збройних сил противника.

Найбільш сучасною з крилатих ракет повітряного базування є стратегічна крилата ракета Х-101. В Україні використовувалась як оперативна. Запускалась з важких бомбардувальників над європейською частиною росії і Каспійським морем. Боезапас ракет на початок 2022 року складав декілька сотень одиниць.

До сучасних крилатих ракет слід віднести і модифікацію ракети повітряного базування Х-55, що створена в 80-х роках минулого століття і виготовлялась в Україні, а в РФ значиться як крилата ракета Х-555. Носіями цих ракет виступають важкі бомбардувальники Ту-95 і Ту-160. Ракета є однією з самих масових, так за часи виробництва було виготовлено біля 1000 ракет.

Крилата ракета Х-22Н «Буря» являється найстарішою і найбільшою за масою і габаритами із всіх задіяних для ударів по Україні ракет. Носіями ракети на даний час є виключно бомбардувальники Ту-22М

Таблиця 2

№ п/п	Тактико-технічні характеристики, один. виміру	Іскандер М, 9М723	Точка-У, 9М79М	Кінджал, Х-47М2	Іскандер К, 9М729	Калібр, 3М-14	Онїкс, 3М-55	Бал, 3М-60 Х-35	Х-555	Х-22Н	Х-101
1.	Довжина, м	7,30	6,40	7,70	6,20	5,20	8,90	4,4	6,04	11,30	7,45
2.	Діаметр (макс.), м	0,95	0,65	1,00	0,53	0,51	0,67	0,42	0,77	0,94	0,74
3.	Стартова маса, кг	3800	2010	3500	1770	1447	3000	620	1280	5675	2400
4.	Маса БЧ, кг	480	470	500	450	450	300	145	410	900	430
5.	Відносна маса БЧ	0,126	0,234	0,143	0,254	0,311	0,100	0,234	0,320	0,159	0,167
6.	Дальність ураження, км	500	120	3000	2500	2500	800	130	3500	550	5000
7.	Система наведення	I+GPS+APЛ ГСН	Ін. з БЦОК	I+GPS+APЛ ГСН	I+GPS+APЛ ГСН	I+GPS+APЛ ГСН	I+APЛ ГСН	I+APЛ ГСН	I+APЛ ГСН	I	I+GPS+ОЕГ СН
8.	Точність наведення (КІВ), м	7	100	3	5	5	3	10	20,0	200,0	10,0
9.	Швидкість макс., км/г	8820	3900	12000	972	972	2700	1000	936,0	3500,0	960,0
10.	Висота польоту макс., км	50,0	26,0	50,0	6,0	6,0	14,0	6,0	6,0	24,0	6,0
11.	Висота польоту мінім., м	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	15,0	10,0	50,0	0,0	30,0
12.	Можливості маневрування на траєкторії	+	–	+	+	+	–	+	+	–	+
13.	Використання технології «стелс»	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+
14.	Можливість перенацілювання в польоті	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+

останніх модифікацій. Має велику надзвукову швидкість польоту, надпотужну бойову частину, але вкрай низьку точність влучання у ціль. Основне призначення ракети – ураження корабельних угруповань противника, але є модифікації, що створені для дій по наземним цілям. Всього з 1981 року виготовлено більше 1000 одиниць всіх модифікацій цієї ракети і наявний боекомплект їх в РФ на початок повномасштабних бойових дій, як мінімум, близько половини цього числа.

Аналіз можливостей ракетного озброєння противника, яке було використано в агресії проти України, проведемо на основі порівняльного аналізу тактико-технічних характеристик (ТТХ) самих ракет. Основні ТТХ усіх російських ракет, що приведені в табл. 1, були визначені на основі всіх доступних друкованих і електронних джерел [4–6, 8–11] і приведені в табл. 2.

Особливістю цього дослідження є необхідність обмеження ТТХ всього ракетного комплексу тільки характеристиками самих ракет, тобто характеристиками носіїв ракет не враховані. Причиною є відмінність видів базування ракетного озброєння, а відповідно і різна природа показників можливостей і ТТХ носіїв самих ракет. Це, з однієї сторони, погіршує якість порівняльної оцінки ракетного озброєння, як комплексів, а з іншої, розкриває можливості використання відомих кваліметричних методів порівняльної оцінки зразків цього виду озброєння і військової техніки (ОВТ), в даному випадку, зразків ракет противника. Враховуючи закритий характер інформації відносно найбільш новітніх зразків ракетного озброєння РФ в табл. 2 присутні деякі експертні оціночні показники. Такі показники практично не впливають на узагальнену оцінку військово-технічного рівня даного виду ОВТ.

Для врахування взаємодії ракет з різними принципами польоту (балістичних, аеробалістичних, крилатих) з системами ППО противника для двох перших приведені дані максимальних значень висоти і швидкості польоту, а для крилатих ракет – мінімальної висоти польоту в зоні дії ППО противника. Хоча зважаючи на специфіку сухопутної території, останній показник може бути реалізований практично тільки при польоті ракети над водною поверхнею.

Оцінка військово-технічного рівня

Приведені в табл. 2 ТТХ і якісні показники російських ракет, що були використані для нанесення ударів по території України, не дають узагальненої оцінки військово-технічного рівня даного виду ОВТ. За цими показниками неможливо зробити кількісну порівняльну оцінку якості даного виду ОВТ, тобто ракетного озброєння противника. Для вирішення даного питання в цьому дослідженні використані методики порівняльної оцінки військово-технічного (технічного) рівня зразків ОВТ, розроблені і реалізовані в ЦНДІ ОВТ Збройних Сил України [12–14].

Відповідно до цієї методики, можливості будь-якого зразка ОВТ оцінюються за допомогою узагальненого критерію зразків ОВТ, коефіцієнта технічної досконалості $K_{ТД}$, в порівнянні з обраним еталонним зразком на основі методів кваліметрії. Необхідні для одержання узагальнюючого показника вагові коефіцієнти основних ТТХ зразків ОВТ і їх груп декомпозиції одержані на основі експертних оцінок 10 фахівців

різних науково-дослідних підрозділів ЦНДІ ОВТ Збройних Сил України.

При цьому проводилась оцінка впливу на військово-технічний рівень вказаних в табл. 2 характеристик та 3-х груп декомпозиції, на які вони були розбиті, а саме: показники самих ракет, як літальних апаратів – перша група; показники ракет, як засобів ураження – друга та показники можливості ракет щодо подолання системи ПРО противника – третя група декомпозиції. Показники засобів управління та зв'язку представлені однією позицією, це наявність можливості перенацілювання ракети в польоті. Дублювання характеристик в групах декомпозиції не допускалось. Узагальнення результатів експертного опитування показало, що основний внесок у військово-технічний рівень зразків (біля 50 %) вносить друга група, більше 30 % – третя і біля 15 % перша група декомпозиції.

В цьому дослідженні для порівняльного аналізу в якості еталонного зразка вибраний сучасний ізраїльський зразок ракети оперативно-тактичного призначення з добре відомими ТТХ типу «Лора», який створений на основі радянського досвіду розроблення ракет малої і середньої дальності з використанням новітніх західних технологій. Такі ракети стоять на озброєнні ізраїльської армії і експортуються в інші країни. Позитивними сторонами їх є висока ефективність на заданому (обмеженому міжнародними угодами) радіусі дії при помірній вартості закупівлі і експлуатації. Значення ТТХ балістичної ракети «Лора», які прийняті в даному дослідженні в якості еталонних, приведені в табл. 3.

Таблиця 3

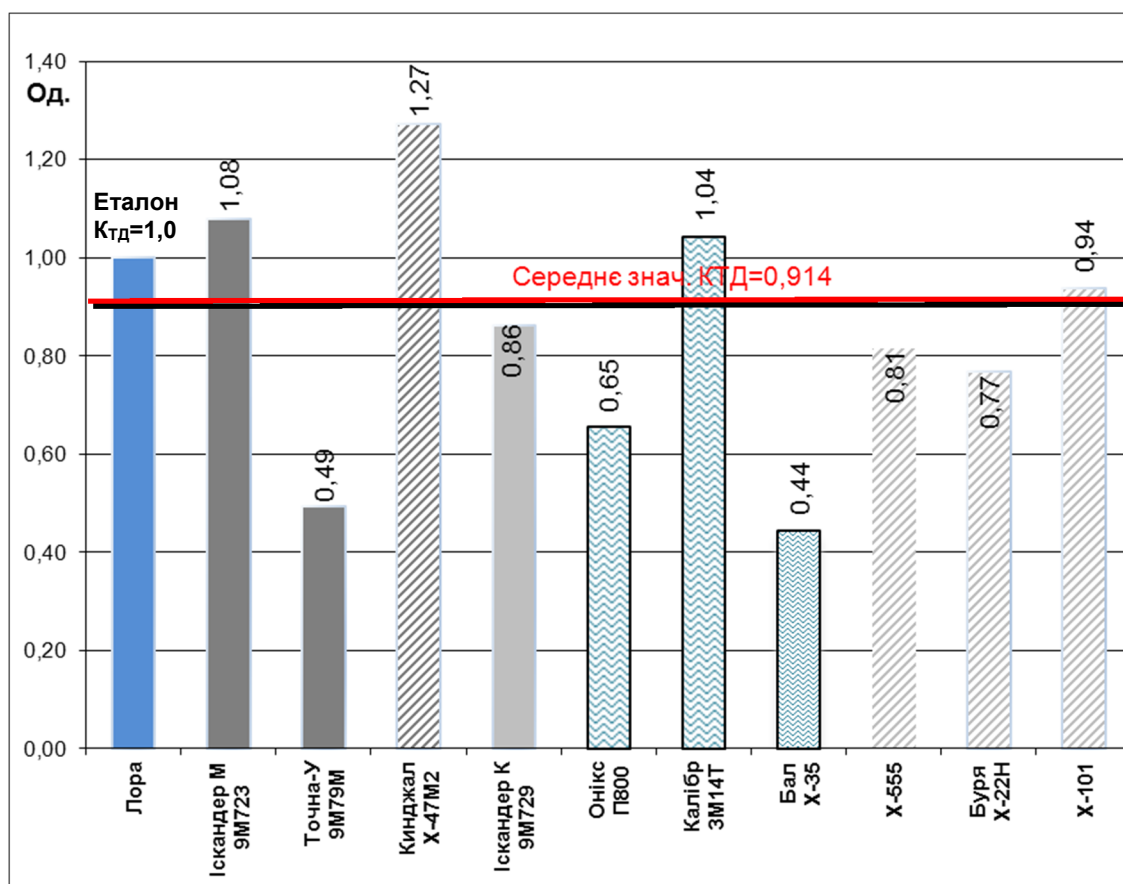
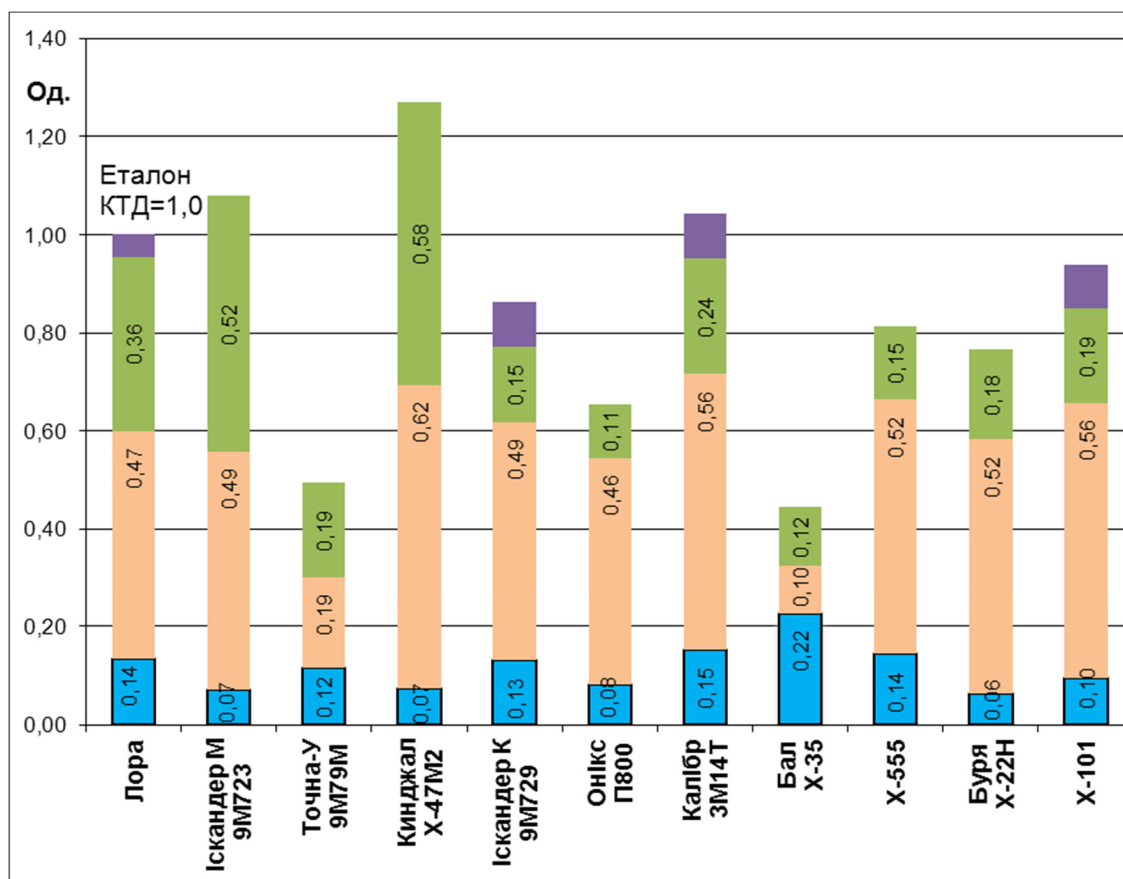
Назва характеристики	Довжина, м	Діаметр, м	Стартова маса, кг	Маса БЧ, кг	Відносна маса БЧ	Дальність ураження, км	Система наведення	Точність наведення (КІВ), м	Швидкість макс., км/г	Висота польоту макс., км	Висота польоту мінім., м	Можливість маневрування	Використання технології «стелс»	Можливість перенацілювання в польоті
Значення ТТХ	5,2	0,63	1600	440	0,275	430	I+GPS+APL ГСН	1,5	5000	40	-	-	частк.	-

Особливістю цього дослідження є те, що використання методики порівняльної оцінки однотипних зразків ОВТ для різнотипного ракетного озброєння, в якого великий розкид деяких характеристик, наприклад по максимальній дальності від 120 км до більш 5000 км, може дати дуже великий розкид кінцевих узагальнюючих результатів. Такий розкид значень коефіцієнта технічної досконалості практично суперечить здоровому глузду. Тому, в цьому дослідженні запропоновано використання фільтрів, які нівелюють великий розкид ТТХ, що дає можливість адекватного порівняння ракет оперативно-тактичного, оперативно-го і стратегічного рівня, які були використані для ударів по Україні.

На основі того, що територія нашої країни з заходу на схід має протяжність трохи більше 1000 км, значення максимальної дальності польоту оцінювалось

дискретними показниками з трьома діапазонами змін. Перший діапазон і мінімальна оцінка при дальності до 400 км, другий – від 400 до 1000 км і третій діапазон, з найвищою оцінкою, при дальності більше 1000 км. Це являється єдиним фільтром, який використаний в програмному продукті даного дослідження.

Результати розрахунків значень коефіцієнта технічної досконалості розглянутих ракет противника приведені на рис. 2 і 3. Перші 4 стовбці гістограми на рис. 2 – це балістичні ракети (виділені більш темним фоном), всі інші – крилаті ракети. Ракети наземного базування мають суцільну заливку, ракети повітряного базування – штриховану, а ракети морського (змішаного) базування – хвилюву. На рис. 3 в стовбцях гістограми послідовно приведені значення 1, 2 і 3 групи декомпозиції. Сумарні значення $K_{ТД}$ приведені на рис. 2.

Рис. 2. Сумарні значення коефіцієнта технічної досконалості $K_{ТД}$ ракетРис. 3. Значення складових коефіцієнта технічної досконалості $K_{ТД}$ ракет

Аналіз військово-технічного рівня на основі значень коефіцієнта технічної досконалості розглянутих російських ракет, у порівнянні з еталонним зразком – ізраїльською ракетою «Лора» показує, що найвищий показник $K_{ТД}$, тобто найбільш досконалою російською ракетою і відповідно, загрозою для нас, є балістична ракета «Кинджал» (рис. 2).

Це новітня російська розробка, яка має найвищий показник за цільовим призначенням даного зразка ($K_{ТД2}=0,62$) і найбільші значення в третій групі декомпозиції, тобто характеристик ракети щодо подолання ППО противника ($K_{ТД3}=0,58$). Це єдина серійна гіперзвукова ракета повітряного базування з великим радіусом дії і можливістю маневрування на траєкторії польоту. Її не може перехопити ні одна з існуючих в світі на даний час систем ПРО. Благо для нас, що у противника небагато таких ракет, хоча, по заявам російської сторони, поодинокі випадки її застосування по цілях в Україні були.

Як видно з рис. 2, одними з кращих російських ракет є балістичні і крилаті ракети наземного, морського і повітряного базування: «Іскандер М», «Калібр» і Х-101 відповідно. Значення їх $K_{ТД}$ вище середнього. Це реалізується за рахунок високих показників за цільовим призначенням ракет, тобто великій дальності польоту і точності наведення на ціль, при практично стандартній (приблизно 450 кг) масі бойової частини (рис. 3). В ході агресії проти України відмічене масове використання цих ракет.

Середні і нижче середнього значення коефіцієнта $K_{ТД}$ мають найбільш поширені російські ракети: крилаті ракети Х-555 і Х-22Н, а також крилата ракета наземного базування «Іскандер К». Це реалізується за рахунок високих показників за їх цільовим призначенням, тобто показників другої групи декомпозиції. Масові ракетні удари по території України зафіксовані в першій фазі війни ракетами Х-555 і Х-101, а в другій також найбільш руйнівними ракетами Х-22Н.

Інші російські крилаті ракети «Онікс» і Х-35, а також ще радянська балістична ракета «Точка-У» мають по відношенню до еталона приблизно вдвічі нижчий військово-технічний рівень (рис. 2). Причина в невеликій дальності польоту, особливо для двох останніх, а також меншою, в порівнянні з іншими, масою бойової частини ракет берегового базування. Найменші значення коефіцієнта $K_{ТД}$ відмічене у ракеті Х-35 комплексу «Бал». Це найменша протикорабельна ракета, тому і застосовувалась по наземним цілям в поодиноких випадках. Ракети «Точка-У» і «Онікс» почали застосовуватись в другій фазі війни, як правило, по території, близькій до лінії зіткнення і по південних областях України.

Результати досліджень надають можливість зробити наступні висновки.

ВИСНОВКИ

Розглянуті загальна характеристика, стан парку на початок 2021 року і деякі особливості застосування всіх зразків ракетного озброєння наземного, повітряного і морського базування збройних сил РФ, використання яких було зафіксовано, станом на кінець червня цього року, в ході військових дій агресора проти України у 2022 році.

Проведений аналіз основних тактико-технічних характеристик 10 типів ракет противника та виявлені найбільш сильні і слабкі їх сторони. На основі зібраних ТТХ відомими методами кваліметричного аналізу одержана кількісна оцінка військово-технічного рівня виділених зразків російських ракет з метою порівняльного аналізу їх досконалості та ступеню загроз для України.

Результати показують, що найбільш загрозливими для України з наявного російського ракетного озброєння, являються крилата ракета морського базування ЗМ-14 типу «Калібр», балістична ракета наземного базування 9М723 «Іскандер М» і крилата ракета повітряного базування Х-101. Вони, по перше, виготовлені в найбільшій кількості в порівнянні з іншими зразками. По друге, вони мають достатню велику дальність польоту і масу бойової частини, крім того, другу названу ракету більш складно перехопити силами нашої ППО. Окрему загрозу для мирного населення представляє крилата аеробалістична ракета Х-22Н «Буря», за рахунок надпотужної бойової частини, низької точності наведення на ціль і відповідно високої вірогідності влучення в цивільні об'єкти.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nv.ua/ukraine/events/skolko-raket-ostal-os-rossii-dannye-ukrainskoy-razvedki-50258003.html>.
2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nv.ua/ukraine/events/raketnye-udary-po-ukraine-rossiy...vse-tipy-raket-no-nachinaet-ekonomit-dorogie-50256188.html>.
3. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.slovoidilo.ua/2022/07/07/novyna/bezpeka/rosiyi-z...x-tysyach-staryx-raket-czohovystachyt-kilka-misyacziv-forbes>.
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.golosameriki.com/a/ukraine-russian-missiles-assault/6568820.html>.
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://texty.org.ua/articles/106433/letyucha-smert/>.
6. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.m.wikipedia.org/Точка...>
7. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://twitter.com/MotolkoHelp/status/1509099435262976000>.
8. Корнійчук С.П., Турінський О.В., Певцов Г.В. Сучасне озброєння і військова техніка Збройних сил російської федерації. Довідник учасника ООС; за заг. ред. С. П. Корнійчука. Харків: ДІСА ПЛЮС. 2020. 1220 с.
9. <https://porady.org.ua/raketna-zahroza-yaki-typy-raket-ye-na-ozbroyenni-rosiyi-i-chym-vony-vidriznyayutsya-infohrafika>.
10. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ru.m.wikipedia.org/Крылатые ракеты России>.
11. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rbc.ua/Искандер,Калибр,серияХ.КакимиракетамиРоссиябьетпоУкраине>.
12. Нор П.І., Кручинін С.В., Мельник О.Д., Єфіменко В.А. Методика оцінки технічного рівня зразків озброєння та військової техніки. Зб. наук. пр. ЦНДІ ОБТ ЗСУ. Вип. 22. Київ: ЦНДІ ОБТ ЗСУ. 2009. С. 74–82.

13. Нор П.І., Павленко А.Г., Горський О.М. Методика оцінки технічного рівня зразків озброєння та військової техніки. Тр. ун-ту НУОУ. Вип. 3(109). Київ: НУОУ. 2012. С. 188–194.
14. Нор П. І., Борохвостов І. В. Методика комплексної порівняльної оцінки зразків озброєння та військової техніки. Озброєння та військова техніка. 2016. №3(11). С. 14–18.

REFERENCES

1. Electronic resource. Access mode: <https://www.golosameriki.com/a/ukraine-russian-missiles-assault/6568820.html>.
2. Electronic resource. Access mode: <https://nv.ua/ukraine/events/raketnye-udary-po-ukraine-rossiy...vse-tipy-raket-no-nachinaet-ekonomit-dorogie-50256188.html>.
3. Electronic resource. Access mode: <https://www.slovoidilo.ua/2022/07/07/novyna/bezpeka/rosiyi-z...x-tysyach-staryx-raket-czoho-vystachyt-kilka-misyacziv-forbes>.
4. Electronic resource. Access mode: <https://nv.ua/ukraine/events/skolko-raket-ostallos-u-rossii-dannye-ukrainskoy-razvedki-50258003.html>.
5. Electronic resource. Access mode: <https://texty.org.ua/articles/106433/letyucha-smert/>.
6. Electronic resource. Access mode: <https://uk.m.wikipedia.org/Tochka...>.
7. Electronic resource. Access mode: <https://twitter.com/MotolkoHelp/status/1509099435262976000>, <https://twitter.com/MotolkoHelp/status/1508820311621488647>.
8. Korniychuk, S.P., Turinskyi, O.V. & Pevtsov, G.V. (2020). "Suchasne озброєння і військова техніка Збройних сил російської федерації" [Modern weapons and military equipment of the Armed Forces of the Russian Federation], Handbook of the participant of the OOS; in general ed. S. P. Korniychuk. Kh.: DISA PLUS. 1220 p.
9. Electronic resource. Access mode: <https://porady.org.ua/raketna-zahroza-yaki-typy-raket-ye-na-ozbroynni-rosiyi-i-chym-vony-vidriznyayutsya-infografika>.
10. Electronic resource. Access mode: <https://ru.m.wikipedia.org/Крылатые ракеты России>.
11. Electronic resource. Access mode: <https://rbc.ua/Iskander,Kalibr,seriesX.WhatmissilesdoesrussiausetoattackUkraine>.
12. Nor, P.I., Kruchinin, S.V., Melnyk, O.D. & Yefimenko, V.A. (2009). "Metodyka otsinky tekhnichnogo ravnia zrazkiv ozbroennia ta viiskovoi tekhniki" [Methodology for assessing the technical level of samples of weapons and military equipment], Coll. of scient. works. Iss. 22. K.: TsNDI OVT ZSU. Pp. 74–82.
13. Nor, P.I., Pavlenko, A.H. & Gorskyi, O.M. (2012). "Metodyka otsinky tekhnichnogo ravnia zrazkiv ozbroennia ta viiskovoi tekhniki" [Methodology for assessing the technical level of samples of weapons and military equipment], Univ. Proc. NUOU. Iss. 3(109). K.: NUOU. Pp. 188–194.

14. Nor, P.I. & Borokhvostov, I.V. (2016). "Metodyka kompleksnoi porivnialnoi otsinky zrazkiv ozbroennia ta viiskovoi tekhniki" [Methodology of comprehensive comparative assessment of samples of weapons and military equipment]. Weapons and military equipment. No. 3(11). Pp. 14–18.

Nor P., Demchenko E., Melnyk O.

ANALYSIS OF RUSSIAN MISSILE SYSTEMS USED IN THE WAR AGAINST UKRAINE

An analysis of the peculiarities of the use of missile systems of the Russian armed forces, recorded during the military operations of the aggressor against Ukraine at the end of June 2022, was carried out. All types of ground-, air- and sea-based, short- and medium-range missiles that were used by the enemy to attack Ukraine were considered. 10 types of such missiles have been recorded. Based on the collected basic tactical and technical characteristics of the Russian missiles used in the war, an analysis of their strengths and weaknesses was carried out. The method for determining the military-technical level of military equipment of the same type, developed at the Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine, was used for the quantitative comparative assessment of the Russian missile systems. On the basis of this methodology, with the use of expert assessments, generalized indicators of the technical level of 10 types of Russian missiles were obtained. Taking into account the enemy's missile inventory, the best and, accordingly, the most threatening for Ukraine types of missiles have been selected. These are the land-based ballistic missile «Iskander-M», modern sea-based cruise missiles «Kalibr» and air-based cruise missiles «Kh-101». They have a powerful warhead, high accuracy, as well as a long flight range and can reach almost any point in Ukraine. The second group of missile threats, especially for the civilian population, is the obsolete Soviet missiles available in the armed forces of the Russian Federation. This is an air-launched cruise missile of the Kh-22N type and a «Tochka-U» land-based ballistic missile. They are equipped with powerful warheads and an imprecise targeting system, which can cause civilian objects to be hit.

Keywords: Russian missile system, missile type, tactical and technical specification, military-technical level.

Відомості про авторів:

Нор Петро Іванович

кандидат технічних наук

старший науковий співробітник

провідний науковий співробітник науково-дослідного управління воєнно-технічної політики Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України

м. Київ, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-5387-0093>

e-mail: norpetro@gmail.com

Демченко Євген Якович

кандидат технічних наук

старший дослідник

начальник науково-дослідного відділу – заступник
начальника науково-дослідного управління Центрального
науково-дослідного інституту озброєння та військової
техніки Збройних Сил України

м. Київ, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-8743-923X>

e-mail: 19ydemchenko@gmail.com

Yevhen Demchenko

Candidate of Technical Sciences

Senior researcher

Chief of the research division – deputy of the research
department of Central Scientific Research Institute of
Armament and Military Equipment of Armed Forces of
Ukraine

Kyiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-8743-923X>

e-mail: 19ydemchenko@gmail.com

Мельник Олександр Дмитрович

кандидат технічних наук

провідний науковий співробітник науково-дослідного
управління воєнно-технічної політики Центрального
науково-дослідного інституту озброєння та військової
техніки Збройних Сил України

м. Київ, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-8723-5712>

e-mail: melniksss@ukr.net

Oleksandr Melnyk

Candidate of Technical Sciences

Leading researcher of research department of Central
Scientific Research Institute of Armament and Military
Equipment of Armed Forces of Ukraine
Kyiv, Ukraine<https://orcid.org/0000-0002-8723-5712>

e-mail: melniksss@ukr.net

Information about the authors:**Petro Nor**

Candidate of Technical Sciences

Senior researcher

Leading researcher of research department of Central
Scientific Research Institute of Armament and Military
Equipment of Armed Forces of Ukraine
Kyiv, Ukraine<https://orcid.org/0000-0001-5387-0093>

e-mail: norpetro@gmail.com