

УДК 629.7.017

ЦЕЛИЩЕВ І.Ю., начальник науково-дослідного відділу, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

ТИМОФТИКА Г.Ф., старший науковий співробітник

ПОНОМАРЬОВ О.І., старший науковий співробітник

АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВ ЩОДО ОСНАЩЕННЯ ТАКТИЧНИХ ЛІТАКІВ АЕРОБАЛІСТИЧНИМИ КЕРОВАНИМИ РАКЕТАМИ КЛАСУ “ПОВІТРЯ-ПОВЕРХНЯ”

У статті представлено основні тенденції щодо оснащення тактичних літаків авіації провідних країн світу аеробалістичними керованими ракетами, проаналізовано основні тактико-технічні характеристики цих ракет, висвітлено основні переваги їх застосування в якості високоточних авіаційних засобів ураження

Ключові слова: аеробалістична керована ракета, гіперзвукова керована ракета, тактико-технічні характеристики, схема бойового застосування, тактичний літак

Останнім часом серед провідних авіаційних країн світу поширюється тенденція щодо створення комплексів авіаційного озброєння літаків тактичної авіації на основі надзвукових (гіперзвукових) аеробалістичних керованих ракет (АБКР) оперативно-тактичного та оперативного радіусів дії. Деякі типи тактичних літаків оснащуються такими ракетами в рамках заходів з їх серійної модернізації. Прикладами таких комплексів є серійний гіперзвуковий ракетний комплекс “Кинжал” (РФ), перспективні гіперзвукові ракетні комплекси DF-21 повітряного базування (КНР) та ARRW (США) [1...7].

Аналіз світового досвіду свідчить про можливість застосування в якості високоточних авіаційних засобів ураження (АЗУ) класу “повітря-поверхня” АБКР, розроблених на основі відносно недорогих боєприпасів, призначених для застосування в сухопутних (морських) системах ракетного озброєння, наприклад, реактивних системах залпового вогню (РСЗВ) [1, 2].

Відомо що, компаніями IAI та IMI (Ізраїль) на базі реактивного снаряду РСЗВ типу EXTRA створено перелік авіаційних керованих ракет типів **MARS**, **Rampage** та **Sky Sniper** (рис. 1) [1]. Зазначені АЗУ мають надзвукову швидкість польоту (більше 3М), дальність застосування від 100 до 250 км та точність застосування, яка характеризується круговим ймовірним відхиленням (КІВ) близько 10 м (таблиця 1).

Ракети оснащуються інерціально-супутниковою системою наведення та призначені для застосування по стаціонарних (в тому числі захищених) об'єктах з відомими координатами, а саме: позиції зенітно-ракетних комплексів, пункти управління, склади та матеріально-технічні бази, аеродроми, райони скупчення військ противника, тощо.

Таблиця 1

Тактико-технічні характеристики сучасних та перспективних АБКР

ТТХ Ракета (державо- розробник)	Даль- ність, км	Маса, кг	Швид- кість, м/с	Точність (КІВ), м	Габарити мм x мм	БЧ (тип, маса, кг)	Система наведення
X-15 (СРСР, РФ)	300	1197	1650	5...8	4780x455	ЯБЧ, проникаюча ОФ / 150	ІНС+АРГСН (ПРГСН)
X-47M2 “Кинжал” (РФ)	>1000	3800	3300... 3960	1	7300x920	Проникаюча, КБЧ, ОФ, ТБЧ ЯБЧ / 500	ІНС+ОЕГСН (АРГСН)
ЗМ22 “Циркон” (РФ) (BrahMos-II (РФ, Індія))	>1000	>2000	3000 (бойовий блок до 5000)	5	10000x900	ЯБЧ, ОФБЧ / 400	ІНС+ АРГСН
AGM-69A SRAM (США)	169	1016	1160	430	4270x450	ЯБЧ	ІНС
AGM-183A ARRW (США)	>800	>2000	1650 (бойовий блок до 6500)	-	6500x1000	ЯБЧ, ФБЧ	
“Dong Feng- 21D” (DF-21D) (Китай)	>1500	14700	2000	25	10700x 1400	ЯБЧ, ФБЧ / 500	ІНС+ АРГСН
MARS (Ізраїль)	100	549	-	10	4400x306	ОФ / 120	ІНС+GPS
Rampage (Ізраїль)	150	570	-	10	4700x306	ОФ, проникаюча / 150	ІНС+GPS
Sky Sniper (Ізраїль)	250	900	1150	10	-	ОФ, 3 варіанти підриву / 400	ІНС+GPS
ROCKS (Ізраїль)	>200	905	1150	3	-	ОФ, проникаюча / 400	ІНС+GPS+ ОЕГСН

Запуск ракет здійснюється з повітряного носія при швидкості польоту до 0,95М. Ракети мають осколково-фугасну або проникаючу бойову частину (БЧ).

Зазначені ракети передбачається включити до номенклатури авіаційних засобів ураження літаків 4-го та 5-го поколінь типів F-15, F-16 та F-35. До того ж, за заявленням розробника, вони є сумісними з системою управління озброєнням літаків типу F/A-18.



Рис. 1. Аеробалістична ракета MARS та її літак-носіє F-16 “Sufa”

Також, у відкритих джерелах повідомляється про плани ізраїльських компаній щодо забезпечення застосування ракет MARS в складі авіаційного озброєння літаків Су-24, Су-25, Су-27, Су-30, МиГ-29, “Mirage 2000”, “Eurofighter” та “Kfir”.

У 2019 році ізраїльська компанія RAFAEL продемонструвала на авіасалоні в Індії (“AeroIndia 2019”) ще одну перспективну АБКР ROCKS (рис. 2) масою 907 кг з бетонобійною або осколково-фугасною БЧ та дальністю дії більше 200 км (таблиця 1).

За інформацією з відкритих джерел [2] нова ракета вже завершує випробування в складі комплексу авіаційного озброєння багатофункціонального літака F-16I “Sufa”, який зможе нести до 4-х таких АБКР.



Рис. 2. Аеробалістична ракета ROCKS

Характерною особливістю ракети ROCKS є оснащення нею (на відміну від АБКР, створених на базі реактивних снарядів для РСЗВ EXTRA) комбінованою системою наведення у складі інерціально-супутникової навігаційної системи (для корекцій на середній ділянці траєкторії) та телевізійно-тепловізійної головки самонаведення (ГСН) – для управління на кінцевій ділянці траєкторії. Завдяки використанню ГСН та алгоритмів кореляційної обробки зображень, точність застосування АБКР ROCKS становить біля 3м. До того ж в системі наведення ракети реалізовано можливість корекції її в польоті за завадозахищеною радіолінією типу Data Link.

Однією з перших розробок в напрямку створення АБКР можна вважати ракету **AGM-69 SRAM** (Short-Range Attack Missile) розробки компанії “Boeing Inc.” (США) (рис. 3). Дана ракета входила до комплексів авіаційного озброєння стратегічного бомбардувальника В-52 (серій G та H), а також тактичного бомбардувальника F-111A. Ракета оснащувалась ядерною БЧ потужністю від 7 до 210 кт, ракетним двигуном твердого палива розробки компанії Thiokol та інерціальною системою наведення. Точність її наведення становила 430 м [3].

Ракета призначалась для застосування по важливих об’єктах в оперативнотактичній глибині оборони противника.



Рис. 3. Надзвукова аеробалістична ракета AGM-69

Максимальна швидкість польоту ракети складала біля 3,2М. Система управління ракети дозволяла здійснювати політ за трьома типами траєкторій: балістичною, так званою інерціальною, маловисотною.

Особливої уваги заслуговують розробки передових в авіаційному відношенні країн з оснащення тактичних літаків гіперзвуковим ракетним озброєнням. Зазначені розробки ведуться ще з 60-х...70-х років минулого сторіччя.

Першим серійним зразком гіперзвукової АБКР можна вважати ракету розробки колишнього СРСР типу **X-15** (рис. 4), яка застосовувалась у складі ракетного комплексу повітряного базування РКВ-15 [3] літака Ту-22М3 та, по суті, явилась “відповіддю” на прийняття на озброєння ракети AGM-69 SRAM.

Призначенням ракети X-15 у першому (базовому) варіанті, оснащеному ядерною БЧ потужністю біля 300 кт, було ураження стаціонарних об’єктів великої площі - військово-промислових об’єктів, баз військово-повітряних сил, засобів ППО, РЛС, командних пунктів, тощо.



Рис. 4. Аеробалістична ракета X-15

Носіями ракети є дальні (стратегічні) бомбардувальники типів Ту-22М3, Ту-95МС, Ту-160. Також модифікація ракети X-15А/С входить до номенклатури АЗУ літаків Су-27ИБ, Су-27КМ, Су-24КМ, Су-34.

Двосекційний твердопаливний двигун забезпечував рух ракети по балістичній траєкторії з набором висоти до 40000 м та подальшим пікіруванням на швидкості біля 6000 км/год. Така швидкість та траєкторія польоту, а також відносно невелика поверхня розсіювання ракети практично виключали можливість перехоплення її засобами об’єктової системи протиповітряної оборони (ППО) тих часів.

Подальшим розвитком ракети X-15 наприкінці 80-х та на початку 90-х років минулого сторіччя в СРСР та РФ стали протирадіолокаційна X-15П, оснащена пасивною радіолокаційною ГСН і осколково-фугасною БЧ та призначена для прориву системи ППО літаками дальньої авіації, а також протикорабельна X-15С(А), оснащена перешкодостійкою активною радіолокаційною ГСН (АРГСН) міліметрового діапазону і проникаючою БЧ масою 150 кг. Оснащення ракети X-15 ГСН різних типів суттєво підвищило їх військово-технічний рівень, зробив їх високоточною зброєю (КІВ ракети з АРГСН складає біля 5 м), яка застосовується за принципом “пустив-забув”.

На сьогоднішній день в світі існують декілька розробок сучасних аеробалістичних ракет та комплексів, які в більшості своїй на сьогодні є перспективними, але деякі з них вже зараз прийняті на озброєння.

Ракетний комплекс повітряного базування **9-А-7660 “Кинжал”** (рис. 5) розробки Корпорації “Тактическое ракетное вооружение” спільно з КБ “Машиностроение” та РСК “МиГ” є на сьогодні практично єдиною системою авіаційного ракетного гіперзвукового озброєння, випуск якого налагоджено серійно. Комплекс прийнято на озброєння орієнтовно наприкінці 2017 – на початку

2018 років [4]. Комплекс призначено для ураження в оперативній глибині оборони противника як стаціонарних об'єктів (таких, як командні центри, об'єкти ППО та протиракетної оборони (ПРО), авіаційні та ніші військові бази, тощо), так і кораблів класів від фрегата до авіаносця.

Комплекс створено на базі аеробалістичної ракети Х-47М2, розробленої на основі балістичної оперативно-тактичної ракети 9М723 ракетного комплексу "Искандер-М". Ракета оснащена системою інерціально-супутникового наведення, а також оптико-електронною (тепловізійною), або активною радіолокаційною ГСН. До того ж, в ракеті реалізовано радіокорекцію та перенацілювання на іншу ціль за сигналами цілевказання від літаків дальнього радіолокаційного виявлення та управління та інших засобів.

Літаками-носіями ракети Х-47М2 є модернізований дальній винищувач МиГ-31К (розміщується одна ракета) та модернізований дальній бомбардувальник Ту-22М3М (розміщується чотири ракети на підкрильних вузлах підвіски). В подальшому такими ракетами планується оснастити перспективний літак-винищувач 5-го покоління Су-57.



Рис. 5. Ракетний комплекс повітряного базування 9-А-7660 "Кинжал"

Ракета Х-47М2 має швидкість польоту до 10...12М та дальність застосування – більше 1000 км. Її точність враження характеризується КІВ біля 1 м (таблиця 1).

Ракета може оснащуватись різними типами БЧ: проникаючою, касетною осколково-фугасною, об'ємно-детонуючою та ядерною масою 500 кг.

Ефективна поверхня розсіювання ракети завдяки використанню "стелс"-технологій в сантиметровому діапазоні становить близько 0,005 м², що робить її малопомітною повітряною ціллю.

Серед розробок зі створення перспективних зразків авіаційного гіперзвукового озброєння найбільш відомими є перспективні ракетні комплекси повітряного базування на базі ракет: ЗК-22 "Циркон" (КТРВ, "НПО "Машиностроение", РФ) (або "BrahMos-II" (РФ, Індія)), AGM-183A ARRW (Raytheon, Lockheed Martin, США), DF-21 "Dong Feng-21" повітряного базування (Китай).

Стосовно гіперзвукової аеробалістичної ракети **ЗК-22 "Циркон" (або "BrahMos-II")** (рис. 6) з відкритих джерел відомо, що проєкт знаходиться в розробці з 2011 року та на даний час перебуває на етапі державних випробувань. У 2021 році очікується прийняття комплексу на озброєння [5].

Повідомляється, що на випробуваннях у жовтні 2020 року ракета досягла швидкості біля 8М. Передбачається, що серійний зразок буде мати максимальну швидкість польоту 9М (біля 10700 км/год) та дальність пуску більше 1000 км. Також повідомляється, що ракету ЗК-22 буде оснащено відокремлюваною, маневруючою

на кінцевій ділянці польоту, боеголовкою (бойовим планеруючим блоком) зі швидкістю польоту 15М. Максимальна висота траєкторії польоту ракети складатиме більше 100 км (таблиця).

Ракета оснащуватиметься як спеціальною, так і осколково-фугасною БЧ, маса якої складатиме 300...400 кг, а також інерціально-супутниковою системою наведення в комбінації з АРГСН.



Рис. 6. Зовнішній вигляд гіперзвукової ракети ЗК-22 “Циркон”

Для розгону ракети на початковій ділянці траєкторії застосовуватиметься прямоточний повітряно-реактивний двигун (перша ступінь) з новим паливом підвищеної енергетики “Децилін – М”.

Ще однією перспективною розробкою у галузі гіперзвукових аеробалістичних ракет є ракета **AGM-183A ARRW** (Air-Launched Rapid Response Weapon) виключно повітряного базування (рис. 7 а), розробка якої ведеться на замовлення ВВС США з 2018 року [6].

У червні 2019 року відбувся перший політ макетного зразка на літаку-носії типу В-52. Згідно з планами, ракета повинна бути готова для прийняття на озброєння до кінця 2022 року.

Відомо, що нова гіперзвукова ракета отримає твердопаливний двигун і відокремлюваний гіперзвуковий планеруючий бойовий блок TBG (Tactical Boost Glide) (рис. 7 б), який буде виконаний з ядерною або фугасною БЧ.

Передбачається, що стартова маса ракети складе більше 2 т, а дальність пусків дорівнюватиме приблизно 800 км. Швидкість блоку TBG очікується біля 20М, в той час, як сама ракета буде мати не таку велику швидкість польоту – біля 5М (таблиця 1).



а)



б)

Рис. 7. Зовнішній вигляд: а) - гіперзвукової аеробалістичної ракети AGM-183A ARRW (масо-габаритний макет) та б) - планеруючого блоку TBG при відокремленні від ракети

Потенційними літаками-носіями ракети AGM-183A ARRW є літаки стратегічної авіації типів B-52 та B-1B.

Аеробалістична ракета **DF-21 “Dong Feng-21”** є адаптованою для повітряного застосування ракетою, призначеною для ракетних систем сухопутних військ оперативного радіусу дії [7].

Носієм ракети у повітряному варіанті застосування є дальній бомбардувальник H-6N – аналог бомбардувальника Ту-16 (рис. 8).

Ракета DF-21 є протикорабельною балістичною ракетою та призначена для ураження крупних морських об'єктів, таких, як кораблі класів “крейсер”, “авіаносець”, тощо.

Ракета виконана за двоступінчатою схемою та оснащена ракетними двигунами твердого палива. Маса ракети складає біля 15 т.

Ракета здатна вражати радіоконтрастні (в тому числі рухомі) морські цілі за рахунок оснащення комбінованою системою наведення: на початковій ділянці – інерціальною навігаційною системою, на кінцевій ділянці – АРГСН з селекцією рухомих цілей. Попереднє цілевказання може здійснюватись від супутників Yaogan, оснащених радіолокаційною та оптико-електронною апаратурою розвідки.

БЧ ракети представляє собою маневруючу боєголовку як з ядерним (тротиловим еквівалентом до 300 кт), так і звичайним (фугасним) зарядом масою 500 кг. Ракета має дальність польоту більше 1500 км (таблиця 1).



Рис. 8. Літак H-6N з ракетою DF-21

Радіолокаційна помітність ракети знижена за рахунок використання технологій “стелс”.

Отже, основні ТТХ сучасних та перспективних АБКР лежать досить в широких діапазонах:

дальність пуску – від 100 до 1500 (і більше) км;

маса – від 500 до 15000 кг;

точність застосування – 10...30 м (для АБКР з інерціально-супутниковим наведенням) та 1...10 м (для ракет з оптико-електронними та радіолокаційними ГСН);

висота польоту в верхній точці траєкторії – від 20 до 100 км та більше;

типи БЧ – проникаюча, осколково-фугасна, термобарична, касетна, ядерна;

маса БЧ (звичайної, або ядерної) – від 100 до 500 кг.

Основними тенденціями щодо створення ракетних комплексів повітряного базування на базі тактичних літаків та аеробалістичних керованих ракет класу “повітря-поверхня” є:

оснащення бойових літаків АБКР, які початково були створені для застосування в сухопутних (морських) системах ракетного озброєння;

оснащення АБКР високоточними системами наведення в складі інерціально-супутникових навігаційних систем та оптико-електронних (радіолокаційних) ГСН з реалізацією алгоритмів термінального наведення та розпізнавання образів, що перетворює такі ракети в високоточні авіаційні засоби ураження;

збільшення, зокрема для найсучасніших та перспективних ракетних комплексів, швидкості польоту АБКР з надзвукової (3...4М) до гіперзвукової (більше 5М);

ускладнення траєкторій польоту перспективних АБКР з забезпеченням можливості протизенітного маневрування на траєкторії;

використання технологій зниження радіолокаційної помітності, а також засобів індивідуального радіоелектронного захисту в сучасних АБКР.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карпенко А.В. Сверхзвуковая управляемая ракета MARS (Израиль) / Сайт: “Невский Бастион”. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://nevskii-bastion.ru/mars-israel/>
2. Israel Turns Ballistic Missile Surrogate Into Air Launched Bunker-Busting Missile) / Сайт: “The Drive. The WarZone”. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/26582/>.
3. Авиационное вооружение / Сайт: Уголок неба. Авиационная энциклопедия. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://www.airwar.ru/weapon/avz/>.
4. Ярош С.П. Аналіз можливостей російського гіперзвукового авіаційного ракетного комплексу Х-47М2 “Кинжал” / Зб. наук. праць ХУПС – Х.: ХУПС, 2019. – № 3(11). – С. 79–85.
5. Карпенко А.В. Гиперзвуковая крылатая ракета “Brahmos-II” / Сайт: “Бастион. Журнал оборонно-промышленного комплекса”. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://bastion-karpenko.ru/brahmos-2/>.
6. Карпенко А.В. Оружие быстрого реагирования воздушного базирования ARRW (США) / Сайт: “Бастион. Журнал оборонно-промышленного комплекса”. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://bastion-karpenko.ru/weapon-arrw-usa/>.
7. Panda A. Revealed: China’s nuclear-capable Air-Launched Ballistic Missile / Сайт: “The Diplomat”. – [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://www.thediplomat.com/2018/04/revealed-china’s-nuclear-capable-air-launched-ballistic-missile/>.

Надійшла до редакції 30.11.2020

Рецензент: ДТН Мавренков О.Є.