

УДК 623.4.027:623.4.087

DOI: [https://doi.org/1034169/2414-0651.2023.1\(37\).24-30](https://doi.org/1034169/2414-0651.2023.1(37).24-30)

**А. В. КУЧИНСЬКИЙ**, кандидат технічних наук  
старший науковий співробітник  
<https://orcid.org/0000-0003-1687-9393>  
(Центральний науково-дослідний інститут  
озброєння та військової техніки Збройних Сил  
України, м. Київ)

## АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН З ВЕРХНЬОЇ ПІВСФЕРИ

*В статті розглянуто тенденції та особливості розвитку засобів ураження бойових броньованих машин з верхньої півсфери. Проведено аналіз основних тактико-технічних характеристик та особливостей побудови бойових частин й систем управління протитанкових ракетних комплексів, касетних бойових частин оперативно-тактичних ракет, реактивних снарядів ракетних систем залпового вогню та артилерійських снарядів, призначених для ураження планової поверхні бойових броньованих машин.*

*Показано, що основним напрямком розвитку сучасних протитанкових ракетних комплексів є реалізація режиму стрільби «вистрелив – забув» та атаки з верхньої півсфери. Стаття може бути корисна широкому колу фахівців оборонно-промислової сфери та військово-технічної науки.*

**Ключові слова:** бойова броньована машина, верхня півсфера, планова поверхня, тип системи управління, бронепробиття.

### ВСТУП

У сучасних бойових діях для боротьби з бойовими броньованими машинами використовують усі засоби, здатні завдати їм ураження. Залежно від цільового призначення і бойових можливостей вони поділяються на спеціальні протитанкові засоби та засоби боротьби загального призначення. До спеціальних протитанкових засобів відносяться протитанкові керовані ракети, протитанкові гранатомети, протитанкові гармати, а також інженерні протитанкові засоби. Ці засоби, як правило, атакують бойові броньовані машини в межах дальності прямого бачення. До засобів боротьби загального призначення належать оперативно-тактичні ракети, снаряди польової артилерії, реактивні системи залпового вогню, тактична авіація та танки. В останні роки, з метою підвищення їх ефективності щодо ураження бойових броньованих машин розробляються спеціальні протитанкові боеприпаси для їх ураження з верхньої півсфери [1, 2]. У статті розглядаються не лише спеціальні протитанкові засоби, а й спеціальні протитанкові боеприпаси засобів боротьби загального призначення, що атакують з верхньої півсфери та включених до системи засобів ураження бойових броньованих машин.

### РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Основу сучасної системи протитанкової зброї, як і раніше, складають спеціальні протитанкові засоби, що ведуть вогонь у межах дальності прямого бачення. До цієї групи протитанкових засобів належать наступні типи зброї:

- протитанкові керовані ракетні комплекси (ПТРК);
- протитанкові гармати;
- протитанкові гранатомети;
- танки, що використовуються в системі протитанкової оборони.

Враховуючи важливу роль, яку відіграють спеціальні протитанкові засоби та танки в системі протитанкової оборони, протягом останніх десятиліть у розвинених країнах інтенсивно ведуться роботи з удосконалення протитанкових засобів з метою підвищення їх бойової ефективності. Необхідно відзначити, що з усієї номенклатури протитанкових засобів, що ведуть вогонь у межах дальності прямого бачення, тільки протитанкові керовані комплекси мають ракети, бойові частини яких мають можливість атаки верхньої півсфери бойових броньованих машин. ПТРК є найбільш потужним та перспективним засобом боротьби з бойовими броньованими машинами, їхня висока ефективність була підтверджена в ході бойових дій при відбитті повномасштабного нападу збройних сил росії на Україну.

На сучасному етапі розвитку ПТРК передові країни світу зосередили зусилля на розробці комплексів «третього покоління» із значно вищими тактико-технічними характеристиками та наведенням за принципом «вистрелив – забув». Водночас на їхньому озброєнні в найближчій перспективі будуть знаходитися і ПТРК «другого покоління», в основному модернізовані, з реалізацією режиму атаки верхньої півсфери важкоброньованих бойових броньованих машин на прольоті [3, 4].

У табл. 1 наведено основні тактико-технічні характеристики сучасних ПТРК.

Головною перевагою ПТРК третього покоління є повністю автономні головки самонаведення, здатні забезпечити ураження цілі без участі оператора. Завдяки цьому розрахунок комплексу може залишити позицію відразу після пострілу, не ризикуючи потрапити під удар у відповідь. Ручне або напівавтоматичне наведення ракети ускладнює вирішення бойового завдання та призводить до певних ризиків.

Поява ракет системи «вистрелив – забув» прямо пов'язана з розвитком електроніки, що призвело до реалізації нових функцій, таких як пошук та захоплення цілі у польоті або зміни цілі на траєкторії. Також, завдяки розвитку електронних систем, реалізуються функції зовнішньої цілевказівки та передачі ракети, що летить, під контроль іншої пускової установки і т. п.

Однак, сучасна ракета з розвиненою головкою самонаведення та засобами управління відрізняється високою вартістю. З погляду вартості виробництва та експлуатації ПТРК третього покоління помітно програють системам другого, оскільки складна електроніка є як у пускової установки, так і на ракеті. На відміну від цього, друге покоління ПТРК передбачає використання більш складних і дорогих систем тільки на носії, тоді як ракета спрощується і здешевлюється.

Таблиця 1. Основні тактико-технічні характеристики сучасних ПТРК

Найменування, країна	Дальність, м		Вага, кг	Розміри, мм		Швидкість польоту, м/с	Бойова частина, бронепробиття, мм /тип	Тип системи управління
	макс.	мін.		довжина	діаметр			
«ТОУ-2В», США	3750	65	22,6	1160	152	278	150/подвійне ударне ядро, атака в планову проекцію під час прольоту	Напівавтоматична по дротам/ лазерний та магнітометричний датчики цілі
«Билл-2», Швеція	2200	150	20	1200	150	250	Подвійна кумулятивна, атака в планову проекцію під час прольоту	Напівавтоматична по дротам/ магнітометричні датчики цілі + лазерний висотомір
FGM-148 «Javelin», США	50	2500	11,8 (22,5)	1081,2	127	300	750/тандемна кумулятивна, атака в планову проекцію або пряма атака	Самонаведення (ІЧ ГСН)
NLAW, Швеція, Великобританія	800	25	6,5 (12,4)	1016	102	200	500/ударне ядро, атака в планову проекцію або пряма атака	ІСН з прогнозованою лінією прицілювання, оптико-магнітометричний датчик цілі
HJ-12, Китай	4000	–	17	997	127		1100/тандемна кумулятивна, атака в планову проекцію або пряма атака	Самонаведення (ІЧ ГСН)
Spike-SR, Ізраїль	1500	50	4	970	110	130–180	900/тандемна кумулятивна або ОФ, пряма атака	Самонаведення (ІЧ ГСН)
Spike-LR, Ізраїль	4000	200	10,6	1024	150	130–180	700 за ДЗ/ тандемна кумулятивна, пряма атака	Командна по волоконно-оптичному кабелю + самонаведення (ТВ ГСН або двоканальна ТВ + ІЧ ГСН)
Spike-ER, Ізраїль	8000	200	34	1450	150	180	1000/ тандемна кумулятивна, атака в планову проекцію або пряма атака	Командна по волоконно-оптичному кабелю + самонаведення (ТВ ГСН або двоканальна ТВ + ІЧ ГСН) + ІСН для виведення у район наведення
Spike NLOS, Ізраїль	25000	400	70	1450	150	180	1000/ тандемна кумулятивна, атака в планову проекцію або пряма атака	Командна по волоконно-оптичному кабелю + самонаведення (ТВ ГСН або двоканальна ТВ + ІЧ ГСН) + ІСН для виведення у район наведення
«Стugna-П», Україна	5000	100	16	130	1360	200–220	1100/ тандемна кумулятивна, пряма атака	Командна по лазерному променю
«Корнет-Д», росія	10000	100	26	152	1200	300–320	1300/ тандемна кумулятивна, пряма атака	Командна по лазерному променю

ІСН – інерціальна система наведення; ІЧ ГСН – інфрачервона головка самонаведення; ТВ ГСН – телевізійна головка самонаведення.

Таким чином, у найближчій перспективі у системах наведення ПТРК будуть використовуватися як напівавтоматичні системи, так і системи самонаведення з поступовим переозброєнням на останні. У сегменті важких ПТРК передбачається створення ракет із багаторежимною системою наведення – дводіапазонною головкою самонаведення (для підвищення її завадозахищеності), доповненою телевізійною системою наведення та волоконно-оптичною лінією зв'язку ракети з пусковою установкою. Ракети будуть запускатися вертикально вгору з самохідної пускової установки (ПУ), виводяться в район розташування

цілі за допомогою інерційної системи наведення по високій траєкторії та уражатимуть цілі з верхньої півсфери.

Для легких ПТРК передбачається можливість вибору траєкторії польоту залежно від типу цілі (настильна для ураження легкоброньованих цілей, навісна (при прольоті) – для стрільби по танках).

Таким чином, основними тенденціями розвитку протитанкових ракетних комплексів є:

– підвищення ефективності ПТРК другого покоління з командними системами наведення для забезпечення ураження високозахисених цілей, обладнаних сучас-

ними системами динамічного та активного захисту. Цей напрямок реалізується шляхом оснащення їх ракетами, система наведення яких реалізує режим польоту з перевищенням лінії візування цілі та оснащення їх неконтактними датчиками цілі для атаки з верхньої півсфери;

– оснащення ракет ПТРК, що уражають броньовані цілі у режимах «прямої» та «пікуючої» атаки тандемними кумулятивними бойовими частинами, а ракет ПТРК, що атакують ціль під час польоту над нею, – бойовими частинами типу «ударне ядро»;

– підвищення заводо захищеності сучасних ПТРК третього покоління за рахунок оснащення їх дводіапазонними головками самонаведення;

– реалізація функцій пошуку та захоплення цілі в польоті, зміни цілі на траєкторії, а також передачі ракети, що летить, під контроль іншої пускової установки (оператору).

В той же час, реалізація цих функцій призводить до зменшення швидкості польоту ракети для забезпечення огляду місцевості та ідентифікації цілі оператором і, як наслідок, підвищення ймовірності ураження її комплексами активного захисту [5]. Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є застосування технологій штучного інтелекту у ПТРК четвертого покоління. Намагання забезпечити максимальне ураження угрупованням супротивника до моменту їх вступу у безпосереднє боєзіткнення обумовило стрімкий розвиток протитанкових засобів, що ведуть вогонь по цілям, які не спостерігаються з наземних пунктів.

До цієї групи засобів боротьби з бойовими броньованими машинами належать:

- оперативно-тактичні та тактичні ракети;
- реактивні системи залпового вогню (РСЗВ) та артилерійські гармати (міномети).

Сучасними високоточними оперативно-тактичними ракетними комплексами, здатними виконувати завдання боротьби з бойовими броньованими машинами, є крилаті ракети Tomahawk, JASSM, SLAM-ER, KEPD 350, а також балістичні оперативно-тактичні ракети MLRS M270, ОТРК «Искандер», оснащені касетними бойовими частинами [6]. Їхні основні тактико-технічні характеристики представлені в табл. 2.

Уражаючими елементами цих ракет є некеровані та керовані суббоеприпаси кумулятивної дії або ударного ядра, що забезпечують ураження розосереджених бойових броньованих машин з високою ймовірністю.

Основною номенклатурою артилерійських снарядів та реактивних снарядів (РС) РСЗВ, призначених для ураження бойових броньованих машин, є:

- касетні боеприпаси з некерованими кумулятивно-уламковими бойовими елементами (вільного розсіювання);
- касетні боеприпаси з бойовими елементами, що самоприцілюються і самонаводяться;
- снаряди, що самонаводяться та снаряди, керовані на кінцевій ділянці траєкторії.

Основні тактико-технічні характеристики вказаних боеприпасів представлені у табл. 3 та 4.

Таблиця 2. Основні тактико-технічні характеристики високоточних оперативно-тактичних ракет-носіїв касетних бойових елементів

Найменування, країна	Дальність, км	Вага, кг		Довжина, м	Калібр, мм	Тип суббоеприпасів, кількість	Точність стрільби, м	Тип системи управління ракети
		Стартова	БЧ					
КР Tomahawk RGM/UGM-109D, США	1250	1490	249	6,25	518	166 БЕ BLU-97/B СЕВ	10–15	ЛННС + супутникова корекція на маршовій ділянці, ОЕСК за цифровими картами місцевості на кінцевій ділянці польоту
Авіаційна КР AGM-158A JASSM, США	500	1200	430	4,26	550	БЕ BLU-97 GEM	до 3	ЛННС + супутникова корекція. Система автономного розпізнавання цілей
Авіаційна КР AGM-84H SLAM-ER, США	270	727	320	4,37	343	СНБЕ ВАТ	5–10	ЛННС + супутникова корекція. Система автономного розпізнавання цілей
ТАУРУС М KEPD 350, Німеччина, Швеція	350	1360	481	5100	1080×805	СПБЕ SMART-SEAD	3	ЛННС + супутникова корекція + корекція по контуру рельєфу місцевості TRN + ОЕСК за цифровими картами місцевості на кінцевій ділянці польоту
ОТР MGM-164A ATACMS Block 2 (M39A3), США	140	1480	268	3,96	610	13 СНБЕ	10–15	ІНС+ супутникова корекція
ОТРК «Искандер» (БР 9М723)	500	3800	480	7,3	920	СПБЕ СПБЭ-Д	до 10	ІНС+ супутникова корекція + оптична ГСН

БЕ – бойовий елемент; СНБЕ – бойовий елемент, що самонаводиться; СПБЕ – бойовий елемент, що самоприцілюється; ЛННС – лазерна інерційна навігаційна система; ОЕСК – оптико-електронна система корекції.

Таблиця 3. Основні тактико-технічні характеристики касетних та високоточних артилерійських снарядів

Найменування, країна	Калібр, мм	Вага, кг	Початкова швидкість, м/с	Довжина, мм	Дальність стрільби, м	Марка бойового елемента, кількість	Тип системи управління снаряда/БЕ
M483A1, США	155	46,5	684	899	17	M42/M46, 88	Некерований / некерований КОБЕ вільного розсіювання
M864, США	155	46	684	899	28,4	M42/M46, 72	
M509, США	203	93,66	1115	700	20,5	M42, 195	
DM652, Німеччина	155	42	846	950	28,5	DM1383, 49	
DIM155, Франція	155	46	–	870	27	Ogre F1, 63	
M396, Ізраїль	155	42,2	825	802	28,5	M85, 49	
M397, Ізраїль	155	42,7	846	952	39	M85, 49	
Китай	122	21,76	678	620	15,3	тип 81, 30	
Китай	152	44,4	655	846	17	тип 81, 63	
3O22, росія	152	53,3			22,7	9H276, 64	
3O23, росія	152	53			28	9H276, 40	
XM898(Sadarm), США	155	46,5		805	22,5	SADARM, 2	Некерований / СПБЕ
XM898 (Skeet), США	155	46			24	Skeet, 4	
DM702A1, Німеччина	155	47,3		899	28	SMArt-155, 2	
BONUS, Франція, Швеція	155	44,6		898	35	BONUS, 2	
Ephram, Німеччина	155				22	–	ІК+мм ГСН
ADC, Франція	155	46			24	–	мм ГСН
Art-Stix, Швеція	120	18,6		1340	8	–	мм ГСН
XM982 Excalibur Block II, США	155	48,1		990	50(с ГГ)	SADARM, 2	Інерційна з GSM корекцією / СПБЕ
XM982 Excalibur Block III, США	155	48,1		990	50(с ГГ)	M85, 64	Інерційна з GSM корекцією / КОБЕ

КОБЕ – кумулятивно-осколковий бойовий елемент; СПБЕ – бойовий елемент, що самоприцілюється.

Таблиця 4. Основні тактико-технічні характеристики реактивних снарядів РСЗВ з касетною БЧ

Найменування, країна	Калібр, мм	Вага РС, кг	Довжина РС, мм	Дальність стрільби, км	Тип системи управління	Тип, марка суббоеприпаса, кількість
РС M26A1 MLRS M270, США	227	296	3827	45	Некерований РС з КОБЕ	КОБЕ M85/518 или M77
РС M30 MLRS M270, США	227	308	4000	84	ІНС+GSM-корекція РС з КОБЕ	КОБЕ M85/404
РСЗВ WM-80, Китай	273	505		80	Некерований снаряд з КОБЕ	-/380
РС 9M526 РСЗВ «Смерч», росія	300	815	7600	90	ІНС	СПБЕ «Мотив-3М»/ 5
РС 9M531 РСЗВ «Смерч», росія	300	815	7600	90	ІНС	КОБЕ 3Б30 /588
РС 9M533 РСЗО «Смерч», росія	300	815	7600		ІНС/ СПБЕ з ІЧ координатором	СПБЕ 9H268/ 5

РС – реактивний снаряд

Основними напрямками робіт з модернізації та створення нових зразків артилерійських гармат та реактивних систем залпового вогню є:

- збільшення дальності стрільби;
- підвищення точності та ефективності стрільби за рахунок застосування касетних та керованих на кінцевій ділянці траєкторії снарядів, оснащення їх керованими суббоеприпасами;
- збільшення ефективності ураження за рахунок атаки планової поверхні бойових броньованих машин;

– зменшення часу виконання вогневих завдань шляхом підвищення ефективності бойових частин і снарядів, автоматизації процесів заряджання, наведення, перезарядження тощо.

Тенденціями розвитку протитанкових засобів, які ведуть вогонь за цілями, що не спостерігаються з наземних пунктів, є:

- висока точність тактичних ракетних комплексів з крилатими та балістичними ракетами та оснащення їх касетними бойовими частинами, що забезпечує ефектив-

не ураження бойових броньованих машин у тактичній та оперативно-тактичній глибині бойових порядків військ;

– до боекомплекту сучасних артилерійських систем та реактивних РСЗВ входять снаряди з керованими та некерованими суббоеприпасами, при цьому перехід до керованих суббоеприпасів здійснюється в міру їх розробки;

– сучасні артилерійські снаряди, головні частини оперативно-тактичних ракет, реактивні снаряди РСЗВ, керовані та некеровані авіаційні контейнери споряджаються модульними уніфікованими блоками касетних некерованих бойових елементів або суббоеприпасів, що самонаводяться (СНБЕ) або самоприцілюються (СПБЕ);

– напрямом атаки суббоеприпасів касетних бойових частин є планова поверхня бойових броньованих машин;

– основним уражаючим елементом некерованих суббоеприпасів є осколково-кумулятивний заряд, а керованих суббоеприпасів – бойова частина типу «ударне ядро»;

– боеприпаси з некерованими бойовими елементами вільного розсіювання є простим, дешевим і найпоширенішим засобом боротьби зі скупченням бойових броньованих машин і живої сили на великих видаленнях, які не потребують використання складних електронних систем управління і не піддаються інформаційній, заводовій та вогневій протидії противника.

Проведений аналіз номенклатури та тенденцій розвитку протитанкових засобів, які ведуть вогонь за цілями, які не спостерігаються з наземних пунктів, свідчить про те, що для багатьох з них уражаючими елементами є суббоеприпаси, які доставляються до цілі касетними бойовими частинами артилерійських снарядів, РС РСЗВ. Це зумовлено тим, що касетні боеприпаси при одних і тих же масо-габаритних характеристиках забезпечують ураження більшої кількості елементарних цілей зі складу групової, ніж це може мати місце при застосуванні

монолітного боеприпасу. Тому, в останні роки приділяється особлива увага розробці та використанню касетних боеприпасів для ураження бойових броньованих машин, у тому числі танків. Висока ефективність касетних бойових частин досягається при спорядженні їх або великою кількістю некерованих суббоеприпасів, що забезпечують високу ймовірність попадання в одиночну ціль, або керованими суббоеприпасами. Нині розвиваються обидва ці напрями.

У табл. 5 і 6 наведено основні тактико-технічні характеристики некерованих та керованих суббоеприпасів.

Аналіз представлених даних свідчить про те, що:

– для сучасних касетних боеприпасів характерна наявність бойових частин як із некерованими, так і з керованими суббоеприпасами;

– сучасні суббоеприпаси забезпечують ураження всієї номенклатури бойових броньованих машин, включаючи танки, при попаданні в їх планову проекцію;

– у некерованих суббоеприпасах в якості уражаючого елемента використовується кумулятивна бойова частина;

– у більшості сучасних і перспективних керованих суббоеприпасах основним уражаючим елементом є «ударне ядро», в суббоеприпасах, що самонаводяться, – тандемна бойова частина;

– основні зусилля розробників спрямовані на створення модульних уніфікованих блоків касетних бойових елементів, що самонаводяться та самоприцілюються, якими споряджаються не тільки артснаряди, а й головні частини оперативно-тактичних ракет, реактивних снарядів РСЗВ, а також керовані і некеровані авіаційні контейнери.

Необхідно відзначити, що бойові елементи, що самоприцілюються, найбільш ефективні при застосуванні за нерухомими груповими цілями, самонавідні – по рухомих. СНБЕ оснащені системою наведення безпосередньо на ціль. СПБЕ здійснюють пошук та виявлення об'єкта

Таблиця 5. Основні тактико-технічні характеристики некерованих кумулятивно-осколкових бойових елементів

Характеристики	Країна								
	США	Німеччина	Франція	Ізраїль			Китай		росія
Індекс БЕ	M41/M46	M 1383	Qgre F1	M85/M87	M87 мод.	M80/Hornet-5	Тип 81	Тип 90	9H276
Калібр БЕ, мм	39	43	40	42	42	31	39,2	40	38
Вага БЕ, кг	0,213	0,305	0,3	0,296		0,155	0,214	0,227	0,295
Довжина/в касеті, мм	82,5/-	- /55,65		80/55,65	66/41,6				110/64
Вага ВР, кг	0.0305	0,04		0,44	0,033	0,016	0,0295	0,034	0,029
Тип ВР	A5			RDX	RDX	PAX-2A	RDX		окфол-3,5
Бронепробиття, мм	60...70	100	90	105	69	60	80	90	ок. 100
Кількість активних осколків, шт.	300		750	1200	800				
Радіус суцільного ураження, м	4...6	6...8	7	9	9		7	7	
Тип дроблення корпусу	Задане	Природне		Задане			Природне		
Наявність самознищення	Немає	Є	Є	Є	Є	Є	Є	Є	Є
Стабілізатор	Стрічкова петля			Стрічкова петля, тормозні пелюстки		Стрічкова петля			X-стрічка

Таблиця 6. Основні тактико-технічні характеристики керованих суббоекприпасів

Найменування, країна	Калібр, мм	Вага, кг	БЧ / бронепробиття, мм	Тормозна система	Швидкість спуску м/с / кут відхилення осі с/б від вертикалі	Тип системи управління	Діапазон роботи системи управління	Висота початку роботи С.У., м
СНБЕ TGSM до MLRS, США	100	11	Кумулятивна	парашут	-/30°	ГСН	ІЧ	1500
СНБЕ BAT, США	140	20	Кумулятивна тандемна / 300	немає		датчик цілі	ІЧ + 3 УЗ акустичні ДЦ	
СПБЕ BONUS, Швеція	138	6,5	Ударне ядро / 100	2 крила	45/30–35°	датчик цілі	ІЧ	175
СПБЕ SMArt-155, Німеччина	141,5	12	Ударне ядро / 150	парашут	10/-	3 датчика цілі	Активно-пасивний мм радіолокатор + ІЧ	130
СПБЕ «Садарм», США	147,3	11,7	Ударне ядро / 100	стрічковий парашут	9–14 / 25–30°	датчик цілі	ІЧ+ мм активний РЛ	150–200
Skeet, США	140	4	Ударне ядро / 100	парашут		датчик цілі	ІЧ	40
СПБЭ-Д, росія	186	16	Ударне ядро / 70 при 30°	парашут	15/30°	датчик цілі	ІЧ	170
СПБЕ 9Н268, росія	185	17,3	Ударне ядро / 120 при 30°	парашут		датчик цілі	Двохспектральний ІЧ	200

ДЦ – датчик цілі; УЗ ДЦ – ультразвуковий датчик цілі.

під час спуску з одночасним обертанням; потім, після прицілювання бойової частини, відбувається відстріл уражаючого елемента типу «ударне ядро». Принципова відмінність бойових елементів, що самонаводяться, від самоприцілюючих полягає в можливості пошуку цілі на істотно більшій площі, а отже, у можливості компенсації більшого промаху носія.

У той же час СПБЕ є більш простими за конструкцією (відсутня система управління) та дешевшими за СНБЕ приблизно в 3–5 разів. Основу конструкції бойових елементів, що самоприцілюються, складають два функціональні блоки: датчик цілі і бойова частина типу «ударне ядро».

Основними тенденціями в розробці перспективних бойових елементів, що самоприцілюються і самонаводяться, є:

- забезпечення мінімальних маси та габаритів;
- підвищення могутності бойової частини;
- розробка всепогодних та завадозахищених датчиків цілі та головок самонаведення, які працюють в ІЧ та мм діапазонах довжин хвиль, у тому числі комбінованих для підвищення ймовірності виявлення цілі в умовах встановлення супротивником завад;
- розробка оптимальних алгоритмів пошуку цілі, що виключають її пропуск та хибне спрацювання;
- розробка системи раціонального розсіювання елементів для досягнення максимальної ефективності ураження заданої цілі;
- широка блочно-модульна уніфікація, що дозволяє досягти універсалізації застосування бойових елементів на різних носіях.

## ВИСНОВКИ

В статті на основі проведеного аналізу тактико-технічних характеристик протитанкових ракетних комплексів,

бойових елементів касетних бойових частин оперативного-тактичних та тактичних ракет, реактивних систем залпового вогню та касетних артилерійських снарядів визначені тенденції розвитку найбільш поширених засобів ураження бойових броньованих машин з верхньої півсфери.

Встановлено, що для підвищення ефективності зазначених засобів ураження бойових броньованих машин їх системи управління оснащуються дводіапазонними датчиками цілі та головками самонаведення, які працюють в ІЧ та мм діапазонах довжин хвиль.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Глебов В.В., Чепков І.Б., Кучинський А.В., Кучинська К.А. Аналіз методів підвищення рівня захисту бронетанкової техніки від ураження з верхньої напівсфери. озброєння та військова техніка. Київ: ЦНДІ ОВТ ЗС України. 2021. № 1. С. 14–19. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.1\(29\).14-19](https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.1(29).14-19).
2. Евдокимов В.И., Гуменюк Г.А., Андрющенко М.С. Неконтактная защита боевой техники; под ред. В.Я. Соколова. СПб.: Реноме. 2009. 176 с.
3. Гуменюк Г.А., Евдокимов В.И., Ребриков В.Д. Системы наведения ПТРК и противодействие им. Защита и безопасность. 2006. № 2. С. 34–35.
4. HJ-12. Anti-tank guided missile. Available at: [http://www.military-today.com/missiles/hj\\_12.htm](http://www.military-today.com/missiles/hj_12.htm).
5. Евдокимов В.И., Сильников М.В., Алешин А.С. Оценка возможностями противодействия ПТРК FGM-148 Javelin средствами оптико-электронного противодействия. Вопросы оборонной техники. Сер. 16. Технические средства противодействия терроризму. 2018. № 3–4 (117–118). С. 56–61.
6. Борисов Е.Г., Евдокимов В.И. Высокоточное оружие и борьба с ним: Учеб. пособ. СПб.: Лань. 2013. 496 с.

## REFERENCES

- Glebov, V.V., Chepkov, I.B., Kuchinskiy, A.V. & Kuchinska, K.A. (2021), "Analiz metodiv pidvyshchennia rivnia zahystu bronetankovoi tekhniky vid urazhennia z verkhnoi napivsfery" [Analysis of methods for advancing the level of defense of armored vehicles in the field of defense from the upper air sphere], *Ozbroennia ta viiskova tekhnika*. No. 1. K.: TsNDI OVT ZS of Ukraine. Pp. 14–19. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.1\(29\).14-19](https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.1(29).14-19).
- Evdokimov, V.I., Gumenyuk, G.A. & Andryushchenko, M.S. (2009), "Nekontaktnaia zashchita boievoi tekhniki" [Non-contact protection of military equipment]; ed. V.Ya. Sokolova. SPb.: Renome. 176 p.
- Gumenyuk, G.A., Evdokimov, V.I. & Rebrikov, V.D. (2006), "Sistemy navedeniia PTRK i protivodeistvie im" [ATGM guidance systems and countermeasures], *Protection and Security*. No. 2. Pp. 34–35.
- HJ-12. Anti-tank guided missile. Available at: [http://www.military-today.com/missiles/hj\\_12.htm](http://www.military-today.com/missiles/hj_12.htm).
- Evdokimov, V.I., Silnikov, M.V. & Aleshin, A.S. (2018), "Otsenka vozmozhnosti protivodeistviia PTRK FGM-148 Javelin sredstvami optiko-elektronnogo protivodeistviia" [Evaluation of the possibility of countering the FGM-148 Javelin anti-tank systems by means of optical-electronic countermeasures], *Iss. of defense technology*. Ser. 16: Technical means of countering terrorism at. No. 3–4 (117–118). Pp. 56–61.
- Borisov, E.G. & Evdokimov, V.I. (2013), "Vysokotochnoe oruzhie i borba s nim: ucheb. posob." [High-precision weapons and the fight against them: Textbook], SPb.: Lan. 496 p.

**Kuchinsky A.**

**ANALYSIS OF TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MEANS OF DESTRUCTION OF ARMORED COMBAT VEHICLES FROM THE UPPER HEMISPHERE**

*In the article, based on the analysis of the tactical and technical characteristics of anti-tank missile systems, combat elements of group combat units of operational-tactical and tactical missiles, rocket salvo systems and cluster artillery shells, development trends are determined. The most common means of defeating armored combat vehicles from the upper hemisphere are determined.*

*An analysis of the nomenclature of anti-tank weapons that fire at targets that are not observed from ground points shows that for many of them, the striking elements are submunitions delivered to the target by cluster warheads of artillery shells of MLRS. This is due to the fact that cluster munitions with the same weight and size characteristics ensure the destruction of a greater number of elementary targets from the composition of the group than can be the case with the use of monolithic munitions.*

*Therefore, in recent years, special attention has been paid to the development and use of cluster munitions for*

*defeating armored combat vehicles, including tanks. The high efficiency of cluster munitions is achieved when equipped with them or a large number of unguided munitions that provide a high probability of hitting a single target or guided munitions. Currently, both of these directions are developing.*

*It should be noted that homing combat elements are most effective when used on stationary group targets, homing – on moving ones. Self-guided combat units are equipped with a direct guidance system. Homing combat elements search and identify the object during descent with a simultaneous turn; then, after targeting the warhead, a striking element of the «shock core» type is fired. The fundamental difference of self-guided combat elements from homing is in the ability to find a target in a much larger area and therefore in the ability to compensate for a larger miss of the carrier.*

*The main areas of development of promising self-guided and self-guided munitions are:*

- ensuring minimum weight and dimensions;
- increasing the power of the combat unit;
- development of all-weather and interference-resistant target sensors and homing heads operating in the IR and mm wavelength ranges, including those combined to increase the probability of target detection in conditions of enemy interference;
- development of optimal target search algorithms that exclude its omission and false activation;
- development of a system of rational dispersion of elements to achieve the maximum effectiveness of defeating a given target;
- wide block-modular unification, which allows to achieve the universalization of the use of combat elements on different carriers.

**Keywords:** armored combat vehicle, upper hemisphere, plan surface, type of control system, armor penetration.

**Відомості про автора:**

**Кучинський Андрій Володимирович**

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник докторант, Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України м. Київ, Україна

<https://orcid.org/0000-0003-1687-9393>

**Information about the author:**

**Andrii Kuchinsky**

Candidate of Technical Sciences, Senior Scientist Doctoral Student of Central Scientific Research Institute of Armament and Military Equipment of Armed Forces of Ukraine

Kyiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0003-1687-9393>

*Стаття надійшла до редколегії 02.03.2023.*