

І.Ю. Целіщев, Д.В. Башинський, С.І. Чуйко, С.М. Бабкін

Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СИСТЕМ АВІАЦІЙНОЇ АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ ЗБРОЇ БОЙОВИХ ВЕРТОЛЬОТІВ

Системи авіаційної артилерійської зброї є суттєвою складовою, яка визначає бойову ефективність комплексів авіаційного озброєння сучасних ударних та транспортно-бойових вертольотів. З метою визначення технічного обрис перспективної системи авіаційної артилерійської зброї для оснащення ударних та транспортно-бойових вертольотів у статті проведено аналіз основних тенденцій розвитку систем авіаційної артилерійської зброї, та їхнього складу. Розглянуто основні види та сучасні зразки авіаційного артилерійського озброєння, проведено аналіз їхніх основних тактико-технічних характеристик, складу та принципів побудови. Сформовано технічний обрис та основні вимоги до перспективної системи авіаційної артилерійської зброї для оснащення сучасних ударних та транспортно-бойових вертольотів.

Ключові слова: системи авіаційної артилерійської зброї, авіаційне озброєння, тактико-технічні характеристики, тенденції розвитку, боєприпаси, вертоліт.

Вступ

Системи авіаційної артилерійської зброї є невід'ємною складовою комплексів авіаційного озброєння сучасних ударних та транспортно-бойових вертольотів, яка має суттєвий вплив на їх бойову ефективність.

Основними перевагами вертолітних систем авіаційної артилерійської зброї є: можливість застосування по значній номенклатурі цілей; висока надійність і оперативність застосування; відносно невисока вартість боєприпасів; завадостійкість та всепогодність; простота в експлуатації.

Перспективні зразки авіаційної артилерійської зброї, призначені для оснащення ударних, транспортно-бойових вертольотів Збройних Сил України, повинні забезпечувати набуття необхідних спроможностей щодо ураження повітряних, наземних та надводних цілей [1].

Постановка проблеми. Більшість зразків авіаційного артилерійського (стрілецького) озброєння, яким оснащені вертольоти Збройних Сил України, у цілому, за своїми тактико-технічними характеристиками (ТТХ) відповідають світовому рівню, проте технічні рішення щодо розміщення їх на зразках вертолітної техніки (практична відсутність на транспортно-бойових вертольотах вбудованих рухомих гарматних установок), а також низька експлуатаційна надійність деяких із них (наприклад швидкий перегрів блоку стволів кулемета ЯкБ-12,7), обмежений ресурс озброєння, розробленого та випущеного ще за часів колишнього СРСР, обумовлюють актуальність вирішення питання з розроблення нових (модернізації штатних) систем авіаційного артилерійського (стрілецького) озброєння.

Тому, авторами пропонується розглянути основні види та сучасні зразки систем авіаційної артилерійської зброї, їх основні тактико-технічні характеристики, склад та принципи побудови, за результатами аналізу яких сформувати технічний обрис та основні вимоги до перспективної системи авіаційної артилерійської зброї.

Мета статті – на основі результатів аналізу світового досвіду створення сучасних зразків систем авіаційної артилерійської зброї сформувати технічний обрис та основні вимоги до перспективної системи авіаційної артилерійської зброї для оснащення ударних та транспортно-бойових вертольотів Збройних Сил України.

Виклад основного матеріалу

У загальному випадку артилерійське (стрілецьке) озброєння вертольотів поділяється на такі основні види [2, с. 108...128, 3, с. 7...17]:

кулеметне озброєння: кулемети калібру 7,62 мм; крупнокаліберні кулемети калібру 12,7 мм, які розміщуються у вбудованих рухомих установках кулеметного озброєння в носовій частині під фюзеляжем (рис.1. а), нерухомих установках знімного озброєння (найчастіше в контейнерному варіанті) (рис.1. б), а також на вертолітних кулеметних установках у дверному пройомі (рис.1. в);

гарматне озброєння: вбудовані рухомі гарматні установки, розміщені в носових підфюзеляжних турелях (рис.1. г); нерухомі вбудовані гарматні установки (рис.1. д); нерухомі знімні гарматні установки, розміщені в підвісних контейнерах (рис.1. е);

гранатомети, розміщені в підвісних гондолах.

Кулеметне і гарматне артилерійське озброєння

вертольотів може бути як одностовільним з більш низькою швидкострільністю (до 1100...1500 постр./хв), так і багатостовільним з швидкострільністю 1500...6000 постр./хв.



Рис. 1. Види та варіанти розміщення на вертольотах артилерійського (стрілецького) озброєння
Джерело: розроблено авторами за матеріалами [3...7]

Сучасний стан розвитку авіаційної артилерійської зброї визначається великою кількістю зразків різних типів, схем і калібрів (гармати, кулемети та гранатомети; звичайна, барабанна (револьверна), двостовільна і багатостовільна схеми зброї; калібри 7,62 мм, 12,7 мм, 20 мм, 23 мм і 30 мм).

У широких діапазонах змінюються темп стрільби, балістичні, масові та габаритні характеристики цих зразків. Насамперед, це пов'язано з великим обсягом завдань щодо ефективного ураження різних цілей у широкому діапазоні умов бойового застосування вертольотів та виконанням особливих вимог до зброї, яка призначена для розміщення на нерухомих та рухомих, незнімних та знімних установках вертольотів.

Під час розроблення сучасних зразків авіаційної артилерійської зброї велика увага приділяється уніфікації та стандартизації. Для цього усі авіаційні зразки зброї розробляються з урахуванням системи єдиних типів боеприпасів. Окремі базові типи патронів та зразки авіаційної зброї уніфіковані за елементами з відповідними наземними та корабельними зразками. Наприклад, авіаційна гармата ГШ-6-30А розроблена на основі корабельної гармати. Патрони до цих гармат мають однакові уніфіковані гільзу, корпус снаряда та

електро-капсюльну втулку. Для стрільби з кулемета ГШГ-7,62 використовуються ті ж патрони, що і для кулеметів сухопутних військ.

На транспортно-бойових, бойових і ударних вертольотах встановлюються як знімне, так і незнімне авіаційне артилерійське озброєння. Наприклад, вертоліт Ми-24В оснащений незнімною уніфікованою стрілецькою рухомою установкою УСПУ-24 з кулеметом ЯкБ-12,7 з боекомплектom 1470 патронів. Крім того, можуть підвішуватися дві гондоли універсальні вертолітні (ГУВ) в кулеметному варіанті (один кулемет ЯкБ-12,7 і два кулемети ГШГ-7,62 із загальним боекомплектom більше 4000 патронів), або чотири гондоли в гранатометному варіанті з боекомплектom 300 гранат, або два контейнери УПК-23-250 з гарматою ГШ-23Л і боекомплектom по 250 снарядів. Відмінною особливістю більшості знімних авіаційних артилерійських установок є їхня універсальність. Так, контейнер УПК-23-250 та гондоли ГУВ можуть застосовуватися як на вертольотах типу Ми-24, так і вертольотах типу Ми-8.

На вертольоті Ми-24П встановлена нерухома гарматна установка НПУ-30 з гарматою ГШ-2-30 з вертикальним розташуванням стволів.

У даний час у провідних країнах світу продовжуються дослідження з пошуку нових схем зброї (багатостовільних гармат з нерухомим блоком стволів, зброї з відкритими патронниками), а також більш потужних для застосування в патронах металевих і вибухових речовин. Досліджуються можливості надання великих швидкостей снарядам із використанням нових фізичних принципів, наприклад, за рахунок використання вибухових речовин або електромагнітної енергії [6, 8, 9]. Перспективним напрямом подальшого підвищення бойової ефективності вертольотів армійської авіації під час застосування артилерійської зброї є їхнє оснащення вбудованими рухомими артилерійськими установками, зокрема установками, що забезпечують можливість стрільби по наземних цілях у задню півсферу [6, 8, 9]. При цьому важливе значення має одночасне збільшення точності роботи їх слідкуючих приводів, перехід до приводів з цифровим управлінням. Надійність та експлуатаційна технологічність артилерійських установок можуть бути підвищені за рахунок впровадження на них безланкової системи живлення зброї патронами та застосування більш сучасних зразків зброї.

Лідерами зі створення нових авіаційних (вертолітних) гармат серед західних країн є США, Франція та Німеччина.

Малокаліберні гармати являють собою складний вид озброєння, до якого пред'являються

вимоги забезпечення високого темпу стрільби, високих початкових швидкостей та високої точності стрільби. Калібри зброї повинні бути достатніми для використання нових боєприпасів, що постійно вдосконалюються, необхідних для ураження сучасних сильно захищених цілей. Крім того, оскільки гармати встановлюються на різних носіях, вони повинні мати невелику масу та розміри.

Останніми роками у розвитку авіаційної артилерійської зброї визначилися такі основні напрями [3, с. 58...77; 6; 7; 8, с. 47; 9, с. 65]:

розробка та широке застосування багатоствольної та двоствольної зброї;

розробка (або модернізація) зразків, що мають механізми селективного живлення патронами із двох патронних ящиків;

розробка зразків, пристосованих для роботи з безланковою системою живлення;

розробка зразків активно-реактивних гармат та патронів до них;

розширення номенклатури типів снарядів, що застосовуються, наприклад, багатоеlementних снарядів калібру 23 мм і 30 мм.

Також досить характерною тенденцією є оснащення вертолітної техніки артилерійською зброєю, призначеною для застосування на об'єктах техніки сухопутних військ.

Перспективними тенденціями у розвитку малокаліберної артилерії загальновійськового призначення [3, с. 58...77; 6; 7; 8, с. 47; 9, с. 65] є:

збільшення калібру автоматичних гармат, призначених для озброєння бойових броньованих машин сухопутних військ із 25...30 до 35...50 мм, пов'язане зі зростанням захищеності всіх типів цілей. Збільшення калібру понад 30 мм, зокрема, дозволяє реалізувати схему програмованого повітряного (керованого) підриву з раціональним виходом маси металу корпусу снаряда в осколкові елементи, ефективні для ураження живої сили в сучасних засобах індивідуального броньового захисту. Постріл із бронебійним снарядом типу БОПТС калібру 30...57 мм забезпечує виведення з ладу (за типом "неможливість пересування") БМП,

що стоять на озброєнні під час одиничного влучання;

розробка бікаліберних систем зі змінними стволами калібрів 30/40 мм та 35/50 мм;

розробка гармат із нелінійною схемою заряджання та боєприпасами телескопічного типу;

збільшення максимального тиску зарядної камери з 470 МПа (штатних систем 25×137 мм та 30×173 мм) до 500...550 МПа (для перспективних систем підвищеної потужності). Це передбачає, разом зі зростанням напруженості балістичного рішення, застосування ствольних сталей підвищеної міцності та надійності, використання сучасних методів проектування розрахунку на міцність динамічного навантаження;

зниження технічного розсіювання під час стрільби з орієнтиром на реалізоване значення перспективних систем із зовнішнім приводом автоматики (наприклад, типів "Bushmaster II", "Bushmaster III" та СТ40) до значень $\leq 0,3$ мрад одиничними пострілами та $\leq 0,5$ мрад під час стрільби чергою.

Разом з тим, оснащення вертольотів Збройних Сил України артилерійською зброєю, призначеною для застосування на об'єктах техніки сухопутних військ, пов'язане з низкою таких проблемних питань як:

відсутність механізму дистанційного перезаряджання, що не дає можливості повторного взведення зазначеного озброєння у польоті (наприклад у разі виникнення позаштатних ситуацій – перекосів, осічки тощо);

невисокий темп стрільби і, як наслідок, менша вогнева ефективність таких систем у порівнянні з авіаційними.

Окремої уваги заслуговують системи авіаційної артилерійської зброї, реалізовані в підвісному (контейнерному) варіанті розміщення.

Основні ТТХ деяких нерухомих підвісних (контейнерних) установок авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів наведені в таблиці 1 [4...7; 9, с. 68].

Таблиця 1

Основні ТТХ нерухомих підвісних установок авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів

№ з/п	Зразок (Розробник) ТТХ	УПК-23-250 (СРСР/РФ)	ГУВ-8700 (СРСР/РФ)	SUU-11 / XM-18E (США)	NC 621 POD (NEXTER, Франція)	HMP 400 LCC Herstal (Бельгія)	GP-19 General Dynamics (США)
1.	Тип / кількість зброї	Гармата ГШ-23Л / 1 шт.	Кулемет ЯкБ-12,7 / 1 шт. Кулемет ГШГ-7,62 / 2 шт.	Кулемет M134 "Minigun" / GAU-2A/B	Гармата GIAT 20M621	Кулемет M3P Browning	Гармата GAU-19B
2.	Калібр, мм	23	12,7 / 7,62	7,62	20	12,7	12,7

Продовження таблиці 1

№ з/п	Зразок (Розробник) ТТХ	УПК-23-250 (СРСР/РФ)	ГУВ-8700 (СРСР/РФ)	SUU-11 / XM-18E (США)	NC 621 POD (NEXTER, Франція)	HMP 400 LCC Herstal (Бельгія)	GP-19 General Dynamics (США)
3.	Габарити, Д×Ш×В, мм	3166×340 ×450	3000×480×480	2160×305×305	-	1940×434 ×434	2480×450 ×450
4.	Маса, кг	214	452	150	248	140	180
5.	Боезапас, шт.	250	750 (12,7) 3400 (7,62)	1500	250	400	600
6.	Темп стрільби, постр./хв.	3400	4000 (12,7) 5000 × 2 (7,62)	6000 або 3000 / 4000 або 2000	750	1025	1300
7.	Віддача, кг	2900	1200 (12,7) 1000 × 2 (7,62)	біля 300	450	-	250
8.	Ефективна дальність стрільби, м	2000	1500 / 1000	1000	до 2000	1500	1800
8.	Точність (технічне розсіювання), мрад.	-	-	6,5	3	-	3
9.	Система подачі боєприпасів	ланкова	ланкова	безланкова	ланкова	безланкова	безланкова
10.	Вертоліт (тип)	Ми-8, Ми-24, Ми-35, Ми-28, Ка-52	Ми-8, Ми-24, Ми-35, Ми-28, Ка-52	АН-1Г “Huey” Cobra, UH-1 “Iroquois”	AS.565 Panther, АН-6 та інші	AS.565 Panther, АН-6 та інші	АН-6 та інші

Джерело: розроблено авторами за матеріалами [4...7, 9, с. 68].

З наведених даних встановлено, що більшість підвісних (контейнерних) систем авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів включають до свого складу кулемети калібрів 7,62 мм та 12,7 мм, а також гармати малих калібрів 20 мм та 23 мм. Ефективна дальність стрільби таких систем складає від 1000 до 2000 м. Боезапас близько 250 снарядів для гарматних контейнерів та від 400 до декількох тисяч патронів – для кулеметних контейнерів. Темп стрільби – від 700 до 6000 пострілів за хвилину. Технічне розсіювання снарядів (куль) більшості систем знаходиться в межах до 3 мрад, що є показником досить точної стрільби та пояснюється жорсткою нерухою фіксацією контейнера до елементів підвіски вертольоту. Більшість підвісних контейнерів авіаційного артилерійського озброєння мають масу в межах від 150 кг до 250 кг, довжину від 2000 мм до 3200 мм, діаметр від 350 мм до 450 мм та є універсальними для застосування на різних типах вертольотів. Контейнерні установки західної розробки (виробництва) як правило, мають безланкову систему подачі боєприпасів.

Для прицілювання під час застосування нерухомих підвісних установок вертолітного

артилерійського озброєння використовується штатна прицільна система вертольоту.

Для прицілювання під час застосування незнімних (вбудованих) рухомих гарматних (кулеметних) установок авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів використовується оптична прицільна станція з обчислювачем стрільби або гіростабілізована оптико-електронна оглядово-прицільна система з обчислювачем стрільби, яка також може бути синхронізованою з нашоломною системою цілевказання та індикації.

Основні ТТХ деяких незнімних (вбудованих) рухомих гарматних (кулеметних) установок авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів наведені в таблиці 2 [8...10; 11, с. 6...59; 12...17; 18, с. 58...59].

Для прицілювання під час застосування незнімних (вбудованих) рухомих гарматних (кулеметних) установок авіаційного (вертолітного) артилерійського озброєння використовуються оптична прицільна станція з обчислювачем стрільби, або гіростабілізована оптико-електронна оглядово-прицільна система з обчислювачем стрільби, яка також може бути синхронізованою з нашоломною системою цілевказання та індикації.

Таблиця 2

Основні ТТХ незнімних (вбудованих) рухомих гарматних (кулеметних) установок авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів

№ з/п	Зразок (Розробник) ТТХ	УСПУ-24 (СРСР/РФ)	НППУ-24 (СРСР/РФ)	НППУ-280-1 (РФ)	A/A49E-7 (General Dynamics, США)	ХМ-301 (General Dynamics, США)	THL30 (GIAT, Франція)	AWS (Hughes Helicopters, США)
1.	Тип зброї	Кулемет ЯкБ-12,7	Гармата ГШ-23Л	Гармата 2А42	Гармата М197	Гармата ХМ-301	Гармата АМ-30781	Гармата М230
2.	Калібр, мм×мм	12,7×108	23×115	30×165	20×102	20×102	30×113	30×113
3.	Кількість стволів	4 обертальний блок	2 система Гауста	1	3 обертальний блок	3 обертальний блок	1	1
4.	Ефективна дальність, м	1500	1800	2000	1200	1500	1500	1500
5.	Темп стрільби по повітряних/ наземних цілях, постр./хв.	4000	3200	550 / 300	1500 / 730	1500 / 750	750 / 300	625
6.	Система подачі	ланкова	ланкова	ланкова, двостороння	безланкова	безланкова	ланкова / безланкова	безланкова
7.	Боекомплект, шт.	1470	250...450	250...450	700	500	450	1200
8.	Точність (техн. розсіювання), мрад.	-	-	5	-	2,2	-	4
9.	Віддача, кг	1200	2900	4000	-	350	-	-
10.	Початк.швидкісна ряду, м/с	810	715	980	1030	1050	810	805
11.	Габарити гармати Д×Ш×В, мм	1345×-×-	1537×165 ×168	3027×-×-	1830×175 ×175	1830×175 ×175	1870×240 ×290	2181×277 ×288
12.	Маса гармати, кг	45	51	115	60	36,5	65	59
13.	Сектор обертання турелі: за азимутом, ° за кутом місця, °	±60 +20...-40	±60 +10...-40	±110 +10...-40	±100 +21...-50	±120 +15...-45	±90 +30...-33	±110 +10...-60
14.	Швидкість обертання турелі: за азимутом, %с за кутом місця, %с	-	-	-	80 60	80 60	-	-
15.	Габарити турелі Д×Ш×В, мм	-	-	1730×1100 ×750	-	830×600 ×373	-	-
16.	Маса установки, кг	-	-	620	-	288	165	684
17.	Вертоліт (тип)	Ми-24В	Ми-24ВП, Ми-35М	Ми-28Н	АН-1W/ Z Cobra/ Viper A129 Mangusta	РАН-66 Comanche	EC 665 Eurocopter Tiger	АН-64 Apache, MD- 500/530 Defender

Джерело: розроблено авторами за матеріалами [8...10; 11, с. 6...59; 12...17; 18, с. 58...59].

З наведених даних видно, що більшість із сучасних незнімних (вбудованих) рухомих гарматних (кулеметних) установок авіаційного (вертолітного) артилерійського озброєння побудована на одностовільній артилерійській

автоматичній зброї калібру 30 мм з ефективною дальністю стрільби від 1500 м до 2000 м та змінним темпом стрільби від 300 постр./хв. до 750 постр./хв. В окремих незнімних рухомих гарматних установках застосовуються гармати з обертальним

блоком стволів (здебільшого 3-ствольні), або 2-ствольні гармати, побудовані за схемою Гаста (типу ГШ-23Л) також зі змінним в межах від 750 постр./хв. до 3200 постр./хв. темпом стрільби. Такі гармати розміщуються в дистанційно керованих обертальних гіростабілізованих турельних установках із сектором обертання (сектором обстрілу) в азимутальній площині не менше $\pm 60^\circ$ та в кутомісній площині від -40° до $+50^\circ$. Боекомплект таких вбудованих гарматних установок складає 250...700 патронів (для окремих систем – 1200 патронів). Початкова швидкість снарядів складає 800...1050 м/с. Точність стрільби є гіршою, ніж у гарматних (кулеметних) установок контейнерного виконання за рахунок відсутності жорсткої фіксації до планеру вертольота і складає 4...8 мрад (4...8 м на дальності 1000 м). Максимальна швидкість обертання турелі складає 60...80 градусів на секунду. Маса турельної установки лежить у межах 200...700 кг. Системи західної розробки на відміну від систем колишньої радянської (російської) розробки здебільшого мають безланкову систему живлення гармат боеприпасами, що, у свою чергу з одного боку потребує виготовлення більш складних за конструкцією гнучких патронних рукавів для живлення гармати, а з іншого боку виключає зі складу системи.

У країнах НАТО останнім часом поширюється практика першочергової “модернізації” боекомплектів артилерійських систем, що знаходяться на озброєнні, яка полягає у прийнятті на озброєння нових типів боеприпасів на противагу збільшенню калібрів артилерійських систем. Зокрема внаслідок введення до складу боекомплектів сучасних пострілів із бронебійними опереними підкаліберними снарядами, снарядами повітряного підриву з багатофункціональними програмованими підривниками (типів АВМ, РАПМ, ЗР та аналогічних), а також пострілів нового покоління (типів FAPDS, PELE тощо), призначених для ураження неброньованих та легкоброньованих цілей, у сукупності досягається підвищення ефективності уражаючої дії по широкій номенклатурі цілей.

Основним типом боеприпасів калібрів 25...30 мм та 35...40 мм для ураження броньованих цілей є бронебійний снаряд високого подовження з опереним підкаліберним стрижнем із важкого металу [19]. Для 40 мм патронів “Bofors” 40x365 мм і для патрона нової компоновальної схеми (телескопічний постріл) забезпечується пробиття не гірше 100 мм під кутом 60° до нормалі з дальності 1500 м та перспективою його збільшення на 15...25 % шляхом удосконалення металюного заряду та матеріалів піддону.

Практично всі перспективні комплекси озброєння призначені для стрільби боеприпасами керованого підриву з реалізацією стандартизованої в країнах НАТО схеми програмування підривників снарядів типу AHEAD (надульного програматора) або у трактах живлення гарматних систем (“Bushmaster II”, “Rheinmetall” Rh503, “Bofors” L70 і СТ40) [20]. Під час підриву боеприпасів дистанційного керованого підриву типу PABM (Programmable Air Burst Munition) забезпечується осколкове ураження живої сили у засобах індивідуального броньованого захисту.

Завдяки поширеності у світі, простоті та надійності конструкції, а також досить високим ТТХ, особливої уваги заслуговує гармата радянської розробки типу 2А42 калібру 30 мм.

До складу боекомплекту гармати 2А42 з моменту її прийняття на озброєння і до теперішнього часу входять три основні типи снарядів: бронебійні трасуючі (БТ), осколково-фугасні запалювальні (ОФЗ) і осколково-трасуючі (ОТ).

Незалежно від калібру боеприпасів дуже важливими є способи роботи автоматики зброї. У даний час в автоматичних гарматах застосовуються два способи: відведення частини порохових газів або зовнішній привід (як правило, за допомогою електродвигуна).

Класичні зразки із зовнішнім приводом – американські гармати типу “Bushmaster” калібрів від 25 до 50 мм. За цим принципом працює 30 мм гармата “Wotan” німецької фірми “Rheinmetall” і франко-британська 40 мм СТ40.

Популярність систем із зовнішнім приводом обумовлена їх перевагами в порівнянні з газовідвідною автоматикою:

- незалежність роботи автоматики від виду боеприпасів та ступеня забруднення ствола та газовідвідних каналів;

- велика надійність та безпека (ймовірність випадкового пострілу зведена до мінімуму);

- можливість плавного регулювання темпу стрільби та швидкого переходу з одного типу боеприпасів на інший;

- менші масо-габаритні характеристики.

Крім переваг гармати із зовнішнім приводом мають і недоліки:

- більший імпульс віддачі, що призводить до зниження точності під час стрільби в русі та чергами;

- менша максимальна швидкостріельність;

- залежність від зовнішнього приводу: у разі виходу останнього з ладу можлива стрільба тільки в ручному режимі зі швидкостріельністю, яка не перевищує 10...15 пострілів за хвилину.

Гармати з автоматикою, що працює за принципом відведення частини порохових газів (наприклад, 35 мм KDA або 30 мм Mk 30-2, що встановлюється на БМП "Puma"), мають більш високу швидкострільність, менший імпульс віддачі та незалежні від зовнішнього джерела живлення.

Щодо систем живлення, то сьогодні переважають стрічкові системи подачі, в яких патронна стрічка підводиться до гармати через гнучкий рукав. Обидві основні складові такої системи: стрічка та рукав – одні з основних джерел затримок під час стрільби. Причому не лише через суто технічні проблеми, а й через людський чинник – помилки при поєднанні стрічок при підготовці до стрільби.

Усунути зазначені недоліки дозволяє безланкова система подачі боєприпасів. Лідер у розробці таких систем – США, які вже тривалий час використовують безланкову подачу в авіаційних гарматах. Рішення, які відпрацьовані та перевірені в ході сорокарічної експлуатації на літаках, також адаптуються для гелікоптерів та сухопутних бойових машин, озброєних гарматами сімейства "Bushmaster". Характерний приклад – башта MCT-30 з 30 мм гарматою XM813 (Mk 44). Застосована в ній система безланкового живлення складається з двох 76-зарядних магазинів, що жорстко пов'язані з гарматою і рухаються разом із нею у вертикальній площині. Таке рішення дозволило усунути один із головних недоліків безланкових систем подачі – складність переведення снарядів із магазину до зарядної камери при непаралельному взаємному розташуванні цих вузлів. Для нерухомо встановлених авіаційних гармат такої проблеми не існує, а от для гармат гелікоптерів та бойових машин, що наводяться у двох площинах, вона дуже актуальна. Вирішення цієї проблеми дозволяє досягти високого рівня безвідмовності: одна затримка припадає на кілька тисяч пострілів. Це, у свою чергу, дозволяє усунути одну з основних проблем поворотних турелей – складність усунення затримок у польоті.

На сьогодні для боротьби з легко- та середньоброньованими цілями мінімально необхідним калібром озброєння вважається 30 мм, а тенденція переходу до більших калібрів не є безперечною. Одним із ключових питань стало забезпечення досить великого боєкомплекту, готового до стрільби: для калібру 30 мм мінімальна його величина становить 200...300 снарядів. Дослідження та випробування, проведені в США, вказують на те, що, незважаючи на збільшену ефективність снарядів більшого калібру, готовий до стрільби боєкомплект не повинен знижуватися менш ніж до 150 снарядів – саме така його величина є мінімально достатньою для бою. Не втратили своєї

актуальності й традиційні напрями розвитку установок авіаційного озброєння, пов'язані зі збільшенням боєкомплекту установок і живучості стволів, зменшенням їх впливу на льотно-технічні характеристики вертольотів та підвищенням безпеки бойового застосування.

Висновки

Світовий досвід розвитку авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів свідчить про більшу ефективність застосування вбудованих рухомих установок, розміщених у поворотній носовій турелі у порівнянні з нерухомими установками (як вбудованими, так і контейнерного розміщення), оскільки розворот артилерійської зброї, розміщеної в турелі, у напрямку цілі потребує у 3...4 рази менше часу ніж розворот в напрямку цілі всього вертольоту, оснащеного нерухомою установкою.

Аналіз основних ТТХ сучасних незнімних (вбудованих) рухомих гарматних (кулеметних) установок авіаційного артилерійського озброєння бойових вертольотів показав, що перспективна вертолітна артилерійська система повинна бути побудована на основі одноствольної артилерійської автоматичної зброї калібру 30 мм з ефективною дальністю стрільби 1500...2000 м та змінним темпом стрільби 300...750 постр./хв. Така гармата повинна розміщуватися в дистанційно керованій поворотній гіростабілізованій турельній установці із сектором обертання (сектором обстрілу) в азимутальній площині не менше $\pm 60^\circ$ та в кутомісній площині від -40° до $+50^\circ$. Боєкомплект повинен складати 250...700 патронів. Початкова швидкість снарядів повинна складати 800...1050 м/с. Точність стрільби повинна бути не більше 3 мрад. Швидкість повороту турелі повинна становити 60...80 градусів на секунду. Система живлення повинна бути побудована за безланковою схемою, що дозволить вивільнити додатковий об'єм та зменшити вагу системи авіаційного артилерійського озброєння, розмістити додатковий боєкомплект, зменшити час на спорядження установки боєприпасами, а також позбутися ланок, як додаткового предмету постачання.

Процес наведення гармати повинен починатися із цілевказання, виробленого за допомогою нашоломної системи цілевказання. Далі інформація повинна надходити у центральну бортову обчислювальну систему, де після обробки з урахуванням обчисленого просторового положення вертольота передаватись у блок цілевказання, що входить до складу системи управління гарматою. На основі інформації про кутові координати цілі блок цілевказання повинен виробляти команди управління для станції переднього огляду, яка після

їх виконання у разі виявлення цілі передає її координати у лазерний далекомір. Уточнені дані повинні надаватися до обчислювача, що виконує обчислення кутів упередження та інших параметрів стрільби. Після відпрацювання приводом турелі кутів упередження автоматично відкривається вогонь.

Також вертолітна артилерійська система повинна бути універсальною і використовуватися для оснащення (модернізації) як наявних на

озброєнні, так і вертольотів, які будуть постачатися до Збройних Сил України.

Напрями подальших досліджень. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на визначення раціональних шляхів та підходів щодо оснащення бойових вертольотів сучасними системами авіаційної артилерійської зброї.

Список літератури

1. Єдиний перелік (каталог) спроможностей Міністерства оборони України, Збройних Сил України та інших складових сил оборони. Затверджений Міністром оборони України від 31.12.2021.
2. Боевая авиационная техника. Авиационное вооружение под ред. Д.И. Гладкова. Москва. Воениздат, 1987. 280 с.
3. Матвеев А.И. Авиационные артиллерийские установки. А.И. Матвеев, Д.В. Сазонов. Самара. СГАУ, 2011. 68 с.
4. The GP-19 is a self-contained .50 cal GAU-19/B gun pod designed for reliability and ease-of-use. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://fulcrumconceptsllc.com/product/gp-19-gun-pod>.
5. Airborne pod weapon system. FN Herstal S.A. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://fnherstal.com/en/defence/integrated-weapons-systems/airborne-fixed-forward-firing-solutions/machine-gun-pods>.
6. Fabricación de la ametralladora Dillon 7,62 mm. Autor: Jorge Elías [Електронний ресурс] Режим доступу: https://proyectopragmalia.blogspot.com/2010_05_13_archive.html
7. Вооружение ударных вертолетов [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://topwar.ru/38735-vooruzhenie-udarnyh-vertoletov.html>
8. Косарьков Е.А. Актуальные проблемы развития и совершенствования артиллерийского вооружения вертолетов. Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук Сызрань. 2017. № S1. С. 45-47.
9. С. Семёнов. Ударные боевые вертолёты зарубежных стран и их вооружение ч1. Зарубежное военное обозрение. 2018, №4 С. 60-68.
10. XM301 20mm lightweight Gatling Gun. General Dynamics ordnance and tactical systems. Booklet approved for public release 8/2005. 1 p.
11. Шунков В.Н. Боевые вертолеты мира. Полная энциклопедия. В.Н Шунко, В.В. 2010. 208 с.
12. В. Подымов Ми-28Н “Ночной охотник”. Военно-промышленный курьер. – 2012. – выпуск № 1 (418). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vpk-news.ru/articles/8527>.
13. Развитие боевых вертолетов. Зарубежное военное обозрение. Виртуальный авиационный справочник. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.airwar.ru/other/article/copters.html.
14. В.М. Кулясов, В.Н. Белкин Перспективы развития военных вертолетов США. Научно-техническая библиотека ГосНИИАС. Научно-техническая информация “Авиационные системы”. 2015. №5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tlib.gosniias.ru/nic-nti.html>.
15. 30mm Cannon Ammunition. Federation of American Scientists. January 8, 1999. Archived from the original on October 22, 2020. Retrieved October 13, 2013. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://man.fas.org/dod-101/sys/land/30mm.htm>.
16. Jane's All the World's Aircraft 2009 2010. Paul A. Jackson. Jane's Information Group, Coulsdon, 100th edition (1 May 2009). 1004 p. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://archive.org/details/janes-all-the-worlds-aircraft-2007-2008/mode/2up>.
17. BAE Systems offers a turret with 30 mm gun 2A42 Encyclopedia of safety [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://survincity.com/2010/06/bae-systems-offers-a-turret-with-30-mm-gun-2a42/>.
18. Чистяков И., Александров А. Американские авиационные пушки. Зарубежное военное обозрение, 1977, № 11, с. 57-60.
19. McDonnell Douglas 35 mm/50 mm Bushmaster III Automatic Cannon. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.army-guide.com/eng/product2361.html>.
20. Pyrotechnic chemistry: Weapons and ammunition - Babkin A.B. Remote fuse [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://rokket.ru/en/vesch/pirotehnicheskaya-himiya-sredstva-porazheniya-i-boeprirasy---babkin-a-b>.

Надійшла до редколегії 21.10.2024

Схвалена до друку 10.12.2024

Відомості про авторів:

Целіщев Ігор Юрійович

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
начальник науково-дослідного відділу
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5336-0534>

Башинський Дмитро Володимирович

доктор філософії
провідний науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4949-6225>

Чуйко Сергій Іванович

старший науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0009-0007-6629-0337>

Бабкін Сергій Миколайович

молодший науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4463-6655>

Information about the authors:

Igor Tselishchev

Candidate of Technical Sciences
Senior Researcher
Head of Research Department
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5336-0534>

Dmytro Bashynskyi

Doctor of Philosophy, Ph.D.
Leading Researcher
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4949-6225>

Sergiy Chuyko

Senior Researcher
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0007-6629-0337>

Serhii Babkin

Junior Researcher
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4463-6655>

Analysis of the main trends in the development of aviation (helicopter) systems of artillery weapons

I. Tselishchev, D. Bashynskyi, S. Chuyko, S. Babkin

The specificity of the combat use of the aircraft forms certain requirements for the basic characteristics of aviation artillery weapons. For example, the short time allotted to an aircraft to attack a target requires the presence of aviation artillery weapons with a high rate of fire (3000-9000 rounds per minute for air targets, 1000-3000 rounds per minute for ground targets).

Aircraft artillery weapons on an aircraft are installed at a considerable distance from the shooter, which requires the presence from the remote-control system of aiming aviation artillery weapons at the target and firing. The fire control system should automatically implement rational shooting options.

Despite these features of aviation artillery weapons according to the principles of device and action of automation, samples of aviation artillery weapons do not differ significantly from small-caliber automatic weapons of the Ground Forces and naval forces. This is due to the similarity of the solution of combat missions (the defeat of manpower, lightly armored and unarmored equipment, small-sized targets), and, consequently, the proximity of the tactical and technical requirements of different types of troops to small-caliber artillery weapons.

Advantages of aviation artillery weapons: high efficiency of action for a large range of targets; always ready for action; not subject to interference and all-weather; easy to operate; can be used to solve a number of auxiliary tasks (setting passive radar and infrared interference, setting smoke landmarks).

Therefore, the authors in the article conducted an analysis of the main trends in the development of aviation (helicopter) systems of artillery weapons, an analysis of world experience in determining the rational composition of aviation (helicopter) systems of artillery weapons. The main types and advanced samples of aviation (helicopter) systems of artillery weapons are considered, their basic tactical and technical characteristics, as well as the composition and principles of building modern helicopter systems of artillery weapons are analyzed. The main technical issues related to equipping helicopters of the Armed Forces of Ukraine with modern systems of artillery weapons are highlighted.

Keywords: aviation (helicopter) systems of artillery weapons, tactical and technical characteristics, analysis of development trends, ammunition, helicopter.