

УДК 623.773

В.Г. Башинський<sup>1</sup>, Р.Г. Шабан<sup>1</sup>, С.М. Туренко<sup>2</sup>, О.Б. Котов<sup>3</sup><sup>1</sup>Державний науково-випробувальний центр Збройних Сил України, Феодосія<sup>2</sup>Науково-виробнича фірма "Адрон", Київ<sup>3</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## ПІДВИЩЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ВЕРТОЛЬОТІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЇХ МОДЕРНІЗАЦІЇ

В статті розглядаються шляхи підвищення захищеності вертольотів, основні методи та засоби, що застосовуються та проблеми, які виникають.

**Ключові слова:** захищеність вертольоту, інфрачервоною головкою самонаведення, станція оптико-електронного придушення, екранно-вихлопний пристрій.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Однією з основних властивостей бойової ефективності військового вертольота є його захищеність. Цю властивість характеризує здатність вертольота виконувати свої функції за призначенням, в умовах дії засобів противника: виявлення, прицілювання і ураження.

У свою чергу складовими захищеності вертольота є характеристики бойової живучості, скритності, придушення засобів ППО.

Досвід локальних конфліктів доводить, що неврахування нових засобів і можливостей ППО та відсутність на вертольотах відповідних засобів захисту від їх дії, приводить до неприпустимих втрат вертольотів, що беруть участь в бойових діях і миротворчих операціях. Це стосується появи у ворогуючих між собою військових формуваннях, у тому числі і терористичних, у все зростаючих масштабах ПЗРК з інфрачервоною головкою самонаведення (ІЧ ГСН). Ураження ракетами ПЗРК з ІЧ ГСН вважається основною причиною втрат вертольотів при веденні бойових дій (починаючи з війни в Персидській затоці 1991 р., де вони були причиною 75 % втрат вертольотів). Найбільш типовими ПЗРК такого класу є американські "Stinger", радянська "Стріла" та "Ігла", китайські HN-5 та інші.

Також актуальним є захист вертольотів від гранатометів, великокаліберних кулеметів, зенітних артилерійських установок і навіть ПТУР. Окрім цього, супротивниками вертольотів можуть бути літаки і вертольоти, які озброєні ракетами з радіолокаційною (РЛ) і ІЧ ГСН. В зв'язку з цим постійно стають жорстокішими вимоги, що пред'являються до вертольотів по захищеності від всіх видів зброї. Різняться за своєю суттю й шляхи задоволення цих зростаючих вимог, особливо внаслідок обрання в якості напряму розвитку бойової авіаційної техніки модернізації існуючих зразків. У випадку модернізації існуючих літальних апаратів, які вже знаходяться в експлуатації, виникає ряд технічних та технологічних обмежень, що накладаються на можливість зміни складу зразка та на технічні характеристики всього авіаційного комплексу та його складових, яких можливо

покращити. Тому визначення напрямів модернізації з підвищенням ступеню захищеності вертольотів, потребує ретельного обґрунтування. Здійснення такого обґрунтування повинне опиратися на результати відповідних досліджень, напрями яких також підлягають визначенню ще на етапах формування технічного обриса вертольоту, що модернізується.

**Метою статті** є визначення напрямів досліджень з обґрунтування обриса модернізованого бойового вертольоту на основі аналізу існуючих та перспективних засобів та заходів з підвищення захищеності бойових літальних апаратів.

### Основний матеріал

З метою проведення аналізу засобів захисту бойових літальних апаратів доцільно спочатку визначитися із особливостями засобів, що застосовуються в боротьбі з повітряними цілями. Відомо, що до типового складу такого роду засобів входять засоби виявлення, прицілювання та безпосередньо – ураження повітряного противника. Кожен з названих елементів базується на притаманному йому принципі фізичної дії, має певні особливості свого функціонування та конструктивного виконання. Відповідно і засоби забезпечення захищеності бойових літальних апаратів розрізняються по характеру дії на засоби або виявлення, або прицілювання або ураження противника. При цьому засоби забезпечення захищеності можуть бути як пасивними, так і активними. Пасивні методи і засоби захисту не впливають на засоби виявлення, прицілювання і поразки безпосередньо, а активні – навпаки впливають.

За принципом дії методи і засоби захисту можуть бути: маскуючі, які зменшують помітність, поглинають енергію засобів ураження, відводять засоби ураження з траєкторії, ліквідують дію засобів ураження, попереджують про застосування засобів ураження, руйнують засоби ураження і ін.

В залежності від кількості, що захищаються, вертольотів методи і засоби захисту можуть бути груповими та індивідуальними.

Розглянемо спочатку основні методи і засоби пасивної захищеності, які прийнято розділяти на маскуювальні та конструктивно – компонувальні [1].

До маскувальних методів та засобів відносяться такі, які ускладнюють виявлення бойового літального апарату у повітрі. Маскувальне (камуфляжне, деформує) забарвлення, у тому числі з малим коефіцієнтом віддзеркалення в оптичному діапазоні електромагнітних хвиль. Покриття, які поглинають електромагнітні хвилі засобів виявлення і прицілювання противника в інфрачервоному і радіодіапазонах. Зменшення теплової помітності вертольота, яке досягається, наприклад шляхом установки на двигуни екранно-вихлопних пристроїв. Зменшення акустичної помітності вертольота, що досягається конструктивними особливостями двигунів, редуктора і лопатей. Зменшення ефективної поверхні розсіювання електромагнітних хвиль за рахунок спеціального конструктивного розташування елементів вертольота, що сприяє розсіюванню власних і відбитих електромагнітних хвиль в інфрачервоному і радіодіапазонах. Екранування агрегатів і вузлів вертольота, які найсильніше випромінюють електромагнітні хвилі інфрачервоного діапазону. Останні методи та засоби не є чисто такими, що належать тільки до групи маскування.

До конструктивно-компонувальних методів та засобів, які зараз найпоширеніше застосовуються відносять наступні;

– найменш уразливе для засобів поразки розташування важливих агрегатів і вузлів на вертольоті, захист їх менш важливими елементами;

– використання вогнестійкої проводки управління з рознесеними (для мінімізації вірогідності поразки одним снарядом) посиленними тягами, здатними протистояти дії великокаліберних куль;

– резервування найбільш важливих агрегатів і вузлів вертольота, що сприяє продовженню виконання завдання при бойових пошкодженнях;

– встановлення, як правило, двох рознесених між собою двигунів (при відмові одного двигуна, інший переводиться на надзвичайний режим роботи, для забезпечення завершення польоту і посадки);

– встановлення додаткових клапанів у гідросистемі для уникнення втрати гідросуміші при бойових пошкодженнях;

– бронювання найважливіших елементів авіаційного комплексу (Наприклад, при модернізації вертольотів Мі-8 і Мі-24 для захисту екіпажу були встановлені зовнішні додаткові броньові листи і броньові плити на підлозі кабін. На літаках останніх серій Су-25 застосовується двошарова броня, що складається з верхнього "в'язкого" шару з алюмінієвого сплаву і нижнього "жорсткого" сталевого шару замість титанової броні. Проти боєприпасів, що формують "ударне ядро" розроблена броня на основі керамічних плиток. Для захисту льотчиків застосовують оптичні броньові блоки, що витримують попадання великокаліберних куль);

– захист паливних баків від вибуху і витоків палива ( протектування і заповнення їх синтетичним

пористим піноматеріалом, наприклад, таким як пінополіуретан);

– установка на борту систем попередження про електромагнітне опромінювання з боку противника засобами прицілювання і виявлення ( наприклад, системи попередження про радіоелектронне опромінювання типу СПО-15 "Береза", "Пастель", або лазерне опромінювання засобів виявлення і прицілювання противника або інфрачервоне типу "Мак-УФ".

Видно, що сучасний арсенал пасивних методів та засобів забезпечення захищеності бойових літальних апаратів дуже різноманітний.

До основних методів та засобів забезпечення активної захищеності бойових літальних апаратів можна віднести:

1. Системи відведення ракет з ІЧ ГСН за допомогою викиду інфрачервоних хибних теплових цілей та з РЛ ГСН за допомогою радіолокаційних перешкод (УВ-26, АСО-2В, КПВ 26-50).

2. Системи постановки активних радіолокаційних перешкод засобам виявлення і прицілювання противника. Як правило, ці системи із-за своїх габаритів і підвищеного енергоспоживання встановлюються на спеціальних вертольотах-постановниках перешкод.

3. Системи відведення засобів ураження противника з ІЧ ГСН за допомогою оптико-електронного придушення. До них відносяться станції оптико-електронного придушення: розробки часів Радянського Союзу Л166-В1А "Ліпа", розробки США AN/ALQ-144, української розробки "АДРОС" КТ-01АВ.

4. Дія електромагнітного імпульсу, що порушує роботу детонаторів засобів поразки противника. Такі системи знаходяться у стадії розробки. Існує принципова можливість передчасної ініціації радіоелектронних детонаторів боєприпасів на безпечній від вертольота відстані.

5. Маневрування вертольотом, що перешкоджає ураженню від засобів ППО супротивника (протизенітний і протиракетний маневри, на зрив супроводу і відхід від ракети).

6. Системи активного захисту, що виявляють і руйнують засоби ураження супротивника при їх підльоті до вертольоту. Це можуть бути системи, подібні до систем активного захисту, які використовуються на танках.

Для виявлення і супроводження боєприпасів, що наближаються, використовується радіолокатор. На безпечній для об'єкту відстані система запускає протиракету, які руйнують або відводять боєприпаси, що наближаються, вузьким пучком осколків (за прикладом танкових систем "Дрозд" і "Арена", РФ) або приводить в дію пристрої направленої вибуху (системи типу "Заслон", Україна, або "Trophy", США).

7. Постановка димових і аерозольних перешкод (хмар, завіс) для електромагнітних хвиль ультрафіолетового, видимого і інфрачервоного діапазону. Пе-

решкоджає роботі оптичних, лазерних, ІЧ телевізійних систем.

8. Системи пожежогасіння. При бойових пошкодженнях з виникненням пожежі на борту вертольоту або двигунах застосовуються автоматизовані системи пожежогасіння.

На озброєнні Збройних Сил України перебувають вертольоти Мі-8 і Мі-24 різних модифікацій, які розроблені в 60-х роках. Підвищення їх бойової ефективності проводиться шляхом модернізації, одним з напрямів якої є підвищення захищеності вертольотів. На даний час є ряд вітчизняних підприємств, які розробляють сучасні засоби захисту вертольотів.

Для захисту вертольотів від ПЗРК та ракет "повітря-повітря" з ІЧ самонаведенням українська науково-виробнича фірма (НВФ) "Адрон" створила станцію оптико-електронного придушення "Адрос" КТ-01АВ, яка здійснює зрив захоплення цілі і виведення з траєкторії наведення на ціль ракет з ІЧ самонаведенням [2]. Ефективна робота станції забезпечується використанням нового способу оптико-електронного придушення і нової конструкції модулятора з електронним управлінням на основі програмованих процесорів. Станція забезпечує кругову зону захисту, що постійно діє, не вимагає інформації про тип і частоту роботи ІЧ системи самонаведення ракети, працює без системи виявлення пусків ракет, їй не потрібна система супроводження випущеної ракети. Станція має просту конструкцію і високу надійність. Ймовірність зриву атаки ракети з ІЧ ГСН при використанні станції "Адрос" КТ-01АВ складає 0,8 (тоді як у інших систем - не перевищує 0,5). Вона сумісна з бортовим обладнанням вертольотів Мі-8, Мі-24 і значно дешевше за закордонні аналоги. Сьогодні Ніжинське державне підприємство "Науково-виробничий комплекс (НВК) "Прогрес" здійснює серійне виробництво станції.

НВФ "Адрон" також розробила комбінований пристрій КУВ 26-50 та екранно-вихлопний пристрій (ЕВП) нового зразку. КУВ 26-50 призначений для транспортування і відстрілу 26-мм і 50-мм хибних теплових цілей і засобів пасивних перешкод РЛС. КУВ 26-50 розташовується в підвісних контейнерах або на планері літального апарату. ЕВП нового зразку дозволяє знижувати теплову помітність вертольотів Мі-8, Мі-24 всіх модифікацій з двигунами ТВ3-117 в ІЧ діапазоні на всіх режимах роботи двигунів. За рахунок збільшення площі теплообміну, екранів і ежекторних пристроїв вдалося понизити температуру газів, що виходять з силової установки, а також температуру елементів вихлопних пристроїв, внаслідок чого теплова помітність вертольота зменшилася більш ніж в 2 рази [2]. Пристрій встановлюється на вертольоті штатно і не впливає на режим роботи силової установки.

Основні характеристики захищеності вертольота закладається при його проектуванні. Загальна компоновка конструкції планера, агрегатів, вузлів і систем, вибір силової установки є визначальним для подаль-

шого вдосконалення захищеності в перебігу всього життєвого циклу вертольота. Постійний розвиток засобів виявлення, прицілювання і ураження ППО приводить до відповідного розвитку засобів захисту і впровадження їх на вертольоти, як в процесі створення нових зразків, так і в процесі проведення модернізації тих, що існують.

Найбільшу ефективність матиме об'єднання за модульним принципом всіх засобів захисту в єдиний комплекс з центральним управлінням активних засобів захисту вертольота на основі БЦВМ. Засоби активного захисту повинні ув'язуватися з пасивними з метою найбільш ефективного і раціонального їх розташування і використання. Об'єднання засобів захисту доцільно проводити на основі мікропроцесорної шини передачі даних, що дозволяє порівняно легко підключати нові модулі засобів захисту.

На військових літаках, в основному бомбардувальниках, існують подібні комплекси оборони. Проте, склад і призначення складових частин цих комплексів, відрізняється від складу і призначення засобів захисту, які можуть застосовуватися на вертольотах.

## Висновки

1. Перелік засобів захисту, специфіка їх застосування на вертольотах та літаках суттєво відрізняються, що обумовлено особливостями режимів польоту та бойового застосування цих бойових літальних апаратів.

2. Питання комплексування систем захисту для бойових та транспортно-бойових вертольотів, недостатньо пророблені та потребують більш ретельного опрацювання шляхом проведення досліджень за наступними напрямками:

врахування особливостей бойового застосування вертольотів для комплексування засобів захисту.

розробка алгоритмів функціонування комплексної системи захисту вертольота від вірогідних погроз.

розробка вимог до захищеності вертольота.

оцінка ефективності засобів захисту вертольота, вибір показників ефективності захисту і методик їх визначення.

розробка методик випробувань комплексної системи захисту вертольота.

## Список літератури

1. *Защита самолетов от ракет с ТГС: моногр.* / В.Л. Кучин, Л.З. Криксунов, В.А. Волков, В.К. Вялов. – М.: Воениздат, 1982. – 430 с.

2. *Комплексний захист літальних апаратів від ураження керованим озброєнням* / М.І. Архипов, О.М. Альошин, С.М. Туренко, А.Л. Феценко // ДНВЦ, мат-ли 7 наук.-техн. конф. – 2007. – С. 47-49.

Надійшла до редколегії 9.09.2010

**Рецензент:** д-р техн. наук, ст. наук співр. О.Б. Леонтєв, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

**ПОВЫШЕНИЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ ВЕРТОЛЕТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИХ МОДЕРНИЗАЦИИ**

В.Г. Башинский, Р.Г. Шабан, С.М. Туренко, А.Б. Котов

*В статье рассматриваются пути повышения защищенности вертолетов, основные применяемые методы и средства, а также возникающие проблемы.*

**Ключевые слова:** *защищенность вертолета, инфракрасная головка самонаведения, станция оптико-электронного подавления, экранно-выхлопное устройство.*

**THE HELICOPTER PROTECTION ENHANCEMENT DURING IT'S MODERNIZATION**

V.G. Bashinskiy, R.G. Shaban, S.M. Turenko, O.B. Kotov

*The ways of helicopter protection enhancement, basic methods and facilities which can be used and common problems which can appear are examined in the article.*

**Keywords:** *helicopter protection, infra-red head of homing guidance, station of optoelectronic suppression, screening device.*