

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ЕКІПАЖАМИ ТА ПІДРОЗДІЛАМИ ВИНИЩУВАЛЬНОЇ АВІАЦІЇ ПІД ЧАС ПРИКРИТТЯ ВАЖЛИВИХ ДЕРЖАВНИХ ОБ'ЄКТІВ В ОБОРОННІЙ ОПЕРАЦІЇ ОПЕРАТИВНОГО УГРУПУВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ)

На перспективне угруповання винищувальної авіації буде покладений увесь спектр як традиційних, так і нових, пов'язаних з терористичними загрозами, завдань. Це спонукає до пошуку можливостей розвитку роботи офіцерів з бойового управління при наведенні винищувачів на повітряні цілі в умовах застосування противником активних радіоелектронних завад радіолокаційним станціям і рухомим радіовисотомірам.

Ключові слова: бойові дії, радіоелектронні завади, радіолокаційна станція, офіцер бойового управління, винищувальна авіація, повітряна ціль, метод наведення, постановник активних завад, автоматизована система управління.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.

Стрімкий розвиток радіоелектроніки наприкінці ХХ – початку ХХІ ст. дозволяє сьогодні впливати на виконання бойового завдання авіацією шляхом використання засобів радіоелектронної боротьби [11]. Це, в свою чергу, знижує ефективність виконання бойових завдань при веденні бойових дій в зоні антитерористичної операції [1]. Використання противником радіоелектронних завад радіолокаційним засобам (радіолокаційним станціям (РЛС) і рухомим радіовисотомірам (РРВ)) створює значні труднощі при управлінні екіпажами у зоні відповідальності пункту управління (ПУ), цілевказанні та наведенні винищувачів з ПУ. Завади радіолокаційним засобам значно погіршують можливості виявлення повітряних цілей (ПЦ), аж до повного його унеможливлення, знижують дальність виявлення повітряного противника, точність визначення його координат та параметрів польоту [2]. Водночас, на даний момент не існує чіткої методики, яка б описувала та узагальнювала порядок і алгоритм дій офіцерів з бойового управління (ОБУ) при наведенні винищувачів на ПЦ в умовах застосування противником радіоелектронних завад наземним засобам радіолокації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У роботі [3] були розглянуті типи завад і основні принципи функціонування апаратури захисту РЛС від завад. У роботі [4] розглянута методика роботи ОБУ при наведенні винищувачів на повітряні цілі трьохточковим методом, який може бути застосований для наведення винищувачів на постановника активних завад. У роботі [5] була розглянута методика керівництва роботою обслуги РЛС та РРВ при управлінні екіпажами винищувальної авіації в умовах радіоелектронної протидії. Вищеназвані роботи розкривають окремі методики роботи ОБУ та обслуги РЛС під час застосування противником завад, але в них не в повній мірі розглянуті питання щодо загальної методики роботи ОБУ під час управління та наведення винищувачів в умовах завад.

Мета статті. Узагальнити та скласти алгоритм роботи ОБУ під час наведення літаків винищувальної авіації в умовах застосування противником завад засобам радіолокації.

Виклад основного матеріалу.

Радіоелектронні завади неминуче присутні у сигналі, прийнятому приймальним пристроєм РЛС. Їх класифікують за різними ознаками. Серед багатьох видів завад найбільшу увагу слід приділити саме штучним навмисним завадам, тому що вони найгіршим чином впливають на можливості ПУ щодо виявлення ПЦ та управління винищувальною авіацією.

Штучні завади за способом створення підрозділяються на активні й пасивні. Для створення активних завод необхідні джерела енергії. Пасивні завади створюються відбиттям власного сигналу РЛС від різних об'єктів.

За ефектом (характером) впливу розрізняють завади, що маскують і завади, що імітують. Активні завади, що маскують, – це прямі заважаючі випромінювання, що маскують корисні сигнали й утрудняють тим самим добування корисної інформації. Зі збільшенням потужності завод їх маскуюча дія зростає.

Залежно від принципу генерування розрізняють:

- прямошумові завади (засвічений сектор в напрямку джерела завод);
- амплітудно-модульовані шумові завади (зображення завод переміщується вздовж розгортки у вигляді смуг, що мерехтять);
- частотно-модульовані шумові завади;
- амплітудно-частотно-модульовані шумові завади.

Шумові завади створюють на індикаторі кругового огляду (ІКО) засвічений сектор, розмір якого може бути від 5 до 360 градусів. Можливе погіршення умов або повна неможливість виявлення відміток від цілей у секторі завод. Розмір та яскравість засвітки сектора завод залежить від потужності передавача й відстані від РЛС до постановника завод.

За співвідношенням спектрів завод і корисних сигналів активні завади, що маскують, підрозділяють на загороджувальні й прицільні. Загороджувальні завади мають ширину спектра частот, значно перевищуючу ширину спектра корисного сигналу, що дозволяє придушувати одночасно декілька РЛС без точного наведення передавача завод за частотою. Прицільні завади мають ширину спектра, приблизно рівну (рівну або в 1,5–2 рази перевищуючу) із шириною спектра сигналу, що придушує РЛС. Тобто, при однаковій потужності передавача, прицільні завади будуть більш ефективними проти конкретної РЛС.

Одним із способів підвищення ефективності придушення РЛС у широкому діапазоні частот є застосування ковзаючих завод, утворених при швидкому перенастроюванні передавача вузькосмугових завод у широкій смузі частот.

Імітуючі (дезінформуючі) завади призначені для внесення помилкової інформації в засоби, що придушуються. Імітуючий вплив на РЛС здійснюють імпульсні активні завади, які поділяються на синхронні й несинхронні. Синхронні імпульсні завади виглядають на ІКО як відмітки від цілей, що рухаються, несинхронні – як нерухомі відмітки від цілей [3].

Виходячи із великої різноманітності типів завод, їх впливу на РЛС, а також високої ймовірності їх застосування потенційним противником, розробка і вдосконалення методики управління винищувачами в умовах завод набувають значної важливості.

Узагальнення існуючих методик і розробка на їх основі єдиного алгоритму дій ОБУ при наведенні винищувачів на ПЦ дозволить значно спростити процес прийняття рішень обслугою КП та зменшити потрібний обсяг часу, що, в свою чергу, дає змогу покращити тактичні можливості винищувальної авіації (ймовірний рубіж введення у бій) та підвищити показники бойової ефективності.

Сутність удосконаленого алгоритму дій ОБУ при наведенні винищувачів на повітряні цілі в умовах радіоелектронного придушення РЛС та РРВ полягає у наступному: після появи на ІКО РЛС позначки від ПЦ ОБУ за командою старшого обслуги КП вирішує завдання наведення винищувачів на ПЦ. У разі застосування противником активних завод на ІКО РЛС з'являються засвітки від них. ОБУ за розміром та яскравістю засвітки визначає приблизний азимут і віддалення постановника активних завод (ПАЗ) від РЛС, а також тип завод. Після цього ОБУ застосовує дублюючі РЛС та станції інших діапазонів для виявлення ПЦ. Якщо ПЦ не виявлені, ОБУ подає команду оператору РЛС на включення апаратури захисту РЛС від завод (часове автоматичне регулювання підсилення (ЧАРП), миттєве автоматичне регулювання підсилення (МАРП), шумове автоматичне регулювання підсилення (ШАРП), схема “широка смуга – обмеження – вузька смуга” (ШОВ), диференційні ланцюги – в залежності від типу завод).

Якщо включення апаратури захисту РЛС не дало позитивного результату, ОБУ подає оператору РЛС команду на зміну робочої частоти та/або вимкнення приймачів, придушених завадою. Докладніше процес керування обслугою РЛС при наведенні винищувачів на ПЦ в умовах активних завад був розглянутий в джерелі [5]. Якщо і це не дає змогу виявити ПЦ, ОБУ, якщо організовано отримання радіолокаційної інформації від взаємодіючих радіотехнічних підрозділів, використовує дані їх РЛС для виявлення ПЦ і наведення на них винищувачів [6–7].

При неможливості використання даних від взаємодіючих радіотехнічних підрозділів старший бойової обслуги КП оцінює обстановку та у залежності від бойового завдання, ймовірного місця положення ПАЗ та замислу противника, приймає рішення на виконання наведення винищувачів на ПАЗ або на ПЦ, що прикриті завадами.

Отримавши бойове завдання, ОБУ уточнює місце знаходження ПАЗ та ймовірні параметри його польоту способом триангуляції за середніми азимутами засвітки від завад від трьох РЛС. Наступним кроком ОБУ обирає метод наведення (трьохточковий, погоня або маневр) в залежності від повітряної обстановки, місця знаходження, параметрів руху ПАЗ. Після цього вирішує завдання наведення винищувачів на ПАЗ [4, 6]. Після знищення ПАЗ стає можливим виконання наведення винищувачів на ПЦ згідно звичайної методики без завад та знищення ПЦ.

Якщо було прийняте рішення виконувати наведення винищувачів на ПЦ в умовах завад, необхідно в залежності від бойового завдання, повітряної обстановки, замислу противника обрати спосіб наведення:

- за штильовою прокладкою;
- вивід винищувачів у район самостійного пошуку;
- перегляд винищувачами зони завад з границі засвітки від завад [7].

ОБУ вирішує завдання наведення винищувачів на ПЦ обраним способом з метою знищення ПЦ. Слід зауважити, що застосування автоматизованих систем управління (АСУ) є одним з ефективних комплексних шляхів боротьби із впливом завад на РЛС. Сучасні АСУ дозволяють здійснювати збір, обробку та синтез радіолокаційної інформації у районі бойових дій, що дає змогу створити єдине радіолокаційне поле виявлення та управління [10, 12]. Крім того, застосування АСУ може забезпечити використання спеціальних алгоритмів захисту від завад, що дозволить зменшити зони повного і часткового придушення радіолокаційних засобів, виконувати селекцію хибних цілей, з високою точністю визначати координати і параметри руху постановника завад [8].

Таким чином, можливість та ефективність застосування удосконаленого в роботі алгоритму насамперед буде залежати від дотриманням заздалегідь визначених організаційних заходів щодо забезпечення надійного і безперервного управління винищувачами в умовах застосування противником радіоелектронних завад РЛС і РРВ:

- суворе дотримання режиму роботи РЛС (час, частота, потужність, сектор і т.п.);
- забезпечення пунктів управління як первинною, так і вторинною інформацією від радіолокаційних станцій різних діапазонів частот (метрового, дециметрового й сантиметрового), від декількох (2–3) радіолокаційних постів;
- використання радіовисотомірів для одержання інформації про координати цілей;
- застосування радіопеленгаторів з метою визначення азимута або координат свого літака, що перебуває у секторі засвітки від завад;
- створення розгалуженої мережі радіолокаційних постів виявлення та наведення, поєднаних швидкодіючими лініями передачі інформації та автоматизованою системою управління для створення єдиного радіолокаційного поля виявлення та управління;
- відпрацювання чіткої взаємодії із взаємодіючими ПУ щодо передачі й прийому управління літаками;
- застосування різних тактичних прийомів і методів управління й наведення, а саме: наведення за вторинною інформацією від інших постів; наведення за штильовою прокладкою маршруту цілі; наведення за розрахунковою (логарифмічною) лінією пошуку;

наведення на постановника завад за даними кількох РЛС, рознесених на місцевості;
наведення на постановника завад по даним однієї РЛС і т.п.;

– сполучення способів самостійного пошуку цілей винищувачами з наведенням і цілевказанням.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Моделювання роботи і створення алгоритму дій ОБУ при управлінні винищувачами в умовах радіоелектронної протидії радіолокаційним засобам дозволяє раціоналізувати порядок застосування заходів захисту від завад і прийняття рішення при безпосередньому управлінні екіпажами під час виконання бойового завдання.

Діяльність ОБУ розглядається як безперервний ланцюг рішень, що виробляються і реалізуються у явних і прихованих формах. Неправильні рішення – головна загроза зриву виконання бойового завдання. Системному дослідженню роботи ОБУ приділяється недостатньо уваги, саме тому питання складання чіткого алгоритму дій ОБУ набуває такої важливості.

Залишається актуальним питання автоматизації процедур управління повітряними суднами у польоті та процесу наведення на повітряні цілі, в тому числі постановників радіоелектронних завад, в умовах зростаючого робочого навантаження на ОБУ. Це навантаження має обов'язково враховувати характеристики і чинники невизначеності, когнітивної складності і дефіциту часу у професійній діяльності екіпажів та ОБУ.

Розроблена модель діяльності щодо організації роботи ОБУ враховує зазначені чинники і дозволяє певною мірою знизити навантаження на ОБУ шляхом систематизації і алгоритмізації процесу прийняття рішення.

Список використаних джерел

1. Алімпієв А. М. Особливості гібридної війни РФ проти України. Досвід, що отриманий Повітряними Силами Збройних Сил України / А. М. Алімпієв, Г. В. Певцов // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 2. – С. 19-25. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nitps_2017_2_6.
2. Торопчин А.Я. Довідник з протиповітряної оборони / А.Я. Торопчин, І.О. Романенко, Ю.Г. Даник. – К.: МО України, Х: ХВУ, 2003. – 295 с.
3. Палий А.И. Радиоэлектронная борьба. – М.: Военное издательство, 1989. – 352 с.
4. Наведение самолетов на наземные и воздушные цели под ред. Каменского В.А. – М.: Военное издательство, 1973. – 472 с.
5. Носан С.Л. Методика керівництва роботою обслуг радіолокаційних станцій та рухомих радіовисотомірів при управлінні екіпажами винищувальної авіації в умовах радіоелектронної протидії / С.Л. Носан, О.І. Фединський, В.М. Сургай // Системи обробки інформації. – 2016. – № 6 (143). – С. 211-215.
6. Чернов В. Г. Визначення раціональної траєкторії польоту винищувача на перехоплення повітряної цілі при вирішенні завдання наведення методом «маневр» / В.Г. Чернов // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2016. – № 3(48). – С. 76-78.
7. Королюк Н.О. Наведення винищувачів на повітряні цілі як складова частина процесу бойового управління авіацією / Н.О. Королюк, О.І. Тимочко // Системи обробки інформації. – 2005. – № 2. – С. 53-61.
8. Кушнір О. І. Аналіз впливу «гібридної» війни на розвиток автоматизованої системи управління авіацією та ППО Збройних Сил України / О.І. Кушнір, О.П. Давикоза, Ю.Ф. Кучеренко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 2(27). – С. 116-120. <https://doi.org/10.30748/nitps.2017.27.22>.

9. Королюк Н. А. Оценка временных интервалов работы лица, принимающего решение, на автоматизированном командном пункте / Н.А. Королюк, А.И. Тимочко // Системи обробки інформації. – 2005. – № 8(48). – С. 156-160.
10. Листровой С. В. О возможностях построения интеллектуальных вычислительных систем / С. В. Листровой, А. И. Тимочко, А. Ю. Гуль // Радиоелектронні і комп'ютерні системи. – 2003. – № 3. – С. 155–163. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/recs_2003_3_29.
11. Шамко Є. В. Основні особливості застосування Повітряних Сил в сучасних умовах ведення збройної боротьби / Є.В. Шамко, О.М. Жарик, В.В. Коваль // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2017. – № 2(27). – С. 15-18. <https://doi.org/10.30748/nitps.2017.27.02>.
12. Інформаційна модель системи спостереження повітряного простору / І.І. Обод, О.П. Черних, В.В. Заволодько, О.Ю. Ткаченко // Системи обробки інформації. – 2016. – № 5(142). – С. 35-37.