

УДК 623.765.681.513.6

М.А. Павленко¹, О.К. Шейгас¹, М.М. Петрушенко²¹Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків²Головна інспекція Міністерства оборони України, Київ

ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ ВИНИЩУВАЧАМИ В ПЕРСПЕКТИВНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ

У статті проаналізовані основні недоліки, які характерні для процесу визначення метода наведення і півсфери атаки на етапі призначення винищувачів на повітряні цілі в сучасній апаратурі автоматизації пункту управління і наведення, запропонований спосіб їх усунення.

Ключові слова: наведення винищувачів, управління винищувачами, помилки вимірювання.

Вступ

В сучасних умовах наведення літальних апаратів на повітряні цілі здійснюється розрахунком пункту наведення шляхом подачі команд на борт винищувача, вказівки екіпажу рубежу перехоплення і передачі інформації про положення цілі. Сукупність команд повинна забезпечувати політ винищувача по розра-

хунковій траєкторії з дотриманням умов безпеки, своєчасне виявлення цілі та вихід у положення, зручне для виконання зближення з ціллю і атаки. При реалізації етапу наведення винищувач виходить в область можливих атак відносно цілі або, в гіршому випадку, в область простору, що дозволяє льотчику самостійно або за даними цілевказівки виявити ціль. Етап зближення завершується атакою цілі (рис. 1) [1].

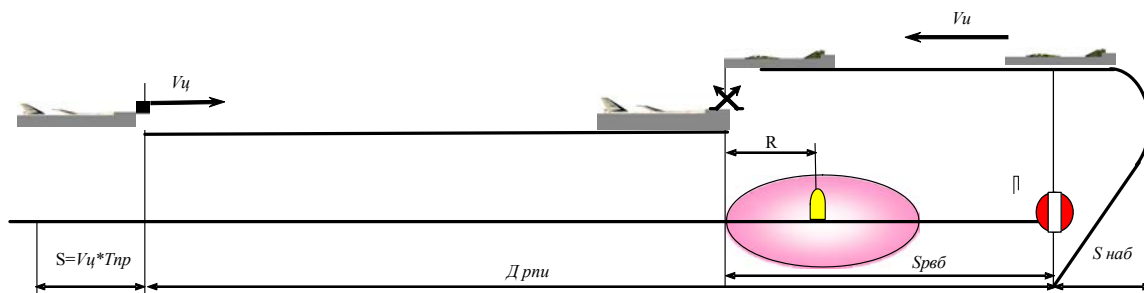


Рис. 1. Наведення винищувача на ціль

Певне зниження вимог до якості наведення дозволило на бортах нових типів винищувачів реалізувати спрощені методи. Однак це не знімає з пунктів управління (ПУ) завдання забезпечення наведення винищувачів:

- по-перше, не всі типи винищувачів можуть самостійно забезпечувати наведення;
- по-друге, можливості бортових обчислювальних комплексів (ОК) істотно нижче, ніж у наземних;
- по-третє, координацію процесів наведення декількох груп винищувачів на групову ціль та формування команд наведення раціонально покласти на ПУ [2].

Таким чином, для виводу винищувача в тактичне вигідне положення з зручного напрямку необхідно насамперед на автоматизованому ПУ визначити оптимальні параметри перехоплення, яке планується.

Постанова проблеми. Однією із задач, яка вирішується в результаті роботи загального алгоритму ПУ, є визначення параметрів перехоплення, яке планується. Під визначенням параметрів перехоп-

лення, яке планується мається на увазі: вибір методу наведення і півсфери атаки; визначення субоптимального режиму польоту винищувача, яке обумовлене програмною швидкістю і моментом включення форсажу або видом програми; розрахунок положення рубежу перехоплення, моменту зльоту винищувача і час його польоту до зустрічі з ціллю [3].

Аналіз результатів моделювання показав, що траєкторії польоту винищувачів в область можливих атак, які сформовані алгоритмом в умовах інформаційних помилок і маневру цілі, не завжди відповідають траєкторіям, які вибрав би кваліфікований штурман наведення. Цей вплив також обумовлений характером даних, які обробляються під час прийняття рішень штурманом. Ці дані характеризуються різномірністю, неточністю та неповнотою. Природа невизначеності даних для прийняття рішень обумовлена наступними факторами: стрімкою зміною повітряної обстановки, ініціативою діяльності противника, помилками навігаційних вимірювань, необхідністю узгодження завдання та режимів польоту, використанням засобів ура-

ження, похибками вимірювання координатної інформації про повітряні об'єкти як свої та к і противника. В результаті чого знижується ефективність наведення, а отже, і результат атаки, так як винищувач не був виведений в тактично вигідне положення із зручного на- правлення [4].

Мета статті. У статті виділимо основні недоліки, які характерні для процесу визначення метода наведення і півсфери атаки на етапі призначення винищувачів на повітряні цілі в сучасній апаратурі автоматизації пункту управління і наведення (ПН), спосіб їх усунення.

Основна частина

Вибір методу наведення в загальному алгоритмі ПУ здійснюється в залежності від льотно-технічних характеристик літака і його бортового озброєння. Винищувачі відповідно можна розділити на три групи:

1. Винищувачі, які по можливості свого бортового озброєння можуть виконувати перехоплення цілі тільки в задню півсферу атаки (ЗПА). При цьому застосовується метод наведення „маневр” у ЗПА.

2. Винищувачі, що забезпечують перехоплення методом „маневр” у ЗПА і передню півсферу атаки (ППА), але зона можливих атак у ППА досить обмежена.

3. Винищувачі, які по характеристиках бортового озброєння всеракурсні. Наведення здійснюється методом „пряме перехоплення”. Якщо при плануванні впливу виявиться, що винищувач наводиться за зону допустимих ракурсів, то буде обраний метод „маневр”, а півсфера - виходячи з отриманого ракурсу: ЗПА або ППА.

Задача відбору винищувачів для впливу по цілі вирішується як для винищувачів, що перебувають на аеродромі, так і для винищувачів, які перебувають у повітрі, але без обліку залишку палива на борту.

В загальному алгоритмі ПН здійснюється автоматичний вибір методу наведення „маневр” у ЗПА, якщо він не заданий з пульта команд або з автоматизованого командного пункту (КП), що управляє пунктом наведення.

Для рішення задачі методами „пряме перехоплення” або „погоня” необхідно виконати ввід відповідного методу при наборі вихідних даних для рішення штурманської задачі.

Півсфера атаки визначається відповідно рекомендаціям ОК для конкретного типу винищувача, але з можливістю бойовому розрахунку коректувати табличне значення півсфери атаки, що рекомендується. Однак, якщо застосування півсфери атаки, що рекомендується, виявляється неможливим або явно нерациональним (наприклад, свідомо недоцільне застосування передньої півсфери атаки у випадках, коли рубіж перехоплення виявляється за аеродро-

мом, з якого злітає винищувач), то варто автоматично змінити півсферу атаки.

Отже, аналіз бойового застосування зазначеної апаратури автоматизації показав, що при визначенні методу наведення і півсфери атаки мають місце наступні недоліки:

1. Склад групи винищувачів при відображенні масованого удару противника приймається рівним тільки двом або чотирьом літакам, хоча авіаційні засоби нападу і захисту застосовуються групами різної чисельності.

2. Вирішення задачі попередженими методами наведення („перехват”, „маневр”) здійснюється на підставі гіпотези про рівномірний і прямолінійний рух цілі, тобто передбачається, що цілі не маневрує.

3. Півсфера атаки, яка рекомендована ОК для конкретного типу винищувача, визначається без обліку можливості протидії цілі, параметрів її польоту, льотно-технічних характеристик винищувача і його бортового озброєння.

4. При цілерозподілі не враховуються характеристики винищувачів, а також бойовий досвід, рівень підготовки льотчиків (польоти на малих, гранично малих висотах, в ночі).

5. При визначенні методу наведення не враховуються їх динамічні характеристики, негативні і позитивні властивості [5].

6. Не враховується інформаційна протидія противника, що впливає на визначення координатної інформації про повітряні об'єкти.

7. Похибки вимірювання координатної інформації про повітряні об'єкти.

Дані недоліки можуть бути значною мірою усунуті шляхом вирішення задач цілерозподілу і визначення параметрів планованого перехоплення за допомогою системи підтримки прийняття рішень (СППР) та вдосконалення системи розвідки повітряного простору та методів обробки радіолокаційної інформації.

В роботах [6, 7] запропонований підхід вирішенні задачі цілерозподілу з використанням експертної інформації про вибір найбільш оптимальних тактичних прийомів повітряного бою проти конкретного типу повітряної цілі. Як продовження даного алгоритму пропонується вирішити задачу визначення параметрів запланованого перехоплення за допомогою СППР на основі знань, отриманих від експертів, яка пропонує б рекомендації особі, яка приймає рішення, (ОПР) про застосування методу наведення і півсфери атаки в конкретній бойовій обстановці.

Штурманські розрахунки повинні відповідати вимогам: повнота виконання, вірогідність розрахунків, своєчасність, припустима точність і наочність результатів рішення. В теперішній час автоматизовані штурманські розрахунки дозволяють збільшити точність і оперативність їх виконання. Однак, як по-

казує практика, якісне рішення деяких з них (вибір методу наведення і півсфери атаки) в умовах недостатності, невизначеності вихідної інформації (характерно для бойової обстановки, зовнішнього середовища, параметри польоту повітряної цілі і т.і.) можливо тільки з урахуванням інтуїції, досвіду, накопичених знань офіцера бойового управління (ОБУ) при застосуванні перспективного і швидкорозвиваючого напрямку – інтелектуальних інформаційних технологій.

Таким чином, пропонується, на основі вищезазначеного, розробити СППР, яка пропонувала б рекомендації про застосування метода наведення і півсфери атаки з урахуванням наступних факторів:

1. Маневреність цілі (аналізувати передісторію руху цілі – для визначення виду маневру цілі).

2. Параметри польоту цілі і винищувача.

3. Досвід, знання, інтуїцію ОБУ при призначенні впливів у конкретній бойовій обстановці, з урахуванням часу доби, рельєфу місцевості, рівня підготовки льотчика.

4. Склад, тип, мета польоту повітряної цілі,

Відбір винищувачів при цілерозподілу здійснювати в залежності від варіанта озброєння.

Висновки

В результаті аналізу процесу визначення метода наведення і півсфери атаки на етапі призначення винищувачів на повітряні цілі в сучасній апаратурі автоматизації пункту управління і наведення були отримані основні недоліки. Для їх усунення запропоновано розробити і включити до загальних алгоритмів ПУ і ПН систему підтримки прийняття рішень, однією із функцій якої є надання ОПР, обгрунтованого оптимального рішення на основі досвіду і знань осіб, які придбали їх в результаті кількаразової участі в польотах і процесі управління винищувачем із землі. Обгрунтовані рекомендації, які видаються СППР з урахуванням невизначеної, нечіткої інформації, надзвичайно необхідні ОПР в умовах дефіциту часу при веденні бойових дій. Природа невизначеності вирішення задачі штурманського

забезпечення обумовлена, з одного боку, недостатньо повними знаннями про противника і умови бойових дій, а з іншого боку – помилками навігаційних вимірів, витримування режиму польоту та застосування засобів ураження. Висновок отриманого варіанта рішення не залежить від психофізіологічного і фізичного стану ОПР, тому результат точний, якісний і отриманий при рахунку великого обсягу необхідних, важливих даних.

Список літератури

1. Управление полетами в частях авиации Вооруженных Сил СССР: метод. пос. – М.: МО СССР ВВС. Военное издательство, 1985. – 198 с.

2. Гороценко Л.Б. Принципы управления групповыми действиями истребителей / Л.Б. Гороценко // Вопросы специальной радиоэлектроники. Сер. СОИУ. – 1991. – Вып. 4. – С. 4-25.

3. Наведение самолетов на воздушные и наземные цели. Ч. 1. Теория наведения на воздушные цели: учеб. пособ. / под ред. В.Н. Каменского. – М.: Военное издательство МО СССР, 1972. – 168 с.

4. Шкутник Е.Э. Сравнительный анализ принципов формирования траекторий наведения истребителей / Е.Э. Шкутник // Вопросы специальной радиоэлектроники. Сер. СОИУ. – 1991. – Вып. 4. – С. 45-66.

5. Королюк Н.О. Наведения винищувачів на повітряні цілі як складова частина процесу бойового управління авіацією. Системи обробки інформації / Н.О. Королюк, О.І. Тимочко. – Х.: Харківський університет ІС, 2005. – Вип. 2 (42). – С. 53-61.

6. Герасимов Б.М. Система підтримки прийняття рішень командира винищувально-авіаційного полку при призначенні винищувачів на цілі / Б.М. Герасимов, В.Д. Гахович, В.В. Рябцев // Труды академии. – 1999. – № 18. – С. 38-42.

7. Разработка метода многоэтапной формализации знаний о процессе распознавания оперативно-тактических ситуаций / М.А. Павленко, О.Г. Матюченко, С.І. Сімонов, Д.В. Головняк // Системи обробки інформації. – Вип. 6(113). – Х.: ХУ ІС, 2013. – С. 113-117.

Надійшла до редколегії 17.02.2014

Рецензент: д-р техн. наук, доцент О.І. Тимочко, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ПРОЦЕСС УПРАВЛЕНИЯ ИСТРЕБИТЕЛЯМИ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

М.А. Павленко, К.А. Шейгас, Н.Н. Петрушенко

В статье проанализированы основные недостатки, характерные для процесса определения метода наведения и полусферы атаки на этапе назначения истребителей на воздушные цели в современной аппаратуре автоматизации пункта управления и наведения, предложены способы их устранения.

Ключевые слова: наведение истребителей, управление истребителями, ошибки измерения.

PROCESS MANAGEMENT POLICY FIGHTER AUTOMATED CONTROL SYSTEM

M.A. Pavlenko, K.A. Sheyhas, M.V. Petrushenko

In the article the main drawbacks that are characteristic of the process of determining the method of guidance and hemisphere attack on stage destination fighters for air targets in modern equipment automation control point and guidance offered by way of their removal.

Keywords: guidance fighter fighters control, measurement error.