

Обробка інформації в складних організаційних системах

УДК 623.4.011

О.Ф. Галицкий

Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕПЦИИ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКИХ ВОЙН НА РАЗВИТИЕ СИСТЕМ НАВЕДЕНИЯ ЗУР И РАКЕТ ВОЗДУХ-ВОЗДУХ

В статье проводится анализ влияния концепции сетецентрических войн на развитие систем наведения ЗУР и ракет «воздух-воздух». Делается вывод о приоритетном развитии систем самонаведения. Аргументируется снижение роли принципа "выстрелил – забыл", при построении перспективных систем самонаведения в пользу повышения информативности ракет. Как одно из наиболее приоритетных направлений рассматривается использование связанных диапазонов в системах радиокоррекции.

Ключевые слова: самонаведение, радиокоррекция, командно-инерциальное управление, активная ГСН, сетецентрическая война, двухсторонняя асинхронная линия связи.

Введение

Постановка проблемы и анализ литературы. Развитие современных управляемых ракет характеризуется следующими принципами [1]:

- первый увидел – первым выстрелил (*First Look – First Fire*);
- первым пустил – первым поразил (*First Shot – First Kill*);
- выстрелил и забыл (*Fire and Forget*).

При этом разработчики ракет стремятся к наращиванию следующих характеристик ракет:

Энергетического фактора, определяющего скоростные возможности ракеты и дистанцию, на которых происходит поражение цели.

Гарантированной зоны возможных пусков, при попадании в которую цель не может избежать поражения ракетой.

Фактора автономности, определяющего дальности от ЗРК до цели, когда ракета переходит на полностью автономное наведение.

Достаточно длительное время при развитии систем наведения основной упор делался на достижении максимальной автономности полета и выполнении принципа «выстрелил и забыл».

В настоящее время наблюдается определенный отход от концепции *автономности* в пользу повышения информативности ЗУР. Данное положение является спорным и требует своей аргументации.

Материалы, раскрывающие суть проблематики данного вопроса, изложены в работах [1 – 4].

Цель статьи. Провести анализ влияния концепции сетецентрических войн на развитие систем наведения ЗУР и ракет «воздух-воздух».

Основной материал

Следует признать, что развитие сетевых принципов построения оружия исторически связано в первую очередь с развитием авиационных систем. В СССР в середине 70-х годов начинается разработка ракеты Р-27. Ракета рассматривалась как оружие достижения превосходства в воздухе вновь создаваемых истребителей (МИГ-29, СУ-27), в том числе в условиях дуэльных боев с истребителями F-15, использующих БРЛС APG-63 и ракеты "Спэрроу". В полуактивной РГС ракеты Р-27 не удавалось достичь дальностей захвата, равных или превосходящих дальности РГС "Спэрроу", из-за различий, в основном, в чувствительности приемников и величинах потенциала подсвета БРЛС. Поэтому на Р-27 впервые в мировой практике, значительно раньше, чем в американской «AMRAAM», было реализовано командно-инерциальное управление (система самонаведения с радиокоррекцией) [2]. Это позволило обеспечить значительное повышение дальности пуска. Вместе с тем, уже тогда возникли проблемы боевого применения новых ракет. В первую очередь они были связаны с величиной максимального удаления ракеты от самолета. Так максимальная баллистическая дальность пуска ракеты Р-27ЭР составляет более 100км. Однако использование полуактивного самонаведения, даже при наличии радиокоррекции, приводило к тому, что максимальное удаление ракеты от истребителя составляет чуть более 20км. В американской авиации ситуация была еще хуже. В ходе многочисленных учений выяснилось, что самолет F-15, применяющий ракету средней дальности "Спэрроу" с полуактивной РГС и вынужденный осуществлять непре-

рывное радиолокационное сопровождение цели, неизменно оказывался в зоне пуска целью ракет малой дальности с ИГС типа "Сайдуиндер", обладающих качеством автономности. В результате большинство имитированных атак заканчивалось взаимным поражением самолетов: сначала поражался самолет, вооруженный ракетой "Сайдуиндер", а через несколько секунд поражался самолет, применивший ракету "Спэрроу". Именно это обстоятельство послужило поводом к активизации разработки систем наведения использующих активные РГС.

АРГС ракеты AIM-120 «AMRAAM» работает в едином с БРЛС носителей частотном диапазоне X (3 см). В АРГС используется генератор зондирующего сигнала с использованием ЛБВ, имеющий выходную мощность 500 Вт. Дальность захвата АРГС цели с ЭПР = 3 м² составляет 16...18 км [3]. На рис. 1 показаны зоны пуска для ракет AIM-120 «AMRAAM» и AIM-7М "Спэрроу".

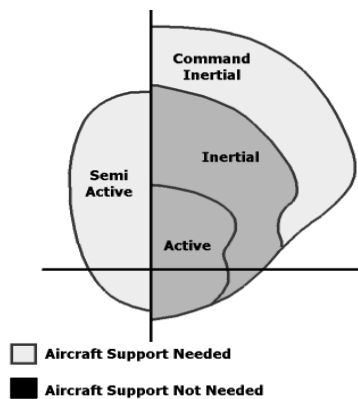


Рис. 1. Зоны пуска ракет AIM-120 и AIM-7М "Спэрроу"

Очевидно, что ракета с АГСН имеет преимущество по дальности пуска перед полуактивными системами. Однако при использовании полуактивных систем самонаведения с радиокоррекцией дальность пуска может превышать дальность пуска ракет с АГСН. Именно поэтому в ракетах большой дальности SM-6, корабельного ЗРК «Иджис» используются комбинированные полуактивно-активные ГСН.

Более существенным для активных ГСН перед полуактивными является выигрыш в автономности.

До настоящего времени во многих публикациях фактору автономности уделяется значительное внимание. Принцип *выстрелил и забыл* рассматривается как один из самых основополагающих.

Использование концепции *сетевых войн* позволяет несколько по-иному взглянуть на этот вопрос. Автономность становится одним из возможных (и даже не приоритетных) режимов работы систем наведения ракет. В современных и перспективных образцах управляемых ракет комплексирование информации от систем, ранее информационно не связанных, приобретает все больший размах.

Повышение вычислительных возможностей бортовых ЦВМ (БЦВМ) позволило в значительной мере вопросы управления перенести на борт ракеты. Пункты управления и наведения в большей мере стали играть роль *систем информационной поддержки* функционирования бортовых средств ракеты [3]. *Оружие становится не только средством поражения, но и информационным элементом.* При наличии двухсторонней линии связи РЛС управления и ракета образуют двухпозиционную систему с подвижной базой, что позволяет реализовать технологии сверхразрешения и повысить точность сопровождения цели наземной РЛС и РГС ЗУР. Поэтому вопросам построения линий передачи данных «ракета – взаимодействующие средства» придается особое значение. В работе [3] описаны основные принципы функционирования систем радиокоррекции современных управляемых ракет. Дальнейшее развитие систем РК связано с возможностью информационной поддержки ракет, пущенных с различных ПУ и даже ЗРК в одном канале радиокоррекции. Для обеспечения возможности информационной поддержки в одном канале РК нескольких ракет, пущенных в разное время по одной цели (т.е. при передаче одной и той же информации на все ракеты одновременно), необходимо чтобы вся информация о координатах и скорости цели передавалась в единой для всех пусковых комплексов системе координат.

Следующий важный момент – это организация асинхронного двухстороннего обмена информацией между ракетой и *системой информационной поддержки*. В перспективных ЗРК решение о проведении сеанса радиокоррекции будет приниматься как ЦВС ЗРК, так и БВ ЗУР. В последнем случае БВ, моделируя процесс наведения ракеты, определяет необходимость и момент проведения следующего сеанса коррекции, после чего формирует запрос на проведение коррекции. В случае прогноза об отсутствии маневра цели, сигналы коррекции могут не потребоваться, и система наведения приобретает полную автономность [3].

Двухсторонние линии связи нашли широкое применение в зарубежных ЗУР и УР В-В. Кроме радиокоррекции, использование двухсторонней линии передачи данных обеспечивает передачу на РЛС управления тактической телеметрии с ракеты о работе ее бортовых систем. С ракеты на РЛС может передаваться следующая информация:

- координаты ракеты в ИСК; – факт захвата цели головкой самонаведения и режим ее работы;
- координаты цели; – момент очувствления взрывателя; – сигнал на самоликвидацию при большом промахе; – информация для анализа боевого применения ракеты (см. рис. 2, 3).

На рис. 2 представлена серия стоп-кадров изображения цели, полученных по асинхронной двухсторонней линии связи с УР ASRAAM [1].

Каждый из кадров показывает, как матричная ГСН в конкретный момент времени «видит» находящиеся перед ней цель и ложные помехи. Система игнорирует ложные цели и обеспечивает наведение ракеты в нужном направлении, а именно в сопло самолета.

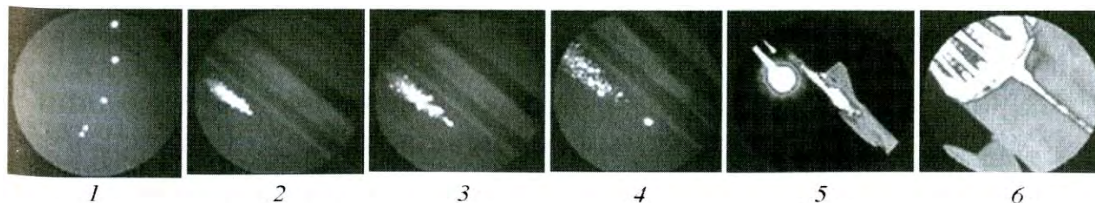


Рис. 2. Распознавание цели в матричной ИК-ГСН ракеты ASRAAM

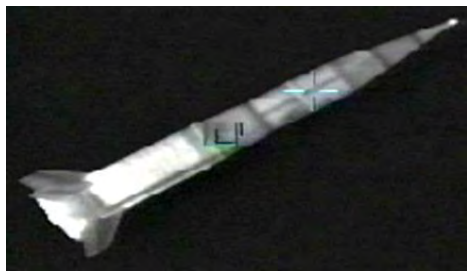


Рис. 3. Изображение цели, передаваемое с матричной ИК-ГСН ЗУР Стандарт СМ-3

Системы радиокоррекции преимущественно используют сигналы РЛС, что ограничивает возможность информационного взаимодействия в системах оружия, использующих сетевые принципы. Однако в настоящее время имеются данные, что для создания систем радиокоррекции могут использоваться связанные диапазоны и устройства. Интеграция ракет AMRAAM с самолетом F-22 предусматривает возможность корректировки ее полета на среднем участке траектории без включения РЛС [3]. Возможность осуществления коррекции наведения ракеты без включения РЛС может служить аргументом в пользу предположения о новых подходах к построению линий передачи данных, являющейся одним из инструментов глубокого комплексирования оружия с самолетом и взаимодействующими средствами.

Выводы

1. Несмотря на продолжающуюся декларацию многими экспертами принципа «выстрелил-забыл» как приоритетного принципа развития ракетного оружия, в условиях реализации концепции сетевых войн развитие систем наведения ЗУР и

На рис. 3 показано изображение ракеты-цели, передаваемое с матричной ИК-ГСН ЗУР Стандарт СМ-3 на ЗРК "Иджис". Из рис. 3 видно, что использование матричной ГСН обеспечивает возможность выбора точки поражения на корпусе ракеты-цели.

ракет «воздух-воздух» в первую очередь идет в направлении создания комплексных информационных систем. Ракета становится не только средством поражения, но и информационным элементом.

2. Создание объединенных информационных сетей для повышения эффективности применения ЗУР и ракет "воздух - воздух" делает приоритетным развитие асинхронных двухсторонних линий связи. Как одно из наиболее приоритетных направлений следует рассматривать использование связанных диапазонов в системах РК.

Список литературы

1. Системи керування озброєнням винищувачів: Основи інтелекту багатофункціонального літака: монографія / За ред. Е.А. Федосова. – М.: Машинобудування, 2005. – 400 с.
2. Авиация ПВО России и научно-технический прогресс: боевые комплексы и системы вчера, сегодня, завтра: монография / Под ред. Е.А. Федосова. – М.: Дрофа, 2004. – 816 с.
3. Состояние и перспективы развития оружия класса "воздух - воздух" для самолетов 5-го поколения (Аналитический обзор по материалам зарубежных информационных источников) / Под ред. Е.А. Федосова. – М.: ГосНИИАС, 2004. – 92 с.
4. Скорик А.Б. Анализ особенностей построения современных систем самонаведения ЗУР и ракет воздух-воздух с радиокоррекцией / А.Б.Скорик, Н.Т. Грицына, Д.Ю. Кириченко, В.И. Снаговский // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХУПС, 2012. – № 3(9). – С. 65-68.

Поступила в редколлегию 10.12.2012

Рецензент: канд. техн. наук, проф. Н.А. Шершнев, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

ВПЛИВ КОНЦЕПЦІЇ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИХ ВІЙН НА РОЗВИТОК СИСТЕМ НАВЕДЕННЯ ЗКР І РАКЕТ ПОВІТРЯ-ПОВІТРЯ

О.Ф. Галицький

У статті проводиться аналіз впливу концепції мережецентричних війн на розвиток систем наведення ЗКР і ракет «повітря-повітря». Робиться висновок про пріоритетний розвиток систем самонаведення. Аргументується зниження ролі принципу "вистрілив - забув", при побудові перспективних систем самонаведення на користь підвищення інформативності ракет. Як один з найбільш пріоритетних напрямків розглядається використання зв'язкових діапазонів у системах радіокорекції.

Ключові слова: самонаведення, радіокорекція, командно-інерціальне управління, активна ГСН, мережецентрична війна, двостороння асинхронна лінія зв'язку.

**INFLUENCE OF THE CENTRIC WARFARE CONCEPT ON THE DEVELOPMENT OF GUIDANCE SYSTEMS
SAM AND AIR-TO-AIR MISSILES**

O.F. Galitsky

The article analyzes influence of the NSW- concept on the development of guidance systems SAM and air-to-air missiles It is concluded that priority development homing systems. Argued the reduction of the role of the principle of " Fire and Forget " on the construction of advanced systems for the benefit of homing missiles more informative. As one of the top priorities discusses the use of communication line - band for radio correction system.

Keywords: *homing, radio correction and command inertial control, active seeker, network-centric warfare, two-way asynchronous communication line.*