

ПУТИ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗЕНИТНО-РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Легкоступ В.В.

Маркевич В.Э. – к.т.н.

В работе рассматривается вопрос информационного обеспечения зенитно-ракетных комплексов (ЗРК). Предложены возможные пути модернизации систем ЗРК для улучшения таких тактико-технических показателей как скрытность, помехоустойчивость, живучесть.

Значительную роль в вооруженных силах многих стран мира занимают средства воздушного нападения (СВН). В соответствии с уровнем развития СВН также совершенствуются средства противовоздушной обороны. Так как основной наземной силой против СВН являются зенитно-ракетные комплексы (ЗРК), то перед началом воздушной операции противником в отношении последних проводится комплекс мер по их обнаружению и уничтожению. Наиболее важными характеристиками, используемыми при оценке устойчивости образца вооружения к огневому поражению, являются скрытность, помехоустойчивость, живучесть.

Скрытность характеризует способность системы противостоять обнаружению и измерению каких-либо ее параметров, а помехоустойчивость – способность устройства выполнять свои функции с требуемым качеством при воздействии помех [1]. Часто это два понятия рассматривают совместно, вводя такую характеристику как помехозащищенность. Основным демаскирующим ЗРК фактором является излучение радиолокационных систем, а также каналов связи с ракетой. Поэтому для эффективного подавления ЗРК без применения наземных силовых операций основной упор делается на средства радиотехнической разведки, идентифицирующие электромагнитное излучение антенн. Эта информация в дальнейшем используется для постановки различных помех или с целью применения противорадиолокационных ракет (ПРР), наводящихся по излучению радиопередающих антенн станций разведки и целеуказания, наведения [2]. Повышения помехозащищенности можно достичь путем распределения излучаемой энергии на большем диапазоне частот спектра за счет применения сложных широкополосных сигналов [1].

Для локационных систем возможно использование методов пассивного наблюдения [3, 4, 5], принимающих в основном инфракрасные, видимые или радиоволны, излучающиеся целью или отражающиеся от нее при использовании сторонних источников подсвета, таких как передающие станции радио и телевидения. Локация целей в инфракрасном и видимом диапазонах имеет один серьезный недостаток – зависимость работы от погодных условий, что не позволяет сделать ее основным средством информационного обеспечения ЗРК.

Живучесть характеризует способность устройства выполнять свои функции в условиях огневого противодействия. Одним из перспективных путей модернизации систем информационного обеспечения ЗРК, является реализация многопозиционной пространственно-распределенной радиолокационной системы измерения координат зенитной управляемой ракеты (ЗУР) в составе станции наведения ракет [5, 6]. Приемные пункты такой системы могут создаваться на основе приемника с антенной широкой диаграммы направленности, цифрового процессора обработки данных и канала связи со станцией, осуществляющей синхронизацию, сбор и совместную обработку данных со всех позиций. Приемные позиции в свою очередь могут устанавливаться на пусковых установках или же на дополнительной транспортной технике. Такой метод позволит более эффективно использовать электромагнитное поле, отраженное или излученное ракетой в полете при оценке параметров ее движения. Благодаря разнесению приемных позиций по поверхности земли улучшается способность всей измерительной системы в целом противостоять организованным помехам, а в случае, когда количество приемных позиций больше минимально необходимого для реализации алгоритмов многопозиционных измерений (например при использовании разностно-дальномерного метода с одной передающей позицией минимальное количество приемных позиций равно трем) с одной стороны повышается точность измерений за счет комплексирования избыточных данных, а с другой стороны такая система будет продолжать функционировать при выходе из строя «избыточных» позиций [5]. Точность оценивания координат такой системой можно улучшить, расположив приемные пункты не в плоскости, а в пространстве, т.е. на каких-либо летательных аппаратах, что, в соответствии с современным темпом развития беспилотной авиации может быть вполне приемлемым решением.

Помимо радиолокационных каналов, как уже упоминалось, слабым местом ЗРК могут быть каналы связи станции наведения ракет и зенитной управляемой ракеты (ЗУР). Они также, по возможности, должны использовать широкополосные сигналы и работать минимально необходимое время. На борту ракеты можно расположить инерциальную навигационную систему [7], благодаря которой возможно осуществлять автоном-

ное наведение ЗУР с коррекцией большую часть полетного времени, после чего переходить на управление с земли. Периодичность сигналов коррекции зависят, главным образом, от летных характеристик цели и от применения ею различных маневров. Кроме того, при наличии двустороннего канала связи ЗУР может передавать параметры своего движения на СНР, для их комплексирования с данными, полученными от наземного измерителя координат для улучшения точности оценки параметров движения ЗУР.

Развитие средств воздушного нападения, ставшее приоритетным направлением в развитых странах мира, вынуждает разрабатывать новые средства ПВО, а также проводить модернизацию существующих. В данной работе были освещены лишь некоторые пути модернизации, являющиеся перспективными по мнению автора, однако требующие дальнейшего более углубленного анализа.

Список использованных источников:

1. Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. - М.: Радио и связь, 1985. - 364 с.
2. Косачев И.М. Тактико-технические характеристики, основы боевого применения и математические модели противорадиолокационных ракет. — Мн.: ВА РБ, 2006.
3. Ильин Е.М. Пассивные локационные системы. Перспективы и решения / Е. М. Ильин, А. Э. Климов, Н. С. Пашин, А. И. Полубехин, А. Г. Черевко, В. Н. Шумский // Вестник СибГУТИ. – 2015. – № 2. – С. 7–20.
4. Измерение координат источников радиоизлучения многопозиционной пассивной разностно-дальномерной системой произвольной конфигурации [Текст] / Б.В. Матвеев, В.П. Дубыкин, Д.Ю. Крюков, Ю.С. Курьян, А.А. Саликов // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2014. –Т.15. –№5
5. Кондратьев В. С. Многопозиционные радиотехнические системы / В.С. Кондратьев, А.Ф. Котов, Л.Н. Марков; Под ред. проф. В.В. Цветнова. – М.: Радио и связь, 1986. – 264 с.
6. Яцкевич В.А. Альтернатива средствам воздушного нападения // Независимое военное обозрение, 2003, №17
7. Проектирование зенитных управляемых ракет. Учебник / И.И. Архангельский [и др.]; под ред. И.С. Голубева и В.Г. Светлова. – М.: Изд-во МАИ, 1999. – 728 с.: ил.
8. Слипченко В.И. Войны шестого поколения. Оружие и военное искусство будущего. - М.: Вече, 2002.