

УДК 621.396

Груздев П.Н.

курсант

4 курс, факультет «Радиотехнических комплексов»

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Россия, г. Ярославль

Карагулов А.Т.

курсант

4 курс, факультет «Радиотехнических комплексов»

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Россия, г. Ярославль

Папченков А.В.

курсант

4 курс, факультет «Радиотехнических комплексов»

Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны

Россия, г. Ярославль

**АНАЛИЗ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ОТ АКТИВНЫХ ШУМОВЫХ
ПОМЕХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ВОЙСК**

Аннотация: Рассмотрен анализ систем защиты от активных шумовых помех радиолокационных станций радиотехнических войск. Приведены предложения по улучшению существующих методов. Рассмотрены тенденции развития средств РЭБ стран НАТО. Рассмотрены методы защиты РЛС от АШП.

Ключевые слова: Активная шумовая помеха, радиолокационная станция, радиоэлектронная борьба, автокомпенсатор, радиопомеха.

Annotation: The analysis of protection systems from active noise interference from radar stations of radio engineering troops is considered. There are suggestions for improving existing methods. The tendencies of development of EW facilities of

NATO countries are considered. Considered methods of protecting the radar from the ACP.

Keywords: *Active noise interference, radar, electronic warfare, auto-compensator, radio interference.*

Анализ современных локальных конфликтов показывает нам, что в вооруженных силах ведущих государств мира очень эффективно используется радиоэлектронная борьба, как средство для подавления РЛС. В странах, где противовоздушная оборона очень слаба, становятся легкой добычей для авиации противника. Еще маршал Г.К. Жуков говорил: «Страна, которая не имеет хорошей противовоздушной обороны, обречена на гибель, если на нее нападет сильный агрессор» [1]. Поэтому развитие систем защиты от помех в РЛС, является актуальной задачей в целях повышения помехозащищенности РЛС и обеспечения боевой работы РТВ ВКС РФ. В данной статье проводится анализ систем защиты от АШП РЛС РТВ и предложение решения в улучшении адаптивной системы фильтрации.

Радиоэлектронная борьба (РЭБ) - разновидность вооружённой борьбы, в ходе которой осуществляется воздействие радиоизлучениями (радиопомехами) на радиоэлектронные средства систем управления, связи и разведки противника в целях изменения качества циркулирующей в них военной информации, защита своих систем от аналогичных воздействий, а также изменение условий (свойств среды) распространения радиоволн.

Объектами воздействия в ходе РЭБ являются важные радиоэлектронные объекты (элементы систем управления войсками, силами и оружием, использующие радиосредства), нарушение или срыв работы которых приведёт к снижению эффективности применения противником своих вооружений.

Целями радиопомех являются радиолинии связи, управления, наведения, навигации. Помехи воздействуют, главным образом, на приёмную часть радиосредств. Для создания радиопомех используются активные и пассивные средства. К активным относятся средства, которые для

формирования излучений используют принцип генерирования (например, передатчики, станции помех). Пассивные средства - используют принцип отражения (переизлучения) (например, дипольные и уголковые отражатели и др.).

В настоящее время РЭБ представляет собой комплекс согласованных мероприятий и действий войск, которые проводятся в целях:

- снижения эффективности управления войсками и применения оружия противника;
- обеспечения заданной эффективности управления войсками;
- применения своих средств поражения.

Достижение указанных целей осуществляется в рамках поражения систем управления войсками и оружием, связи и разведки противника путём изменения качества, циркулирующей в них информации, скорости информационных процессов, параметров и характеристик электронных средств; защиты своих систем управления, связи и разведки от поражения, а также охраняемых сведений о вооружении, военной технике, военных объектах и действиях войск от технических средств разведки иностранных государств (противника) путём обеспечения заданных требований к информации и информационным процессам в автоматизированных системах управления, связи и разведки, а также свойств электронных средств.

В ходе РЭБ: поражение обеспечивается преднамеренным воздействием различными видами излучений на электронные средства, каналы получения и передачи информации, специальным программно-техническим воздействием на электронно-вычислительные средства противника; свои системы управления, связи и разведки защищаются от аналогичных воздействий противника, а также от непреднамеренных воздействий излучениями, возникающих вследствие совместного применения электронных средств; защита охраняемых сведений осуществляется их скрытием или (и) введением противника в заблуждение относительно их действительного содержания.

Объектами РЭБ являются носители информации (поля и волны различной природы, потоки заряженных частиц), среда их распространения и электронные средства и системы. Таким образом, РЭБ является составной частью, технической основой информационной борьбы.

В ходе анализа последних локальных конфликтов и учений, проводимых странами - участниками блока НАТО важнейшую роль сыграла РЭБ. Она позволяет добиться подавления РЛС противника за счет радиоэлектронного противодействия.

Это подтверждается тем, что рост финансовых расходов на разработку средств РЭБ увеличивается практически у всех стран НАТО. Большая часть данных средств идет на создание индивидуальных систем радиоэлектронной защиты ядерных средств, группировок войск, авиации, тенденции в развитии которых наблюдаются весьма отчетливо:

- Резкое повышение мощности помех. Если еще недавно средняя мощность передатчика помех составляла 100-200 Вт, то в настоящее время 300-400 Вт, а на специальных самолетах РЭБ EF-111E с использованием станции радиопомех AN/ALQ-165 имеется возможность ставить помеху мощностью более 400 Вт;

- Увеличение с 2-4 до 15 коэффициента усиления антенны передатчика помех (а в перспективе и до 1000), причем самых важных для работы РЭС ПВО диапазонах (см, дм). В результате эквивалентная (с учетом усиления антенны) мощность передатчика помех увеличена с 0,2-0,4 кВт до 1-20 кВт, а планируется в будущем до 1000-2000 кВт;

- Применение ЭВМ для управления ресурсами мощности помех. Благодаря этому можно сосредоточить наибольшую мощность помех в направлении на важнейшие, наиболее опасные в данный момент РЭС ПВО с автоматическим слежением за перестройкой их частот;

- Расширение частотного диапазона помех: верхний предел уже приближается к 17 ГГц. (в будущем и до 40 ГГц.), широко используются

помехи инфракрасного и оптического диапазонов, что позволяет эффективно подавлять работу инфракрасных, телевизионных, лазерных, оптико-визуальных систем, средств разведки, наблюдения, связи и управления оружием. Развитие квантовой электроники привело к созданию помех нового типа - плазменных.

- Значительное снижение массы и габаритов источников помех позволяет создать забрасываемые передатчики помех одноразового использования, ставить помехи с аэростатов, малогабаритных беспилотных самолетов, космических аппаратов РЭБ, а также применение станции помех модульной конструкции, позволяющее комплектовать станции из небольших модулей в зависимости от требуемой мощности.

Интенсивное развитие средств РЭБ авиации вероятного противника вносит новые элементы в тактику их применения:

массовое применение малогабаритных «беспокоящего действия» ракет одноразового использования «Куэйл»;

применение передатчиков помех одноразового использования, забрасываемых с беспилотных и пилотируемых самолетов и аэростатов - постановщиков помех;

подавление важнейших РЭС ПВО с космических аппаратов РЭБ.

Из этого следует, что средства РЭБ самолетов ВВС США и других стран НАТО постоянно совершенствуются и обновляются.

Таким образом выполнение боевой задачи войск ПВО будет осуществляться в крайне сложной помеховой обстановке. Главное внимание при этом нужно уделить помехозащищенности, как индивидуальной, так и системной - важнейшим элементом устойчивости и живучести всех звеньев управления оружием и войсками.

Существует пять методов защиты РЛС от АПП:

метод силовой борьбы;

метод пространственной селекции;

метод поляризационной селекции;

метод частотной селекции;

метод, основанный на уменьшении уровня боковых лепестков.

Для защиты РЛС от АШП, воздействующей с направления основного лепестка ДНА необходимо прибегнуть к поляризационной селекции в сочетании с методом силовой борьбы. Поляризационной селекцией называется выделение полезного сигнала на фоне активных помех или мешающих отражений по различию в их поляризационной структуре.

Для борьбы с АШП, воздействующими по боковым лепесткам ДН основной антенны, в РЛС уже применим метод пространственной селекции сигналов. Пространственной селекцией называется разделение (разрешение) полезного и мешающего сигналов по различию пространственного положения их источников. Защита осуществляется в каждом приемном канале с применением корреляционных АК АШП. В РЛС используется четырехканальный АК АШП, что расширяет возможности при работе в сложной помеховой обстановке. Использование четырехканального АК требует применения двух вспомогательных антенн АКП1, АКП2. ДН антенн перекрывают боковые лепестки ДН основной антенны.

Для получения информации о местоположении источников АШП в РЛС используется два канала: основной и канал системы устранения ложных пеленгов (СУЛП). Основной пеленгационный канал формируется приемо-передающей антенной основного канала. Сигналы с антенны через высокочастотные тракты поступают на каналные СВЧ-переключатели, которые в каждом периоде зондирования осуществляют поочередное подключение приемных каналов к основному пеленгационному каналу.

Сигналы СУЛП формируются антеннами ПБЛ и АКП. Сигналы от них поступают на высокочастотный коммутатор, который осуществляет в каждом периоде зондирования поочередное подключение приемных каналов, трех каналов ПБЛ и двух каналов АКП к каналу СУЛП. Сигналы основного

пеленгационного канала и канала СУЛП поступают в блок обработки сигналов пеленгационного канала.

В нем осуществляется:

вычисление максимальной мощности помехового сигнала в основных пеленгационных каналах;

вычисление максимальной мощности помехового сигнала во всех приемных каналах ПБЛ1; ПБЛ2; ПБЛ3; АКП1; АКП2;

вычисление азимута постановщика АШП по алгоритму;

1) если максимальная амплитуда сигнала основного пеленгационного канала больше максимальной амплитуды сигнала канала СУЛП, что свидетельствует о том, что прием сигнала идет по основному лепестку ДН основной антенны, то происходит вычисление азимута постановщика АШП;

2) если максимальная амплитуда сигнала канала СУЛП больше амплитуды сигнала основного пеленгационного канала, что свидетельствует о том, что прием происходит по боковым лепесткам ДН основной антенны, то вычисления азимута постановщика АШП не происходит.

Вычисленные значения азимута и угла места поступают на блок обнаружения и измерения координат.

Перспективным направлением работ по повышению помехозащищенности РЛС в целом является разработка адаптивных систем фильтрации помех. К ним в первую очередь следует отнести коллективные системы адаптивной защиты, основанные на одновременном использовании нескольких видов селекции, а также систем с разрешением и пеленгацией целей и носителей в главном луче.

Адаптация приема предусматривает наилучшее использование физических различий сигнала и помех (пространственных, угловых, скоростных, поляризационных и их комбинаций) для приспособления системы обработки в изменяющейся помеховой обстановке. К таким системам обработки относятся, прежде всего, автокомпенсаторы (АК).

В заключении отметим, что для эффективного противодействия противнику необходимо, чтобы наши средства обнаружения имели возможность измерения 3-х координат цели, обладали большой дальностью обнаружения, высокими разрешающими способностями и точностными характеристиками, высокой помехозащищенностью. Целью данной статьи являлся анализ существующих систем защиты от АШП, выявление их недостатков и усовершенствование устройства защиты от АШП.

Использованные источники:

1. Жуков Г.К. «Воспоминания и размышления» стр.24.
-