

УГЛОМЕРНЫЕ РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. ХАРАКТЕРИСТИКА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

В.Л.Артемук ¹⁾, Д.Н. Дридигер ²⁾, Ю.В.Назаров ³⁾

1) преподаватель 4 факультета авиационного Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, г. Балашов, Россия, vladimir_artemuk@mail.ru

2) преподаватель 4 факультета авиационного Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, г. Балашов, Россия,

3) старший преподаватель 4 факультета авиационного Краснодарского высшего военного авиационного училища летчиков, г. Балашов, Россия,

Аннотация: в данной статье рассматриваются требования, предъявляемые к навигационным системам при использовании угломерных радионавигационных комплексов.

Ключевые слова: навигация, радиоконпасы, радионавигационное оборудование.

THE SMOOTIER RADIO NAVIGATION SYSTEM. THE CHARACTERISTIC OF THEIR USE.

V.L.Artemuk ¹⁾, D.N.Dridiger ²⁾, Yu.V.Nazarov ³⁾

1) teacher 4 faculty aviation of Krasnodar higher military aviation pilot school, v. Balashov, Russia, vladimir_artemuk@mail.ru

2) teacher 4 faculty aviation of Krasnodar higher military aviation pilot school, v. Balashov, Russia,

3) Senior Lecturer of the 4th Faculty of Aviation, Krasnodar Higher Military Aviation School of Pilots, Balashov, Russia,

Abstract: this article examines the requirements for navigation systems when using angler radio navigation systems.

Keywords: navigation, radio compasses, radio navigation equipment.

В настоящее время авиация во всем мире достигла высокого уровня развития. Все большее количество самолетов поднимается в воздух, и все теснее становится в «пятом океане». И потому всё более высокие требования предъявляются к навигационным системам, без которых в наше время осуществить безопасный полет практически невозможно. Из всего многообразия современных навигационных систем рассмотрим лишь угломерные радионавигационные системы и определяемые с их помощью навигационные элементы.

1. Угломерные радионавигационные системы.

Угломерная радионавигационная система (УРНС) это комплекс оборудования (самолетного и наземного), позволяющий определять направление от самолета на радионавигационную точку (РНТ). В зависимости от устройств, используемых для пеленгации УРНС подразделяются на:

радиокомпасные, радиопеленгаторные, радиомаячные.

Радиокомпасная система бывает 2-х вариантов:

- самолетный пеленгатор типа АРК-10 + наземная РНТ;
- автоматический радиокомпас АРК-У2, установленный на одном самолете и радиопередатчик на другом самолете. Этот вариант применяется для межсамолетной навигации, и мы не будем его рассматривать.

Радиокомпасная система позволяет:

- контролировать путь самолета по дальности и направлению;
- определять место самолета;
- выполнить вывод самолета в заданный район полетом от РНТ;
- выполнить привод самолета в заданную точку полетом к РНТ;
- осуществлять сбор самолетов за облаками, их роспуск и посадку в СМУ.

Дальность действия радиокомпасной системы зависит от мощности пеленгуемой радиостанции и составляет 150...200 км для аэродромных и 600...1200 для мощных станций и ШВРС.

Радиокомпасы АРК-11 и АРК-15 позволяют производить настройку на земле на девять выбранных радиостанций и на любую другую в полёте, при этом точность КУР $\pm 1,5^\circ$.

Результаты пеленгации от АРК могут выдаваться на указатели следующих типов:

1. СУП с неподвижной шкалой, обеспечивает только отсчет КУР.
2. СУШ со шкалой, поворачиваемой вручную. На нем КУР отсчитывается, если 0° шкалы совмещен с треугольником. Пеленг радиостанции отсчитывается, если напротив треугольника установлен курс самолета.
3. УГР прибор со шкалой, автоматически разворачивающийся на величину курса самолета.

Радиопеленгаторная система состоит из наземного радиопеленгатора и самолетной радиостанции. Наземный радиопеленгатор – устройство направленного действия, с помощью которого можно определить направление из точки приёма на передающую радиостанцию, находящуюся на самолете, т. е. измерить пеленг самолета.

Для пеленгации обычно используют связные радиостанции, имеющиеся на борту каждого самолета, т.о. нет необходимости в установке на самолете

дополнительной аппаратуры для использования наземных радиопеленгаторов.

Дальность действия радиопеленгаторной системы определяется дальностью двусторонней связи самолета с пеленгатором.

Она зависит от мощности самолетной и наземной радиостанции, длины радиоволн и условий их распространения.

Дальность действия коротковолнового пеленгатора Р – 301 по земному кругу 100...120 км; по пространственному 600...1000 км.

Дальность действия УКВ - пеленгатора определяется дальностью прямой видимости и составляет 150..180 км при $H_{\text{полёта}}=3000...5000\text{м}$

300 км при $H = 8000...10000\text{м}$.

Запрос пеленга у АРП может производиться в ТЛФ и ТЛГ режимах.

В ТЛФ – режиме запрос производится по УКВ радиостанции кодовой фразой «Прибой». «Прибой» = МПС $\pm 180^\circ$

В ТЛГ - режиме запрос производится по международному коду передачей букв азбуки Морзе: ЩТЕ (QTE).

Радиограмма на борт самолета при этом содержит позывной самолета, кодовую фразу, цифровое значение ответа и время его определения.

Радиопеленгаторная система может быть использована для:

- контроля пути определением линии положения и места самолета;
- для вывода самолета в заданный район полетом от наземного радиопеленгатора в заданном направлении с одновременным определением угла сноса и фактического путевого угла;
- для привода самолета на аэродром посадки полетом на наземный радиопеленгатор;
- для расчета и захода на посадку в СМУ.

Радиомаячная система состоит из наземного радиомаяка и самолетного радиоприемного устройства. Характер сигналов, излучаемых маяком, зависит от направления излучения. Принимая эти сигналы на самолете, можно определить направление от маяка на самолет. Радиомаяки бывают пеленговые и позиционные. Пеленговые маяки позволяют определить направление (пеленг). Это такие маяки, как ВРМ-5.

Позиционные радиомаяки позволяют определить отклонение от заданного направления. Это курсовой и глиссадный радиомаяки посадочной системы.

Рассмотрим работу пеленгового радиомаяка ВРМ-5. Цикл его работы длится 1 мин. и включает:

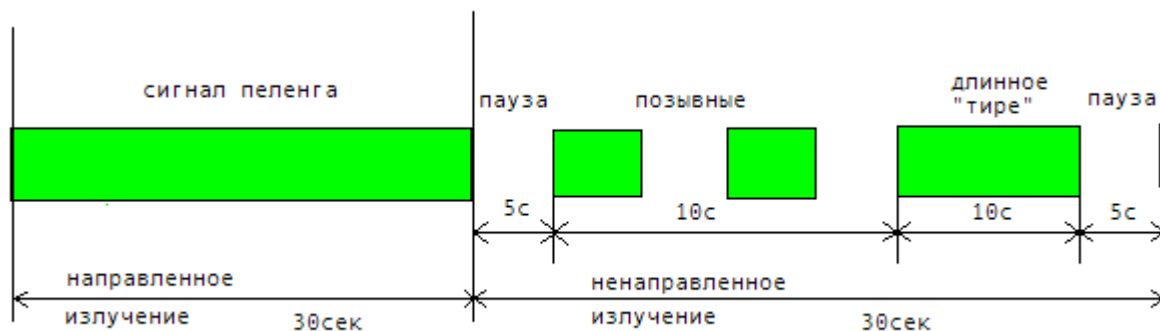


Рисунок 1

Как видим, в первой половине цикла диаграмма излучения имеет несколько максимумов и минимумов, а во второй половине цикла излучение ненаправленное.

При излучении сигнала пеленга диаграмма каждые 0,5с. дважды коммутируется так, что в одном положении (сплошные линии на рис.2) находится 0,4с.; в другом (пунктирные линии) 0,1с.

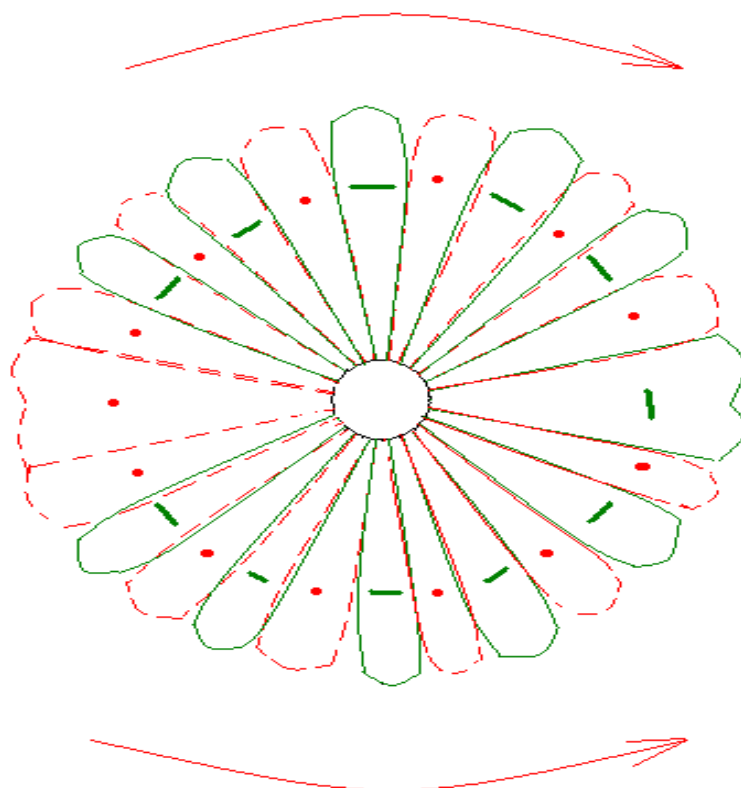


Рисунок 2

Это обеспечивает присвоение чередующимся секторам (лепесткам диаграммы) признаков соответственно «тире» и «точка».

В местах, где лепестки диаграммы накладываются, сигнал пеленга не коммутируется и приемником воспринимается как непрерывный. Эти зоны называются равносигнальными.

Одновременно с быстрой коммутацией диаграммы происходит её плавный поворот так, что в конце излучения сигнала пеленга каждая равносигнальная зона смещается ровно на размер лепестка, направление вращения обозначено стрелками. Дальность действия радиомаячной системы составляет 900...1500 км; минимальное расстояние – 40...50 км.

Радиомаячная система позволяет:

- осуществить контроль пути по дальности или направлению определением линии положения самолета;
- определить место самолета;
- выполнять полет по линии пеленга на наземный радиомаяк.

Список использованных источников:

1. Хачемизов, Б.А. Самолётовождение. Часть 2. Применение радиотехнических, астрономических средств самолётовождения и комплексных навигационных систем [Текст]: учебник для курсантов ввузов штурманов / Б.А. Хачемизов, А.В. Хрюков, Н.Л. Якутов, Н.И. Ефимов, К.Н. Крылов, Н.Д. Сметана; под ред. В.М. Лавского [утв. Главнокомандующим ВВС] – М.: Воениздат, 1974. – 403с.

2. Чёрный, М.А. Воздушная навигация [Текст]: учебник для курсантов средних специальных учебных заведений гражданской авиации / М.А. Чёрный, В.И. Кораблин [доп. управлением учеб.заведений МГА] – изд. 4-ое, перераб. доп. – М.: «Транспорт», 1991. – 431с.

3. Вычужанин В. Б., Борсоев В. А. Методы повышения достоверности передачи данных по спутниковым каналам связи при УВД с автоматическим зависимым наблюдением // Современные проблемы радиоэлектроники : сб. науч. ст. Краснояр. гос. техн. унта. М. : Радио и связь, 2006. С. 446-450.