Дисциплина

Основы радиолокации и построения ЗРК (ЗРС)

Тема №9

«Автоматические системы РЛС»

Занятие №3

Система стабилизации антенны.

Учебные цели

1. Изучить устройство и принцип работы системы стабилизации антенны.
2. Воспитывать у студентов дисциплинированность и организованность в ходе занятия.

Литература

- Карпекин В.Е. «Автоматические системы радиолокационных станций», стр. 82-97
- 9К33М3 ТО Книга 1. Стр.43

Учебные вопросы:

1. Структурная схема системы стабилизации антенны
2. Работа схемы по выводу и удержанию антенны в плоскости горизонта

Структурная схема системы стабилизации антенны.

Система стабилизации антенны РЛС предназначена для выполнения следующих функций:

- удержания антенны РЛС в плоскости горизонта на стоянке и при движении радиолокационной станции;
- укладки антенны РЛС в заданный габарит при проезде под мостами;
- автоматического ограничения пределов стабилизации антенны при углах наклона корпуса РЛС более 9°.

Для решения задачи стабилизации положения антенны РЛС в плоское горизонта используются четыре системы координат.

Плоскость горизонта задается системой стабилизированных координат радиолокационной станции (X_o, y_o, H_o). Она связана с осями гироскопического прибора - центральной гировертикали и называется еще измерительной системой координат.

С корпусом радиолокационной станции жестко связана система нестабилизированных координат ($X_н$, $У_н$, $H_н$). Она изменяет свое положение в пространстве при движении радиолокационной станции. Координатами ее в системе стабилизированных координат являются углы наклона РЛС: угол галопирования ψ; и угол потаптывания Θ. Они измеряются двухканальными сельсинами - датчиками, которые находятся на осях центральной гировертикали.

С положением антенны РЛС в пространстве соотносится система стабилизированных координат антенны ($X_{бо}$. $Y_{бо}$, $H_{бо}$)- её положение в системе координат антенной колонки определяется углами μ и ν. Угол ν угол поворота наружной рамы карданного подвеса относительно корпуса антенной колонки. Угол ν - угол поворота внутренней рамы карданного подвеса. Систему стабилизированных координат антенны еще называют исполнительной системой координат.

С осями силового карданного подвеса кинематически связаны датчики μ и ν, с помощью которых осуществляется формирование сигналов ошибок системы стабилизации по соответствующим координатам. В качестве датчиков, как правило, используются вращающиеся трансформаторы.

Работа схемы по выводу и удержанию антенны в плоскости горизонта

Система стабилизации предназначена для:

- вывода антенны СОЦ в плоскость горизонта и удержания ее на стоянке и в движении;
- укладки антенны СОЦ в заданный габарит при проезде под мостами и стопорения по-походному;
- автоматического ограничения углов прокачки (μ и ν) антенны СОЦ при углах наклона БМ:

a) относительно оси ψ не более -9º;
b) относительно оси Θ не более ±9º.

Объект стабилизации - блок ОП74-12М2. Он установлен на силовом карданном подвесе, имеет наружную и внутреннюю рамы. Ось наружной рамы перпендикулярна, а ось внутренней параллельна продольной оси АПУ. Наружная рама - силовой карданный подвес. Внутренней рамой служит корпус привода βпМ1, который связан с наружной рамой через силовой цилиндр привода ν.

Состав системы стабилизации:

1. гироагрегат ГА-3;
2. центральная гировертикаль ЦГВ-10П;
3. пульт включения гироприборов (блок ОО05-8М);
4. станция усиления (блок ОО09-5М);
5. гидропривод μ;
6. гидропривод ύ;
7. блок размножителей качек ОР-31М(ПК-2).

Системы координат

1. Система стабилизированных координат БМ, связанная с осями центральной гировертикали ЦГВ-1оП (оXcYcHc);
2. Система нестабилизированных координат, жёстко связанная с корпусом БМ и изменяющая своё положение в неподвижном пространстве при движении БМ (оXнYнHн). Углами её в системе стабилизированных координат являются Ψ (галопирования) и Θ (потаптывания), связанные с осями внешней и внутренней рамок ЦГВ.

3. Система нестабилизированных координат АПУ (оХнδУнδНнδ), повёрнутых относительно нестабилизированных координат оХнУнНн на угол поворота АПУ (qn).
4. Система стабилизированных координат АПУ (оХсδУсδНсδ), связанных с антенной. Ее положение в системе нестабилизированных координат оХнУнНн определяется углами "μ" и "ν", измеряемыми датчиками, находящимися соответственно на оси наружной рамы карданного подвеса и на оси внутренней рамы.

Гироприборы

Гироагрегат ГА-3 предназначен для выработки угла собственного курса и выдачи электрического сигнала, пропорционального этому углу в различные системы БМ (угол рысканья Qc). Принцип действия гироагрегата ГА-3 основан на использовании первого свойства свободного трёхстепенного гироскопа - сохранение неизменным в пространстве положения главной оси.

Центральная гировертикаль ЦГВ-10П - гироскопический прибор, предназначенный для определения истинной вертикали и углов наклона корпуса БМ Ψ (галопирования) и Θ (потаптывания) относительно плоскости горизонта. ЦГВ ориентирована так, что ось Θ параллельна продольной оси БМ, а ось Ψ - поперечной.

Режимы работы:

1. Боевой режим ("БР").
2. Дежурный режим ("ДР").
3. Режим укладки ("РУ").
4. Аварийный режим ("АР").

Работа системы стабилизации по функциональной схеме в боевом режиме

Боевой режим применяется при работе БМ в движении, а также на стоянке при включении привода "qn" СУА ССЦ. В этом режиме обеспечивается автоматический подъём и горизонтирование антенны СОЦ по-боевому, а также её укладка по-походному (при выключении системы стабилизации). Стабилизация антенны СОЦ в плоскости горизонта (поворот на углы (μ и ν) осуществляется гидромотором "μ" и силовым цилиндром "ν".

Работа системы стабилизации по функциональной схеме в дежурном режиме и её особенности

Дежурный режим предназначен для экономии ресурса гидроприводов системы стабилизации при ведении разведки воздушных целей на стоянке. Включение дежурного режима возможно как из боевого режима, так и из положения укладки. Особенностью работы является то, что после подъёма и горизонтирования антенны гидроприводы "μ" и " ν" автоматически отключаются, а оси силового карданного подвеса стопорятся электромеханическим стопорами.

Работа системы стабилизации по функциональной схеме в режиме укладки для прохода под мостами

Режим укладки-этот режим предназначен для автоматической укладки антенны СОЦ с целью проезда под мостами и другими препятствиями. Он предусматривает:

-остановку вращения антенны СОЦ;

-её стопорение;

-опускание на угол ε=105° и удержание в этом положении.

Работа ССА СОЦ в аварийном режиме

Аварийный режим- **этот режим** может возникнуть при неисправностях приводов или при резких наклонах БМ на угол более 9°. Если неисправен привод "μ", то может произойти опрокидывание антенны в направлении укладки "по походному" на аварийный угол μ= 15°.

При возникновении "Аварийного режима" схема управления, для предотвращения поломок антенны и гидроприводов, выключает режим "Поиск", останавливает вращение антенны, выключает гидронасосы и стопорит оси силового карданного подвеса.