

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_n, Y_n, H_n) . 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 потапывания Θ . Они измеряются двухканальными сельсинами - датчиками, которые находятся на осях центральной гировертикали.

С положением антенны РЛС в пространстве соотносится система стабилизированных координат антенны (X_{δ_0} , Y_{δ_0} , H_{δ_0})- 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 μ - 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:
 - а) относительно оси ψ не более -9° ;
 - б) относительно оси Θ не более $\pm 9^\circ$.

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 β пМ1, 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 \acute{u} ;
7. блок размножителей качек ОР-31М(ПК-2).

Системы координат

1. Система стабилизированных координат БМ, связанная с осями центральной гировертикали ЦГВ-10П ($oX_cY_cZ_c$);
2. Система нестабилизированных координат, жёстко связанная с корпусом БМ и изменяющая своё положение в неподвижном пространстве при движении БМ ($oX_nY_nZ_n$). Углами её в системе стабилизированных координат являются Ψ (галопирования) и Θ (потоптывания), связанные с осями внешней и внутренней рамок ЦГВ.

3. Система нестабилизированных координат АПУ ($O_{X_n \delta U_n \delta N_n \delta}$), повернутых относительно нестабилизированных координат $O_{X_n U_n N_n}$ на угол поворота АПУ (q_n).
4. Система стабилизированных координат АПУ ($O_{X_c \delta U_c \delta N_c \delta}$), связанных с антенной. Ее положение в системе нестабилизированных координат $O_{X_n U_n N_n}$ 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 Q_c). 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 (потоптывания) 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 $\varepsilon=105^\circ$ 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 $\mu = 15^\circ$. 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.