

## ПРИНЦИП РАБОТЫ РАДИОВЫСОТОМЕРА МАЛЫХ ВЫСОТ

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

Екимцов П.В.

Забеньков И. И. - д.т.н., профессор

Радиовысотомеры предназначены для измерения истинной высоты полета летательного аппарата. Они относятся к классу автономных радионавигационных установок, так как не требуют для образования канала измерения дополнительного наземного оборудования.

В радиовысотомерах применяется радиолокационный принцип определения высоты по отраженному сигналу. Передатчик радиовысотомера формирует колебания, которые с помощью передающей антенны направляются в сторону земной поверхности. Отраженный сигнал поступает на приемную антенну и приемник. Измеритель высоты вырабатывает напряжение, пропорциональное времени прохождения сигнала до земной поверхности и обратно, т.е. пропорциональное истинной высоте.

Радиовысотомеры малых высот применяют главным образом для управления летательным аппаратом в вертикальной плоскости в системах захода на посадку и автоматической посадки. Используются, в основном, высотомеры с излучением непрерывных частотно-модулированных колебаний. Большинство высотомеров малых высот дают информацию не только о текущей высоте полета, но и о достижении самолетом установленной заданной высоты полета (или опасной высоты). Эта информация обычно в виде постоянных напряжений поступает на индикаторы высотомера и в вычислитель системы управления летательным аппаратом.

Упрощенное объяснение этого метода состоит в следующем: генератор УВЧ через передающую антенну излучает по направлению к земле высокочастотные колебания, модулированные по частоте специальным частотным модулятором. Кроме того, колебания генератора подаются непосредственно к балансному декодеру (так называемый прямой сигнал).

Отраженные от земли частотно-модулированные высокочастотные колебания принимаются приемной антенной радиовысотомера и поступают на вход балансного декодера с запаздыванием по отношению к прямому сигналу на время:

$$t = \frac{2H}{c}, \text{ где } H - \text{высота полета, } c - \text{скорость света.}$$

В результате смещения прямого и отраженного сигналов на входе балансного детектора образуется результирующий сигнал, представляющий собой высокочастотные колебания, модулированные не только по частоте, но и по амплитуде.

Низкочастотный генератор ГНЧ (рис.1.) вырабатывает модулирующее напряжение, которое управляет частотой высокочастотных колебаний генерируемых передатчиком Прд. Отраженный от земной поверхности сигнал поступает на балансный смеситель БС, куда подается также часть мощности излучаемых ЧМ колебаний. Частоты принимаемого и излучаемого колебаний отличаются друг от друга, так как за время  $t_H$  мгновенная частота излучаемого колебания изменяется из-за модуляции частоты.

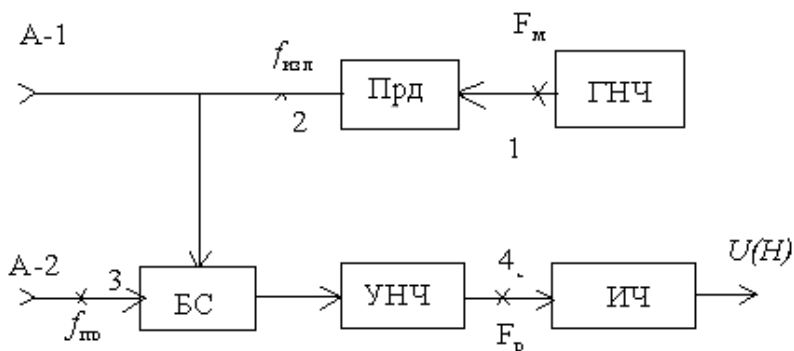


Рисунок 1 – Упрощенная структурная схема частотного радиовысотомера

Сигнал разностной частоты выделяется усилителем низкой частоты УНЧ и поступает на измеритель частоты ИЧ с которого снимается напряжение  $U(H)$ , пропорциональное высоте полета.