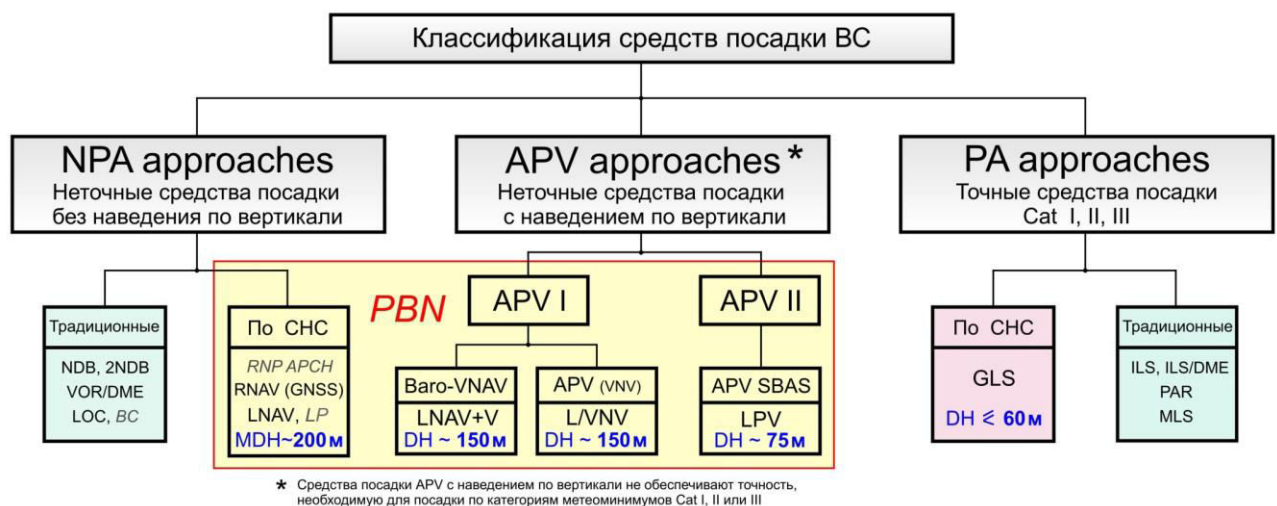


## Теоретический сведения

При заходе на посадку пилот ВС должен обеспечить его движение по заданной траектории с определёнными допусками по горизонтали и вертикали. В связи с этим можно выделить две задачи управления ВС: наведение в горизонтальной плоскости – по курсу и наведение в вертикальной плоскости – по глиссаде. Для решения задач наведения необходимо иметь информацию об отклонениях ВС от заданной траектории. Для получения такой информации широко применяются радиотехнические средства обеспечения посадки.



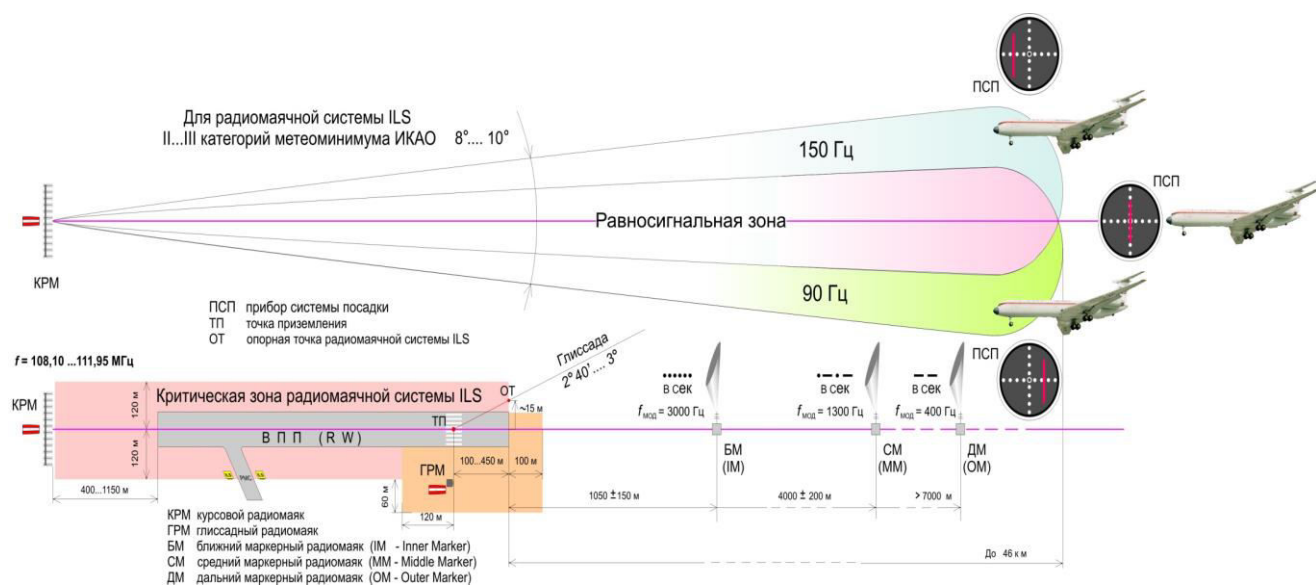
Одним из подходов к навигационному обеспечению задачи наведения ВС на ВПП является применение радиомаячных – инструментальных систем посадки (РМС). В этом случае определение текущего местоположения на заключительном этапе снижения по глиссаде также проводится на борту ВС на основе обработки сигналов радионавигационного поля, создаваемого наземными радиомаяками: курсовым – для наведения в горизонтальной и глиссадным – для наведения в вертикальной плоскости. Продольное положение ВС относительно порога ВПП оценивается пилотом путём фиксации пролёта маркерных радиомаяков. Для этого в современных РМС всё шире используются специальные высокоточные дальномерные радиомаяки.

## ***Радиомаячные системы посадки метрового диапазона. Система ILS***

*Радиомаячные системы (РМС) инструментального захода ВС на посадку метрового диапазона волн ILS предназначены для обеспечения точной (категорированной) посадки ВС в сложных метеоусловиях с вертикальным наведением на ВПП. В зависимости от сложности метеоусловий, в которых возможно использование РМС, по своей точности они делятся на системы первой, второй и третьей категорий в соответствии с обеспечиваемыми ими требованиями метеоминимумов ICAO*

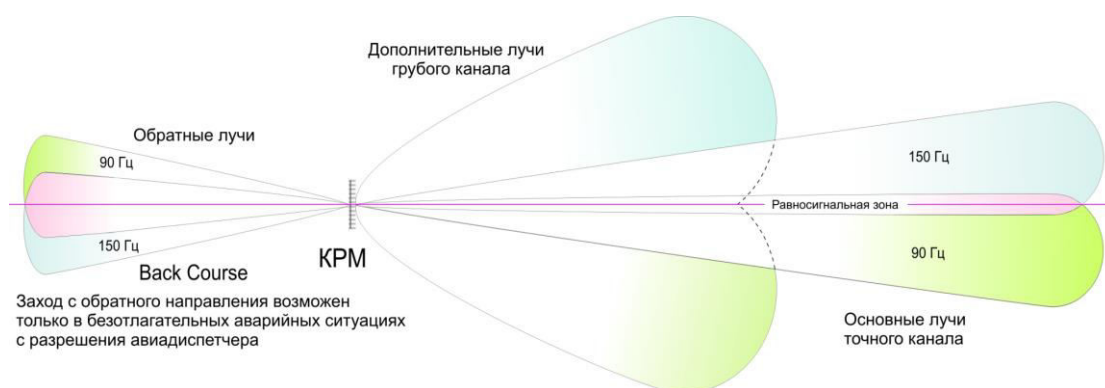
*РМС – это совокупность наземных и бортовых радиотехнических устройств, обеспечивающих пилотов точной информацией о положении ВС относительно курса посадки и глиссады снижения. Они также сигнализируют о пролёте ВС маркированных точек на предпосадочной прямой, удаление которых от порога ВПП известно. В состав наземного оборудования РМС входят курсовой, глиссадный и три маркерных радиомаяка.*

*В плоскостях курса и глиссады образуются равносигнальные зоны, определяющие траекторию снижения ВС по глиссаде и обеспечивающие его наведение в горизонтальной и вертикальной плоскостях. По разности амплитуд выделенных модулирующих сигналов с частотами 90 и 150 Гц в бортовой аппаратуре возможно определение величины и направления углового отклонения ВС от плоскостей курса и глиссады.*

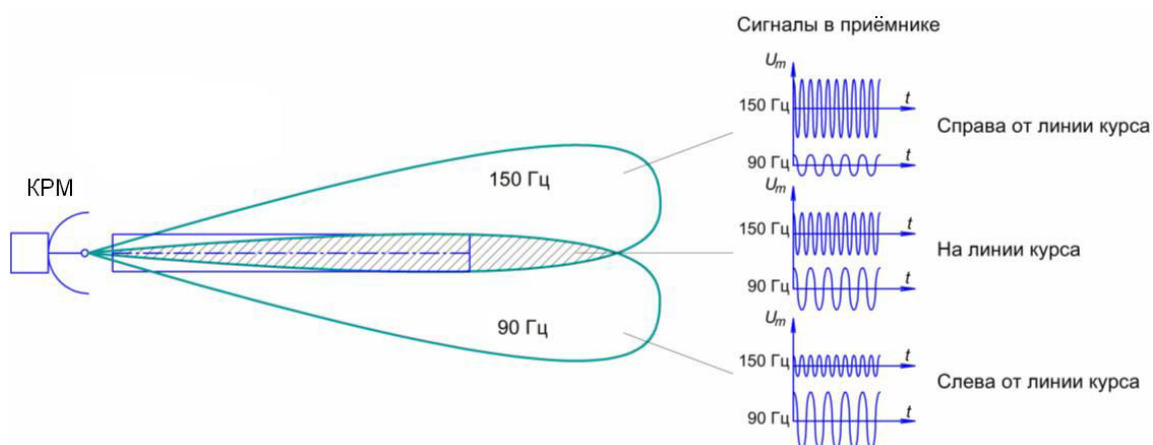


## Курсовой радиомаяк

Курсовой радиомаяк — это передающее устройство с антенной системой. Антенная система КРМ размещается на продолжении оси ВПП на противоположной направлению посадки стороне и на удалении от 400 до 1150 м от порога ВПП. При этом боковое смещение антенн недопустимо. КРМ излучает горизонтально поляризованные непрерывные электромагнитные колебания на одной из 40 фиксированных частот в диапазоне 108,10–111,95 МГц (с разносом несущих частот 50 кГц при нечётных десятых долях МГц). Радиосигналы несущей частоты в разных лепестках ДН промодулированы по амплитуде непрерывными гармоническими колебаниями с частотами 90 и 150 Гц.

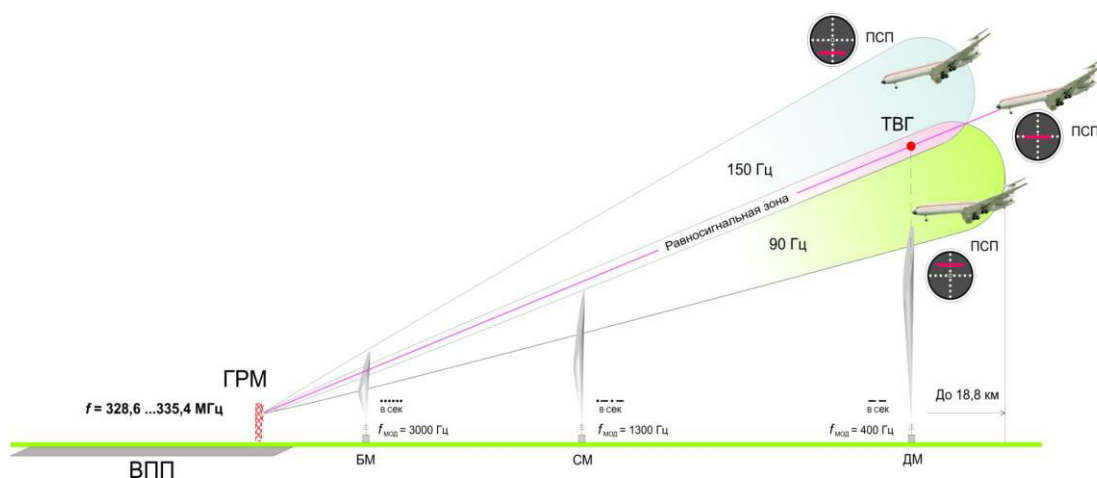


Во время захода на посадку при уклонении ВС вправо от линии курса преобладают по амплитуде колебания с частотой 150 Гц; при уклонении влево — колебания с частотой 90 Гц. Достижение равенства этих сигналов позволяет устранить боковые уклонения и навести ВС на ВПП вдоль её осевой линии, как в штурвальном, так и в автоматическом режиме пилотирования.

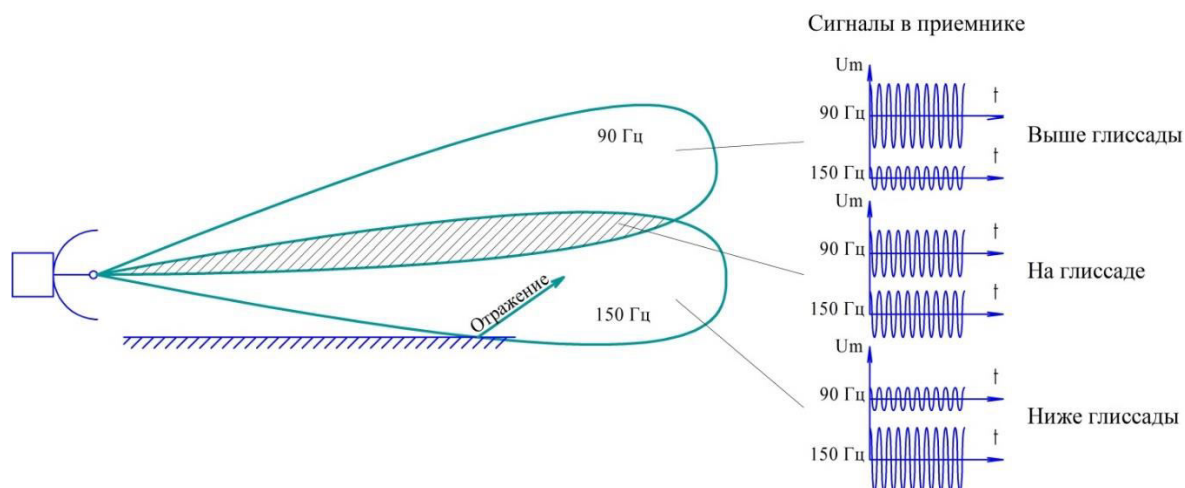


## **Глиссадный радиомаяк**

Глиссадный радиомаяк — это передающее устройство со своей антенной системой. Антенная система ГРМ размещается у начала ВПП на удалении 200–450 м от порога ВПП со стороны захода на посадку и на расстоянии 120–180 м от её оси в сторону грунтовой части лётного поля. Такое размещение ГРМ позволяет обеспечить номинальное значение угла наклона глиссады в пределах  $2^{\circ}40'–4^{\circ}$  и необходимую высоту средней линии глиссады над порогом ВПП – высоту опорной точки  $\approx 15$  м.






ГРМ формирует горизонтально поляризованное излучение непрерывных колебаний в двух лепестках ДН на частотах, спаренных с соответствующими частотами КРМ, в диапазоне 328,6–335,4 МГц, также промодулированных по амплитуде гармоническими колебаниями с частотами 90 и 150 Гц. Выше плоскости глиссады преобладает результирующее колебание с частотой 90 Гц, а ниже – с частотой 150 Гц.



## **Маркерные радиомаяки**

Маркерные радиомаяки при заходе на посадку по РМС предназначены для информирования членов лётного экипажа об удалении ВС от порога ВПП, фиксация пролёта над которыми осуществляется по звуковой и световой сигнализации. ДН маркерных радиомаяков направлены вверх. Они являются узкими в продольной вертикальной плоскости, проходящей через ось ВПП, и достаточно широкими в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси ВПП. При пролёте над маркерным радиомаяком даже в случае незначительного бокового смещения ввиду неточности пилотирования приёмник на борту ВС принимает его радиосигналы, и пилот в этот момент фиксирует соответствующую дальность до порога ВПП. МРМ используются как в упрощённых системах посадки (ОСП), так и в точных системах инструментального захода на посадку.

		
Размещается на удалении 850... 1200 метров от её порога (допускается боковое смещение $\pm 75$ метров)	Размещается на удалении $4000 \pm 200$ метров от её порога.	Размещается на удалении 3,8-7 км от её порога (допускается боковое смещение $\pm 75$ метров)
Сигналами опознавания должна быть непрерывная передача 6 точек в секунду.	Сигналами опознавания должна быть непрерывная передача чередующихся точек и тире	Сигналами опознавания должна быть непрерывная передача 2 тире в секунду.
Модулирующая частота 3000 Гц.	Модулирующая частота 1300 Гц	Модулирующая частота 400 Гц
Зона действия маяков на линии курса и глиссады ИЛС должна составлять $150 \pm 50$ м	Зона действия маяков на линии курса и глиссады ИЛС должна составлять $300 \pm 100$ м.	Зона действия маяков на линии курса и глиссады ИЛС должна составлять $600 \pm 200$ м.

***Схема размещения компонентов радиомаячной  
системы посадки ILS***

