

Радиолокационные станции специального назначения

1. Первичные радиолокаторы (ПРЛ) объединяются в следующие группы:
 - - трассовые обзорные радиолокаторы ОРЛ-Т (вариант А - с максимальной дальностью действия до 400 км, вариант Б - с максимальной дальностью действия до 250 км);
 - - аэродромные обзорные радиолокаторы ОРЛ-А (варианты В1, В2), соответственно с максимальной дальностью действия 160, 100 км;
 - - **посадочные РЛС** (РЛС-П);
 - - комбинированные обзорно-посадочные радиолокаторы;
 - - радиолокаторы обзора летного поля (РЛС ОЛП);
 - - метеорологические РЛС (МРЛ).

2. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ) (автономные и встроенные).

Назначение РЛС-П:

- Посадочные РЛС (ПРЛС) предназначены для контроля и управления заходом ВС на посадку.
- Обнаружение и измерения координат (дальность-угол места в плоскости глиссады, дальность-азимут в плоскости курса) воздушных судов на предпосадочной прямой.
- Для обеспечения посадки как одиночных, так и групп самолетов, не имеющих специального радиотехнического посадочного оборудования, а снабженных только обычными пилотажно-навигационными приборами и радиостанциями.
- Являются частью радиотехнических средств обеспечения посадки наряду с радиомаячными системами посадки.
- При выборе иных систем посадки РЛС-П могут использоваться только для контроля и документирования процесса посадки ВС.

Особенности посадочных РЛС

- РЛС-П состоит из двух отдельных радиолокационных станций: курсовой и глиссадной со своими антенными системами, согласованное качание которых обеспечивается антенным механизмом;
- Работают в диапазоне волн 3,2 см (легче создаются узкие ДН меньше 1°).
- Относительно небольшая дальность действия (несколько десятков километров)
- Излучает импульсы большой импульсной мощности.
- В документах ИКАО указывается, что наличие РЛС-П желательно во всех системах средств обеспечения посадки, однако их содержание и использование относительно дороги и в ряде случаев состав РТСОП ограничивается только РМСП.
- РЛС-П является трехкоординатной станцией, осуществляющей обзор воздушного пространства в зоне предпосадочного и посадочного маневров.

Заход по РСП

РСП - Радиолокационная система посадки



Посадочный
Радиолокатор

Необходимое наземное оборудование

Для выполнения захода по РСП на аэродроме должен быть установлен посадочный радиолокатор, на индикаторах которого отображается метка ВС по курсу и по глиссаде.

Необходимое бортовое оборудование

Не требуется специального бортового оборудования

Индикация в кабине ВС отсутствует. Место самолета по курсу и по глиссаде определяет и сообщает экипажу диспетчер вместе с командами по изменению курса и информацией по отклонению от глиссады. От экипажа ВС требуется лишь точное их выполнение.

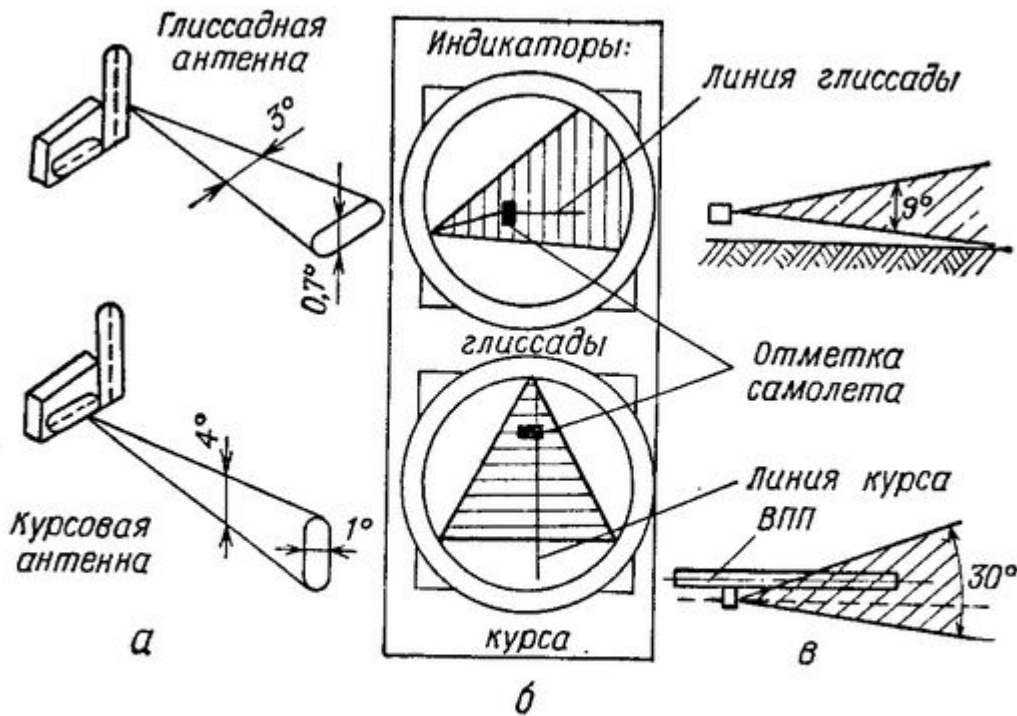


Рис. 7.37. Элементы посадочного радиолокатора:
 а — диаграммы направленности курсовой и глиссадной антенн; б —
 индикаторы курса и глиссады; в — зоны качания антенн

- Курсовая антенна имеет узкую ДН в горизонтальной плоскости, а глиссадная — в вертикальной.
- У курсовой антенны в вертикальной плоскости, а у глиссадной в горизонтальной плоскости ДН относительно широкие.

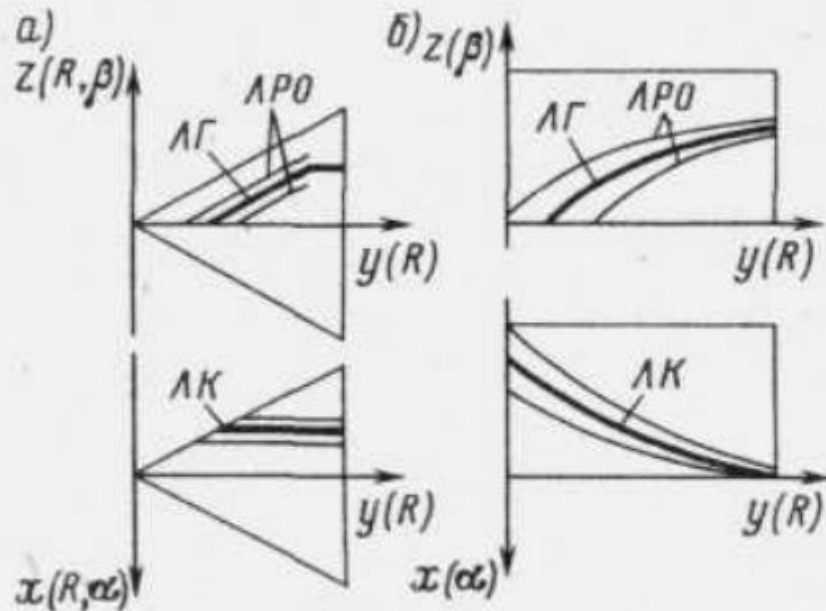


Рис. 9.1. Схемы клиновидных (а) и прямоугольных (б) изображений линий: глissады, курса и равных отклонений

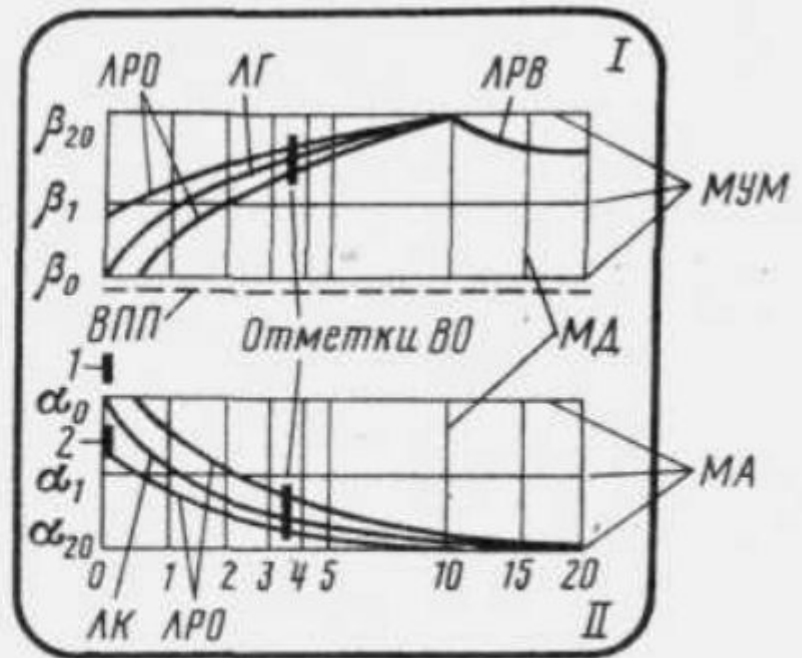


Рис. 9.2. Глissадное (I) и курсовое (II) прямоугольные изображения: 1, 2 — отметки от «уголков»

- Для оценки удаления ВС от ТП и отклонений от ЛК и ЛГ на ИУ станции строятся два изображения: курсовое и глissадное.
- Отображение пространства в РЛС-П бывает двух видов: клиновидное и прямоугольное. При этом клиновидное отображение — с радиально-секторной разверткой луча ЭЛТ, прямоугольное — со строчно-кадровой разверткой.
- В первом случае пространство отображается в естественном, неискаженном виде, а при прямоугольном оно искажается. Однако при этом с уменьшением удаления ВС видимое на экране отклонение ВС от ЛГ и ЛК увеличивается, что обеспечивает большую точность определения отклонения, чем на клиновидном изображении.

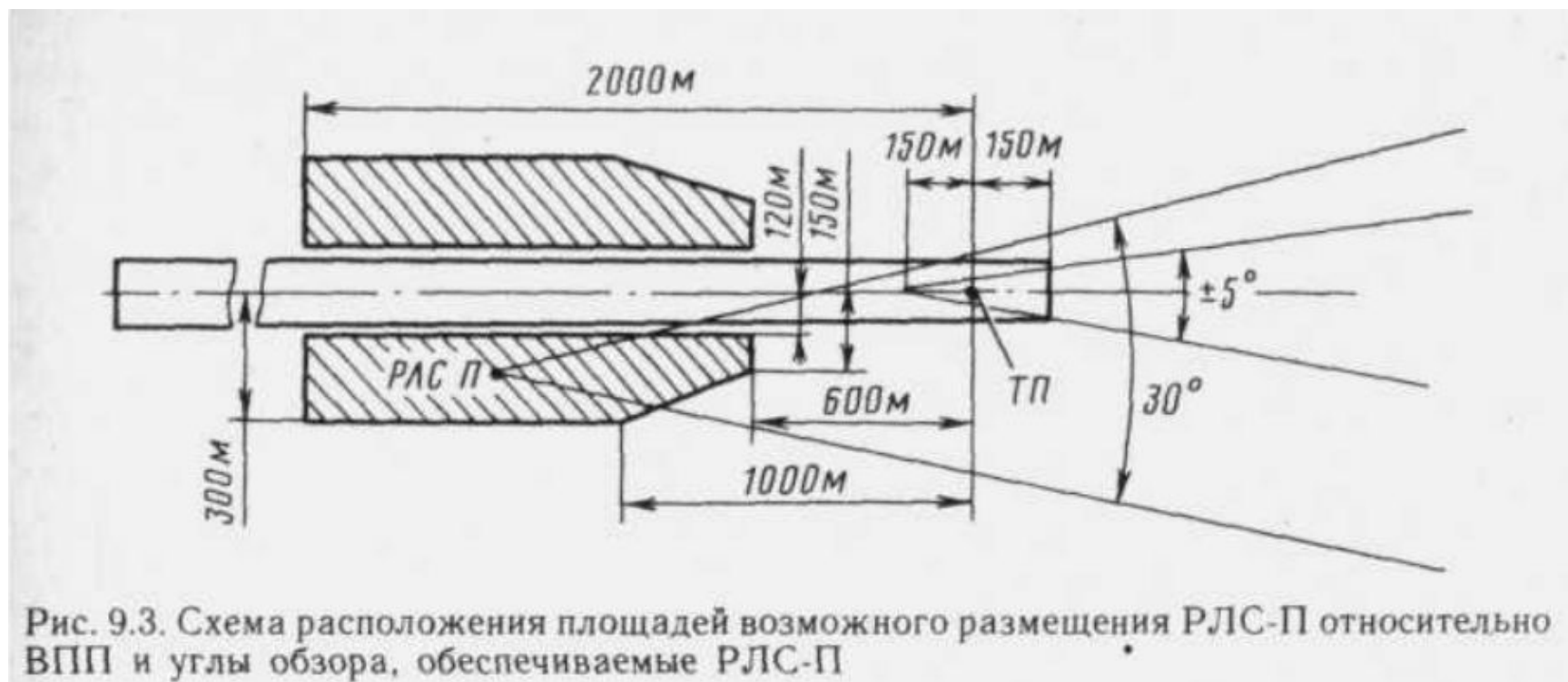


Рис. 9.3. Схема расположения площадей возможного размещения РЛС-П относительно ВПП и углы обзора, обеспечиваемые РЛС-П

Основные характеристики ПРЛ

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Норматив
1	2	3	4
1	Дальность действия, не менее	Км	17
2	Углы обзора пространства, не менее а) антенна курса - по азимуту б) антенна глиссады - по углу места	градус градус	20 7
3.	Ошибка определения расстояния от ВСС до расчетной точки приземления, не более	м	30м+3% расстояния от ВСС до точки приземления
4	Ошибка определения отклонения ВСС от линии курса, не более	м	0,6% расстояния от антенны ПРЛ до ВСС плюс 10% бокового отклонения от линии курса, либо 9 м (брать большую величину)
5.	Ошибка определения отклонения ВСС от заданной траектории снижения, не более	м	0,4% расстояния от антенны ПРЛ до ВСС плюс 10% вертикального отклонения от заданной траектории снижения, либо 6 м (брать большую величину) курса
6.	Разрешающая способность не хуже: - по дальности - по курсу - по углу места	м градус градус	120 1,2 0,6
7.	Период обновления информации, не более	с	1
8.	Диапазон рабочих волн	см	3

Примечание:

Норматив в п. 1 установлен для вероятности правильного обнаружения не менее 0,9 при вероятности ложной тревоги равной 10^{-6} по ВСС с ЭОП, равной 15 м².

В состав РЛС-П входят:

- антенно-фидерная система (АФС);
- приемно-передающая аппаратура;
- аппаратура обработки радиолокационной информации;
- аппаратура передачи данных;
- устройство генерирования линий курса и глиссады, линий равных допустимых отклонений, линий равных высот и др.;
- индикаторная аппаратура;
- система ТУ-ТС - телеуправления, контроля и телесигнализации для дистанционной эксплуатации РЛС-П;
- комплект эксплуатационной документации;
- ЗИП комплект.

Основные эксплуатационно-технические характеристики РЛС-П и требования к ним.

Характеристика	РП-3Г	РП-4Г	РП-5Г
Дальность по ВС с ЭОП = 15 м ² при дожде 4 мм/ч, км	20	25	30
Ширина сектора обзора, градус:			
в горизонтальной плоскости	30	30	30
по углу места	10	10	10
Ширина ДН, градус:			
антенны курса:			
в горизонтальной плоскости	0,5	0,5	0,5
в вертикальной		Специальной формы	
антенны глиссады:		Специальной формы	
в горизонтальной плоскости			
в вертикальной	0,5	0,5	0,5
Число несущих частот	1	2	2
Мощность в импульсе, Вт	150	2 · 150	2 · 150
Длительность импульса, мкс	0,45	0,5	0,5
Частота повторения, кГц	2 и 2,4	2 и 2,4	1,8; 2; 2,2
Разрешающая способность (до 17 км):			
по дальности, м	150	120	
по курсу, град	0,8	1,2	
по глиссаде, град	0,6	0,6	
Время обновления информации, с	1	1	1
Точность по дальности, азимуту и углу места	В соответствии с рекомендациями ИКАО		
Поляризация волн	Эллиптическая	Круговая	
Вид поляризационной защиты	Поляризационная решетка в волноводе		
Подавление сигналов метеосадков, дБ	18	20	—
Подавление собственных сигналов, дБ	6	6	—
Вид устройства СДЦ	Аналоговое с УЗЛ	Импульсное	Цифровое
Минимальный коэффициент подавления, дБ	20	25	30
Коэффициент подпомеховой видимости	—	7	24
Тип индикатора (ЭЛТ)	Темновой радиолокационный (прямоугольный)	Телевизионные (круглые)	
Масштабы изображения по R, км	20	20	40
Размер изображения, мм:			
по диагонали	430		
диаметр		410	410

РП-5Г



- Предназначен для работы в автоматизированных и неавтоматизированных системах УВД.
- Автоматически определяется отклонение отметки ВС от заданной линии посадки с отображением на экране индикатора отклонения в формуляре сопровождения. Имеется также автоматическое предупреждение при превышении допустимых отклонений.
- По сравнению с предыдущими моделями эффективность работы РП-5Г выше в условиях переотражений сигналов от местных предметов и при наличии метеосадков. У него лучше характеристики по разрешающей способности и точности, выше техническая надежность, ниже требования к обслуживанию РЛС вследствие внедрения многофункционального контроля за эксплуатационными характеристиками.
- Активного ответного канала не имеет.
- Цифровой способ обработки информации.
- Предназначен для непрерывной работы. Нарботка на отказ составляет 1000 ч, среднее время восстановления 30 мин, срок эксплуатации до списания 80 000 ч, коэффициент готовности 0,996, время перехода на резервный комплект 10 с, а на резервное питание 5 с, время для поворота антенной системы в противоположное направление около 1 мин.

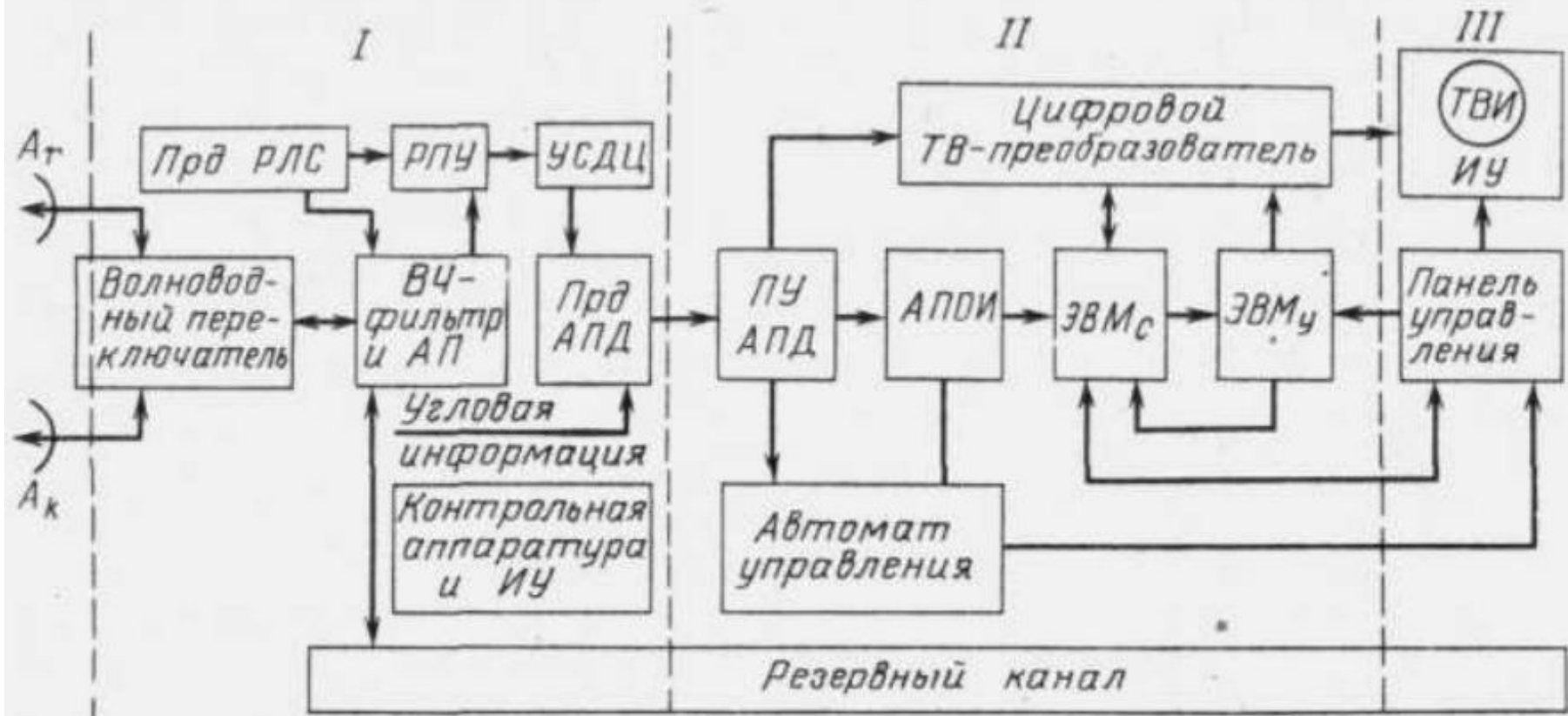


Рис. 9.10. Структурная схема радиолокатора РП-5Г

I — антенная часть; II — антенный домик; III — технический зал; IV — диспетчерский пункт; A_T — аттенюатор; Прд — передатчик; ВП — волноводный переключатель; АП — антенный переключатель; АТ — аппаратура трансляции; КА — контрольная аппаратура; РПУ — радиоприемное устройство; УСДЦ — устройство СДЦ; УЗНП — устройство защиты от несинхронных помех; ГЛП — генератор линий посадки; УОВСС — устройство обработки видео- и синхросигналов; УОУИ — устройство обработки угловой информации; П — переключатель; КИУ — контрольное индикаторное устройство; АИУ — аппаратура индикаторного устройства; ППУ — пульт и платы управления

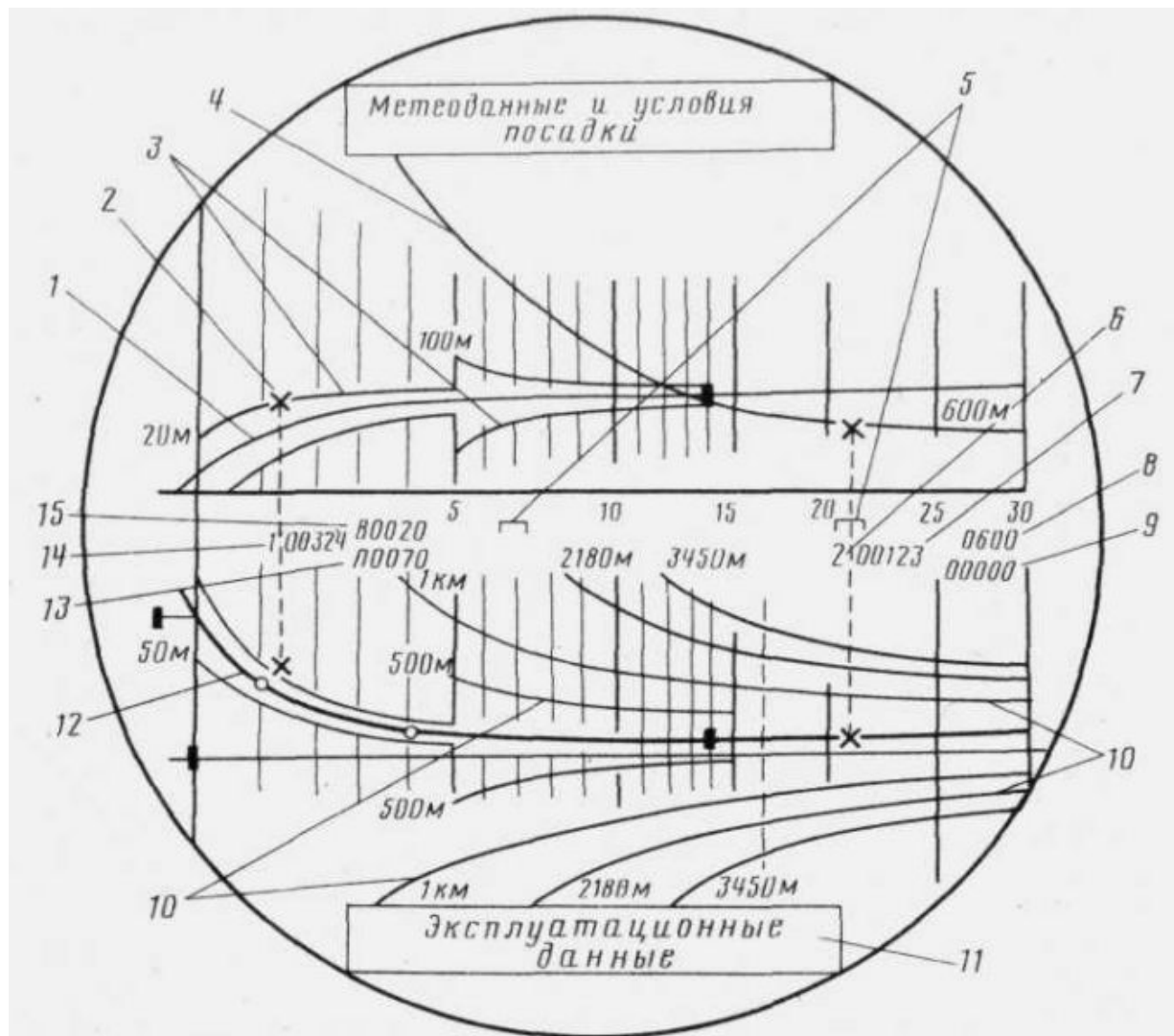


Рис. 9.11. Курсоглиссадное изображение радиолокатора РП-5Г:

1— линия глиссады; 2— отметка ВС; 3— линия допусков отклонений по глиссаде; 4— линия постоянной высоты круга; 5— обозначения областей автоматического ввода в сопровождение; 6— условный номер канала сопротивления; 7— бортовой номер; 8— вычисленное отклонение по высоте; 9— вычисленное отклонение по курсу; 10— вспомогательные линии допусков по курсу; 11— данные о состоянии ВС, дата и время; 12— линия курса; 13— вычисленное отклонение от линии курса; 14— номер, (1) канала сопровождения; 15— вычисленное отклонение по высоте

1. Первичные радиолокаторы (ПРЛ) объединяются в следующие группы:
 - - трассовые обзорные радиолокаторы ОРЛ-Т (вариант А - с максимальной дальностью действия до 400 км, вариант Б - с максимальной дальностью действия до 250 км);
 - - аэродромные обзорные радиолокаторы ОРЛ-А (варианты В1, В2), соответственно с максимальной дальностью действия 160, 100 км;
 - - посадочные РЛС (РЛС-П);
 - - **комбинированные обзорно-посадочные радиолокаторы;**
 - - радиолокаторы обзора летного поля (РЛС ОЛП);
 - - метеорологические РЛС (МРЛ).

2. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ) (автономные и встроенные).

Комбинированные обзорно-посадочные радиолокаторы

- Обзорно-посадочные радиолокаторы (ОПРЛ). Они предназначены для контроля за движением ВС и УВД в аэродромной зоне аэропортов местных воздушных линий, вывода ВС в сектор посадки и непосредственного контроля за движением ВС и УВД при их заходе на посадку.
- Являются многоцелевыми комбинированными, поскольку они одновременно выполняют функции аэродромных и посадочных РЛ.

ОПРЛ-4



- Осуществляют непрерывный круговой обзор пространства в зоне аэродрома и одновременно позволяют управлять посадкой ВС, причем направление посадки может оперативно изменяться.
- Основная часть аппаратуры, расположенная в помещении антенной части рядом с ВПП, работает без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Включение, выключение и контроль работоспособности этой части аппаратуры осуществляются дистанционно.
- Информация о воздушной обстановке в зоне аэродрома и в секторе посадки отображается на двух индикаторах: кругового обзора и совмещенном курсовом и глиссадном индикаторе.
- Дальность действия РЛ по самолетам Ан-24 при вероятности правильного обнаружения цели 0,9 па ИКО равна 50 км при хорошей радиолокационной видимости и 30 км при дожде с интенсивностью 4 мм/ч.
- Частота вращения антенны курса равна 15 или 30 об/мин.
- Период качания антенны глиссады составляет соответственно 4 и 2 с.
- Активный сектор сканирования антенны глиссады лежит в пределах — 1 ... +7°.
- Всю антенную систему можно повернуть в горизонтальной плоскости на $\pm 90^\circ$, т.е. РЛ позволяет осуществить контроль за положением ВС при заходе их на посадку с любого направления. Время, необходимое для поворота антенной системы из одного крайнего положения в другое, равно приблизительно 6 мин. Антенну глиссады можно повернуть относительно горизонтальной оси на 180° .
- Время поворота антенны глиссады 1 мин.

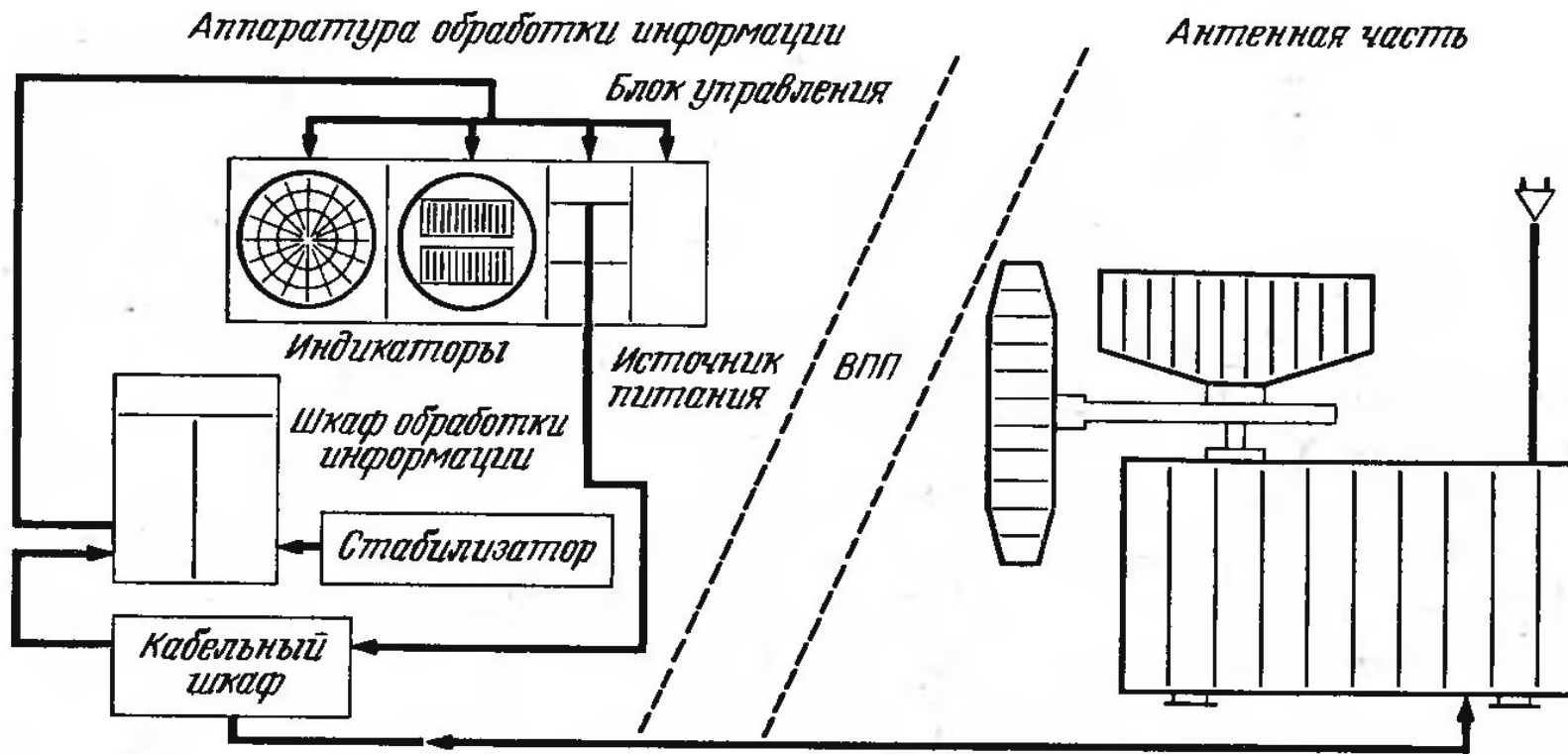


Рис. 1.34. Схема размещения оборудования радиолокатора ОПРЛ-4

1. Первичные радиолокаторы (ПРЛ) объединяются в следующие группы:
 - - трассовые обзорные радиолокаторы ОРЛ-Т (вариант А - с максимальной дальностью действия до 400 км, вариант Б - с максимальной дальностью действия до 250 км);
 - - аэродромные обзорные радиолокаторы ОРЛ-А (варианты В1, В2), соответственно с максимальной дальностью действия 160, 100 км;
 - - посадочные РЛС (РЛС-П);
 - - комбинированные обзорно-посадочные радиолокаторы;
 - - **радиолокаторы обзора летного поля (РЛС ОЛП);**
 - - метеорологические РЛС (МРЛ).

2. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ) (автономные и встроенные).

Радиолокаторы обзора летного поля

- РЛС ОЛП предназначены для обнаружения и наблюдения за ВС, спецавтотранспортом, техническими средствами и другими объектами, находящимися на ВПП, рулѐжной дорожке и перроне, а также для контроля и управления движением ВС по ВПП и рулѐжной дорожке во время руления, старта и после приземления.
- Антенная система РЛС ОЛП устанавливается на мачте или высоком сооружении таким образом, чтобы был обеспечен радиолокационный обзор всей необходимой площади аэродрома с учётом возможности РЛС по максимальной и минимальной дальности обнаружения.
- Не допускается расположение каких-либо металлических конструкций (мачт, антенн и т.п.) выше установки антенной системы РЛС ОЛП в радиусе 50 метров от неё.
- Дальность наблюдения 5—10 км, разрешающая способность 10—20 м.

Расположение РЛС ОЛП



Тактико-технические требования к РЛС ОЛП.

- Зона действия:
 - по дальности - от 90 до 5000 м;
 - по высоте - от поверхности до 30-60 м.
- Размеры объектов - начиная от малоразмерных наземных транспортных средств и небольших самолетов до воздушных лайнеров максимальных размеров.
- Скорость движения объектов - от нулевой до взлетной (посадочной) скорости самолета.
- Технические характеристики РЛС на максимальной дальности 4500 м:
 - разрешающая способность по дальности для малоразмерных объектов - 15 м (длительность импульса должна быть ~50нс);
 - линейная разрешающая способность по азимуту - не более 15м (угловое разрешение должно быть не хуже чем 3,5 д.у., что соответствует 0,25°);
 - сектор обзора по азимуту - $\pm 30^\circ$;
 - сектор обзора по углу места - от $+5^\circ$ до -30° ;
 - иметь возможность определять направление движения объекта;
 - обнаруживать с высокой вероятностью наземные объекты на фоне ВПП (не ниже 0,9) при вероятности ложной тревоги .
- Погодные условия - любые, включая дождь интенсивностью до 16 мм/ч.
- Высота подъема антенны (башни) - от 15 до 90 м.

В состав РЛС ОЛП входят:

- антенно-фидерная система (АФС);
- приемно-передающая аппаратура;
- аппаратура обработки радиолокационной информации (преобразования сигналов РЛС в телевизионный сигнал);
- аппаратура передачи данных;
- аппаратура индикации;
- система ТУ-ТС - телеуправления, контроля и телесигнализации для дистанционной эксплуатации РЛС-ОЛП;
- комплект эксплуатационной документации
- ЗИП комплект.



Armen Gasparjan
Tarkasat.livejournal.com

Основные эксплуатационно-технические характеристики зарубежных РЛС ОЛП

Параметры РЛС ОЛП	Decca МК-5 ASMI	Texas Ins. ASDR	Thomson ASTRE	Cardion ASDE-3	Signal	Decca ASMI 18X
Год выпуска	1970	1971	1977	1977	1977	1981
Частота, ГГц	35	14	16	16	16	9
Длительность импульса, нс	30	40	40	36	50	40
Частота повторения, кГц	15	15	10	20	1,095	4
Ширина ДНА по азимуту, град	0,38	0,3	0,33	0,25	0,25	0,43
Форма и ширина ДНА по углу места, град	cosec ² 0...-14	Иглообраз. 10	cosec ² 0...-23	Модифик. cosec с 0...-31	cosec 0...-15	Иглообраз. 15
Поляризация	Линейн. или круг.	Круг.	Круг.	Круг.	Круг.	Линейн. (гориз.)
Скорость сканирования антенны, об/мин	750 АПР	150 Обычн.	60 ЦПР	60 ЦПР	60 ЦПР	60 ЦПР
Тип индикатора	0,9; 1,6; 2,7; 3,6; 4,6; 5,4	1,4-7,4	-	1,5-5,5	1,6-3,6	1; 2; 4; 8
Отображаемая дальность, км	МГ 12	МГ 24	МГ 30	ЛБВ 10	МГ 60	МГ 20

Примечания. АПР, ЦПР - аналоговое и цифровое преобразование развертки; МГ - магнетронный генератор, ЛБВ - лампа бегущей волны.

Алькор



Описание

- Твердотельный радиолокатор обзора летного поля (РЛС ОЛП) X-диапазона «Алькор» предназначен для контроля и управления движением воздушных судов, спецавтотранспорта, технических средств и других объектов, находящихся на рабочей площади аэродрома (площади маневрирования и перроне, ВПП, рулежных дорожках и местах стоянок воздушных судов).
- РЛС ОЛП работает как в автономном режиме с выдачей информации на рабочее место диспетчера, так и в составе усовершенствованных систем управления наземным движением и контроля за ним (A-SMGCS).

Особенности

- высокостабильный твердотельный передатчик с воздушным охлаждением и повышенным сроком службы;
- современные методы обработки сигналов и информации;
- безредукторный привод вращения на основе синхронного электродвигателя;
- входящее в состав РЛС ОЛП приемо-передающее оборудование (за исключением антенного модуля), аппаратура обработки и передачи данных, имеет 100% резервирование;
- контроль и управление системой выполняется с помощью встроенной автоматизированной системы, которая осуществляет тестовый контроль по пилот-сигналу и автоматическую реконфигурацию системы при отказах его зарезервированных элементов в условиях штатной эксплуатации, а также передачу информации на дистанционный терминал о состоянии технических средств.

Основные характеристики РЛС ОЛП «Алькор»

Диапазон излучения	X
Зона обзора: по дальности по азимуту	90 - 5000 метров 360°
Тип и импульсная мощность передатчика	Твердотельный, 600 Вт
Поляризация излучения	круговая (горизонтальная)
Период вращения антенны	1 секунда
Квантование эхо-сигналов	500 МГц , 14 разрядов
Длительность зондирующих сигналов: режим короткого импульса режим длинного импульса	20 нс 5 мкс
Максимальная дальность обнаружения при ЭПР цели 1 м ² и интенсивности дождя 16 мм/час	не менее 6 км
Точность определения координат для "сырого видео" и отметок о цели	не хуже 7,5 метров
Разрешающая способность: по азимуту и дальности на удалении 2000 м от места установки антенны	не хуже 15 метров
Антенна:	
тип	АР
Габаритные размеры УА (ШхВхГ):	6560x410x637 мм
Ширина луча ДН (гориз. - вертик.)	0.36° - 10°
Усиление	38 дБ

Аксай



РЛС «Аксай» обеспечивает:

- Автоматический или ручной захват и автосопровождение более 100 целей одновременно, их нумерацию, создание индивидуальных формуляров.
- Отображение окружающей радиолокационной обстановки на фоне электронной карты местности совместно с символами автосопровождаемых объектов.
- Непрерывную запись изображения экрана видеомонитора, расположенного на рабочем месте диспетчера, в течение не менее 40 суток.
- Запись задокументированных данных на стандартные внешние накопители цифровой информации для последующего воспроизведения и анализа на персональных электронных вычислительных машинах.

РЛС ОЛП «Аксай» включает в себя:

Аппаратуру, устанавливаемую на командно-диспетчерском пункте (КДП): модуль вычислительный на базе промышленной ЭВМ, видеомонитор 27", модем, источник бесперебойного питания, работающую под управлением дежурного диспетчера.

Автономную аппаратуру радиотехнического поста (РТП): аппаратуру РЛС ОЛП, аппаратуру ОЭПМ, модуль вычислительный на базе промышленной ЭВМ, видеомонитор 19", модем, источник бесперебойного питания, работающую в автоматическом режиме без обслуживающего персонала.

Включение, управление режимами работы, контроль состояния аппаратуры РЛС и ОЭПМ обеспечивается дистанционно с автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчера, размещаемого на КДП.

Вся аппаратура РТК ОЛП «Аксай» объединена локальной вычислительной сетью.

Тактические и эксплуатационные характеристики:

Антенна 11 ft;

РЛС работает в диапазоне частот 9380 - 9440 МГц;

Минимальная дальность обнаружения – не более 30 м;

Разрешающая способность по направлению – 0,5 О;

Разрешающая способность по дальности – 15 м;

Оптико-электронный поворотный модуль (ОЭПМ) с возможностью наведения и сопровождения интересующих объектов в режиме реального времени:

Камера видимого диапазона (с режимом обзора при низком уровне освещения):

- увеличение: плавное, оптическое – 25X; цифровое – 12X;

- диапазон длин волн – 0,4 ... 0,8 мкм;

- разрешение – 752x582.

Камера ночного видения:

- охлаждаемый тепловизор;

- поля зрения: широкое – 34,5x27,9; узкое – 1,83x1,46;

- увеличение: плавное оптическое – 20X; цифровое – 2X;

- диапазон длин волн – 3,5 ... 5,0 мкм;

- разрешение – 640x512.

Электропитание – промышленная сеть ~ 50 Гц 220 В. Потребляемая мощность – не более 700 ВА; Обеспечение трансляции радиолокационной информации: по

проводной линии связи – до 2 км; по волоконно оптической линии связи – до 30 км;

Время непрерывной работы не ограничено;

Наработка на отказ – не менее 2000 ч. Полный ресурс – не менее 80000 ч;

Полный срок службы – не менее 20 лет;

Наличие эффективных средств помехозащиты (от непреднамеренных помех, от гидрометеоров);

Возможность неограниченного наращивания числа дополнительных индикаторов;

Возможность резервирования любых приборов из состава РЛС;

Комплектация ЗИП по желанию Заказчика.

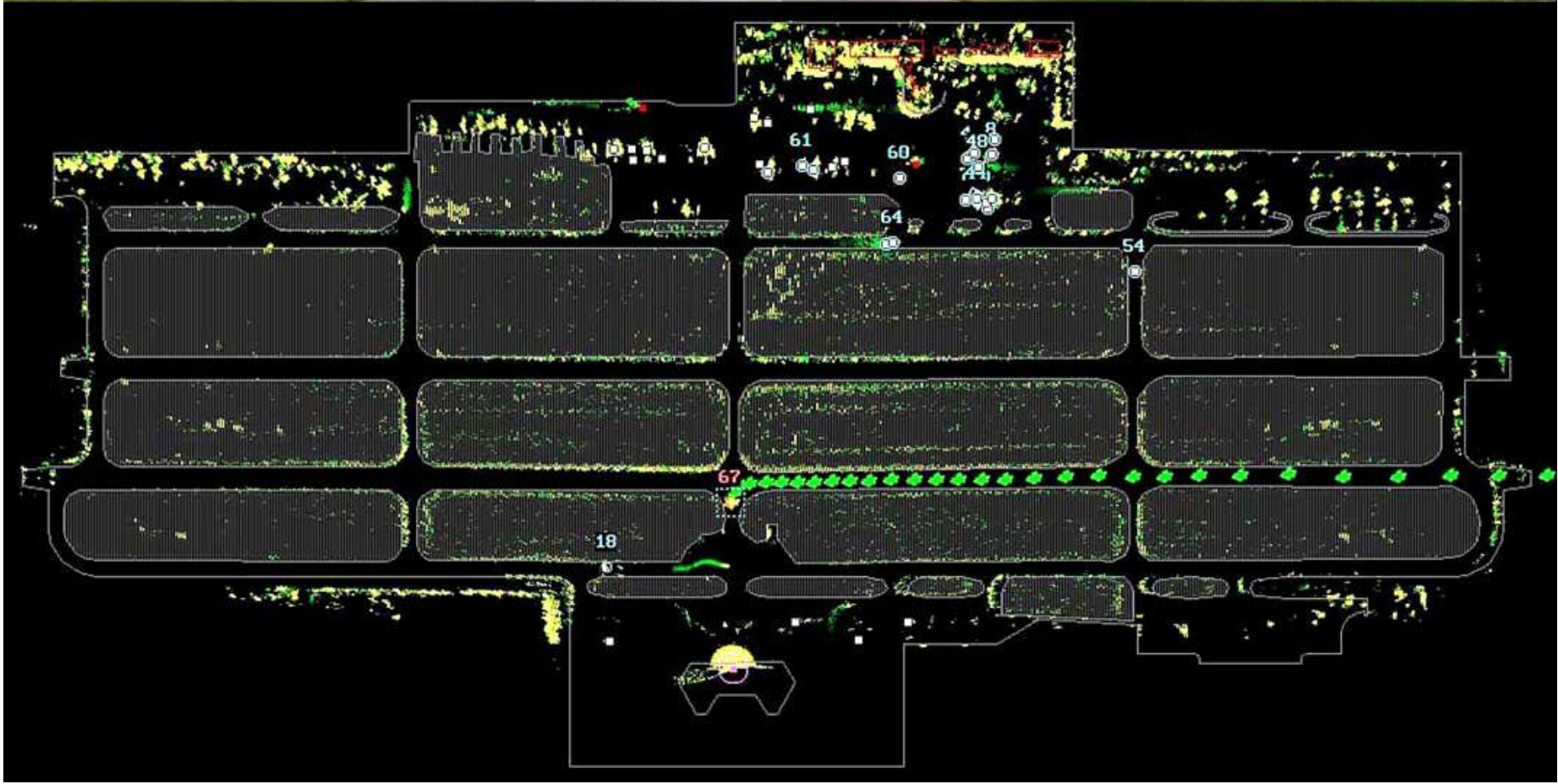
Атлантика



- РЛС ОЛП «Атлантика» соответствует Государственному стандарту РФ ГОСТ Р 51505-99. Сертифицирована Межгосударственным авиационным комитетом, сертификат типа №292 от 27 марта 2012 г.
- Распоряжением ФАВТ Минтранса РФ №р-34-ШН от 6.09.04 рекомендована к оснащению аэропортов РФ.
- Разрешающая способность по дальности составляет не более 10 м. Одиночная станция обнаруживает цель с ЭПР 1 кв.м при дожде 16 мм/час на расстоянии не менее 3.5 км.
- Работая совместно с комплексом средств автоматизации наблюдения и контроля аэродромного движения «ВЕГА», включающим аппаратуру обработки, отображения и документирования радиолокационной информации, состоящую из нескольких (до 12) радиолокационных унифицированных терминалов, объединенных локальной сетью, РЛС ОЛП «Атлантика» обеспечивает автоматический или ручной захват и автосопровождение более 100 целей одновременно, отображает радиолокационную картину на фоне электронной карты местности совместно с символами автосопровождаемых объектов. Осуществляется непрерывная запись изображения экрана до нескольких суток. Имеется режим воспроизведения и документирования записей изображения экрана на стандартных накопителях цифровой информации.
- Для обеспечения надежной классификации наблюдаемых воздушных судов может принимать информацию от автоматизированных систем управления воздушным движением.

Технические характеристики

Несущая частота, Гц	33,5 -34,1
Поляризация излучения	круговая
Импульсная мощность излучения, кВт	менее 6
Период вращения антенны	1 с
Квантование эхо-сигналов	80 МГц - 8 разрядов
Длительность зондирующего импульса, нс:	
- в режиме коротких импульсов	55±10
- в режиме длинных импульсов	125±25
Антенна:	
- тип	A3
- габариты (длина - высота), м	2,4 - 0,5
- диаграмма направленности (гориз - вертик), град	0,24 - 2,5
- усиление	20000



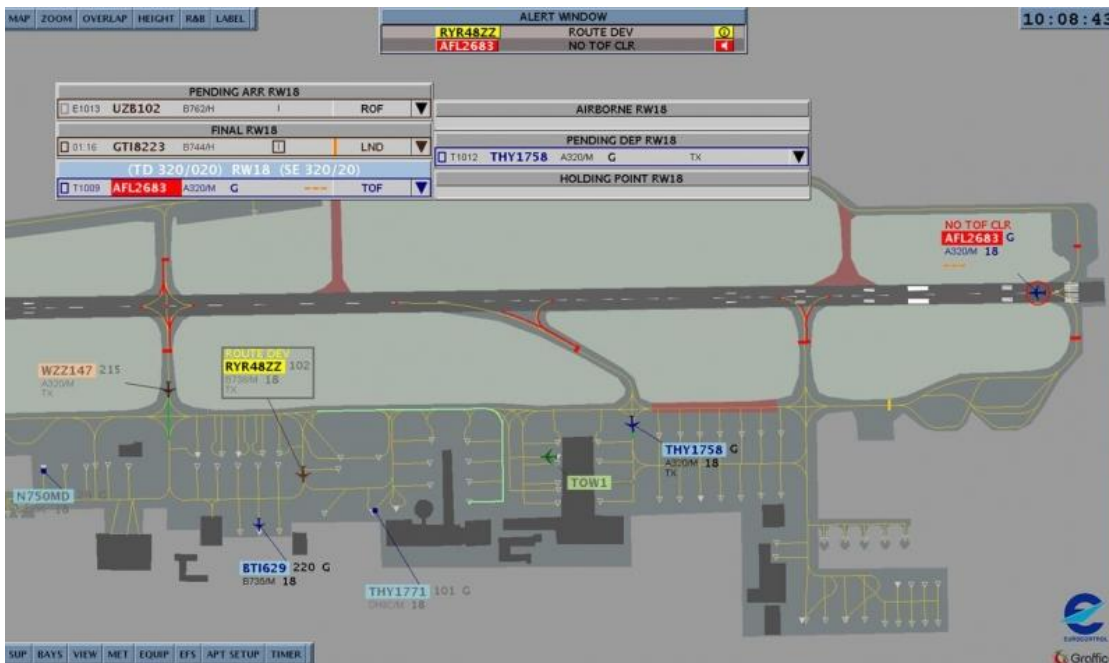
A-SMGCS

- Advanced Surface Movement Guidance and Control System - Усовершенствованная система контроля и управления наземным движением
- A-SMGCS описывается в ICAO Doc 9830
- Основные функции:
 - Наблюдение
 - Сопровождение
 - Маршрутизация
 - Контроль

A-SMGCS

ИКАО определяет 4 уровня внедрения A-SMGCS в зависимости от сложности и плотности трафика:

1. **A-SMGCS Уровень 1** (улучшенное наблюдение) использует улучшенное наблюдение в зонах маневрирования для наземных транспортных средств и зонах движения для самолетов. Диспетчерам предоставляется информация о местоположении и о идентификации ВС и наземного транспорта.
2. **A-SMGCS Уровень 2** (наблюдение + сети безопасности) добавляет сети безопасности, которые защищают взлетно-посадочные полосы, обозначенные зоны. Соответствующие предупреждения генерируются для диспетчеров в случае конфликтов между всеми транспортными средствами на взлетно-посадочных полосах и вторжения самолетов в обозначенные зоны ограниченного доступа.
3. **A-SMGCS Уровень 3** (обнаружение конфликтов) включает обнаружение всех конфликтов в зоне передвижения, а также улучшенное управление и планирование для диспетчеров.
4. **A-SMGCS Уровень 4** (разрешение конфликтов, автоматическое планирование и наведение) обеспечивает разрешение всех конфликтов, а также автоматическое планирование и управление для пилотов и диспетчеров.



Пример
отображения
A-SMGCS в аэропорту
Рига

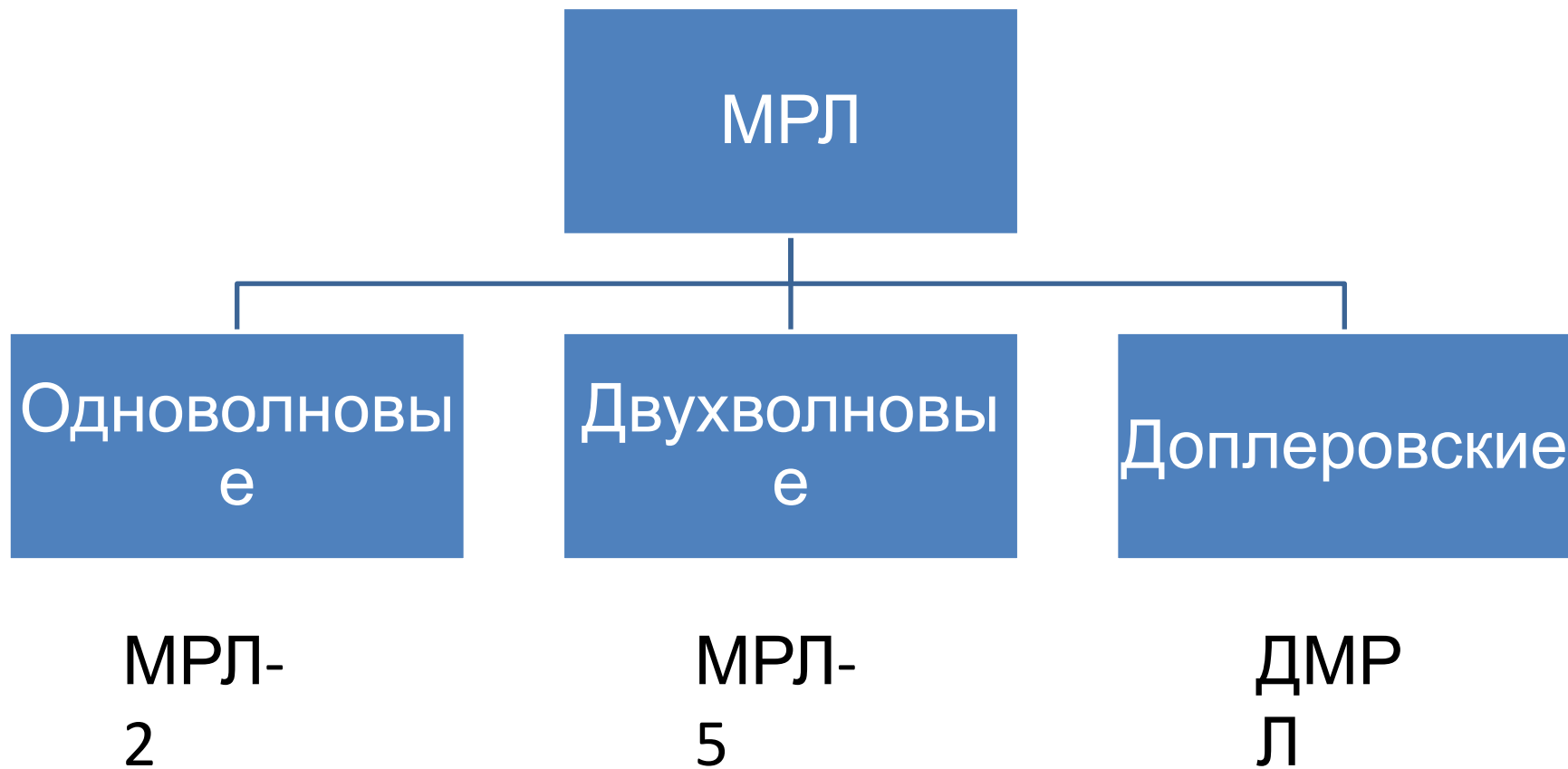
1. Первичные радиолокаторы (ПРЛ) объединяются в следующие группы:
 - - трассовые обзорные радиолокаторы ОРЛ-Т (вариант А - с максимальной дальностью действия до 400 км, вариант Б - с максимальной дальностью действия до 250 км);
 - - аэродромные обзорные радиолокаторы ОРЛ-А (варианты В1, В2), соответственно с максимальной дальностью действия 160, 100 км;
 - - посадочные РЛС (РЛС-П);
 - - комбинированные обзорно-посадочные радиолокаторы;
 - - радиолокаторы обзора летного поля (РЛС ОЛП);
 - - **метеорологические РЛС (МРЛ).**

2. Вторичные радиолокаторы (ВРЛ) (автономные и встроенные).

Метеорологические радиолокаторы

- Служат для анализа метеорологической обстановки с целью повышения безопасности и регулярности навигации при УВД.
- Используются радиолокаторы сантиметрового и миллиметрового диапазонов, позволяющие наблюдать и исследовать облака и осадки, а также турбулентные атмосферные образования.
- Позволяют непрерывно наблюдать за атмосферными образованиями в области пространства радиусом до нескольких сотен километров, измерять характеристики этих образований и классифицировать их, получать горизонтальные и вертикальные разрезы атмосферы, определять структуру облачных слоев и измерять их высоту.
- Информация, полученная метеорологическими РЛС, передается в метеослужбу аэропорта и руководителю полетов и используется при организации и управлении воздушным движением.

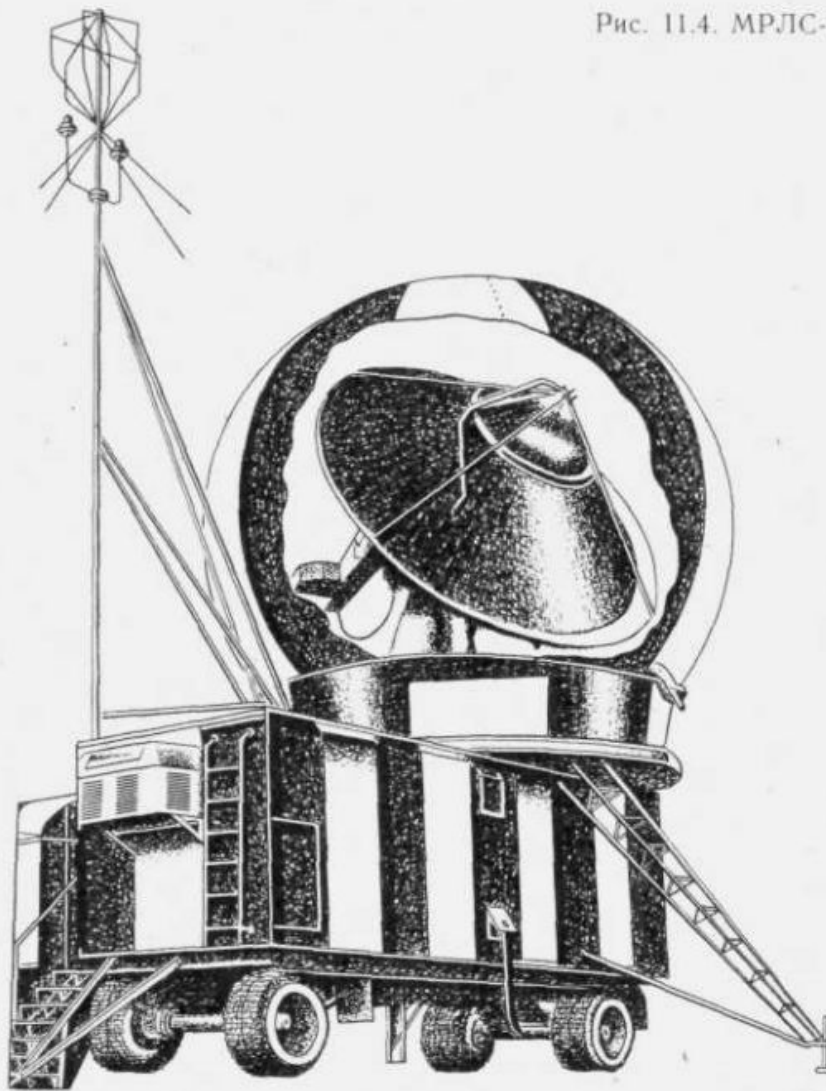
Классификация МРЛ



МРЛ-5



Рис. 11.4. МРЛС-5



- Метеорологический радиолокатор градозащиты и штормового оповещения МРЛ-5 предназначен для обнаружения зон облаков, гроз и градовых очагов в облаках.
- Производит: обнаружение градовых очагов в облаках, измерение их координат и определение физических характеристик; обнаружение и определение местоположения очагов гроз и ливневых осадков в радиусе до 300 км; определение горизонтальной и вертикальной протяженности метеообразований; определение верхней границы облаков любых форм и их нижней границы при отсутствии выпадающих из них осадков; измерение средней мощности радиоэхо от облачных образований и т.д.
- Радиолокатор МРЛ-5 работает в следующих режимах:
 - режим обзора (режим автоматического кругового обзора от 0 до 360° с регулируемой частотой вращения 0...6 об/мин; режим автоматического вертикального сканирования от 1 до 95°;
 - режим ручного управления с регулируемыми скоростями 0...36°/с по азимуту и 0...75°/с по углу места; режим автоматического секторного сканирования в диапазоне 45° по азимуту и углу места);
 - программный режим двух видов (автоматический круговой обзор со ступенчатым изменением угла места через 0,5; 1,5 и 3°) и автоматическое вертикальное сканирование со ступенчатым изменением азимута через 0,5; 1,5 и 3°).

Основные технические характеристики

МРЛ-5

Ширина диаграммы направленности антенны на уровне 0,5 по мощности в обеих плоскостях в градусах:

канал 1 в режиме штурмооповещения и градозащиты.....1,5

Уровень боковых лепестков ДНА менее 20 дБ в обоих каналах:

несущая частота. МГц:

канал 1..... 9595 ± 15

канал 22950 ± 15.

Импульсная мощность передатчика, кВт, не менее:

канал 1..... 250

канал 2800

Длительность зондирующего импульса, мкс 1 и 2

Частота повторения зондирующих импульсов, Гц 500 и 250

Предельная чувствительность приемного устройства, дБ/Вт, не менее:

канал 1.....-136

канал 2.....-139

Динамический диапазон приемного устройства, дБ, не менее:

канал 1.....70

канал 2160

Типы индикаторов: два совмещенных индикатора

ИКО-ИДВ и типа А

Масштабы индикатора:

в режиме ИКО (дальность), км.....25, 50, 100 и 300

в режиме ИДВ (дальность-высота).....6,25/12,5, 12,5/2, 25/50 и 50/100

Погрешность коррекции мощности отраженных сигналов по дальности, дБ:

от 10 до 100 км при частоте повторения 500 Гц.....± 1

от 30 до 300 км при частоте повторения 250 Гц.....±2

Погрешность отсчета координат:

по углу места,..... ± 0,1

по высоте и дальности, км.....±0,2

Мощность, потребляемая аппаратурой от трехфазной

сети 220/380 В, 50 Гц, кВт А.....18

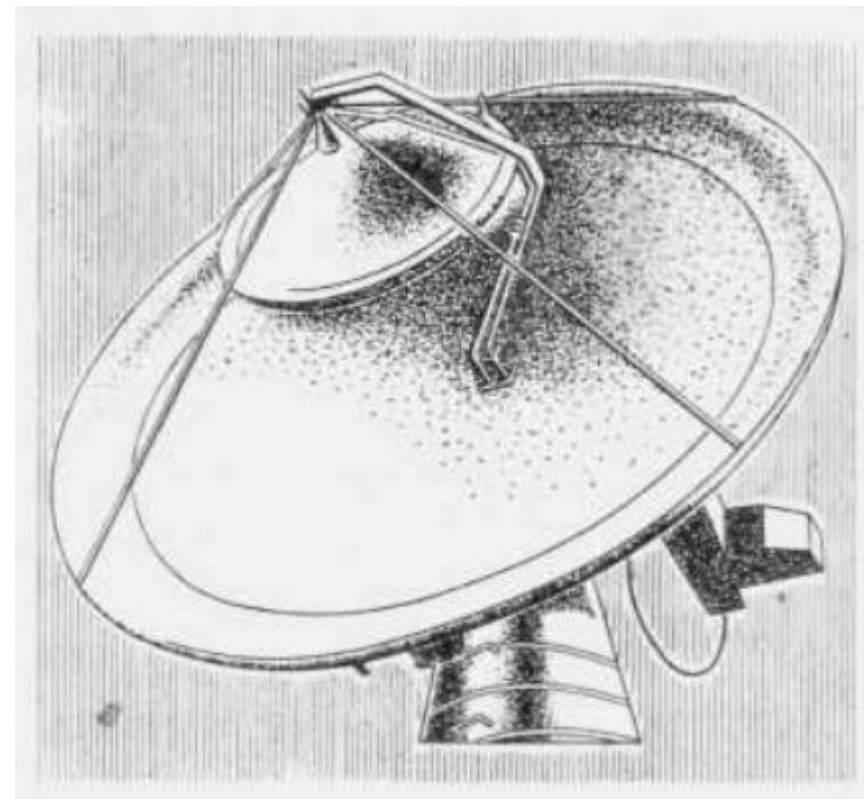
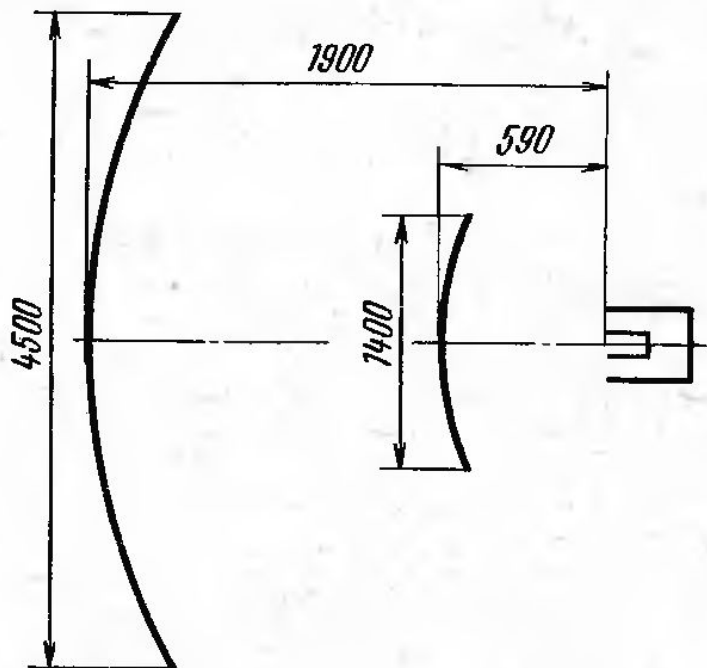


Рис. 1.32. Схема построения антенной системы радиолокатора МРЛ-5

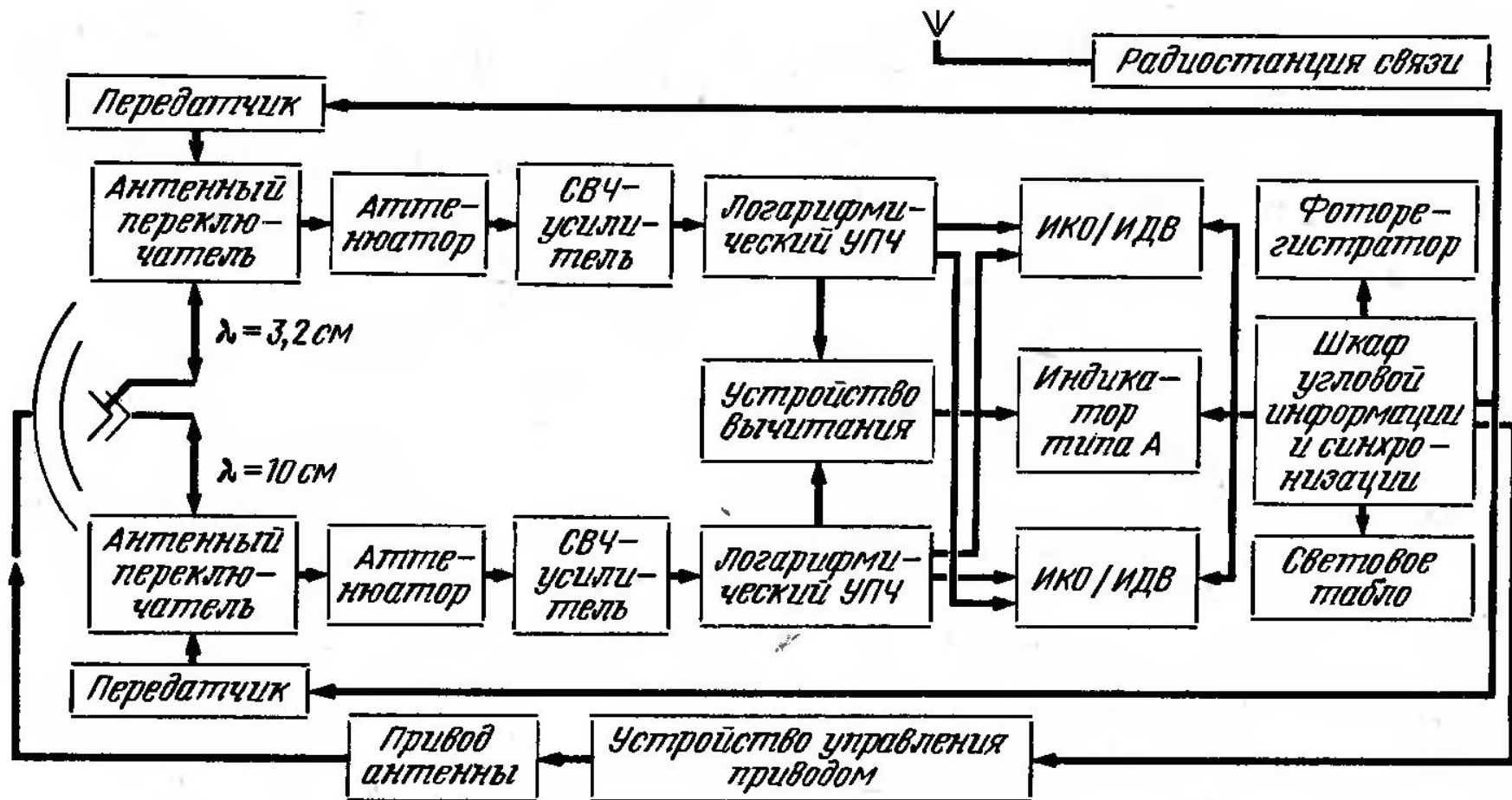


Рис. 1.31. Структурная схема радиолокатора МРЛ-5



Визуальная
 индикация
 метеорообразований
 осуществляется на
 индикаторах трех
 типов: кругового
 обзора (ИКО),

«дальность — высота»

На экране ИКО выделяются области наиболее интенсивных атмосферных образований. Индикатор имеет масштабы дальности 25, 100 и 300 км.

Индикатор «Дальность - высота» имеет масштабы по высоте 2,5; 5; 10 и 20 км и по дальности 5, 10, 20, 40 км.

В качестве ИА используется двухлучевой амплитудный индикатор, который имеет две линии развертки, смещенные друг относительно друга по вертикали. Масштабы дальности по одной развертке равны 0,5, 1; 5; 10; 20; 40 и 100 км, а по другой -5, 10, 20, 100, 300 км.

(ИДВ) и амплитудном (ИА).

Доплеровский метеорологический радиолокатор (ДМРЛ)

Метеолокатор обеспечивает:

- - получение информации о полях облачности, осадков и связанных с ними опасных явлениях погоды (гроза, град, ливни, и т.д.), интенсивности и накопленном количестве осадков, параметрах ветра и турбулентном состоянии атмосферы, фазовом состоянии гидрометеоров в облаках (при работе в режиме двойной поляризации), влажности облаков и других геофизических явлениях и процессах;
- - отображение распределения радиолокационной отражаемости на различных высотных уровнях;
- - расчет и отображение вертикального профиля скорости и направления ветра до высоты верхней границы обнаружения метеообъектов;
- - отображение интенсивности осадков (с возможной оценкой типа осадков - дождь, снег, град);
- - отображение накопленного количества осадков за любой интервал времени;
- - определение опасных явлений погоды (град, гроза, шквальные усиления ветра, интенсивный дождь и снег, сильная турбулентность);
- - отображение скорости и направления перемещения облачных

ДМРЛ-С



Технические характеристики ЛМРП-С

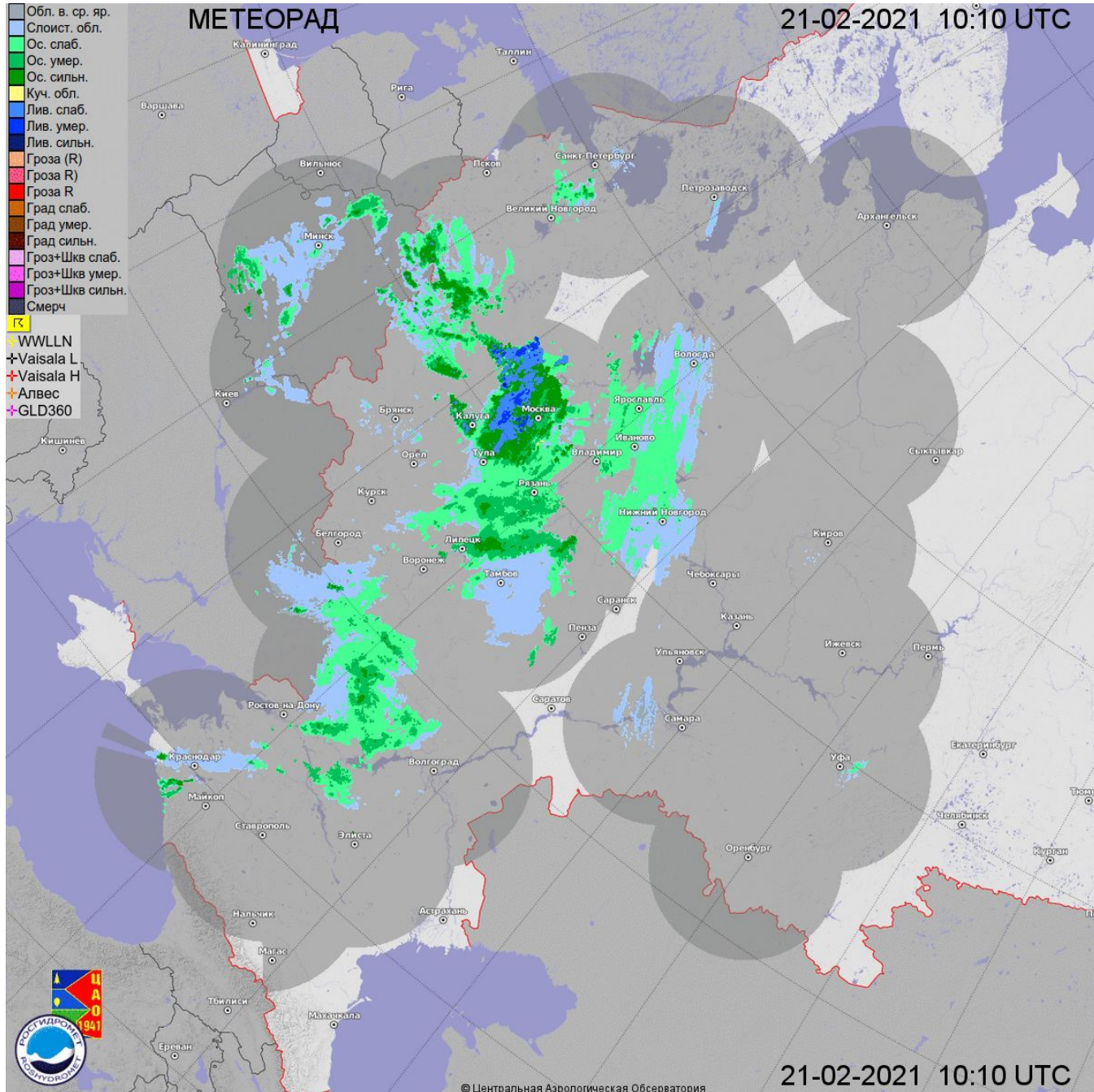
	Наименование параметра	Значение параметра	Примечание
1	Рабочий диапазон частот, МГц	от 5600 до 5650	
2	Зона обзора Инструментальная дальность обнаружения, км, не менее Максимальная высота обнаружения, км, не менее Угол места, град	250 20 от минус 2 до + 91	
3	Антенна Тип Ширина ДН в двух плоскостях по уровню 3 дБ на каждой поляризации, град Коэффициент усиления, дБ, не менее Боковые лепестки, дБ, не более Поляризация	зеркальная параболическая 1,0 45 минус 29 линейная; горизонт./ гориз.+вертик.	при наличии
4	Передатчик Тип Импульсная мощность, кВт, не менее Длительность импульса, мкс Частота зондирования, Гц Тип модуляции	Клистронный 15 1,0; от 25, 60 мкс 300-1500 МОНО/НЧМ	
5	Приемник Коэффициент шума, ед, не более Промежуточная частота, МГц Стабильность зондирующего сигнала, дБ, не менее Линейный динамический диапазон, дБ, не менее	2,5 60 45 100	
6	Наличие АСКУ	Имеется	
7	Надежность Наработка на отказ, ч, не менее Среднее время восстановления, ч, не более	3000 0,5	
8	Обработка АЦП, бит Опорная частота, МГц Наличие АПОИ и АВОИ	16 80 АПОИ+АВОИ	
9	Энергопитание Напряжение, В Частота, Гц Мощность, потребляемая аппаратурой с учетом СОТР, кВт, не более	380 ^{+10%} _{-15%} , 3 фазы 50±2% 10	

В состав ДМРЛ входят:

- антенно-фидерная система (АФС);
- приемно-передающая аппаратура;
- центральный управляющий вычислительный комплекс (ЦУВК), в состав которого входят:
 - а) система обработки сигналов первичного радиолокатора;
 - б) автоматизированная система контроля и управления;
- удаленный управляющий вычислительный комплекс (УУВК);
- система электропитания;
- аппаратура передачи данных;
- аппаратура индикации;
- система ТУ-ТС - телеуправления, контроля и телесигнализации для дистанционной эксплуатации РЛС;
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект ЗИП.

МЕТЕОРАД

21-02-2021 10:10 UTC



21-02-2021 10:10 UTC