



ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ СРЕДСТВ

ТЕМА № 2.2. *Особенности построения РЛС дежурного режима*

Лекция 14 *Общая характеристика РЛС дежурного режима «Восток»*

Доцент кафедры тактики и вооружения РТВ

Юрас Сергей Арсеньевич

Вопросы лекции

1. Назначение и основные ТТХ РЛС «Восток».
2. Обобщенная структурная схема «Восток».

Учебные и воспитательные цели:

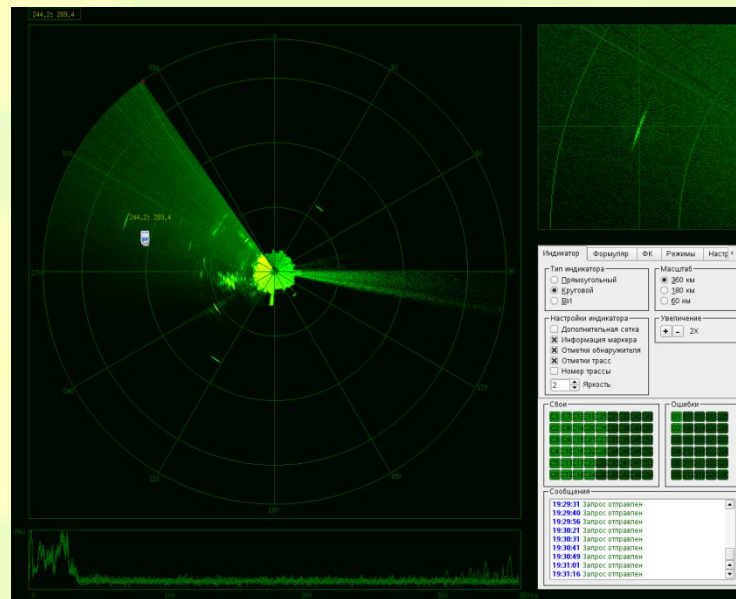
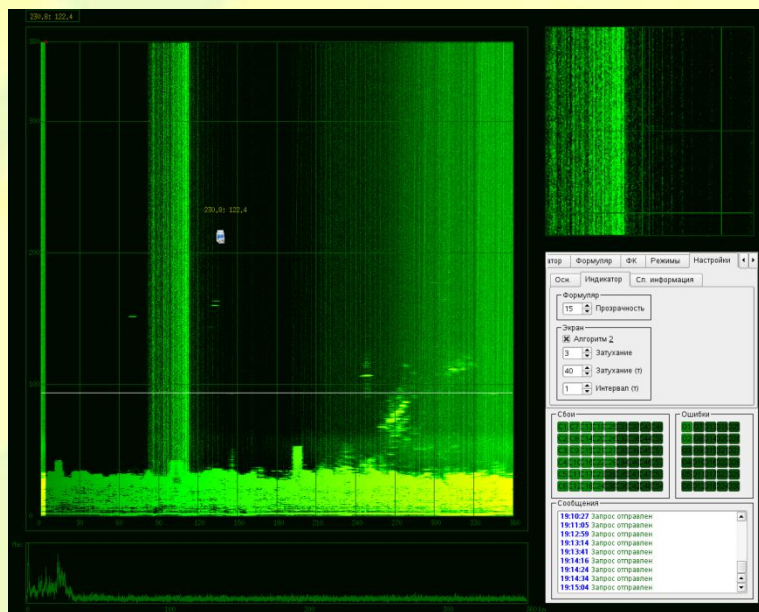
1. Изучить принципы построения радиолокационной системы РТВ.
2. Воспитывать уважение к изучаемой военной технике, ответственность за принятие решений на ее боевое применение.

Учебная литература:

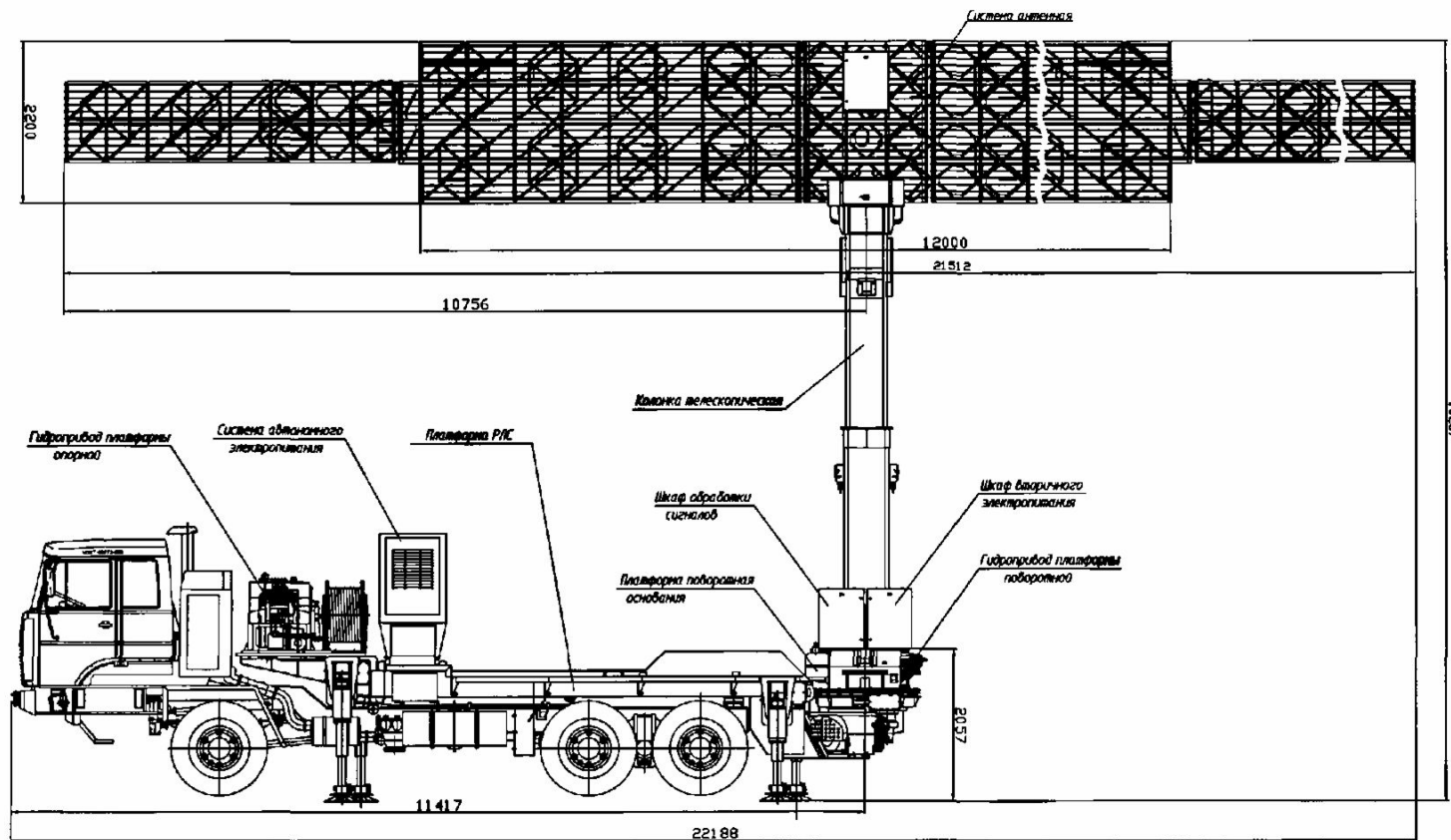
Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск: учебник /В.Н. Тяпкин, А.Н. Фомин, Е.Н.Гарин [и др.]; под общей ред. В.Н.Тяпкина.- М. : ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018.

1. Назначение и основные ТТХ РЛС «Восток»

РЛС «Восток» является дальномером и предназначена для обнаружения воздушных объектов (ВО), определения их текущих координат (наклонной дальности, азимута и радиальной скорости), государственной принадлежности. Кроме того, станцией обеспечивается распознавание классов обнаруженных ВО.



Вид экрана многофункционального индикаторного устройства в прямоугольном (а) и круговом (б) режимах.



«Восток-Д» является высококомобильной РЛС, это обусловлено тем, что в ее состав входят всего две транспортные единицы:

- Антенно-аппаратная машина – на автомобильном шасси колесном МЗКТ-65273-020. На антенно-аппаратной машине размещены антенная система РЛС, приемно-передающая аппаратура, аппаратура обработки сигналов, источник автономного энергоснабжения и элементы ЗИП станции;
- Выносное автоматизированное рабочее место станции (АРМ), транспортируемое автомобилем, где размещены многофункциональное индикаторное устройство, элементы системы управления и контроля РЛС, элементы ЗИП станции.

Радиопередающее устройство твердотельное выполнено по типу возбудитель – усилитель мощности, причем окончательное усиление производится непосредственно на антенне в 28-ми приемно-передающих активных антенных модулях (ААМ). В целом технические характеристики передающего устройства следующие:

тип сигнала – КФМ-сигнал на основе М-последовательности, число дискрет:

в режиме «360» – 127;

в режиме «180» – 63.

длительность дискрета – 1 мкс.

Частота повторения зондирующих сигналов:

в режиме «360» – 2500 мкс;

в режиме «180» – 1250 мкс.

диапазон перестройки несущих частот – 150 – 200 МГц., шаг перестройки частоты – 1МГц; число рабочих несущих частот в диапазоне перестройки – 50. Возможна перестройка частоты от импульса к импульсу в автоматическом и полуавтоматическом режимах;

импульсная мощность зондирующего сигнала – не менее 10 кВт.

Средняя мощность зондирующего сигнала – не менее 500 Вт во всех режимах работы.



Радиоприемное устройство многоканальное, выполнено по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты.

Технические характеристики следующие:

коэффициент шума (определяется аппаратурой УВЧ) – 2,5 дБ;

полоса пропускания УПЧ - 3÷4 МГц;

динамический диапазон (аппаратуры цифровой обработки) – 84 дБ;

значение промежуточной частоты – 30 МГц.

Антенная система представляет собой антенную решетку. В качестве элементарного излучателя решетки используется двойная рамочную антенна с короткозамкнутыми рамками (антенна Харченко).

Применение малошумящих усилителей непосредственно на антенне обеспечили существенное (по сравнению с РЛС П-18) увеличение $D_{\text{обн.}}$ до 20 – 40 %. Дальности обнаружения РЛС, при $P_{\text{обн}} = 0,5$, $P_{\text{лт}}^{\text{макс}} = 10^{-5}$ на элемент разрешения в различных помеховых условиях приведены в таблицах 1 – 3, для следующих классов ВО:

ВО №1 класса «бомбардировщик» типа В-52

ВО №2 класса «истребитель» типа F-14

ВО №3 класса «истребитель-бомбардировщик», выполненный по технологии малой радиолокационной заметности «Stealth», типа F-117A

Максимальные ошибки при определении координат целей в 80% измерений не превышают:

- по дальности $\sigma_D = \pm 25$ м;
- по азимуту $\sigma_\beta = \pm 50'$.

Разрешающие способности станции, определяемые шириной спектра зондирующего сигнала и шириной диаграммы направленности в азимутальной плоскости следующие:

- по дальности $\delta D = 200$ м;
- по азимуту $\delta\beta = 5,5^\circ$;
- по радиальной скорости $\delta V_r \leq 10$ м/с.

Дальности обнаружения ВО на высоте 10000 м при отсутствии помех

	ВО №1	ВО №2	ВО №3
Дальность обнаружения, км	360*	360*	350

- ограничена инструментальной дальностью.

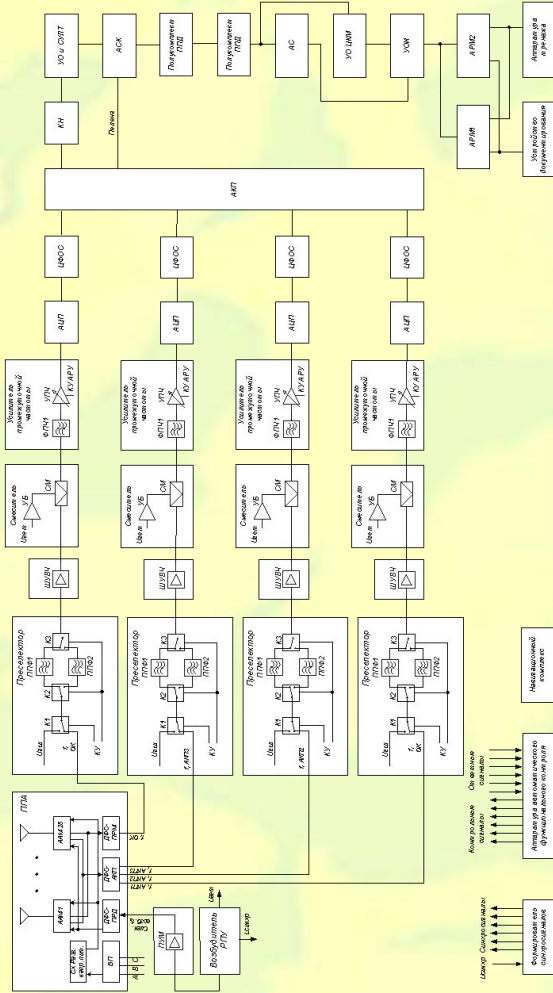
Дальности обнаружения ВО на высоте 10000 м при воздействии активной шумовой помехи (далее – АШП), км

	ВО №1	ВО №2	ВО №3
Эффективность компенсации АШП 30 дБ	130	90	40

Дальности обнаружения ВО в облаках дипольных отражателей, с удельной ЭОП $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{м}^3$

	ВО №1	ВО №2	ВО №3
Дальность обнаружения, км	220	100	25

2. Обобщенная структурная схема «Восток»



Передающая система включает:

- возбудитель зондирующего сигнала;
- предварительный усилитель мощности (ПУМ);
- диаграммо-формирующая схема передающего режима (ДФС-ПРД);
- передающие части 28-ми приемо-передающих активных антенных модулей (ААМ) модулей.

Антенно-фидерная система включает:

- подводящие и соединительные кабели;
- совокупность ААМ;
- диаграммо-формирующие схемы (ДФС-ПРД, ДФС-ПРМ, ДФС-АКП);
- элементы системы электропитания, управления и контроля.

Приемная система основного и дополнительных каналов включает:

- приемные части 28-ми приемо-передающих активных антенных модулей (ААМ);
- диаграммо - формирующие схемы приёмного режима и автокомпенсатора (ДФС-ПРМ, ДФС-АКП);
- преселекторы;
- широкополосные усилители высокой частоты (ШУВЧ);
- смесители (СМ);
- усилители промежуточной частоты (УПЧ);
- аналого-цифровые преобразователи с цифровыми фазовыми детекторами (АЦП);
- цифровые фильтры одиночного сигнала (ЦФОС);
- цифровой многоканальный автокомпенсатор АШП с устройством пеленга активной шумовой помехи (АК АШП);
- многоканальное устройство когерентного накопления (КН);

Система обработки, индикации и передачи радиолокационной информации включает:

- устройство автоматического обнаружения целей со стабилизатором ложных тревог (УО и СУЛТ);
- устройство автоматического съема координат (АСК);
- устройство автоматического сопровождения и распознавания (АС);
- устройство обработки цифровой карты местности (УО ЦКМ);
- устройство объединения информации (УОИ);
- два выносных автоматизированных рабочих места (АРМ) с индикаторами кругового обзора и оперативными пультами управления;
- два полукомплекта приема-передачи данных выносных АРМ (ППД).

Дополнительные системы:

- формирователь синхросигналов;
- устройство документирования;
- аппаратура тренажа;
- навигационный комплекс;
- аппаратура автоматизированного функционального контроля.