

Военно-техническая подготовка

Раздел III

Лекционное занятие

Тема №12. «Общие сведения об ПРВ»

Занятие № 1. Общие сведения об изделии 1РЛ130 (ПРВ-13)

Учебные цели

1. Изучить назначение, состав, размещение по позиции изделия 1РЛ130.
2. Изучить тактические и технические характеристики изделия 1РЛ130.
3. Повысить профессиональную компетентность обучаемых.

Учебные вопросы:

Вопрос №1. Назначение, состав изделия 1РЛ130, размещение элементов на позиции

Вопрос №2. Боевые возможности и технические характеристики изделия 1РЛ130.

Вопрос №3. Режимы обзора воздушного пространства изделия 1РЛ130

Литература:

- . Подвижный радиовысотомер ПРВ-13. М., Военное издательство, 1975 г.
- . Боевое применение подразделений РТВ ВВС. Подвижный радиовысотомер ПРВ-13. Учебник, СФУ, 2014 г.
- . http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib_tech/b68/i-849252.pdf
- . Материальная часть и эксплуатация изделия 1РЛ-130. (альбом схем). Издание КВКУРЭ ПВО, 1982 г.
- . Материальная часть и эксплуатация изделия 1РЛ-130. часть 1 (конспект лекций). Издание КВКУРЭ ПВО, 1979 г.
- . Военно-техническая и военно-специальная подготовка офицеров запаса по специальностям радиолокационных комплексов РТВ ПВО. М., Военное издательство, 1992 г.
- . Военно-техническая и военно-специальная подготовка офицеров запаса по специальностям радиолокационных комплексов РТВ ПВО. (альбом схем) М., Военное издательство, 1990 г.
- . http://rtv-pvo-gsvg.narod.ru/doc/Prv_13.pdf

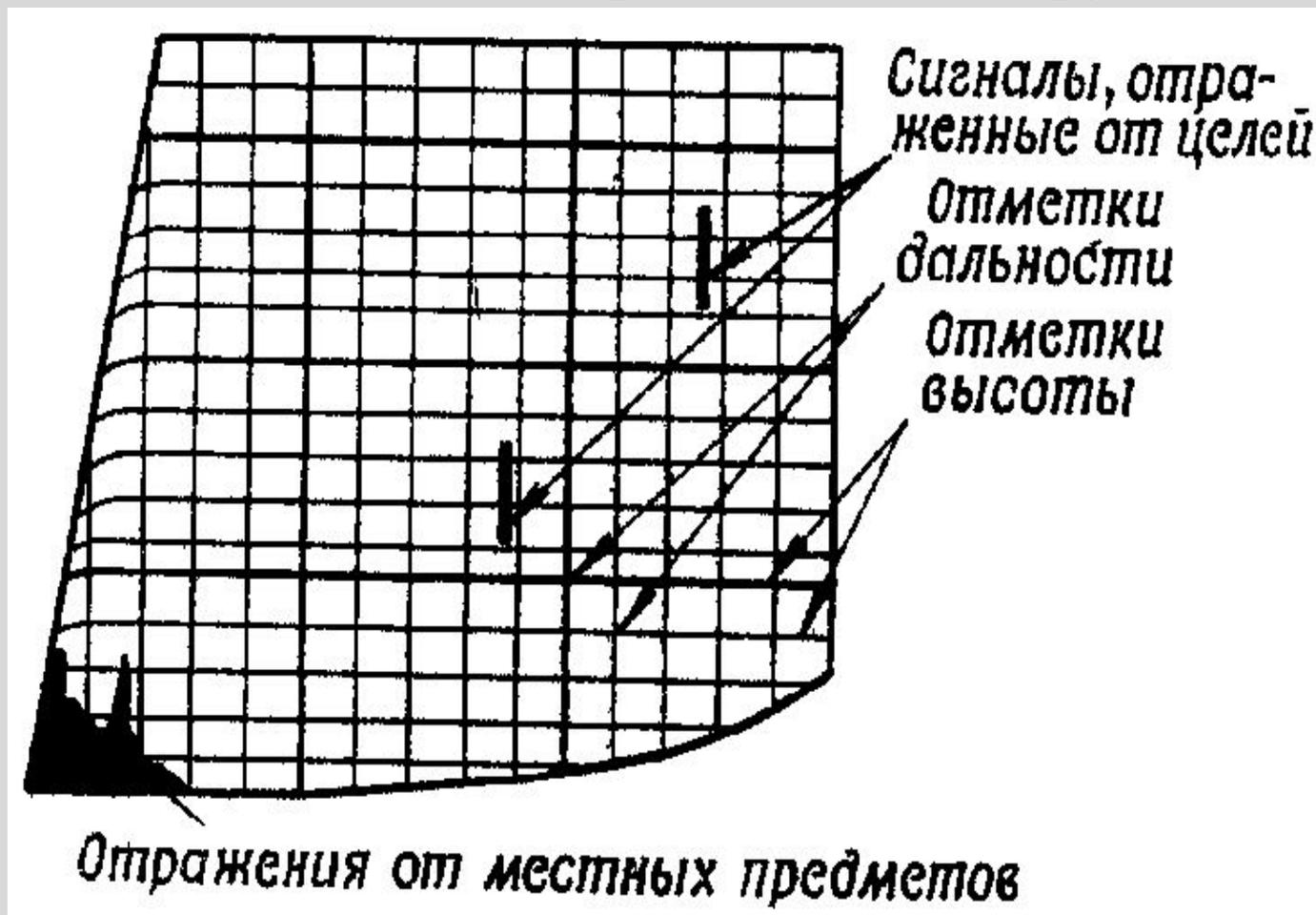
Вопрос №1. Назначение, состав изделия 1РЛ130, размещение элементов на позиции

Радиовысотомер ПРВ-13 Радиовысотомер ПРВ-13 является подвижным специальным радиолокационным средством боевого режима, сантиметрового диапазона волн ($\lambda \approx 11$ см).

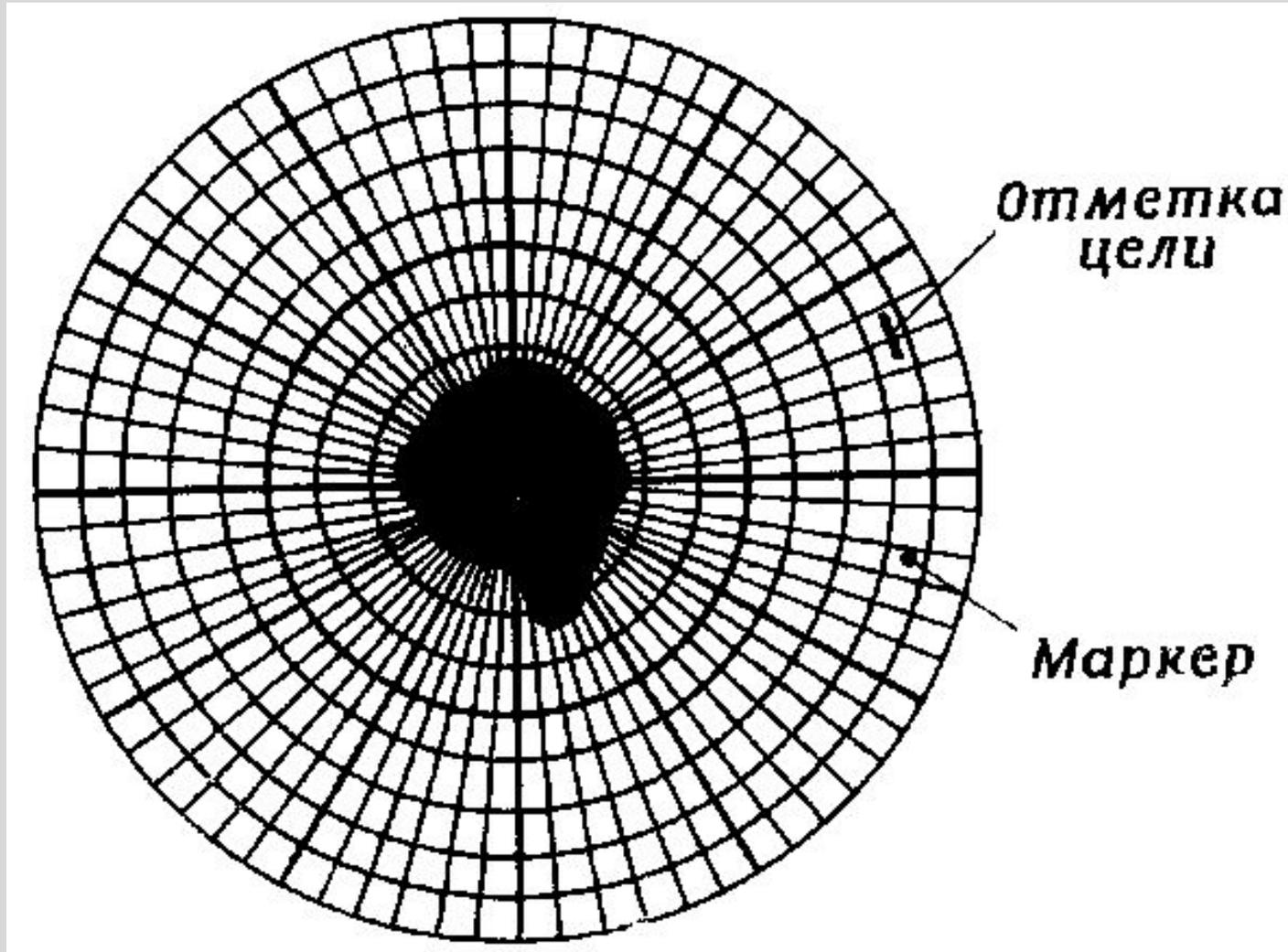
Радиовысотомер ПРВ-13 стоит на вооружении радиолокационных рот (взводов) и радиотехнических батальонов.

Он относится к специальным РЛС и предназначен для определения высоты полета воздушных объектов (ВО) – самолетов и других аэродинамических летательных аппаратов, баллистических и крылатых ракет, аэростатов и крупногабаритных воздушных шаров и др. по данным РЛС целеуказания (ЦУ), а также для ведения воздушной разведки низколетящих ВО в режиме дальномера. Кроме того, радиовысотомер может привлекаться для измерения параметров ядерных взрывов.

ПРВ-13 имеет два индикатора: высоты и кругового обзора



Вид радиолокационной информации на индикаторе высоты ПРВ-13



Вид радиолокационной информации на индикаторе кругового обзора ПРВ-13

На экране индикатора высоты отметка от цели отображается в виде вертикального штриха.

Отметки дистанции высвечиваются как вертикальные линии (каждая 50-км отметка более яркая), а отметки высоты высвечиваются в виде горизонтальных линий и каждая 5-я более яркая.

Кроме того, на индикаторе высоты высвечивается 2 маркера – по дальности в виде вертикальной линии и по высоте – в виде горизонтальной линии.

По сигналам радиовысотомера оператор определяет высоту и характеристики целей (количество, взаимное превышение, эшелонирование групповой цели по высоте и т. д).

Высота цели определяется в гектометрах и выдается голосом по средствам связи или в виде постоянного напряжения или цифрового кода автоматически на комплексы средств автоматизации (КСА).

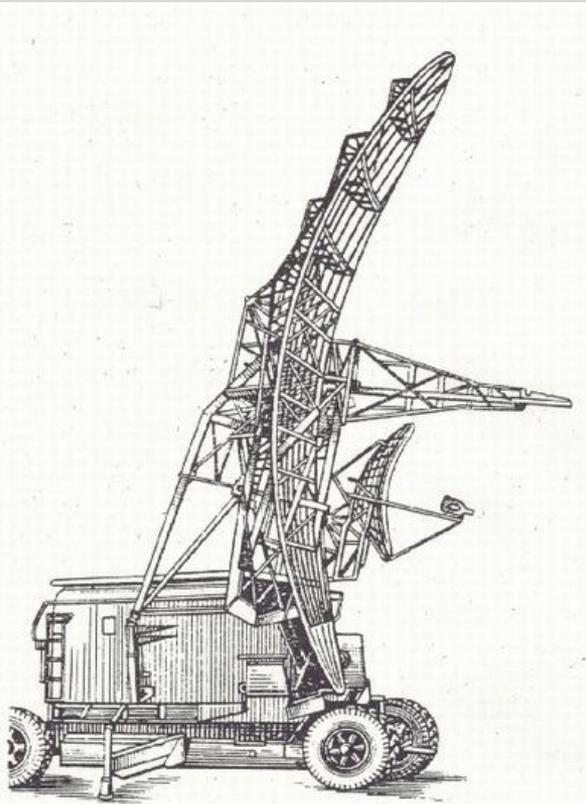
На экране индикатора кругового обзора может отображаться следующая воздушная обстановка:

1. Радиолокационная информация от самого радиовысотомера, работающего в режиме дальномера.
2. Радиолокационная информация от сопряженного с радиовысотомером дальномера. При этом в виде яркой точки высвечивается маркер дальности и азимута, положение которого определяет направление радиолуча высотомера в азимутальной плоскости. При совмещении с помощью кноппеля маркера с отметкой цели кабина ВІ автоматически разворачивается и радиолуч высотомера направляется на цель.

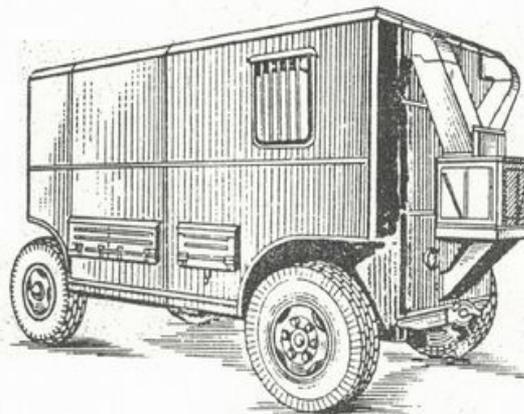
Не смотря на то, что РТВ ВВС в настоящее время оснащаются высокопроизводительными 3-х координатными РЛС, в целях обеспечения работы двухкоординатных РЛС (РЛК), ПРВ-13 продолжает применяться в составе РЛК 5Н87, 64Ж6 и РЛС П-37, 5Н84А, П-18, 57У6.

Радиовысотомер электрически сопрягается с современными комплексами средств автоматизации (КСА): системами «Пирамида», «Фундамент». При этом с КСА на радиовысотомер выдаётся целеуказание по азимуту и дальности, а с радиовысотомера на КСА – данные о высоте цели (в виде постоянного напряжения или двоичного кода).

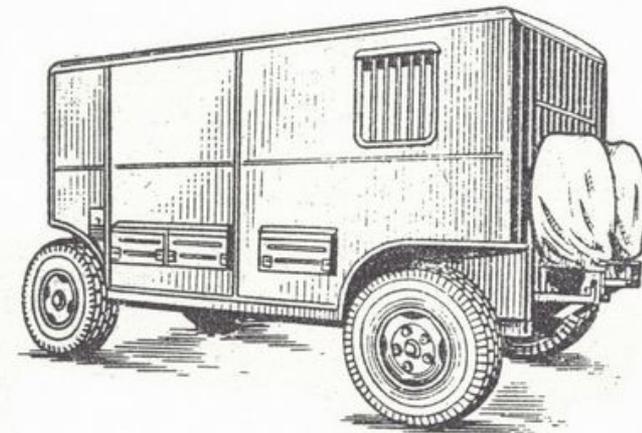
Аппаратура радиовысотомера смонтирована в трех прицепах:



Прицеп В I



Прицеп В II



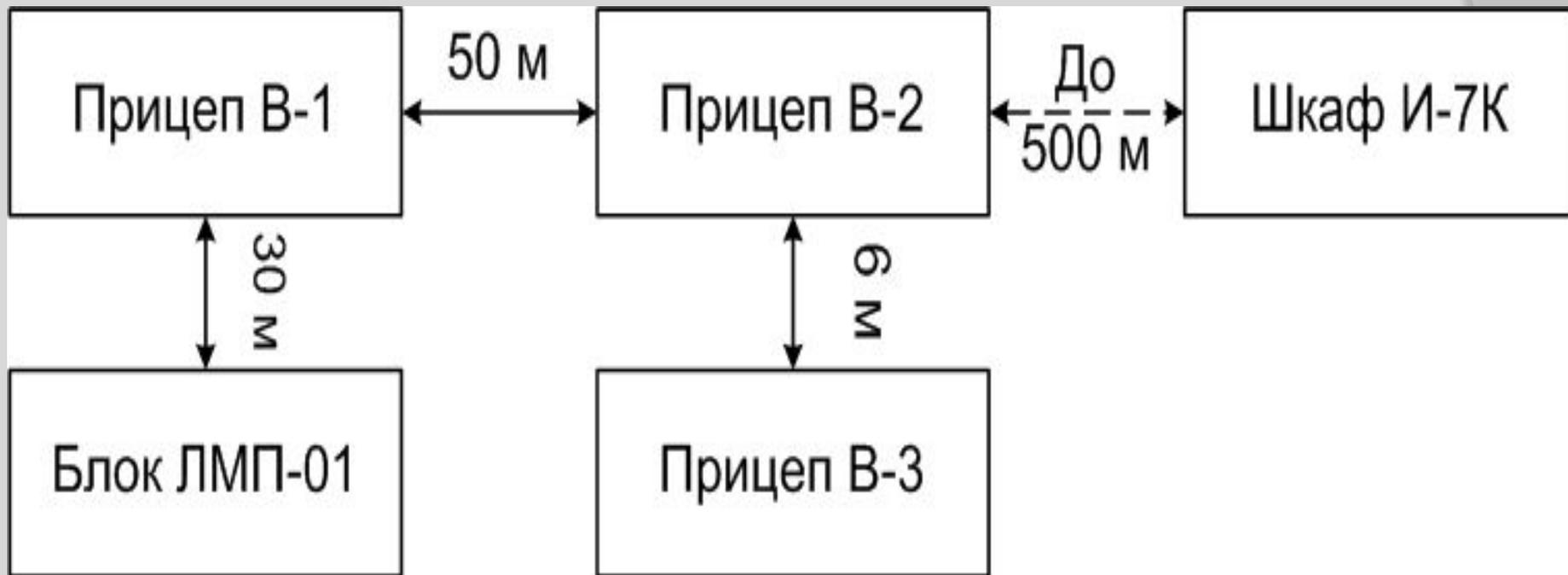
Прицеп В III

В прицепе VI, на повозке типа КЛУ-10 с вращающейся кабиной типа 805, размещены приемопередающая аппаратура, антенно-волноводное устройство, аппаратура системы управления и вспомогательная аппаратура. Масса прицепа 16600 кг.

В прицепе VII типа 761 размещены индикаторная аппаратура, аппаратура системы вычитания и синхронизации, агрегат питания АД-30-Т/230-Ч400. Масса прицепа 7700 кг.

В прицепе VIII типа 761 размещены агрегат питания АД-30-Т/230-Ч400 и преобразователь ВПЛ-30. Вес прицепа 7210 кг.

Радиовысотомер развертывается на ровной круглой площадке диаметром не менее 100 м, имеющей углы закрытия не более +15'.



Размещение прицепов
высотомера на позиции

Прицепы VII и VIII устанавливаются в укрытии, VI – на насыпи («горке») высотой 6 – 8 м. Взаимное удаление прицепов определяется длиной кабелей. Индикаторный шкаф (И-7К) может выноситься из прицепа VII на удаление до 500 м.



Слева – прицеп
VI на насыпи
(«горке»)
Справа –
Индикаторный
шкаф
(И-7К)



Вопрос № 2. БОЕВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ 1РЛ130.

Основными показателями боевых возможностей ПРВ являются:

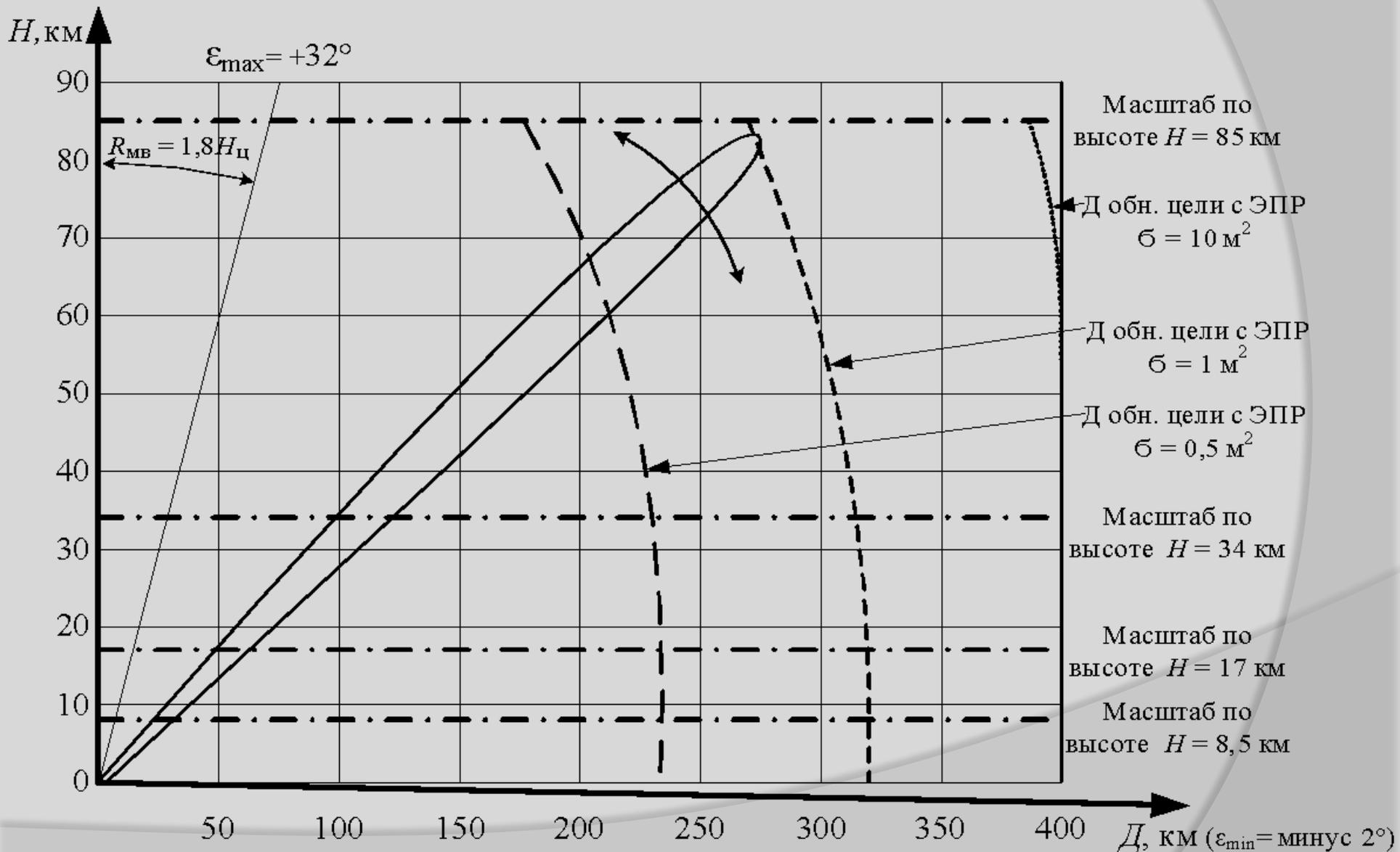
- форма и размеры зоны обнаружения;
- информационная способность и качество радиолокационной информации;
- помехозащищенность;
- мобильность, надёжность и живучесть.

Форма и размеры зоны обнаружения

Зоной видимости РЛС называется область воздушно-космического пространства, в пределах которой с заданной вероятностью обеспечивается обнаружение ВО, определение их координат и характеристик.

Зона видимости ПРВ-13 по углу места от -2° до $+32^\circ$. Радиус «мертвой воронки» равен примерно $1,8 N_{\text{ц}}$. Верхняя граница определения высоты составляет 85 км.

Характеристика зоны видимости ПРВ-13



Дальность обнаружения низколетящей цели с $\sigma = 1 \text{ м}^2$ в режиме кругового обзора при наклоне антенны на угол $+1,5^\circ$ и скорости вращения 6 об/мин составляет:

H_u (м)	50	100	300	500
D_u (км)	32	46	77	90

Информационная способность (Дискретность выдаваемой информации):

Время, необходимое для определения высоты одной цели после получения целеуказания, составляет 11 с.

Дискретность выдачи высоты зависит от количества целей, их взаимного расположения по азимуту и режима работы системы синхронно-следящей передачи вращения кабины радиовысотомера.

Качество информации характеризуется ошибками определения текущих координат целей и разрешающими способностями по каждой из этих координат.

Точность выдаваемой информации

Максимальная ошибка при определении координат в 80% измерений составляет:

по высоте: не более ± 300 м на дальности до 200 км;

не более ± 500 м на дальности свыше 200 км;

по азимуту: не более $\pm 2^\circ$ в режиме высотомера;

не более $\pm 1^\circ$ в режиме дальномера;

по дальности: не более ± 1000 м при масштабе 200

км.

Разрешающая способность

по углу места: 1° на дальностях больше 200 км;

по высоте: 1 км на дальности 100 км;

2 км на дальности 200 км;

по азимуту: 2° ;

по дальности: 2 км

Защита от активных помех

Для защиты ПРВ-13 от воздействия активных помех имеются два разнесенных по частоте передающих канала. В каждом из них может быть установлен один из четырех литерных магнетронов. Время переключения каналов в процессе боевой работы составляет 2 с, время перехода на новую программу – не более 1 ч.

Для защиты от несинхронных импульсных помех (НИП) предусмотрен специальный фильтр помех.

Для защиты от ответных импульсных помех (ОИП) применяется аппаратура подавления бокового ответа (ПБО), которая дает возможность подавить ответные импульсные помехи, принятые боковыми лепестками диаграммы направленности основной антенны ПРВ.

Защита от пассивных импульсных помех

Для защиты 1РЛ130 от пассивных помех применяется когерентно-импульсный метод радиолокации с череспериодным вычитанием эхосигналов.

Аппаратура селекции движущихся целей (СДЦ) 1РЛ130 обеспечивает обнаружение и определение высоты целей с ЭОП $\sigma = 10 \text{ м}^2$ при линейной плотности помехи от 2 до 4 стандартных пачек на 100 м пути.

Мобильность

Высотомер является подвижным, что позволяет перебазировать его на новую позицию и использовать в качестве резерва для восстановления радиолокационного поля.

Для передислокации высотомера нужны три тягача типа Краз-255Б (Краз-260).

Скорость транспортировки не более:

- по асфальтовой дороге – 40 км/ч;
- по булыжной – 30 км/ч;
- по грунтовой – 20 км/ч;
- по бездорожью – 8 км/ч

Для перевозки ПРВ-13 железнодорожным транспортом требуется три 4-х-осные платформы. Все транспортные единицы ПРВ вписываются в железнодорожный габарит 02-ВМ (02-Т).

При транспортировании РЛС воздушным транспортом требуется два транспортных самолёта типа АН-22.

Время развертывания и свертывания радиовысотомера расчетом из 5 человек составляет 4,5 ч.

Время включения на боевую работу – не более 8 мин.

Надёжность

Время наработки ПРВ-13 на отказ – 130 часов.

Назначенный ресурс до капитального ремонта – 10000 часов.

Живучесть

ПРВ работоспособен с сохранением требуемых характеристик при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от -40° до $+50^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 – 98% при температуре $+20^{\circ}\text{C}$;
- высота позиции над уровнем моря до 2000 метров;
- скорость ветра до 25 м/с;
- обледенение антенны до 4 мм толщины корки льда.

Состав боевого расчета станции

Боевая работа на ПРВ ведется полным или сокращенным боевым расчетом.

В состав боевых расчетов входят:

№ п/п	Номер боевого расчёта	Полный боевой расчёт	Сокращенный боевой расчёт
1	Начальник ПРВ	1	—
2	Оператор ПРВ	1	1
3	Электромеханик-дизелист	1	1

Боевой расчет радиовысотомера входит в состав боевого расчета комплекса дальногомера с радиовысотомером.

Начальник (оператор) радиовысотомера при боевой работе подчиняется начальнику смены комплекса

Основные технические характеристики ПРВ-13:

Импульсная мощность передатчика не менее 1,4 МВт.

Режимы запуска:

РЕДКИЙ – 1, период повторения соответствует 410 км;

РЕДКИЙ – 2, период повторения соответствует 450 км;

ЧАСТЫЙ, несимметричный, с периодами повторения 220, 190 км;

ВНЕШНИЙ, с периодом повторения импульсов запуска дальногомера.

Длительность высокочастотного импульса:

в режиме редкого запуска 3 мкс;

в режиме частого запуска 1,5 мкс.

Тип генератора

В качестве высокочастотного генератора применяется магнетрон МИ-285 (МИ-14) различных литеров: А, Г, Д, З. Литер З – мирного времени. Разнос частот между литерами А и З – 210 МГц.

Чувствительность приемного устройства оценивается коэффициентом шума, который должен быть не более 5.

Режимы работы: - «амплитудный»;
- «когерентный»;
- «амплитудно-когерентный».

Масштабы высоты: 8,5 км; 17 км; 34 км; 85 км.

Запрет излучения устанавливается в пределах азимутальных секторов шириной от 20° до 200° .

Биссектриса сектора запрета может быть установлена на любом азимуте.

Энергообеспечение

Радиовысотомер питается переменным трехфазным напряжением $220 \text{ В} \pm 5\%$ частотой 400 Гц от основного или резервного агрегата питания АД-30-Т/230-Ч400.

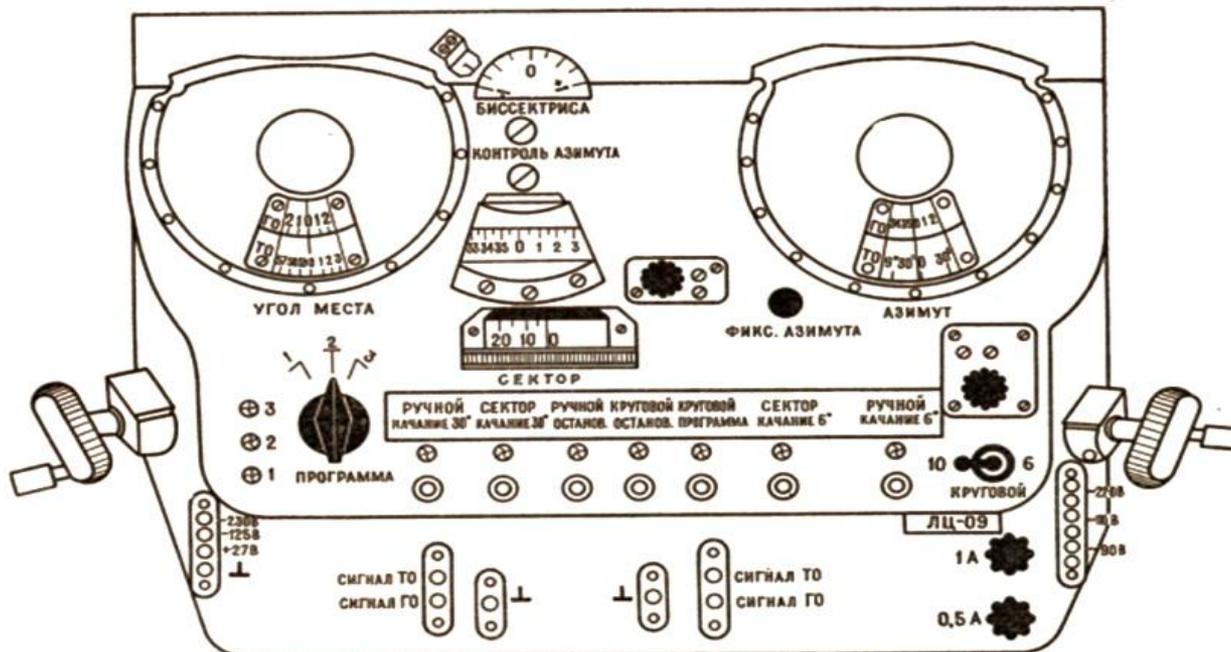
Предусмотрена возможность подключения питания от промышленной сети напряжением 220/380 В, 50 Гц через ВПЛ-30 (войсковой преобразователь линейный – преобразователь сетевого напряжения).

Мощность, потребляемая радиовысотомером – 26 кВт.

Вопрос № 3. РЕЖИМЫ ОБЗОРА ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА ИЗДЕЛИЯ 1РЛ130.

В зависимости от режимов вращения и качания антенной системы можно выделить **семь вариантов зон обнаружения** радиовысотомера.

Режимы вращения и качания устанавливаются с помощью переключателей блока ЛЦ-09.



Пульт
управления
режимами
работы
высотомера.
Блок ЛЦ-09

1. РУЧНОЙ, КАЧАНИЕ 30°.

Ручкой АЗИМУТ антенна устанавливается на определенный азимут и начинает качаться (с амплитудой 15° и частотой 30 взмахов в минуту).

Биссектриса сектора качания может быть плавно установлена на углы места в пределах 13 – 17°. Значение биссектрисы угла выбирается ручкой БИССЕКТРИСА. Ноль градусов на шкале ручки соответствует углу места антенны, равному 15°.

Следовательно, перемещая ручку биссектрисы на любой из выбранных азимутов в вертикальной плоскости, можно просмотреть пространство в пределах от – 2 до +32°.

Режим РУЧНОЙ, КАЧАНИЕ 30° – основной режим работы высотомера, обеспечивающий измерение высоты цели в максимально возможной зоне обнаружения по углу места.

2. СЕКТОР, КАЧАНИЕ 30°.

В выбранном секторе антенна по азимуту управляется автоматически, скорость ее перемещения 54 град/мин.

Ширина сектора устанавливается плавной ручкой СЕКТОР в пределах 10–170°.

Биссектриса сектора выбирается ручкой АЗИМУТ.

Качание антенны по углу места такое же, как и в режиме РУЧНОЙ, КАЧАНИЕ 30°.

Режим СЕКТОР, КАЧАНИЕ 30° используется при поиске целей и при работе по нескольким целям на разных азимутах.

3. РУЧНОЙ, ОСТАНОВ.

По азимуту антенна управляется ручкой АЗИМУТ, а по углу места – ручкой УГОЛ МЕСТА. Антенну можно установить под любым углом места в пределах от -2 до $+30^\circ$. Этот режим необходим для настройки системы качания.

4. КРУГОВОЙ, ОСТАНОВ.

По азимуту система вращается со скоростью 6 или 10 об/мин, а по углу места антенну можно останавливать на углах места в пределах от -2 до $+30^\circ$.

Режим используется для обнаружения низколетящих целей, с измерением их двух координат (азимута и дальности) и отображения обстановки на индикаторе кругового обзора. На индикаторе высоты обстановка видна только в направлении выбранного угла места.

5. КРУГОВОЙ, ПРОГРАММА.

По азимуту антенна вращается, как и в режиме КРУГОВОЙ, ОСТАНОВ.

По углу места с помощью ручки УГОЛ МЕСТА антенну можно установить под углами от -2 до $+30^\circ$. При этом возможен одновитковый, двухвитковый или трехвитковый обзор пространства. При многовитковых обзорах через каждый оборот антенна поднимается на угол, равный ширине диаграммы направленности. Число витков в режиме выбирается переключателем ПРОГРАММА.

Данный режим используется для обнаружения и проводки целей на всех высотах с выдачей двух координат (дальности и азимута) на индикатор кругового обзора.

6. СЕКТОР, КАЧЕНИЕ 6°.

В выбранном секторе антенна по азимуту управляется автоматически, скорость ее перемещения – 135 град/мин.

По углу места антенна качается с амплитудой 3° и частотой 72 взмаха в минуту.

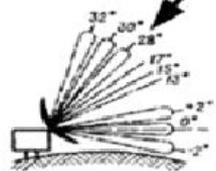
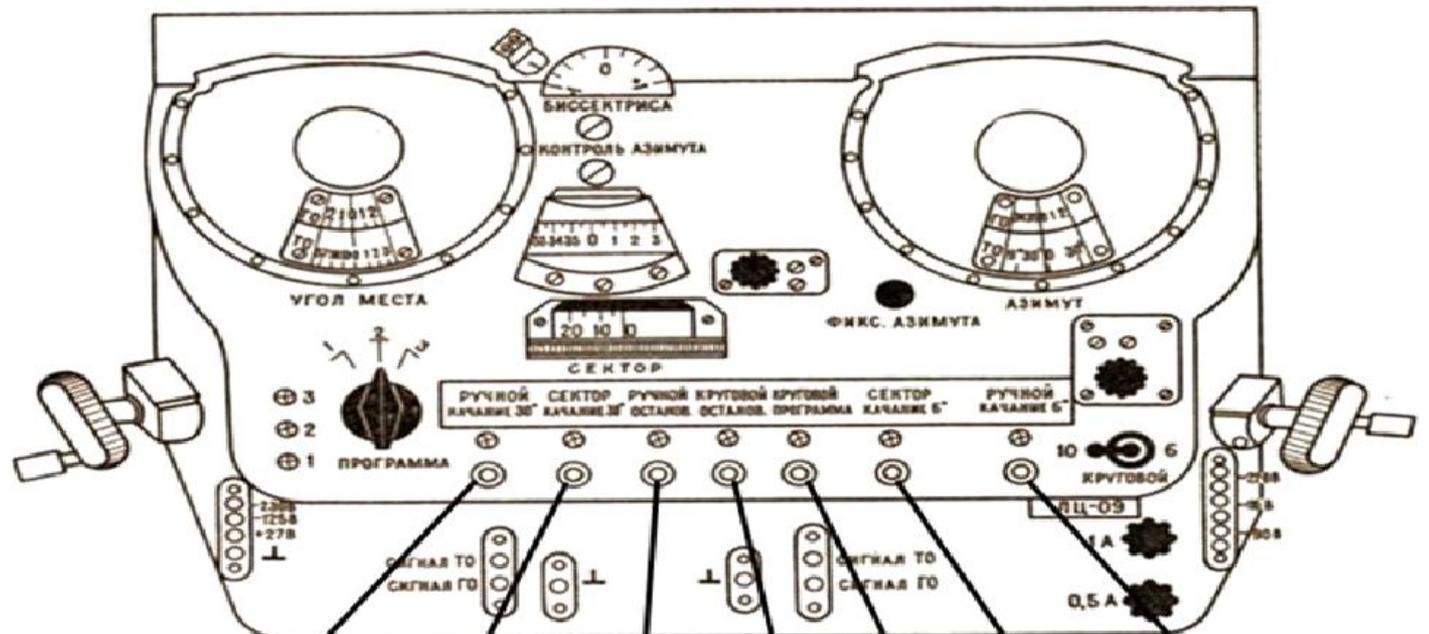
Биссектриса сектора может быть плавно установлена ручкой УГОЛ МЕСТА в пределах от +1 до +27°.

Этот режим используется для определения трех координат целей, находящихся в просматриваемом секторе

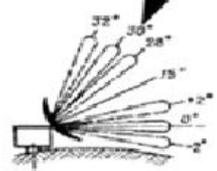
7. РУЧНОЙ, КАЧАНИЕ 6°.

По азимуту антенна управляется ручкой АЗИМУТ, а по углу места – аналогично режиму СЕКТОР, КАЧАНИЕ 6°.

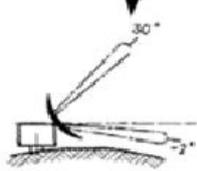
Режим используется на последнем этапе наведения.



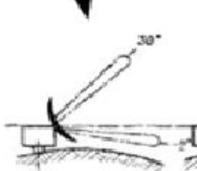
Основной режим работы по всем целям



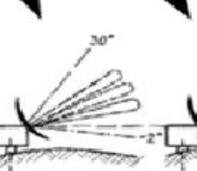
Режим работы по целям, находящимся в заданном азимутальном секторе



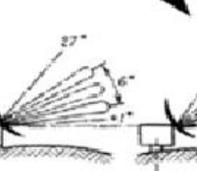
Режим для настройки системы качания



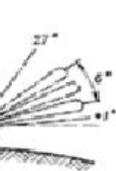
Для работы ПРВ-13 в режиме дальномера



Для расширения возможностей работы в режиме дальномера



Для определения последнем этапе наведения ВО в заданном секторе



На последнем этапе наведения

$n=54$ град/мин

$n_1=6$ об/мин
 $n_2=10$ об/мин

$n_1=6$ об/мин
 $n_2=10$ об/мин

$n=135$ град/мин

Использование ПРВ-13 в режиме дальногомера позволяет:

- обнаруживать маловысотные цели до пределов радиогоризонта;
- создавать селективное по высоте радиолокационное поле;
- определять одновременно три координаты цели;

Таким образом, зона видимости радиовысотомера обеспечивает обнаружение и определение высоты полета целей с ЭОП $\sigma \geq 1\text{ м}^2$ (ТА и СА), летящих на высотах до 28000—30000 м, малоразмерных целей типа крылатых ракет (с ЭОП $\sigma \geq 0,3\text{ м}^2$), летящих на высотах до 18000—22000 м, обнаружение и определение координат низколетящих целей.

Задание на самостоятельную подготовку:

1. Изучить назначение и состав ПРВ-13.
2. Изучить боевые возможности ПРВ-13.
3. Изучить режимы обзора воздушного пространства ПРВ-13.