

**С-200ВЭ «Вега-Э»
(SA-5B «Gammon»)**

Зенитный Ракетный Комплекс большого радиуса

Инструкция к симулятору



Перевод документации на русский язык - Amidkor - amidkor@mail.ru

Содержание

ПЕРЕВОД ДОКУМЕНТАЦИИ НА РУССКИЙ ЯЗЫК - AMIDKOR - AMIDKOR@MAIL.RU ...	1
СОДЕРЖАНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	4
СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
РАСКЛАДКА КЛАВИАТУРЫ ДЛЯ ЭТОГО СИМУЛЯТОРА	5
ЗОНА ПОРАЖЕНИЯ	6
ПЛАН ПОЗИЦИИ ЗРК С-200ВЭ «ВЕГА-Э» (SA-5B «GANEF»)	7
С-50 «ДАЛЬ» С РАКЕТАМИ 5В11 В-400 (SA-5 «GRIFFON»)	8
ВКЛЮЧЕНИЕ ЗРК (СИМУЛЯЦИИ)	9
ВЫКЛЮЧЕНИЕ ЗРК (ВЫХОД ИЗ СИМУЛЯЦИИ)	10
МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕЛИ	10
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПВО (АСУ ПВО)	11
<i>Сенеж-МЭ</i>	11
РАДАР ОБНАРУЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ П-14Ф «ОБОРОНА» (TALL KING-B)	12
ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ	13
РАДИОЛОКАТОР ПОДСВЕТА ЦЕЛИ (РПЦ) 5Н62ВЭ	13
РЕЖИМЫ РАБОТЫ РПЦ 5Н62ВЭ («SQUARE PAIR»)	14
<i>ШИР. (широкий) или Узк. (узкий) «карандашный» луч</i>	14
<i>Монохроматическое излучение (МХИ)</i>	15
<i>Фазокодовая манипуляция (ФКМ)</i>	16
<i>Частотная модуляция (ЧМ)</i>	16
<i>АС-РПЦ</i>	17
Цифровая вычислительная машина (ЦВМ) «Пламя-КВ»	17
ПОВОРОТ РАДАРА ПОДСВЕТА ЦЕЛИ (РПЦ) 5Н62ВЭ	18
<i>Поворот РПЦ 5Н62ВЭ («Square Pair») по азимуту и углу места</i>	18
<i>Наведение РПЦ 5Н62ВЭ по скорости и дальности до цели</i>	19
ОБНАРУЖЕНИЕ ЦЕЛИ С ПОМОЩЬЮ АСУ ПВО «СЕНЕЖ-МЭ»	20
ОБНАРУЖЕНИЕ ЦЕЛИ С ПОМОЩЬЮ РЛС П-14Ф «ОБОРОНА»	22
ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ИНДИКАТОРЕ Д-V В РЕЖИМЕ МХИ	23
КРУГОВОЙ ПОИСК ЦЕЛИ	24
СЕКТОРНЫЙ ПОИСК ЦЕЛИ	25
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАЛЬНОСТИ ДО ЦЕЛИ В РЕЖИМЕ ФКМ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА «НОНИУС» (ВЕРНЬЕР)	26
ФАКТОРЫ, ОГРАНИЧИВАЮЩИЕ ОБНАРУЖЕНИЕ ЦЕЛИ	29
ПЛОЩАДЬ ОТРАЖАЮЩЕЙ РАДИОВОЛНЫ ПОВЕРХНОСТИ ЦЕЛИ	29
ВОЗДЕЙСТВИЕ КРИВИЗНЫ ЗЕМЛИ	29
УГЛОВАЯ СКОРОСТЬ ЦЕЛИ	30
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА ЦЕЛИ	31
ОЦЕНКА ДОПЛЕРОВСКОГО СПЕКТРА ЦЕЛИ НА ТИП ДВИГАТЕЛЕЙ	31
ОЦЕНКА ПРИНИМАЕМО ОТРАЖЁННОГО СИГНАЛА	32
РАКЕТА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ 5В21 В-860П (SA-5A «GAMMON»)	33
РАКЕТА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ 5В21Н В-870 (SA-5A «GAMMON»)	34

РАКЕТА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ 5В21В В-860ПВ (SA-5В «GAMMON»)	34
РАКЕТА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ 5В28 В-880 (SA-5В «GAMMON»)	35
РАКЕТА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ 5В28Н В-880Н (SA-5В «GAMMON»)	35
РАКЕТА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ 5В28Э В-880Э (SA-5В «GAMMON»)	36
РАКЕТА ЗЕМЛЯ-ВОЗДУХ 5В28М В-880М (SA-5С «GAMMON»)	37
5В28 В-880ГЛЛ «Холод»	37
ПОЛУАКТИВНАЯ РАДИОЛОКАЦИОННАЯ ГНС 5Г24Э	38
СЧЕТНО-РЕШАЮЩИЙ ПРИБОР (СРП) 5Э23А	39
ПУСКОВАЯ УСТАНОВКА (ПУ) 5П72ВЭ	40
РЕЛЬСОВАЯ ЗАРЯЖАЮЩАЯ МАШИНА (РЗМ) 5Я24МЭ	41
ТРАНСПОРТНО-ЗАРЯЖАЮЩАЯ МАШИНА (ТЗМ) 5Т82М1Э	42
ПОДГОТОВКА РАКЕТ 5В28Э В-880Э	43
Обозначения на индикаторе пуска	45
НУ ДАВАЙ! ПУСК!	47
Признаки поражения цели	49
ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ СТРЕЛБЫ	50
Угловая скорость цели менее 100 м/с или цель удаляется	50
Шумовые помехи	51
Стрельба по ставящей шумовую помеху цели	52



Введение



Система 200 – это самая «дальнобойная» система ЗРК периода Холодной Войны. Она была создана в КБ-1 под руководством А.А. Расплетина. 200-ка стала первой советской системой ЗРК использующий метод непрерывного излучения для сопровождения целей, гиперзвуковую ракету с полуактивной радиолокационной головкой самонаведения и цифровой компьютер. В СССР развернули первый дивизион в 1967 году, рядом с Таллинном, что послужило причиной выбора слова «Таллинн» для западного названия системы. Система

200 имела большую продолжительность жизни и много модификаций: С-200 «Ангара», С-200В «Вега» (SA-5А), С-200М «Вега-М» (SA-5В) и С-200Д «Дубна» (SA-5С). На базе модификации С-200М «Вега-М» была создана экспортная версия - С-200ВЭ «Вега -Э», которая экспортировалась в 10 стран: Болгарию, Чехословакию, Венгрию, ГДР, Польшу, Иран, Ливию, Монголию, КНДР и Сирию. В Венгрии ЗРК С-200ВЭ стояла на вооружение с 1986 по 1997 года. Венгерская батарея провела всего одни реальные стрельбы в 1987 году, на полигоне Ашулук в СССР.

Этот симулятор имитирует экспортную версию - С-200ВЭ «Вега-Э» (SA-5В «Gammon», по классификации НАТО).

Системные требования

Компьютер должен поддерживать разрешение экрана 1280x1024.

Симулятор не запустится при другом разрешении экрана.



Раскладка клавиатуры для этого симулятора

Офицер пуска
Шкаф КИ-23

Оператор наведения
Шкаф КИ-22

Оператор захвата
Шкаф КИ-21



КТ-282

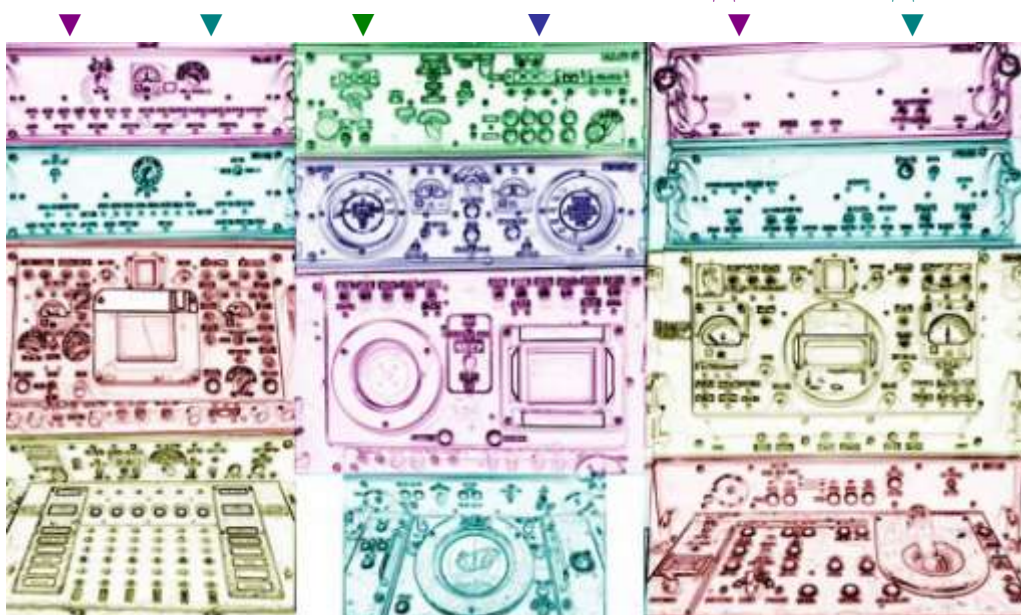
КТ-281В

КИ-2202В

КР-277В

КД-29И

КД-271В



▲ КИ-234В

▲ КР-264В

▲ КИ-237В КР-267

▲ КИ-236В

▲ КР-266В

Панели **Офицера пуска** вызываются нажатием кнопок:

«Z» - (КИ-234В, КР-264В), или «A» - (КИ-234В), или «Q» - (КТ-282).

Панели **Оператора наведения** вызываются нажатием кнопок:

«W» - (КИ-2202В, КР-277В), или «S» - (КИ-237В), или «X» - (КИ-237В, КР-267).

Панели **Оператора захвата** вызываются нажатием кнопок:

«D» - (КИ-236В), или «C» - (КИ-236В, КР-266В).

Боевой информационный планшет (БИП) вызывается кнопкой «E».

Зона поражения

Один дивизион С-200ВЭ «Вега-Э» имеет один целевой канал и два ракетных канала. Он может сопровождать одну цель и наводить на неё от двух и более ракет. На одной позиции может быть развернуто от одного и до пяти дивизионов. Максимальный параметры поражаемой цели: скорость до 1200 м/с (4-ре Маха), дальность до цели – 255 Км (140 nm), высота цели - 42.5 Км.

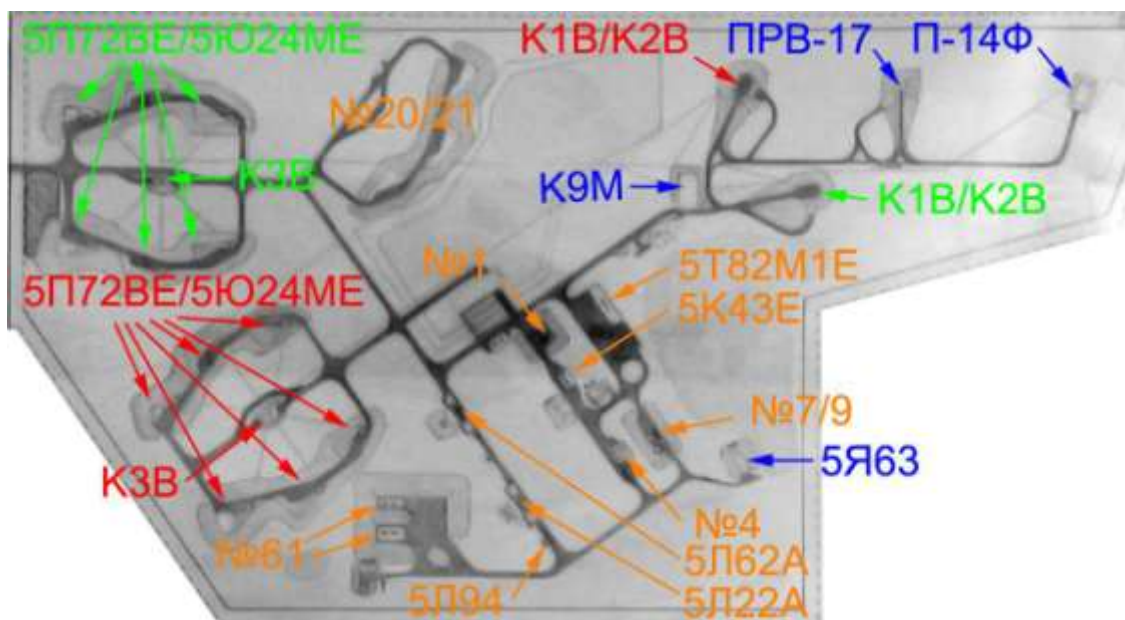
Позиции ЗРК С-200 в странах Варшавского договора
(2 группы дивизионов с 3-мя стрельбовыми каналами и 6 полков по 2-ва стрельбовых канала)
Они являлись “Длинной рукой” ЗРБр смешанного состава.



В конце 1980-ых «восточный» заслон из С-200ВЭ включал в себя (кроме СССР): 3рех каналную группу дивизионов в Mrzezyno (Польша); по 2 стрельбовых канала в полках Pragendorf, Badingen, Wendgraben и Eckolstadt (ГДР); 3 стрельбовых канала группы дивизионов в Dobris и 2-ва в Rosice (Чехословакия); 2-ва в Mezőfalva (Венгрия).

План позиции ЗРК С-200ВЭ «Вега-Э» (SA-5B «Ganef»)

3-ех дивизионная группа дивизионов С-200 занимала площадь в 110 гектар (без технического дивизиона). В военное время по 1 ракете размещали на пусковой + 2 ракеты на зарядных машинах х6(на один дивизион) далее умножить на число дивизионов (к примеру на 3) и умножить на два боекомплекта в запасе (итого на ПУ и ЗМ 54 ракеты, плюс 108 собранных но не заправленных ракет, готовых к использованию в хранилище под ТЗМ).



Оборудования батальона:

К9М – кабина управления батальоном, К-22;

П-14Ф – РЛС обнаружения целей;

ПРВ-17 – радиовысотомер;

5Я63 – станция микроволновой радиоперехватной линии связи с АСУ ПВО.

Батареи №1 и №2 состоят из:

К1В/ К2В/К-21 – кабина К1В (РПЦ 5Н62ВЭ) и кабина управления огнём - К2В;

КЗВ – кабина подготовки пуска;

5П72ВЭ/5Ю24МЭ – шесть ПУ 5П72ВЭ на каждую батарею, на каждая ПУ установлено по одной ракете, и по две ЗМ 5Я24МЭ на одну ПУ, каждая с одной ракетой, всего 2 запасные ракеты на одну ПУ.

Технической оборудование батареи:

№1 – зона хранения ТЗМ 5Т82М1Э, по 6-ть на батарею, (всего 12 на дивизион), а также законсервированных вторых ступеней ракеты В-880Э 5К43Э – АКППС, пункт проверки систем ракет;

№7/9 – зона хранения законсервированных стартовых ускорителей и боеголовок;

№4 – участок сборки ракет (соединений 1-ой, 2-ой ступеней и боеголовки); №61 – хранилище 8-ми ЗМ 5Я83;

5Л94 – станция заправки ракет сжатым воздухом;

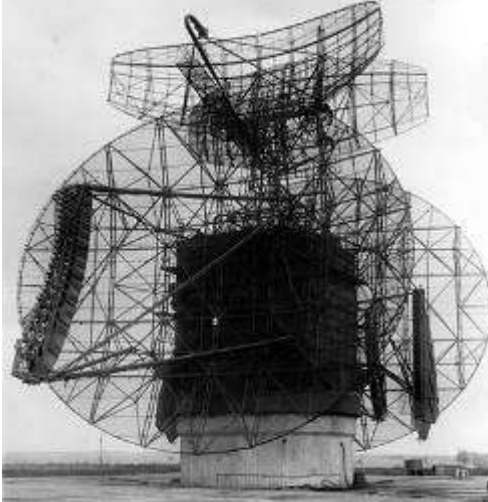
5Л22А – станция заправки ракет веществом «G» (топливо);

5Л62А – станция заправки ракет веществом «O» (окислитель);

№20/21 – зона дезактивации и слива топлива из ракет.

С-50 «Даль» с ракетами 5В11 В-400 (SA-5 «Griffon»)

Одновременно с системой «200» создавалась система «50». Её делало ОКБ-301 под руководством С.А. Лавочкина. На западе она была известна как «Leningrad».



Предполагалось разместить 5 комплексов вокруг Ленинграда (ныне Санкт-Петербург).

Система «Даль» имела сопряжённый с РЛС РПЦ 5Н21, работающий в диапазоне 19-27 Дм и имевший 18 метров в высоту. Сложный двойной радар вращался с частотой 15 оборотов в минуту, сканируя пространство на все 360 градусов по азимуту, и наводил ракеты сразу на несколько целей.

Двухступенчатая ракета В-400, длиной в 16,3 м и весом в 8,757 Кг, использовала командное наведение до сближения с целью, а потом переходила на сопровождение цели активной головкой самонаведения



В октябре 1962 года работы над С-50 были прекращены в пользу С-200. В СССР не смогли создать надёжную активную головку самонаведения. Для запутывания западной разведки оставшиеся ракеты показывали на парадах с 1963 года. Это сработало. Разведка стран НАТО долгое время считала, что это ракеты от С-200.



Включение ЗРК (симуляции)

(Нажмите на кнопку «W» для вызова панели КИ-2202В Оператора наведения)



1. Переключатель режима необходимо переключить в положение «**ВКЛ .**», кликнув на него правой кнопкой мыши.

2. Начнёт мигать лампа «**ВКЛЮЧЕНИЕ**», обозначающая, что система готова к запуску.

3. Нажмите на кнопку «**ВКЛ. К1В**» для включения кабины К1В – Радар подсвета цели 5Н62ВЭ («Square Pair»).



4. Нажмите на кнопку «**ВКЛ. К2В**», для включения кабины управления огнём, К2В, где Вы сидите.

5. Нажмите на кнопку «**ВКЛ. ПР**» для включения кабины К1В – Радар подсвета цели 5Н62ВЭ («Square Pair»).

6. Нажмите на кнопку «**ВКЛ. »** для подачи высокого напряжения на кабину К1В – Радар подсвета цели 5Н62ВЭ («Square Pair»).



7. Когда все подсистемы будут запущены, лампа «**ВКЛЮЧЕНИЕ**» начнёт гореть непрерывно, сигнализируя, что система готова к работе.

8. Теперь переключатель режима необходимо переключить в положение «**ГОТОВ.**», кликнув на него правой кнопкой мыши.

Выключение ЗРК (выход из симуляции)

(Нажмите на кнопку «W» для вызова панели КИ-2202В Оператора наведения)



Для выключения симуляции необходимо нажать на среднюю, в группе из трёх, красную кнопку (9).

Методы обнаружения цели

- Основной метод – получение ВЦУ от АСУ ПВО (средств разведки бригады);
- Дополнительный метод – получение ВЦУ от приданных средств разведки группы дивизионов, сочетания радиовысотомера ПРВ-17 (ВЦУ) и РЛС кругового обзора П-14Ф голосом (МД) из кабины управления К-9;
- Автономный метод - собственные возможности обнаружения цели при сканировании 8x8 (МД);

Автоматизированная система управления ПВО (АСУ ПВО)

Задача системы – автоматическое распознавание целей и передача их батареям ПВО или истребителям . Она использует информацию батальонных радаров и по каналам связи передает полученные данные на батареи с периодичностью в 10 секунд. Взаимодействие с системой обеспечивает кабина 5Ф24. Батарея может соединяться с системой 2-мя вариантами:

- Наземный кабель (основной вариант)
- С помощью станций микроволновой радиорелейной связи 5Я62, 5Я63 «Циклоида» (резервный вариант)

Микроволновый радиорелейный пост станции 5Я62 «Циклоида»



Снеж-МЭ

Введена в строй в 1988. Расположена в Сарьмапшусте, на укрепленной базе «50».

Способна руководить ...

17 батареями ЗРК (С-75, С-125, С-200 и С-300), всего 24 канала целей

Истребительных соединений с МиГ-21, МиГ-23 и МиГ-25

...автоматически, против 50 враждебных целей одновременно.

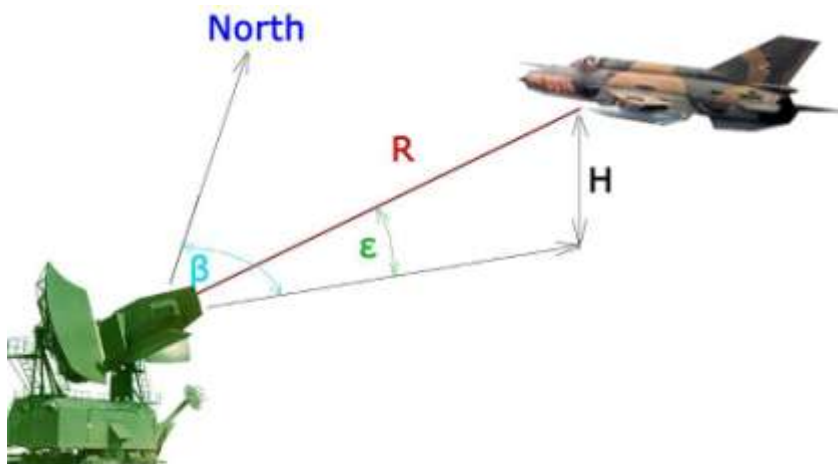
Радар обнаружения целей П-14Ф «Оборона» (Tall King-B)



П-14Ф – это РЛС метрового диапазона, размерами 11 м в высоту и 32 м в ширину, имеющая радиус обнаружения маленьких целей (МиГ-21) около 360 Км (195nm) (голубым). Максимальный радиус обнаружения - 600 Км (325nm) (зелёным).



Параметрическая система координат



R – дальность до цели

H – высота цели

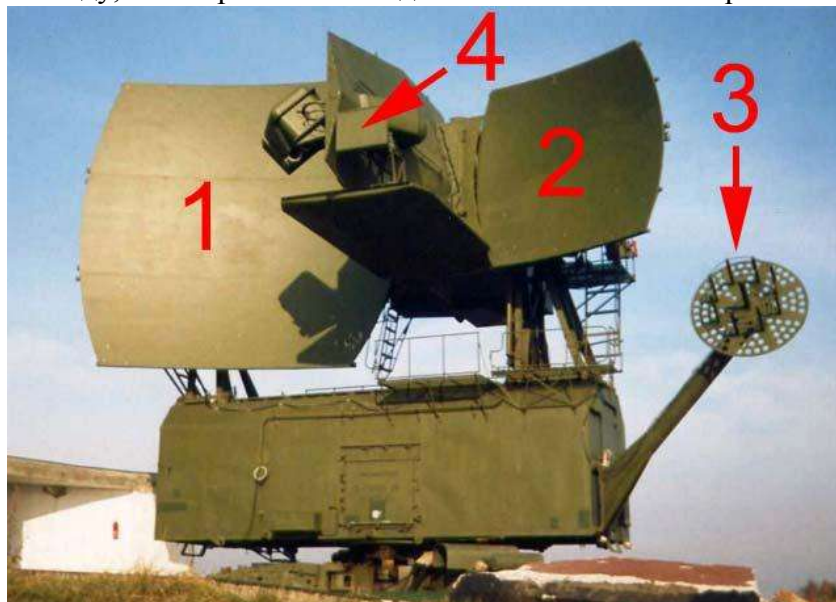
ϵ (эпсилон) – угол места (возвышение антенны, движение антенны вверх-вниз) β

(бета) – азимут на цель (движение антенны влево-вправо)

North - Север

Радиолокатор Подсвета Цели (РПЦ) 5Н62ВЭ

Создан в 1974 году, в Венгрии с 1986 года. «Имя» в НАТО - «Square Pair».



1. Передающая антенна непрерывного подсвета цели. Диапазон – 4,5 см.

2. Принимающая антенна непрерывного подсвета цели. Диапазон – 4,5 см.

3. Антенна приёмника Контрольного Ракетного Ответчика (КРО).

4. Антенна Наземного Радиолокационного Запросчика (НРЗ - «Свой-Чужой»).

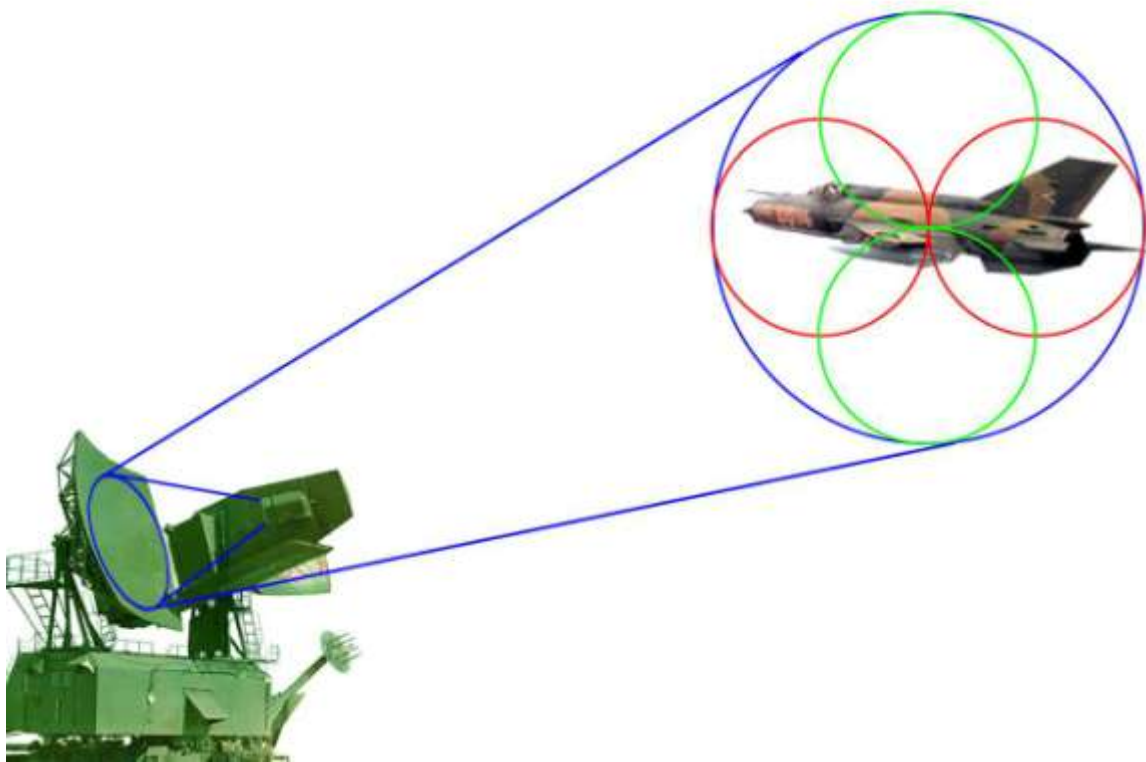
РПЦ 5Н62ВЭ обнаруживает маленькие цели (МиГ -21) на дальности в 300 Км (160 nm). Максимальная дальность обнаружения целей – 500 Км (270 nm).

Режимы работы РПЦ 5Н62ВЭ («Square Pair»)

Режимы работы РПЦ зависят от видов излучаемого сигнала. Различаются шириной излучаемого луча, использованием двух методов наведения на цели.

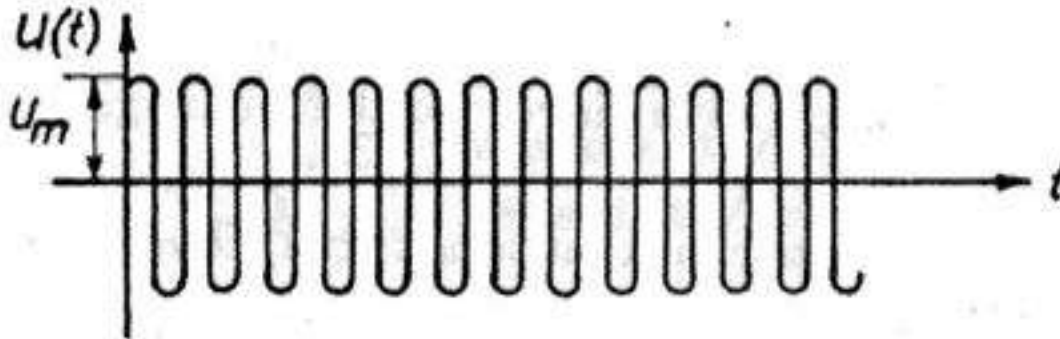
ШИР. (широкий) или УЗК. (узкий) «карандашный» луч

Широкий «карандашный» луч, шириной в 1.4° , используется, если цель ближе, чем 200 Км. Узкий «карандашный» луч, шириной в 0.7° , используется, если цель дальше, чем 200 Км. Два излучаемых луча, чередуясь (синим показан результирующий луч), излучаются большой антенной, создают равносигнальное направление на цель (один рупорный облучатель с двумя петлевыми вибраторами). Отражённый сигнал принимается приемной антенной с меньшей площадью и принимается 4-рехсекционным рупорным устройством, двумя парными каналами (горизонтальные -красным, вертикальные -зелёным).



Монохроматическое излучение (МХИ)

МХИ – это основной режим работы РПЦ. При работе в этом режиме РПЦ излучает непрерывную синусоидальную волну.

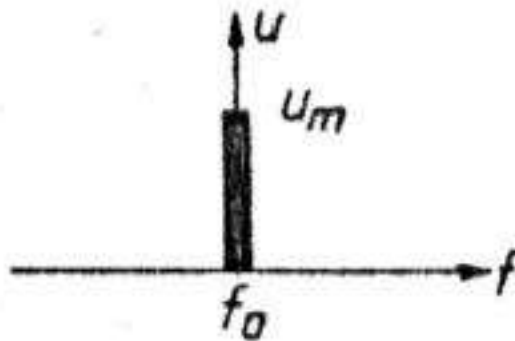


По отражённому от цели радиолокационному эху измеряется Доплеровский сдвиг.

В этом режиме измеряется скорости цели, азимута и угол места.

Для автосопровождения цели в режиме МХИ используется режим АС-3.

Так как в режиме МХИ вся энергия излучается в очень узком диапазоне частот, то в этом режиме РПЦ имеет максимальную дальность обнаружения целей.



Фазокодовая манипуляция (ФКМ)

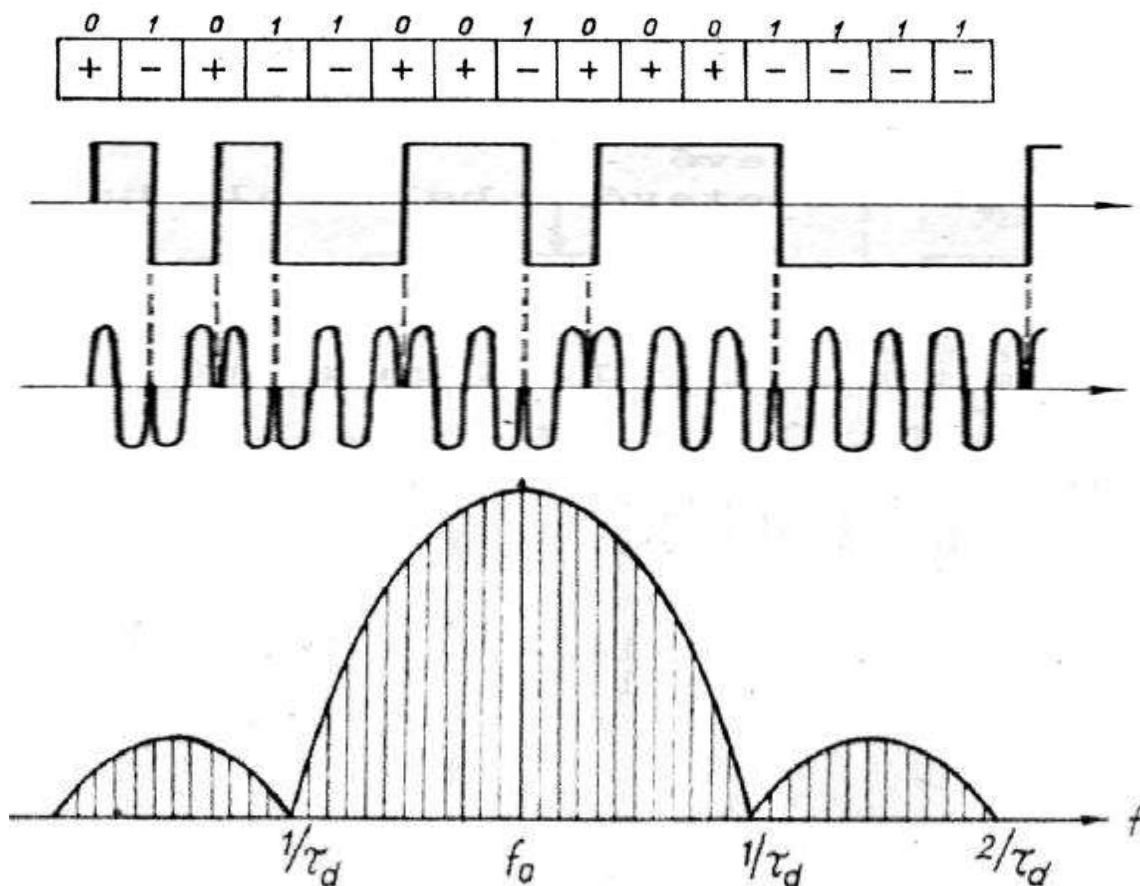
ФКМ – это два режима излучения РПЦ (половинный фкм и полный). Половинный ФКМ, переходной от гладкого режима к полному. Они используются для определения дальности до цели. В этом режиме излучаемая синусоидальная волна манипулируется по фазе под воздействием цифрового кода.

Кроме скорости цели, азимута и угла места, измеряется также дальность до цели.

Для автосопровождения цели в режиме ФКМ используется режим АС-4.

Так как энергия излучается в большем количестве частот, чем в режиме МХИ, то и дальность обнаружения цели в режиме ФКМ меньше, чем в режиме МХИ на 3-4дБ (меньше на 15-20% дальность обнаружения). Энергетика на уменьшение:

- 1 УЗК МХИ
- 2 УЗК ФКМ
- 3 ШИР МХИ
- 4 ШИР ФКМ
- 5 УЗК ЧМ
- 6 ШИР ЧМ
- 7 К-7



Частотная модуляция (ЧМ)

ЧМ – это подрежим РПЦ, который может использоваться только с МХИ.

В этом режиме испускаемая синусоидальная волна модулируется по частоте. Так как энергия излучается в широком диапазоне частот, то дальность обнаружения целей этого метода меньше чем при МХИ и ФКМ.

Использование этого метода позволяет сопровождать по азимуту и углу места цели с нулевыми угловыми скоростями, т.к. режим расширяет спектр цели на размер, превышающий зону режекции. Зона режекции с полным подавлением сигналов находится в диапазоне $-(20-25\text{м/с})$ до $+(20-25\text{м/с})$.

АС-РПЦ

АС-РПЦ – это подрежим РПЦ, который может использоваться с МХИ или ФКМ. В этом режиме ЦВМ постоянно рассчитывает предполагаемый путь цели. В случае, если угловая скорость цели станет ниже минимально допустимой и цель будет невозможно отслеживать используя подрежим ФМ, то тогда РПЦ будет сопровождать цель по её предполагаемому пути движения.

Цифровая вычислительная машина (ЦВМ) «Пламя-КВ»



Это цифровой компьютер, созданный на 16-ти битном процессоре, работающем на чистоте 64 кГц. ЦВМ имеет ОЗУ в 256 байт, и ПЗУ в 4-ре килобайта.

В ЦВМ «зашиито» пять программ:

1. Холостой режим.

В этом режиме ЦВМ выдаёт огневое решения используя моментально доступные данные от РПЦ.

2. Наведение на цель по данным от АСУ ПВО.

В этом режиме ЦВМ рассчитывает предполагаемую позицию цели в промежутках между поступлением данных от АСУ ПВО.

3. Сопровождение цели.

В этом режиме «Пламя-КВ» ведёт непрерывный расчёт предполагаемого пути цели и выдаёт огневое решение для стрельбы.

4. Сопровождение ставящей помеху цели.

В этом режиме «Пламя-КВ» выдаёт огневое решение для стрельбы, основываясь на введенных вручную данных о дальности до цели. Этот режим называется АС-2.

5. Самотестирование.

Поворот Радара подсвета цели (РПЦ) 5Н62ВЭ

РПЦ может наводиться по 4-рём координатам цели:

- 1) ε – угол места (возвышение антенны РПЦ);
- 2) β – азимут на цель;
- 3) v – скорость цели;
- 4) d – дальность до цели.

Поворот РПЦ 5Н62ВЭ («Square Pair») по азимуту и углу места

(Нажмите на кнопку «X» для вызова
панели КР-267 Оператора наведения)

(Нажмите на кнопку «W» для вызова
панели КИ-277В Оператора захвата)



1. Для того, чтобы начать поворачивать РПЦ по азимуту и углу места вручную, необходимо перейти в ручной режим наведения, кликнув на кнопку «**ЦУ ВЫКЛ.**».
2. В ручном режиме (**МД**), горят две красные лампы (азимут/угол места).
3. Для поворота РПЦ 5Н62ВЕ по азимуту необходимо зажать левую кнопку мыши на правом колёсике и двигать мышь влево-вправо.
4. Мигающая линия на выносном индикаторе кругового обзора (ВИКО) П-14Ф показывает направление РПЦ по азимуту.
5. Индикатор с правой стороны панели КР-277В показывает направление РПЦ по азимуту.
6. Для поворота РПЦ 5Н62ВЕ по углу места необходимо зажать левую кнопку мыши на левом колёсике и двигать мышь влево-вправо.
7. Индикатор с левой стороны панели КР-277В показывает положение РПЦ по углу места.
8. Нажатие на кнопку «**ВОЗВРАТ**» установит РПЦ на нулевое возвышение (угол места равен нулю).

Наведение РПЦ 5Н62ВЭ по скорости и дальности до цели

(Нажмите на кнопку «С» для вызова панелей КИ-236В и КР-266В Оператора захвата)



1. Для того, чтобы начать наводить РПЦ по скорости цели вручную, необходимо перейти в ручной режим наведения, кликнув на кнопку «V-МД». Переход в ручной режим отобразится включением красной лампы над кнопкой.
2. Для наведения РПЦ 5Н62ВЭ на цель по Доплеровской скорости необходимо зажать левую кнопку мыши на джойстике и двигать мышь влево-вправо.
3. Индикатор, расположенный на панели КИ-236В справа, показывает скорость цели в метрах в секунду (м/с).
4. Для того, чтобы начать наводить РПЦ по дальности до цели вручную, необходимо перейти в ручной режим наведения, кликнув на кнопку «Д-МД». Переход в ручной режим отобразится включением красной лампы над кнопкой.
5. Для наведения РПЦ 5Н62ВЭ на цель по дальности необходимо зажать левую кнопку мыши на левом колёсике и двигать мышь влево-вправо.
6. Индикатор, расположенный на панели КИ-236В слева, показывает дальность до цели в километрах.

Обнаружение цели с помощью АСУ ПВО «Сенеж-МЭ» или ПРВ-17

Это основной метод обнаружения цели.
(Нажмите кнопку «Е» для вызова БИП)



1. Кликните на номер цели на боевом информационном планшете (БИП) для выбора цели, наведение на которую будет осуществляться автоматически.

(Нажмите на кнопку «Х» для вызова панели КР-267 Оператора наведения)



2. Нажмите на кнопку «ЦУ ВКЛ .», чтобы начать получать данные о цели от АСУ ПВО.
3. Зелёная лампа «ε ЦУ» загорится тогда, когда РПЦ будет наведен на цель по углу места.
4. Зелёная лампа «β ЦУ» загорится тогда, когда РПЦ будет наведен на цель по азимуту.
Обе лампы будут гореть тогда, когда РПЦ полностью наведётся на цель.

(Нажмите на кнопку «С» для вызова панелей КИ-236В и КР-266В Оператора захвата)



5. Нажмите на кнопку «ГЛАДКИЙ» для включения режима МХИ и максимизации дальности обнаружения цели.
6. Нажмите на кнопку «Д-ЦУ» для получения информации о дальности до цели от АСУ ПВО
7. Нажмите на кнопку «V-ЦУ» для установки доплеровской скорости в РПЦ по данным об угловой скорости цели, полученным от АСУ ПВО.
8. Если цель дальше, чем в 200-ых Км, то необходимо переключить РПЦ в режим узкого луча («УЗК.») переключив тумблер «ДИАГРАММА» (9).

(Нажмите кнопку «W» для вызова панели КИ-2202В Оператора наведения)



10. Включите передатчик на полную мощность, повернув переключатель «МОЩНОСТЬ» в крайнее левое положение - «ПОЛН.».

(Нажмите на кнопку «С» для вызова панелей КИ-236В и КР-266В Оператора захвата)



11. Когда цель будет находиться между двумя отметками Доплеровской скорости на индикаторе Д-V, тогда РПЦ необходимо перевести в режим автосопровождения АС-3 нажатием на кнопку «АС3» (12). Если взятие на АС по скорости пройдёт успешно, то загорится лампа «V».

13. Переключите ЦВМ в режим автосопровождения цели, нажатием на кнопку «ВКЛ. АС РПЦ».

Обнаружение цели с помощью РЛС П-14Ф «Оборона»

Это метод обнаружения является запасным. Он используется в случае, если получение информации от АСУ ПВО невозможно.

(Нажмите на кнопку «Х» для вызова панели КР-267 Оператора наведения)



1. На ВИКО П-14Ф нанесена карта для отображения радиуса в 400 Км.
2. Отображаемая дальность может переключаться на 100, 200, 400 и 600 Км.
3. Кольца дальности отображаются с шагов в 50 Км.
4. Дальность обнаружения целей для РПЦ отображается штрихованным кольцом.
5. Направление РПЦ по азимуту отображается мигающей линией.
6. Для поворота РПЦ по азимуту необходимо зажать левую кнопку мыши на правом колёсике и двигать мышь влево-вправо.

(Нажмите на кнопку «С» для вызова панелей КИ-236В и КР-266В Оператора захвата)



8. Нажмите на кнопку «ГЛАДКИЙ» для включения режима МХИ и максимизации дальности обнаружения цели.
9. Если цель дальше, чем в 200-ах Км, то необходимо переключить РПЦ в режим узкого луча («УЗК.») переключив тумблер «ДИАГРАММА»(9).
10. Теперь необходимо установить ожидаемую угловую Доплеровскую скорость. Для этого необходимо зажать левую кнопку мыши на джойстике и двигать мышь влево-вправо. Скорость отображается на правом инструменте (11).

Обозначения на индикаторе Д-V в режиме МХИ

(Нажмите на кнопку «D» для вызова панели КИ-236В Оператора наведения)



При работе в режиме МХИ индикатор Д-V показывает только угловую Доплеровскую скорость цели. В середине средней полосы отображается маркер захвата по Доплеровской скорости (V_d), скорость отображается на индикаторе справа. Также видны полосы ± 1 Маха, расположенные выше и ниже от маркера захвата.

Если предполагается, что цель — средний истребитель, то необходимо выставить отметку угловой Доплеровской скорости на 300 м/с (1 Мах), тогда цель появится на экране, если её скорость лежит в интервале от 0 до 2-х Махов.

Если предполагается, что цель — высокоскоростная (SR-71), то необходимо выставить отметку угловой Доплеровской скорости на 600 м/с (2 Маха), тогда цель появится на экране, если её скорость лежит в интервале от 1 до 3-х Махов.

Если цель удаляется, тогда необходимо использовать левую половину правого индикатора.

(Нажмите кнопку «W» для вызова панели КИ-2202В Оператора наведения)



11. Включите передатчик на полную мощность, повернув переключатель «МОЩНОСТЬ» в крайнее левое положение - «ПОЛН.».

Если цель не обнаружена на индикаторе Д-V, то необходимо начать её поиск.

Круговой поиск цели

(Нажмите на кнопку «X» для вызова панели КР-267 Оператора наведения)

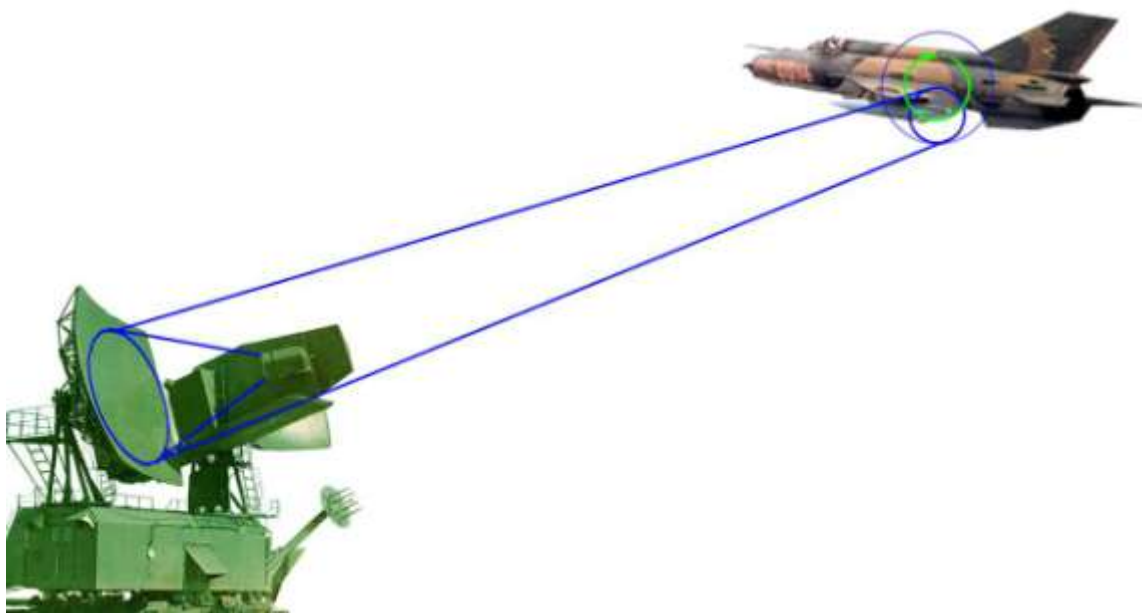


12. Нажмите на кнопку «КРУГОВОЕ» для включения режима кругового поиска цели. Круглый экран слева показывает угол места по вертикали (ϵ), азимут на цель по горизонтали (β) и Доплеровскую скорость в круге.

13. Если цель обнаружена и отображается как яркая точка, то нажмите на кнопку «ВЫКЛ.» (14) для остановки поиска.

Если цель не была обнаружена за полный поворот РПЦ, то необходимо начать Секторный поиск.

Но сначала нажмите на кнопку «ВЫКЛ.» (14) для прекращения кругового поиска! Дополняет круговой поиска (в широком и узком лучах) рукоятка-кнопка, которая смещает центр сканирования на 1-1.5 градусов в любом направлении.



Секторный поиск цели

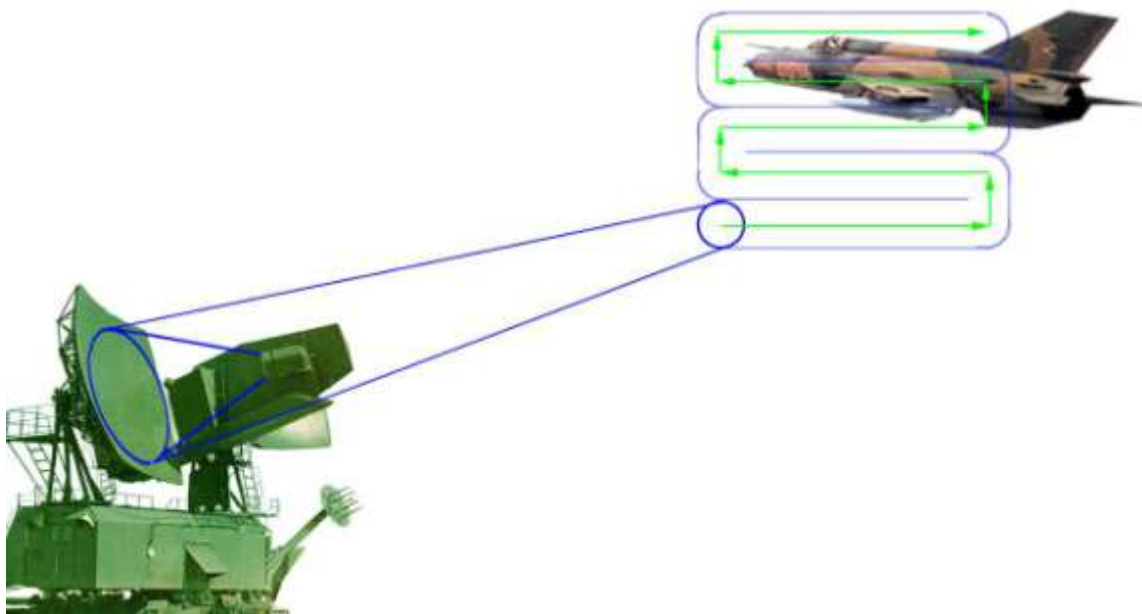
(Нажмите на кнопку «X» для вызова панели КР-267 Оператора наведения)



15. Нажмите на кнопку «СЕКТОРНОЕ» для включения режима секторного поиска цели. Круглый экран слева показывает азимут на цель по вертикали (β) и Доплеровскую скорость по горизонтали.

16. Если цель обнаружена и отображается как яркая точка, то нажмите на кнопку «ВЫКЛ.» (17) для остановки поиска.

Если цель не обнаружена, то необходимо перезапустить секторный поиск нажатием кнопки «ВОЗВРАТ» (18).



Определение дальности до цели в режиме ФКМ с помощью метода «Нониус» (Верньер)

(Нажмите на кнопку «С» для вызова панелей КИ-236В и КР-266В Оператора захвата)



19. Для помещения отметки цели между отметками Доплеровской скорости (20), необходимо зажать левую кнопку мышь на джойстике двигать мышь влево-вправо.



21. Теперь необходимо перевести РПЦ в режим АС-3, нажав на кнопку «АС3» (21). Если взятие на АС пройдет успешно, то загорится лампа «V».

22. Нажмите на кнопку «ПОЛОВИН» для перевода РПЦ в режим полуФКМ.

23. Нажмите на кнопку «НОНИУС», для включения режима Грубый Нониус. В этом подрежиме ФКМ по вертикали отображается дальность в 450 Км, в тоже время диапазон неопределенности равен 15 Км.

24. Для того, чтобы «загнать», цель под маркер необходимо зажать левую кнопку мышь на колесе дальности и двигать мышь влево-вправо.



26. Нажмите на кнопку «СН », для включения режима Средний Нониус. В этом подрежиме ФКМ по вертикали отображается дальность в 150 Км, в тоже время диапазон неопределенности равен 5 Км.

27. Для того, чтобы «загнать», цель под маркер необходимо зажать левую кнопку мышь на колесе дальности (28) и двигать мышь влево-вправо.



29. Нажмите на кнопку «ТН», для включения режима Точный Нониус. В этом подрежиме ФКМ по вертикали отображается дальность в 12 Км, в тоже время диапазон неопределенности равен 400 м.

30. Для того, чтобы «загнать», цель под маркер необходимо зажать левую кнопку мышь на колесе дальности (31) и двигать мышь влево-вправо.



32. Нажмите на кнопку «55» для запуска 55 кГц Нониус режима. Теперь ФКМ код будет повторяться с частотой 55 кГц. В этом подрежиме ФКМ по вертикали отображается дальность в 2,7 Км, в тоже время диапазон неопределенности равен 90 м.

33. Для того, чтобы «загнать», цель под маркер необходимо зажать левую кнопку мышь на колесе дальности (34) и двигать мышь влево-вправо.



35. Когда цель совместится с маркером дальности, переведите РПЦ в режим АС-4, нажав на кнопку «АС4» (36). Если взятие на АС пройдет успешно, то загорится лампа «Д».

37. Нажмите на кнопку «ПОЛН» для перевода РПЦ в режим полный ФКМ.

38. Нажмите на кнопку «ВКЛ. АС РПЦ» для перевода ЦВМ в режим автосопровождения цели.

Переключить ЦВМ на автосопровождение цели можно на любом Нониус режиме (Грубый, Средний, Точный, 55 кГц), но необходимо знать, какой может быть ошибка по дальности:

- «НОНИУС» - Грубый Нониус метод – даёт ошибку в диапазоне 15 Км.
- «СН» - Средний Нониус метод - даёт ошибку в диапазоне 5 Км.
- «ТН» - Точный Нониус метод - даёт ошибку в диапазоне 400 м.
- «55» - 55 кГц Нониус метод - даёт ошибку в диапазоне 90 м.



39. Нажмите на кнопку «**ПОЛОВИН**» для перевода РПЦ в режим полуФКМ.
40. Нажмите на кнопку «**ГЛАДКИЙ**» для перевода РПЦ в режим МХИ и обеспечения максимальной дальности обнаружения цели.

Внимание! При переключении из режима полный ФКМ сразу в режим МХИ произойдет срыв автосопровождения!

Половинный ФКМ режим вынужденный для перехода из режима Гладкий в Полный ФКМ. Но одиночную цель в нем (см. руководство по боевой работе) обстреливать можно. Он помогает оценить дальность до цели (и отделить слившиеся спектры целей). Также увидеть, сама ли цель ставит помеху или летит под прикрытием помехи.

Факторы, ограничивающие обнаружение цели

Эффективная дальность обнаружения цели зависит от:

- ЭПР цели;
 - Радиогоризонта (высота цели, высота антенны, вид рефракции рл луча, углы закрытия, возможность рлс работать при отрицательных углах -2.5 градусов);
 - Угловой скорости цели (при отсутствии аппаратуры СДЦ);
 - Рельефа поверхности (зона рл тени и полутени);
 - Погодных условий (для ЧМ режима);
 - Помеховой обстановки;
- И прочее..

Эффективная Отражающая Поверхность цели

Не смотря на то, что радар непрерывно излучает энергию мощностью

3 кВт, дальность обнаружения цели сильно зависит от ЭПР цели.

Цели с большой площадью отражения радиолокационного сигнала (B-52, EA-3A, AWACS) теоретически могут обнаруживаться РЛС на максимальной дальности до 500 Км, а маленькие истребители (типа МиГ-21) на дальности до 300 Км.

Воздействие кривизны Земли



Цель не может быть обнаружена, если она летит ниже видимого горизонта.

Зона необнаружения обозначена красным цветом.

Высота цели	60м	100м	1000м	3000м	10000м	15000м	20000м
Макс. дальность обнаружения	45Км	50Км	130Км	210Км	370Км	450Км	520Км

Угловая скорость цели

Все доплеровские радары чувствительны к малой тангенциальной скорости.



1. Если угловая скорость цели падает до 100м/с, загорается красная лампа «РАЗРЕШ. ЧМ».

Есть два ЧМ режима.

- «НЕПРЕРЫВ. ЧМ» (ЧМ используется, только с МХИ), горит лампа «ГЛАДКИЙ».

- «ПРЕРЫВ. ЧМ» это сочетание гладкого излучения длительностью 300мс и ЧМ излучения 100мс. Спектр ЧМ отличается от спектра ФКМ двумя горбами. Он шире но меньше по амплитуде (Примерное отображение "двугорбного" сигнала:)

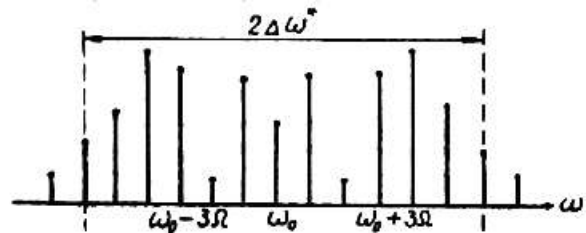


Рис.2.18



3. Выбор необходимого режима осуществляется специальным переключателем. Влево - «НЕПРЕРЫВ. ЧМ», вправо - «ПРЕРЫВ. ЧМ». Выбранный режим индицируется лампами по бокам от переключателя.

5. Так как излучаемый ЧМ сигнал слабее и гладко и ФКМ, то отражённый от цели сигнал будет гораздо слабее, особенно в грозовой облачности.



6. Если отражённый сигнал слишком слаб, то произойдет срыв АС. Необходимо снять АС3 или АС4, оставив АСРПЦ или «ПРОЛОНГ.». Теперь РПЦ отслеживает цель по предполагаемому ЦВМ маршруту.

7. Теперь ЧМ режим необходимо отключить, чтобы максимизировать силу излучаемого сигнала.

Отражённый ЧМ сигнал от цели имеет ширину спектра больше ширины зоны режекции. Следовательно, проводку цели через зону режекции производят удержанием составляющей спектра цели до входа в зону режекции и перезахватом составляющей спектра цели, вышедшей из зоны режекции.

Определение типа цели

Если ведется стрельба на большое расстояние, то даже гиперзвуковой ракете требуется несколько минут, чтобы достичь цели. Поэтому необходимо знать тип цели, чтобы предположить её действия во время полета к ней ракеты.

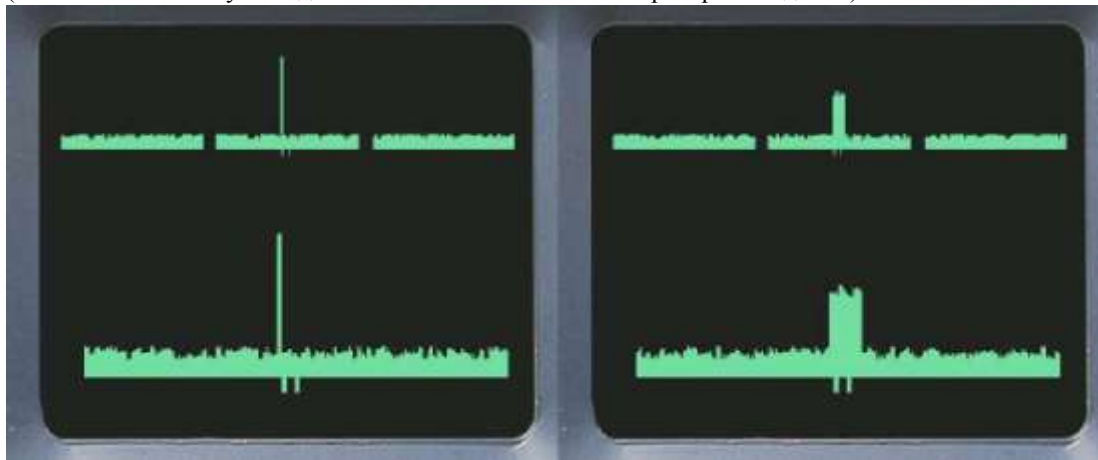
Для оценки использую два параметра:

- Оценка Доплеровского спектра цели для определения числа и типа двигателей
- Оценка размера цели по силе принимаемого сигнала и дальности до цели.

Оценка Доплеровского спектра цели на тип двигателей

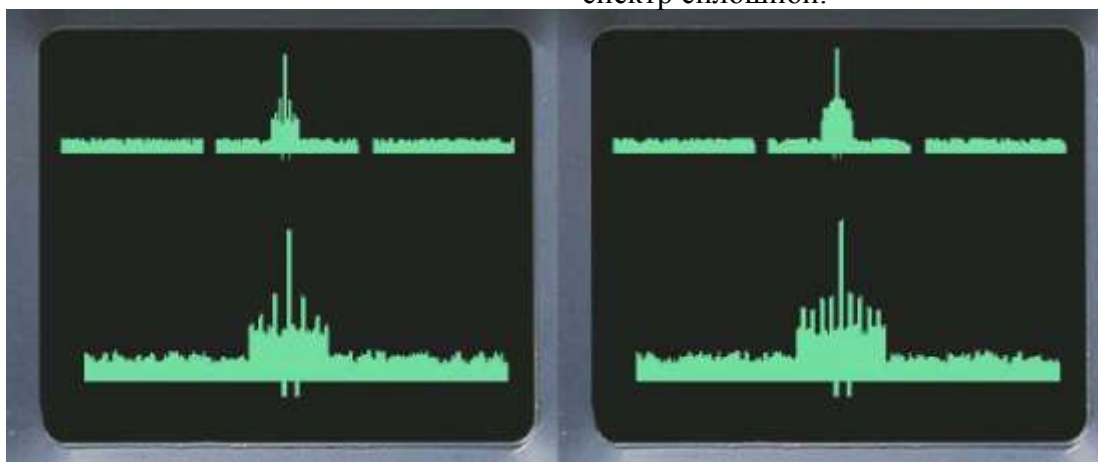
Отраженный сигнал локатора от вращающихся лопастей винтов или лопаток турбин цели дополнительно модулируется. Эта модуляция позволяет отличать типы летательных аппаратов.

(Нажмите на кнопку «X» для вызова панели КР-267 Оператора наведения)



Ракета, не имеет турбины.

Винтовой самолёт или вертолёт, так как спектр сплошной.



Однотурбинный самолёт, с редкими лопатками турбины

Самолёт с более чем одним реактивным двигателем, с большой плотностью лопаток.

Оценка принимаемого отражённого сигнала

(Нажмите на кнопку «С» для вызова панелей КИ-236В и КР-266В Оператора захвата)



Сначала необходимо определить дальность до цели по прибору «Д».

Сейчас дальность до цели **170 Км.**

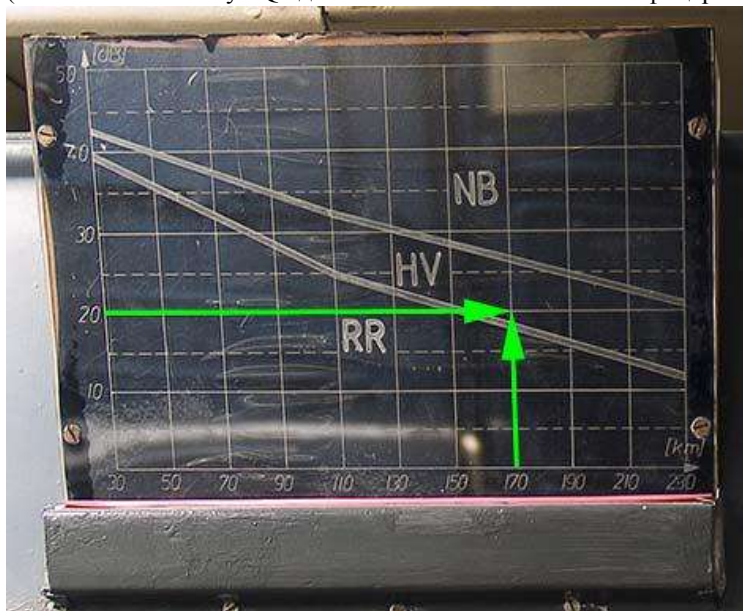
(Нажмите на кнопку «А» для вызова панели КИ-234В Офицера пуска)



Потом необходимо определить мощность сигнала по прибору «УРОВЕНЬ СИГНАЛА».

Сейчас она равна **20 дБ.**

(Нажмите на кнопку «Q» для вызова панели КТ-281В Офицера пуска)



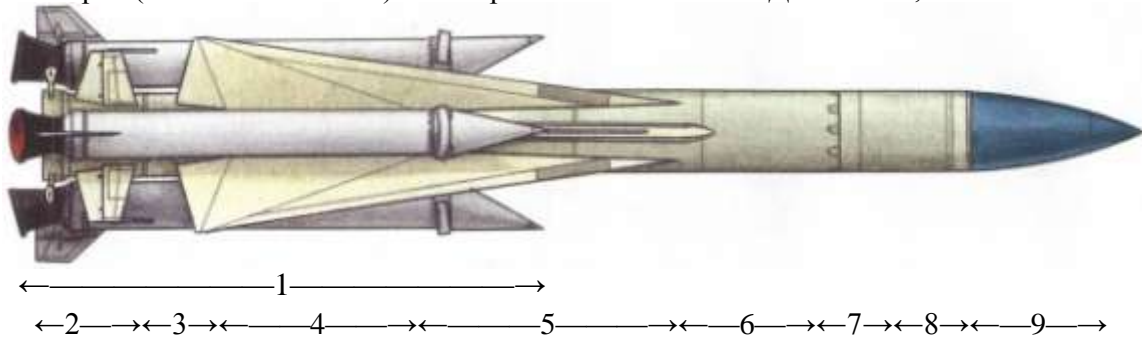
По этому графику можно определить тип цели.
(Надписи на венгерском)

Точка, с координатами 170 Км и 20 дБ, лежит на нижней границы зоны «HV». Значит цель – это маленький истребитель, типа МиГ-21,

NB – «Nehézbombázó»
Тяжёлый бомбардировщик
HV – «Harcászati Vadász»
Истребитель
RR – «Repülőfedélzeti Rakéta»
Маленькая ракета

Ракета земля-воздух 5В21 В-860П (SA-5A «Gammon»)

Созданная в 1967 году, эта ракета стало первой ракетой для системы С-200 «Ангара» (SA-5A «Gammon»). Её стартовый вес: 6700 Кг. Длина: 10,4 м.



- 1. 4-ре, созданных И. И. Картуковым, ПРД 5С25.**
Стартовый вес: 3100 Кг
Общая тяга: 1500 кН
Время горения: 4 сек.
- 2. Управляемый жидкостный ракетный двигатель 5Д12 С. П. Изотова.**
Тяга: 32~100 кН (зависит от программы)
Время горения: 50~98 сек. (зависит от программы)
Максимальная дальность: 150 Км
Высота (мин/макс): 1000-35000 метров
Максимальная скорость ракеты: 4.5 Маха
Мин/Макс скорость цели: 360 км/ч / 3.2 Маха
- 3. Бортовой электрогенератор.**
- 4. Бак с горючем ТГ-02 «Самин» (вещество «G»).**
Вес / Состав: 586 кг / смесь ксилидина и третиламина.
50% $C_8H_{11}N$, 50% $C_6H_{15}N$
*Маслянистая жидкость с цветом от желтого до темно-коричневого.
Нервнопаралитический яд. Смертельная концентрация в воздухе 18 мг/л!*
- 5. Бак с окислителем АК-27П «Меланж» (вещество «O»).**
Вес / Состав: 550 Кг / Азотный тетроксид в смеси с азотной кислотой с фосфорическими и фтористыми кислотными ингибиторами.
26±2% N_2O_4 , 69,5% HNO_3 , 0,1% H_3PO_4 , 0,4±0,1% HF, 1,2±0,5% H_2O
*Быстроиспаряющаяся жидкость оранжево-коричневого цвета.
Сверхкоррозийна. Не разъедает только хромированную сталь, стекло, алюминий и, в течение короткого времени, некоторые резиновые части.*
- 6. Боеголовка 5Б14С.**
Вес (взрывчатка): 217 (90) Кг
Количество осколков: 21000 шт. 3.5 гр. и 16000 шт. 2 гр. стальных шариков
- 7. Автопилот 5А41 и счетно-решающий прибор 5Э22.**
- 8. Полуактивная радиолокационная ГСН 5Г23.**
- 9. Радиопрозрачный обтекатель.**

Ракета земля-воздух 5В21Н В-870 (SA-5А «Gammon»)

Ракета В-870, переделанная из В-860П, оснащалась ядерной боеголовкой.

Ракета земля-воздух 5В21В В-860ПВ (SA-5В «Gammon»)

Эта ракета, производящаяся с 1969 года, стала основной для комплекса С-200В «Вега» Vega (SA-5В «Gammon»), который оснащался РЛС П-14Ф («Tall King В») и радиовысотомером ПРВ-13 («Odd Pair»). Новая ПАРГСН 5Г24 повысила устойчивость к помехам.

Максимальная дальность ракеты составляет 180 Км, в то время, как минимальная угловая скорость цели может достигать нуля, а минимальная высота полёта цели быть равная 300 метрам..



Ракета земля-воздух 5B28 В-880 (SA-5B «Gammon»)

Эта ракета была создана в 1974 году и являлось ракеты комплекса С-200М «Вега-М» (SA-5B «Gammon»).

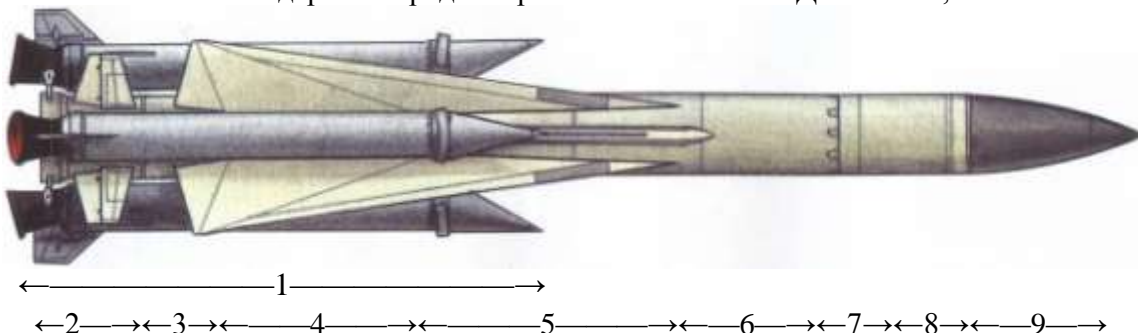
Ракета земля-воздух 5B28Н В-880Н (SA-5B «Gammon»)

Ракета В-880Н, переделанная из В-880, оснащалась ядерной боеголовкой.



Ракета земля-воздух 5В28Э В-880Э (SA-5В «Gammon»)

Созданная в 1982 году экспортная версия. Единственный тип ракет для комплекса С-200, поставлявшийся за пределы СССР, для комплекса С-200ВЭ «Вега-Э» (SA-5В «Gammon»). Имеет много общего с ракетами комплекса С-200М «Вега-М», кроме возможности нести ядерный заряд. Стартовый вес: 7000 Кг. Длина: 10,7 м.



- 1. 4-ре, созданных И. И. Картуковым, ПРД 5С25.**
Стартовый вес: 3100 Кг
Общая тяга: 1500 кН
Время горения: 4 сек.
- 2. Управляемый жидкостный ракетный двигатель 5Д67 С. П. Изотова.**
Тяга: 32~100 кН (зависит от программы)
Время горения: 44~100 сек. (зависит от программы)
Максимальная дальность: 240 Км (255 Км по сверхзвуковым целям)
Высота (мин/макс): 1000-40800 метров
Максимальная скорость ракеты: 6.5 Маха
Максимальная скорость цели: 4 Маха
- 3. Бортовой электрогенератор.**
- 4. Бак с горючем ТГ-02 «Самин» (вещество «G»).**
Вес / Состав: 586 кг / смесь ксилидина и третиламина.
50% $C_8H_{11}N$, 50% $C_6H_{15}N$
*Маслянистая жидкость с цветом от желтого до темно-коричневого.
Нервнопаралитический яд. Смертельная концентрация в воздухе 18 мг/л!*
- 5. Бак с окислителем АК-27П «Меланж» (вещество «O»).**
Вес / Состав: 550 Кг / Азотный тетроксид в смеси с азотной кислотой с фосфорическими и фтористыми кислотными ингибиторами.
26±2% N_2O_4 , 69,5% HNO_3 , 0,1% H_3PO_4 , 0,4±0,1% HF , 1,2±0,5% H_2O
*Быстроиспаряющаяся жидкость оранжево-коричневого цвета.
Сверхкоррозийна. Не разъедает только хромированную сталь, стекло, алюминий и, в течение короткого времени, некоторые резиновые части.*
- 6. Боеголовка 5Б14С.**
Вес (взрывчатка): 217 (90) Кг
Количество осколков: 21000 шт. 3.5 гр. и 16000 шт. 2 гр. стальных шариков
- 7. Автопилот 5А43 и счетно-решающий прибор 5Э23А.**
- 8. Полуактивная радиолокационная ГСН 5Г24Э.**
- 9. Радиопрозрачный обтекатель.**

Ракета земля-воздух 5В28М В-880М (SA-5С «Gammon»)

Созданная в 1987 году для системы С-200Д «Дубна» (SA-5С «Gammon»), она имела максимальную дальностью стрельбы в 300 Км. Но так как холодная война закончилась, то произвели всего 15 батарей С-200Д.

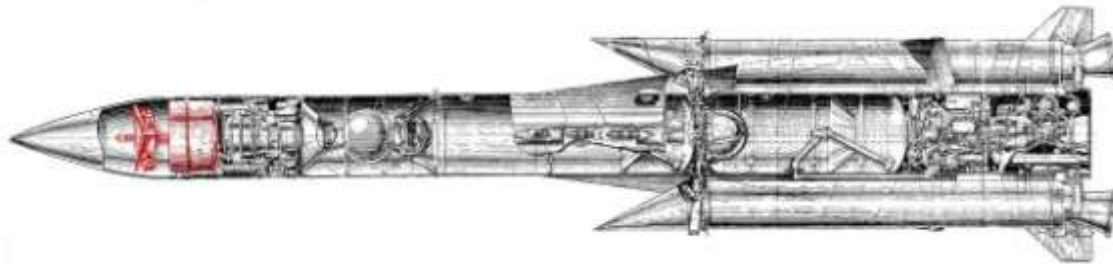
5В28 В-880ГЛЛ «Холод»

С 1991 года ракета 5В28 использовалась как платформа для испытания гиперзвукового прямоточного двигателя. В ходе полётов ракета разгонялась двигателем до скорости в 6,5 Махов.



Полуактивная радиолокационная ГНС 5Г24Э

Полуактивная радиолокационная головка самонаведения (ПАРГСН) расположена в носовой части ракеты В-880Э.



Ранние советские ЗРК (С-25 «Беркут» (SA-1 «Guild»), СА-75 «Двина» (SA-2A «Guideline»), СА-75М «Двина» (SA-2B/F «Guideline»), С-75 «Десна» (SA-2С «Guideline»), С-75М «Волхов» (SA-2Е «Guideline»), С-125 «Нева» (SA-3 «Goa»), 2К11 «Круг»» (SA-4 «Ganef»)) использовали командный метод наведения ракет, который был малоэффективен при атаке цели на дальности более 50 Км.

Полуактивная радиолокационная ГНС имеет ряд достоинств. Она хорошо работает на всех дистанциях, невосприимчива к отражения от земли, пассивным и активным помехам (так как источник активных помех выступает для неё как маяк).

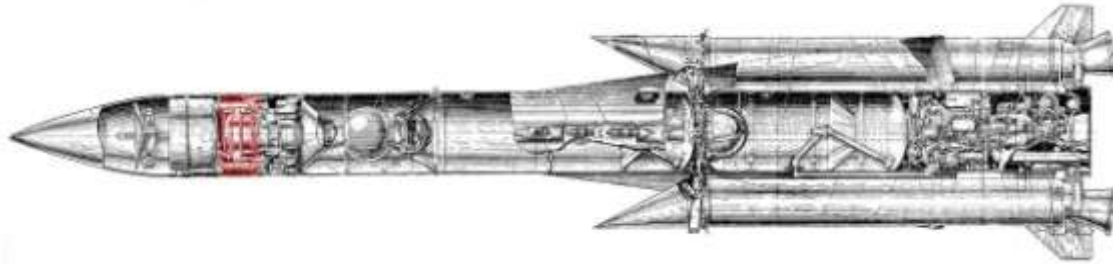


Недостатками этой ГНС является большая масса и размеры. Малый диапазон дальностей и углов для сопровождения малоразмерных целей, вызванный малым пространством под головным обтекателем ракеты.

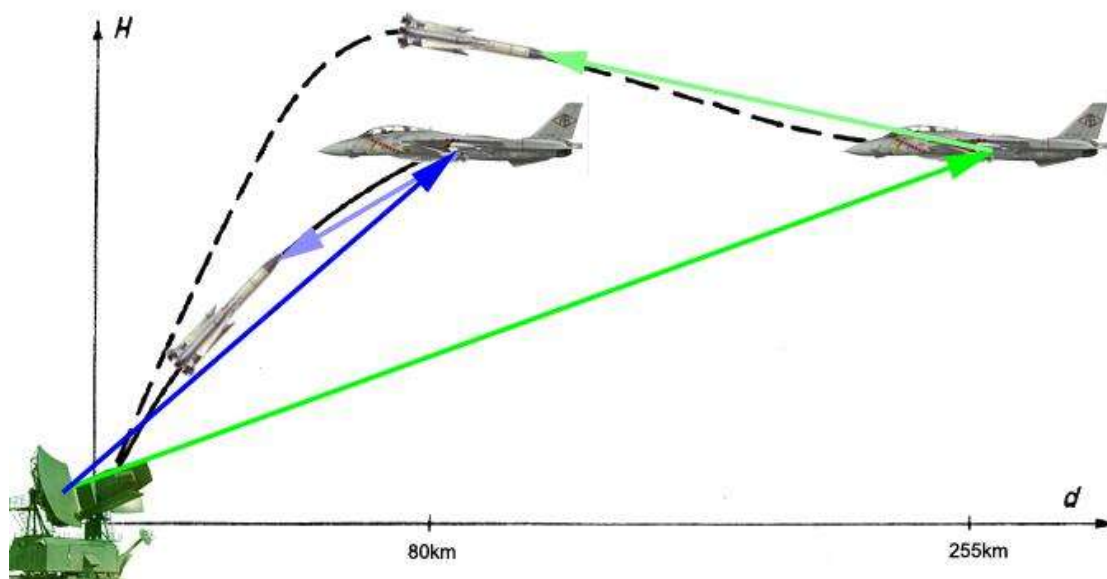
ГНС захватывала малоразмерные цели (Миг-21) на дальности ~130 Км (~65 nm).

Счетно-решающий прибор (СРП) 5Э23А

СРП 5Э23А – это бортовой компьютер ракеты. Он установлен в головной части ракеты В-880Э, позади ПАРГНС 5Г24Э.



Наличие ПАРГНС и СРП позволяет ракете лететь к цели двумя методами.



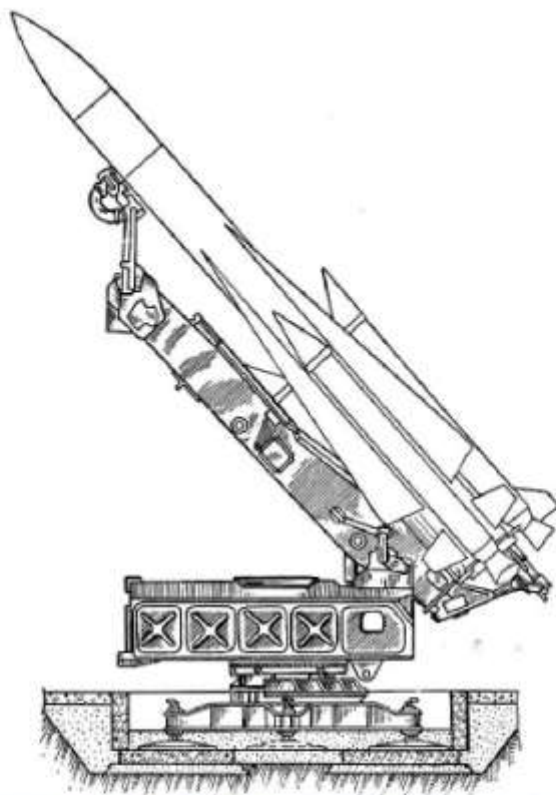
Если цель ближе, чем в 80 Км (синим), тогда ракета сразу после пуска будет лететь по методу «пропорционального сближения», используя программу медленного разгона до скорости в 3 Маха, для экономии топлива и снижения нагрева поверхности из-за трения об воздух.

Если цель дальше, чем в 80 Км (зелёным), тогда ракета будет лететь по методу «комбинированного наведения». После пуска, ракета будет лететь с постоянным углом подъёма в 48° в течение 30 секунд. После чего она выйдет из плотных слоёв атмосферы и продолжит разгон до гиперзвуковой (более 6 Махов) скорости. Это позволит накопить достаточный импульс для длительного управляемого падения в направлении цели.

Метод полёта ракеты, зависящей от параметров цели, автоматически определяется ЦВМ «Пламя-КВ» и загружается в СРП ракеты перед пуском.

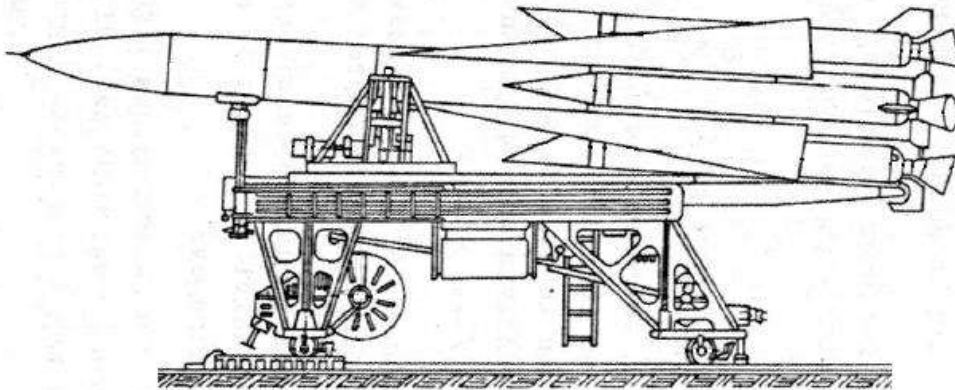
Пусковая установка (ПУ) 5П72ВЭ

Батарея С-200ВЭ имеет 6 ПУ 5П72ВЭ, с одной готовой ракетой на каждое ПУ. ПУ всегда удерживает ракету под углом к поверхности в 48° и поворачивает её по азимуту на 360° . Постоянный угол возвышения необходим для того, чтобы отделившиеся от ракеты ускорители всегда падали за территорией батареи.

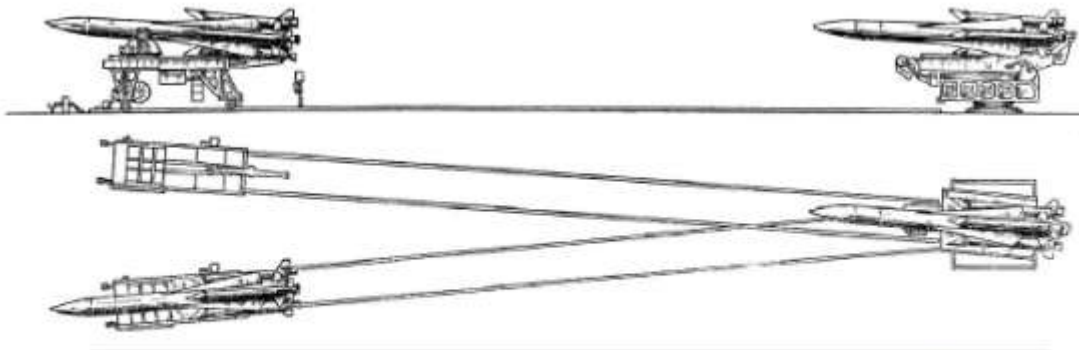


Рельсовая заряжающая машина (РЗМ) 5Я24МЭ

РЗМ – это автоматическая заряжающая машина с одной ракетой. ПУ, после схода ракеты, занимает специальное положение, после чего РЗМ автоматически подъезжает по рельсам к ПУ и производит перегрузку ракеты на ПУ.



Каждая из 6-ти ПУ в батарее оснащалась 2-мя РЗМ 5Я24МЭ, тем самым, имея по 2 запасные ракеты на ПУ. Всего 12 ракет на батарею.



Транспортно-заряжающая машина (ТЗМ) 5Т82М1Э

Транспортно-заряжающая машина 5Т82М1Э - это полуприцеп, прикреплённый к тягачу КрАЗ-260. ТЗМ служит для перевозки и непосредственной перегрузки ракет на ПУ. Каждая батарея имеет 6 ТЗМ.



Подготовка ракет 5В28Э В-880Э

(Нажмите на кнопку «W» для вызова панели КИ-2202В Оператора наведения)



Переключите систему в боевой режим, переведя переключатель режимов в положение «БР».

Для включения сирены нажмите на красную кнопку «ТРЕВОГА».

(Нажмите на кнопку «Z» для вызова панелей КИ-234В и КР-264В Офицера пуска)



На нижней панели имеются шесть столбцов, по числу ПУ дивизиона.

1. Переключателем «ГОТОВИТЬ» выбирается количество ракет для подготовки к пуску. «3» - три, «Н»- все.
2. Если ракеты есть не на ПУ, а на ЗМ, то запуститься процесс автоматической перезарядки ПУ. Это отобразится включением ламп «УСТАНОВ.»». Так как ракеты ещё не подключены, то и сигнал с их ПАРГСН отсутствует (3).
4. Если ракеты есть на ПУ, то их гироскопы начинают раскручиваться, что индицируется миганием ламп «ПОДГОТ.»».
5. Если ракеты подключены, то горят зелёные лампы «5В28Э» и наблюдается сигнал с их ПАРГСН, но пока это на сигнал от цели, а посторонние шумы.



6. Завершение подготовка ракет индицируется лампами «ГОТОВА». Если эта ракета последняя (обе ЗМ или эта ПУ пусты), то начнет мигать лампа «РЕСУРС».

7. Так как антенна ПАРГСН гораздо меньше антенны РПЦ, то для захвата цели её требуется гораздо более сильный отражённый сигнал. Когда отражённый сигнал достаточно силен (более **25 дБ**), тогда ракета может «захватить» цель. Захват цели ПАРГСН ракеты индицируется включением световых колец вокруг кнопок пуска.

8. Если цель в зоне поражения ракетой, то горит лампа «Д. ЗОНА».

Если отражённый сигнал больше 25 дБ, но цель за пределами зоны поражения, то световые кольца вокруг кнопок пуска мигают (7).



Взяти цели на АС РПЦ индицируется лампой «РПЦ ГОТОВ».

Теперь необходимо оценить обстановку по индикатору пуска.

Обозначения на индикаторе пуска

Обозначения на индикаторе пуска рассчитываются и отображаются ЦВМ.

(Нажмите на кнопку «А» для вызова панели КИ-234В Офицера пуска))



1. Верхняя линия на экране – это индикатор пуска.
2. Отображаемая дальность может быть 500, 250 или 80Км. На линии слева - 0 К, справа - предел выбранной дальности.
3. Отрицательный пик обозначает цель.
4. Правая точка на линии обозначает максимальную дальность пуска по сверхзвуковой цели (240 Км).
5. Левая точка на линии обозначает минимальную дальность пуска (17 Км).



6. Маленький положительный пик показывает место встречи ракеты с целью, если оно ближе, чем в 255 Км.. В случаи если цель дозвуковая, то уже можно стрелять.



7. Если высота полёта цели меньше 7 Км, то максимальная эффективная дальность ракеты уменьшается. Это будет отображаться правой точкой, тогда как на прежнем месте будет мигающая точка, обозначающая 240 Км.



8. Если высота полёта цели более 20 Км, то максимальная эффективная дальность ракеты увеличивается. Это будет отображаться правой точкой, когда мигающая точка будет с левой стороны линии.



9. Пущенная ракета отображается как большой положительный пик, это одновременно и точка поражения цели. Эта точка будет пересчитываться, если цель будет маневрировать.



10, Когда цель достигни точки встречи с ракетой, можно предполагать, что она поражена.

Ну Давай! ПУСК!

(Нажмите на кнопку «Z» для вызова панелей КИ-234В и КР-264В Офицера пуска)



Когда соблюдены все требования для выполнения пуска:

1. Есть готовые к пуску ракеты.
2. ПАРГСН ракет получают достаточно сильный отражённый сигнал от цели и взяли её на автосопровождение.
3. Цель в зоне поражения.

Тогда необходимо сорвать защитную печать и открыть крышку, закрывающую доступ к кнопке «БЛ. ПУСКА» (блокировка пуска) (4).



4. Для пуска ракеты нажмите сначала на кнопку «БЛ. ПУСКА», а затем сразу на кнопку пуска ракеты (5).

(В реальности обе кнопки должны нажиматься одновременно)

5. Сначала ракета отсоединяется от ПУ и запускает бортовой генератор. После 2-х секунд работы бортовой электрогенератор выходит на полную мощность и зажигаются твердотопливные ускорители. После 3-х секунд работы они разгоняют ракету до скорости 3-х махов (3 скорости звука). С этого момента, в зависимости от заложенной программы, ракета будет либо сохранять скорость 3 Маха (для ближних целей и чтобы избежать перегрева от трения об воздух), либо продолжит набор скорости до 6,5 Махов.

В этом случае, она исчерпает запас топлива через 80 км полёта, и будет продолжать полёт только по инерции и баллистической траектории.

На дальность в 240 Км ракета летит около 3-х минут, если её скорость сохраняется в районе 3-х Махов.

6. Точка встречи ракеты с целью, на индикаторе пуска.

7. ЦВМ «Пламя-КВ» рассчитывает наилучший момент запуска, в зависимости от параметров полёта цели.

Так как ракеты сами наводят себя на цель, то возможен запуск всех имеющихся ракет по одной цели. Рекомендуется применять 2 ракеты по большой, не маневрирующей цели и 3 по малоразмерным, типа истребителей. Не рекомендуется применять по одной цели более 3-х ракет.

Признаки поражения цели

Для того, чтобы определить поражена ли цель, необходимо сопоставить несколько факторов.

(Нажмите на кнопку «А» для вызова панели КИ-234В Офицера пуска)



8. После пуска по цели выбранного числа ракет необходимо переключить индикатор пуска с отображение сигнала с «ГСН» на отображение сигнала от «КРО» (КРО - контрольный ракетный ответчик).

9. В этом режиме на нижней части индикатора пуска отображаться ряд точек, с шагом в 20 Км и шумы на приёмнике КРО.



10. Если ракеты начнёт терять цель, то она станет передавать сигнал на РПЦ, которые будут отображаться как положительный пик.

Если ракета поразит цель, то:

- сигнал от КРО отсутствует;
- цель зашла под точку поражения; - её скорость и высота будут падать.

Особые условия стрельбы

Угловая скорость цели менее 100 м/с или цель удаляется

ПАРГСН стоящей на ПУ ракеты не может сопровождать цель со скоростью полёта менее 100 м/с. Она должна захватить её уже после пуска.

(Нажмите на кнопку «Z» для вызова панелей КИ-234В и КР-264В Офицера пуска)



1. Перед пуском необходимо установить ПАРГСН ракеты на захват после пуска, переведя переключатель «ЗАХВАТ ЦЕЛИ ГСН» в крайнее левое положение - «В ПОЛЕТЕ $V_{цр} \leq 0$ ».
2. В этом случае ПАРГСН не сможет сопровождать цель до пуска.
3. Для того, чтобы ПАРГСН захватила цель после пуска, отражённый сигнал должен иметь силу более **34 дБ**.

Шумовые помехи



Контейнеры постановки шумовых помех, используемые с середины 60-ых, подавляют радиолокационное эхо от носителя создавая помехи на этой же частоте, тем самым мешая РЛС управления огнём определить дистанцию до цели.

Ставящую шумовую помеху цель можно сопровождать по азимуту и углу места, но не по дальности.



1. Шумовая помеха в метровом диапазоне.

2. Шумовая помеха в сантиметровом диапазоне.

3. Переключите тумблер «ПОМЕХА» в положение «ВКЛ».

Так как одной из основных задач С-200 ВЭ является борьба с постановщиками помех, то в ней реализовано несколько методов борьбы с помехами. Здесь рассмотрен только один из них.

4. Нажмите на кнопку «АСЗ» для перевода системы в режим АС-2 (сопровождение только по азимуту и углу места). Его включения отображает лампа «Ф».

5. Зажав левую кнопку мыши на колесе дальности, и двигая мышь влево-вправо, необходимо установить высоту цели на «Н» индикаторе (как пример – 10 Км) на панели КИ-234В Офицера пуска (для её вызова нажмите «А», не отпуская мышь).

6. Нажмите на «ВКЛ. АС РПЦ» для перевода ЦВМ в режим сопровождения цели.

Стрельба по ставящей шумовую помеху цели

(Нажмите на кнопку «Z» для вызова панелей КИ-234В и КР-264В Офицера пуска)



7. Перед пуском переведите переключатель «ЗАХВАТ ЦЕЛИ ГСН» в положение «ДО СТАРТА ПОИСК V ВЫКЛ».

8-9. теперь можно произвести пуск ракет.

Для правильного понимания боевой работы есть Зри типа целей.

Вышка К-7.

Цель неподвижная и обнаруживаться не может. Но вышка имеет пассивный переизлучатель. Составляющие спектра цели (переизлучателя) выходят за зону режекции. Т.е. имеем ретрансляционную “помеху” от цели, которая даёт возможность сопровождать.

Мишень парашютная МР-9ИЦ.

Цель с малой радиальной скоростью и не может обнаруживается. Но цель содержит передатчик имитирующий скоростью SR-71 (1200м/с). Т.е. имеем имитационную помеху, которая даёт возможность сопровождать цель по сигналу помехи.

SR-71, ставящий помеху типа гребёнка.

Цель обнаруживается сама и ставит усиленную ретрансляционную помеху с уведящими по скорости составляющими. Т.е. имеем постановщик помехи и собственно сигнал от цели. Видим и то и другое. Можем работать и по сигналу цели и по сигналу помехи.

Если же цели еще идут под прикрытием постановщиков помех, можем отделить их по дальности от постановщика, использовать яркость экрана для нахождения цели на фоне помех, использовать компенсацию смещения частоты доплера и т.д. и т.п.