

**Тема № 13**  
**Основы радиолокации.**  
**Прицельные радиолокационные**  
**станции.**

**Групповое занятие №4**  
**Работа РЛПК-27**

# **Литература:**

- 1. Учебно-методическая разработка РЛПК-27**
- 2. Самолет Су-27. Руководство по технической эксплуатации №10С, книга 6 (РЭО), часть I**
- 3. Конспект лекций**

# Вопрос № 1 Органы управления РЛПК-27

В кабине расположены следующие органы управления и индикации РЛПК-27:

На щитке питания правой панели кабины:

выключатель **ОПС** - для включения РЛПК, ОЭПС, СРЗ-1П;

выключатель **ИНДИКАЦ.** - для автоматического включения СЕИ "Нарцисс-М";

На ручке управления самолетом (РУС):

кнопка **КУ-31** - для перемещения стробов ручного захвата по координатам АЗ-Д и АЗ-У при ведущем канале РЛПК и АЗ-УМ при ведущем канале ОЭПС по полю ИЛС.

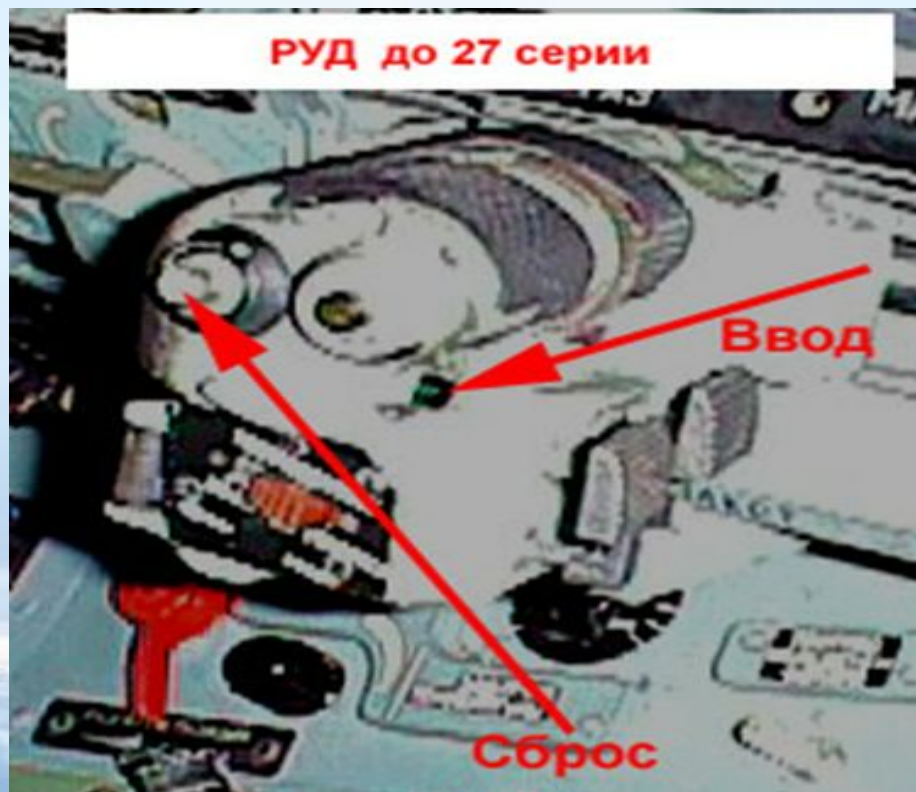
На ручке управления двигателями (РУД) расположены:

- кнопка **ВВОД** - для выдачи команды на захват цели в РЛПК, ОЭПС и ракет с ТГС, а также для ручного ввода в РЛПК и ОЭПС значений дальности до воздушной цели (при неполном приборном обеспечении - НПО);

- кнопка **СБРОС** - для сброса цели с сопровождения ОЭПС, РЛПК, сброса захвата цели с ТГС в реж. "ОПТ", "Шлем";

- потенциометр **ВВОД ДАЛЬН** - для установки значений дальности до цели в режиме "Обзор" при наведении голосом, этим обеспечивается ручное управление центром зоны обзора РЛПК (ОЭПС) по углу места.



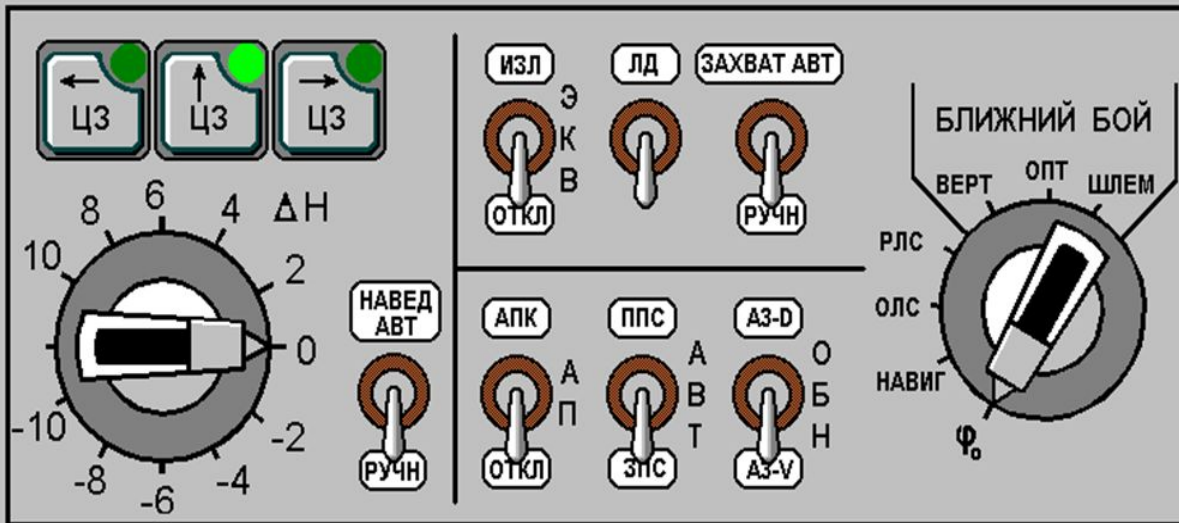


На верхнем щитке доски приборов расположены следующие сигнальные табло:

- ИЗЛУЧ. - сигнализирует о наличии излучения энергии РЛПК в пространство;
- ЗАХВАТ РЛС - сигнализирует о захвате цели РЛПК и переходе в реж. РНП;
- ЗАХВАТ ОЛС - сигнализирует о захвате цели ОЭПС;
- ЗАМЕР ДАЛЬН. - сигнализирует о наличии измеренной РЛПК дальности до цели.

## Щиток управления СУВ Ш-101 (блок Н001-16Б).

Щиток расположен на горизонтальной части левого борта.



регистр из 3-х кнопок: ЦЗ ←, ↑, → - для ручного управления центром зоны обзора РЛПК или ОЛС. При нажатии кнопки центр смещается в сторону, указанную стрелкой, на половину величины зоны обзора;

переключатель НАВЕД.АВТ.-РУЧН. с положениями:

**НАВЕД.АВТ.** – для вкл. автоматического управления центром зоны обзора РЛПК или ОЛС, автоматического включения излучения РЛПК по команде с НАСУ, автоматического ввода дальности с НАСУ после захвата цели РЛПК или ОЛС в режиме “НПО”;

**РУЧН.** - для управления центром зоны обзора РЛПК или ОЛС вручную и ручного ввода Д;

в) переключатель ΔН на 11 положений (0,2,4,6,8,10,-2,-4,-6,-8,-10) – для установки центра зоны обзора РЛПК или ОЛС по углу места и ручном управлении (совместно с Друд);

переключатель **ИЗЛУЧ-ЭКВ.-ОТКЛ.** с положениями:

**ЭКВ.** - передатчик работает на эквивалент антенны при отсутствии команды на включение излучения с НАСУ или на антенну с излучением СВЧ энергии при прохождении команды с НАСУ в режиме “КН”;

**ИЗЛУЧ.** - ПРД работает на антенну с излучением СВЧ энергии в открытое пространство;

**ОТКЛ.** - передатчик отключен. Время включения передатчика при его установке в



выключатель **ЗАХВ.АВТ. – РУЧН.** с положениями :

**ЗАХВ.АВТ.** - для автоматического захвата цели в режимах "Ведущий РЛ" и "Ведущий ОЛС";

**РУЧН.** - для захвата цели вручную стробированием метки цели с помощью кноппеля КУ-31;

переключатель **АПК – АП – ОТКЛ** используется при работе РЛПК в условиях организованных активных помех. Выбор положения переключателя осуществляется после анализа радиолокационной обстановки, отображенной на ИЛС.

переключатель **ППС – АВТ – ЗПС** с положениями:

**ППС** – задается режим высокой частоты повторения (“ВЧП-1”) зондирующих импульсов и признак передней полусферы в ракету при НПО;

**ЗПС** – задается режим “СЧП” (или “ВЧП-2”) зондирующих импульсов и признак задней полусферы в ракету при НПО;

**АВТ.** – производится чередование частот повторения для обнаружения целей как в ППС, так и в ЗПС. Используется при отсутствии информации о полусфере и цели;

переключатель **АЗ-Д-ОБН- АЗ-V** с положениями:

**АЗ-Д** – основной режим, при котором информация РЛПК на ИЛС отображается в координатах «азимут-дальность»;

**АЗ-V** – обзорная информация РЛПК на ИЛС отображается в координатах азимут-скорость сближения истребителя с целью;

**ОБН.** – не используется.

семипозиционный переключатель режимов работы СУВ с положениями:

$\phi_0$  – обеспечивает применение по визуально видимой цели ракет с ТГС при отказе РЛПК и ОЭПС;

**НАВИГ.** – для отображения на ИЛС и ИПВ навигационной информации от ПНК (режимы: “Взлет”, “Маршрут”, “МВП” – маловысотный полет, “Посадка”);

**ОЛС** – ведущим каналом назначается ОЛС;

**РЛС** - ведущим каналом назначается РЛПК;

## Щиток управления РЛПК-27 (блок Н001-26Б).

Щиток расположен на горизонтальной части левого борта.



выключатель **БЛОКИР. СГО ОТКЛ.** - предназначен для обеспечения захвата РЛПК (ОЭПС) и пуска ракет по цели с отметкой "свой" при установке переключателя в переднее положение. При включенной блокировке (переключатель в заднем положении) цель с отметкой "свой" на "СНП" и атаку не назначается и не захватывается. Если захваченная цель выдает сигнал "свой", то на ИЛС кратковременно высвечивается символ СВ и происходит сброс захвата;

- переключатель **ПРОГРАММА** на пять положений (1,2,3,4,5) - для выбора диапазона (участка) несущих частот передатчика РЛПК;

- переключатель **ЛИТЕРА РЛС** на шесть положений (1,2,3,4,5,6) - для выбора несущей частоты передатчика внутри участка;

- переключатель **ЛИТЕРА 27 и 33** на десять положений - для выбора несущей частоты передатчика при подсвете цели в режиме "ДНП" при пуске ракет с РГС;

- переключатель **ЗАМЕР ДАЛЬН.** с положениями **ГРУППА-ОДИН-ЮСТ.-ОТКЛ.** - в полете не используется.



## Щиток целераспределения и обеспечения групповых действий (Н001-56Б).

Щиток расположен на горизонтальной части правого борта.



- десять кнопок с сигнализаторами **ЦЕЛИ (1...10)** - предназначены для выбора цели при назначении цели на атаку, снятия с атаки, при передачи цели на взаимодействующий истребитель, снятия цели с передачи;
- пять кнопок с сигнализаторами **ИСТРЕБИТЕЛИ (1,2,3,4 и ГР)**, причем кнопки 1...4 объединены в регистр) - для выбора номера ведомого истребителя или номера взаимодействующей группы (нажата кнопка ГР);
- кнопка **ВВОД** - для ввода набранной на пульте информации в СЦВ-1;
- кнопка **СБРОС** - для снятия цели с атаки или с передачи;
- переключатель **ФКП МЛП АВТ. - ОТКЛ. - РУЧН.** с положениями:
  - АВТ.** - для включения ФКП и МЛП перед атакой;
  - ОТКЛ.** - для отключения ФКП и МЛП между атаками;
  - РУЧН.** - для контроля УБД не используется;
- ФКП-ЕУ предназначен для фотографирования объектов внешнего пространства и параметров индикатора ИЛС-31.



## Вопрос № 2 Работа РЛПК-27 по структурной схеме

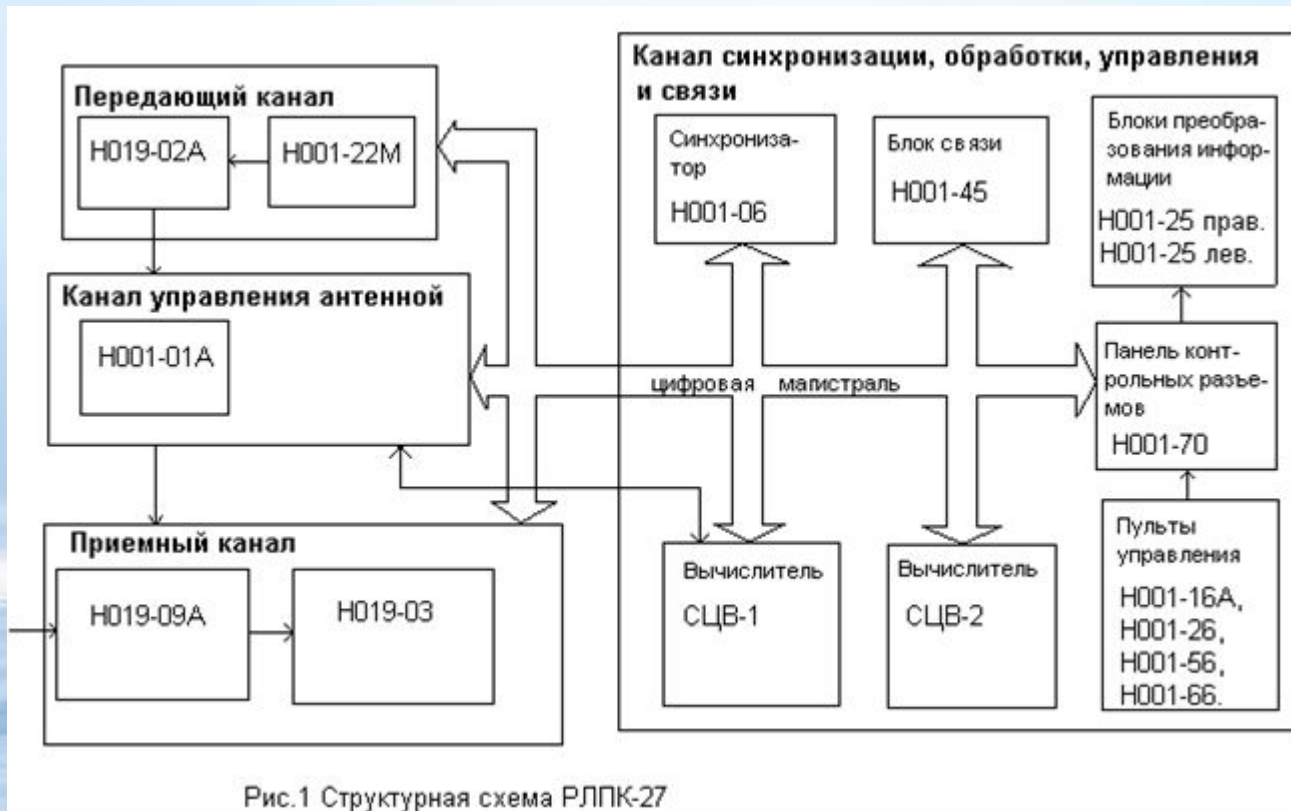


Рис.1 Структурная схема РЛПК-27

Антенная система БРЛС является общей для приемного и передающего каналов. Она предназначена для формирования диаграммы направленности (ДН) в виде узкого луча «игольчатого» типа, ДН специальной формы компенсационного канала и ДН канала опознавания; для излучения высокочастотной энергии; приема отраженных от цели и земной поверхности сигналов и сигналов опознавания.

Передающее устройство РЛС включает в свой состав передатчик Н019-02А и блок задающих генераторов Н001-22М, и обеспечивает формирование литерных частот, специальных видов модуляции зондирующего сигнала, гетеродинных и опорных сигналов. Передающий канал работает в 3-х режимах: формирования и излучения только зондирующих импульсов БРЛС (режим "Обзор"); совместного формирования и излучения зондирующих импульсов БРЛС и сигналов радиокоррекции для РГС с разделением их во времени по несущей частоте (режим РНП); формирования зондирующих импульсов БРЛС и сигналов непрерывного подсвета для РГС также с разделением их по времени и несущей частоте (режим РНП).

Приемное устройство состоит из высокочастотного приемника Н019-09А и низкочастотного приемника Н019-03, и включает в свой состав обзорный, дальномерный и пеленгационный приемники. Приемное устройство обеспечивает первичную обработку отраженных от цели сигналов.

Специализированный цифровой вычислитель СЦВ-1 (Ц100.03) предназначен для управления функционированием блоков БРЛС по заданным алгоритмам, обработки радиолокационных данных и сигналов аппаратуры опознавания, обработки и выдачи информации для отображения на экранах ИЛС-31 и ИПВ-1 СЕИ "Нарцисс", управления режимами работы ВСК. Кроме того, СЦВ-1 формирует сигналы управления истребителем, определяет условия пуска ракет, выдает целеуказания на ГСН управляемых ракет.



Специализированный цифровой вычислитель СЦВ-2 (Ц100.02) предназначен для решения обработки информации от ОЭПС-27 по применению управляемого и неуправляемого оружия по воздушным и наземным целям, стрелково-пушечного вооружения (СПВ), формированию информации для системы индикации.

Пульты управления Н001-16А, Н001-26, Н001-56 и Н001-66 предназначены для включения и подготовки РЛПК-27 к работе, выборе несущей частоты основного канала и канала подсвета (радиокоррекции), выбора режимов работы РЛПК-27 и СУВ-27 в зависимости от боевой ситуации, целераспределения и выбора целей на атаку, проведения встроенного контроля и индикации его результатов, выбора режима работы системы индикации, записи и чтения информации запоминающих устройств СЦВ-1 и СЦВ-2, снятия блокировки цепей пуска ракет.

Блок связи Н001-45 служит для сопряжения и связи двух специализированных вычислителей СЦВ-1 и СЦВ-2 с системой СЕИ и запросчиком системы СГО. Каналы СЕИ и СГО работают независимо друг от друга.

Блоки преобразования информации Н001-25 (для правого и левого борта) предназначены для приема от СЦВ информации по двум цифровым двуполярным линиям связи, расшифровки, преобразования и выдачи аналоговых сигналов и разовых команд на три точки подвески АКУ и две точки

## Вопрос № 3 Помехозащищенность РЛПК-27

Помехозащищенность РЛПК-27 определяется следующими особенностями построения аппаратуры:

- 1) Разносом диапазонов частот локации и подсвета;
- 2) Энергетическим потенциалом РЛПК;
- 3) Низким уровнем боковых лепестков диаграммы направленности основной антенны РЛПК;
- 4) Кроссполяризационными характеристиками антенны РЛПК типа Кассагрена;
- 5) Суммарно-разностным методом пеленгации со скрытым (на прием) сканированием;
- 6) Значительным динамическим диапазоном высокочастотной и низкочастотной частей приемного устройства;
- 7) Использованием для расширения динамического диапазона автоматического включения двух ступеней заграбления входного сигнала;
- 8) Жестким ограничением сигнала в обзорном приемнике с последующей цифровой обработкой, что позволяет нормировать широкополосные помехи до уровня собственных шумов и очистить от помех экран обзорного индикатора;
- 9) Использованием в каналах сопровождения усилителей с логарифмическими характеристиками;
- 10) Узкополосной доплеровской фильтрации с высокой избирательностью для обеспечения селекции сигналов по скорости;
- 11) Введением в состав аппаратуры канала компенсации активных помех по боковым лепесткам;



- 12) Отдельной компенсационной антенной, перекрывающей боковые лепестки ДНА основного канала;
- 13) Аналоговым обзорным приемником, перекрывающим диапазон Доплеровских частот;
- 14) Дополнительным (четвертым) компенсационным дальномерным каналом;
- 15) Возможностью отображения информации о помеховой обстановке ИЛС и ИПВ СЕИ, с выбором для работы в условиях помех режимов ИЛС «Аз-Д» или «Аз-V»;
- 16) Временным стробированием на управляемых ракетах Р-27 интервалов получения сигналов подсвета и радиокоррекции;
- 17) Частотной модуляцией команд радиокоррекции на управляемые ракеты кодами Баркера;
- 18) Зависимостью вида кодов Баркера от номера истребителя в группе.

Кроме того, в РЛПК-27 реализованы алгоритмы:

- автоматического изменения режимов, временных диаграмм, логики и алгоритмов работы блоков и устройств аппаратуры в зависимости от результатов проведенного анализа;
- автоматического анализа амплитудной, спектральной и временной структуры принимаемых сигналов;
- перехода на инерционное сопровождение по дальности, скорости и углам при пропадании сигнала;
- захвата и измерения дальности до цели по произвольной спектральной составляющей

## Вопрос № 4 Взаимодействие с другими системами

Для решения боевых задач РЛПК взаимодействует с другими системами самолета, осуществляя взаимный обмен необходимой информацией и разовыми командами.

Сопряжение осуществляется с системами:

- пилотажно-навигационным комплексом ПНК-10;
- бортовой аппаратурой приема команд наведения и активного ответа 11Г6
- типовым комплексом связи ТКС2-27;
- системой «Экран»;
- системой управления оружием;
- системой САС-4, (САС-6);
- аппаратурой государственного опознавания;
- системой объективного контроля СОК-Б.

Сопряжение с бортовыми системами осуществляется по цифровым линиям связи двуполярным последовательным кодом.

При сопряжении используются следующие виды обмена информации:

- асинхронный обмен, при котором доступ к информации производится свободно, так как датчик непрерывно выдает информацию, состоящую из нескольких слов или одного слова, а приемник включается на прием по собственной независимой программе и по адресу выбирает нужные параметры;
- обмен по готовности, при котором датчик сообщает всем потребителям о начинающейся передаче информации и последние производят соответствующие



Литература:

Учебно-методическая разработка РЛПК-27,  
(стр. 15-23)

Самолет Су-27. Руководство по  
технической эксплуатации №10С, книга 6  
(РЭО), часть I, (стр. 65-72)

Конспект лекций