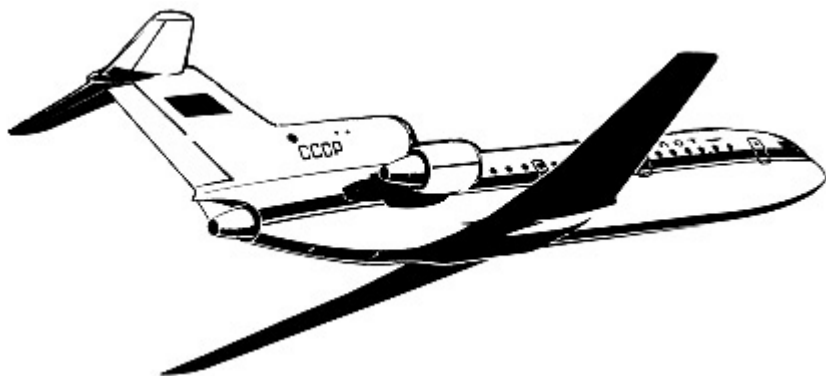


**Самарский государственный аэрокосмический университет имени  
академика С.П. Королева**

**Техническое обслуживание навигационно – посадочной  
системы РСБН «ВЕЕР-М» самолета ЯК-42**

**методические указания**



**САМАРА  
2005**

Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**Самарский государственный аэрокосмический университет имени  
академика С.П. Королева**

**Техническое обслуживание  
навигационной посадочной системы самолета ЯК-42**

методические указания

**САМАРА  
2005**

**Составители: Н.Н. Игонин, С.Н. Тиц**

**УДК 629.735.33.05.004(075.8)**

**Игонин Н.Н., Тиц С.Н. Техническое обслуживание навигационно-посадочной системы самолета ЯК-42: метод. указания для вузов.** Самар.аэрокосм. ун-т. Самара, 2005, 23 с.

Приведена информация о принципе работы и составе аппаратуры и дана технология технического обслуживания применительно к самолету ЯК-42. Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 160903 - «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и ПНК»

Подготовлены на кафедре ЭАТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского аэрокосмического университета имени академика С.П.Королева

Рецензент: Шубин В.Н.

**САМАРА  
2005  
Оглавление**

<b>1. Порядок выполнения работы .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Радиотехническая система ближней навигации .....</b>	<b>5</b>
2.1. Общие сведения.....	5
2.2. Принцип измерения азимута в системе РСБН.....	7
2.3. Принцип измерения дальности в системе РСБН.....	8
2.4. Принцип работы канала посадки в РСБН «ВЕЕР-М».....	9
2.5. Основные характеристики ,состав и размещение аппарата-туры «ВЕЕР-М»..	11
<b>3. Технология технического обслуживания системы РСБН «ВЕЕР-М» по форме Б оперативного обслуживания .....</b>	<b>16</b>
3.1 Осмотр пульта управления, индикаторов дальности и блока ППИУ .....	16
3.2 Проверка функционирования системы «ВЕЕР-М» в режиме «Контроль»	16

# Техническая эксплуатация навигационно–посадочного устройства РСБН «ВЕЕР-М» самолета ЯК-42

## Цель работы

Целью работы является ознакомление с современным радиотехническим оборудованием летательного аппарата и приобретение навыков по проверке правильности функционирования радиооборудования непосредственно на самолете ЯК-42.

## 1. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с принципом работы и размещением комплектов РОЭ на самолете ЯК

2. Выполнить комплекс работ по проверки правильности функционирования РОЭ аппаратуры РСБН на самолете ЯК-42 согласно регламенту технического обслуживания.

3. Оформить отчет

## 2. Радиотехническая система ближней навигации и посадки «ВЕЕР-М»

### 2.1. Общие сведения

Радиотехническая система ближней навигации (РСБН)—комплекс, состоящий из наземных радиомаяков (РМ) РСБН-4Н и ПРМГ-4 и бортового оборудования РСБН “ВЕЕР-М” и предназначена для:

измерения азимута (А);

измерения дальности (Д) до РМ;

обеспечения посадки по посадочным РМ типа ПРМГ-4.

Азимут ВС – угол в горизонтальной плоскости между северным направлением меридиана, проходящим через РМ (ВС) и направлением от РМ на проекцию ВС, отсчитываемый по ходу часовой стрелки (Рисунок.1). Дальность- кратчайшее расстояние между ВС и РМ. Методы измерения азимута и дальности в системах РСБН временные. Информация об азимуте заключена во временном сдвиге принятого сигнала от РМ относительно опорного. Измерение дальности основано на принципе “запрос – ответ”.

Погрешность измерения азимута в системе “ ВЕЕР-М” не превышает  $0,25^\circ$ , а дальность  $200 \pm 0,03\%Д$ . Дальномерный канал системы РСБН имеет ограничение по пропускной способности, которое для РМ РСБН-4Н не превышает 100 обслуживаний одновременно.

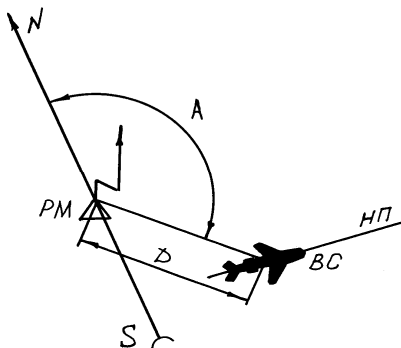


Рисунок 1 - Схема определения азимута и дальности ВС относительно радиомаяка

Канал посадки предназначен для измерения угловых отклонений ВС от линии курса (оси ВПП) в горизонтальной плоскости и от линии глиссады (траектория снижения) в вертикальной плоскости. РСБН с бортовой аппаратурой «ВЕЕР-М» работают на частоте, лежащей в диапазоне 772...1000,5 МГц (в дециметровом диапазоне длин волн).

Структурная схема аппаратуры «ВЕЕР-М» (рис. 2) содержит пульт управления, приемо-передающее устройство ППИУ и антенно-фидерное устройство «ЛИЛИЯ». Информация об азимуте и отклонении ВС от глиссады выдается пилотажно-навигационным прибором ПНП-72, а дальность до РМ прибором ИДР.

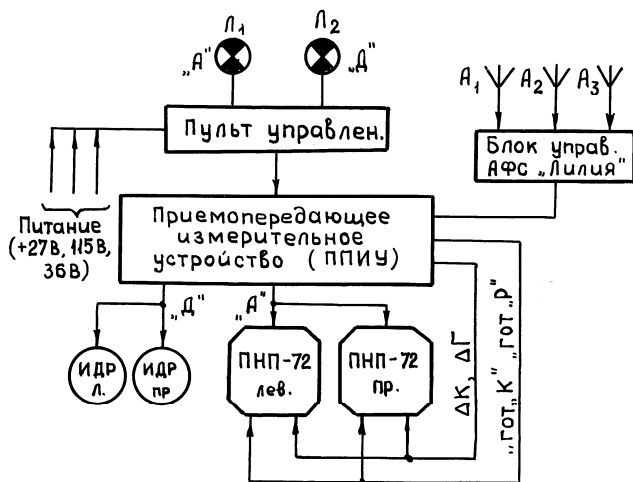


Рисунок 2 - Структурная схема РСБН «ВЕЕР-М»

Временной метод измерения азимута основан на регистрации интервала времени между северным положением вращающейся остронаправленной плоскости и высокочастотным радиополем, имеющим узкую двухлепестковую диаграмму направленности ДН-1,

ДН-2 (рисунок.3), вращающуюся с частотой вращения 100 об/м (1,66 Гц). При прохождении линии минимальной направленности двухлепесткового радиополя направления северного меридиана передатчиком РМ РСБН ненаправленной антенной (ДН-3) испускается короткий во времени импульсный сигнал–сигнал «Севера» (СС на рисунке. 3.б). Бортовое оборудование принимает сигнал севера радиомаяка, усиливает его в приемнике и включает измеритель времени.

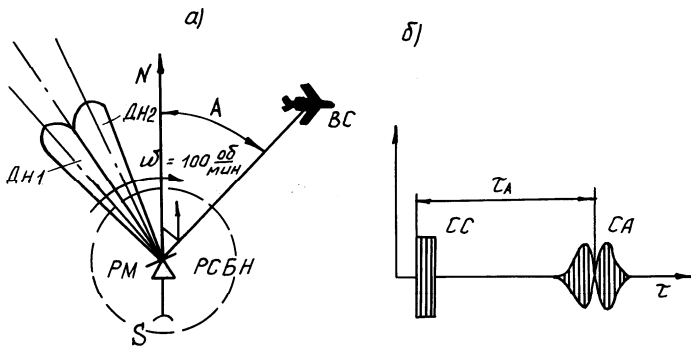


Рисунок 3 - Схема измерения азимута временным методом

- а) - диаграмма направленности (ДН) азимутального радиомаяка (РМ),  
 б) -сигналы принимаемые бортовой аппаратурой

## 2.2. Принцип измерения азимута в системе РСБН

При приходе азимутального радиосигнала «СА» (азимутальный сигнал) от направленной вращающейся антенны РМ осуществляется выключение измерителя времени. Азимут (А) определяется как

$$A = \omega \times \tau_A,$$

где  $\omega$ - частота вращения антенны;

$\tau_A$ - время поворота антенны от северного направления на ВС.

Частота вращения антенны РМ стабилизирована и равна 100 об/мин, тогда  $A = 6000 \times \tau_A$  градус.

Азимутальный сигнал, принимаемый на ВС, имеет форму двоянного колообразного импульса, повторяющего диаграмму направленности вращающейся антенны. Для повышения точности время отсчитывают по точке, соответствующей заднему фронту первого импульса, где крутизна сгибающей минимальна.

Метод измерения А в аппаратуре ВЕЕР-М основан на определении числа счетных импульсов заполняемых временный интервал при известном периоде следования счетных импульсов  $T_{сч.и.}$ . Их число  $N_A$  - есть мера азимута, т.е.

$$A = N_A = \tau_A \times f_{сч.и.} = \tau_A \times (1/T_{сч.и.})$$

### 2.3. Принцип измерения дальности в системе РСБН

Канал дальности РСБН основан на импульсном (временном) методе путем измерения времени распространения запросного сигнала от передатчика ВС до наземного РМ и от наземного РМ до ВС. Это время преобразуется в измеренное расстояние.

Принцип измерения дальности следующий: генератор (Г) бортового передатчика (рисунок 4) периодически с периодом  $T_{п}$  (рисунок 5, диаграмма 1) запускает бортовой передатчик, который излучает антенной  $W_2$  высокочастотный короткий во времени сигнал запроса на несущей частоте  $f_{зап}$  (см. рис. 4). Для обеспечения помехозащищенности канала дальности передатчик излучает двухимпульсный сигнал запроса с кодовым временным интервалом  $\tau_{к1}$  (диаграмма 2, рис. 5). принимается антенной наземного ретранслятора РМ.

В приемнике ретранслятора осуществляется определение кода. В системе РСБН используются четыре кодовых интервала времени и вырабатывается сигнал для запуска передатчика РМ. В передатчике, согласно кода запроса, формируется и передается в эфир ответный двухимпульсный сигнал с соответствующим временным кодом  $\tau_{к2}$  (Рисунок.5, диаграмма 5), который на частоте ответа излучается антенной  $W_4$  РМ (см.рис. 4).

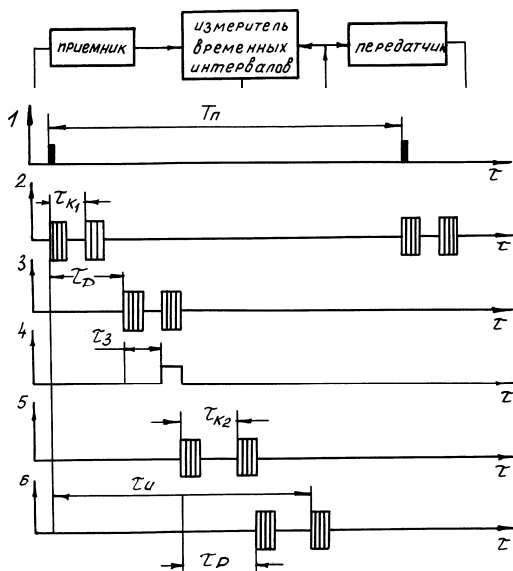


Рисунок 4 - Структурная схема дальномерной системы РСБН и DME



Рисунок 5 - Временные диаграммы процессов в дальномерной системе РСБН и ДМЕ.

Высокочастотный импульсный сигнал через время:

$$\tau_d = D/C,$$

где  $D$  – дальность;  $C$  – скорость распространения радиоволн.

Ответный сигнал от наземного передатчика РМ принимается бортовым приемником, где усиливается, детектируется и проверяется значение кода  $\tau_{к2}$ . Время  $\tau_d$  между запросом и ответом (диаграмма 6 рисунок. 5).

Так как  $\tau_{к1} + \tau_{к2} = \tau_{зад}$  - величина известная, то  $D \approx C \cdot \tau_{и}$ , где  $\tau_{и} = 2\tau_d + \tau_{к1} + \tau_{к2}$ ,  $D$  – искомое расстояние от ВС до дальномерного маяка.

Измеритель  $D$  основан на цифровом методе и определяет число счетных импульсов, которыми заполняется интервал времени. При известном периоде следования счетных импульсов ( $T_{сч}$ ) их количество  $N_d$  является мерой дальности, т.е.  $D = N_d \cdot T_{сч}$ .

#### 2.4. Принцип работы канала посадки в РСБН “ВЕЕР-М”

Канал посадки предназначен для определения угловых отклонений ВС от линии курса глиссады (оси ВПП) в горизонтальной плоскости и от линии глиссады снижения в вертикальной плоскости. В состав посадочной системы ПРМГ входят наземный курсовой (КРМ) и глиссадный (ГРМ) радиомаяки и бортовое оборудование РСБН “ВЕЕР-М”. Курсовой канал посадки работает на частотах канала азимута, глиссадный на частотах дальномерного канала системы РСБН.

Принцип действия курсового и глиссадного каналов в системе посадки ПРМГ одинаков и основан на создании в пространстве равносигнальных направлений, называемых плоскостью курса и плоскостью глиссады. Каждый радиомаяк (КРМ и ГРМ) имеет две антенны с пересекающимися диаграммами направленности ДН1 и ДН2 (рисунок. 6) лепестковой формы.

Антенны радиомаяка по каналу глиссады (курса) поочередно с частотой коммуникации 12,5 Гц излучают высокочастотные сигналы

(частоты излучения приблизительно 1000 МГц), промодулированные по амплитуде низкой частотой  $f_m$ . Нижнее левое лепестковое излучение радиоизлучение глissадного РМ ( курсового РМ ) промодулировано частотой 2100 Гц, а верхнее ( правое для курсового РМ ) частотой 1300 Гц.

Бортовая аппаратура “ ВЕЕР-М ” воспринимает радиоизлучение радиомаяков, выделяет из несущей с помощью фильтров частоты модуляции 2100 и 1300 Гц и преобразует их в пропорциональные постоянные напряжения  $U_{2100}$  и  $U_{1300}$ , которые сравниваются устройством сравнения.

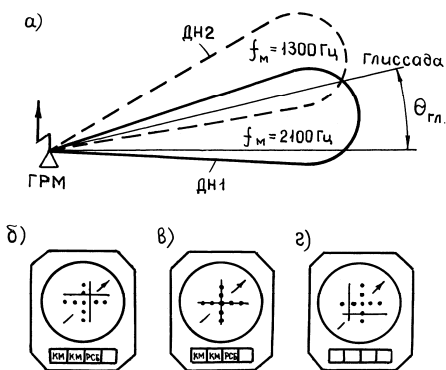


Рисунок 6 - Диаграммы направленности (ДН) антенн глissадного радиомаяка системы посадки ПРМГ-4

а - положение планок пилотажно-навигационного прибора (ПНП) при различном нахождении ВС относительно равносигнальных зон глissады, б- ВС правее и выше линии глissады, в- по линии глissады, г- левее и ниже глissады

Если ВС совершает полет по глissаде (по курсу), то амплитуды принятых и преобразованных сигналов по каждому каналу равны и на выходе элемента сравнения  $\Delta U=0$ .

При отклонении ВС от равносигнального направления по курсу (глissаде) напряжение одного из сигналов уменьшится, а другого увеличится, т.е. на устройстве сравнения выделится сигнал

$$\Delta U = U_{2100} - U_{1300}$$

Разность напряжений  $\Delta U$ , пропорциональная отклонению ВС от равносигнальной зоны по курсу К и глissаде Г, подается в виде напряжений постоянного тока на пилотажно-навигационный прибор ПНП-72 и в систему САУ для автоматического управления полетом на этапе снижения по глissаде. Индексация отклонений ВС от глissады осуществляется в ПНП-72 в виде отклонений глissадной и курсовой планки от их центрального положения ( см.рисунок. 6, поз.б,в,г).

Кроме КРМ и ГРМ в состав системы ПРМГ входит ретранслятор дальности, который устанавливается совместно с глissадным радиомаяком. Принцип его работы аналогичен дальномерному каналу РСБН, только зона действия ретранслятора не превышает 50 км.

Индикация дальности осуществляется на измерителе дальности ИДР-1А.

## 2.5. Основные характеристики ,состав и размещение аппаратуры «ВЕЕР-М»

Бортовая аппаратура РСБН «ВЕЕР-М» является модернизацией ранее разработанных РСБН и отличается от них тем, что полностью выполнена на микросхемах и имеет аналоговый и цифровой входные сигналы. Информация об измеренной дальности и азимута выдается в бортовую ЦВМ «ОРБИТА-20-1-42» для коррекции вычислительных ЦВМ координат ВС и на показывающие приборы аналогового и цифрового типа.

### Основные технические данные

1. Диапазон частот	
по каналу азимута, МГц	873...935
по каналу дальности (запрос), МГц	772...812
(ответ), МГц	939,6...1000,5
2. Число частотно-кодовых каналов (ЧКК) азимутально-дальних ЧКК посадочных ЧКК или (П001-П040)	128 88(0001-0088) 40(7001-7040)
3. Дальность действия на высоте полета 10 км, км	450
4. Погрешность измерения азимута, град	0,25
дальности, км	200±0.03%D
5. Питание	
постоянный ток	27В
переменный ток (однофазный )	115В, 400Гц
переменный ток (трехфазный )	36В, 400Гц
6. Потребляемая мощность по всем источникам питания, Вт	180

В состав аппаратуры «ВЕЕР-М» входят ( рисунок 7):

пульт управления, приемо-передающее измерительное устройство (ППИУ), антенно-фидерная система (АФС) «Лилия», два цифровых измерителя дальности ИДР-1 и индикаторы азимута, входящие в состав комбинированного пилотажно-навигационного прибора ПНП-72.

Приемно-передающая измерительная аппаратура системы «ВЕЕР-М» состоит из азимутально-дальномерного приемника, самолетного запросчика дальности СЗДР и блока измерения азимута и дальности ВИАД. Весь комплект смонтирован на раме, образуя блок. Блок

установлен в левом отсеке радиооборудования между шпангоутами 8 и 10.

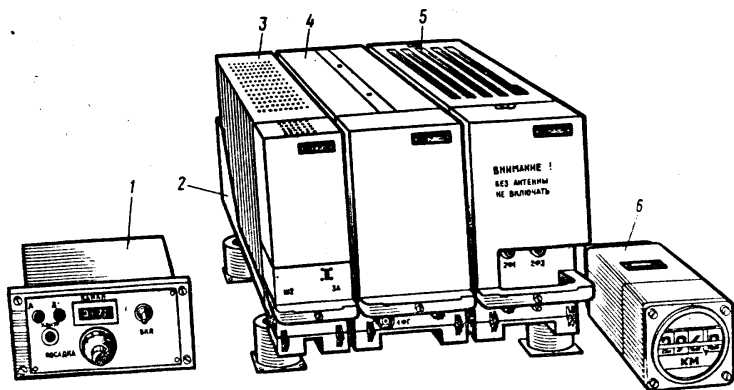


Рисунок 7 - Комплект бортовой аппаратуры «ВЕЕР».

1.-пульт управления,2.-амортизационная рама,3.-блок измерения азимута и дальности БИАД-М,4.-азимутально-дальномерный приемник АДП-Р,5.-самолетный запросчик дальности (передатчик) СЗД-Р, 6.-индикатор дальности ИДР-1А

С пульта управления (рисунок.8) осуществляется включение аппаратуры выключателем и установка номера частотно-кодowego канала (ЧКК).

Пульт управления установлен на верхнем пульте кабины экипажа (рисунок 9), индикаторы ИДР-1 и ПНП-72 смонтированы на левой и правой приборных досках летчиков (рисунок10).

Включение аппаратуры осуществляется выключателем 1,а индикация режима работы каналов азимута и дальности по горению ламп «А» и «Д» (НАВИГАЦИЯ) и индикация посадочного режима по горению светового табло «ПОСАДКА».

В режиме «НАВИГАЦИЯ» (он задается номером ЧКК от 0001 до 0088) приемопередающее измерительное устройство выдает информацию на ИРД-1 (значение дальности) и на приборах ПНП-72 (значение азимута) и на лампы сигнализации исправной работы каналов азимута и дальности (лампы «А» и «Д» пульта управления).

В режиме «ПОСАДКА» (он задается номером ЧКК и контролируется по горению светового табло «ПОСАДКА») информация выдается на приборы ПНП-72 в виде отклонения планок курса и глиссады от их нейтрального положений (см.рисунки 7 и 12)

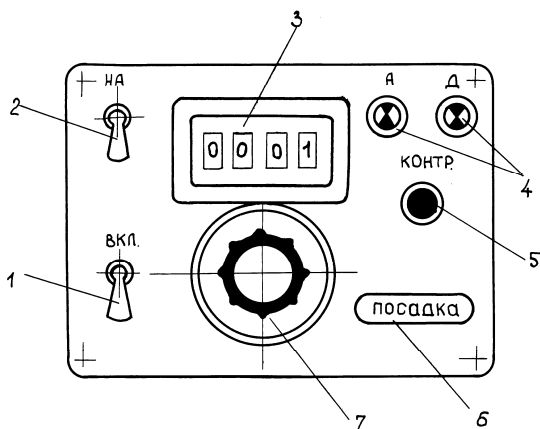


Рисунок 8 - Панель пульта управления аппаратуры РСБН «ВЕЕР-М

1- Выключатель аппаратуры, 2 - переключатель «ОТ-НА», 3 - индикатор частотного кода, 4 – сигнальные лампы исправности каналов «А»и «Д», 5 - кнопка «КОНТРОЛЬ», 6 - световое табло «ПОСАДКА», 7 - ручка установки частот кодового канала

и также на панель селектора режима СР-72 международной посадочной системы «КУРС-МП-70». При захвате глиссады и курса системой РСБН на панели СР-42 загораются световые табло «К РСБН» и «Г РСБН» и срабатывают флажки (бленкера) «К» и «Г» прибора ПНП-72 (см. рис. 11, поз. 3 и 9)

В режиме «Контроль» ( он включается нажатием кнопки «КОНТР» на пульте управления) осуществляется тестовая проверка всех низкочастотных устройств аппаратуры путем формирования входного сигнала по азимуту и дальности и подачи его на вход приемника АДПР. При этом все внешние сигналы ослабляются на 40дБ. Значение входных сигналов по каналу А соответствует углу азимута 7 градусов, а по каналу дальности Д=496 км.

Контроль приемника в режиме «посадка» осуществляется подачей на вход приемника сигнала, имитирующего сигнал посадочных маяков в виде импульсов с частотами 2100 и 1300 Гц, которые вызывают отклонение планок курса и глиссады соответственно вправо и вверх (см. рис. 7 позиция б). Одновременно выдаются сигналы исправности приемника АДПР по пропаданию бленкеров «К» и «Г» прибора ПНП-72.

Для проверки, настройки и регулировки аппаратуры РСБН «ВЕЕР-М» непосредственно на борту ВС используют контрольный прибор самолетного оборудования КПСО-69.





Рисунок 10 Правая приборная доска пилотов самолета ЯК-42

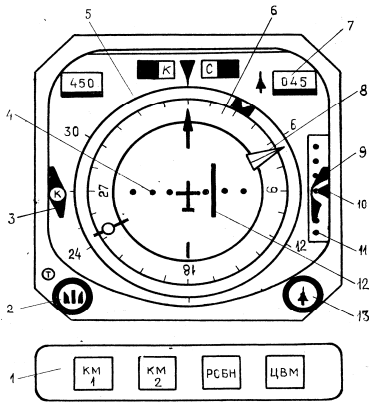


Рисунок 11 Лицевая панель прибора ПНП-72 и пульт управления ПУ-1П  
 1 - пульт управления, 2 - кремальера задатчика дальности, 3 - бленкер канала курса, 4 - шкала отклонений от равносигнальной зоны курса, 5 - неподвижная шкала, 6 - подвижная (магнитная) шкала, 7 - индикатор заданных путевых углов курса, 8 - стрелка-указатель курсовых азимутальных углов, 9 - бленкер каннала глиссადы, 10 - индикатор отклонения самолета от равносигнальной зоны глиссадды, 11 - шкала отклонения самолета от равносигнальной зоны глиссадды, 12 - планка отклонения по курсу от равносигнальной зоны, 13 - кремальера задатчика путевого угла.

КАСО может работать по эфиру, как слабомощный имитатор радиомаяков РСБН и ПРМГ, так и кабельной связью (в лабораторных условиях). При работе с КПСО имитирует работу азимутально-дальномерных РМ типа РСБН-4 и РМ ПРМГ в режиме посадки. Дальность действия прибора КПСО-69 не превышает 40 метров.

### **3.Технология технического обслуживания системы РСБН «ВЕЕР-М» по форме Б оперативного обслуживания**

Таблица 2- Перечень технологических карт

Пункт регламента	Наименование технологических карт	Трудоемкость чел. час
110.21.00 А	Осмотр пульта управления и индикаторов дальности	0,017
110.21.00 Б	Проверка функционирования в режиме “Контроль”	0,133
110.21.00 В	Проверка функционирования в навигационном режиме от КПА КПСО	1,0
110.21.00 Д	Проверка функционирования в режиме “Посадка” от КПА КПСО-69	0,5
110.21.00 Е	Осмотр мотоблока ППИУ	0,05

#### **3.1 Осмотр пульта управления, индикаторов дальности и блока ППИУ.**

Пункт регламента 110.21.00 А и 110.21.00 Е

1. Осмотрите пульт управления и два индикатора ИДР-1
  - 1.1 На поверхности пульта управления, индикаторов дальности, органах управления не допускаются: загрязнения, трещины, пробоины, сколы, нарушения комплектности.
2. Осмотр мотоблока ППИУ.
  - 2.1 Подготовительные работы: снимите панели пола (3 штуки) в переднем тамбуре.
  - 2.2 Осмотрите моноблок и убедитесь в отсутствии трещин, пробоин, скола корпуса блока, пыли и грязи на элементах блока, контровки элементов крепления блока .
  - 2.3 Произведите заключительные работы. Установите панели пола в переднем тамбуре. Составьте дефектную ведомость.

#### **3.2 Проверка функционирования системы “ВЕЕР-М” в режиме “Контроль”.**



## Пункт регламента 110.21.00 В

### 1. Подготовительные работы:

1.1. Подключите наземные источники постоянного и переменного 3-х фазного тока к бортсети самолета и проверьте наличие напряжений на РАП (разъем аэродромного питания) и в распределительных устройствах ( РУ №1 и РУ №2) системы 115В 400 Гц, системы переменного тока 36В и постоянного тока 27В. Контроль напряжений осуществляется по вольтметру щитка электроснабжения (правый вертикальный пульт пилота рис.12). Подключение источников питания к бортсети. самолета производится выключателями на панели «электросистема» верхнего пульта кабины экипажа (рис. 12 )  
Включите автоматы защиты “РСБН”, “ПНП лев” на левой панели АЗР и “ПНП прав”, “ АФС Лилия” на правой панели АЗР.

### 2 Порядок проведения проверки в режиме «навигация».

2.1 На приборных досках левого и правого летчика ( на левом и правом пульте управления ПУ-1 и ПНП-72 ) нажмите кнопку “РСБН” (рисунок. 10)подключения индикаторов прибора ПНП-72 к системе “ВЕЕР-М” и убедитесь в подключении по горению лампы- кнопки "РСБН"

2.2 На пульте управления системы “ВЕЕР-М” (см.рисунок.8) ручками установите номер канала в диапазоне 0001-0086; Тумблер “ВКЛ” (1) установите в положение “ВКЛ” и прогрейте систему в течение 2 мин.

2.3 Нажмите кнопку 5 “Контроль”

При нажатой кнопке “Контроль” убедитесь, что

- на пульте управления загорелись лампы “А” и “Д”
- на индикаторах ИРД-1А сработали бленкеры и сработано контрольное значение дальности  $D=496,2\pm 0,7$  км
- на приборах ПНП-72 сработано контрольное значение азимута  $A=6,9\pm 2,5^\circ$

Отсчет азимута производить по положению стрелки 9 отсчета текущего угла по неподвижной шкале прибора ПНП-72

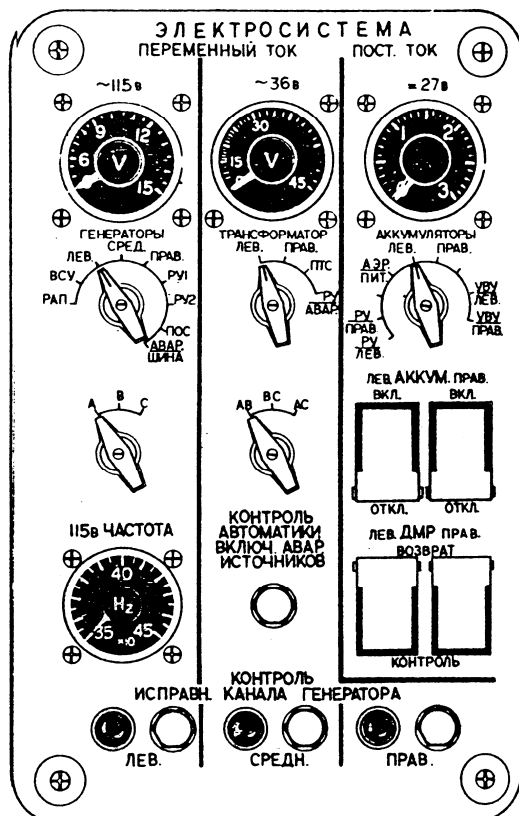


Рисунок 12 Щиток контроля и управления электроснабжением самолета ЯК-42 (правая вертикальная панель кабины экипажа)

### 3. Порядок проверки в режиме посадки

3.1 На пульте управления системой «ВЕР-М» установите ручками переключения номера частотно-кодированного канала значение номера ЧКК в диапазоне 7001-7040 (П001-П040). На пульте управления должно загореться световое табло «Посадка». Спустя 2 минуты нажмите кнопку «Контр» и проконтролируйте:

- А) загорание ламп «А» и «Д» на пульте управления;
- Б) показания дальности на индикаторах ИДР-1, которые должны быть равны  $492,6 \pm 0,7$  км
- В) срабатывание бленкеров «К» и «Г» курса и глиссады прибора ПНП-72 (см. рисунок. 9)
- Г) отклонение планок глиссады и курса соответственно вверх и вправо от положения равносигнальной зоны и установку их между 2 и 3 точками шкалы прибора ПНП-72

Д) горение табло “К РСБН” и “Г РСБН” на селекторе режимов СР-42 (рисунок 13) аппаратуры “Курс-МП-70”

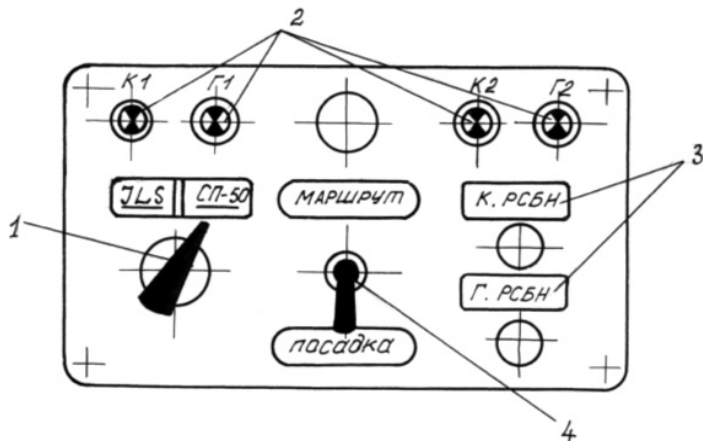


Рисунок 13 Панель селектора режимов СР-42

1.- переключатель выбора системы посадки ILS- СП-50, 2.- сигнальная лампа исправности канала курса (К) и глиссады (Г) первого (второго) полуккомплектов, 3.- световое табло, 4.- переключатель

3.2. Выключите питание аппаратуры «ВЕЕР-М» тумблером «ВКЛ» на пульте управления

3.3. Выполните заключительные работы по отклонению автоматов защиты аппаратуры и бортсети от наземных источников питания

4. Проверка работоспособности системы «ВЕЕР-М» по высокой частоте в навигационном и посадочном режимах от наземного имитатора ПКСО-69

4.1 Подготовительные работы:

4.1.1 Подключите источники аэродромного питания к бортсети самолета как указано выше.

4.1.2 На удалении  $40 \pm 10$  м по оси самолета в передней или задней полусфере установите имитатор радиомаяка РСБН-4 (ПКСО-69).

4.1.3 Включите автоматы защиты «РСБН», «ПНП лев.» на левой панели АЗР и аппаратуру «ВЕЕР-М».

4.1.4 Подготовьте прибор ПКСО-69 к работе (работу выполняет учебный мастер-оператор)

4.1.5 Выполните работу по обеспечению двухсторонней связи проверяющего с оператором ПКСО-69 по системе СПУ (самолетного переговорного устройства)

## 4.2 Порядок проверки аппаратуры в навигационном режиме

4.2.1 Включите аппаратуру «ВЕЕР-М», как указано выше и проверьте подключение приборов ПНП-72 к аппаратуре (на пульте управления ПУ-1П нажата и горит лампа-кнопка «РСБН»), (см.рис. 10).

4.2.2 Передайте оператору команду установить на приборе ПКСО навигационный режим работы и частотно-кодовый канал 1 (код № 1).

4.2.3 Установите навигационный режим работы аппаратуры “ВЕЕР-М”, для чего ручкой выбора номера ЧКК установите значение 00014. Убедитесь, что произошел захват радиоизлучения передатчиков ПКСО-69 (азимутального и дальномерного) по горению сигнальных ламп “А” и “Д” на пульте управления показаниям индикаторов ИДР-1 и приборов ПНП-72

4.2.4 По команде проверяющего ручкой задатчика дальности на приборе ПКСО установите последовательно значения дальности 19,7; 91,7; 350,7; 446,7 км и замерьте значения дальности на приборах ИДР-1. Результаты замера занести в протокол проверки ( табл. 3 )

4.2.5 По команде проверяющего установите на приборе ПКСО ручкой задатчика азимута последовательно значения азимута : 8,3°; 80,3°; 188,3°; 120,3° и замерьте показания стрелок ( по неподвижной шкале ) на левом и правом ПНП-72. Результаты замеров занести в протокол.

4.2.6 Проверьте работоспособность азимутально-дальномерного канала РСБН “ВЕЕР-М” на других частотно-кодовых каналах (0030, 0059, 0088 ), как это указано выше

4.2.7 Проанализируйте измеренные значения азимута и дальности и дайте заключение о работоспособности азимутально-дальномерного канала РСБН - “ВЕЕР-М”. Погрешности измерения дальности не должны превышать 0,7 км, а азимута  $\pm 250^\circ$ , принимая, что погрешности установки параметров имитатора ПКСО-69 малы и не влияют на точность измерения А и Д.

## 4.3 Порядок проверки аппаратуры в режиме «Посадка»

Технические требования:

- 4.3.2 Передайте оператору команду установить посадочный режим работы имитатора ПКСО, 5-ый канал передачи и переключатель «Посадка» в положение «0»
- 4.3.3 На пульте управления аппаратуры «ВЕЕР-М» установите частотно-кодированный канал равный 7005 ( П005) и убедитесь, что на приборах ПНП-72 убрались бленкеры курса и глассады, планки положения отклонений от равносигнальной зоны заняли положение в центре шкалы, на пульте управления загорелась лампа «А» и на панели селектора режима СР-42 горят табло «К РСБН» и «Г РСБН».
- 4.3.4 Передайте по СПУ команду оператору установить на приборе ПКСО переключатель «Посадка» в положение «Курс-100» и тумблер «Лево ( вниз ) – Право ( вверх )» поочередно в оба положения и убедиться, что на приборах ПНП-72 планка положения курса относительно равносигнальной зоны отклоняется в крайне левое ( правое ) положение.
- 4.3.5. Передайте по СПУ команду оператору установить переключатель «Посадка» в положение «Глис-100» и тумблер «Лево (низ) – право (вверх)» поочередно в оба крайние положения и убедитесь, что глассадная планка прибора ПНП-72 отклонения от равносигнальной зоны отклонилась в крайнее верхнее ( нижнее ) положение
- 4.3.6 Проверьте отклонение курсовых и глассадных планок приборов ПНП-72 при установке переключателя «Посадка» в положение «Курс-20», «Курс-50», «Глисс-20», «Глисс-50» и убедиться по показаниям приборов ПНП-72 в работоспособности аппаратуры «ВЕЕР-М» в режиме «Посадка»
- 4.3.7 Проверьте работоспособность аппаратуры «ВЕЕР-М» на других каналах работы аппаратуры ( 20 и 35 ), как указано выше
- 4.3.8. Проанализируйте результаты проверки и дайте заключение о работоспособности бортовой аппаратуры «ВЕЕР-М». При выполнении работ необходимо обеспечить связь по СПУ между оператором ПКСО и проверяемым. Изменение параметров датчиков «А» и «Д» должны осуществляться по командам проверяющего

## 5. Заключительные работы

### 5.1 Отключите имитатор ПКСО

- 5.2 Выключите аппаратуру «ВЕЕР-М»
- 5.3 Выключите все автоматы защиты «РСБН», «ПНП-лев», «ПНП-прав», «Курс – МП лев», «Курс – МП прав», «АФС Лилия» на панелях АЗР
- 5.4 Отключите источники аэродромного электропитания от бортовой сети самолета
- 5.5 Оформите отчет о проделанной работе  
Отчет должен содержать:
1. Принцип работы РСБН «ВЕЕР-М»
  2. Результаты проверки и протокол испытания
  3. Выводы по работе

**Таблица 3 - Испытания аппаратуры «ВЕЕР-М» самолета ЯК-42.**

Навигационный режим. Номер ЧКК.....

Число.....месяц.....год

Значение азимута, град		Значение дальности, км		
ПКСО-69	ПНП-72	ПКСО-69	ИДР лев	ИДР прав
8,3		19,7		
80,3		91,7		
188,3		350,7		
260,3		446,7		

Посадочный режим. Номер ЧКК...

Значение переключателя “Посадка”	Положение курс. планки ПНП-72	Значение переключателя “Посадка”	Положение глиссальной планки ПНП
Курс – 0		Глисс - 0	
Курс – 20		Глисс – 20	
Курс – 50		Глисс – 50	
Курс – 100		Глисс – 100	

Проверку произвел \_\_\_\_\_



Учебное издание

Техническое обслуживание самолета ЯК-42 навигационно-посадочная  
системы РСБН «ВЕР М»

Методическое указание

Составитель: Николай Николаевич Игонин  
Сергей Николаевич Тиц

Самарский аэрокосмический университет имени С.П.Королева  
443, Самара, Московское шоссе 34