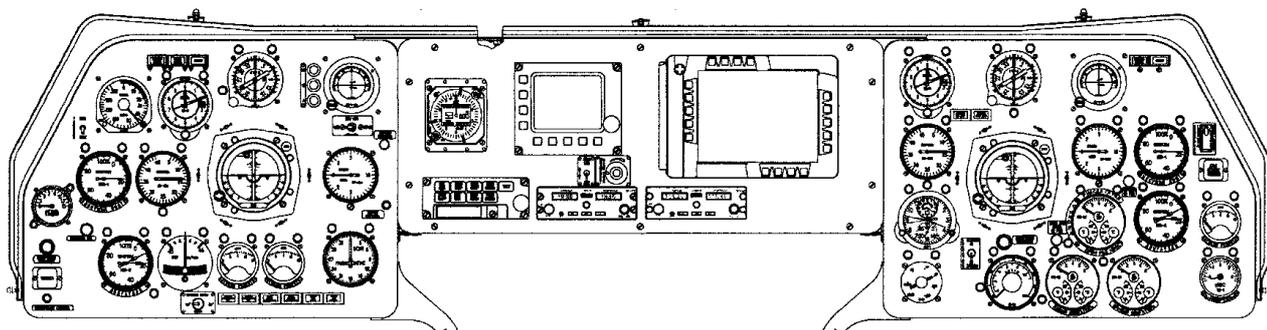


Введение

Настоящее учебное пособие совместно с действующей эксплуатационной документацией вертолета МИ8 - МТВ является руководящим документом при техническом обслуживании и эксплуатации вертолета с комплектом бортового оборудования. Оно отражает расширение эксплуатационных возможностей вертолета в целях повышения безопасности полетов

На вертолете дополнительно установлен комплект бортового оборудования в составе:

- система раннего предупреждения приближения к земле ТТА-12Н; многофункциональный индикатор TDS-56D;
- унифицированный блок связи УБС;
- многофункциональный индикатор TDS-84;
- датчик температуры воздушного потока NORWICH AERO P/N 103-0034;
- система воздушных данных AD 32;
- бортовой приемник спутниковой навигации GPS/ ГЛОНАСС БПСН-2;
- радиотехническая система ближней навигации и посадки NR-3320-(01);
- навигационно-плановый прибор IN-3300-12(01);
- навигационно-плановый прибор IN-3300-11 (01);
- курсоглиссадная антенна CI-205-3;
- маркерная антенна CI-118-1;
- диплексер CI-507;



- радиостанция МВ диапазона AR-3202-(01);
- антенна связи МВ диапазона CI-109.

В связи с установкой на вертолет дополнительного оборудования, произведена перекомпоновка приборных досок, панелей и пультов. Между приборными досками КВС и 2/П установлена дополнительная

приборная доска.

Компоновка приборных досок кабины пилотов приведена на рис.7.1.

Принятые символы и сокращения

А	- азимут на активный ППМ
БД	- база данных
БПСН-2	- бортовой приемник спутниковой навигации
ВСК	- встроенная система контроля
ГЛОНАСС	- глобальная навигационная спутниковая система
ДИСС	- доплеровский измеритель скорости и сноса
ДПТБ	- дополнительные подвесные топливные баки
ЕТА	- расчетное время пролета ППМ
ЕТЕ	- расчетное время полета до точки (ППМ, НТ)
КБО	- комплект бортового оборудования
ЛА	- летательный аппарат
ЛБУ	- линейное боковое уклонение
МФИ	- многофункциональный индикатор
НКА	- навигационный космический аппарат
НТ	- навигационная точка
ПП	- подстилающая поверхность
ПВП	- правила визуального полета
ПНП	- пилотажно-навигационный прибор
ППМ	- поворотный пункт маршрута
ПУ	- пульт управления
РЛС	- радиолокационная станция
РППЗ	- режим (7) раннего предупреждения приближения к земле
СВС	- система воздушных сигналов
СК-42	- система координат 1942 года
СНС	- спутниковая навигационная система
СППЗ	- режимы (1-6) системы предупреждения приближения к земле
СРППЗ	- система раннего предупреждения приближения к земле
УБС	- универсальный блок связи
УВД	- управление воздушным движением
ФПУ	- фактический путевой угол

RAIM	- автономный контроль целостности в аппаратуре спутниковой навигационной системы
WGS-84	- Мировая Геодезическая Система 1984
QFE	- система отчета барометрической высоты от уровня (изобарической поверхности) с атмосферным давлением на уровне аэродрома
QNH	- система отчета барометрической высоты от уровня (изобарической поверхности) с атмосферным давлением на уровне моря
GNSS	- совместная система ГЛОНАСС и GPS
TCH	- высота пересечения порога захода на посадку
UTC	- всемирное координированное время

Система воздушных данных AD32.

Система воздушных данных AD32 предназначена для измерения и индикации барометрической высоты полета, а также для измерения скорости и температуры и выдачи электрического сигнала, пропорционального измеряемой величине в систему ТТА-12Н.

AD32 оборудовано специализированным цифровым жидкокристаллическим дисплеем и аналоговым указателем с подсветкой. Высота отображается как в метрической, так и в английской системе мер.

В AD32 встроены твердотельные пневматические датчики приемников воздушного и статистического давления, которые обеспечивают устранение ошибок приемника статического давления.

Высота отображается на жидкокристаллическом дисплее при помощи шагового указателя и в цифровом формате. Питание осуществляется напряжением постоянного тока 28В мощностью 8 Вт. AD32 расположен на средней приборной доске пилотов.

Органы отображения данных:

A Цифровой индикатор высоты

B Указатель высоты

C Единицы измерения высоты

D Значение барометрического давления

E Единицы измерения барометрического давления

F Индикатор значения опасной высоты

H Сигнализатор отключения кода отказа

J Сигнализатор отказа предупреждения по высоте

K Световой сигнализатор опасной высоты

L Кольцевые указатели IMI

M Указатели A, B и C

Органы управления:

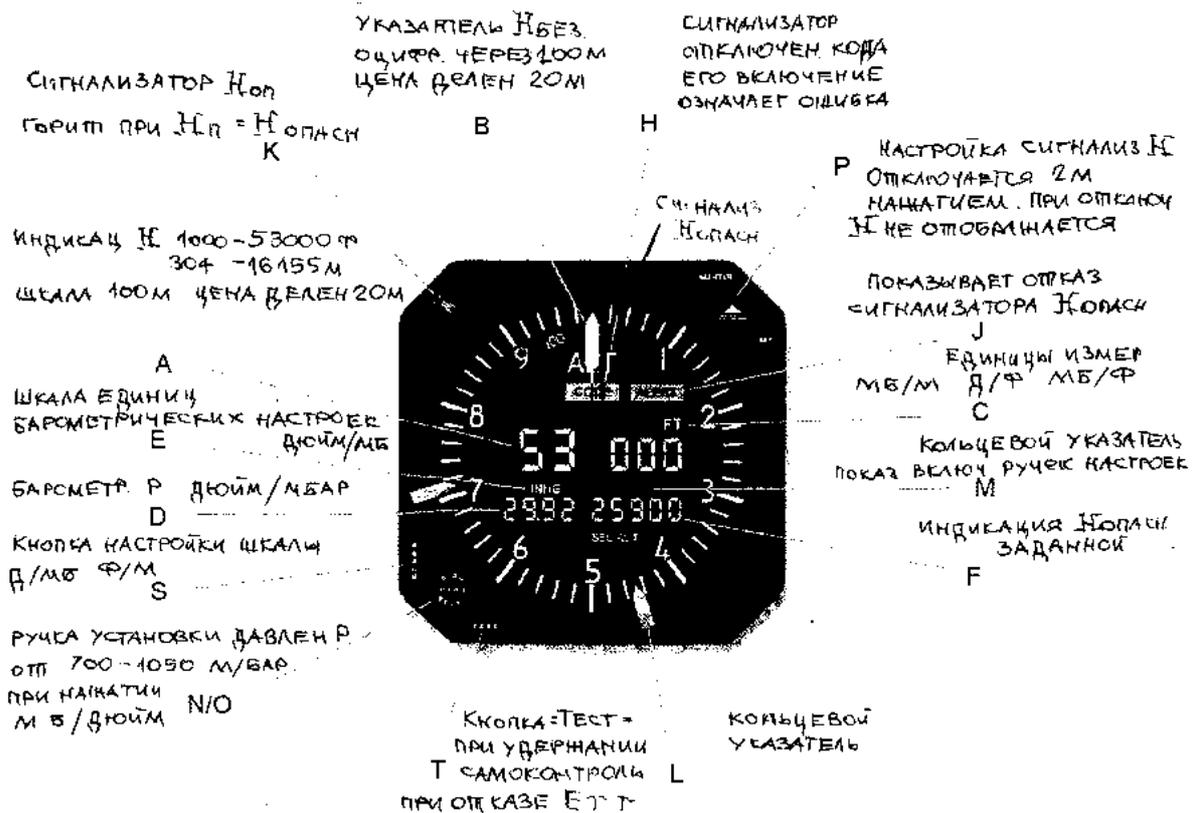
N Ручка установки единиц измерения давления

O Ручка возвращения в исходное положение барометрических настроек

P Ручка настройки сигнализатора высоты

S Кнопка ШКАЛА

T Кнопка ПРОВЕРКА



Высота вертолета отображается в цифровом окне дисплея (А) в диапазоне от 1'000 до 53'000 футов (304...16155 м) с дискретностью в 10, 20, 50 или 100 футов (метров).

Оцифровка шкалы высоты размечена через 100 футов [метров] с ценой деления 20 футов [метров]. Указатель высоты передвигается плавно по часовой стрелке и против часовой стрелки вокруг шкалы соответственно при увеличении или уменьшении высоты.

Единица шкалы (С) высоты ФУТ/МЕТР (обозначена в футах или в метрах). Можно задать различные значения единиц измерения (МБАР/ФУТ, ДЮЙМ/ФУТ, МБАР/МЕТР) нажатием кнопки настроек SCALE (ШКАЛА). Кнопка (S) настройки шкалы ("SCALE") - это первая кнопка, расположенная в нижнем левом углу прибора. Нажав кнопку («SCALE»), можно выбрать единицу измерения барометрического давления ДЮЙМ или МБАР, или единицу измерения высоты ФУТ или МЕТР.

В окне D (бирюзовый четырехзначный индикатор в нижнем левом углу дисплея) отображается барометрическое давление. При повороте ручки барометрических настроек 0^/0), можно изменять значение давления от 700 мбар до 1050 мбар или от 20.67 до 31.00 дюймов ртутного столба.

Шкала барометрических настроек (E) показывает выбранную единицу измерения барометрического давления (в мбар или дюймов ртутного столба).

Ручка настройки шкалы позволяет выбрать единицу измерения как в английской, так и в метрической системе мер.

При нажатии ручки барометрических настроек N/0, барометрическое давление автоматически поменяется с международного стандарта на барометрическое давление 29.9213 (отображается 29.92) дюймов ртутного столба или 1013.25 мбар. Вращением ручки можно установить давление аэродрома (площадки) в диапазоне от 20.67 до 31.00 дюймов ртутного столба или от 700 до 1050 мбар. Этой же ручкой осуществляется сброс барометрических настроек.

Окно индикации (задания) высоты (F) показывает заданную опасную высоту с разрешением в 100 футов или 10 м.

Сигнализатор отказа предупреждения по высоте (J) показывает отказ в цепи сигнализатора опасной высоты.

Световой сигнализатор опасной высоты (K) светится, когда высота полета соответствует заданной опасной высоте. Одновременно со световой сигнализацией срабатывает звуковая сигнализация предупреждения опасной высоты. Звуковое и световое предупреждение можно отключить путем двойного нажатия ручки настройки (P) сигнализатора высоты, расположенной в верхнем правом углу прибора.

Когда сигнализатор высоты отключен, заданная опасная высота на дисплее не отображается. При включении на дисплее отображается последнее выбранное значение сигнализатора высоты.

При повороте ручки настроек сигнализатора высоты (P) меняется отображаемое значение высоты от 1000 до 53'000 футов или от 300 до 16'000 м.

Сигнализатор отключения кода (H). Его включение означает, что сигнал кодирования ИКАО отключен или ошибочный.

Указатели (M) - A, B или C показывают:

- A - включение сигнализатора (или ручки настроек сигнализатора);
- B - включение барометрических настроек (или ручки барометрических настроек);

•С - включение режима технического обслуживания (калибровка).

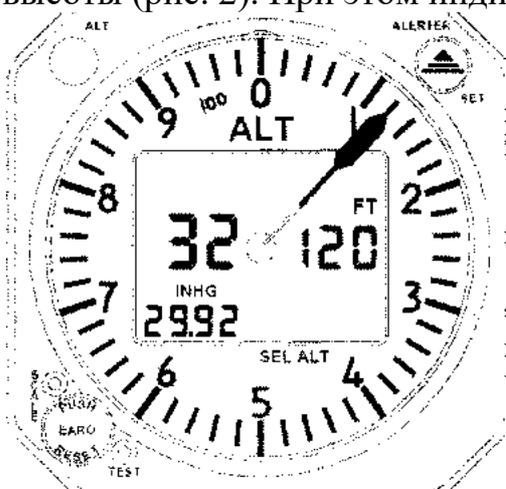
Кольцевые указатели IMI (L) могут быть установлены в любое положение.

Кнопка (Т) ПРОВЕРКА (TEST) -это кнопка, расположенная на рамке прибора в нижнем левом углу справа. При нажатии и удерживании в течение нескольких секунд кнопки ПРОВЕРКА (TEST), прибор выполняет функцию самоконтроля. Если произошел отказ системы встроенного контроля, то появится слово "Err" (ошибка) в окне отображения высоты.

Режимы работы.

Режим с отключенной функцией сигнализатора высоты.

После запуска на ЖК-индикаторе отображаются выбранные барометрические настройки ("BARO"), выбранная шкала ("SCALE"), а указатель шкалы перемещается к замеренной высоте, которая отображается на индикаторе высоты (рис. 2). При этом индикация заданной опасной высоты отсутствует.



Значения замеренной и показываемой на цифровом индикаторе высоты приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Замеренная высота [футы]	Показания ЖК- индикатора [футы]	
> 53590	-- E г г (ошибка)	²⁾
10000	10 000	
1000	01 000	
100	0 100	
10	010	¹⁾
5	05	¹⁾
0	--- 00	
-100	- 0 100	
-1000	- 1 000	
< -1060	-- E г г (ошибка)	²⁾

Таблица 2.

Замеренная высота [метры]	Показания ЖК- индикатора [метры]	
> 16332	-- E г г (ошибка)	³⁾
10000	10 000	
1000	01 000	
100	0 100	
10	010	¹⁾
5	05	¹⁾
0	--- 00	
-100	- 0 100	
< -323	-- E г г (ошибка)	³⁾

Режим с включенной функцией сигнализатора высоты.

Звуковая и световая сигнализация срабатывает, когда вертолет пересекает верхний или нижний уровень срабатывания сигнализации, а светосигнализатор горит, пока вертолет находится в диапазоне между уровнями (рис.3.). Звуковая сигнализация приводится в действие на две секунды. После этого сигнализатор высоты может быть отключен нажатием ручки сигнализатора высоты.

При удалении вертолета от заданной высоты, светосигнализатор продолжает гореть во время нахождения вне заданного диапазона для оповещения летчика об удалении от заданной высоты.

ПРИМЕЧАНИЕ: Сигнал запуска при пересечении верхнего уровня срабатывает при ± 1000 футов (± 300 м), а для нижнего уровня - при ± 300 футов (± 90 м).

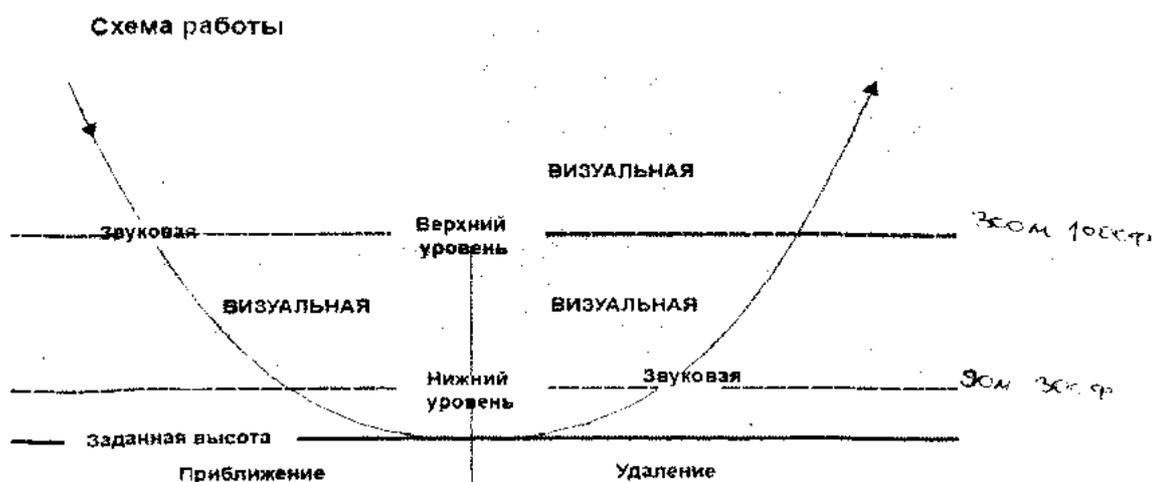


рис. 3. Схема работы сигнализатора

При включении сигнализатора высоты отображается индикатор «А»(рис.4)

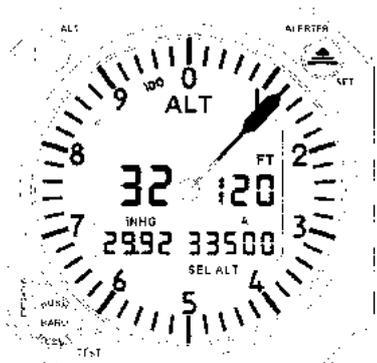


Рис.4. Вид индикатора при заданной опасной высоте.

Измеряемые параметры скорости и температуры.

Значения измеряемых параметров скорости и температуры показаны в таблице 3.

Таблица 3.

Воздушные данные	Рабочий диапазон	Точность измерения
Статическое давление	30-1100 мбар	$\pm 1,7$ мбар
Полное давление	30...1500 мбар <i>0/25 мбар - 835</i>	$\pm 1,7$ мбар
Приборная воздушная скорость	0/40 узлов - 450 узлов	
Индикаторная воздушная скорость	0/40 узлов - 450 узлов <i>0,75 лов 835</i>	$\pm 1 \dots \pm 5$ узлов
Истинная воздушная скорость	0/100...599 узлов <i>185 - 1.100</i>	± 4 узла
Температура	Минус 60...плюс 99 $^{\circ}\text{C}$	$+ 0,5^{\circ}\text{C}$

Эксплуатационные ограничения:

Эксплуатационная температура	минус 20...+70 $^{\circ}\text{C}$
Наземная температура для сохранения эксплуатации	минус 55...+85 $^{\circ}\text{C}$
Относительная влажность	до 95%
Номинальное напряжение постоянного тока	28 В
Напряжение при аварийной эксплуатации	18 В

Нормальная эксплуатация:

Включение и проверка AD 32

Для включения устройства необходимо включить АЗС AD32 на правой панели АЗС (Иллюстр., рис. 7.5).

После подачи питания все элементы прибора, световая сигнализация и сигнальные устройства высвечиваются в течение 1 секунды во время запуска встроенного контроля (рис. 8.18.1.5).

В это же время стрелка указателя высоты движется против часовой стрелки для определения положения исходной высоты.

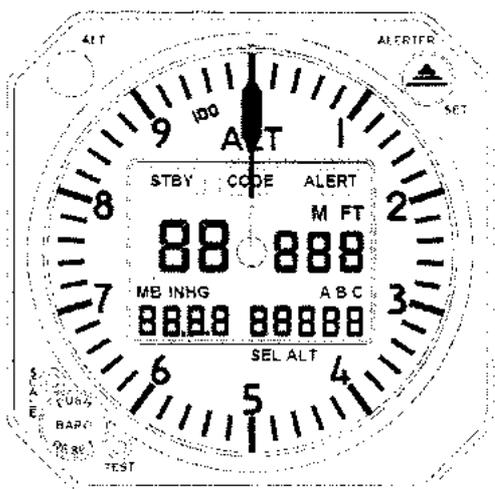


Рис.5. Вид индикатора при отображении запуска встроенного контроля.

Встроенный контроль.

После проверки жидкокристаллического дисплея при включении, на индикаторе отображается идентификационное обозначение конфигурации (9002) в течение 0.5 секунд (рис.6)

Виды встроенного контроля (пусковой, инициированный, длительный) показаны в таблице 4.

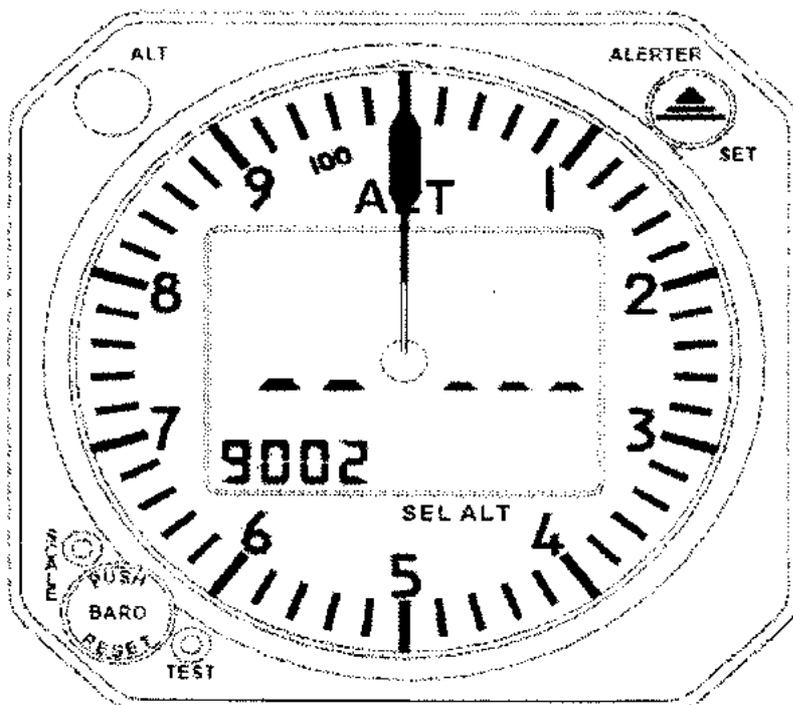


Рис.6. Отображение прохождения встроенного контроля.

Таблица 4.

Встроенный контроль	Когда включается	Действия	Длительность действия
Пусковой встроенный контроль	При включении питания	Возврат стрелки в нулевое положение	Время возврата стрелки на «0»
Инициированный встроенный контроль	Нажатием кнопки ПРОВЕРКА	Возврат стрелки в нулевое положение	Время возврата стрелки на «0»
Длительный встроенный контроль	Работа в фоновом режиме, один раз за 10 с.		

Пусковой встроенный контроль включается при подаче питания к прибору. Инициированный встроенный контроль осуществляется с помощью кнопки “ПРОВЕРКА” (TEST), расположенной в нижнем левом углу прибора, после этого порядок запуска ЖК-дисплея, включая проведение пускового встроенного контроля, повторяется. Инициированный встроенный контроль выполняется летным или техническим персоналом для самопроверки прибора.

Длительный встроенный контроль осуществляется на протяжении всей штатной эксплуатации прибора.

Эксплуатация в полете.

Перед взлетом произвести выставку барометрических настроек в зависимости от выбранных единиц измерения в метрической или английской системе мер, выставить заданную опасную высоту полета.

Давление на высотомере устанавливать в соответствии с правилами выполнения полетов и указаниями диспетчера.

В полете осуществлять контроль выдерживаемой высоты полета по цифровому значению высоты и указателю по шкале индикатора!

При срабатывании сигнализатора опасной высоты принять решение на изменение высоты полета или отключение сигнализатора.

Неисправности.

Существует три типа отказов: критический, некритический, и допустимый.

Если обнаружен отказ, то он будет отображен посредством слова “Err” (“Ошибка”) на экране индикатора.

В случае возникновения критического отказа (прекращение работы) в нижней части дисплея (рис7) отображается номер кода отказа (FC).

При возникновении критического отказа необходимо немедленно выключить прибор.

При некритическом виде отказа ухудшается работа прибора, но обеспечивается его функционирование.

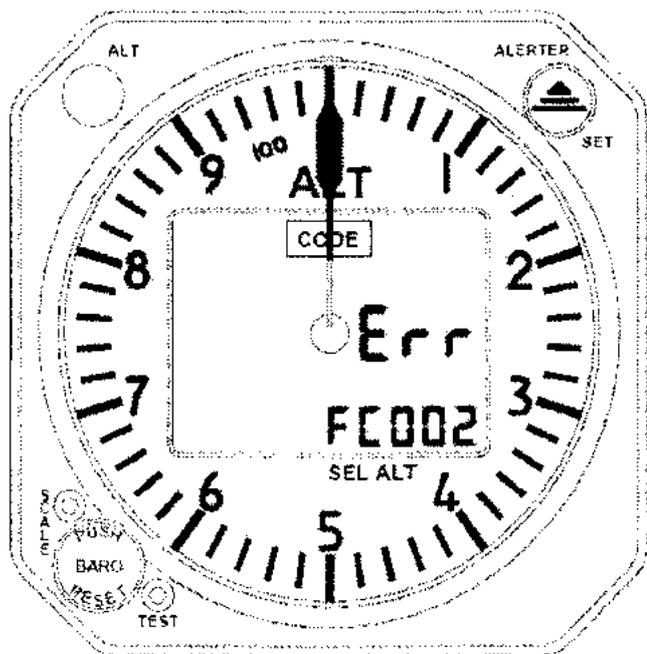
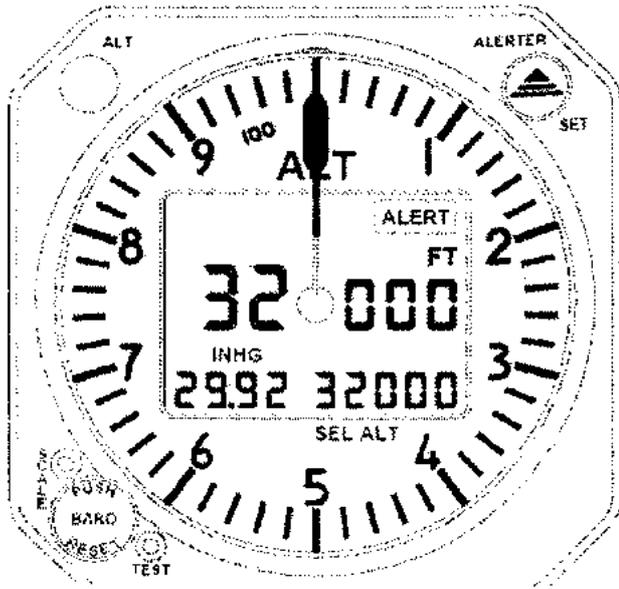


Рис.7. Индикация

критического отказа.

В случае отказа работы сигнализатора опасной высоты в правом верхнем углу индикатора (рис. 8) появляется оранжевая индикация/флажковый индикатор ALERT (ВНИМАНИЕ).



сигнализатора опасной высоты.

Рис.8. Индикация отказа

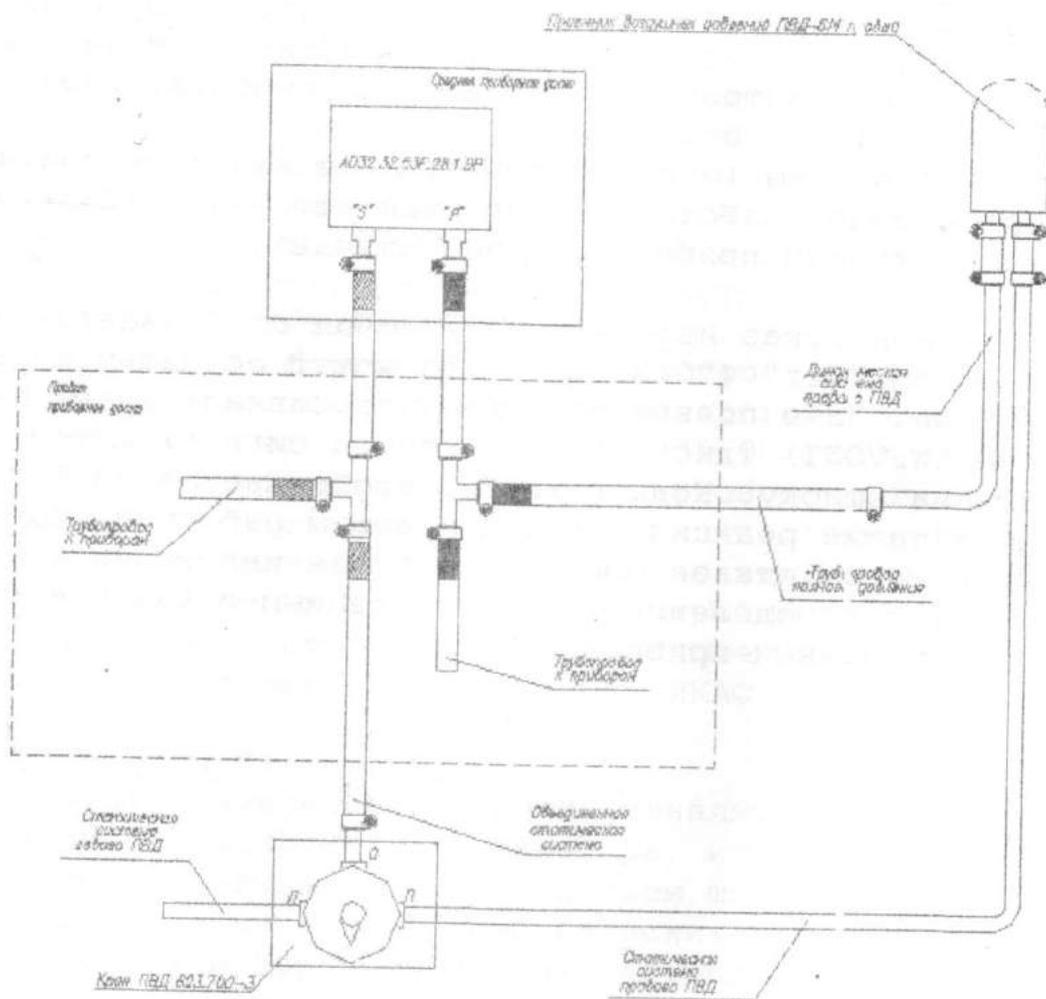


Рис. 9: Схема подключения AD32 к системе ПВД

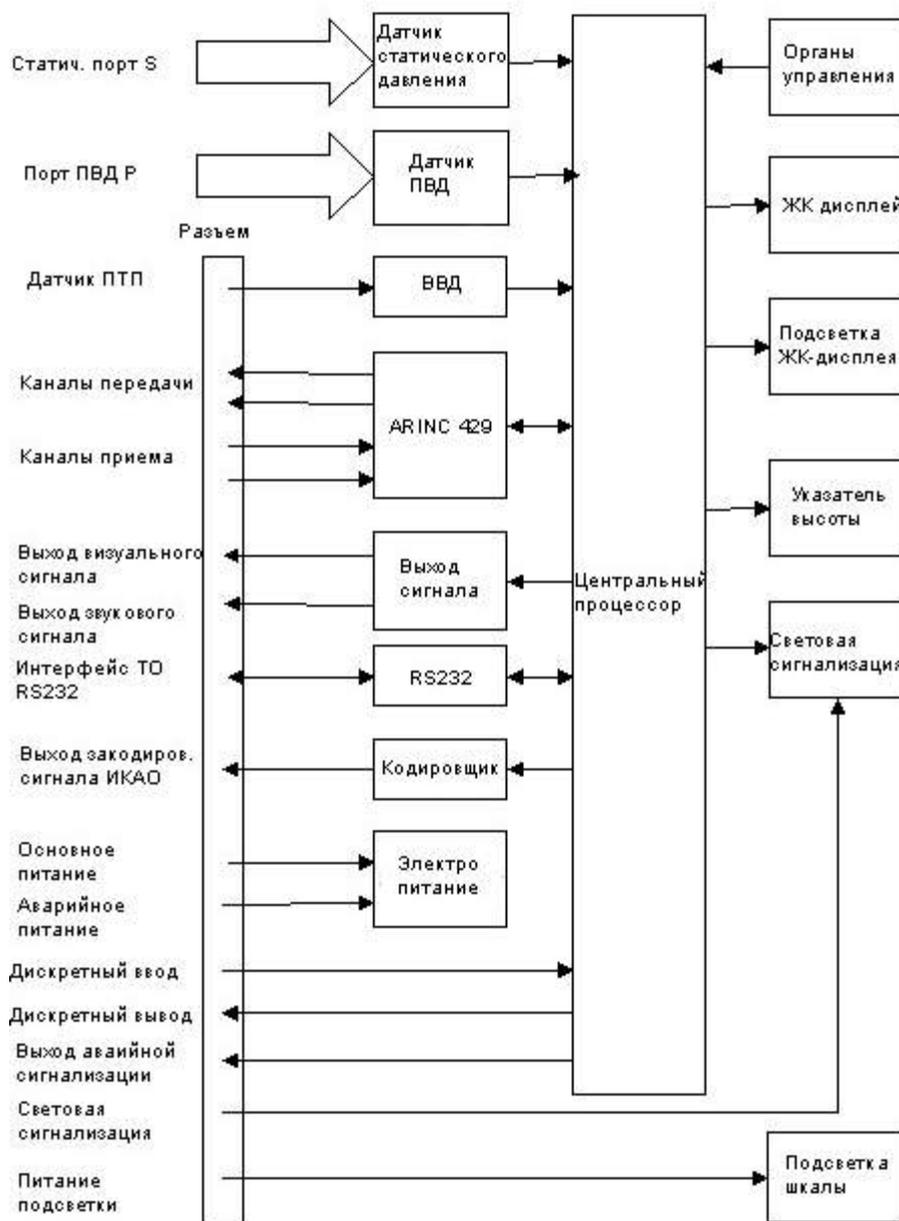


Рис.10: Структурная схема

ВЫСОТОМЕР ВЭМ-72ПБ-3А

Высотомер электромеханический ВЭМ-72ПБ-3А предназначен для:

- измерения относительной барометрической высоты полета и выдачу её для визуального наблюдения экипажем;
- измерения абсолютной, относительной барометрической высоты полета и выдачи их в виде относительных сопротивлений потенциометрических выходов для системы предупреждения,
- Выдачи информации в виде замыкания контактов счетчика сигнализатора об установке на нем. значения давления равного 760 мм.рт.ст.

Высотомер измеряет относительную барометрическую высоту в диапазоне от 0 до 8000 м при изменении атмосферного давления P_0 на уровне земли от 590 до 806,2 мм.рт.ст. и абсолютную барометрическую высоту от минус 500 до 80:00 м.

Электропитание высотомера осуществляется, постоянным током, напряжением 27 В, через автомат защиты сети «ВЭМ» АЗСГК-2-2с, установленный на правой панели АЗС и переменным током напряжением 115 В. 400 Гц, через предохранитель ПМ-2 «ВЭМ», установленный на щитке предохранителей-переменного тока. Схема электрическая принципиальная высотомера ВЭМ-72ПБ-3А приведена на рис - 4.10.

Высотомер конструктивно включает два блока :

- указатель высоты ВЭМ-72ПБ-3А;
- блок усилителя БУ-72М1.

Указатель высоты ВЭМ-72ПБ-3А установлен на панели средней приборной доски (см. рис,4.2. поз, 1), блок усилителя БУ-72М1 установлен на каркасе средней приборной доски.

Указатель высоты ВЭМ-72ПБ-3А выполнен в виде конструктивно законченного прибора, на лицевой стороне которого расположены индикатор и органы управления, в задней части прибора расположен соединительный разъём и штуцер подключения канала статического давления системы ПВД. На лицевой части высотомера имеется флажок сигнализации отказа питания, ручка ввода давления и кнопка автоконтроля. Лицевая панель высотомера показана на рис.2.2.

Принцип работы высотомера основан на использовании барометрического метода, измерения высоты. При изменении высоты полёта статическое давление воспринимается анероидным чувствительным элементом. Анероидный чувствительный элемент помещен в герметический корпус, полость которого соединена со статической системой ПВД. Схема подключения ВЭМ-72пб-3А к системе ПВД показана на рис.2.1

Встроенный контроль

Высотомер имеет систему встроенного контроля, которая производится при подаче питания, и нажатии кнопки «Автоконтроль», расположенной в нижнем правом углу прибора.

ВНИМАНИЕ. ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ВЫСОТОМЕРА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВРАЩЕНИЕ РУЧКИ УСТАНОВКИ НАЧАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ.

Разрешается пользоваться показаниями высотомера не ранее чем через 2 минуты после включения электропитания.

Высотомер электромеханический ВЭМ72-ПВ-3А устанавливается только при отсутствии в составе комплекта дополнительного бортового оборудования изделия AD32.

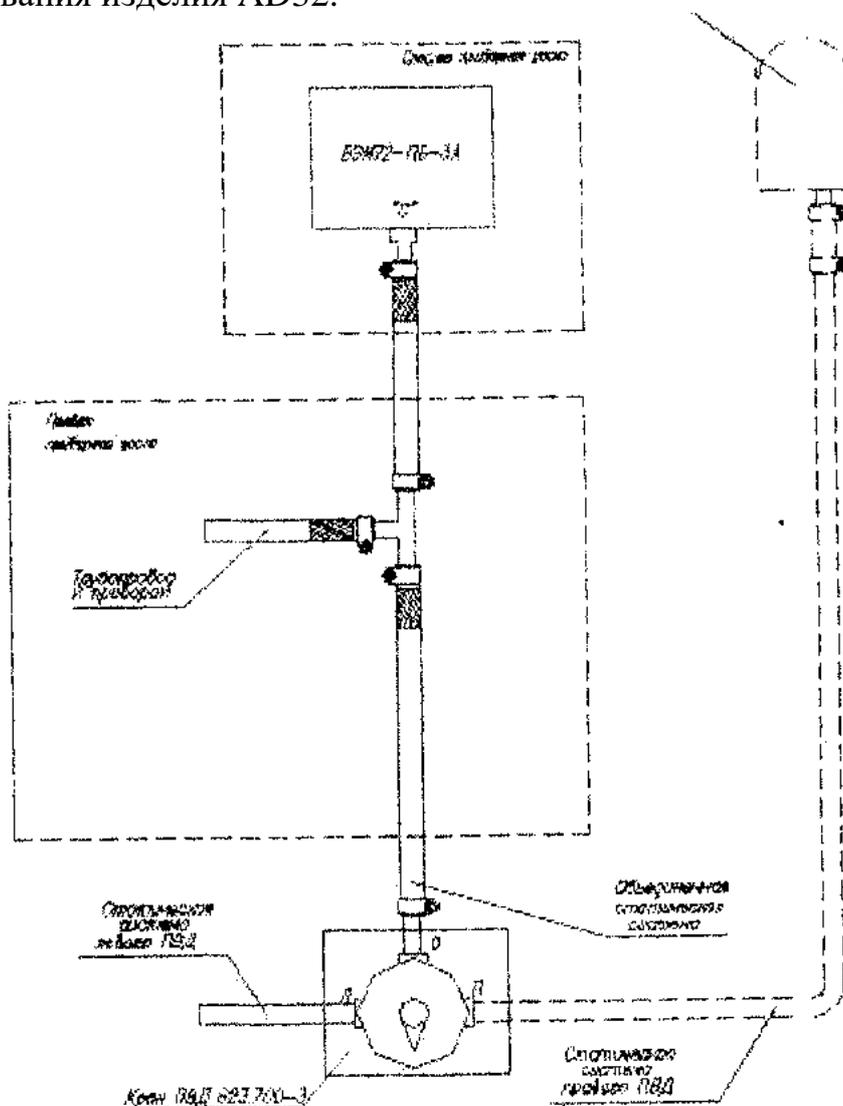
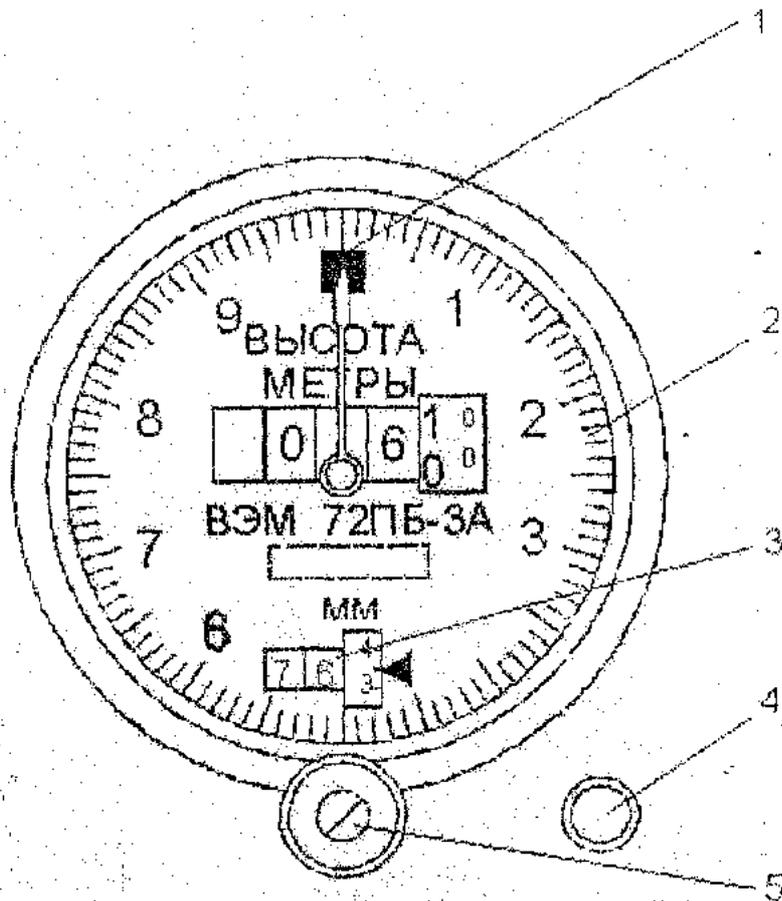


рис 2.1



1. Флажок сигнализации отказа электропитания
2. Шкала высоты в (мх100)
3. Стрелочка начального давления в (мм.рт.ст.)
4. Кнопка автоконтроля
5. Ручка ввода значения Р

рис.2.2.

ДАС

Датчик ДАС предназначен, для измерения приборной, скорости и выдачи электрического сигнала, пропорционального измеряемой величине, в систему раннего предупреждения приближения к земле.

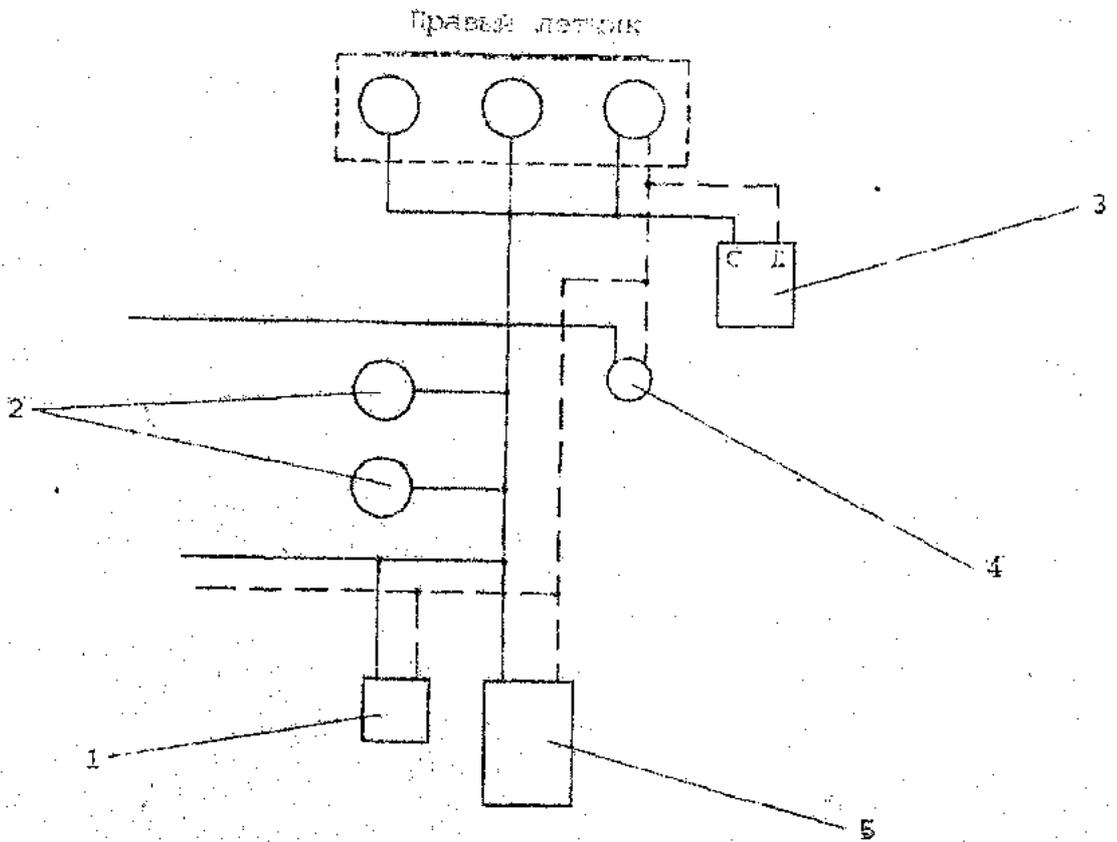
Принцип действия датчика ДПС основан на измерение динамического давления (Рд) воздуха, соответствующего значению приборной скорости, с последующим преобразованием ее значения в электрический сигнал.

Чувствительный элемент датчика состоит из двух манометрических коробок, соединённых общим трубопроводом, по которому полное давление поступает в чувствительные элементы. Полное давление подводится от системы ПВД к штуцеру с отметкой «Д», а статическое - к штуцеру с отметкой «С».

Статическое давление поступает в герметичный корпус датчика. Под действие разности полного и статического давлений чувствительные элементы прогибаются и через передаточно -множительный механизм передвигает щетку, скользящую по потенциометру. На потенциометр от универсального блока связи УБС подается стабилизированное напряжение. С движка щетки, и одного конца потенциометра снимается напряжение, пропорциональное измеряемой скорости, которое затем подается для преобразования в блок УБС.

Схема, электрическая принципиальная датчика приборной скорости ДАС приведена на рис.3.1

Датчик приборной скорости ДАС устанавливается только совместно с высотомером электромеханическим ВЭМ72-ПБ-ЗА.



- | | |
|-----------|------------------------|
| 1. ДАС | Д - трубопровод |
| 2. ИКД | динамического давления |
| 3. АД32 | С - трубопровод |
| 4. ПВД-6М | статического давления |
| 5. КЭСП | |

рис.3.1

Бортовая приемопередающая радиостанция AR-3202

Бортовая приемопередающая радиостанция AR-3202-(01) МВ диапазона предназначена для обеспечения радиосвязи экипажа в пределах прямой видимости с наземными службами управления воздушным движением (УВД) и экипажами других летательных аппаратов.

Радиостанция является ультракоротковолновой приёмопередающей симплексной радиотелефонной станцией, обеспечивающей беспойсковую и бесподстроечную связь. Радиостанция позволяет производить выбор канала связи с помощью одной кнопки.

Набор требуемого канала производится с помощью двух ручек установки частот на пульте управления.

Микрофонно-телефонный выход радиостанции AR-3202 подключается к авиагарнитурам членов экипажа через систему внутривертолетной связи СНУ.

Основные технические данные

Напряжение питания постоянного тока - 27,5 В±10%

Диапазон частот - 118,000 ... 136,975 МГц

Разнос частот между соседними каналами - 25 кГц

Общее число каналов - 760 шт.

Напряжение питания красного подсвета - 27,5 В, ток 200 мА

Потребляемая мощность:

- в режиме приёма - 6,6 Вт.

- в режиме передача - 96 Вт.

Чувствительность приёмника:

- при $F_{mod} = 1000$ Гц и коэффициенте модуляции 30% - не хуже 5 мкВ.

Цикличность работы:

- передача - 1 мин;

- приём - 4 мин

Тип модуляции - амплитудная

Масса - не более 1,35 кг

Комплектация и размещение на вертолёте

В комплект радиостанции входят:

- приёмопередатчик AR-3202;

- антенна CI-109.

На пульте управления имеется два индикатора (РАБОЧАЯ частота и РЕЗЕРВНАЯ частота). Кнопкой «РЕЖ» осуществляется выбор индикатора ввода установки частоты.

Конструкция

Изделие выполнено в виде конструктивно законченного блока, на лицевой панели которого размещены органы управления и индикации. Радиостанция оборудована супергетеродинным радиоприемником с однократным преобразованием частоты. Подавитель шумов подавляет сигналы с напряженностью поля меньше заранее установленного определенного значения. Функция подавителя шумов может быть выключена или включена нажатием кнопки "ПШ". На лицевой панели изделия два жидкокристаллических информационных табло ("Рабочая" и "Резервная"). Приемопередатчик всегда работает на частоте, представленной на табло "Рабочая". Заданная частота канала может быть выбрана заранее при использовании ручки установки частот "МГц/кГц". При нажатии кнопки смены канала связи, рабочая и резервная частоты меняются местами. Таким образом, предварительно установленная резервная частота становится рабочей частотой. Если определяется, что цифровому синтезатору частоты не удалось перестроиться к выбранной частоте канала, то в этом случае индикация частоты отображается на табло поочередно со штриховой линией. Внешний вид панели управления радиостанции показан

на рис.3.1

Кнопкой «< - >» осуществляется смена канала связи (частота рабочего канала связи отображается на индикаторе «Рабочая», частота вспомогательного канала связи отображается на индикаторе «Резервная»).

Кнопкой «СОХР» осуществляется ввод (сохранение) установленной частоты. Требуемая частота канала устанавливается ручками ввода значения частоты МГц и кГц. Приращение шкал составляет 1 МГц и 25 кГц.

Приемопередатчик имеет функцию самопроверки приемника, которая осуществляется нажатием кнопки «ТЕСТ», в режиме приема.

Если система находится в рабочем состоянии, то загорается зеленый индикатор и в наушниках прослушивается звуковой сигнал. Если выявлена неисправность приемника или передатчика - загорается красный индикатор.

- Индикатор «РАБОЧАЯ» - индикация частоты рабочего канала связи.
- Кнопка «< - >» - смена канала связи (частота рабочего канала связи отображается на индикаторе «Рабочая», частота вспомогательного канала связи отображается на индикаторе «Резервная»).
- Индикатор «РЕЗЕРВНАЯ» - индикация вспомогательной частоты.
- Ручка внутренняя «МГц/кГц» - ввод значения частоты в кГц.
- Ручка внешняя «МГц/кГц» - ввод значения частоты в МГц.

- Кнопка «РЕЖ» - выбор индикатора ввода установки частоты.
- Кнопка «СОХР» - ввод (сохранение) установленной частоты.
- Индикатор исправности - лампа зеленого цвета сигнализирует об исправности, а лампа красного цвета сигнализирует об отказе.
- Кнопка «ПШ» - включение/выключение подавителя шумов.
- Кнопка «ТЕСТ» - включение/выключение встроенного контроля.
- Ручка «ВКЛ/ГРОМК» - включение/выключение радиостанции, регулировка уровня громкости.

Питание

Электропитание радиостанции AR 3202 осуществляется постоянным током напряжением 27 В от аккумуляторной шины через автомат защиты сети «КОМАНД РС РЕЗЕРВ» типа АЗСГК-10-2с, расположенный на правой панели АЗС.

Включение и проверка

- 1) Установите автомат защиты сети «СПУ» в положение «Включен».
 - а) на абонентском аппарате пилота установите переключатель радиосвязи в положение «КР».
 - б) подключите к абонентскому аппарату авиагарнитуру.
- 2) Установите автомат защиты сети «КОМАНД РС РЕЗЕРВ» в положение "Включен".
- 3) На панели управления радиостанции AR-3202:
 - установите ручку "ВКЛ/ГРОМК" в крайнее правое положение;
 - нажмите и удерживайте кнопку "ТЕСТ":
 - а) на индикаторах "РАБОЧАЯ" и "РЕЗЕРВНАЯ" вспыхнут и погаснут все символы,
 - б) в телефонах авиагарнитуры прослушайте контрольный сигнал,
 - б) индикатор исправности светится зеленым цветом, что свидетельствует об исправности изделия,
 - отпустите кнопку "ТЕСТ":
 - а) на индикаторах "РАБОЧАЯ" и "РЕЗЕРВНАЯ" высвечиваются значения ранее установленных частот.

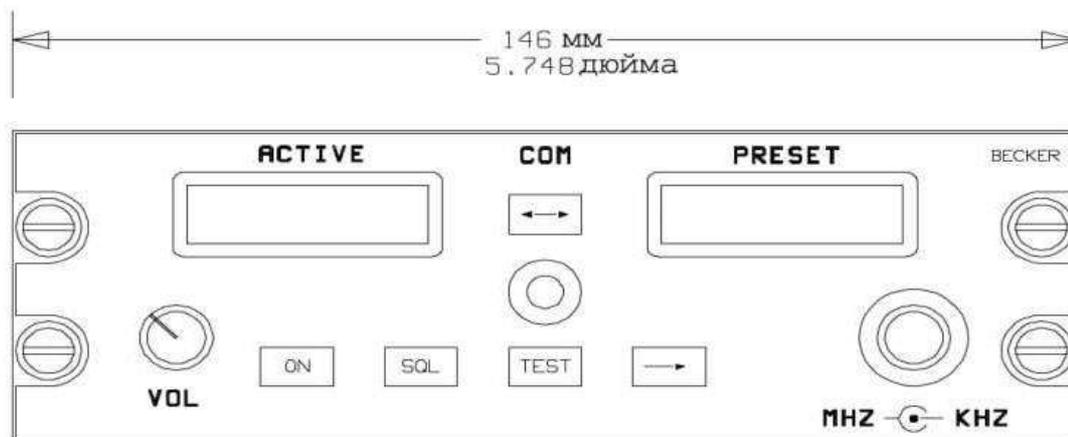
Эксплуатационные ограничения:

Время готовности УКВ радиостанции к работе после включения: 1 мин.

Время перестройки каналов связи: 6 сек.

Цикличность работы: - передача 1мин, приём 4мин.

рис 3.1



РАДИОНАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Система раннего предупреждения приближения к земле ТТА-12Н

Краткое описание.

Назначение и решаемые задачи:

Система раннего предупреждения приближения к земле ТТА-12Н предназначена для обеспечения летного экипажа информацией и сигнализацией, позволяющей своевременно определить потенциальную опасность столкновения с землей (с подстилающей поверхностью или с иным препятствием) и предпринять действия для предотвращения опасности столкновения с землей.

Изделие ТТА-12Н выполнено в виде конструктивно законченного блока. На вертолете дополнительно, для работы системы ТТА-12Н, установлено следующее оборудование:

- индикатор многофункциональный TDS-56D;**
- система воздушных данных AD-32;**
- унифицированный блок связи УБС;**
- табло ТС-5.**

В качестве источников информации системы СРППЗ используются:

- авиагоризонт АГБ-3К (угол крена, угол тангажа);**
- курсовая система ГМК-1 А (курс);**
- радиовысотомер малых высот А-037 (истинная высота);**
- датчик температуры воздушного потока P/N 103-00034;**
- бортовой приемник спутниковой навигации БПСН-2 (ТКМВ, высота, путевая скорость, путевой угол);**
- переговорное устройство (СПУ).**

Система СРППЗ ТТА-12Н сопряжена с радиотехнической системой ближней навигации и посадки NR-3320.

Система СРППЗ принимает информацию от бортовых систем и сравнивает контролируемые параметры с границами сигнализации следующих режимов:

- чрезмерная скорость снижения (режим 1);**

- опасная скорость сближения с подстилающей поверхностью (режим 2);
- снижение после взлета или ухода на второй круг (режим 3);
- недостаточный запас высоты над подстилающей поверхностью (реж. 4);
- превышение порогового значения разности истинной высоты и относительной барометрической высоты (режим 6);
- оценка местности (рельеф и искусственные препятствия) в направлении полета (режим 7);
- сигнализация прохода истинной высоты 150 м (режим 91);
- сигнализация прохода predetermined фиксированных высот (режим 93);
- предупреждение о чрезмерном угле крена (режим 10);
- предупреждение о чрезмерном угле тангажа (режим 11).

Комплектация и размещение

В комплект системы входят:

1. Изделие ТТА-12Н
2. Индикатор многофункциональный ИДС-56D
3. Универсальный блок связи УВС
4. Бортовой приемник спутниковой навигации БПСН-2 в составе:
 - блок приёмовычислителя БПВ;
 - усилитель МШ-РФС;
 - антенна А 101П.
5. Датчик приборной скорости ДАС
6. Высотомер электромеханический ВЭМ-72 в составе:
 - указатель ВЭМ-72ПВ-3А;
 - блок ВУ-72М1.

Изделие ТТА-12Н и индикатор многофункциональный TDS-56D размещены на дополнительной приборной панели, на кожухе средней приборной доски

Датчик приборной скорости ДАС установлен в кабине экипажа под полом, между шпангоутами № 4Н и № 5Н.

Указатель высотомера электромеханического ВЭМ-72ПБ-3А размещен на дополнительной приборной панели

Блок ВУ-72М1 установлен в кабине экипажа под полом, между шпангоутами № 2Н и № 3Н.

Блок ВПВ установлен на правом борту между шпангоутами № 18 и № 19

Усилитель МШ-РФС размещен в хвостовой балке, между шпангоутами № 10Б и № 11Б

Универсальный блок связи (УБС) установлен между шпангоутами № 4 и № 5 правого борта

Антенна А 101П установлена на хвостовой балке, между шпангоутами № 11Б и № 12Б правого борта

На левой приборной доске размещаются табло "ОТКАЗ СРППЗ", "ОПАСНО ЗЕМЛЯ", "ЗЕМЛЯ"; на правой приборной доске размещаются табло "ОПАСНО ЗЕМЛЯ" и "ЗЕМЛЯ"

Основные технические данные ТТА-12Н.

Изделие функционирует в любое время суток и года в простых и сложных метеоусловиях в различных географических широтах, в том числе над горными массивами и водными поверхностями.

- **Время готовности Изделия после включения** не более 10 с
- **Время непрерывной работы** до 15 часов;
- **Электроснабжение** осуществляется от бортовой сети постоянного тока номинальным напряжением 27 В через автомат защиты сети «СРППЗ» на правой панели АЗС.

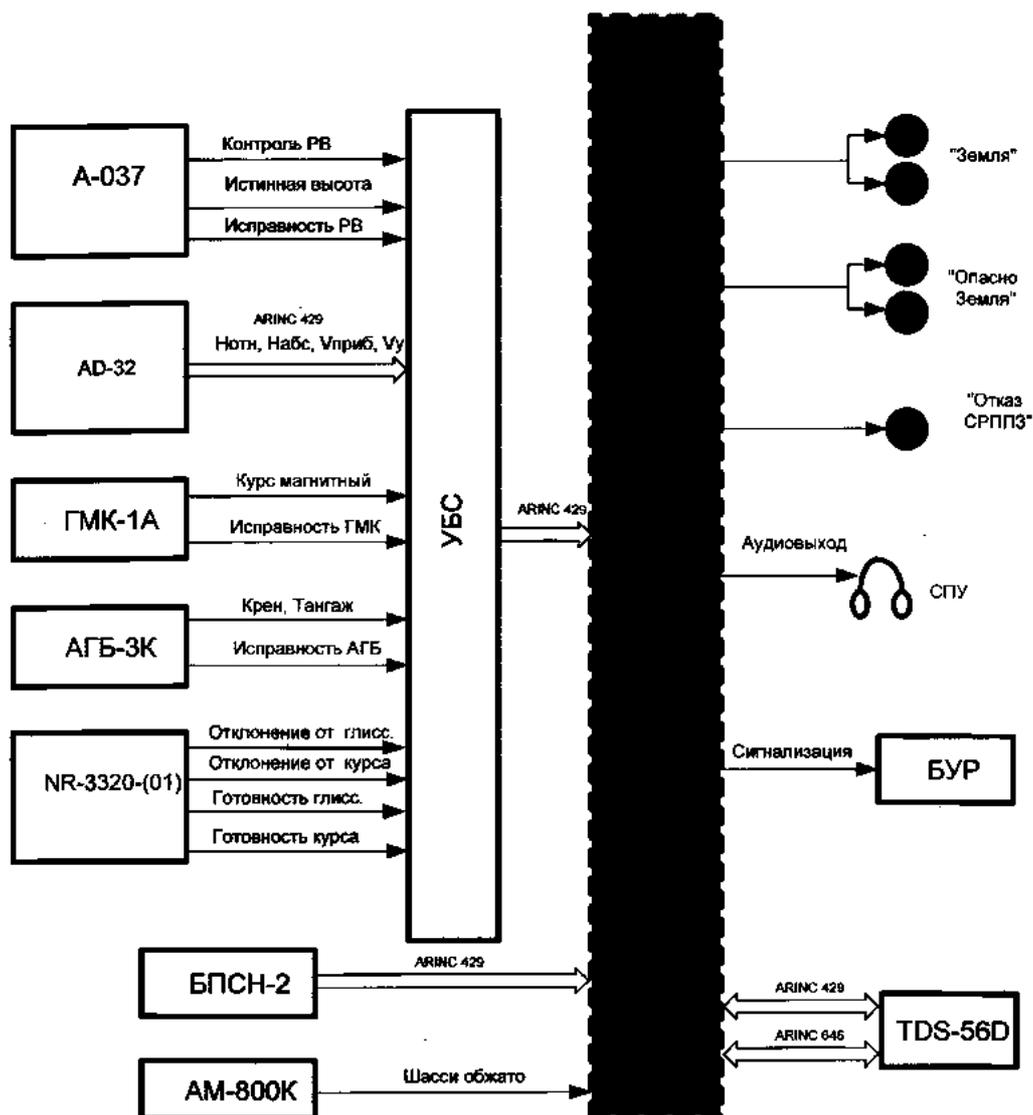


Рисунок Д.6 Схема функциональных связей системы ТТА-12Н с бортовым оборудованием вертолета Ми-8Т, Ми-8МТВ-1 ГПА (при использовании AD-32)

Для функционирования изделия используются следующие БД:

- цифровая модель рельефа местности на топографической карте;
- БД искусственных препятствий. Создание пользовательской базы данных искусственных препятствий и точность их привязки

способствуют своевременной выдаче экипажу предупреждающей сигнализации.

- **аэронавигационная БД, содержащая:**
- **координаты и превышения контрольных точек аэродромов;**
- **координаты и превышения порогов ВПП;**
- **магнитные/истинные путевые углы ВПП.**

Все перечисленные выше базы данных хранятся на съемном носителе (Flash-карте), располагающемся в специальном отсеке на передней панели Изделия (рис.7.19.1.2).

Периодичность обновления баз данных (рельефа, аэропортов, искусственных препятствий) должно осуществляться не позднее, чем через 10 (десять) дней после обновления базы данных на сайте Разработчика (обновление базы данных на сайте Разработчика осуществляется не ранее, чем через 3 (три) месяца и не позднее, чем через 5 (пять) месяцев).

Виды сигнализации режимов работы системы СРППЗ:

ТТА-12		TDS -56D		Табло ТС-5
Режим работы		Речевое сообщение	Индикация голосового сообщения	Световое сообщение
1	Предупреждающая. Аварийная.	«Вууп.Вууп. Опасный спуск». «Вууп.Вууп. Тяни вверх».	Желтого цвета. «ОПАСНЫЙ СПУСК» Красного цвета «ЗЕМЛЯ ТЯНИ ВВЕРХ»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ» Красное табло «ОПАСНО ЗЕМЛЯ»
2	Предупреждающая. Аварийная	«Вууп.Вууп. Земля.Земля». «Вууп.Вууп. Земля.Тяни вверх».	Желтого цвета. «ЗЕМЛЯ. ЗЕМЛЯ» Красного цвета «ТЯНИ ВВЕРХ»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ» Красное табло «ОПАСНО ЗЕМЛЯ»
3	Предупреждающая.	«Вууп.Вууп. НЕ СНИЖАЙСЯ».	Желтого цвета «Не снижайся»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ»
4.	Предупреждающая.	«Вууп.Вууп. Низко. Земля».	Желтого цвета. «НИЗКО. ЗЕМЛЯ»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ»
5.	Предупреждающая.	«Глиссада».	Желтого цвета. «ГЛИССАДА»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ»
6.	Предупреждающая.	Проверь высоту. Проверь давление.	Желтого цвета «ПРОВЕРЬ ДАВЛЕНИЕ» или «ПРОВЕРЬ QFE/QNH»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ»
7.	Предупреждающая. Аварийная	«Внимание. Земля» «Внимание. Препятствие» «Внимание. Впереди земля» «Внимание. Впереди препятствие» «Земля..Уходи». «Препятствие..Уходи» «Впереди земля.Уходи »	Желтого цвета. «ВНИМАНИЕ.ЗЕМЛЯ» или «ВНИМАНИЕ ПРЕП.» Желтого цвета. «ВНИМАНИЕ ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ» («ВПЕРЕДИ ПРЕП.») Красного цвета. «ЗЕМЛЯ. УХОДИ» или «ПРЕП. УХОДИ» Красного цвета. «ВНЕ-	Желтое табло «ЗЕМЛЯ» Желтое табло «ЗЕМЛЯ» Красное табло «ОПАСНО ЗЕМЛЯ»

		«Вперед препятствие. Уходи»	РЕДИ ЗЕМЛЯ. УХОДИ» или «ВПЕРЕДИ-ПРЕП. УХОДИ»	
9.1.	Предупреждающая	«Высота сто пятьдесят»		
9.3.	Предупреждающая	Сообщение о проходе фиксированных высот		
10.	Предупреждающая	«Крен предельный»	Желтого цвета. «КРЕН ПРЕДЕЛЬНЫЙ»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ»
11.	Предупреждающая	«Проверь тангаж»	Желтого цвета. «ПРОВЕРЬ ТАНГАЖ»	Желтое табло «ЗЕМЛЯ»
12	Предупреждающая	«Вертикальная скорость велика»	Желтого цвета. ВЕРТИКАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ВЕЛИКА	
	Аварийная	«Шаг вниз. Ручка от себя»	Красного цвета. «ШАГ ВНИЗ. РУЧКА ОТ СЕБЯ».	

Изделие ТТА-12Н выполнено в виде блока, в комплект которого входят следующие составные части:

- электронный блок ТТА-12Н;
- сменная карта памяти (Flash-карта).

Блок ТТА-12Н размещен на средней приборной доске.

Система имеет ВСК двух видов:

- непрерывный контроль - автоматический, производится после включения питания непрерывно в процессе работы изделия;

периодический контроль - автоматизированный (нажатием кнопки ТЕСТ, расположенной на лицевой панели изделия), производится только на земле при техобслуживании.

При неисправности системы на индикаторе TDS-56D индицируется сообщение РППЗ, а на сигнальном табло ТС-5М загорается табло желтого цвета «ОТКАЗ СРППЗ», на лицевой панели ТТА-12Н загораются табло «СППЗ ОТКАЗ», «РППЗ ОТКАЗ».

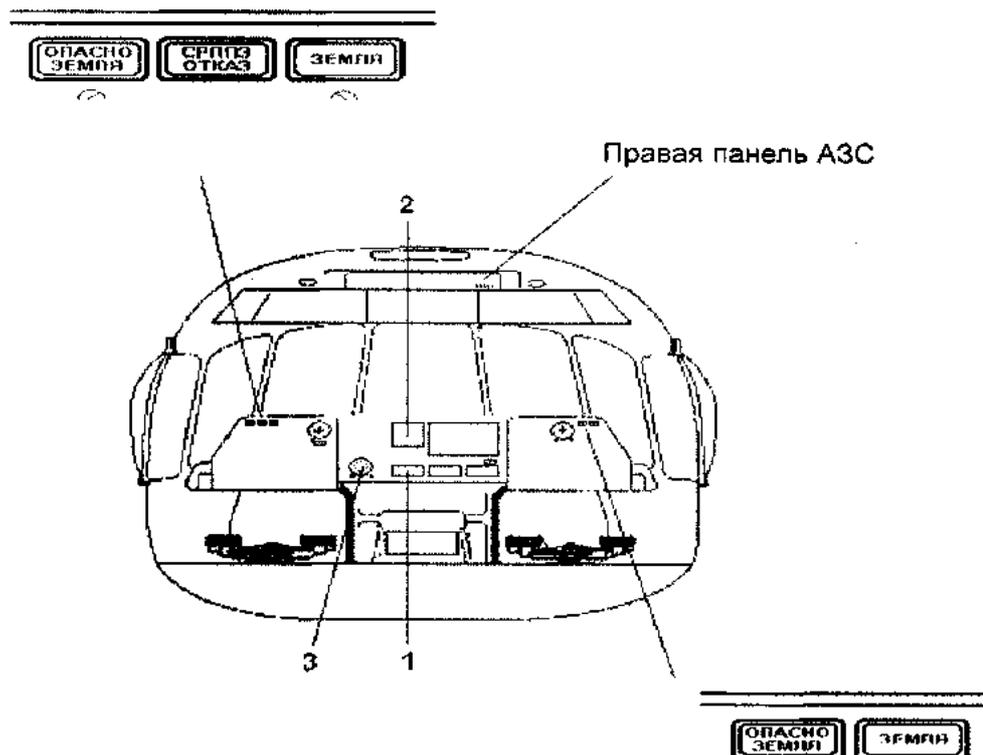


Рис. 7.4 9.1.1. Размещение оборудования ТТА-12Н в кабине экипажа

Обозначения:

- Система раннего предупреждения приближения к земле ТТА-12Н.
- Индикатор многофункциональный TDS-56D.
- Устройство AD32.

Табло ТС-5М - на левой и правой приборных досках .

Управление системой СРППЗ осуществляется органами управления, расположенными на лицевой панели изделия ТТА-12Н (рис.7.19.1.2.) и многофункционального индикатора TDS-56D (рис. 7.19.1.11.).

На лицевой панели ТТА-12Н расположены кнопки управления и ручка регулировки яркости свечения индикатора.

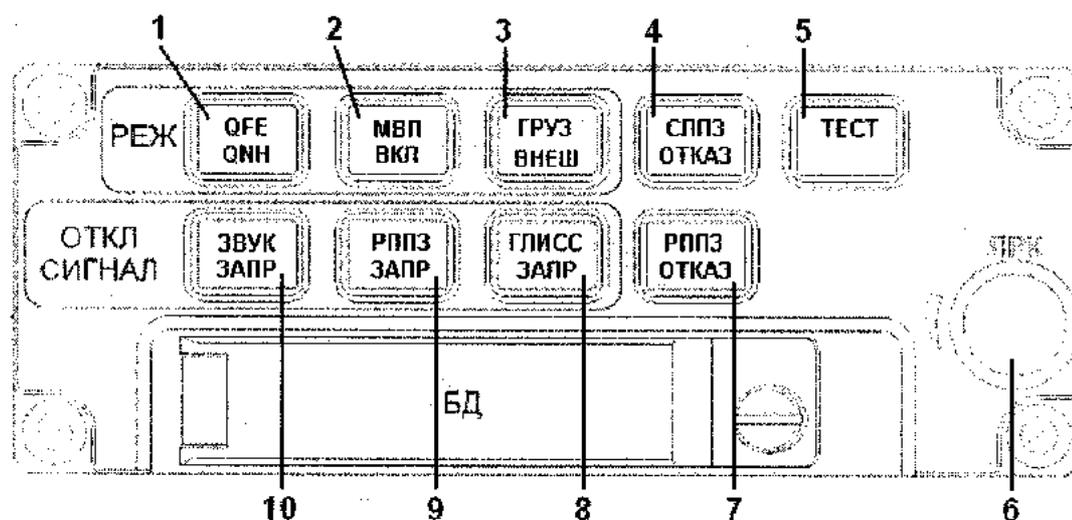


Рис. Внешний вид лицевой панели ТТА-12Н

Функциональное назначение кнопок - ламп показано в табл.

Кнопка-лампа	Назначение
QFE/QNH (1)	<p>Задание системы отсчета барометрической высоты.</p> <ul style="list-style-type: none"> - «QFE», в качестве опорного принято атмосферное давление на уровне аэродрома; - «QNH», в качестве опорного принято атмосферное давление на уровне моря. <p>Примечание. Несовпадение реально используемой и выбранной системы отсчета высоты может приводить к ложным срабатываниям СРППЗ и неадекватному отображению рельефа на индикаторе.</p>
РППЗ/ЗАПР (9)	<p>Запрещение речевой и визуальной сигнализации режима раннего предупреждения (режим 7).</p> <p>Включение запрета подтверждается загоранием надписи ЗАПР под постоянно горящей надписью РППЗ. Запрет снимается повторным нажатием на кнопку.</p>

ГЛИСС/ЗАПР(8)	Запрещение речевой и визуальной сигнализации режима «Значительное отклонение ниже линии глиссады» (режим 5). Запрет подтверждается загоранием надписи ЗАПР под постоянно горящей надписью ГЛИСС. Запрет автоматически снимается при снижении ВС ниже 15 м или наборе высоты более 300 м. Ручное снятие запрета режима 5 производится повторным нажатием на кнопку.
ЗВУК/ЗАПР (10)	Запрещение всей звуковой сигнализации. Включение запрета подтверждается загоранием на кнопке надписи-ЗАПР под постоянно горящей надписью ЗВУК. Запрет снимается путем повторного нажатия кнопки.
МВП/ВКЛ (2)	Режим полета на малой высоте. Включение режима подтверждается загоранием на кнопке надписи ВКЛ под постоянно горящей надписью МВП. Режим выключается путем повторного нажатия кнопки или автоматически при обжатии шасси.
ГРУЗ/ВНЕШ (3)	Кнопка используется при перевозе груза на внешней подвеске. При включении режима на кнопке загорается надпись ВНЕШ под постоянно горящей надписью ГРУЗ. Режим автоматически выключается при обжатии шасси. Вручную режим выключается путем повторного нажатия кнопки.
Ручка ЯРК (6)	Используется для регулирования яркости свечения кнопок-ламп, расположенных на передней панели.
СППЗ ОТКАЗ (4)	Сигнализация отказа любого из режимов СППЗ: режимов 1-6 или 10-12. Лампа загорается при отсутствии любого из параметров: истинная высота, барометрическая высота, вертикальная скорость снижения, приборная скорость, угол крена, угол тангажа.
РППЗ ОТКАЗ (7)	Индикация неработоспособности режима раннего предупреждения (режим 7). Лампа загорается при невозможности определения любого из параметров: - широта, долгота, высота над уровнем моря; - путевая скорость, путевой угол ; - превышен порог сигнализации целостности RAIM; - превышения рельефа местности (отсутствует база данных рельефа).
ТЕСТ (5)	Используется для запуска на земле теста ВСК в режиме периодического контроля.

На передней панели расположена крышка, закрывающая доступ к Flash-карте, на которой хранится цифровая модель рельефа и аэронавигационная база данных.

Система функционирует в режимах: обычного полета, маловысотного полета и при полете с грузом на внешней подвеске.

Последние два режима включаются нажатием соответствующих кнопок на лицевой панели изделия.

Режимы работы СПЗ.

Режим 1. Чрезмерная скорость снижения

В этом режиме сигнализация срабатывает тогда, когда параметры вертикальной скорости и высоты выходят за пределы установленных допустимых зон (см. рис.7.19.1.3.).

При предупреждающей сигнализации включается табло ЗЕМЛЯ на сигнальном табло ТС-5М, на микрофоны выдается сообщение «Вууп-Вууп. Опасный спуск», на индикаторе TDS-56D индицируется сообщение «ОПАСНЫЙ СПУСК» желтого цвета. Перед текстом речевого сообщения выдается два последовательных звуковых сигнала типа Вууп - Вууп.



Рис. 7.19.1.3. Границы сигнализации режима 1

Примечание. 1. Символами “А” и “П” на рисунке обозначены аварийная и предупреждающая области соответственно.

2. Сигнализация (нижняя граница) при взлете происходит при значении истинной высоты 25+5 м и выше, блокировка выдачи сигнализации при снижении производится при значении истинной высоты 12+5 м.

3. Здесь и далее на рисунках сплошной линией обозначены номинальные границы сигнализаций, пунктирной линией обозначены допуски на срабатывание предупреждающей сигнализации.

При включении режима функции ГРУЗ ВНЕШ высота включения сигнализации увеличивается на длину троса, заданную на лицевой панели

ТТА-12Н. Ручная блокировка функции ГРУЗ ВНЕШ осуществляется нажатием соответствующей кнопки на лицевой панели ТТА-12Н.

При включении функции МВП режим 1 не блокируется.

При аварийной сигнализации включается табло 'ОПАСНО ЗЕМЛЯ' на табло ТС-5, на микрофоны выдается сообщение «Вууп-Вууп. Тяни вверх», на индикаторе TDS-56D индицируется сообщение «ТЯНИ ВВЕРХ» красного цвета.

Режим 2. Опасная скорость сближения с ПП.

В режиме 2, при попадании параметров ВС в область сигнализации, определяемой значениями истинной высоты от радиовысотомера и скорости сближения с землей (рис. 7.19.1.4.), вырабатывается сигнал на включение табло ЗЕМЛЯ на ТС-5, на микрофоны выдается предупреждающее сообщение "Вууп-Вууп. Земля. Земля", на TDS-56D индицируется сообщение ЗЕМЛЯ. ЗЕМЛЯ желтого цвета.

В случае, если после двух полных циклов выдачи предупреждающей сигнализации параметры продолжают оставаться в области сигнализации, вырабатывается аварийная сигнализация: загорается табло ОПАСНО ЗЕМЛЯ на ТС-5, на микрофоны выдается аварийная речевая сигнализация "Вууп-Вууп. Земля. Тяни вверх ", на TDS-56D индицируется сообщение ЗЕМЛЯ. ТЯНИ ВВЕРХ красного цвета.

Режим 2 работает совместно с режимом 7 при выключенной функции МВП. 2. При включении режима МВП и работоспособности режима 7 сигнализация режима 2 не выдается.



Рис. 7.19.1.4. Границы сигнализации режима 2.

Блокировка выдачи сигнализации производится при снижении ниже истинной высоты 15+5 м.

Верхняя граница области сигнализации линейно меняется от 200 м до 400 м при изменении скорости полета от 150 до 240 км/ч. При скоростях менее 150 или более 240 км/ч указанная граница остается неизменной на высоте 200 м или 400 м.

При включении функции ГРУЗ ВНЕШ высота включения сигнализации увеличивается на длину троса, заданную на лицевой панели ТТА-12Н, при этом летчику в полете необходимо учитывать расширение запаса высоты на срабатывание сигнализации до 30%.

Ручная блокировка функции ГРУЗ ВНЕШ осуществляется нажатием соответствующей кнопки на лицевой панели ТТА-12Н.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При резком возвышении местности (уклон более 5... 10° при относительных перепадах высот не менее 300 м) предупреждающая сигнализация может быть запоздалой, не обеспечивающей от столкновения вертолета с землей или препятствием, особенно, если полет вертолета происходит со скоростью превышающей наивыгоднейшую скорость.

При появлении предупреждающего сигнала «Вууп- Вууп.Земля.Земля», убедившись по визуальной оценке ситуации и по показаниям радиовысотомера о приближении земли, необходимо немедленно, не дожидаясь аварийной сигнализации, предпринять меры по предотвращению опасного сближения с землей.

Режим 3. Снижение после взлета или ухода на второй круг

В этом режиме формируется предупреждающая сигнализация, если в процессе первой минуты разгона вертолета после контрольного висения экипаж начал не предусмотренное снижение.

При нахождении ВС в зоне сигнализации (рис. 7.19.1.5) выдается звуковой сигнал предупреждающей сигнализации "Вууп-Вууп. Не снижайся", на TDS-56D индицируется сообщение НЕ СНИЖАЙСЯ желтого цвета.

На ТС-5М загорается желтое табло ЗЕМЛЯ.

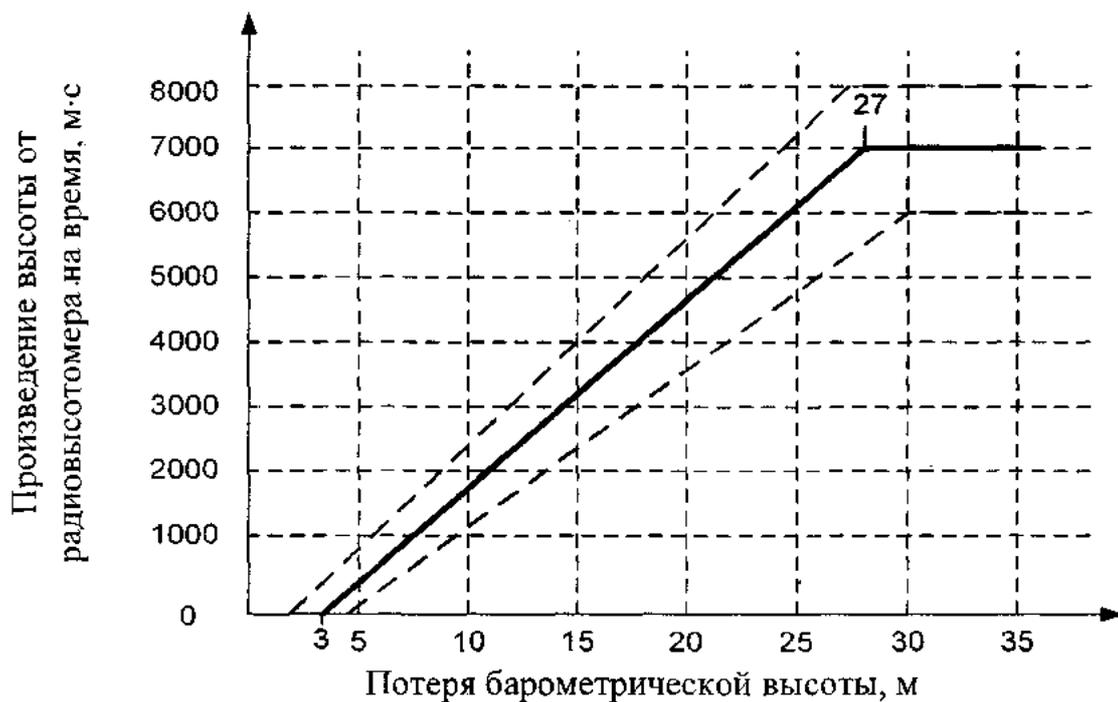


Рис. 7.19.1.5. Границы сигнализации режима 3

Режим 4. Приближение к подстилающей поверхности

В этом режиме формируется предупреждающая сигнализация, если полет выполняется при недостаточном запасе высоты над подстилающей поверхностью.

При нахождении ВС в зоне сигнализации (рис. 7.19.1.6) при скорости более 180 км/ч с высоты 50 м и менее выдается звуковой сигнал предупреждающей сигнализации "Виу-Виу. Низко земля", на TDS-56D индицируется сообщение НИЗКО ЗЕМЛЯ желтого цвета.

Блокировка выдачи сигнализации производится при снижении ниже истинной высоты 3+1 м и при включении функции МВП.

При полете с грузом на внешней подвеске (ГРУЗ ВНЕШ) высота включения сигнализации увеличивается на заданную длину троса.

Ручная блокировка функции ГРУЗ ВНЕШ осуществляется нажатием соответствующей кнопки на лицевой панели ТТА-12Н.

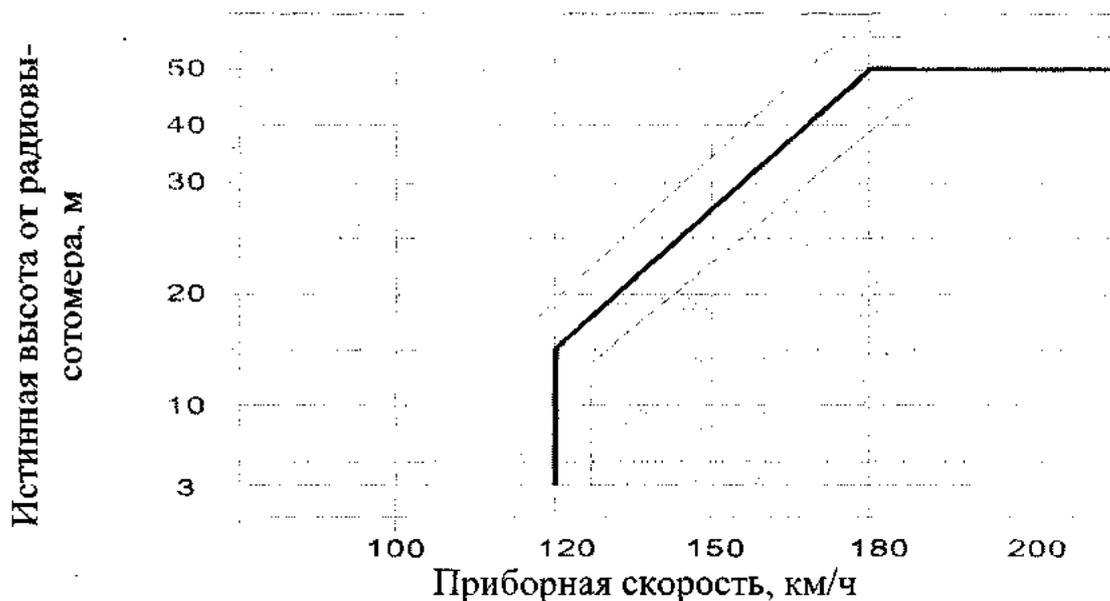


Рис. 7.19.1.6. Границы сигнализации режима 4

Режим 5. Значительное отклонение ниже линии глиссады.

В этом режиме формируется сигнализация, если отклонение под линию глиссады больше допустимого значения. Данный режим работоспособен во всем диапазоне эксплуатационных скоростей полета вертолета.

При попадании в область предупреждающей сигнализации (см. рис. 8.14.1.6) включается желтая лампа и периодически выдается звуковое сообщение «Глиссада».

Режим 5 активен при отсутствии запрета режима с помощью кнопки "ГЛИСС ЗАПР", расположенной на лицевой панели Изделия и при приеме сигналов курсового и глиссадного радиомаяков.

В случае отсутствия на борту курсоглиссадной системы или невозможности стыковки с ней, режим не задействуется.

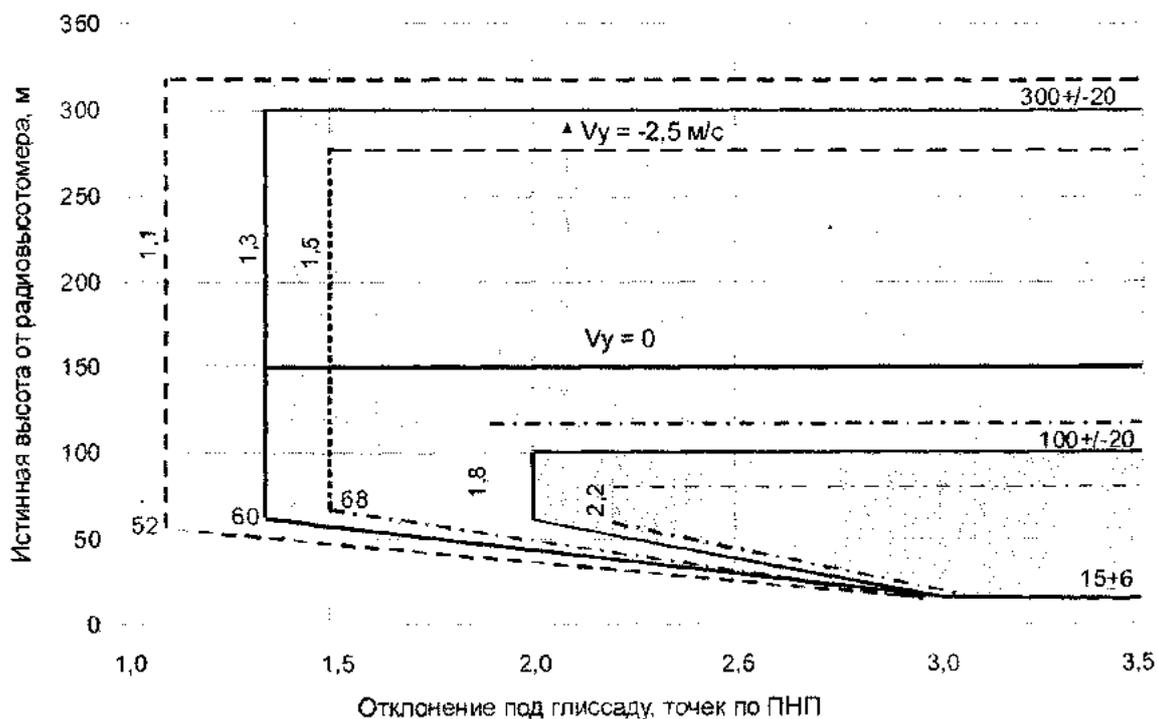


Рис. 8.14.1.6. Границы сигнализации режима 5

Режим 6. Режим проверки относительной барометрической высоты В данном режиме формируется звуковая сигнализация при значительной разнице между показаниями радиовысотомера и относительной барометрической высотой (рис. 7.19.1.7). Эта разница возможна при неправильной выставке опорного давления или неисправности радиовысотомера. При установке системы отсчета QNH барометрическая высота корректируется на величину превышения аэродрома взлета/посадки.

Изделие вырабатывает предупреждающую сигнализацию: на ТС-5 загорается табло ЗЕМЛЯ, на микрофоны выдается звуковой сигнал с сообщением «Проверь высоту», «Проверь давление», на TDS-56D индицируется сообщение ПРОВЕРЬ ДАВЛЕНИЕ или ПРОВЕРЬ QFE/QNH желтого цвета. Сигнализация режима 6 выдается только в радиусе 3,5 км от аэродромов (площадок), хранящихся в базе данных системы ТТА-12Н.

Блокировка выдачи сигнализации производится при снижении ниже истинной высоты 3+1 м.

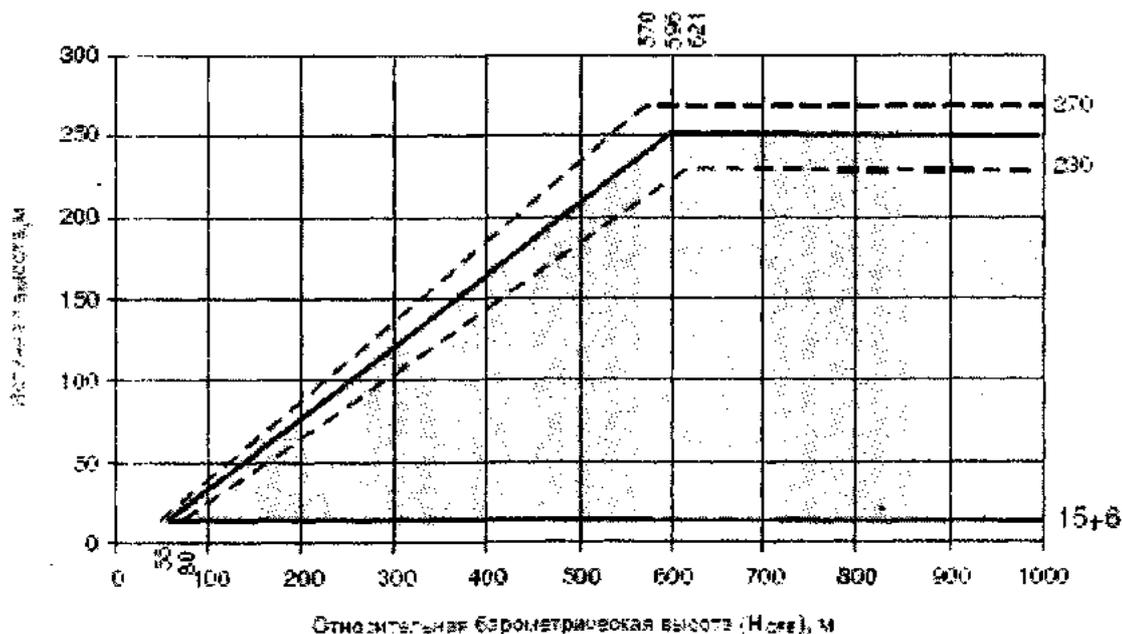


Рис. 7.19.1.7. Границы сигнализации режима 6

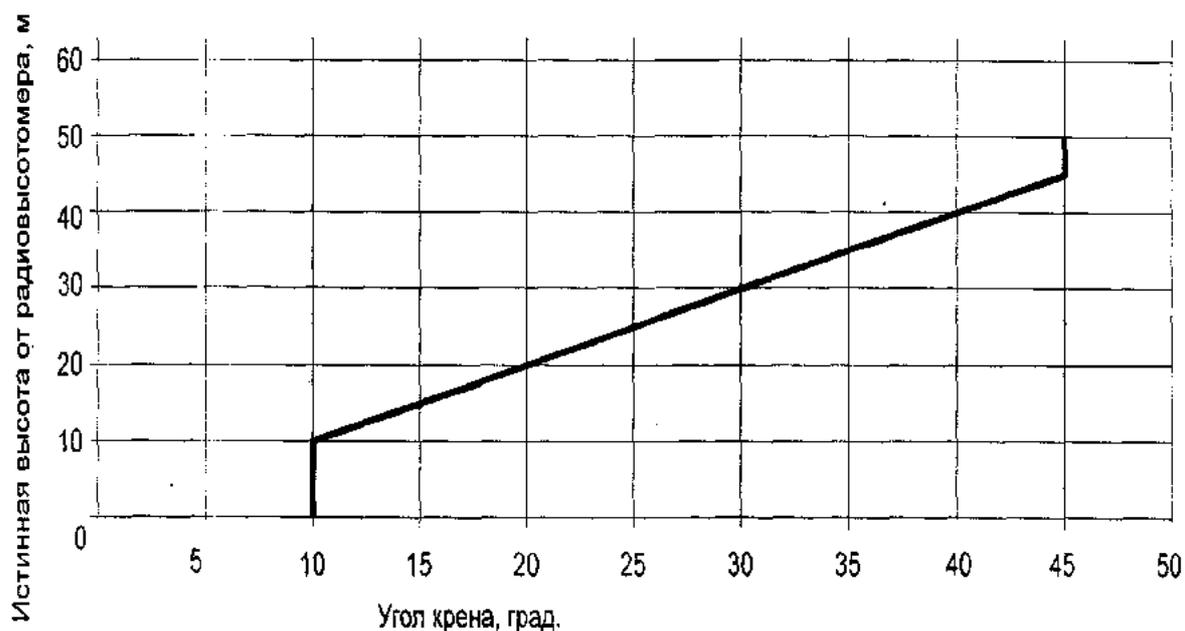
Режим 9.1. Сигнализация прохода истинной высоты 150 м В этом режиме при проходе истинной высоты 150 м формируется звуковая сигнализация «Высота сто пятьдесят». Режим активен на этапе посадки в диапазоне эксплуатационных скоростей полета вертолета. Сигнализация выдается только при прохождении высоты в направлении сверху вниз. Сигнал на включение ламп не выдается.

Режим 9.3. Сигнализация прохода predetermined фиксированных высот. В этом режиме формируется речевая сигнализация в момент прохождения predetermined истинных высот. Сигнал на включение ламп не выдается. Изделие выдает следующие однократные речевые сообщения в процессе снижения ВС: «Четыреста», «Триста», «Двести», «Сто», «Восемьдесят», «Высота шестьдесят», «Пятьдесят», «Сорок», «Тридцать пять», «Тридцать», «Высота двадцать пять», «Двадцать», «Пятнадцать», «Десять», «Пять».

Режим 10. Предельный угол крена.

Режим предназначен для выдачи предупреждающей сигнализации при достижении опасного значения угла крена, при этом на микрофоны выдается звуковой предупреждающей сигнал "Крен предельный», на TDS-56D индицируется сообщение КРЕН ПРЕДЕЛЬНЫЙ желтого цвета и на сигнальном табло ТС-5М загорается табло желтого цвета ЗЕМЛЯ. Область сигнализации режима и допуски на срабатывание сигнализации приведены на рис. 7.19.1.8.

Примечание. Максимальный угол крена равен 30° (15° - при полете с грузом на внешней подвеске (нажата кнопка «ГРУЗ ВНЕШ»)), а также при высоте более 2000 м.)



Режим 11. Предельный угол тангажа.

Режим предназначен для выдачи предупреждающей сигнализации при опасности удара хвостовой частью балки о землю, а также при достижении опасных значений по углу тангажа:

- на микрофоны выдается предупреждающий сигнал "Проверь тангаж";
- на TDS-56D индицируется сообщение ПРОВЕРЬ ТАНГАЖ желтого цвета.

Область сигнализации режима и допуски на срабатывание сигнализации приведены на рис.7.19.1.9.

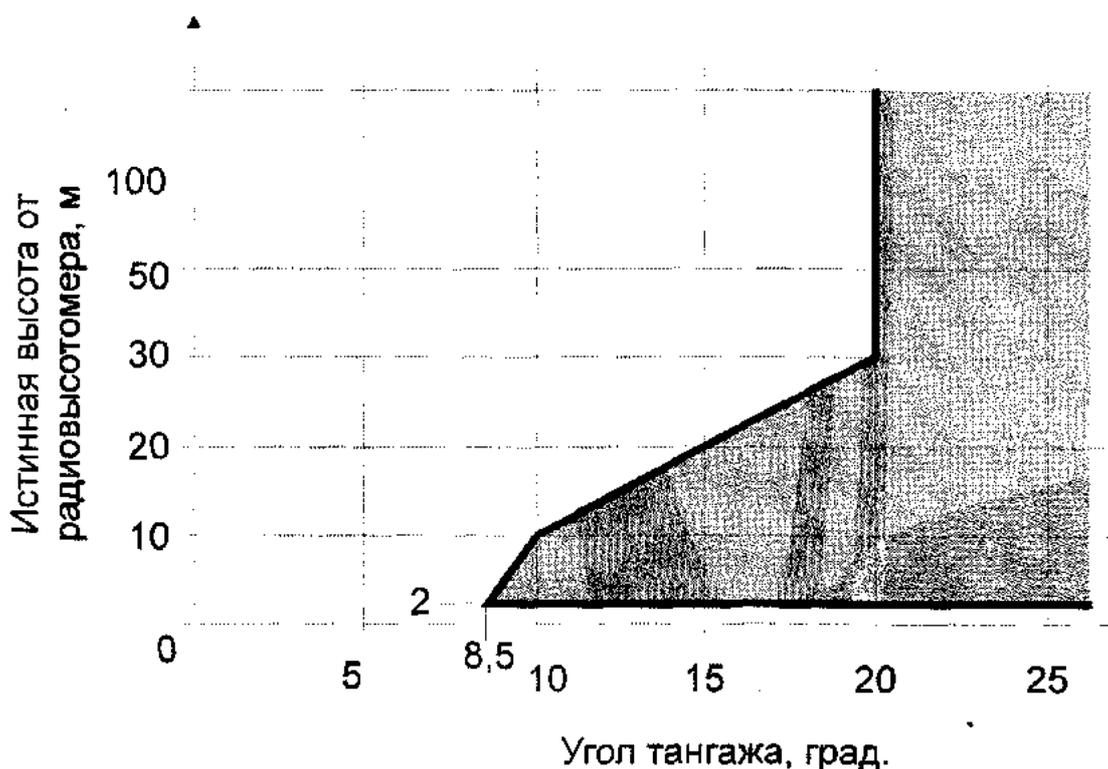


Рис. 7.19.1.9. Границы сигнализации режима 11

Режим 12 Предупреждение об опасности попадания в вихревое кольцо

Режим предназначен для выдачи предупреждающей сигнализации “Вертикальная скорость велика” и аварийной сигнализации “Шаг вниз. Ручка от себя” при нахождении комбинации вертикальной и приборной скоростей в пределах установленных границ.

Параметры области сигнализации режима 12 показаны на рис. 7.19.1.9а.

Режим является опциональным и реализуется только при наличии на борту и возможности стыковки с датчиком малых приборных скоростей.

Примечания:

- Сплошной линией обозначена номинальная граница сигнализации.
- Пунктирной линией обозначены допуски на срабатывание предупреждающей сигнализации.
- Символами “А” и ”П” обозначены аварийная и предупреждающая области соответственно.



Рис. 7.19.1.9а. Границы сигнализации режима 12

При установке аппаратуры АД-32 нижняя граница рабочего диапазона измерений находится в пределах V_{np} (0...40 км/ч). Границы выдачи предупреждающей и аварийной сигнализации обеспечивают безопасность полета.

Режим 7. Функция оценки местности в направлении полета

Режим используется для оценки элементов ПП и искусственных препятствий в пределах рабочего пространства, размеры которого зависят от этапа полета (определяется по степени близости к порогам ВПП), текущих параметров ВС (местоположение, скорость, углы пространственной ориентации, др.), а также от точностных характеристик используемых данных.

Режим 7 используется на протяжении всех этапов полета, включая эволюции вертолета в диапазоне скоростей полета W пут (60.. 225 км/ч).

Рабочее пространство ограничено:

- расчетной дальностью по направлению полета вертолета, зависящей от путевой скорости ВС и этапа полета;
- зоной учета препятствий по обе стороны от траектории полета, зависящей от выполняемого маневра (прямолинейный полет, поворот);
- расстояния вниз, зависящего от этапа полета, вертикальной траектории, технических характеристик ВС.

Вид и параметры области сигнализации приведены на рис. 7.19.1.10.

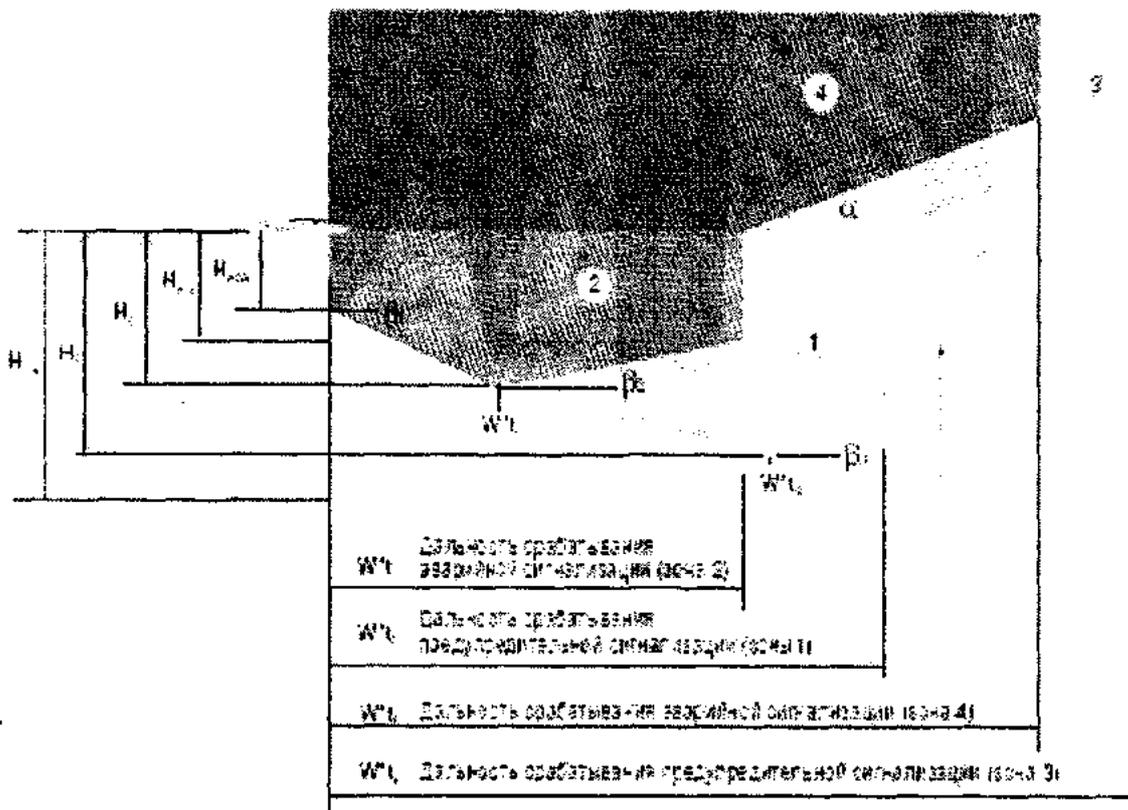


Рис.7.19.1.10. Параметры области сигнализации режима РППЗ (вид сбоку)

В пределах границы сигнализации режима РППЗ изделие формирует:

- в зоне 1 (предупреждающая сигнализация): на ТС-5 загорается табло ЗЕМЛЯ, на микрофоны подается повторяющееся сообщение «Внимание. Земля», на TDS-56D индицируется сообщение ВНИМАНИЕ ЗЕМЛЯ (ВНИМАНИЕ ПРЕПЯТСТВИЕ) желтого цвета.

- в зоне 2 (аварийная сигнализация): на ТС-5 загорается табло ОПАСНО ЗЕМЛЯ, на микрофоны подается повторяющееся сообщение «Земля, уходи», на TDS-56D индицируется сообщение ЗЕМЛЯ. УХОДИ (ПРЕПЯТСТВИЕ УХОДИ) красного цвета.

- в зоне 3 (предупреждающая сигнализация): на ТС-5 загорается табло ЗЕМЛЯ, на микрофоны подается повторяющееся сообщение «Внимание. Впереди земля», на TDS-56D индицируется сообщение ВНИМАНИЕ ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ (ВНИМАНИЕ ВПЕРЕДИ ПРЕПЯТСТВИЕ) желтого цвета;

- в зоне 4 (аварийная сигнализация): на ТС-5 загорается табло ОПАСНО ЗЕМЛЯ, на микрофоны подается повторяющееся сообщение «Впереди земля, уходи», на TDS-56D индицируется сообщение ВПЕРЕДИ ЗЕМЛЯ. УХОДИ (ВПЕРЕДИ ПРЕПЯТСТВИЕ УХОДИ) красного цвета. Эксплуатационные ограничения.

Время непрерывной работы - не более 15 часов с последующим выключением на время не менее 1 часа.

Изделие сохраняет свою работоспособность в диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 55°С.

7.19.1.5. Нормальная эксплуатация.

Условия (этап) работы	Необходимые действия
Включение, проверка на земле	<p>Убедиться во включений (включить):</p> <ul style="list-style-type: none"> - радиовысотомера А-037; - авиагоризонта АГБ-3К второго пилота; - курсовой системы ГМК-1А - АД32; - переговорного устройства СПУ-7; - БПСН-2 (за 5-7 мин). <p>Включить автоматы защиты сети «СРППЗ», УБС, МФИ на правой панели АЗС.</p> <p>После прохождения режима ВСК изделий ТТА-12Н и TDS-56D:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на приборной панели горит сигнальное табло ТС-5М «ОТКАЗ СРППЗ»; - на лицевой панели изделия ТТА-12Н высвечиваются надписи «СППЗ ОТКАЗ», «РППЗ ОТКАЗ». <p>Через 10 секунд после подачи питания:</p> <p>а) на приборной панели табло ТС-5М «ОТКАЗ СРППЗ» погаснет;</p> <p>б) на лицевой панели изделия ТТА-12Н:</p> <ul style="list-style-type: none"> - надписи «СППЗ ОТКАЗ», «РППЗ ОТКАЗ» погаснут; - надписи «QFE» («QNH»), «МВП», «ГРУЗ», «ЗВУК», «РППЗ», «ГЛИСС», «ТЕСТ» загорятся, что свидетельствует об исправности системы по результатам встроенного контроля.

	Примечание. Продолжение горения надписи «РППЗ ОТКАЗ» не является отказом, а свидетельствует о неготовности приемоизмерителя СНС к работе за 10 секунд после включения питания.
Перед взлетом	Проверить показания AD32 (они должны соответствовать атмосферному давлению на уровне аэродрома). На изделии ТТА-12Н установить систему отсчета барометрической высоты «QFE» (атмосферное давление на уровне аэродрома).
Выполнение полета	На индикаторе TDS-56D установить режим работы «КОНТУР». При необходимости установить систему отсчета барометрической высоты «QNH». Переключение режимов осуществлять нажатием кнопки КОНТУР или ПРОФИЛЬ. Изменение диапазона дальности индикации в режимах «КОНТУР» и «ПРОФИЛЬ» осуществлять нажатием кнопки МШТБ+ и МШТБ- При появлении световой (звуковой) индикации предупреждающей (аварийной) сигнализации действовать в соответствии с рекомендациями, указанными ниже.
После выполнения полета	Перед выключением двигателей выключить АЗС СРППЗ.

- Неисправности.

Критерием нормального функционирования Изделия в полете является:

- отсутствие свечения лампы "ОТКАЗ СРППЗ", расположенной на левой приборной доске;

- отсутствие сообщения желтого цвета "РГТПЗ" на индикаторе TDS-56D;

- отсутствие свечения ламп ТЕСТ, РППЗ ОТКАЗ, СППЗ ОТКАЗ на

передней панели ТТА-12.

Признаки неисправности	Необходимые действия
1) Постоянно горит табло ТС- 5М «ОТКАЗ СРППЗ»	Отключить систему. В полете не использовать.
2) Через 10с после включения системы не загораются надписи «QFE» или «QNH», «МВП», «ГРУЗ», «ЗВУК», «РППЗ», «ГЛИСС», «ТЕСТ».	Отключить систему. В полете не использовать.
3) Постоянно горят надписи «РППЗ ОТКАЗ» и «СППЗ ОТКАЗ».	Отключить систему. В полете не использовать.
4) Сообщения желтого цвета "РППЗ" на индикаторе TDS-56D.	Нажать РППЗ ЗАПР. Не использовать команды режима 7.

Индикатор многофункциональный TDS-56D.

Краткое описание.

Индикатор многофункциональный TDS-56D (МФИ) предназначен для отображения информации от системы раннего предупреждения приближения к земле и метеорадиолокатора (не задействовано).

МФИ выполнен в виде единого блока, имеющего 9 кнопок управления, дисплей с диагональю 5,6 дюйма и ручку регулировки яркости изображения. МФИ расположен слева от правой приборной доски, внешний вид индикатора представлен на рис.

Технические характеристики:

- диапазоне рабочих температур.....от минус 40 до плюс 55°С;
- предельные температурыот минус 50 до плюс 85°С;
- время готовности после включения при нормальной или повышенной рабочей температуре.....не более 3 с;
- время готовности после включения при пониженной рабочей температурене более 120 с.
- электропитание осуществляется от бортовой сети постоянного тока напряжением.....27 В;
- масса МФИ.....2,6 кг.

Рабочие режимы индикатора.

В индикаторе TDS-56D предусмотрены следующие рабочие режимы: КОНТУР, ПРОФИЛЬ, ОБЗОР, ТАБЛ.

Информация о характере подстилающей поверхности отображается в режимах КОНТУР, ПРОФИЛЬ (см. п. 7Л9.1.3, рис. 7.19.1.13, 7.19.1.14).

Режим ОБЗОР (при его функционировании) предназначен для отображения информации, поступающей от других систем).

Режим ТАБЛ предназначен для представления табличной справочной информации.

Переход из режима в режим осуществляется нажатием кнопок КОНТУР, ПРОФИЛЬ, расположенных на лицевой панели индикатора.

Назначение кнопки индицируется в рабочей части индикатора рядом с кнопкой. Для кнопок, расположенных в нижнем ряду, назначение отображается текстом белого цвета в рамке.

Для кнопок, расположенных слева, назначение отображается символами. В случае, если кнопка не используется, обозначение не приводится.

Выход в режим «ТАБЛ» осуществляется нажатием кнопки ТАБЛ (К8).

В режиме «ТАБЛ» (при нажатии соответствующей кнопки) на индикаторе в табличной форме отображается справочная информация :

- К1- максимальный эшелон полета в зависимости от полетной массы;
- К2- номера эшелонов и соответствующие им высоты, в метрах;

- К3,К4- значения давления, в ГПа, и соответствующие им значения давления, в дюймах ртутного столба и миллиметрах ртутного столба;
- К5- значения скорости, в узлах, и соответствующие им значения скорости, в км/ч, а также значения стандартной температуры в зависимости от высоты;
- К6,К7- значения скоростных характеристик, в км/ч, на взлете и на посадке в зависимости от полетной массы.

Отображение характера Ш1 на экране индикатора TDS-56D.

Характер подстилающей поверхности отображается на экране индикатора TDS-56D в реальном масштабе времени. Внешний вид передней панели индикатора (МФИ) представлен на рис.7.19.1.11.

Примечание. В момент переключения масштабов кнопками К5ДС6 может загораться надпись "P1113" синего цвета (на 2-3 с), свидетельствующая о подготовке изделием изображения в новом масштабе.

Основными режимами работы индикатора TDS-56D при отображении информации от СРППЗ являются:

- режим «КОНТУР»- отображение характера подстилающей поверхности;
- режим «ПРОФИЛЬ»- отображение рельефа (вид сбоку) по отношению к текущей высоте вертолета.
- режим «ОБЗОР» - при сопряжении ТТА-12Н с МФИ TDS-84.

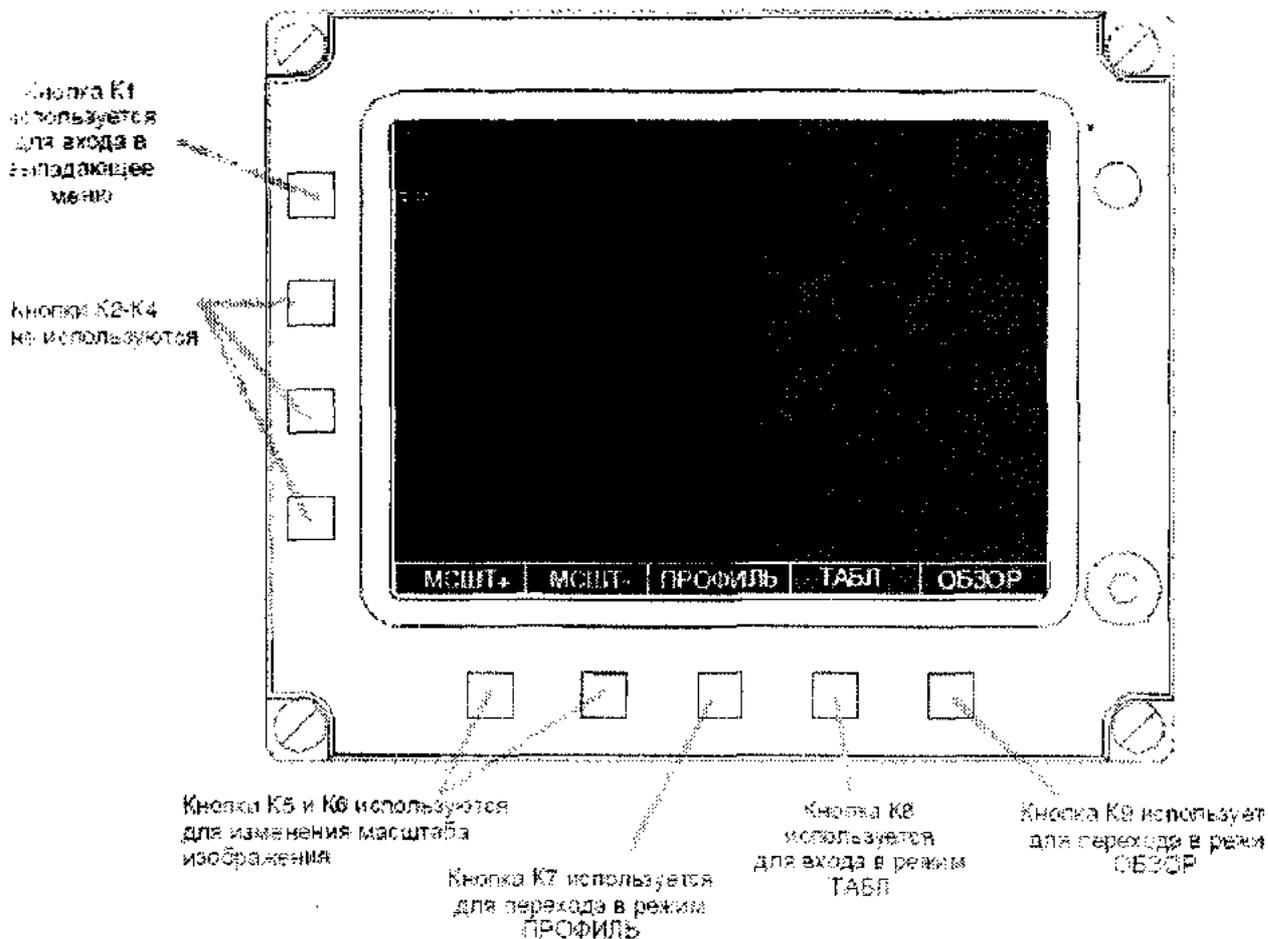


Рис.7.19.1 Л1. Передняя панель multifunctional индикатора TDS-56D

Режим "КОНТУР"

Этот режим является основным режимом отображения характера подстилающей поверхности (отображения информации системы СРППЗ).

Включение режима происходит путем нажатия кнопки «КОНТУР» или автоматически при срабатывании сигнализации СРППЗ в масштабе 4 км.

На экране индикатора отображается:

- а) в верхней части экрана:
 - наименование режима работы индикатора;
 - текущее значение путевого угла.
- б) в средней части экрана:
 - элементы подстилающей поверхности.

Элементы рельефа и искусственных препятствий, в зависимости от опасности их преодоления ВС при данных условиях полета, отображаются различными цветами. Элементы, вызвавшие срабатывание предупреждающей сигнализации окрашиваются в ярко желтый цвет, а элементы, вызвавшие срабатывание аварийной сигнализации окрашиваются в ярко красный цвет. Препятствие обозначается мигающей окружностью радиусом (буферной зоной)

300 м соответствующего цвета для более надежного срабатывания сигнализации.;

- символ ВС. Впереди символа синим цветом отображается прогнозируемая на 2 мин траектория движения, относительно которой в СРППЗ анализируется степень опасности рельефа для ВС;

- кольца дальности с оцифровкой.

в) в нижней средней части экрана:

- сообщение о некорректной установке системы отсчета барометрической высоты «QFE/QNH» в изделии ТТА-12Н.

Примечание. При не соответствии установки перед взлетом на АД32 давления аэродрома соответствующему положению установки переключателя QFE/QNH на ТТА-12Н может выдаваться сообщение “Проверь давление” или “Проверь QFE/QNH”. Оно сигнализирует о необходимости правильной выставки давления (давления на уровне аэродрома или давления, приведенного к уровню моря).

г) в правом нижнем углу средней части экрана:

- индикация отказа СРППЗ или невозможности формирования изображения;

- информация о максимальном и минимальном превышении рельефа (в метрах) над уровнем моря в пределах отображаемого масштаба, а также цвет, используемый для отображения соответствующих элементов.

д) в нижней части экрана индицируется назначение кнопок.

При срабатывании сигнализации СРППЗ на индикаторе отображается:

а) в правом верхнем углу:

- текстовое сообщение желтого цвета при включении предупреждающей сигнализации или красного цвета при включении аварийной сигнализации (текст сообщения соответствует голосовому сообщению).

б) в нижней центральной части:

- значение запаса высоты ВС над высотой элемента рельефа, вызвавшего срабатывание сигнализации, в метрах (со знаком «+», если ВС выше элемента рельефа; со знаком «-», если ВС ниже элемента рельефа).

- расчетное время, оставшееся до столкновения с наиболее близким элементом рельефа.

В режиме КОНТУР отображаются только элементы поверхности, превышение которых более чем текущая высота ВС (над уровнем моря) минус 600 м.

Правило цветового кодирования проиллюстрировано на рис.7.19.1.12 и табл. 7.19.1.4. В черный цвет окрашиваются все участки, превышение которых менее чем текущая высота ВС минус 600 м.

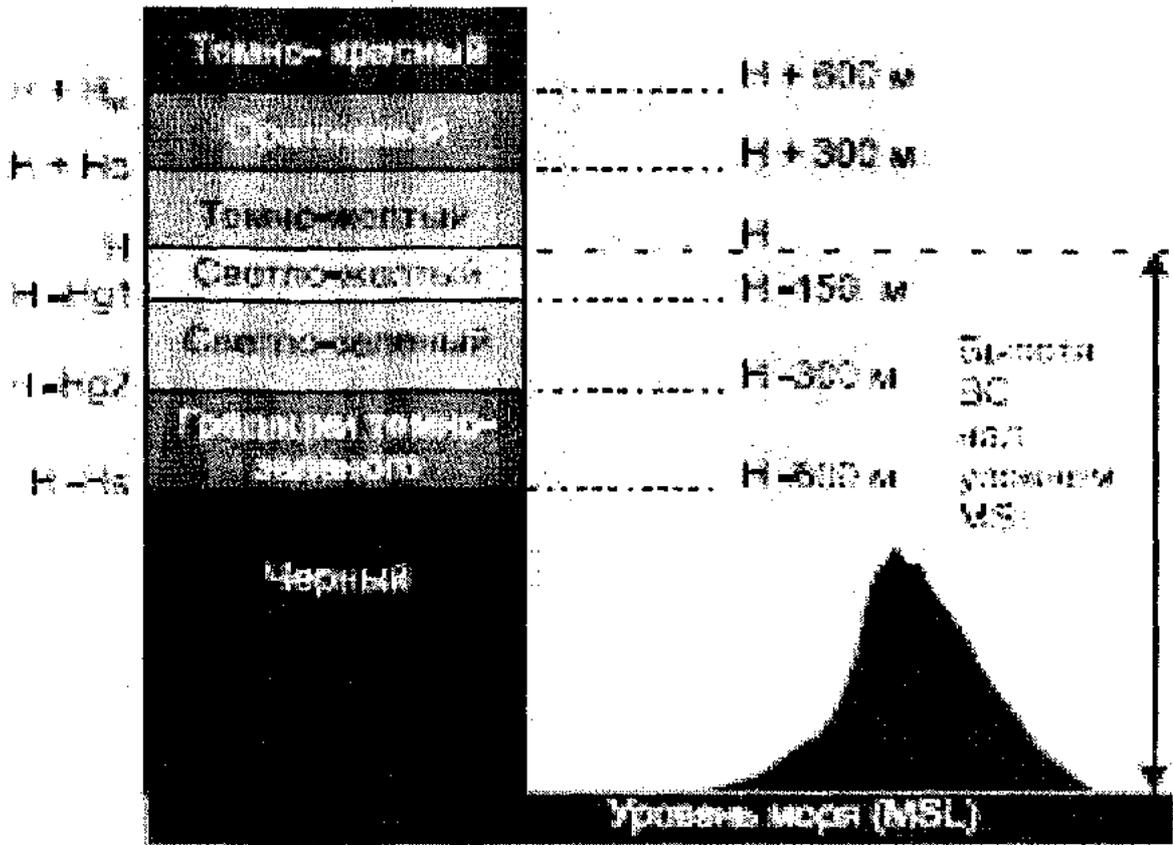


Рис.7.19.1.12. Правило цветового кодирования

Цвет отображения элементов рельефа и искусственных препятствий. .
Таблица 7.19.1.4

Цвет элемента рельефа	Область
Темно-красный	Элементы подстилающей поверхности, расположенные выше текущей высоты ВС более 300 м.
Оттенки оранжевого	Элементы подстилающей поверхности, расположенные выше текущей высоты ВС более чем на 150-300 м.
Оттенки темно-желтого	Элементы подстилающей поверхности, расположенные выше текущей высоты ВС, но не более чем на 150 м
Оттенки светло-желтого	Элементы подстилающей поверхности, расположенные ниже текущей высоты ВС: - от текущей высоты до 75 м под вертолетом.
Оттенки светло-зеленого	Элементы подстилающей поверхности, расположенные от 75 до 150 м ниже текущей высоты вертолета.
Оттенки темно-зеленого	Элементы подстилающей поверхности, расположенные от 150 до 600 м ниже текущей высоты вертолета.
Черный	Элементы подстилающей поверхности, расположенные ниже текущей высоты ВС на 600 м и более, и/или элементы, расположенные в диапазоне от -75 до +120 м относительно превышения порога ВПП (при нахождении вертолета в радиусе двух морских миль от этого порога ВПП и в пределах 150 м над ним).
Пурпурный	Неизвестная подстилающая поверхность (нет в базе данных или информация о ней еще не загружена с Flash-карты).
Голубой	Уровень моря (отображается только в режиме ПРОФИЛЬ)

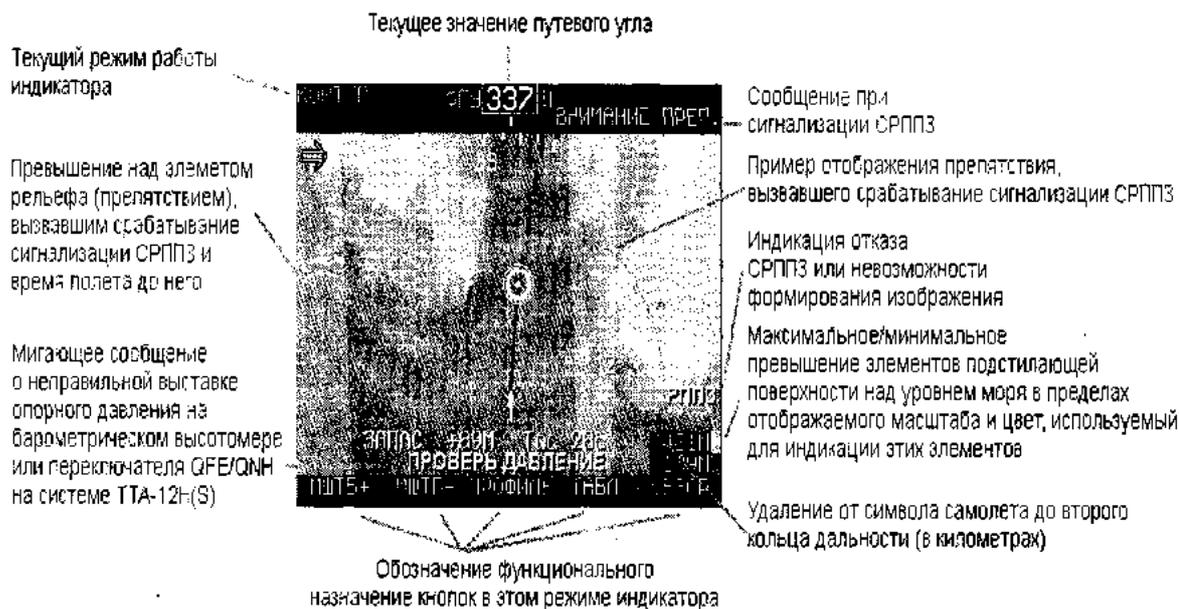


Рис.7.19.1.13. Отображение информации в режиме "Контур"
 В полете изображение на экране ориентируется по полету (ФПУ), а на земле, при отсутствии данных о путевом угле, изображение ориентируется на север

Режим "ПРОФИЛЬ".

Режим «ПРОФИЛЬ» является вспомогательным режимом отображения информации системы SRPPZ. Включение режима происходит путем нажатия кнопки «ПРОФИЛЬ».

На экране индикатора отображается текущая информация характера подстилающей поверхности в направлении полета (вид сбоку) вдоль спрогнозированной траектории и позволяет оценить возможность вертикального маневра после срабатывания сигнализации SRPPZ.

При срабатывании сигнализации SRPPZ на экране индикатора отображается:

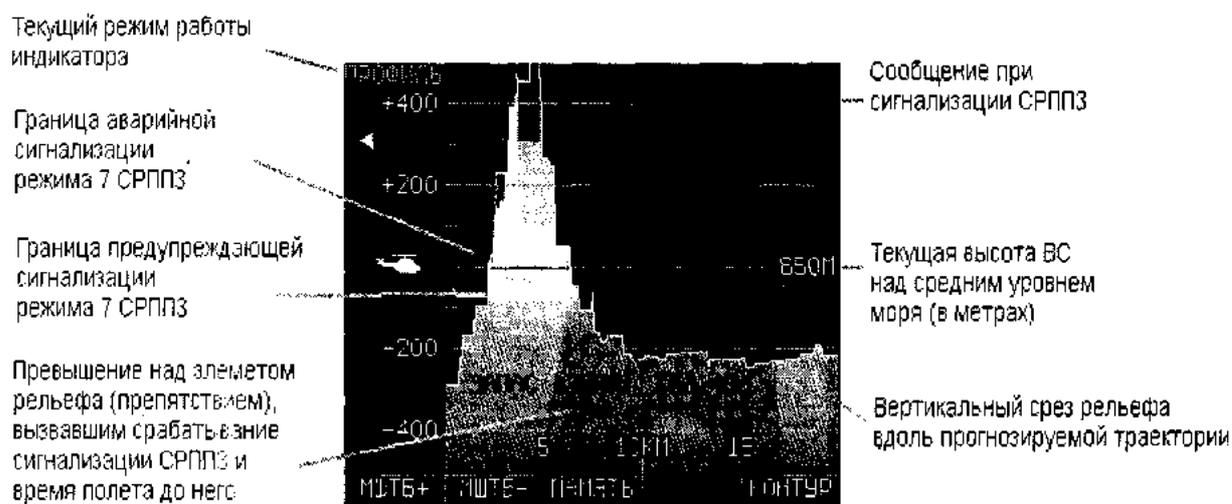
- а) в правом верхнем углу:
 - текстовое сообщение желтого цвета при включении предупреждающей сигнализации или красного цвета при включении аварийной сигнализации (текст сообщения соответствует голосовому сообщению);
- б) в нижней центральной части:
 - значение запаса высоты ВС над высотой элемента рельефа, вызвавшего срабатывание сигнализации, в метрах (со знаком «+», если ВС выше элемента рельефа; со знаком «-», если ВС ниже элемента рельефа). НАПРИМЕР: «ЗАПАС + 72м» свидетельствует о том, что запас высоты ВС над опасным элементом рельефа равен 72 метра; «ЗАПАС -91м» свидетельствует о том, что высота ВС на 91 метр меньше высоты опасного элемента рельефа.

- расчетное время, оставшееся до столкновения с наиболее близким элементом рельефа.

б) в пределах информационного поля экрана:

- элемент рельефа, вызвавший срабатывание сигнализации закрасен в ярко желтый или ярко красный цвет в зависимости от типа сигнализации.

Пример отображения информации в режиме «ПРОФИЛЬ» показан на рисунке 7.19.1.14.



Пример отображения информации в режиме «ПРОФИЛЬ» показан на рисунке 7.19.1.14.

Нормальная эксплуатация.

Включение и выключение производится АЗС МФИ-2 на правой панели $y >$ АЗС. При подаче питания на Изделие происходит его включение, инициализация и самоконтроль. Через 3 с Изделие готово к работе. Готовность определяется по появлению устойчивого изображения на дисплее. Отсутствие надписи "ОТКАЗ" желтого цвета в нижней части экрана свидетельствует об исправности Изделия по результатам проверки ВСК в непрерывном режиме, постоянно производимом после включения блока. При включении индикатора запускается последний режим, использованный до выключения питания.

Яркость свечения экрана и кнопок может управляться с помощью ручки регулировки яркости, расположенной в правом нижнем углу индикатора. На индикаторе TDS-56D установить режим работы «КОНТУР».

В полете переключение режимов осуществлять нажатием кнопки КОНТУР или ПРОФИЛЬ.

Изменение диапазона дальности индикации в режимах осуществлять нажатием кнопки МШТБ+ и МШТБ-

При появлении световой индикации предупреждающей (аварийной) сигнализации действовать в соответствии с рекомендациями, указанными в п.

7.19.1.5.

Неисправности.

Наличие неисправностей Изделия в полёте определяется по отсутствию изображения или по появлению надписи “ОТКАЗ” желтого цвета. При этом необходимо выключить МФИ.

Изделие подлежит ремонту только на предприятии - изготовителе.

Унифицированный блок связи УБС

Краткое описание.

Назначение.

Универсальный блок связи УБС предназначен для приема аналоговых сигналов от курсовой системы ГМК-1А, радиовысотомера А-037, авиагоризонта АГБ-3К, датчика приборной скорости ДАС, высотомера электромеханического ВЭМ-72ПБ-3А, ДИСС, преобразования и передачи информации изделиям системы раннего предупреждения приближения к земле и TDS-84. Блок УБС размещен на панели в грузовой кабине.

Электропитание блока УБС осуществляется постоянным током напряжением 27 В, через АЗС УБС на правой панели АЗС.

Технические характеристики:

Вид датчика	Максимально возможное количество входов	Характеристики входного сигнала	Определяемый параметр	Погрешность определения параметра в установленном режиме, не более	Примеры входных параметров УБС-К для данного вида датчика
Логометр	10	Напряжение постоянного тока (0÷34)В	Угловое положение	20 угл. мин	Курс, крен, тангаж, посадочное положение закрылков или другой требуемый параметр*
Сельсин		Межфазное напряжение переменного тока (0÷60)В (400±20)Гц, действующее значение	Угловое положение	20 угл. мин	Курс, крен, тангаж, заданный путевой угол, пеленг VOR или другой требуемый параметр*
СКТ		Напряжение переменного тока (0÷36)В (400±20)Гц, действующее значение	Угловое положение	20 угл. мин 10 угл. мин	Курс, крен, тангаж, пеленг VOR или другой требуемый параметр* барометрическая относительная высота, или другой требуемый параметр*
НПТ		Напряжение постоянного тока в пределах ±100 В	Значение входного напряжения постоянного тока	(30±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Радио высота, или другой требуемый параметр*
		Напряжение постоянного тока в пределах ±50 В		(20±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Требуемый параметр*
		Напряжение постоянного тока в пределах ±20 В		(12±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Радио высота, путевая скорость (и ее составляющие) или другой требуемый параметр*
		Напряжение постоянного тока в пределах ±10 В		(8±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Требуемый параметр*
НП	3	Напряжение постоянного тока в пределах ±100 В	Значение входного напряжения постоянного тока	(30±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Радио высота, или другой требуемый параметр*
		Напряжение постоянного тока в пределах ±50 В		(20±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Требуемый параметр*
		Напряжение постоянного тока в пределах ±20 В		(12±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Радио высота, путевая скорость (и ее составляющие) или другой требуемый параметр*
		Напряжение постоянного тока в пределах ±10 В		(8±2,5* U _{вх})мВ, где U _{вх} - входное напряжение в В	Требуемый параметр*
Вид датчика	Максимально возможное количество входов	Характеристики входного сигнала	Определяемый параметр	Погрешность определения параметра в установленном режиме, не более	Примеры входных параметров УБС-К для данного вида датчика
Потенциометр	6	Резистивное сопротивление не менее 1кОм с защитываем от УБС-К	Отношение сопротивлений между щелкой и началом к полному сопротивлению (в процентах)	0,05%	Барометрическая абсолютная высота, барометрическая относительная высота, истинная воздушная скорость, приборная воздушная скорость, число М, температура наружного воздуха или другой требуемый параметр*
Датчик импульсов	3	Импульсы напряжения с частотой (0,8–25) кГц; полярность – отрицательная, амплитуда – (3,6–6,3) В, длительность – (3–10) мкс; отсутствие импульсов (0= минус 0,5) В	Частота следования импульсов	5,0 Гц	Требуемый параметр*
			Наличие (отсутствие) импульса, импульсный код		

Вид датчика	Диапазон скорости изменения определяемого параметра	Погрешность вычисления установившейся скорости изменения определяемого параметра, не более	Время обработки переходного процесса	Примеры входных параметров УБС-К для данного вида датчика	Примеры выходных параметров УБС-К для данного вида датчика
Логометр Сельсин СКТ	±10 угл. град/с	30 угл. мин/с	Не более 0,5с	Требуемый параметр*	Скорость изменения требуемого параметра
НПТ		±1 В/с на пределе ± 100В			
		±0,5 В/с на пределе ± 50В			
		±0,25 В/с на пределе ± 20В			
		±0,12 В/с на пределе ± 10В			
Потенциометр	±0,5%/с на пределе (0-100)%	11·10 ⁻⁴ %/с ± 5% от текущего значения скорости	Предусмотрены режимы фильтрации с временем обработки не более: 1 с, 2с и 3с.*	Абсолютная высота или другой требуемый параметр*	Скорость изменения абсолютной высоты или другого требуемого параметра
Входные кодовые каналы (ARINC 429, PTM 1495-84, PTM 1495-75 изм.2)	±2 ¹⁹ /с на пределе ±(2 ²⁰ -1)	Определяется качеством информации, поступающей по входным кодовым каналам	Предусмотрены режимы фильтрации с временем обработки не более: 1 с, 2с и 3с.*	Абсолютная высота или другой требуемый параметр*	Скорость изменения абсолютной высоты или другого требуемого параметра

ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ

Блок построен по принципу обеспечения универсальности, которая достигается:

- конфигурированием входных каналов получения информации;
- конфигурированием алгоритма обработки входного сигнала;
- конфигурированием выходных каналов кодовой и аналоговой информации;
- конфигурированием входных разовых признаков и выходных разовых команд.

Конфигурирование позволяет стыковать блок с различными датчиками и системами.

СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

В комплект поставки УБС-К входят:

Универсальный блок связи УБС-К 1 шт.

Паспорт 1 шт.

Руководство по технической эксплуатации ТЮКН.467475.010 РЭ 1 шт.

Комплект группового ЗИП (поставляется по отдельному договору)

Комплект монтажных частей

В комплект монтажных частей в общем случае входят*:

конфигурационный модуль КМ ТЮКН.467369.010 (1 шт.) с паспортом; ответные части разъемов для подключения УБС-К.

* *Примечание: Необходимость поставки комплекта монтажных частей и его состав определяются при заказе.*

ОПИСАНИЕ

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ УБС-К

Функционально УБС-К состоит из следующих функциональных устройств:

1) устройство вычислений и обработки;

- 2) устройство приема последовательного кода;
- 3) устройство формирования последовательного кода;
- 4) устройство приема входных аналоговых сигналов;
- 5) устройство приема входных разовых признаков;
- 6) устройство формирования выходных аналоговых сигналов;
- 7) устройство формирования выходных разовых команд;
- 8) устройство синхронизации;
- 9) устройство индикации;
- 10) устройство ввода;
- 11) устройство интерфейса RS 232;
- 12) устройство интерфейса I2C;
- 13) источники вторичных напряжений питания.

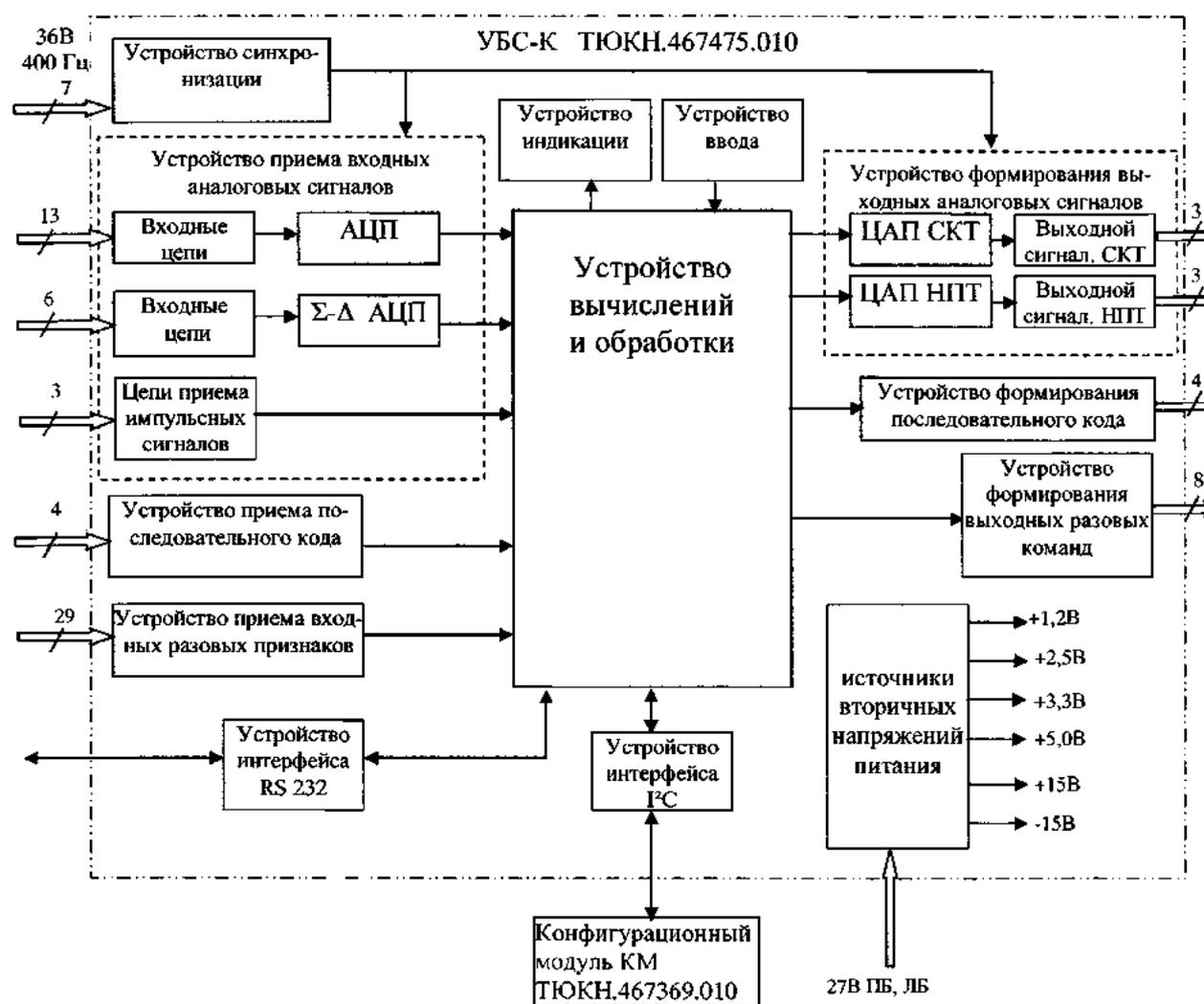


Рис.1 Функциональная схема УБС-К

ОПИСАНИЕ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ

Блок имеет встроенные аппаратные средства контроля, предназначенные для осуществления оперативного наземного и полетного контроля.

Контроль работоспособности блока с помощью ВСК осуществляется при

подаче

электропитания (в пределах времени до готовности) и постоянно.

При подаче электропитания производится проверка:

- работоспособности ОЗУ и ПЗУ; работоспособности КМ.

Постоянно в процессе работы (при подключенных) датчиках осуществляется:

- контроль нахождения сигналов от датчиков (логометр, сельсин, СКТ, НПТ, потенциометр) в пределах, обеспечивающих правильную работу каналов блока (при подключенных работающих датчиках);

- контроль наличия обрывов в линиях связи с датчиками (логометр, сельсин, СКТ, НПТ, потенциометр), предусмотренными схемой подключения;

- контроль превышения погрешности, вносимой блоком, величины 20 угл. мин при приеме аналоговой информации от подключенных работающих датчиков видов: логометр, сельсин, СКТ;

КОНСТРУКЦИЯ УБС-К

Блок выполнен в виде моноблочной конструкции и представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство.

На передней панели блока расположены: разъем (X4) под крышкой, зафиксированной невыпадающим винтом, табло ИНДИКАЦИЯ, клемма заземления, планка с названием и заводским номером, четыре кнопки для работы оператора.

На задней панели блока расположены: разъемы типа ОНц-БГ-1-55/33В (X1, X2, X3).

На основании блока имеются шесть отверстий диаметром 5,5 мм для крепления винтами М5, ориентация по осям – произвольная. Шина заземления длиной 200 мм подключается к клемме «⊥» блока и корпусу ВС (стеллажа).

Конфигурационный модуль (КМ) ТЮКН.467369.010 крепится к кабельному жгуту и подключается к кабельной части разъема X3 УБС-К. При замене блока конфигурационный модуль остается на борту ВС.

Блок не требует принудительного обдува.

Бортовой приемник спутниковой навигации БПСН-2

Краткое описание

Бортовой приемник спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС с антенной используется, в составе комплекса навигационного оборудования, в качестве датчика навигационных параметров для решения задач навигации при полете по маршруту, в районе аэродрома и заходе на посадку.

Точность определения:

- а) горизонтальных координат:
 - GPS, ГЛОНАСС/GPS, не более 100 м,
- б) высоты над поверхностью опорного эллипсоида не более 70 м;
- в) путевой скорости:
 - GPS 2,0 м/с,
 - ГЛОНАСС 0,3 м/с,
 - ГЛОНАСС/GPS 0,3 м/с;
- г) истинного путевого угла:
 - GPS от 5° до 30',
 - ГЛОНАСС от 35' до 3',
 - ГЛОНАСС/GPS от 35' до 3';

Технические характеристики:

- БПСН-2 обеспечивает поиск, прием и обработку сигналов от всех НКА ГЛОНАСС и GPS, находящихся в зоне радиовидимости антенны. Время получения координат не более 2,5 минут (без использования исходных данных из КБО);

- питание осуществляется постоянным током напряжением 27 В.

При перерывах электропитания длительностью более 80 мс БПСН-2 может прекратить выдачу информации и восстанавливает работоспособность не более чем через 60 с после восстановления электропитания;

- общая масса блоков, входящих в состав БПСН-2 2,5 кг.

Условия эксплуатации:

- изменение геодезических координат..... без ограничений;
- изменение путевой скоростиот минус 40 до 1200 км/ч;
- углы кренаот минус 65 до плюс 65°;
- углы тангажаот минус 45 до плюс 45°;
- высота полета..... от минус 500 до плюс 15000 м.
- диапазон рабочих температурот минус 40 до плюс 55 °С.

Состав изделия: блок приемовычислителя, антенна А101П, усилитель МШ-РФС.

Блок приемовычислителя БПВ установлен в радиоотсеке между шпангоутами №17 и №18 правого борта, усилитель МШ-РФС установлен в хвостовой балке между шпангоутами №9 и №10 правого борта, антенна А101П размещена на хвостовой балке между шпангоутами №11 и №12 правого борта.

БПСН-2 имеет встроенные аппаратные средства контроля, тестирование выполняется в режиме «Самоконтроль».

Режимы работы БПСН-2: «Самоконтроль», «Поиск», «Навигация», «Автономный», «Текущий контроль», «Наземный расширенный контроль», «Автономный контроль», «Отказ».

Режимы работы БПСН-2 устанавливаются автоматически без вмешательства экипажа.

Описание

БПСН-2 по электропитанию соответствует требованиям к приемникам электроэнергии первой категории по ГОСТ 19705-89 (с учетом приложения 5).

Питание БПСН-2 осуществляется от первичной системы электроснабжения постоянного тока напряжением 27 В.

Ток, потребляемый БПСН-2, не более 0,5 А при напряжении 27 В.

Включение БПСН-2 осуществляется подачей напряжения питания 27 В на соединитель «Х2» блока приемовычислителя.

Выключение БПСН-2 осуществляется снятием питающего напряжения.

Для предупреждения перерывов электропитания в БПСН-2 имеется два входа для подачи электропитания от двух источников питания (через диодную развязку).

При перерывах электропитания длительностью не более 80 мс по обоим каналам одновременно (нормальная или частичная работа системы электроснабжения) обеспечивается нормальная работоспособность БПСН-2.

При перерывах электропитания длительностью более 80 мс по обоим каналам одновременно БПСН-2 может прекратить выдачу информации и восстанавливает работоспособность в течение времени не более 60 с после восстановления электропитания.

Масса

Масса блоков, входящих в состав БПСН-2:

- БПВ (2,10±0,21) кг;
- антенны А101П (0,180±0,015) кг;
- усилителя МШ-РФС (0,22±0,02) кг.

Условия эксплуатации

БПСН-2 решает функциональные задачи в условиях эксплуатации ВС, указанных в КТ-34-01 (2 редакция), и, кроме того, при:

- изменении геодезических координат без ограничений;
- изменении путевой скорости от минус 40 до 1200 км/ч;
- углах крена от минус 65 до плюс 65°;
- углах тангажа от минус 45 до плюс 45°;
- высоте полета от минус 500 до плюс 15000 м.

Значения внешних воздействующих факторов для БПСН-2:

- диапазон рабочих температур:

- а) БПВ от минус 40 до плюс 55 °С,
- б) усилитель МШ-РФС от минус 55 до плюс 55 °С,
- в) антенна А101П от минус 55 до плюс 55 °С;

- предельная температура окружающей среды:

- а) пониженная минус 60 °С,
- б) повышенная плюс 85 °С;

- кратковременная рабочая повышенная температура окружающей среды (до 30

минут):

- а) БПВ плюс 70 °С,
- б) усилитель МШ-РФС плюс 70 °С,
- в) антенна А101П плюс 85 °С;

- быстрое изменение давления для

БПВ и УМШ-РФС от 74,7 до 12,0 кПа (от 560 до 90 мм рт. ст.);

- синусоидальная вибрация:

а) БПВ:

1) при эксплуатации на самолете:

- диапазон частот от 5 до 2000 Гц,
- виброускорение, не более 5 g;

2) при эксплуатации на вертолете:

- диапазон частот от 5 до 500 Гц,
- виброускорение, не более 2 g;

б) антенна А101П и усилитель МШ-РФС:

- диапазон частот от 5 до 2000 Гц,
- виброускорение, не более 10 g;

- линейное ускорение, не более 5 g;

- механические удары с ускорением:

а) БПВ, не более 6 g;

б) антенна А101П и усилитель МШ-РФС:

1) при эксплуатации на вертолете, не более 6 g,

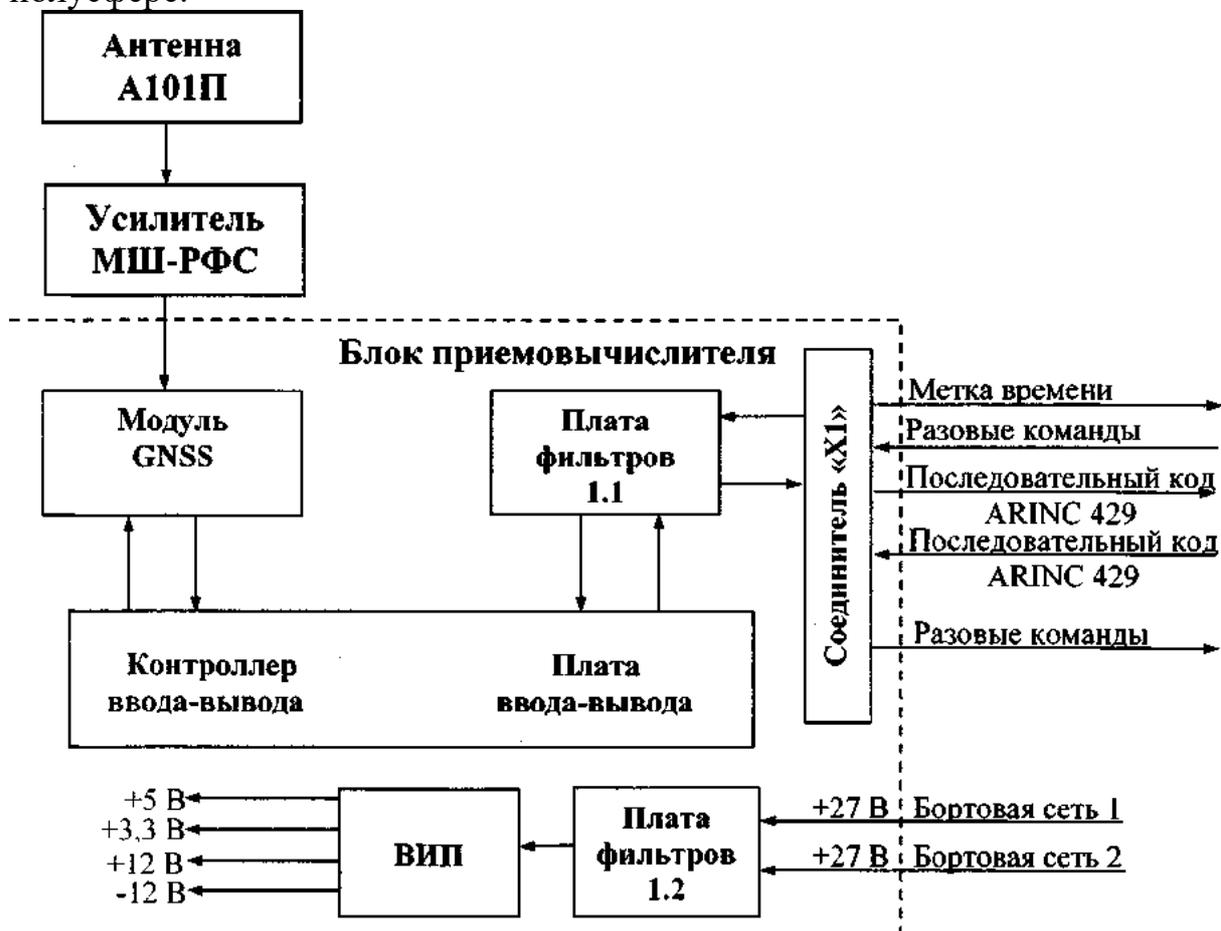
2) при эксплуатации на самолете, не более 12 g.

БПСН-2 в части молниестойкости соответствует требованиям АП-29, АП-25.

Работоспособность БПСН-2 в условиях обледенения обеспечивается, если слой льда на поверхности антенны А101П не более 1,3 мм.

Принцип работы БПСН-2

БПСН-2 начинает работу сразу после подачи на БПВ напряжения питания при подключенных, согласно схеме электрической общей БПСН-2 (см. приложение А), антенне А101П, усилителе МШ-РФС и БПВ. Антенна должна быть установлена в месте, обеспечивающем максимальный обзор в верхней полусфере.



Нормальная эксплуатация.

БПСН-2 начинает работу сразу после подачи на БПВ напряжения питания при включении АЗС СНС на правой панели АЗС.

После подачи питания и тестирования (в течение 3-5 с) в режиме «Самоконтроль» БПСН-2 переходит в режим «Поиск». После приема сигналов НКА и решения навигационной задачи информация отображается на МФИ TDS-84.

Расчет координат производится в системе координат WGS-84.

В полете БПСН-2 работает в режимах «Навигация» и «Автономный». Режим «Навигация» устанавливается при приеме сигналов от не менее четырех НКА одной СНС и информации из КБО.

Режим «Автономный» устанавливается при приеме сигналов от не менее четырех НКА одной СНС и отсутствии информации из КБО.

Контроль работы БПСН-2 в полете и на земле в течение всего времени работы одновременно с решением функциональных задач осуществляется в режиме «Текущий контроль». Режим включается автоматически. «Наземный расширенный контроль» и «Автономный контроль» осуществляется на земле при наземном техническом обслуживании.

Неисправности.

Неисправность БПСН-2 может выражаться в виде полного отказа или несоответствия параметров, вырабатываемых БПСН-2, требуемым нормам. При неисправности БПСН-2 на МФИ индицируется надпись ОТКАЗ СНС жёлтого цвета. При этом информацией БПСН-2 не пользоваться.

Индикатор многофункциональный TDS-84

Краткое описание.

Индикатор многофункциональный TDS-84 предназначен для отображения информации из топографической, аэронавигационной базы данных, выполнения навигационных расчетов, работы с планами полета, а также для предоставления справочных данных.

TDS-84 взаимодействует с бортовым оборудованием вертолета:

- универсальный блок связи (УБС);
- бортовой приемник спутниковой навигации (БПСН-2).

УБС используется для приема от бортового оборудования информации: курса, высоты от радиовысотомера и барометрического высотомера, углов крена и тангажа, состояние стойки шасси (обжатие), параметров ДИСС (составляющие путевых скоростей и угол сноса), а также для выдачи текущих значений линейного бокового уклонения, заданного путевого угла и оставшееся расстояние до активного ППМ.

БПСН-2 используется в качестве основного датчика координат.

БПСН-2 обеспечивает:

- непрерывное определение навигационных параметров ВС по сигналам СНС ГЛОНАСС и GPS, а также с использованием информации, получаемой от комплекса бортового оборудования и выдачу навигационных параметров на МФИ.

TDS-84 с использованием информации, принимаемой от БПСН-2 обеспечивает:

- планирование маршрутов с содержанием в каждом до 40 ППМ из числа хранящихся в памяти, хранение до 99 маршрутов и выбор маршрута для использования;
- оперативного перепрограммирования маршрута в полете, планирование и ввод точек маршрута с электронной карты, индицируемой на МФИ;
- индикацию на экране МФИ карты местности с наложением исполняемого маршрута, аэронавигационной информации, пользовательских точек, с обеспечением изменения вида и масштаба изображения, количества отображаемых слоев;
- ввод и хранение в энергонезависимой памяти данных по ППМ, аэродромам, ориентирам, радиомаякам (не менее 250 точек);
- оперативное введение тактической информации на карту, отображаемую на экране МФИ, по результатам визуального наблюдения и ее последующее сохранение;
- выполнение навигационных функций в полете:
- автоматическую или ручную смену ППМ;
- проход ППМ с пролетом или без пролета;
- выход на заданный ППМ с заданного направления;

- смещение участка маршрута;
- полет “ПРЯМО НА” на любой ППМ маршрута или любую навигационную точку, хранящуюся в памяти.
- индикацию на маршруте:
- оставшегося расстояния, время полета на участке маршрута и времени пролета ППМ;
- длины участка маршрута, линейного бокового уклонения;
- суммарного пройденного пути до ППМ;
- путевой скорости;
- предупреждения экипажа о пролете контрольных точек и аэродромных зон;
- текущего времени;
- возможность отображения информации о восходе (заходе) солнца, расчетном расходе топлива по этапам.
- проведение автоматизированного контроля оборудования с индикацией результатов контроля.

Технические характеристики TDS-84:

- время готовности:
- в нормальных климатических условиях
и при повышенной рабочей температуре.....не более 10 с,
при пониженной рабочей температуре120 с;
- время непрерывной работыне более 15 ч;
- ВСК: контроль в непрерывном режиме после
включения, с индикацией отказа на экране;
- электроснабжение - от бортовой сети постоянного
тока номинальным напряжением через АЗС МФИ-1.....27 В;
- потребляемая мощность.....не более 65 Вт;
- диапазон рабочих температур..... от минус 40 до плюс 55°С
- предельные температуры..... минус 60 и плюс 85°С;
- масса2,5± 0,25 кг.

На лицевой панели МФИ имеется дисплей с диагональю 8,4 дюйма, устройство управления курсором (манипулятор) - в левом верхнем углу и 18 кнопок управления по обрамлению индикатора.

Внешний вид лицевой панели МФИ представлен на рис. 7.19.3.1.

В правой боковой стенке расположена крышка, закрывающая устройство со сменной Compact Flash-картой. На Flash-карте МФИ предусмотрено хранение баз данных.

- картографической;
- рельефа и искусственных препятствий;

- аэронавигационной;
- магнитных склонений;
- базы навигационных точек.

Состав аэронавигационной базы данных:

- аэродромы, вертодромы, посадочные площадки;
- воздушные трассы, местные воздушные линии;
- зоны ожидания;
- схемы маневрирования в районе аэродрома;
- воздушное пространство ОВД;

□зоны с ограниченным режимом полётов;

- аэронави рациональные препятствия;
- сеточная минимальная высота полёта (GridMORA).

Период действия аэронавигационной базы данных составляет 28 дней.

Топографическая база данных (электронная карта) не требует регулярного обновления, при необходимости, она может быть заменена на другую.

Управление работой МФИ производится с помощью многофункциональных кнопок, расположенных на лицевой панели и манипулятора. Назначение многофункциональных кнопок индицируется в рабочей части экрана рядом с кнопкой текстом или символами и зависит от текущего режима работы и состава подключённого оборудования. В случае если кнопка не используется, её индикация отсутствует. Далее по тексту используется обозначение кнопок как текстовое, так и буквенное.

Для решения различных задач используются следующие элементы: поле ввода, поле выбора, список, меню, виртуальная клавиатура.

Поле ввода предназначено для ввода информации, состоящей из букв, цифр, знаков "+" и Ввод данных осуществляется нажатием на соответствующую кнопку, после чего активируется первое поле редактирования, на странице появляется виртуальная клавиатура, с помощью которой происходит ввод требуемых данных. В случае, если поле двойное или тройное, то при нажатии на соответствующую кнопку, происходит последовательный переход активного поля для ввода данных в каждый сегмент.

Поле выбора предназначено для выбора одного из нескольких значений.

Список располагается в один или несколько столбцов.

Список может иметь рамку выбора (маркер), которая перемещается с помощью манипулятора. Нажатие вверх или вниз перемещает курсор на одну позицию вверх или вниз соответственно.

При нажатиях вправо или влево маркер перемещается на соседние столбцы списка.

Меню служит для управления выбора ряда пунктов из списка. Меню может иметь активное и неактивное состояние. В активном состоянии в нем отображается маркер.

Виртуальная клавиатура, появляющаяся на экране при активизации полей

редактирования, используется для ввода буквенно-цифровых значений, и может иметь три различных состава символов (рис. 7.19.3.2). Перемещение маркера по клавиатуре осуществляется манипулятором, Цвет выделенной ячейки клавиатуры белый, текст - чёрный. При нажатии на кнопку ВВОД выбранный символ вводится в поле редактирования. При отображении клавиатуры кнопки L1, L2, L3 приобретают следующие значения: L1 - ВВОД, L2 —> - смещение курсора вправо; L3 < влево.

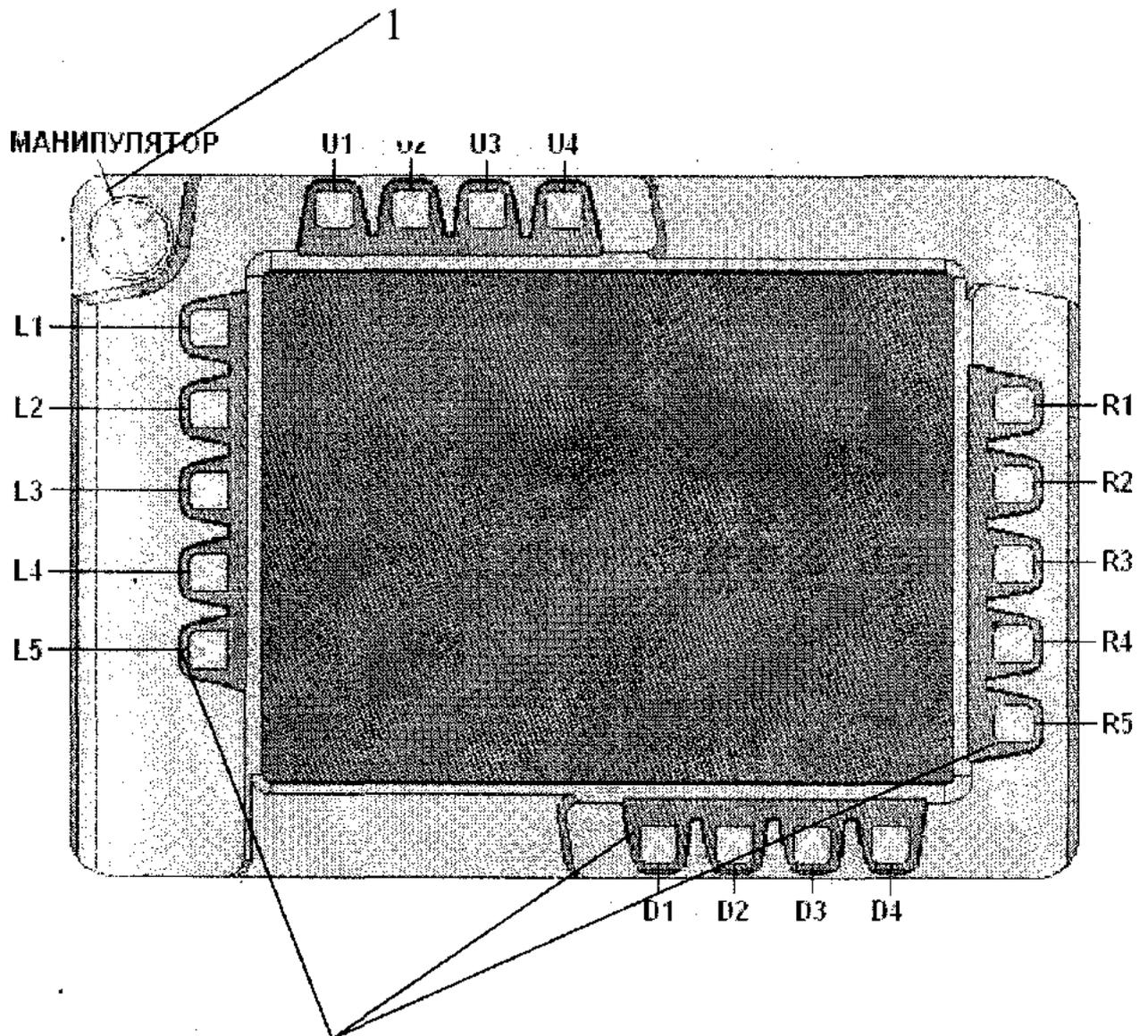
Поле выбора предназначено для выбора одного из нескольких значений.

Список располагается в один или несколько столбцов.

Список может иметь рамку выбора (маркер), которая перемещается с помощью манипулятора. Нажатие вверх или вниз перемещает курсор на одну позицию вверх или вниз соответственно.

При нажатиях вправо или влево маркер перемещается на соседние столбцы списка.

Меню служит для управления выбора ряда пунктов из списка. Меню может иметь активное и неактивное состояние. В активном состоянии в нем отображается маркер.



2

Рис.7.19.3.1 .Внешний вид лицевой панели TDS-84 и обозначение многофункциональных кнопок управления

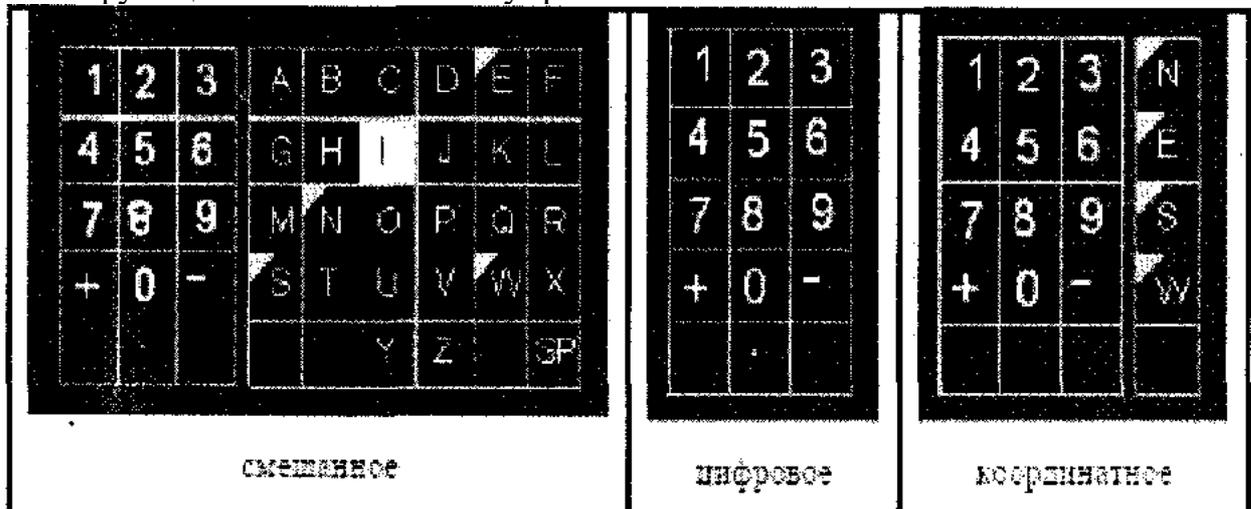


Рис. 7.19.3.2. Состав символов виртуальной клавиатуры

Обозначения на рис. 7.19.3.1.:

- - устройство управления курсором (манипулятор).
- - кнопки управления (обозначенные буквами L, U, R, D и нумерованные в каждом ряду).

Виртуальная клавиатура, появляющаяся на экране при активизации полей редактирования, используется для ввода буквенно-цифровых значений, и может иметь три различных состава символов (рис. 7.19.3.2). Перемещение маркера по клавиатуре осуществляется манипулятором, Цвет выделенной ячейки клавиатуры белый, текст - чёрный. При нажатии на кнопку ВВОД выбранный символ вводится в поле редактирования. При отображении клавиатуры кнопки L1, L2, L3 приобретают следующие значения: L1 - ВВОД, L2 —»- смещение курсора вправо; L3 < влево.

7.19.3.2. Режимы работы TDS-84.

После подачи электропитания (включения АЗС МФИ) TDS-84 переходит в режим выбора действующей аэронавигационной БД (рис. 7.19.3.3).

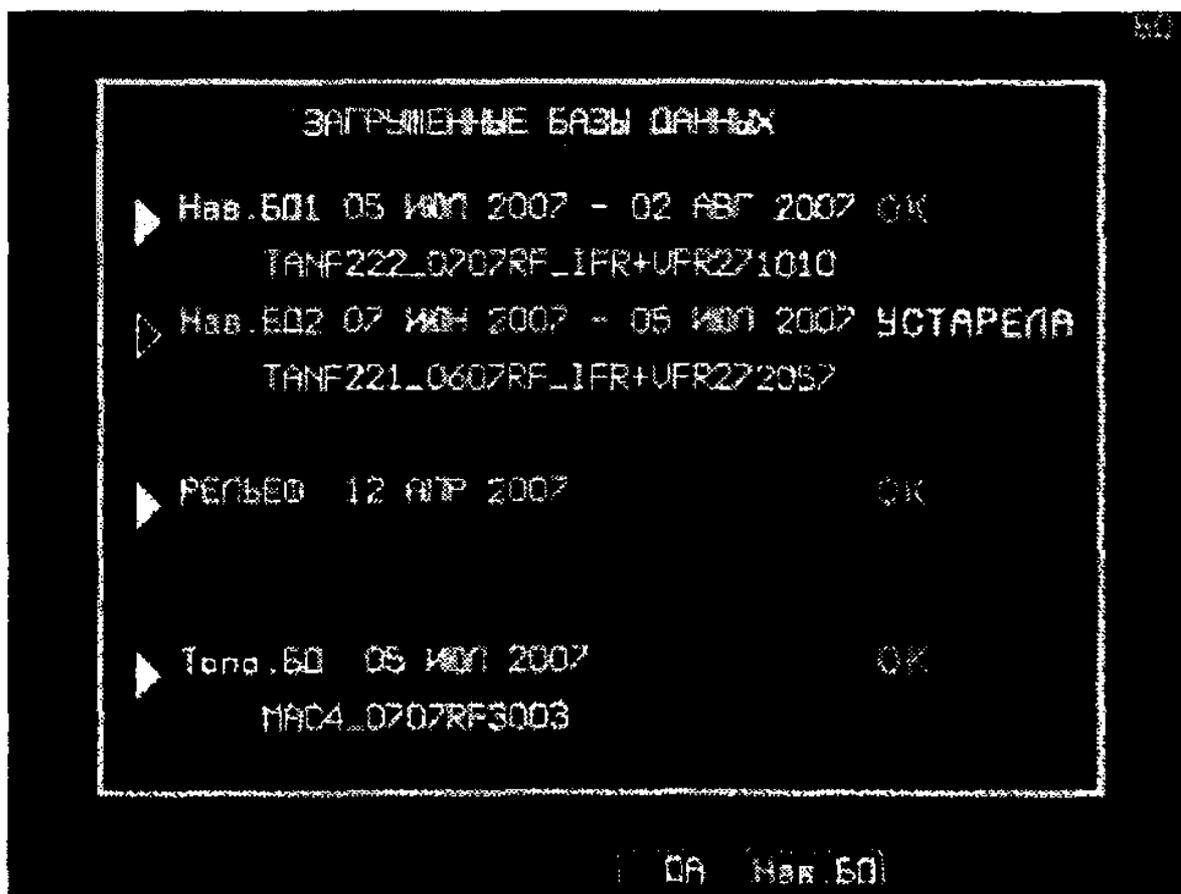


Рис. 7.19.3.3. Страница выбора аэронавигационной базы данных

Функциональное назначение кнопок:

- ДА – подтверждение выбранной аэронавигационной БД.
- Нав.БД – циклическое переключение между аэронавигационными БД, записанными на flash-карту. Выбранная база обозначается белым треугольником.

Рабочие режимы:

- КАРТА – является основным режимом, предназначенным для отображения картографической информации – топографической карты, карты рельефа местности, аэронавигационной базы данных.
- НАВИГАЦИЯ – режим предназначен для отображения картографической и навигационной информации с возможностью решения специальных задач;
- ПЛАНЫ – режим предназначен для навигационной подготовки к полётам и отображения плана полёта;
- МЕНЮ – режим предназначен для выбора страниц настройки, контроля бортового оборудования и выдачи необходимой информации:
 - ДОКУМЕНТАЦИЯ – режим предназначен для отображения технической документации и справочной информации, хранимой на съёмном накопителе;
 - СИСТЕМА – режим предназначен для контроля аппаратного состояния Изделия;
 - ДИАГНОСТИКА – режим предназначен для контроля взаимодействия с сопряженным бортовым оборудованием;
 - НАСТРОЙКА – режим предназначен для настройки режимов работы, функций, единиц измерения и установок параметров.

Режим КАРТА

Режим КАРТА является основным режимом, предназначенным для отображения картографической информации - топографической карты, карты рельефа местности, аэронавигационной базы и других типов данных с возможностью решения специальных задач.

Размещение информации на экране в режиме КАРТА показано на рис. 7.19.3,4.

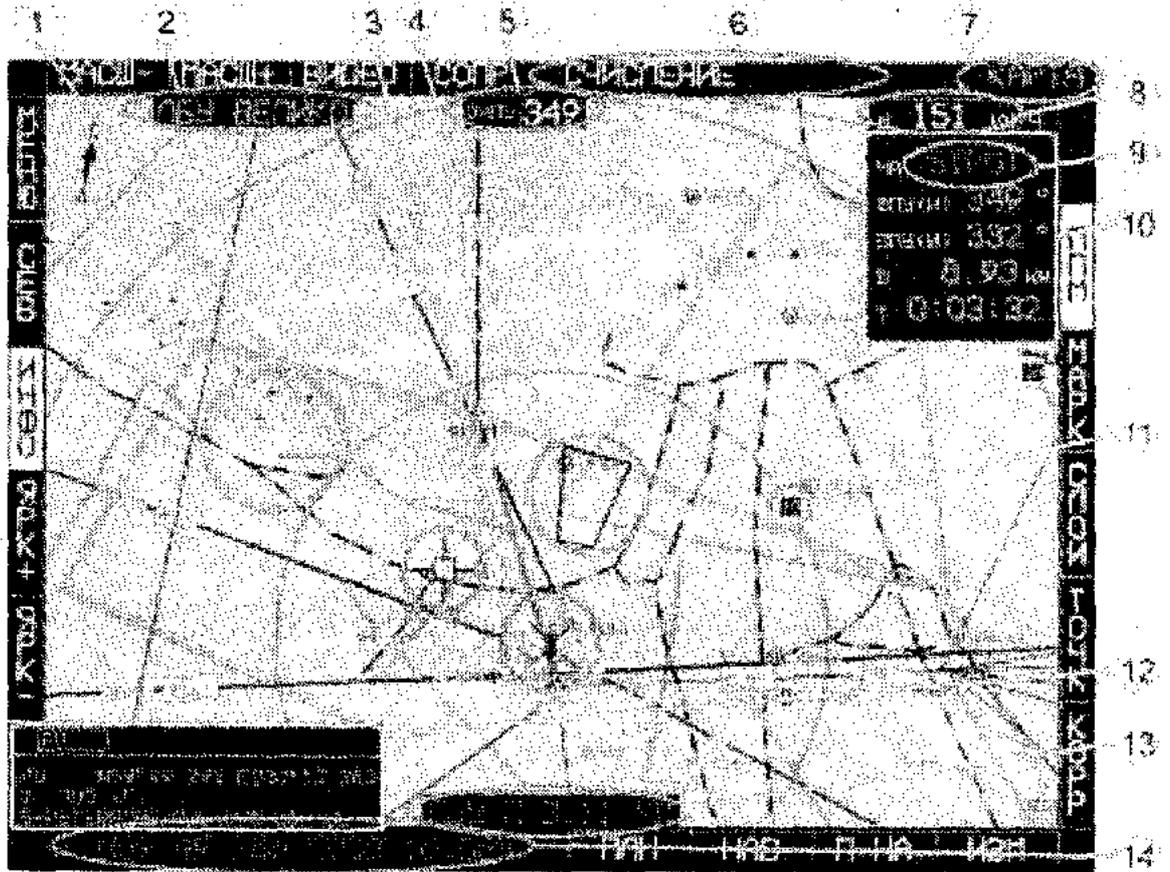


Рис.7.19.3.4. Вид экрана индикатора в режиме КАРТА

Обозначения на рис. 7.19.3.4.:

- 1 – Маркер с отображением информации (12) по выбранному объекту.
- 2 – Поле навигационных сообщений.
- 3 – Индикация текущего местоположения ВС.
- 4 – Сектор обзора системы ГОЭС.
- 5 – Индикация значения опорного направления (текущий курс или фактический путевой угол (истинный или магнитный)).
- 6 – Поле сообщений об отказах.
- 7 – Поле отображения текущего режима работы Изделия.
- 8 – W – путевая скорость.
- 9 – Позывной активного ППМ.
- 10 – Поле навигационной информации:
 - _ НА – активный ППМ;
 - _ ФПУ – фактический путевой угол;
 - _ ЗПУ – заданный путевой угол;
 - _ D – расстояние до активного ППМ;
 - _ T – время до активного ППМ.
- 11 – Индикация масштаба на метках дальности.
- 12 – Поле отображения информации по выбранному курсором объекту карты.
- 13 – Поле индикации ЛБУ.
- 14 – Поле отображения текущих координат курсора.

Функциональное назначение кнопок на странице режима КАРТА:

- МЕНЮ[L1] – переход на страницу МЕНЮ.
- СЕВ[L2] – включение/выключение страницы просмотра отображения карты, ориентированной на север.
- ИНФО [L3] – включение/выключение страницы отображения информации по объектам, выбранным с помощью маркера.
- ЯРК+ [L4] – увеличение яркости экрана монитора.
- ЯРК-[L5] – уменьшение яркости экрана монитора.
- ППМ[R1] – включение/выключение страницы отображения навигационной информации по активному ППМ.
- МАРК[R2] –точное позиционирование маркера на карте.
- СЛОИ [R3] – переход к странице выбора перечня отображаемых слоев на карте.
- ТОЧК[R4] – переход к странице ввода оперативной точки на карте.
- КОРР[R5] – коррекция счисляемых координат места ВС.
- МАСШ-[U1] – уменьшение масштаба карты.
- МАСШ+[U2] – увеличение масштаба карты.
- [U3] – не задействована.
- ПЛН[D1] – переход в режим ПЛАНЫ.
- НАВ[D2] – переход в режим НАВИГАЦИЯ.
- П-НА [D3] – активизация навигации “прямо на” точку, выбранную курсором.
- ИЗМ[D4] – режим измерения расстояний по карте.

Опорное направление для ориентации изображения может быть сориентировано относительно текущего значения курса/путевого угла (с привязкой изображения относительно текущего местоположения) или относительно севера (с привязкой изображения к точке, заданной курсором) при включении задачи «СЕВ».

Выбор направления ориентации (курс или путевой угол), относительно которого должно ориентироваться изображение, а также истинного или магнитного меридиана ориентации карты осуществляется в режиме «НАСТРОЙКА» на земле.

При ориентации карты на СЕВ (рис. 7.19.3.5.) при перемещении маркера за границу экрана, происходит перемещение отображаемой области карты.
. Изменение масштаба карты происходит относительно центра маркера.

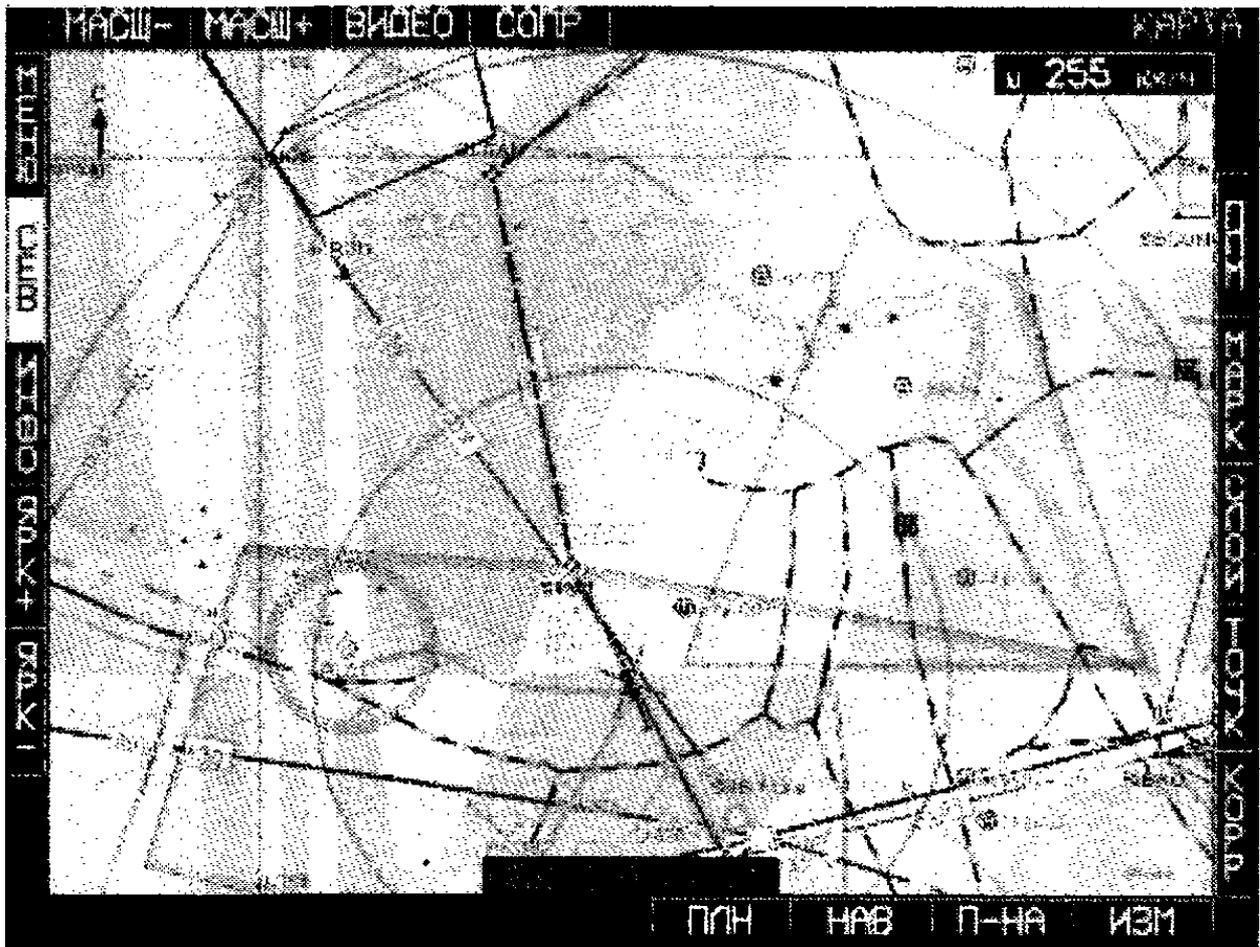
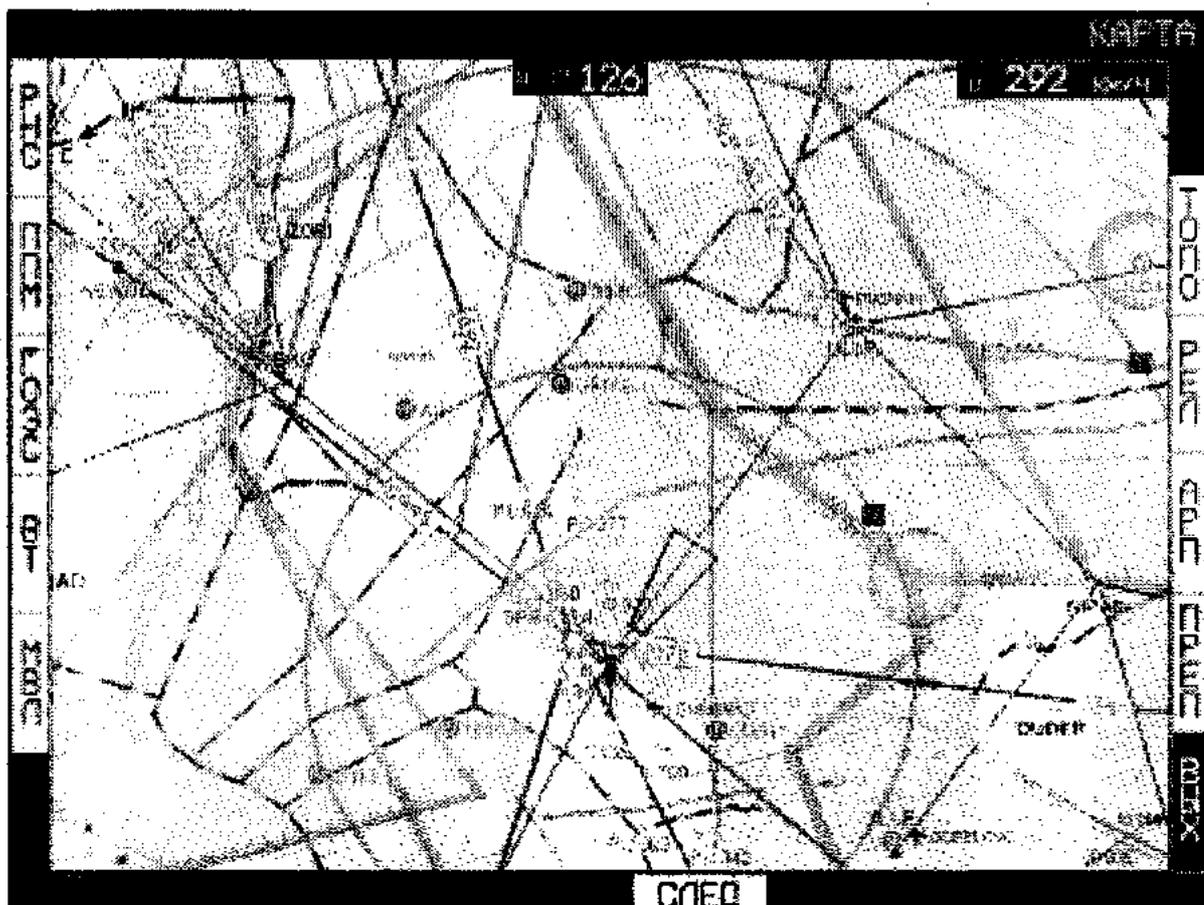


Рис. 7.19.3.5. Вид экрана индикатора при ориентации КАРТЫ на север
 При отключении ориентации на СЕВ, карта сориентируется относительно текущего курса или путевого угла.

При включении кнопки R3 (СЛОИ) на индикаторе отображается страница отображения выбранных слоев на карте, при нажатии соответствующих кнопок:

- | | |
|------------|--|
| ТОПО [R1] | – отображение топографической карты. |
| РЕЛ [R2] | – отображение цифровой модели рельефа. |
| АРП [R3] | – отображение аэропортов. |
| ПРЕП [R4]. | – отображение искусственных препятствий. |
| ВЫХ [R5] | – выход из режима настройки отображаемых слоев. |
| РНС [L1] | – отображение наземных навигационных средств. |
| ППМ [L2] | – отображение пользовательских точек. |
| ВТ [L4] | – отображение воздушных трасс. |
| МВЛ [L5] | – отображение МВЛ. |
| СЛЕД [D1] | – отображение траектории пройденного пути с момента включения МФИ. |



Пример отображения страницы слоев (включены все слои отображения) показан на рис. 7.19.3.6.

Работа с манипулятором.

Манипулятор используется для перемещения маркера по карте, а также для работы с элементами (поле ввода, поле выбора, список, меню, виртуальная клавиатура).

Исходное положение маркера - в центре верхней правой четверти экрана.

Нажатие на одну из четырех боковых кнопок манипулятора приводит к перемещению маркера по карте в соответствующем направлении.

Географические координаты точки, соответствующей центру маркера отображаются в нижней левой части экрана.

В случае, если маркер не используется в течение более 15 секунд, символ маркера и его координаты снимаются с индикации.

Маркер может работать в двух режимах: привязка маркера к точке на карте, либо привязка маркера к месту на экране индикатора. Когда маркер привязан к экрану, то по мере движения вертолета или масштабирования изображения маркер всегда находится в поле индикатора на фиксированном расстоянии/азимуте от символа ВС. В противном случае маркер привязан к географическим координатам точки на карте. По умолчанию маркер привязан к экранным координатам.

Нажатием кнопки ЭКРН [R3] (при нажатой кнопке МАРК, рис. 7.19.3.11, 7.19.3.12.) выбирается тип привязки координат маркера: к экрану индикатора или к географическим координатам точки.

Вид маркера зависит от его текущей функции:



Перемещение на фоне карты для получения координат.

Пролистывание карты. Центрирование карты



Измерения по карте



Неактивное состояние курсора на карте.

Для получения информации по объектам карты, выбранным с помощью маркера, необходимо подвести маркер на интересующий объект карты и нажать кнопку ИНФО[L3]. При этом активизируется подсветка кнопки, курсор меняет свой вид, а в левой нижней части индикатора выдается навигационная информация (рис.7.19.3.7.).

При наличии нескольких объектов под маркером, формируется список, сортированный по алфавиту. Пролистывание информации по объектам осуществляется с помощью манипулятора.

В окне отображается код объекта, тип, географические координаты, географическое название, превышение, частота, если объект является радиосредством, относительная высота (для препятствия).

Для работы с пользовательскими точками необходимо выйти на страницу пользовательских точек нажатием кнопки Т04К[R4] на странице КАРТА. Справа появляется окно со списком существующих точек. Пролистывание точек осуществляется с помощью манипулятора. С данной страницы (рис. 7.19.3.8.) осуществляется редактирование и ввод оперативной точки на карту.

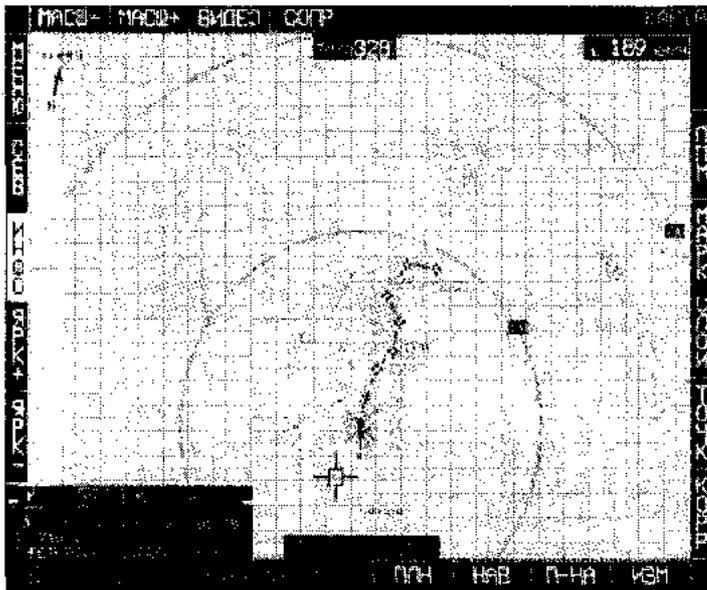


Рис. 7.19.3.7. Отображение информации по объектам карты

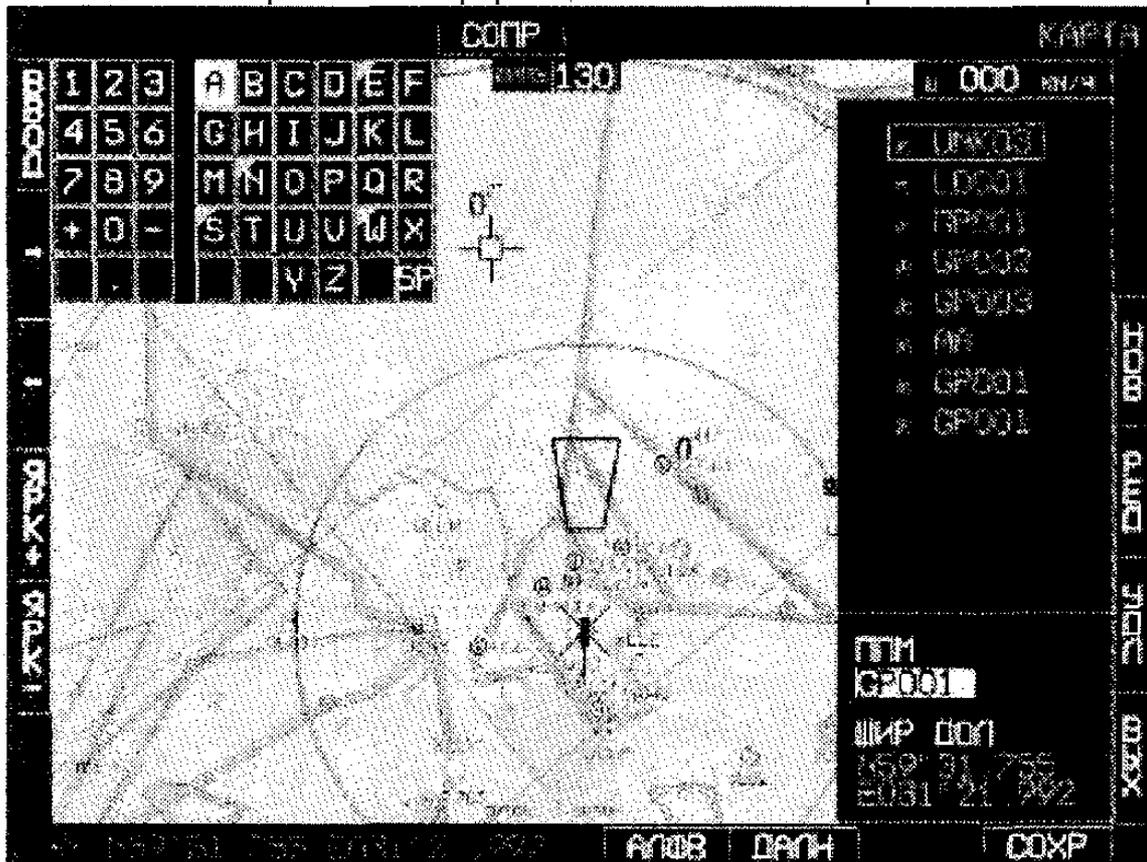


Рис. 7.19.3.8. Страница пользовательских точек

Функциональное назначение кнопок (рис. 7.19.3.8.):

НОВ[R2] – ввод новой оперативной точки.

РЕД [R3] – последовательное редактирование имени и координат точки с помощью виртуальной клавиатуры и манипулятора.

УДЛ[R4] – удаление выделенной точки.

ВЫХ [R5] – выход со страницы в режим КАРТА.

АЛФВ [D1] – сортировка списка точек по алфавиту.

ДАЛН [D2] – сортировка списка по удалению от текущего МВ.

СОХР [D4] – сохранение созданной или отредактированной точки.

Назначение остальных кнопок описано выше

Определение местоположения ВС.

В качестве основного датчика координат используется БПСН-2.

При его отказе на экран индикатора выдается сообщение "СЧИСЛЕНИЕ" жёлтого цвета. При отказе БПСН-2 счисление осуществляется одним из способов:

- Курсовое счисление (при условии, что доступна информация от датчика курса). В этом режиме осуществляется счисление по запомненным данным от БПСН-2 с учётом коррекции значения фактического путевого угла по изменению значения курса;

- Счисление по запомненным значениям путевого угла и путевой скорости (в случае, если информация от внешних датчиков отсутствует).

Счисление данными способами ограничено во времени 20 секундами, после чего выдается сообщение "ОТКАЗ СНС".

В процессе счисления может быть осуществлена ручная коррекция текущих координат путём ручного ввода координат при пролёте над точкой с известными координатами или путём совмещения маркера с предполагаемым местом ВС на карте с помощью манипулятора и последующей коррекцией. Ручная коррекция координат.

Ручная коррекция счисляемых координат осуществляется после нажатия кнопки **КОРР[R5]** (рис.7.19.3.9.).

В поле ввода координат, используя манипулятор и виртуальную клавиатуру, вводится значение широты места. Повторным нажатием на кнопку **КОРР** осуществляется переход к вводу значения долготы места. Для удобства и быстроты ввода в вышеуказанных полях индицируются координаты курсора на момент первого нажатия на кнопку **[R5] КОРР**.

Нажатием кнопки **АКТ[D4]** подтверждается ввод скорректированных координат, при этом в поле сообщений в течение 3 секунд выдается сообщение зелёным цветом "**КОРРЕКЦИЯ**", что свидетельствует о правильном вводе скорректированных координат, в противном случае выдается сообщение "**НЕТ КОРРЕКЦИИ**".

Счисление места вертолета начинается после нажатия кнопки **АКТ**.

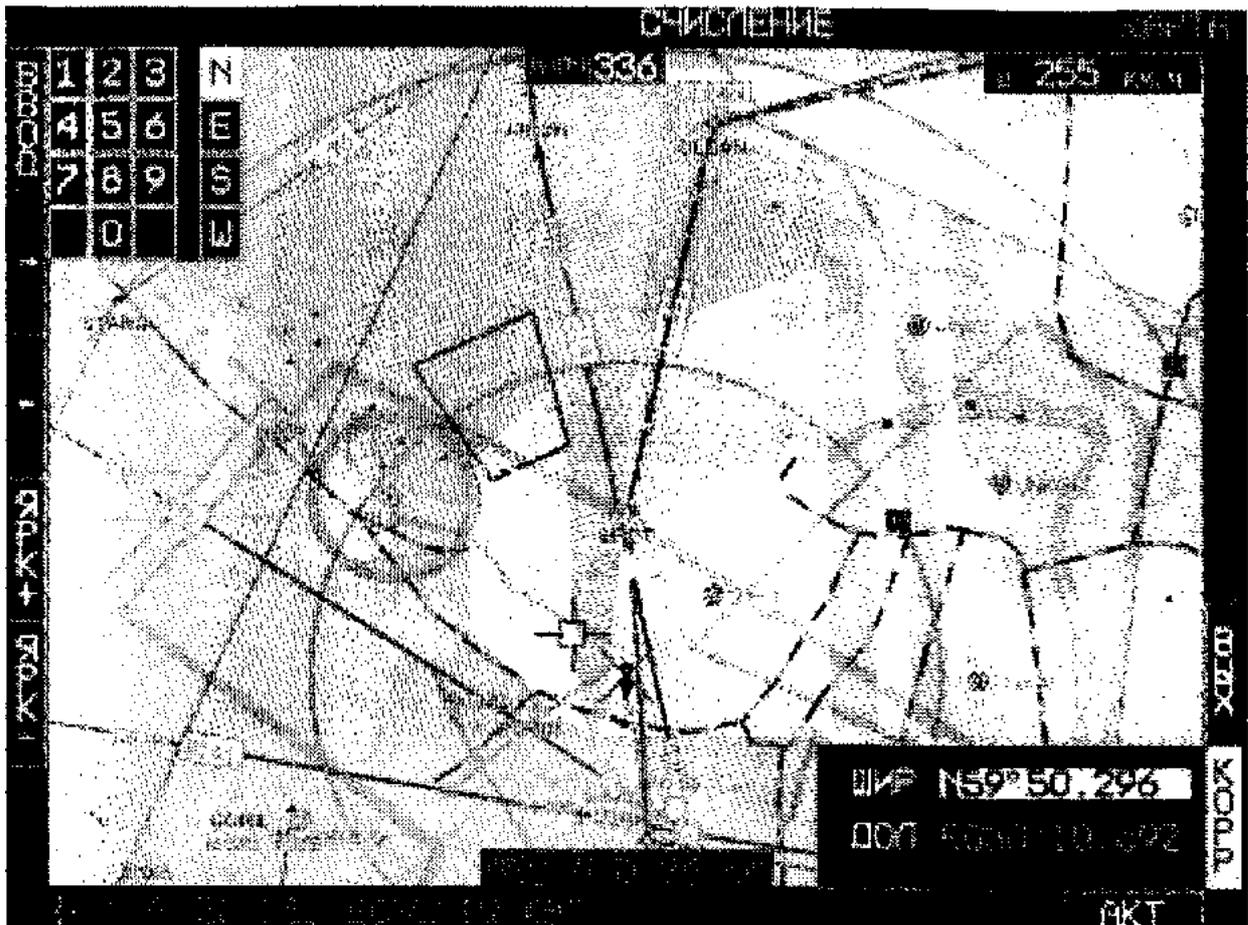


Рис. 7.19.3.9. Страница ручной коррекции координат
Активизация навигации “Прямо на”.

Для активизация навигации “Прямо на” точку необходимо с помощью манипулятора выбрать желаемую точку путём перемещения маркера по карте и нажать кнопку П-НА [B3] в режиме КАРТА (рис. 7.19.3.4).

При нажатии кнопки П-НА ранее активизированный маршрут отменяется, возврат на него возможен из режима ПЛАН повторной активизацией маршрута;

Для получения информации по выбранной точке на странице КАРТА нажать кнопку ППМ [R1], В правой верхней части индикатора выдается информация по активному ППМ. Отображение информации по активному ППМ показан на рис. 7.19.3.4.

Измерение расстояний на карте.

Для измерения расстояния между двумя произвольными точками на карте нажмите кнопку ИЗМ [D4] . С помощью манипулятора выберите первую точку на карте и нажмите на кнопку ВВОД [L1], затем выберите вторую точку. Подтвердите окончание ввода нажатием на кнопку ВВОД. После этого в нижнем правом углу индикатора будет показано расстояние по ортодромии между двумя выбранными на карте точками, а также значение путевого угла от первой точки на вторую. Пример отображения информации в режиме

измерений по карте показан на рис. 7.19.3.10.

Выход из задачи измерения расстояний осуществляется повторным нажатием на кнопку ИЗМ.

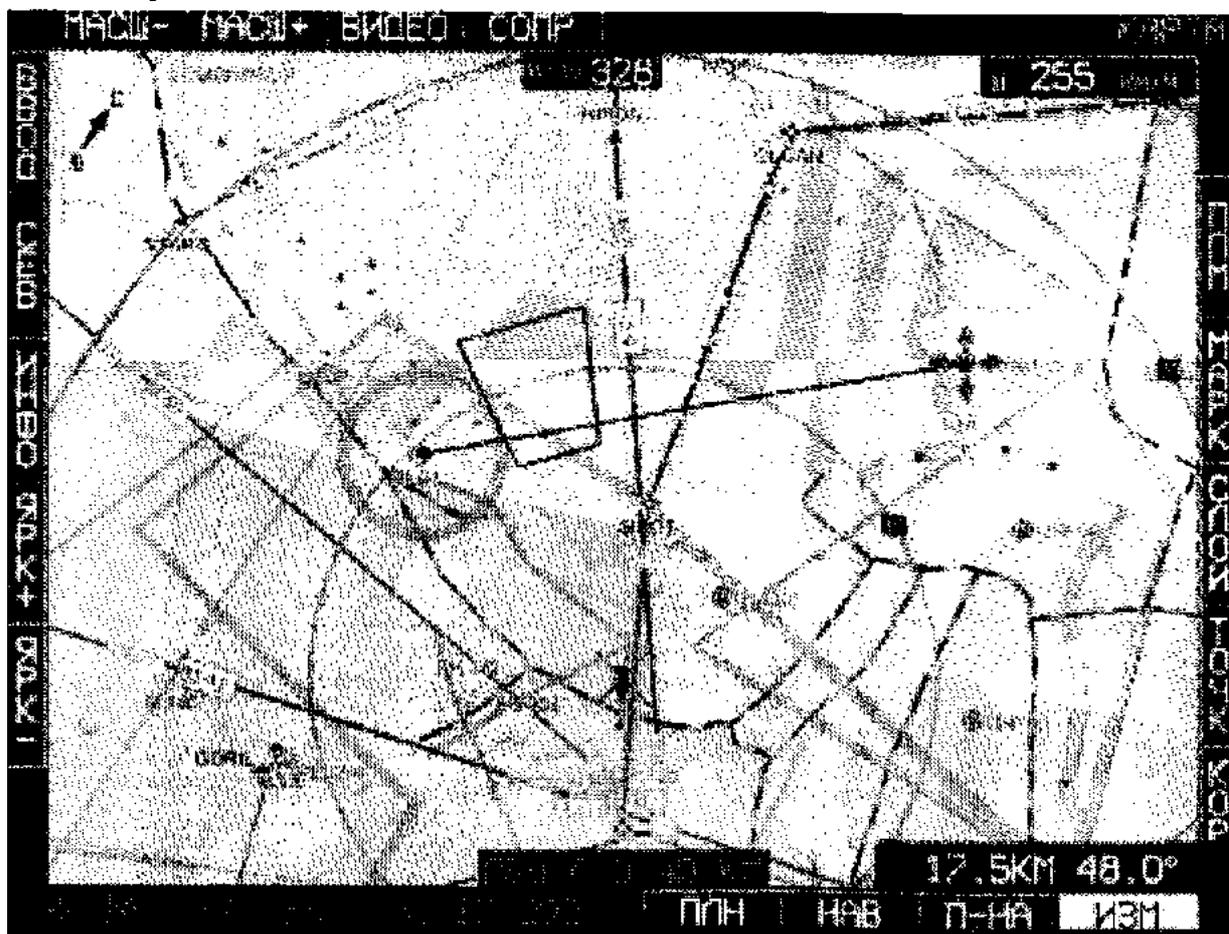


Рис. 7.19.3.10. Отображение информации при измерении расстояний по карте. Позicionирование и привязка маркера.

Позicionирование маркера по азимуту A и дальности D , или заданным координатам места осуществляется кнопкой $МАРК[R2]$, при этом становятся доступны кнопки $A-D[R4]$ или $ПОЗ[R5]$, $ЭКРН[R3]$.

Первое нажатие на кнопку $[R4]$ $A-D$ активирует поле ввода азимута, второе нажатие активирует поле ввода дальности, третье – окончание ввода. Ввод значений осуществляется посредством манипулятора и виртуальной клавиатуры, появляющейся в левом верхнем углу индикатора.

После ввода значений маркер перемещается в точку с заданными азимутом и дальностью от BC . Для выхода необходимо нажать кнопку $ВЫХ[R5]$. Пример позicionирования маркера, путём ввода азимута и дальности показан на рис. 7.19.3.11.

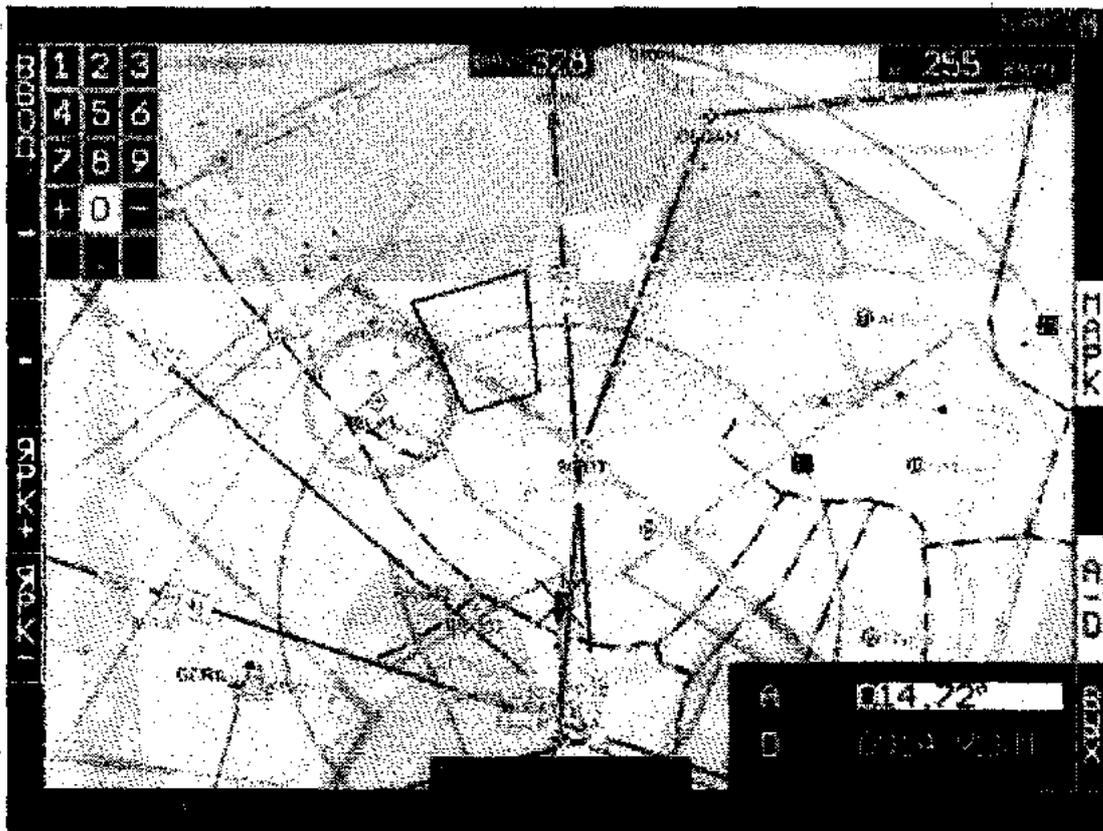


Рис. 7.19.3.11. Позиционирование маркера по азимуту и дальности

Позиционирование маркера, путём ввода широты и долготы осуществляется путем нажатия на кнопку ПОЗ [R5] (рис.7.19.3.12).

Первое нажатие на кнопку ПОЗ активирует поле ввода широты, второе нажатие активирует поле ввода долготы, третье – окончание ввода.

Ввод значений осуществляется посредством манипулятора и виртуальной клавиатуры, появляющейся в левом верхнем углу индикатора.

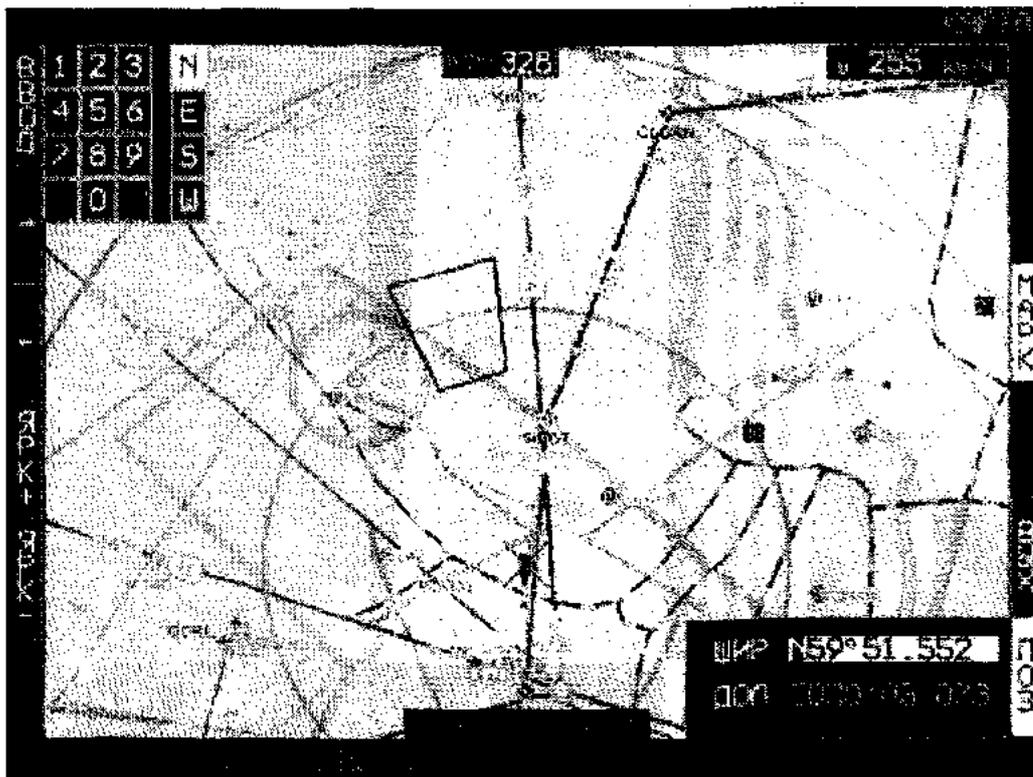
После ввода широты и долготы маркер перемещается в точку с заданными координатами. Для выхода необходимо нажать кнопку ВЫХ.

Если введены координаты точки за пределами отображаемой части карты, то масштаб карты изменяется так, чтобы точка с заданными координатами попадала на отображаемую часть карты.

После ввода широты и долготы маркер перемещается в точку с заданными координатами. Для выхода необходимо нажать кнопку ВЫХ.

Если введены координаты точки за пределами отображаемой части карты, то масштаб карты изменяется так, чтобы точка с заданными координатами попадала на отображаемую часть карты.

Рис. 7.19.3.12.Позиционирование маркера вводом широты и долготы



Индикация навигационных сообщений.

МФИ в полете обеспечивает индикацию навигационных сообщений и сообщений об отказах (табл.7.19.3.1).

При прочтении уведомляющих или предупреждающих сообщений 2/П выполнить действия согласно функциональным обязанностям или доложить КВС для принятия решения.

Перечень навигационных сообщений

Таблица 7.19.3.1.

Сообщение	Условие для включения	
Уведомляющие сообщения зелёного цвета		
ЛБУ ВЕЛИКО	ЛБУ больше, чем установленное значение	
ПОДХОД К ППМ	Время до пролёта ППМ меньше заданного	
ПОДХОД К ТНР	Время до ТНР разворота меньше заданного	
Предупреждающие сообщения жёлтого цвета		
Сообщение	Условие для включения	Условие для выключения
СЧИСЛЕНИЕ	Переход в режим счисления координат	Выход из режима счисления
ОТКАЗ СНС	Отказ СНС	Возобновление работы СНС
КУРС	Отказ гиромагнитного компаса	Восстановлении работы гиромагнитного компаса
CF ЗАПОЛНЕНА	Заполнена Compact Flash на видеорегистраторе	Compact Flash заменена или очищена
5 МИН	Время записи на кассету не более 5 минут	Кассета заменена

Режим НАВИГАЦИЯ

Режим НАВИГАЦИЯ (рис. 7.19.3.13) предназначен для отображения картографической и навигационной информации совместно с решением специальных задач.

Левую часть экрана занимает карта, правую - навигационная информация по активному маршруту полета, внизу справа - навигационная информация по активному участку маршрута.

Правую верхнюю четверть занимает информация по активному маршруту полёта.

Для отображения маршрута и ППМ на карте применяются следующие эле-

МЕНТЫ:

- линия розового цвета - активный участок маршрута.
- линия синего цвета - неактивные участки полёта.
- неактивный ППМ с типом пролёта ПРЛ (разворот выполняется после пролёта ППМ).
- неактивный ППМ с типом пролёта ЛУР (разворот с упреждением).

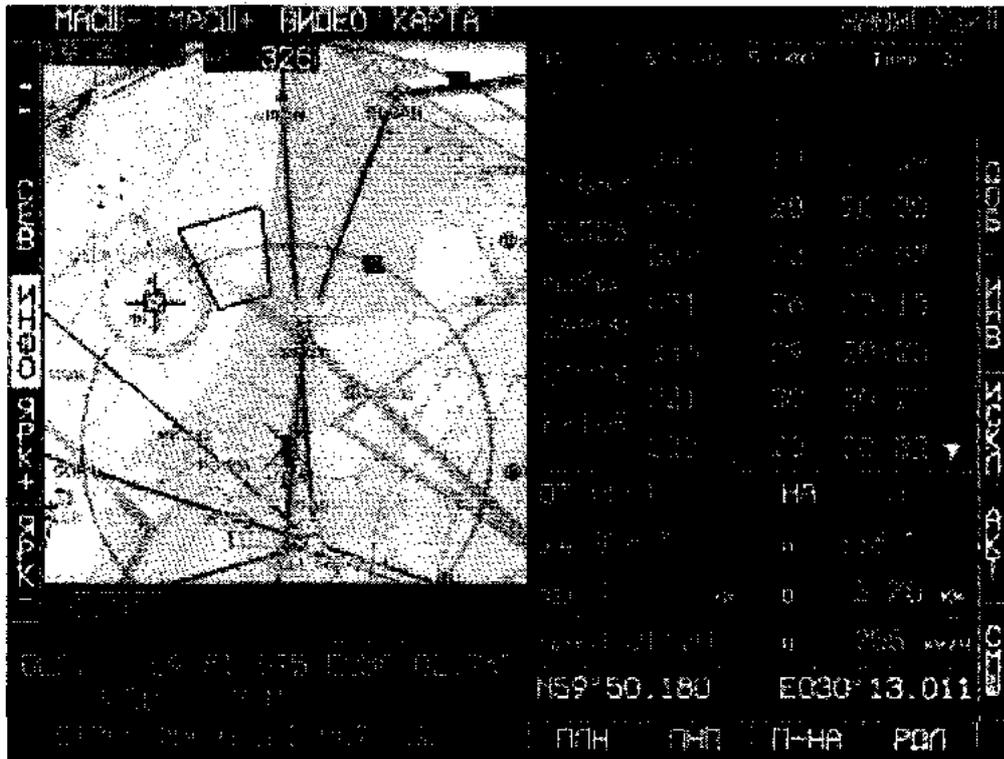


Рис. 7.19.3.13. Отображение информации в режиме НАВИГАЦИЯ

Назначение основных кнопок на странице режима НАВИГАЦИЯ:

- ПНП / НАВ [D2] – переключение левой части экрана между режимом вывода информации планового навигационного прибора и картографической информации.
- П-НА [D3] – Активизация навигации прямо на выбранную точку. При нажатии формируется временный план маршрута от текущего положения ВС на точку, выделенную маркером на карте, или курсором в поле отображения маршрута в зависимости от режима работы манипулятора.
- РДЛ[D4]– Переход на страницу формирования полёта на точку с заданного направления.
- ДОБ[R1] – Добавление пункта маршрута полёта. Если манипулятор находится в режиме управления курсором в поле отображения маршрута, то кнопка ДОБ (ADD) не подсвечивается. Если манипулятор находится в режиме управления маркером в поле карты, то добавляется точка выделенная маркером, с автоматически сформированным именем GTXXX. Если активизирована страница ИНФО, то в маршрут добавляется точка, выделенная курсором в списке ИНФО. Во всех случаях точка добавляется в маршрут, вслед за позицией, отмеченной курсором.
- ИНВ[R2] – Инвертирование маршрута полёта.
- ИСКЛ [R3]– Исключение выделенной точки из плана полёта.
- АКТ [R4] – Активизация выбранного участка полёта. Активизируется участок, конечный ППМ которого выделен курсором в поле маршрута.
- СМЩ [R5]– Переход на страницу формирования полёта со смещением.
- ← [L1] – Смена объекта управления манипулятором.
- МАСШ- [U1]
- МАСШ+[U2] - изменение масштаба карты.
- СЕВ[L2] – вкл/выкл просмотра карты, ориентированной на север.

Назначение остальных кнопок описано выше.

Инвертирование активного маршрута, добавление или удаление точек из плана полета оказывает влияние только на активный маршрут. Маршрут, сохраненный в списке маршрутов, остается неизменным. Для внесения изменений, его необходимо отредактировать.

направления (рис. 7.19.3.15) и ввести координаты точки захода и ее наименование, используя кнопки РАДИАЛ, НА ППМ, ШИР, ДОЛ. После чего, активизировать маневр захода нажатием на кнопку АКТ (D4). Возврат на ранее активизированный маршрут полета производить нажатием кнопки ОТМ (рис. 7.19.3.16).

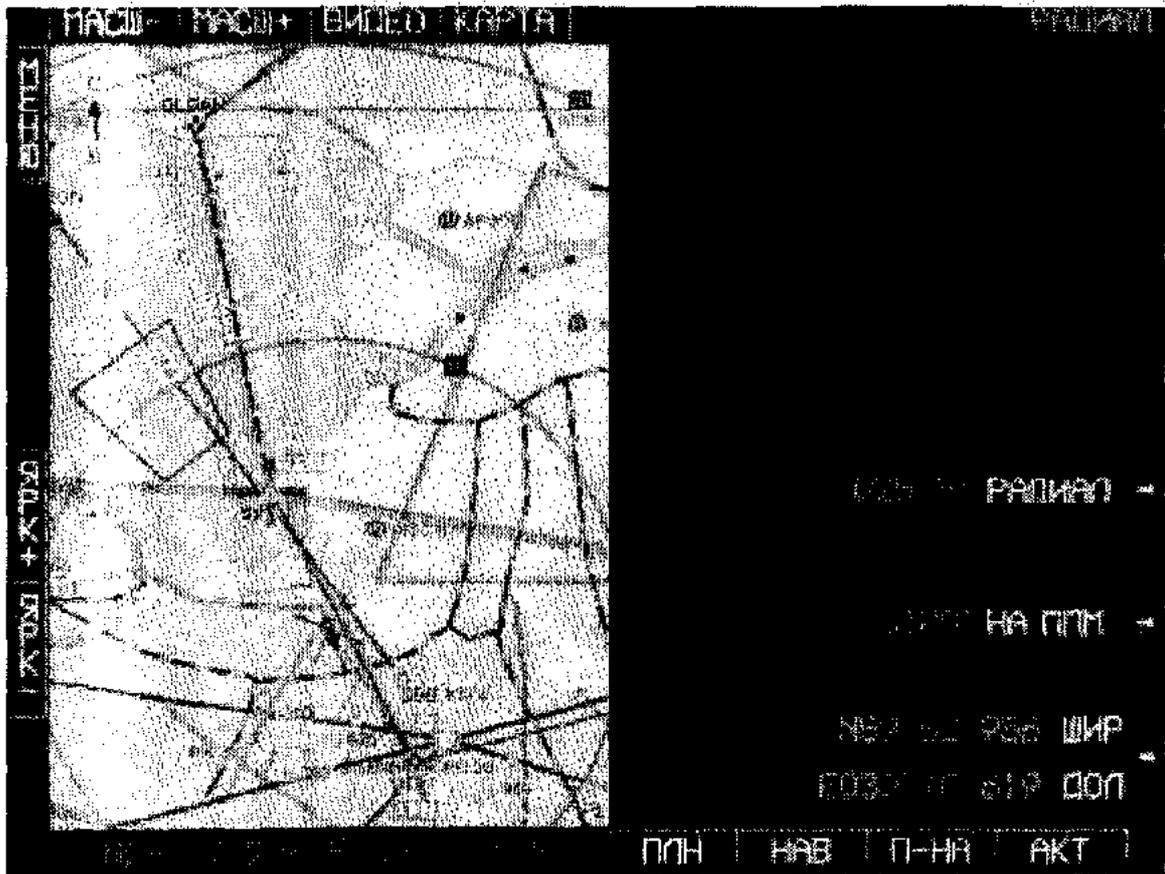


Рис. 7.19.3.15 Страница формирования маневра захода на точку с заданного направления

Функциональное назначение основных кнопок:

- РАИАЛ[R3]** – активизация поля ввода радиала. Повторное нажатие – окончание ввода. Радиал задается от северного направления магнитного меридиана проходящего через опорную точку.
- НА ППМ [R4]** – поле ввода имени точки. Повторное нажатие – окончание ввода. Если точка с введенным именем присутствует в БД, то в полях координат ШИР ДОЛ отображаются ее координаты.
- ШИР ДОЛ[R5]** – поля ввода координат точки. При перемещении курсора по карте в полях ввода ШИР ДОЛ отображаются его координаты.
- АКТ [D4]** – активизация маневра захода на точку с заданного направления. При отображении клавиатуры неименованные кнопки [L1], [L2], [L3] приобретают следующие значения: [L1] ВВОД – ввод выбранного значения. [L2] (→) – смещение курсора в поле редактирования вправо. [L3] (←) – смещение курсора влево.

Страница навигации полёта на точку с заданного направления показана на рис. 7.19.3.16.

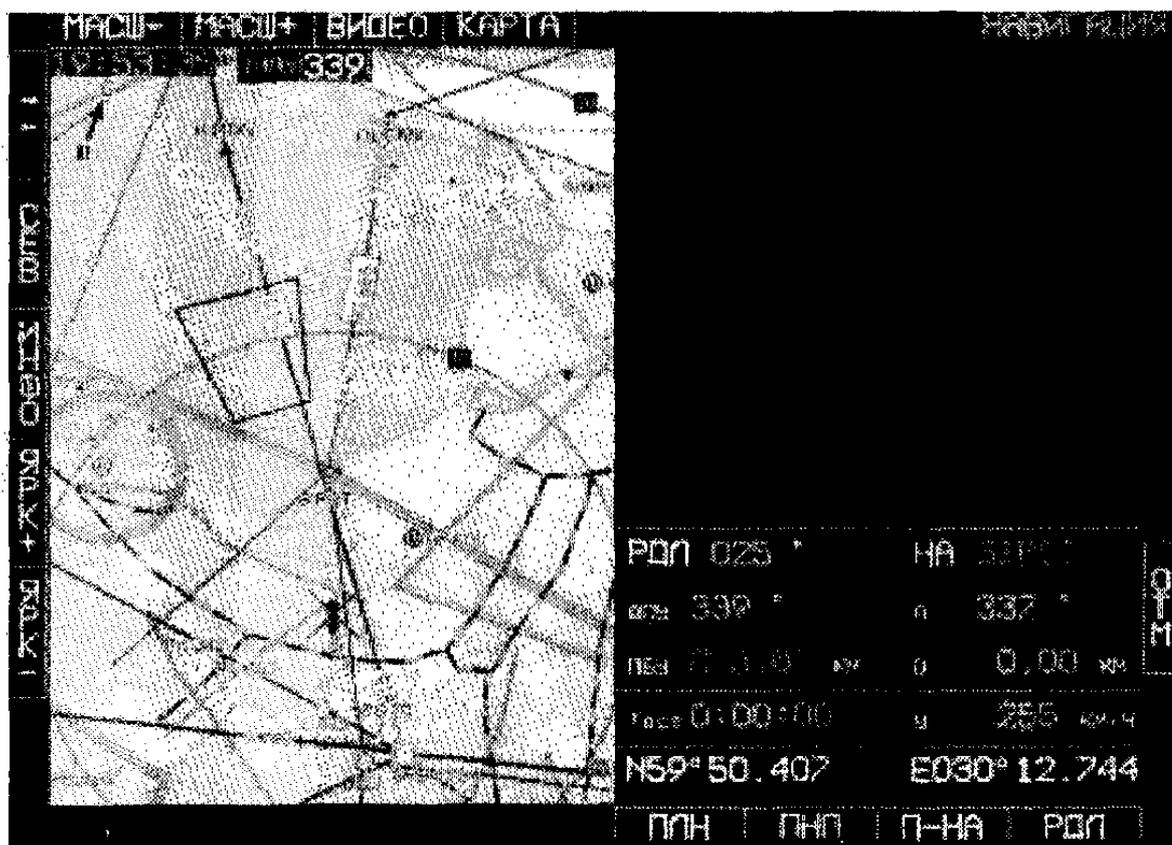


Рис. 7.19.3.16 Страница навигации при маневре РАДИАЛ

Назначение кнопок на рис. 7.19.3.16:

ОТМ[R4] – возобновление полёта по ранее выбранному маршруту и отмена маневра РАДИАЛ

Навигационная информация, отображаемая в цифровом виде:

- РДЛ – радиал;
- НА – опорная точка;
- ФПУ – фактический путевой угол;
- А – азимут на опорную точку;
- ЛБУ – линейно-боковое уклонение (П– правее ЛЗП, Л– левееЛЗП);
- D – оставшееся расстояние до опорной точки;
- Тост – время полёта до опорной точки;
- W – путевая скорость.

Над нижними кнопками отображаются текущие координаты ВС.

Полёт со смещением.

Переход на страницу СМЕЩЕНИЕ (рис. 7.19.3.17) производится со страницы НАВИГАЦИЯ нажатием кнопки СМЩ [R5].

Для ввода величины смещения нажать кнопку СМЕЩЕНИЕ [R5], появится виртуальная клавиатура. Смещение маршрута вправо вводится со знаком "+", а влево со знаком "-".

Для подтверждения повторно нажать кнопку СМЕЩЕНИЕ.

Для активизации режима полёта со смещением нажать АКТ [D4], при этом произойдет переход на страницу НАВИГАЦИЯ в режиме полёта с установленным смещением (рис.7.19.3.18.).

При активизации полёта со смещением, на странице НАВИГАЦИЯ в нижней части поля карты или поля ППП отображается информационное поле СМЕЩЕНИЕ #####.## КМ.

Назначение кнопки ОТМ [R5] – возобновление полёта по ранее выбранному маршруту и отмена полёта со смещением.

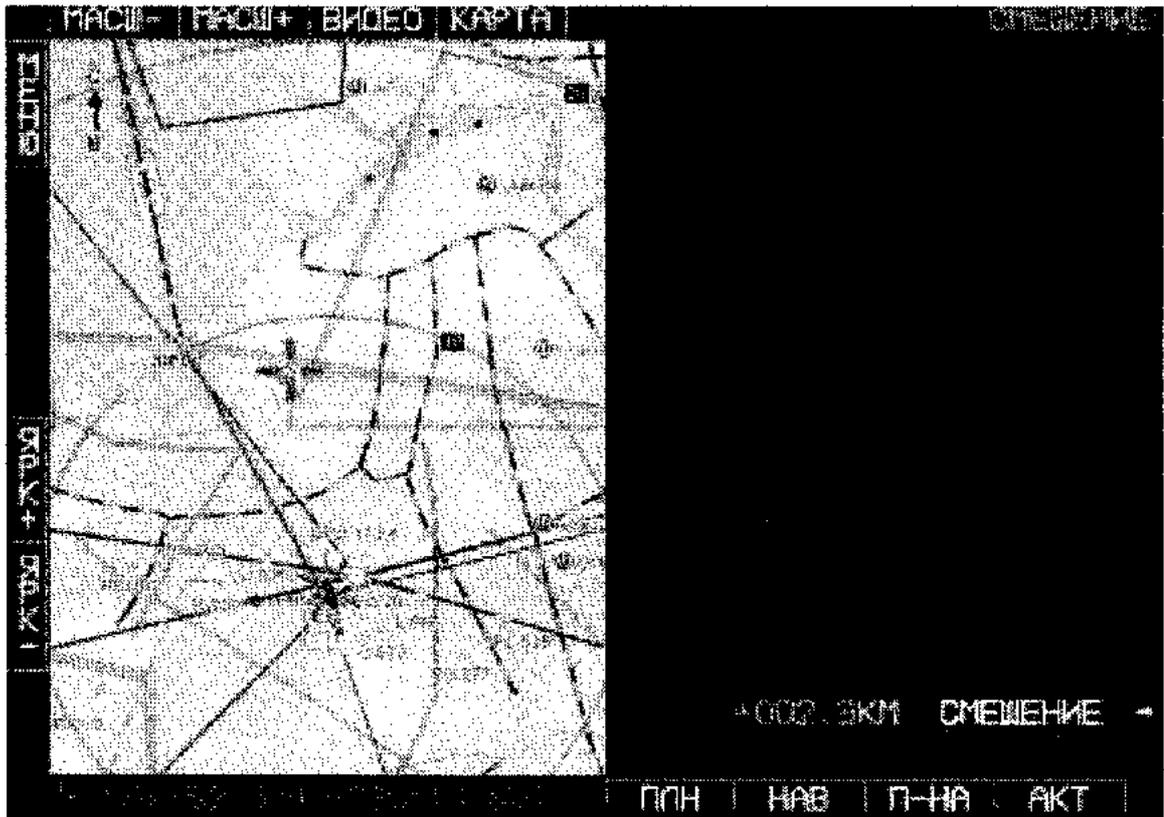


Рис. 7.19.3.17 Страница СМЕЩЕНИЕ - ввод информации

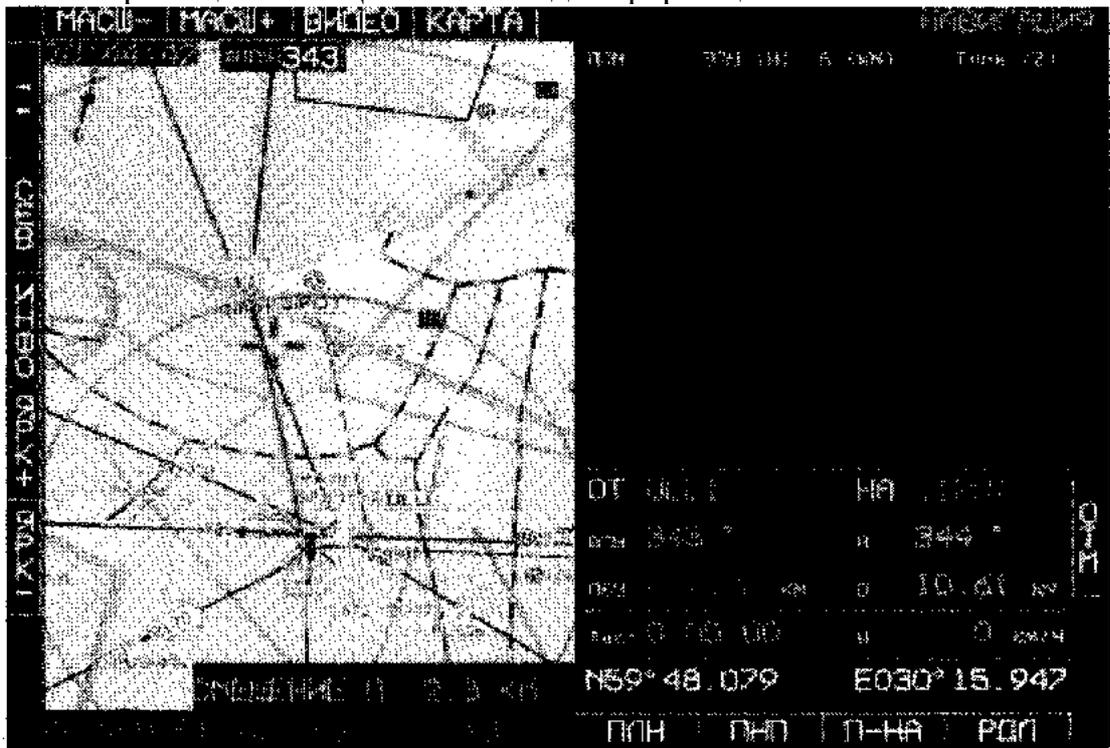


Рис. 7.19.3.18 Страница навигации в режиме полёта со смещением

Изменение масштаба карты.

Изменение масштаба карты нажатием кнопок (МАСШ+, МАСШ-) осуществляется аналогично задаче в режиме КАРТА нажатием кнопок U1(U2).

Изменение режима полета со страницы НАВИГАЦИЯ.

При нажатии кнопки ДОБ [R1] происходит автоматическое добавление точки с позиции курсора.

При нажатии кнопки ИНВ [R2] происходит автоматическое инвертирование выбранного курсором маршрута полёта.

Удаление выделенного ППМ из плана полёта производится при нажатии кнопки ИСК Л [R3].

При нажатии кнопки АКТ происходит активизация выделенного участка маршрута полета (выбранного ППМ курсором из плана маршрута).

Отображение информации по объектам карты, выбранным с помощью маркера осуществляется аналогично задаче ИНФО в режиме КАРТА (при нажатии кнопки ИНФО [L3]).

Манипулятор имеет два режима:

- управление курсором в поле отображения маршрута;
- управление курсором в списке точек, отмеченных маркером.

Переключение осуществляется нажатием на [L1] . Активный текстовый курсор имеет белый цвет, неактивный зелёный цвет.

Режим ПЛАНЫ

Режим ПЛАНЫ содержит страницы, предназначенные для работы с планированием, редактированием и изменением маршрутов полёта.

Информация, отображаемая в режиме ПЛАНЫ показана на рис.7.19.3.19.

Курсор в списке маршрутов может находиться на позиции активного плана или на позиции редактируемого, если переход осуществлялся со страницы редактирования плана ПЛАН РЕД.

Список маршрутов (ранее составленных) представлен в виде списка, содержащего наименование маршрутов (первый и последний ППМ), и его протяженность. Перемещение по списку осуществляется с помощью манипулятора.

Активный план выделяется пурпурным цветом. В правом верхнем углу отображается поле АКТИВНЫЙ ПЛАН, которое содержит название активного плана полёта, и его протяженность.

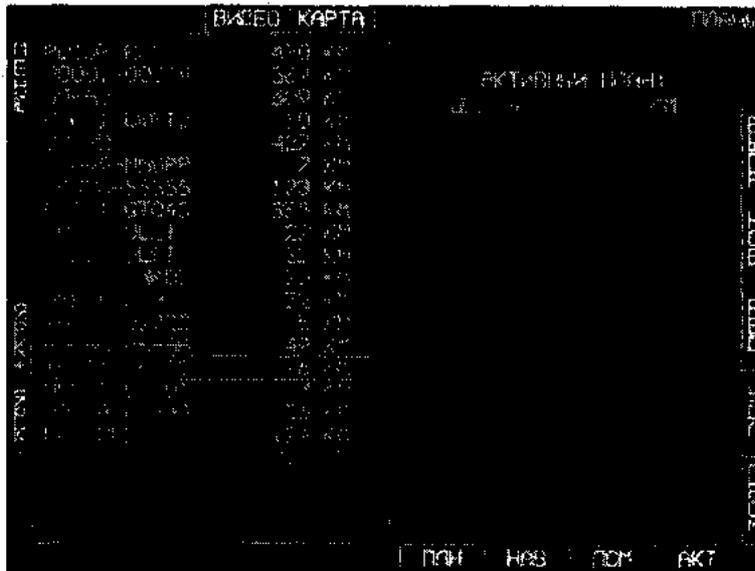


Рис. 7.19.3.19. Отображение информации в режиме ПЛАНЫ

Функциональное назначение кнопок на рис.7.19.3.19.:

ВЫГР [R1] – отмена активизированного маршрута полёта. Кнопка не отображается, если нет активизированного маршрута.

НОВ [R2] – планирование нового маршрута полёта.

РЕД [R3] – редактирование выбранного курсором маршрута полёта.

УДЛ [R4] [R5] – удаление выбранного курсором маршрута полёта ([R4] – НЕТ, [R5] – ДА).

ПРСМ [R5] – просмотр выбранного курсором маршрута полёта.

ПССМ [D3] – переход на страницу формирования поисково- спасательных маршрутов.

АКТ [D4] – активизация выбранного курсором маршрута полёта.

Назначение остальных кнопок описано выше.

Планирование и редактирование маршрута полёта по карте.

Планирование маршрута полета производится летным составом в период предварительной (предполетной) подготовки к полету, а редактирование -и в полете.

Переход на страницу планирования нового маршрута по карте (рис.7.19.3.20) осуществляется кнопкой **НОВ [R2]**, а переход на страницу редактирования маршрута осуществляется кнопкой **РЕД[R3]** со страницы **ПЛАНЫ**.

Действия по созданию и редактированию маршрута полёта аналогичны.

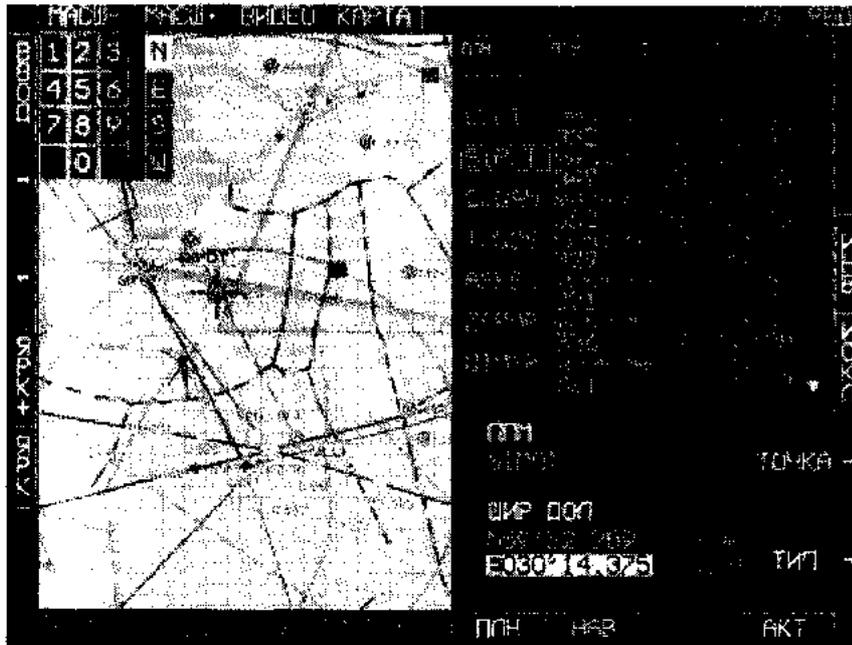


Рис.7.19.3.20. Планирование маршрута полёта по карте
 Левую часть страницы занимает карта, правую часть- поле маршрута. На карте отображаются метки дальности с указанием их радиуса, центр меток дальности, маркер, маршрут и место ВС, если они попадают на отображаемую часть карты. Масштаб карты изменяется G помощью кнопок [U1] и [Ш]. Манипулятор имеет два режима: управление маркером в поле отображения маршрута и управление курсором в списке точек отмеченных маркером. Переключение осуществляется нажатием на [L1] Активный текстовый маркер (при нажатии кнопки [L1]) имеет белый цвет, неактивный - зелёный. При перемещении курсора по карте его координаты отображаются в полях ввода ШИР ДОЛ, при этом поле ППМ остается незаполненным. Для ввода имени и координат точки служат поля ППМ и ШИР ДОЛ, которые активизируются последовательно при нажатии на кнопку ТОЧКА [R4]. Для добавления точки с указанными в полях ввода именем и координатами в полёте необходимо нажать кнопку ДОБ [R1], точка добавляется следом за позицией, отмеченной маркером. Для исключения выбранной точки из плана полёта необходимо выбрать маркером и нажать кнопку ИСКЛ [R3], Для инвертирования маршрута нажать кнопку ИНВ [R2].
 Для планирования нового маршрута по карте на странице ПЛАНЫ нажать кнопку НОВ (R2) и выйти на страницу планирования нового маршрута полета (рис. 7.19.3.21). Порядок действий аналогичный.

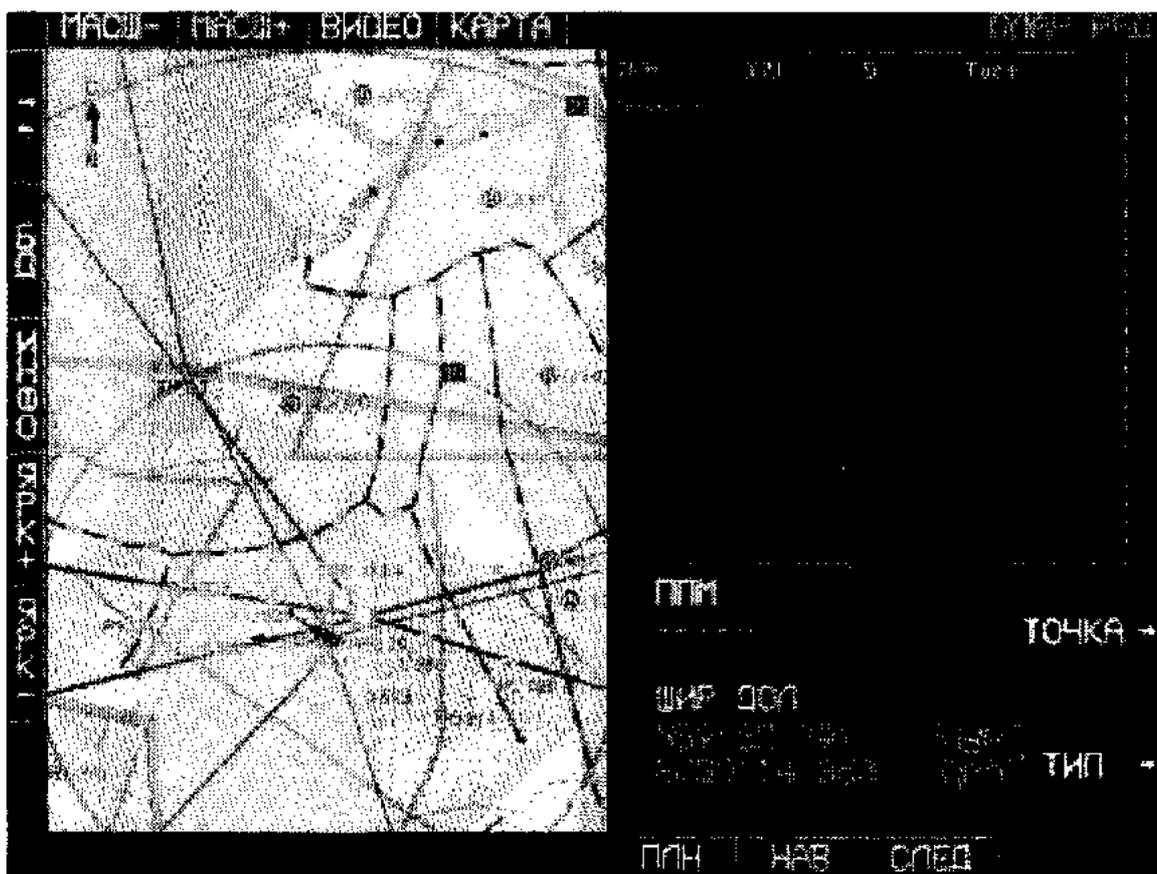


Рис. 7.19.3.21. Страница планирования нового маршрута по карте

Планирование маршрута полёта по базе данных.

Планирование маршрута по базе данных осуществляется со страницы ПЛАН РЕД («Планирование нового маршрута по базе данных», рис. 7.19.3.22), выход на которую осуществляется нажатием кнопки БД [L2] на странице планирования нового маршрута по карте (рис. 7.19.3.21.). Правую часть страницы занимает поле текстового представления маршрута, а левую - список точек хранимых в БД, меню сортировки этого списка и поле подробной информации об аэронавигационной точке, выделенной маркером.



Рис. 7.19.3.22. Планирование нового маршрута по базе данных

Для поиска точки необходимо активировать поле ввода кода точки нажатием на кнопку ТОЧКА [R4] ввести имя, подтвердить ввод повторным нажатием на кнопку ТОЧКА. В поле отображение точек БД, появится список точек БД, содержащий искомую точку или наиболее совпадающую с ней по коду. Сортировка списка точек, хранимых в БД, осуществляется нажатием кнопки СОРТ [Ш] путём исключения из списка каких-либо типов точек (приводные радиостанции, всенаправленные радиомаяки, аэропорты, трассовые поворотные пункты, пользовательские точки).

Меню сортировки:

- АРП – контрольная точка аэропорта.
- ПРС – приводная радиостанция.
- VOR – всенаправленный УКВ радиомаяк.
- ППМ – поворотный пункт маршрута.
- ПЛЗ – пользовательская точка.
- АЛФВ– сортировка по алфавиту.
- ДАЛН – сортировка по удалению от текущего местоположения ВС.
- ОТБР – отображение списка точек, расположенных на текущем экране режима КАРТА.

Курсор меню управляется манипулятором, изменение состояния поля меню осуществляется нажатием на кнопку [L1]. Пока активно меню сортировки переключение манипулятора на управление другими объектами невозможно. Выход осуществляется вторичным нажатием на кнопку СОРТ.

Для определения способа (типа) пролёта точки необходимо выделить её в поле маршрута и нажать кнопку ТИП [R5] (рис.7.19.3.21, 7.19.3.22) и выбрать:

- ПРЛ – обязательный пролёт;
- ЛУР – упреждение разворота (с учетом радиуса разворота).

Назначение кнопок: ДОБ, ИНВ, ИСКЛ – аналогично режиму КАРТА.

Планирование маршрута полёта по пройденному следу.

Переход на страницу планирования по следу (пройденному пути) на карте осуществляется кнопкой ПК [L2] (см. рис.7.19.3.22).

Нажатие кнопки СЛЕД [D4] в режиме планирования маршрута (рис 7.19.3.21) приводит к автоматическому созданию маршрута по точкам пути, пройденным ВС с момента включения Изделия.

Планирование поисково-спасательных маршрутов.

Страница меню ПСМ предназначена для формирования пяти типов поисково-спасательных маршрутов: галсы, ипподром, сектор, орбита, расходящийся квадрат. Выход на страницу ПСМ осуществляется из режима ПЛАНЫ нажатием кнопки ПСМ (рис.7.19.3.19).

Левую часть экрана занимает карта. Правую часть страницы занимает меню выбора типа маршрута. Перемещение маркера по карте осуществляется манипулятором. Меню выбора типа ПСМ показано на рис.7.19.3.23. Кнопки, расположенные в верхней и нижней части индикатора имеют назначение, аналогичное режиму меню выбора типа маршрута полета.

При перемещении курсора в полях ввода координат (ШИР, ДОЛ) опорной точки, при формировании маршрута ПСМ, в них отображаются координаты маркера на карте.

Функциональное назначение кнопок:

ГАЛСЫ [R1] - переход на страницу формирования маршрута ПСМ

ГАЛСЫ

ИППОДРОМ [R2] - переход на страницу формирования маршрута типа ИППОДРОМ.

СЕКТОР [R3] – переход на страницу формирования маршрута СЕКТОР.

РАСХОД. КВАДРАТ [R4] – переход на страницу формирования маршрута типа РАСХОД. КВАДРАТ.

ОРБИТА [R5] – переход на страницу формирования маршрута типа ОРБИТА

Страница ГАЛСЫ.

Переход на страницу ГАЛСЫ (рис.7.19.3.24.) осуществляется нажатием кнопки ГАЛСЫ [R1] на странице МЕНЮ ПСМ.

Функциональное назначение кнопок:

ШИР ДОЛ [R1] – поле ввода широты и долготы опорной точки (начала галсов).

НАПРАВЛЕНИЕ [R2] – поле ввода заданного путевого угла первого галса.

РАСС. М/Д УЧ. [R3] – поле ввода расстояния между галсами в километрах. ДЛИНА УЧ.– поле ввода длины галсов.

К-ВО УЧАСТКОВ – поле ввода количества галсов.

РАЗВОРОТ. [R5] – поле выбора направления первого разворота ЛЕВЫЙПРАВЫЙ.

АКТ [D4] – формирование на карте и активизация маршрута с введенными параметрами для навигации.

Страница навигации по маршруту типа ГАЛСЫ показана на рис.7.19.3.25.

Функциональное назначение кнопок на странице навигации по маршруту типа ГАЛСЫ соответствуют режиму НАВИГАЦИЯ.

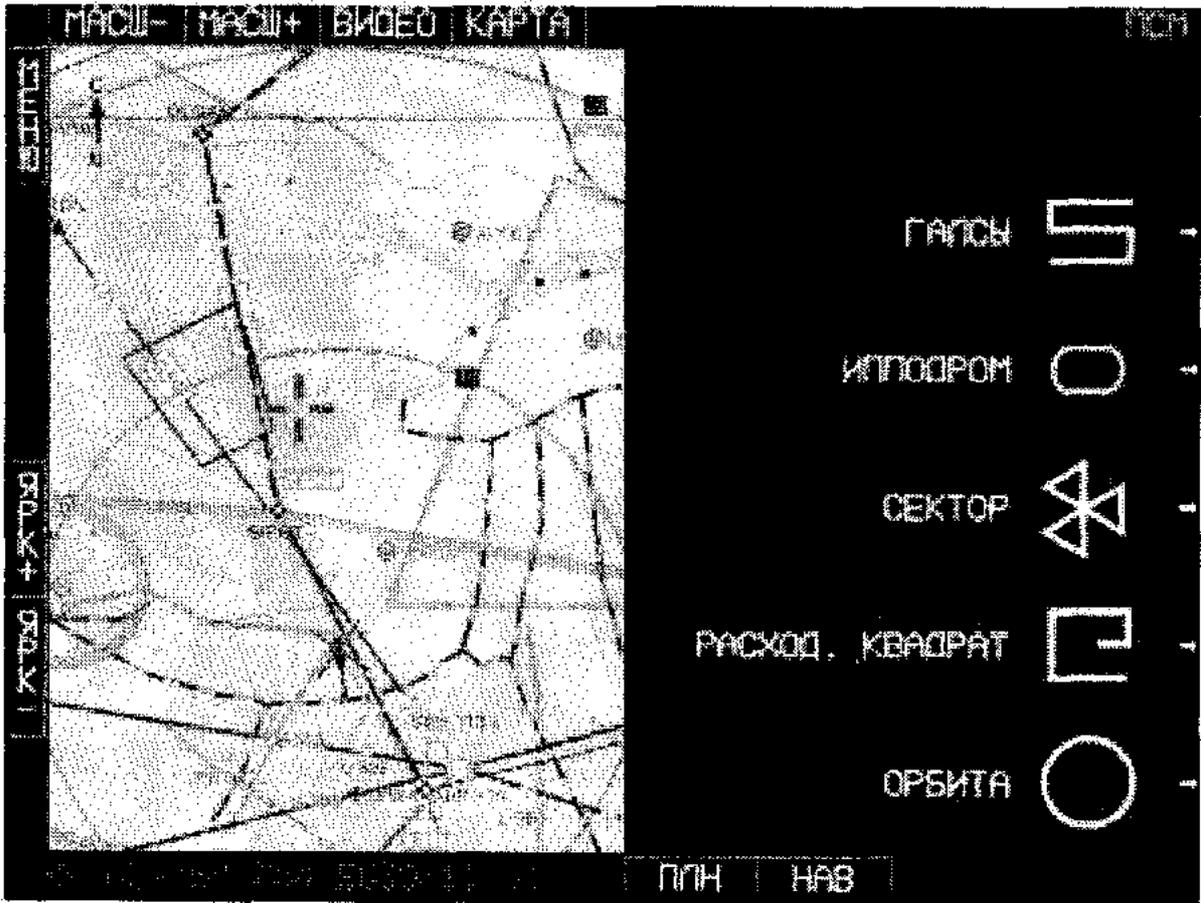


Рис. 7.19.3.23. Меню страницы ПСМ

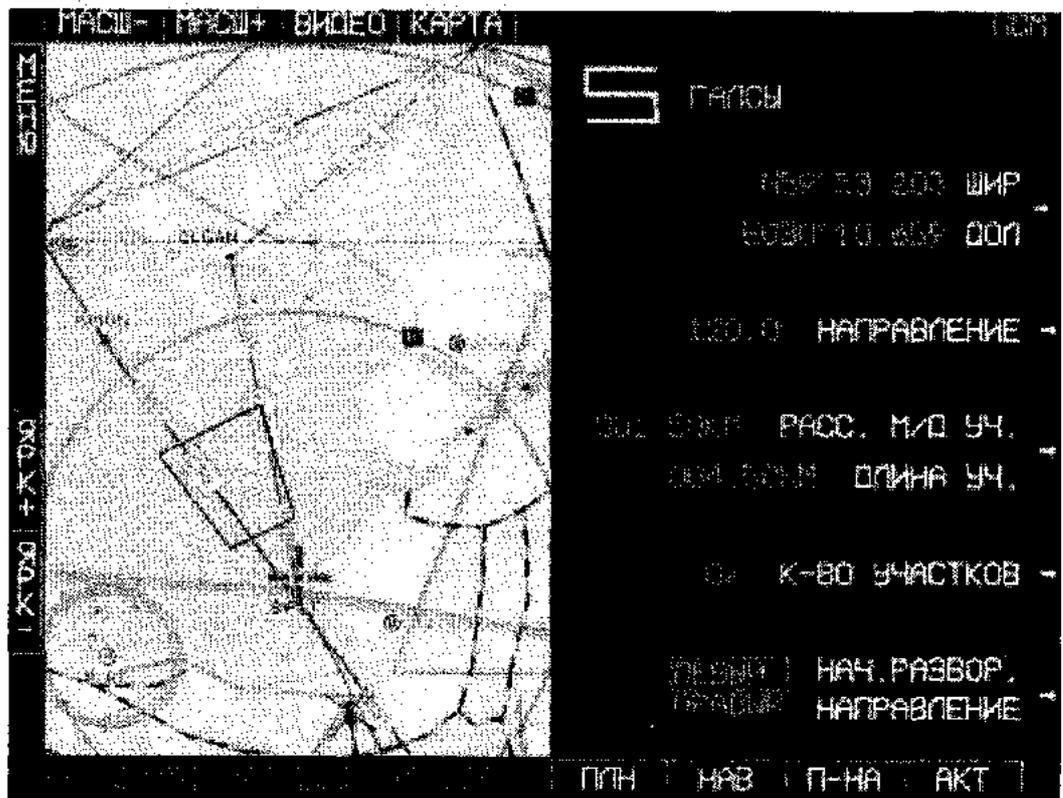


Рис. 7.19.3.24. Страница формирования маршрута типа ГАЛСЫ

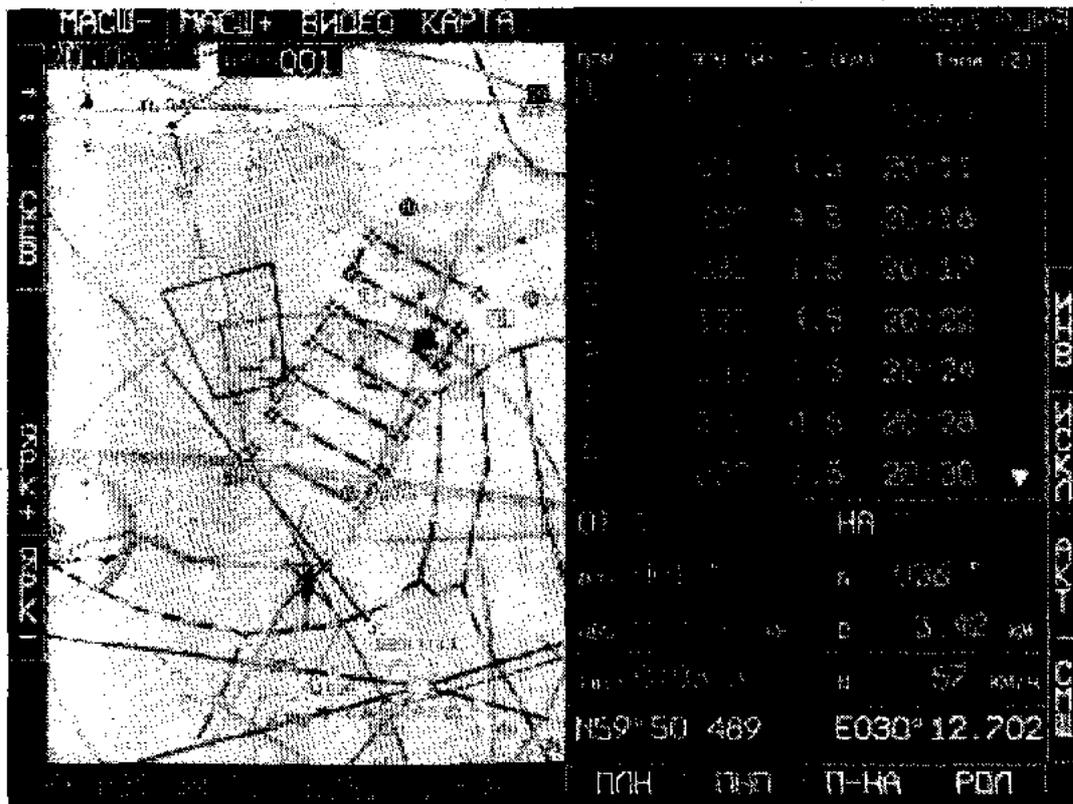


Рис. 7.19.3.25. Страница навигации по маршруту типа ГАЛСЫ

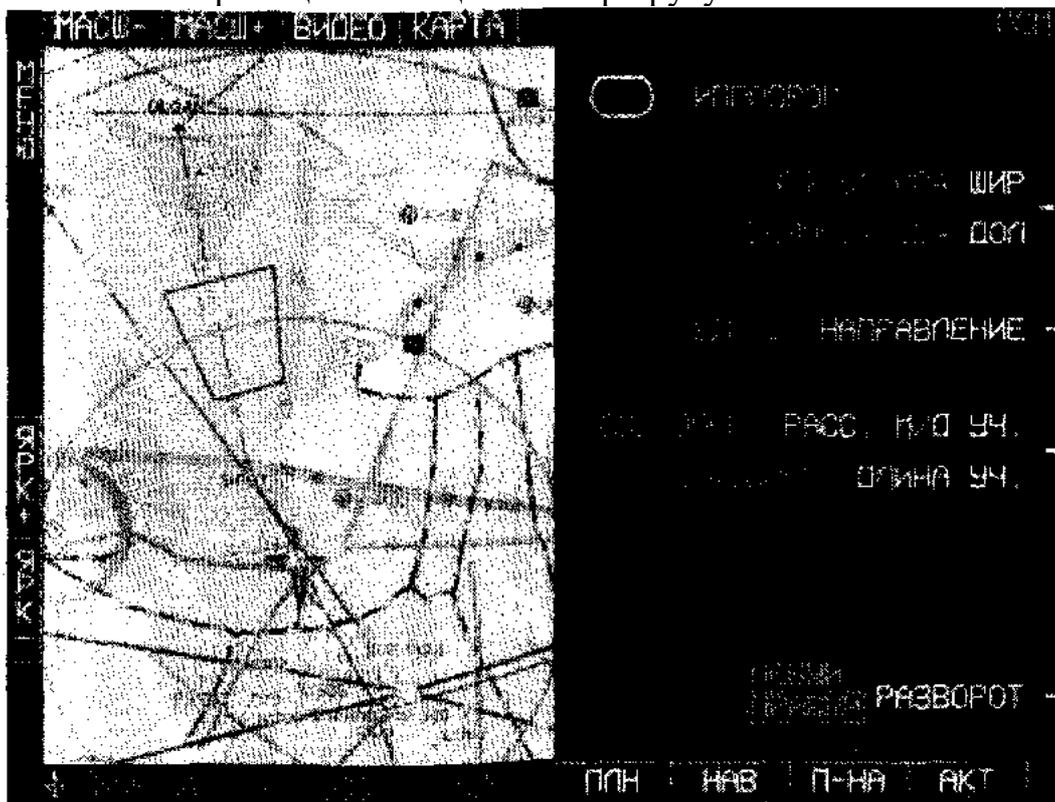


Рис. 7.19.3.26. Страница формирования маршрута типа ИППОДРОМ

Страница ИППОДРОМ

Переход на страницу формирования маршрута типа ИППОДРОМ осуществляется нажатием кнопки ИППОДРОМ со страницы МЕНЮ ПСМ (рис.7.19.3.23). Страница ИППОДРОМ показана на рис. 7.19.3.26.

Функциональное назначение кнопок:

ШИР ДОЛ[R1] – поле ввода широты и долготы опорной точки.

НАПРАВЛЕНИЕ[R2] – поле ввода путевого угла.

РАСС. М/Д УЧ. [R3] – поле ввода ширины маршрута в километрах.

ДЛИНА УЧ. – поле ввода расстояния до точки начала первого разворота маршрута.

РАЗВОРОТ [R5] – поле выбора направления разворота.

АКТ [D4] – формирование и активизация маршрута с введенными параметрами для навигации.

Назначение остальных кнопок описано выше.

Страница навигации по маршруту типа ИППОДРОМ показана на рис. 7.19.3.27.

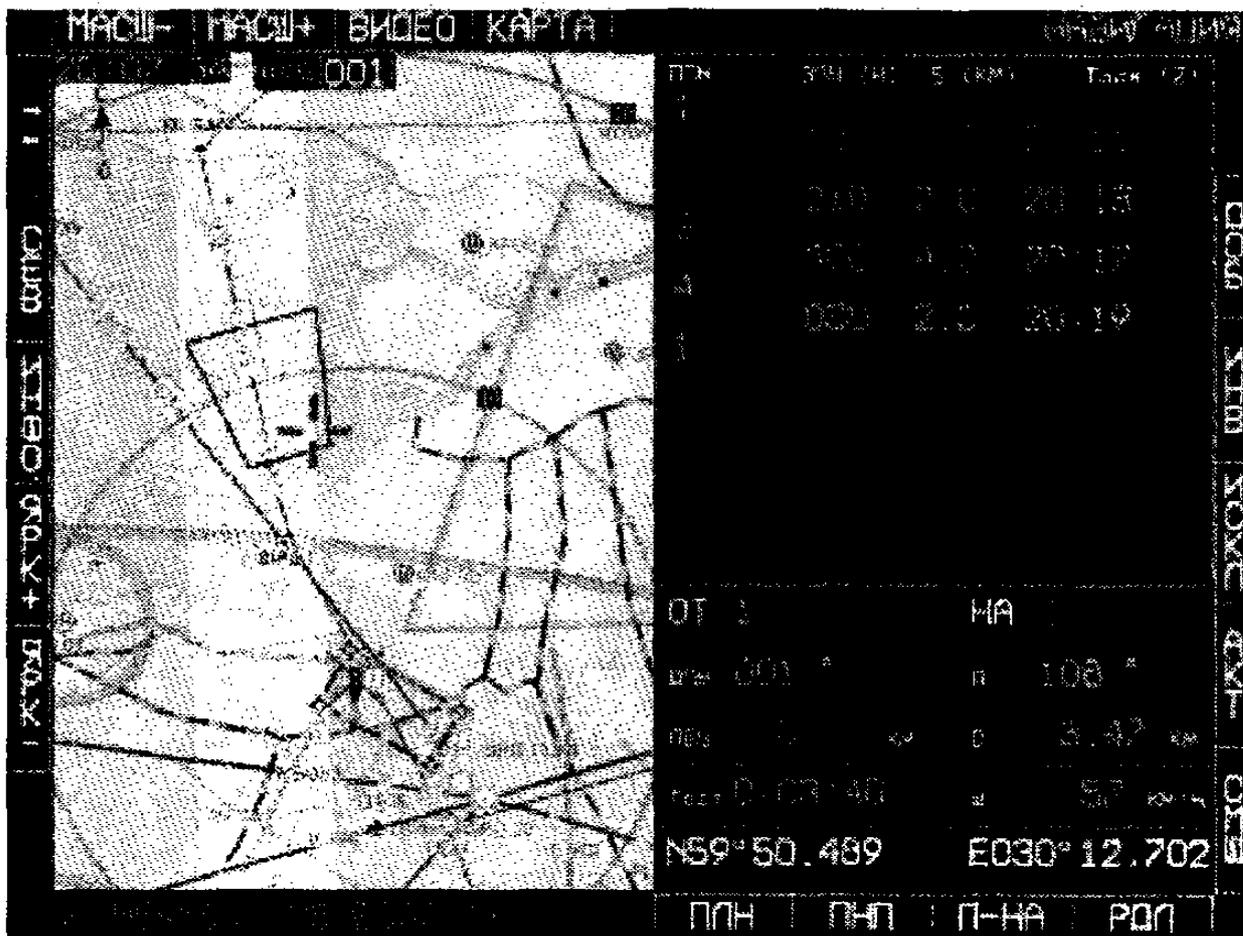


Рис. 7.19.3.27.Страница навигации по маршруту типа ИППОДРОМ

Функциональное назначение кнопок на странице навигации по маршруту типа ИППОДРОМ соответствуют режиму НАВИГАЦИЯ.

Страница СЕКТОР

Переход на страницу формирования маршрута типа СЕКТОР осуществляется нажатием кнопки СЕКТОР [R3] на странице МЕНЮ ПСМ. Страница формирования маршрута показана на рис. 7.19.3.28. Страница навигации по маршруту типа СЕКТОР показана на рис 7.19.3.29.

Функциональное назначение кнопок:

ШИР ДОЛ [R1] – поле ввода широты и долготы опорной точки.

НАПРАВЛЕНИЕ [R2]– поле ввода направления опорного участка.

ДЛИНА УЧ. [R3] – поле ввода длины участков.

РАЗВОРОТ [R5] – поле выбора направления первого разворота
ЛЕВЫЙ ПРАВЫЙ.

АКТ [D4] – формирование и активизация маршрута с введенными параметрами для навигации.

Назначение остальных кнопок описано выше.

Функциональное назначение кнопок на странице навигации по маршруту типа СЕКТОР соответствуют режиму НАВИГАЦИЯ.

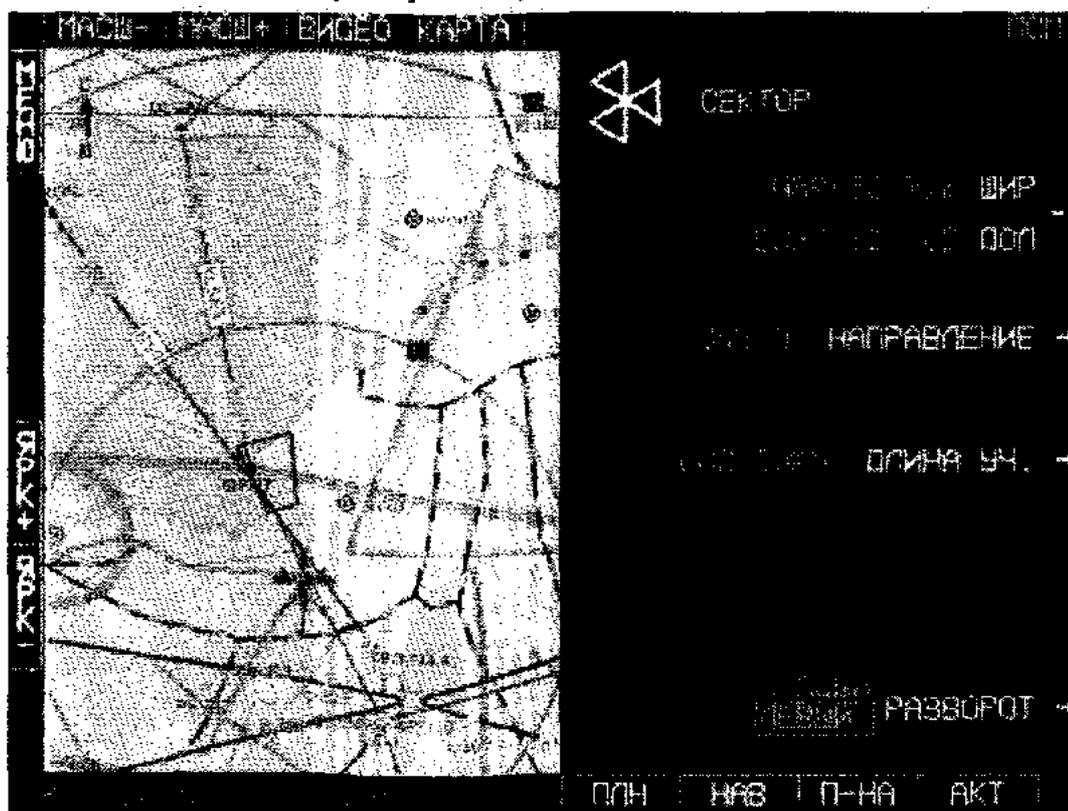


Рис. 7.19.3.28. Страница формирования маршрута типа СЕКТОР

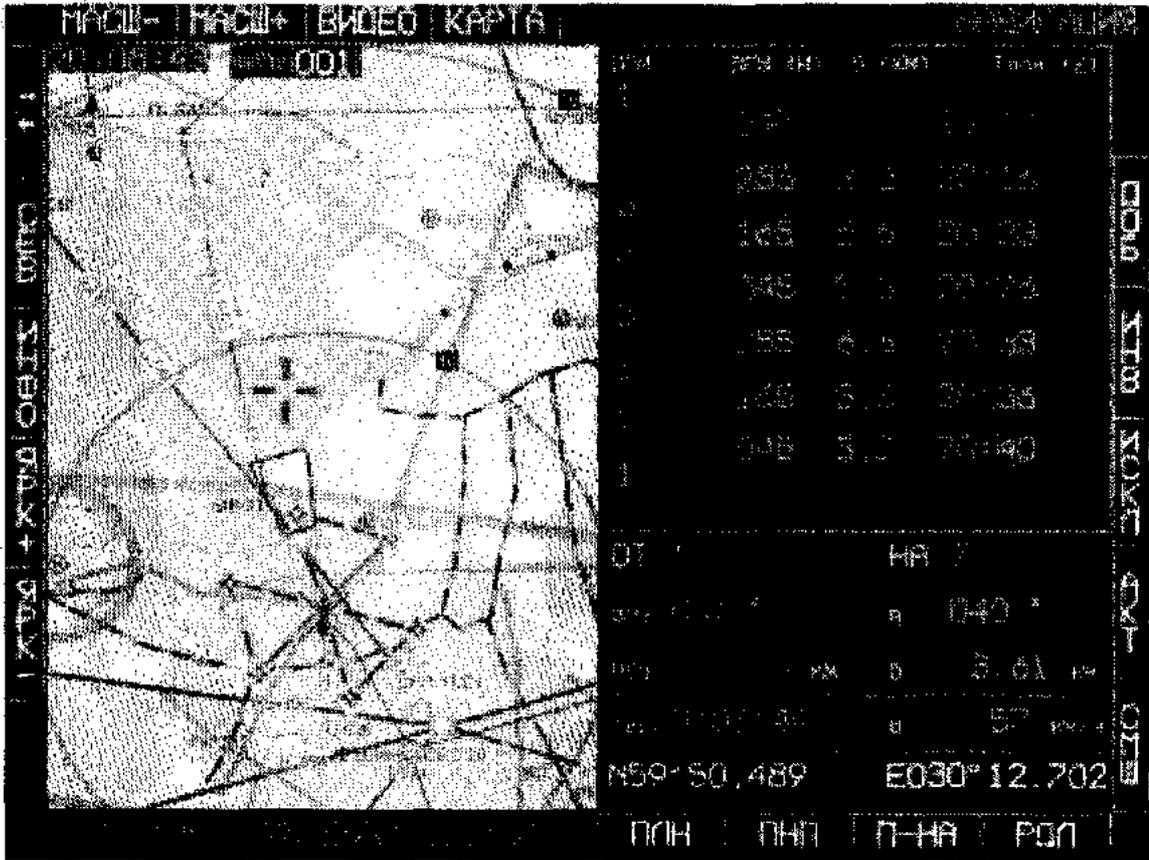


Рис. 7.19.3.29. Страница навигации по маршруту типа СЕКТОР Страница

Страница РАСХОД. КВАДРАТ.

Переход на страницу формирования маршрута типа РАСХОДЯЩИЙСЯ КВАДРАТ осуществляется нажатием кнопки РАСХОД. КВАДРАТ [R4] на странице МЕНЮ ПСМ.

Страница формирования маршрута показана на рис. 7.19.3.30.

Страница навигации по маршруту типа РАСХОДЯЩИЙСЯ КВАДРАТ показана на рис. 7.19.3.31.

Функциональное назначение кнопок:

ШИР ДОЛ [R1] – поля ввода широты и долготы опорной точки.

НАПРАВЛЕНИЕ[R2] – поле ввода путевого угла первого участка.

РАСС. М/Д УЧ. [R3] – поля ввода расстояния между участками километрах.

К-ВО УЧАСТКОВ [R4] – количество квадратов.

РАЗВОРОТ [R5] – поле выбора направления разворота ЛЕВЫЙ ПРАВЫЙ.

АКТ [D4] – формирование и активизация маршрута с введенными параметрами для навигации.

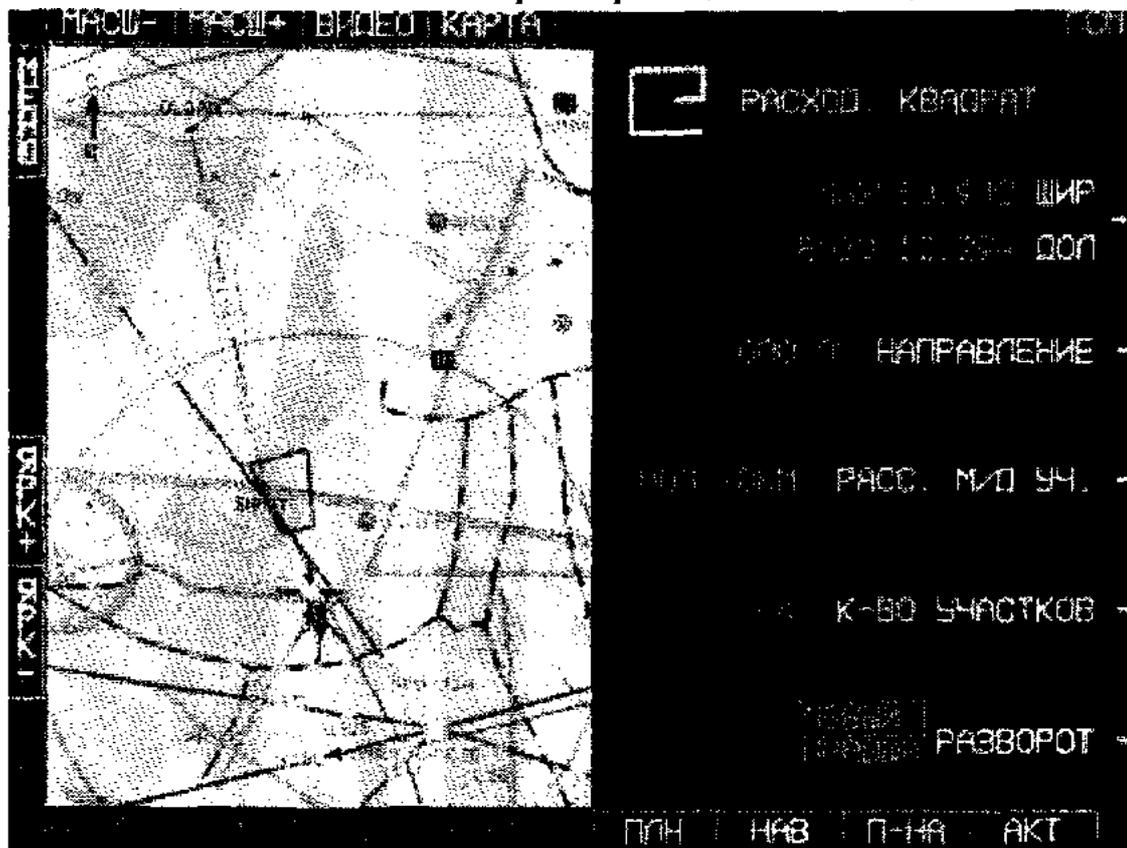


Рис. 7.19.3.30.Страница формирования маршрута РАСХОД. КВАДРАТ

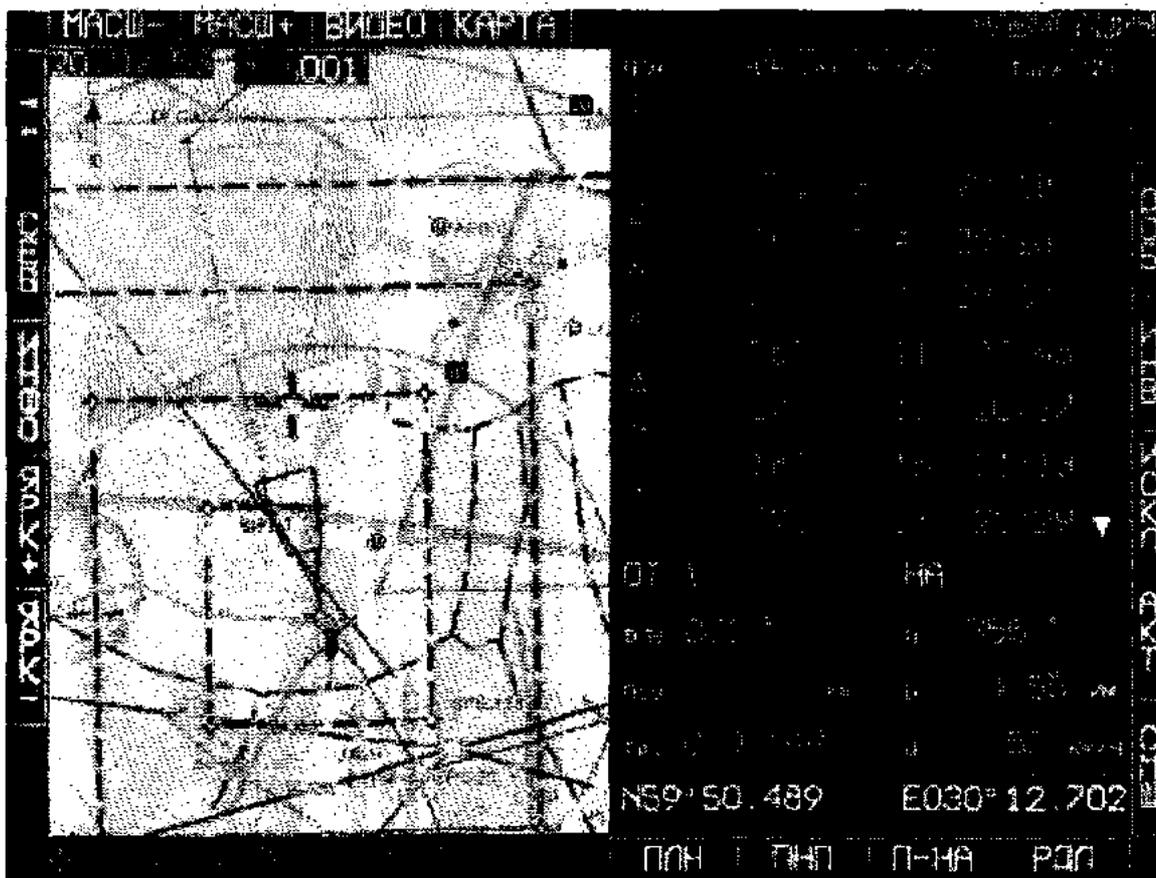


Рис. 7.19.3.30.Страница формирования маршрута РАСХОД. КВАДРАТ

Страница ОРБИТА

Переход на страницу формирования маршрута типа ОРБИТА осуществляется нажатием кнопки ОРБИТА [R5] на странице МЕНЮ ПСМ.

Страница формирования маршрута показана на рис. 7.19.3.32.

Страница навигации по маршруту показана на рис. 7.19.3.33.

Функциональное назначение кнопок:

ШИР ДОЛ [R1] – поля ввода широты и долготы опорной точки.

РАДИУС [R2] – поле ввода радиуса орбиты.

РАЗВОРОТ [R5] – поле выбора направления разворота ЛЕВЫЙ ПРАВЫЙ

АКТ [D4] – формирование и активизация маршрута с введенными параметрами для навигации .

Для активизации сформированного маршрута необходимо нажать на кнопку АКТ, при этом производится переход в режим навигации.

Кнопка ОТМ закрывает страницу навигации по маршруту типа ОРБИТА.

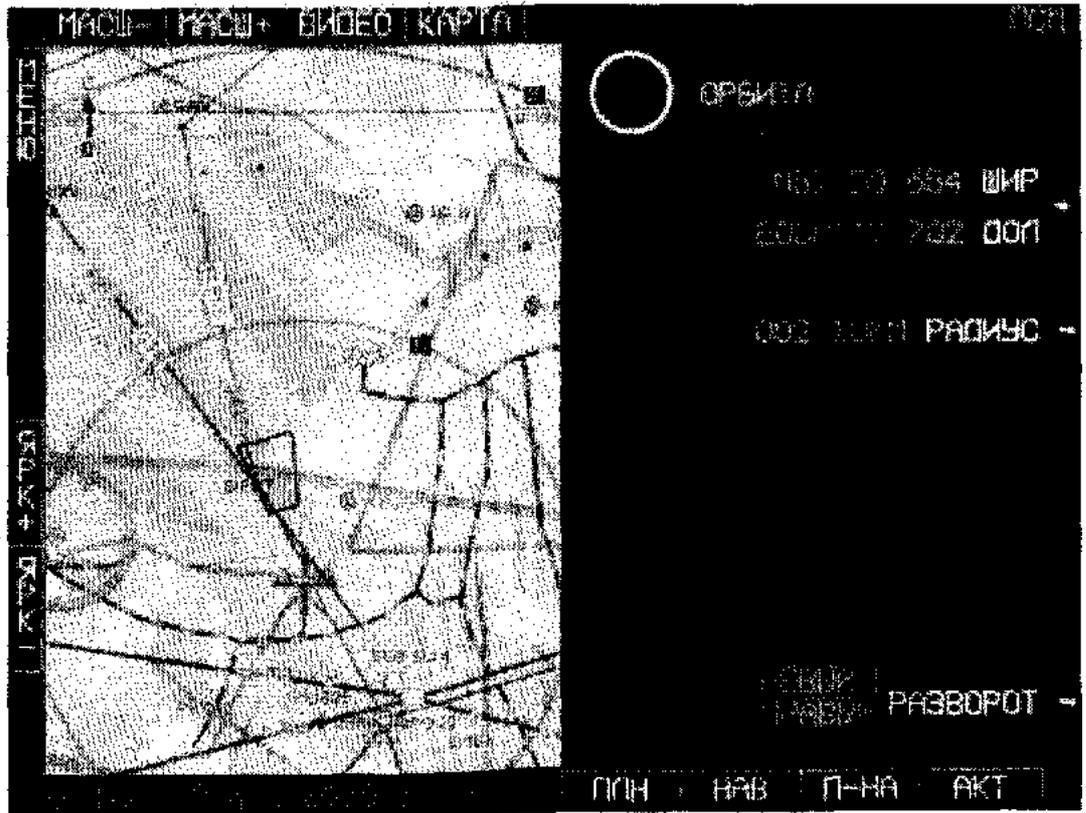


Рис. 7.19.332.Страницу формирования маршрута типа ОРБИТА

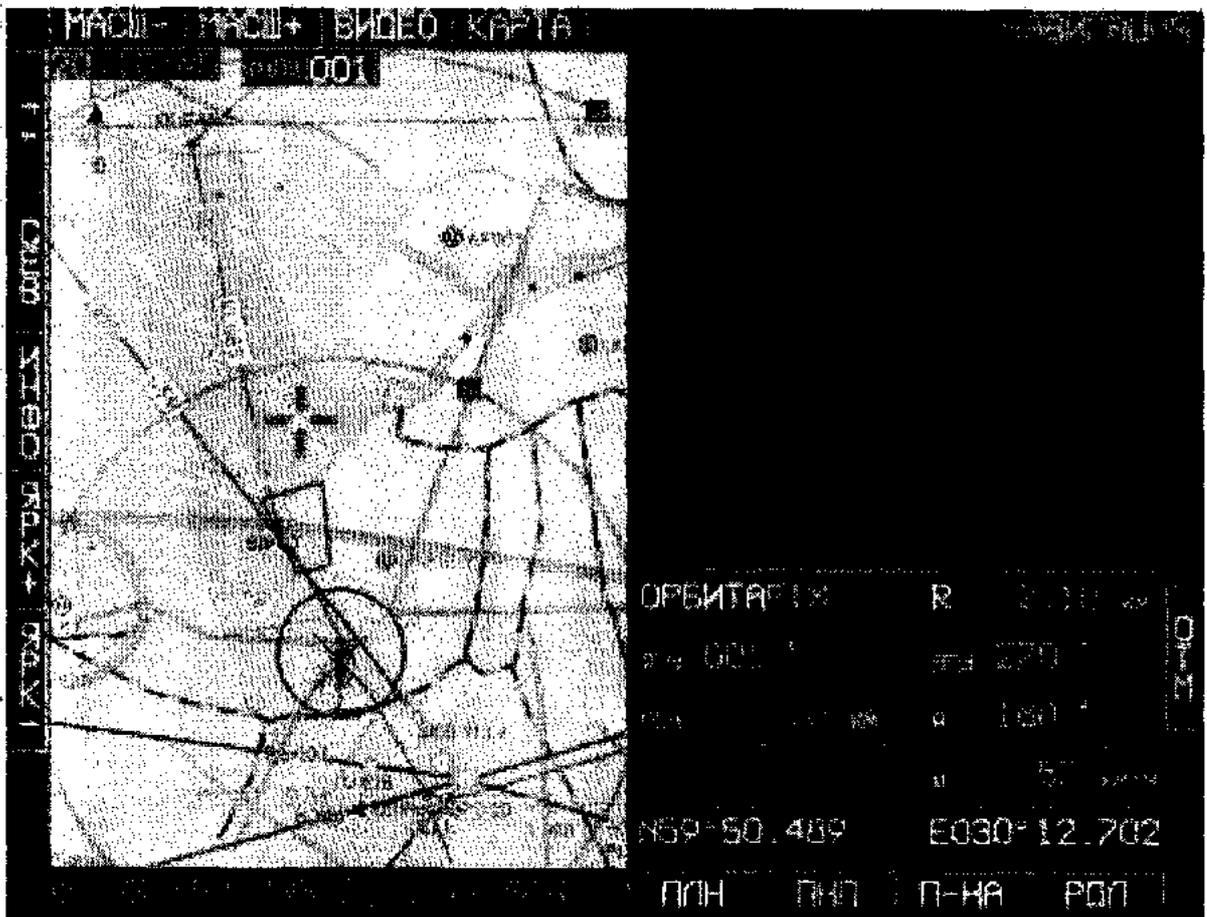


Рис. 7.19.3.33. Страница навигации по маршруту типа ОРБИТА

Работа с планами.

Для просмотра и выбора маршрута полета необходимо в режиме ПЛАНЫ просмотреть перечень маршрутов.

Список маршрутов, представленный в левой стороне экрана монитора, содержит наименования маршрутов (первый и последний ППМ), и его протяженность.

Перемещение курсора по списку осуществляется с помощью манипулятора. Активный план полёта (при нажатии кнопки [D4]) выделяется пурпурным цветом.

Закрытие активного плана маршрута полёта осуществляется нажатием кнопки ВЫГР на странице ПЛАНЫ.

Удаление маршрута полёта, выделенного манипулятором в списке маршрутов, осуществляется кнопкой УДЛ в режиме ПЛАНЫ.

После нажатия кнопки УДЛ [R4] последует запрос на подтверждение удаления маршрута "УДАЛИТЬ ПЛАН?" С помощью кнопки ДА [R5] необходимо подтвердить удаление выбранного маршрута.

Переход в другие режимы работы при нажатии доступных кнопок отменяет удаление выделенного маршрута.

Для просмотра выбранного маршрута полёта, указанного курсором в списке маршрутов на странице ПЛАНЫ (рис.7.19.3.19.), необходимо нажать кнопку ПРСМ [R5] и выйти на страницу ПЛАН ПРСМ (рис. 7.19.3.34).

№	MARK	MARK	MARK	MARK	MARK	MARK	MARK	MARK
1	10 05 27							
2	11 05 27							
3	12 05 27							
4	13 05 27							
5	14 05 27							
6	15 05 27							
7	16 05 27							
8	17 05 27							
9	18 05 27							
10	19 05 27							
11	20 05 27							
12	21 05 27							
13	22 05 27							
14	23 05 27							
15	24 05 27							
16	25 05 27							
17	26 05 27							
18	27 05 27							
19	28 05 27							
20	29 05 27							
21	30 05 27							
22	31 05 27							
23	32 05 27							
24	33 05 27							
25	34 05 27							
26	35 05 27							
27	36 05 27							
28	37 05 27							
29	38 05 27							
30	39 05 27							
31	40 05 27							
32	41 05 27							
33	42 05 27							
34	43 05 27							
35	44 05 27							
36	45 05 27							
37	46 05 27							
38	47 05 27							
39	48 05 27							
40	49 05 27							
41	50 05 27							
42	51 05 27							
43	52 05 27							
44	53 05 27							
45	54 05 27							
46	55 05 27							
47	56 05 27							
48	57 05 27							
49	58 05 27							
50	59 05 27							
51	60 05 27							
52	61 05 27							
53	62 05 27							
54	63 05 27							
55	64 05 27							
56	65 05 27							
57	66 05 27							
58	67 05 27							
59	68 05 27							
60	69 05 27							
61	70 05 27							
62	71 05 27							
63	72 05 27							
64	73 05 27							
65	74 05 27							
66	75 05 27							
67	76 05 27							
68	77 05 27							
69	78 05 27							
70	79 05 27							
71	80 05 27							
72	81 05 27							
73	82 05 27							
74	83 05 27							
75	84 05 27							
76	85 05 27							
77	86 05 27							
78	87 05 27							
79	88 05 27							
80	89 05 27							
81	90 05 27							
82	91 05 27							
83	92 05 27							
84	93 05 27							
85	94 05 27							
86	95 05 27							
87	96 05 27							
88	97 05 27							
89	98 05 27							
90	99 05 27							
91	100 05 27							

Рис. 7.19.3.34. Страница просмотр выбранного маршрута ПЛАН ПРСМ
 На странице отображается следующая информация:

- ППМы – входящие в план полёта поворотные пункты маршрута;
- географические координаты ППМ;
- ЗПУ – заданные путевые углы участков;
- S – длины участков;
- t уч – время полёта на участке;
- Собщ – расстояние по маршруту до соответствующей точки;
- Тппм – время пролёта соответствующего ППМ.

Функциональное назначение основных кнопок:

АКТ [D4] – активизация выбранного маршрута полёта для навигации.

ИНВ [R2] – инвертирование маршрута.

РЕД [R3] – переход на страницу редактирования выбранного в списке маршрута.

УДЛ [R4] – удаление просматриваемого маршрута.

Назначение остальных кнопок описано выше.

Для активизации маршрута необходимо нажать на кнопку АКТ[D4], при этом производится переход в режим НАВИГАЦИЯ.

Режим МЕНЮ

Данный режим предназначен для настройки и диагностики параметров Изделия, а также просмотра файлов документации, записанных на Compact Flash.

Перечень основных задач, решаемых в режиме МЕНЮ:

- переход в режим ДОКУМЕНТАЦИЯ (кнопка ДОКМ (L2));
- переключение режимов ДЕНЬ/НОЧЬ (кнопка L3);
- контроль аппаратного состояния Изделия (кнопка СИСТ (R1));
- настройка режимов работы, единиц измерения (кнопка ОПЦ ▲(R2));
- режим диагностики сопряженного оборудования (ДИАГ (R3)).

На странице МЕНЮ (рис. 7.19.3.35.) отображается информация о загруженных базах данных: тип базы данных, дата вступления базы данных в силу, дата окончания срока действия базы данных, статус срока действия базы данных на текущий момент.

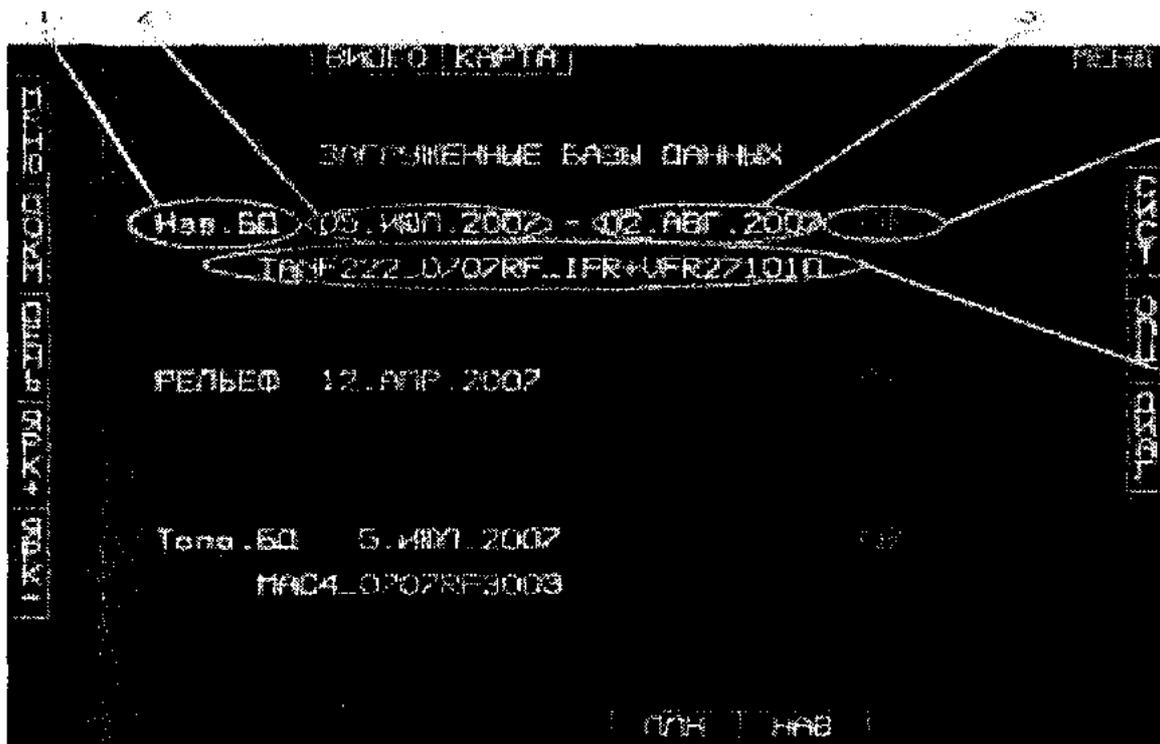


Рис. 7.19.3.35. Страница МЕНЮ

Режим ДОКУМЕНТАЦИЯ

Вход в режим осуществляется кнопкой ДОКМ [L2] со страницы МЕНЮ. При входе в режим ДОКУМЕНТАЦИЯ отображается список имен всех каталогов, содержащихся в папке DOCS на Compact Flash

С помощью манипулятора или кнопок [R3] ▲, [R4] ▼ обеспечивается выбор требуемого каталога.

После нажатия кнопки ОТКР [L2] отображается список файлов, хранящихся в выбранном каталоге. Для возврата на предыдущий уровень каталога, необходимо нажать кнопку ВОЗВ [L3].

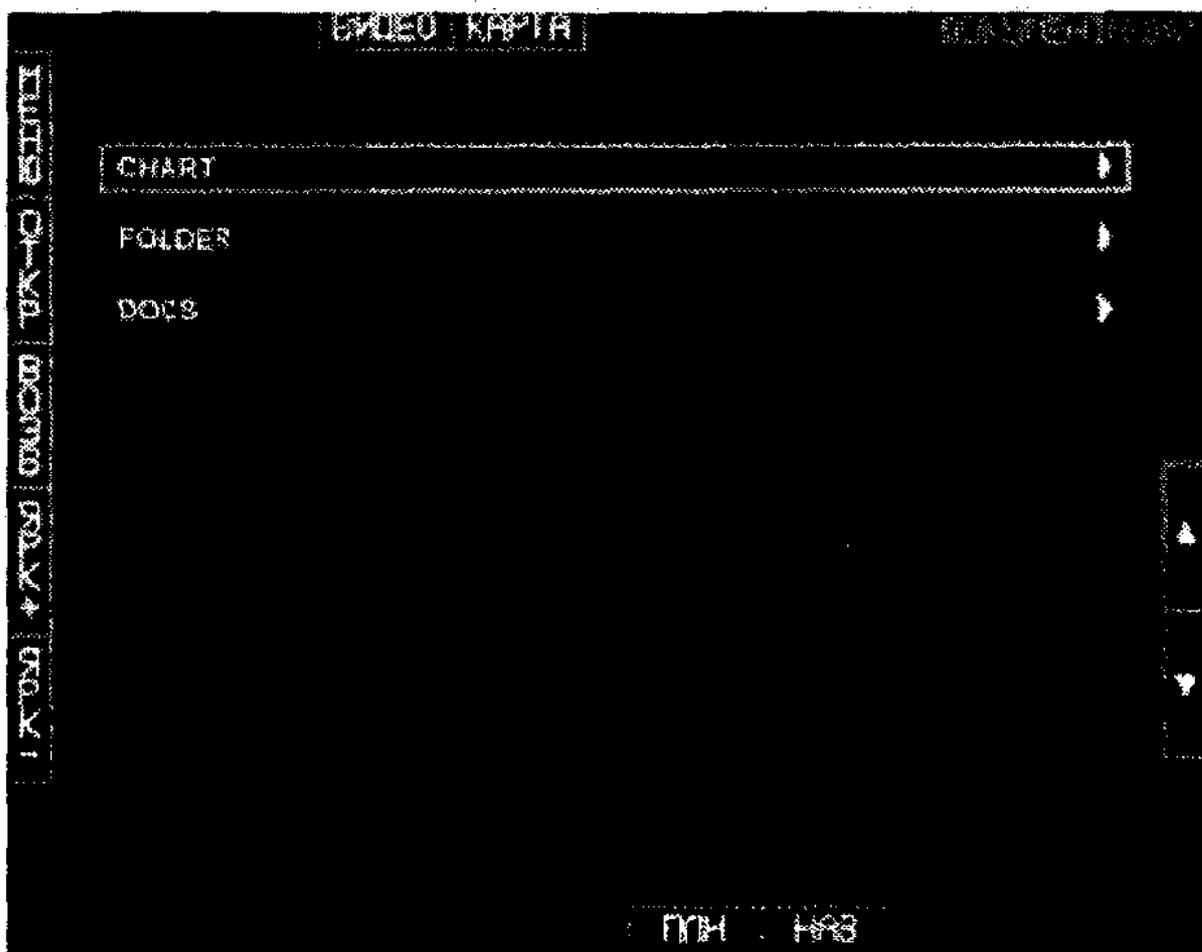


Рис.7.19.3.36. Страница режима ДОКУМЕНТАЦИЯ
Технологические режимы.

Режимы СИСТЕМА, НАСТРОЙКА и ДИАГНОСТИКА выполняются на земле. Вход в режимы осуществляется со страницы МЕНЮ.

Режим СИСТЕМА предназначен для контроля состояния Изделия.

Режим НАСТРОЙКА предназначен для настройки режимов работы, функций, единиц измерения и установок параметров. С данной страницы возможен выход на страницу СООБЩЕНИЯ (для определения пороговых значений, используемых при выдаче навигационных сообщений) и страницу СЛОИ (рис. 7.19.3.37.), пролистывание доступных значений выбранного параметра и их изменение (при нажатии кнопки ИЗМ (D3)), сохранение изменений (при нажатии кнопки СОХР (D4)).



Режим ДИАГНОСТИКА предназначен для контроля взаимодействия с БПСН-2 (рис. 7.19.3.38) и УБС. Вход в режим осуществляется по кнопке ДИАГ [R3].

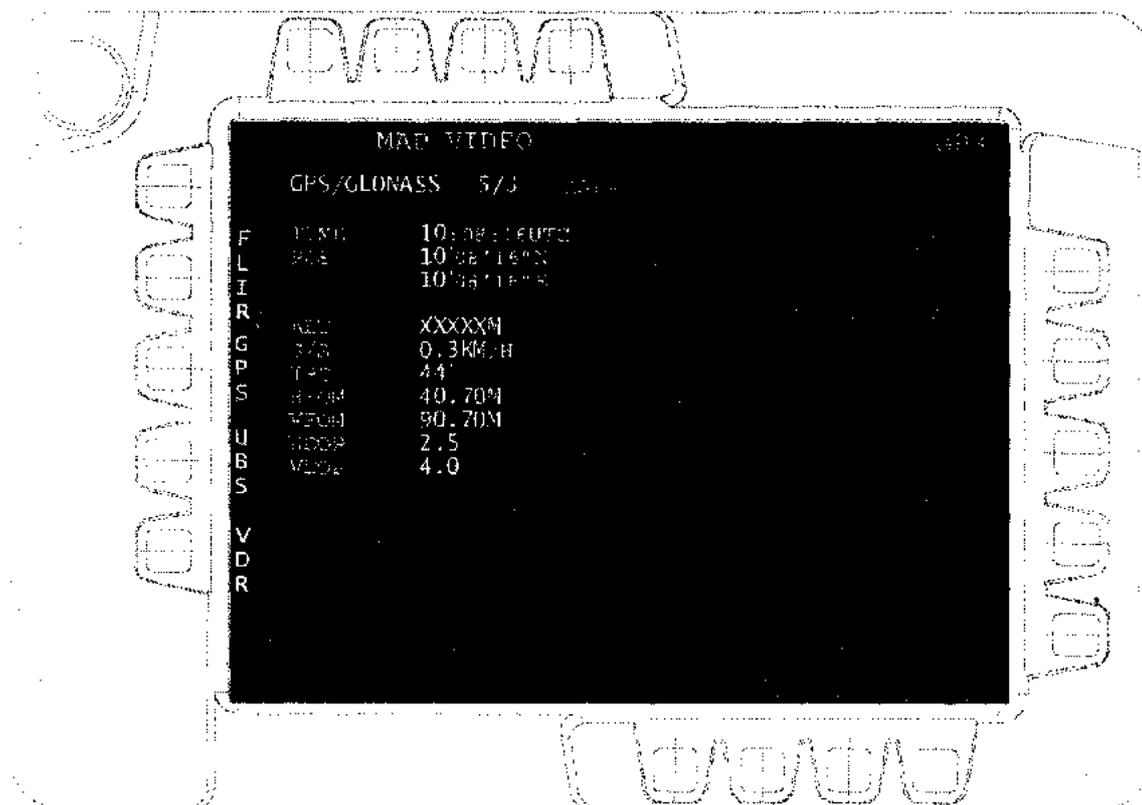


Рис.. 7.19.3.38. Режим контроля параметров, принимаемых от СНС
Перечень контролируемых параметров в режиме контроля СНС

Наименование	Обозначение	Цвет
Количество спутников GPS/GLONASS	GPS/GLONASS XX/XX	MC
Время	TIME	MC
Текущие координаты	POS	MC
Высота (MSL)	ALT	MC
Путевая скорость	G/S	MC
Истинный путевой угол	TRC	MC
Точность определения координат в горизонтальной плоскости	HFOM	MC
Точность определения координат в вертикальной плоскости	VFOM	MC
Геометрический фактор (горизонтальный)	HDOP	MC
Геометрический фактор (вертикальный)	VDOP	MC

Нормальная эксплуатация.

МФИ для полета по заданному маршруту и в отсутствии надписей об отказах системы.

Действия 2/П:

- по команде КВС включить пилотажно-навигационное и радионавигационное оборудование, необходимое для полета;
- на МФИ TDS-84 нажатием на кнопку ПЛН (рис. 7.19.3.19) выйти в режим ПЛАНЫ, просмотреть перечень имеющихся маршрутов и выбрать заданный маршрут полета;
- нажать кнопку ПРСМ (R5) и на странице ПЛАН ПРОСМОТР осуществить просмотр выбранного маршрута полета, нажать кнопку АКТ (D4) и активировать его для навигации. При необходимости редактирования маршрута нажать кнопку РЕД (R3) и выполнить его редактирование;
- нажать кнопку НАВ (D 2), перейти в режим НАВ (рис. 7.19.3.13) и убедиться в наличии и правильности информации, выведенной на навигационный кадр (с графическим отображением маршрута на карте в левой части экрана);
- кнопками - МАСШ+ (U1, U2) установить необходимый масштаб;
- на странице КАРТА нажать кнопку СЕВ (L2) для отображения карты, ориентированной на север (рис. 7.19.3.5.);
- подрегулировать яркость свечения индикатора и кнопок МФИ кнопками L4, L5;
- доложить КВС о готовности к полету.

Выполнение полета по запрограммированному маршруту.

Действия КВС:

- руление, взлет и набор высоты выполнять в соответствии с требованиями РЛЭ вертолета Ми-8;
- после взлета занять заданную высоту и скорость полета, повернуть вертолет на заданный курс и выполнять полет по маршруту, контролируя положение вертолета по пилотажно-навигационным приборам;
- после взлета на экране МФИ TDS-84 (рис.7.19.3.13) проконтролировать отображение навигационной ин-

формации по активному участку маршрута (ЗПУ, ФПУ, путевую скорость, ЛБУ, расчетное время полета на участке, время пролета ППМ);

- контроль пути в полете по маршруту осуществлять по изменению навигационной информации, выдаваемой на МФИ и штатным бортовым средствам;
- при необходимости, для пилотирования по ПНП, нажатием кнопки ПНП (D2) на МФИ активизировать режим ПНП, а для возврата в режим НАВИГАЦИЯ и отображения маршрута полета нажать кнопку НАВ (D2) в режиме ПНП (рис. 7.19.3.14);
- выполнение полета по маршруту относительно препятствий контролировать визуально, по карте с отображением рельефа местности на МФИ TDS-84 (при нажатии кнопки РЕЛ (R2) на странице отображения слоев (рис. 7.19.3.6.), а при необходимости - по индикатору TDS-56 при работе системы ГТА-12 в режиме «Профиль» (рис. 7.19.1.13).

Действия 2/П:

- после взлета и выхода на ИПМ проконтролировать выход вертолета на ЛЗП по заданному курсу первого этапа полета и отображаемой навигационной информации на экране МФИ в режиме НАВИГАЦИЯ (рис. 7.19.3.13) по активному участку маршрута (ФПУ, путевую скорость, ЛБУ, оставшееся время полета до ППМ);
- контроль пути осуществлять в режиме «Навигация» по выводимой на МФИ навигационной информации по активному этапу маршрута, положению символа вертолета относительно линии заданного пути маршрута на отображаемой карте на МФИ, а также по показаниям приборов штатных средств навигации;
- контролировать смену ППМ (проходом через него или разворотом с учетом ЛУР) и выход на следующий участок маршрута;
- при проходе ППМ или контрольного ориентира сверить координаты места вертолета, индицируемые на МФИ в режиме НАВ, с координатами ППМ, а при необходимости – осуществлять ручную коррекцию

координат нажатием кнопки КОРР (R 5)
(рис.7.19.3.9.);

- контроль выполнения полета по маршруту относительно препятствий осуществлять визуально, выдерживанием безопасной высоты полета, а также по отображаемой на МФИ TDS-84 карте с рельефа местности (при введении слоя рельефа местности в режиме «КАРТА» нажатием кнопки РЕЛ (R2) (рис.7.19.3.6.)). При осуществлении контроля по индикатору TDS-56, при работе системы ТТА-12 в режиме «Профиль» (рис. 7.19.1.13), нажать кнопку ПРОФИЛЬ (K 7) в режиме «Контур»;
- при необходимости отображения на МФИ информации по объектам, выбранным с помощью маркера, включить режим ИНФО (подвести маркер на объект карты и нажать кнопку L3). При этом в левой нижней части индикатора выдается навигационная информация (рис.7.19.3.7.);
- вести визуальную ориентировку и наблюдение за воздушной обстановкой;
- при выходе из строя БПСН-2 вертолетовождение по маршруту осуществлять по данным системы ближней навигации и посадки (по индикаторам IN-3300 КВС и 2/П) и штатных средств навигации.

Выполнение полета в режиме “Прямо на”.

Действия КВС (2/П):

- в соответствии с обстановкой принять решение для перехода на режим «Прямо-на»;
- выбрать нужную точку для полета в режиме «Прямо-на»: курсором выбрать нужный ППМ на поле отображения активного маршрута или с помощью манипулятора выбрать точку на карте путём перемещения маркера по карте;
- нажатием кнопки П-НА [D3] активизировать навигацию прямо на выбранную точку. При нажатии кнопки П-НА ранее активизированный маршрут от-

меняется, возврат на него возможен из режима ПЛАН повторной активизацией маршрута;

- для получения информации по выбранной точке на МФИ на странице КАРТА нажать кнопку ППМ [R1]. В правой верхней части индикатора выдается информация по активному ППМ (ТМ);
- проконтролировать выведенную на экран навигационную информацию по активному участку полета на выбранную точку;
- доложить КВС и в дальнейшем выполнять действия, аналогичные действиям при полете по маршруту.

Оперативное перепрограммирование маршрута в полете.

В процессе выполнения полета по маршруту можно произвести следующую его корректировку:

- инвертирование маршрута;
- спрямление маршрута;
- добавление в маршрут точки с карты;
- заход на точку с заданного направления;
- выбор нового маршрута полета.

Для инвертирования маршрута необходимо в режиме НАВ выбрать курсором маршрут полета и нажать на кнопку ИНВ (R2) (рис. 7.19.3.13.). При нажатии на кнопку происходит автоматическое инвертирование маршрута. После чего выполняется полет с обратным следованием, при этом ППМы текущего участка маршрута меняются местами.

Спрявление маршрута выполнять удалением выделенного курсором ППМ из плана маршрута кнопкой УДЛ (R3), формируется участок маршрута от ППМ, предшествующего удаленному, до ППМ, следующего за удаленным.

Добавление в маршрут точки с карты выполнять путем наведения маркера на нужную точку на карте (в левой части экрана) с последующим нажатием на кнопку ДОБ (R1). Добавляется точка, выделенная маркером, с автоматически сформированным именем GTXXX. Если активирована страница ИНФО, то в маршрут добавляется точка, выделенная маркером в списке ИНФО с указанными в полях ввода именем и координатами.

Для добавления точки необходимо нажать кнопку ДОБ. Во всех случаях точка добавляется в маршрут, вслед за позицией, отмеченной маркером.

Заход на точку с заданного направления выполнять формированием активного этапа полета (заданием направления захода, имени и координат ППМ или НТ). Для этого, в режиме НАВИГАЦИЯ, нажатием на кнопку РДЛ, выйти на страницу формирования маневра захода на точку с заданного направления и ввести координаты точки захода и ее наименование, используя кнопки РАДИАЛ, НА ППМ, ШИР, ДОЛ (рис. 7.19.3.15). После чего, активизировать маневр захода нажатием на кнопку АКТ (D4).

Возврат на ранее активизированный маршрут полета производить нажатием кнопки ОТМ (рис. 7.19.3.16.).

Для смены маршрута в полете на любой другой, имеющийся в списке составленных маршрутов, необходимо на странице ПЛАНЫ (рис.7.19.3.19.) выбрать новый маршрут и выделить его. Для просмотра выбранного маршрута полёта, выделенного манипулятором, необходимо нажать кнопку ПРСМ и выйти на страницу ПЛАН ПРСМ (рис. 7.19.3.34). В поле маршрута выделить маркером ППМ, на который будет выполняться полет и активизировать выбранный участка полёта нажатием кнопки АКТ [R4].

Переход в режим НАВ произойдет автоматически.

При эксплуатации изделия TDS-84 и БПСН-2 необходимо пользоваться Руководством пилоту по эксплуатации данной аппаратуры и рекомендациями настоящего Дополнения.

Неисправности.

Наличие неисправностей в полете определяется по появлению надписи ОТКАЗ желтого цвета

В случае проявления неисправностей изделия в полете, в наземных условиях производится его проверка и отыскание неисправностей.

В полёте осуществляется индикация отказов и признаков ошибочной информации (табл. 7.19.3.1.).

Признак	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Надпись ОТКАЗ жёлтого цвета на МФИ	Аппаратная ошибка Отказ Изделия	Выключите и повторно включите. Если при повторном включении надпись ОТКАЗ сохранилась, выключите МФИ.
Надпись ОТКАЗ СНС жёлтого цвета	Приёмоизмеритель СНС не готов к работе	Дождитесь готовности приёмоизмерителя СНС к работе
Надпись СЧИСЛЕНИЕ жёлтого цвета	Навигационные параметры определяются	Дождитесь готовности приёмоизмерителя СНС к работе
Надпись КУРС жёлтого цвета	Отказ датчика курса	Неисправность курсовой системы.
ДИСС	Отказ ДИСС	Проверить ДИСС и устранить неисправность или выключить его.
Значение ФПУ перечеркнуто	Путевая скорость менее 2 км/ч	Значение ФПУ появится при увеличении скорости полета
	БПСН-2 не готов к работе	Дождитесь готовности БПСН-2 к работе
Значение путевой скорости перечеркнуто	Приёмоизмеритель СНС не готов к работе	Дождитесь готовности приёмоизмерителя СНС к работе
CF ЗАПОЛНЕНА	На накопителе CF не осталось свободного места	Замените Compact Flash

Радиотехническая система ближней навигации и посадки

NR-3320-(01)

7.19.5.1.Краткое описание.

Аппаратура ближней навигации и посадки NR-3320 предназначена для обеспечения полетов вертолета в системе зональной навигации RNAV по всенаправленным радиомаякам VOR, для выполнения предпосадочных маневров и заходов на посадку по сигналам посадочных радиомаяков системы ILS.

Аппаратура работает в режимах VOR, ILS и выдает следующую информацию:

В режиме VOR:

- азимут маяка VOR (при нулевом положении курсовой стрелки);
- направление полета относительно маяка VOR (индексы «НА», «ОТ»);
- направление отклонения от азимута маяка VOR;
- сигнал исправности канала курса (бленкер курса);
- позывной сигнал (сигнал опознавания маяка VOR).

В режиме ILS:

- отклонение вертолета от линии заданного пути или курсовой зоны посадочного маяка ILS;
- отклонение вертолета от глиссадной зоны посадочного маяка ILS;
- сигналы исправности канала курса и глиссады (бленкер курса, бленкер глиссады).
- позывной сигнал (сигнал опознавания маяка ILS).

При пролете маркерных радиомаяков (трассового, дальнего и ближнего) обеспечивается световая и звуковая индикация их пролета;

В состав аппаратуры входят:

- навигационный приемник NR-3320;
- два навигационных индикатора IN-3300;
- антенна 0-205-3;
- антенна CI-118-1.

Электропитание аппаратуры ближней навигации и посадки осуществляется постоянным током напряжением 27 В, через автомат защиты сети «VOR/ILS» на правой панели АЗС.

Навигационный приемник NR-3320 предназначен для приема сигналов от курсовых и глиссадных наземных радиомаяков, сигналов опознавания радиомаяков VOR и ILS.

Принимаемые сигналы содержат информацию об азимуте вертолета относительно радиомаяка VOR, положении равносигнальной зоны курса и глиссады маяков ILS.

Прием сигналов на курсоглиссадную антенну CI-205-3 осуществляется с

использованием диплексера CI-507.

Навигационный приемник NR-3320 размещен на приборной панели дополнительной приборной доски, антенна CI-205-3 установлена в хвостовой балке между шпангоутами №7 и №9, диплексер CI-507 размещен внутри дополнительной приборной доски на кожухе.

Для индикации пролета маркерных маяков прием сигналов от них осуществляется на маркерную антенну C-118-1, которая установлена в нижней части фюзеляжа грузовой кабины между шпангоутами №3 и №4.

Выдерживание заданной линии пути в полете на маяк (от маяка), выдерживание курса и глиссады (при заходе на посадку) осуществляется по индикаторам JN-3300-12 (01) и IN-3300-11 (01).

Режим VOR - обеспечивает полет по линии азимута на маяк и от маяка.

На индикаторах IN-3300-12 (01) и IN-3300-11 (01) курсовая планка показывает угловое отклонение вертолета от заданного азимута маяка. Масштаб индикации $\pm 10^\circ$ при полном отклонении (на пятое деление) курсовой планки.

Режим ILS - режим, обеспечивающий инструментальную посадку с использованием курсоглиссадных маяков системы ILS. Режим включается вводом частоты маяков ILS.

В зоне действия курсоглиссадных маяков индикаторы показывают отклонение вертолета от курса и глиссады в масштабе $\pm (3...6)^0$ при полном отклонении курсовой и глиссадной планок (в зависимости от типа посадочных маяков).

Навигационный приемник NR-3320 выполнен в виде конструктивно законченного блока, на лицевой панели которого размещены органы управления и индикации. На задней панели размещены разъемы. Внешний вид лицевой панели изделия показан на рисунке 7.19.5.1.

Приемник содержит два жидкокристаллических частотных дисплея, на которых могут быть установлены две различных частоты.

Приемник имеет встроенную систему проверки функционирования обоих жидкокристаллических дисплеев, преобразователь VOR/LOC и преобразователь GS, оснащен освещением дисплея и панели.

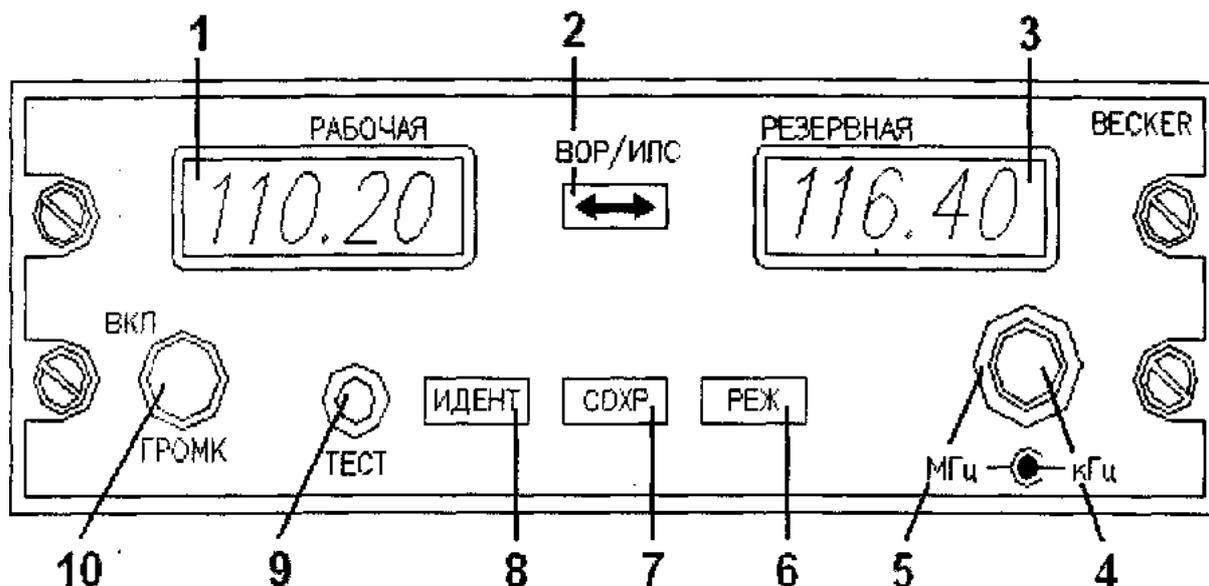


Рис. 7.19.5.1. Лицевая панель приемника NR-3320-(01)

Назначение органов управления:

1. Индикатор «РАБОЧАЯ» - индикация рабочей частоты приемника.
2. Кнопка «< - >» - смена частот «Резервная/Рабочая».
3. Индикатор «РЕЗЕРВНАЯ» - индикация резервной частоты.
4. Ручка «МГц/кГц» - ввод значения частоты в кГц.
5. Ручка «МГц/кГц» - ввод значения частоты в МГц.
6. Кнопка «РЕЖ» - выбор индикатора ввода установки частоты.
7. Кнопка «СОХР» - ввод (сохранение) установленной частоты.
8. Кнопка «ИДЕНТ» - идентификация радиомаяка VOR/информация о прогнозе погоды.
9. Кнопка «ТЕСТ» - включение встроенного контроля.
10. Ручка «ВКЛ/ГРОМК» - включение/выключение, регулировка громкости прослушивания сигнала опознавания.

Дисплей активной частоты - левый индикатор. При установке или изменении активной частоты (на левом индикаторе) правый индикатор выключен.

Значения символов на индикаторах:

Символ	Описание	Функция
110.20	Левый индикатор	Индикация активной частоты приема
116.40	Правый индикатор	Индикация резервной частоты приема
CH 01	(правый индикатор)	CH постоянная индикация: указывает сохраненный канал.
CH 01	(правый индикатор)	CH кратковременная индикация: если начатая операция хранения не окончена
ON	(пр. индикатор)	ВКЛ
OFF	(пр. индикатор)	ВЫКЛ

Нажатием клавиши смены каналов <-> осуществляется смена местами активной частоты и частоты предварительной установки.

Частоты могут быть сохранены в индивидуальных каналах с памятью.

Эксплуатационные данные системы:

Эксплуатационные данные системы:

- максимальная рабочая высота15244 м.;
- рабочий диапазон температур.....от минус 20°С до. + 55°С;
- масса0,885кг;
- погрешность измерения азимута..... $\leq \pm 2^\circ$;

Эксплуатационные ограничения.

- При пролете над станцией VOR появляется мертвый конус в секторе $\pm 45^\circ$, при этом на индикаторе появляется бленкер аварийной сигнализации, а стрелка отклонения от курса остается в среднем положении.
- При пролете над горами из-за помех стрелка отклонения от курса может отклоняться от среднего положения в ту или иную сторону.
- При одновременной работе двух УКВ радиостанций отстройка частоты должна быть не менее 1 МГц.
- При работе РЧ «Баклан-20» оказывается влияние на работу глиссидного канала NR-3320 на частотах 118,475... 118,0 МГц и на курсовой канал на частотах 121,0 и 122,0 МГц.

Нормальная эксплуатация.

Условия (этап) работы	Необходимые действия
Подготовка к полету	Выбрать из Сборников аэронавигационной информации радиомаяки, расположенные в районе полетов и подходящие для использования в полете.
Включение системы и проверка исправности	<p>Включить переговорного устройства СПУ-7.</p> <p>Включить автомат защиты сети «VOR/ILS».</p> <p>На лицевой панели изделия NR-3320:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ручку «ВКЛ/ГРОМК» установить в крайнее правое положение; - нажать и удерживать кнопку «ТЕСТ»: <ul style="list-style-type: none"> а) на индикаторах «РАБОЧАЯ» и «РЕЗЕРВНАЯ» вспыхнут и погаснут цифры 188.88. б) на индикаторах стрелки курса и глиссады отклонятся от нулевых положений, бленкеры исправности каналов курса и глиссады исчезнут. - отпустить кнопку «ТЕСТ»: <ul style="list-style-type: none"> а) на индикаторах «РАБОЧАЯ» и «РЕЗЕРВНАЯ» высвечиваются значения ранее установленных частот. б) на навигационных индикаторах стрелки курса и глиссады отклонятся в прежние положения, появятся бленкеры курса и глиссады. <p>Аппаратура исправна и готова к работе.</p>

Неисправности.

Признак неисправности	Необходимые действия
Появление на индикаторе флажково-го индикатора системы аварийной сигнализации (в режиме «VOR» - бленкер курса, в режиме «ILS» - бленкер курса, бленкер глиссады).	Данный режим работы не использовать.

Навигационно-плановый прибор IN-3300

7.19.6.1. Краткое описание.

Навигационно-плановый прибор IN-3300 (навигационный индикатор) предназначен для контроля положения вертолета относительно заданной траектории полета по маршруту и на посадке при использовании аппаратуры NR-3320.

На вертолете установлены навигационный индикатор IN-3300-11(01) и навигационный индикатор с маркерным приемником IN-3300-12(01).

Индикатор IN-3300-12(01) размещен на левой приборной доске, а индикатор IN-3300-11 (01) - на правой приборной доске (рис.7.19.6.1.).

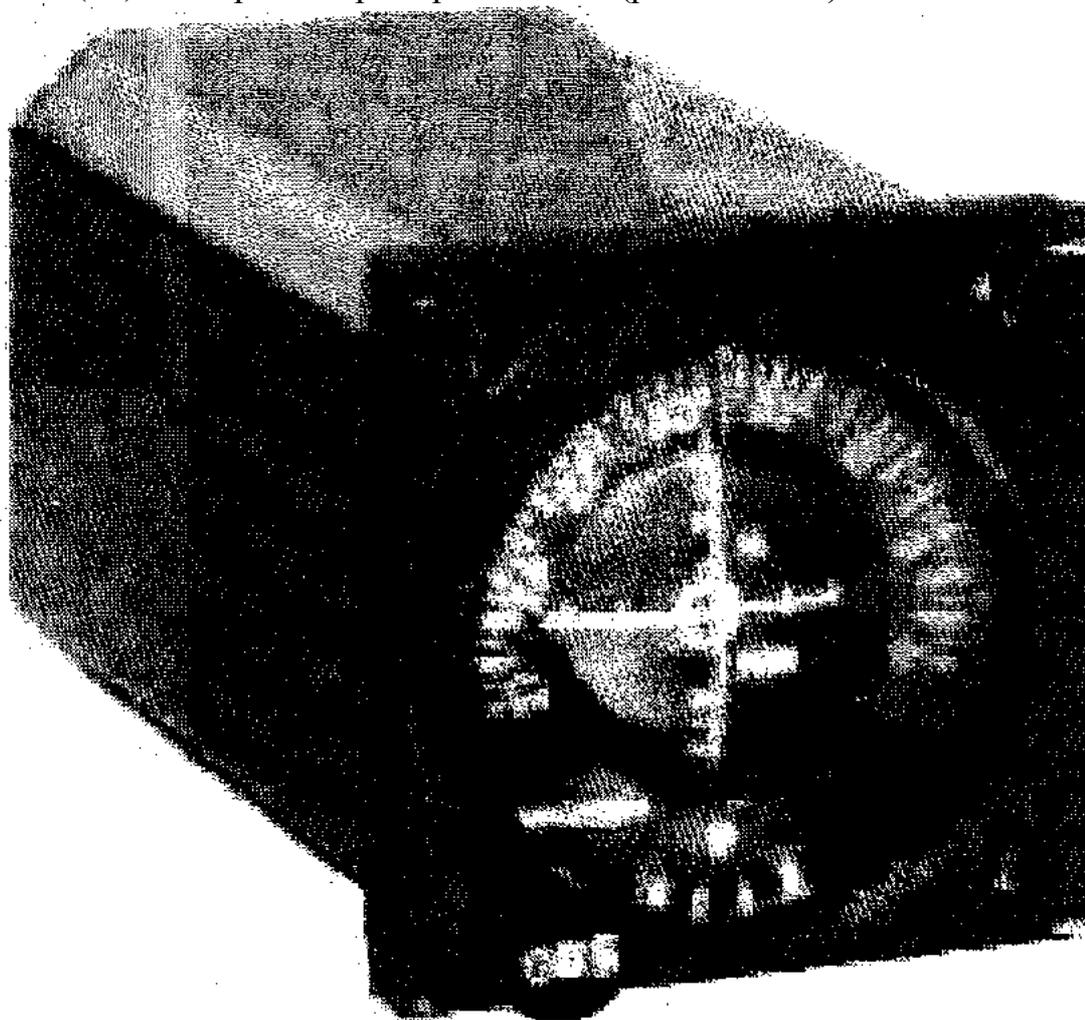


Рис. 7.19.6.1. Индикатор IN-3300.

Питание приборов осуществляется постоянным током напряжением 27 В, через автомат защиты сети «VOR/ILS».

Под навигационным индикатором IN-3300-12 (01) установлен выключатель «ЗПУ ЛЕВ - ПРАВ» для активирования ручки «OBS», а левее индикатора расположены три лампочки световой индикации пролета маркерных (дальнего и ближнего) и трассового радиомаяков.

Звуковая сигнализация передается через СПУ-7.

Внешний вид индикатора IN-3300-12(01) показан на рисунке 7.19.6.2.

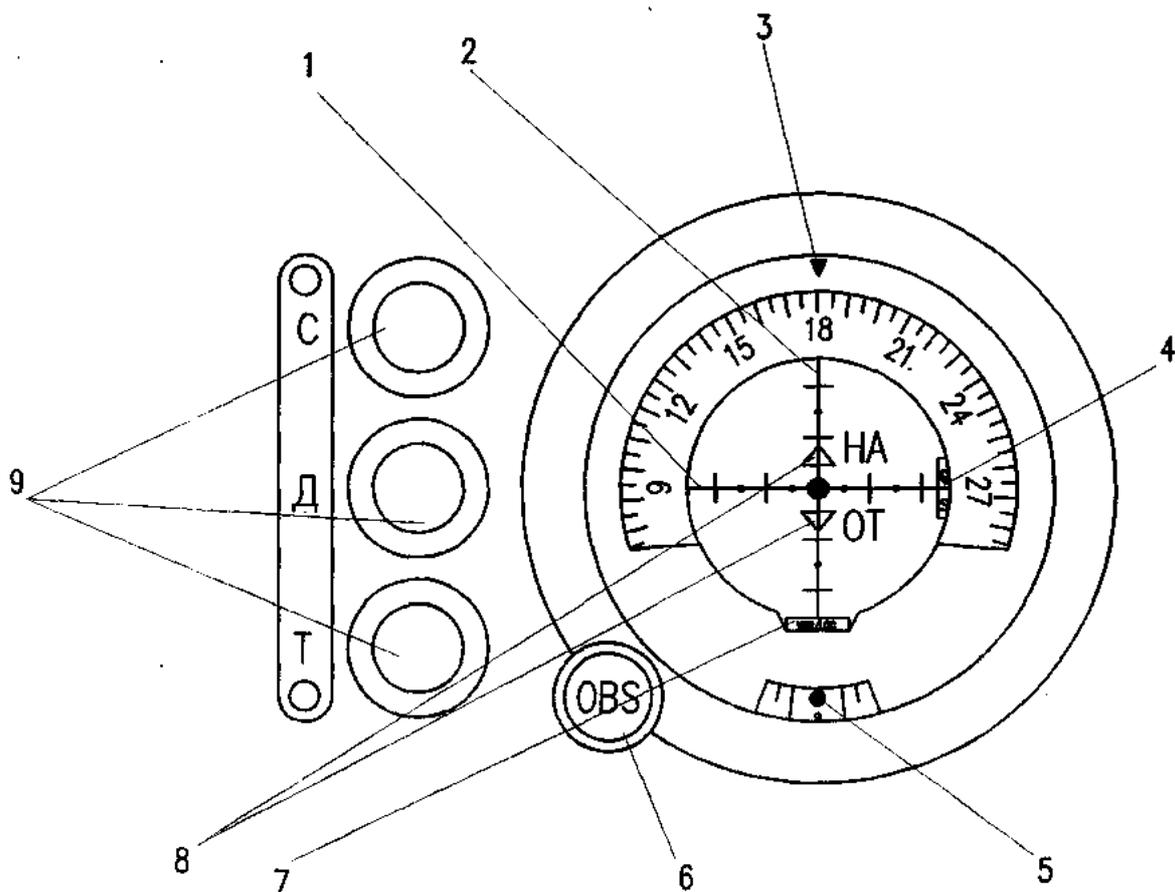


Рис.7.19.6.2. Внешний вид индикатора IN-3300-11 (01)

Органы индикации и управления, расположенные на лицевой панели индикатора IN-3300-12 (01):

1. Стрелка «Глиссада».
2. Стрелка «Курс».
3. Индекс установленного курса.
4. Бленкер «Глиссада».
5. Индикатор обратного курса.
6. Ручка «OBS»
7. Бленкер «Курс».
8. Индикация (флажок) «НА» и «ОТ»
9. Световые индикаторы сигнализации пролета трассового, дальнего, ближнего маркерного радиомаяков.

Световая и звуковая индикация на индикаторе обеспечивается:

- при пролете дальнего радиомаяка на высоте 200 м - в зоне 700 м
- при пролете ближнего радиомаяка на высоте 70 м - в зоне 300 м.

Условия (этап) работы	Необходимые действия
Включение индикатора в работу	1) Индикатор включается в работу при включении аппаратуры NR-3320 (установите автомат защиты сети «VOR/ILS» в положение «Включено»); 2) На лицевой панели изделия NR-3320: - ручку «ВКЛ/ГРОМК» перевести в крайнее правое положение.
Контрольная проверка на земле	Исправность индикатора в режимах VOR и ILS проверяется встроенным контролем аппаратуры NR-3320.
Выполнение полета	Порядок эксплуатации индикаторов в полете описан в п. 7.19.5. настоящего Раздела.

Оглавление

Введение.....	3
СИСТЕМА ВОЗДУШНЫХ ДАННЫХ AD32.	7
Режимы работы.....	10
Режим с отключенной функцией сигнализатора высоты.....	10
Режим с включенной функцией сигнализатора высоты.	12
Измеряемые параметры скорости и температуры.	13
Встроенный контроль.	14
Эксплуатация в полете.....	15
Неисправности.....	16
ВЫСОТОМЕР ВЭМ-72ПБ-3А.....	20
Встроенный контроль.....	21
ДАС.....	23
БОРТОВАЯ ПРИЕМОПЕРЕДАЮЩАЯ РАДИОСТАНЦИЯ AR-3202.....	25
СИСТЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРИБЛИЖЕНИЯ К ЗЕМЛЕ ТТА-12Н.....	29
Краткое описание.	29
Назначение и решаемые задачи:.....	29
Основные технические данные ТТА-12Н.....	31
Режимы работы СППЗ.	39
ИНДИКАТОР МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ TDS-56D.....	53
Режим "КОНТУР".....	55
Режим "ПРОФИЛЬ".	59
Нормальная эксплуатация.	60
Неисправности.....	61
УНИФИЦИРОВАННЫЙ БЛОК СВЯЗИ УБС.....	62
Краткое описание.	62
Назначение.	62
Технические характеристики:.....	62
Принцип построения.....	63
Состав изделия.....	63
Описание.....	63
Описание средств контроля.....	64
Конструкция убс-к.....	65
БОРТОВОЙ ПРИЕМНИК СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ БПСН-2.....	66
Краткое описание.....	66
Описание.....	67

Масса	67
Условия эксплуатации	67
Принцип работы БПСН-2	69
Нормальная эксплуатация.	69
Неисправности.....	70
ИНДИКАТОР МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ TDS-84.....	71
Краткое описание.	71
Режим ПЛАНЫ.....	98
Работа с планами.	113
Неисправности.....	126
РАДИОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА БЛИЖНЕЙ НАВИГАЦИИ И ПОСАДКИ.....	127
NR-3320-(01).....	127
Эксплуатационные ограничения.	130
Нормальная эксплуатация.	131
Неисправности.....	131
НАВИГАЦИОННО-ПЛАНОВЫЙ ПРИБОР IN-3300	132