

Утвержден

АВ1.000.179 РЭ-ЛУ

Изделие 38А813Ц (серия 4)

Руководство по технической эксплуатации

АВ1.000.179-52 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лит.
2266	А 17.01.2008				01

110.72.00

Декабрь 19/2023

АВ1.000.179-52 РЭ Всего листов: 62

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1	П.Д.С. 110.72.00			и зам. стр. 1	ТЮКН. 26-17		14.02.2017	
2	Т.Л. Содержание П.Д.С. Введение 110.72.00			и зам. стр. 3, 15 и зам. и зам. стр. 1 и зам. стр. 1 и зам. стр. 1 и зам. стр. 1-15, 101-103, 201-209, 901, 1001				
3	П.Д.С. 110.72.00 Введение		стр. 210, 1002	и зам. стр. 1 и зам. стр. 2, 9, 102, 205 и зам. 1.1	ТЮКН. 11-19		23.01.2019	
4	П.Д.С. Содержание ППС 110.72.00			и зам. 1 и зам. 1 и зам. 1 и зам. 4, 8, 9, 102	ТЮКН. 217-21		28.10.2021	
5	Т.Л. П.Д.С. Содержание Введение 110.72.00		стр. 2	и зам. и зам. стр. 1 и зам. стр. 1 и зам. стр. 2, 3, 7, 10, 15, 201, 204, 206, 208, 209, 1002	ТЮКН. 94-23		10.05.2023	
	Приложение 1 Приложение 2		стр. 2-23	и зам. стр. 1 и зам. стр. 1	ТЮКН. 335-23			21.02.2023

110.72.00

Лист регистрации изменений
Март 30/2007

6	П.Д.С. 110.72.00			и зам. стр. 1, 2 и зам. стр. 12, 13	ТЮКН. 148-24		01.07.2024
---	---------------------	--	--	--	-----------------	--	------------

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист	1	Декабрь 19/2023
Лист регистрации изменений	1	Март 30/2007
Перечень действующих страниц	1	Июнь 28/2024
	2	Июнь 28/2024
Содержание	1	Декабрь 19/2023
Перечень принятых сокращений	1	Май 03/2023
Введение	1	Декабрь 19/2023
	1	Январь 17/2019
110.72.00	2	Декабрь 19/2023
	3	Декабрь 19/2023
	4	Май 03/2023
	5	Январь 17/2019
	6	Январь 17/2019
	7	Декабрь 19/2023
	8	Май 03/2023
	9	Май 03/2023
	10	Декабрь 19/2023
	11	Январь 17/2019
	12	Июнь 28/2024
	13	Июнь 28/2024
	14	Январь 17/2019
	15	Декабрь 19/2023
	101	Январь 17/2019
	102	Май 03/2023
	103	Январь 17/2019
	201	Декабрь 19/2023
	202	Январь 17/2019
	203	Январь 17/2019
	204	Декабрь 19/2023
	205	Октябрь 27/2021
	206	Декабрь 19/2023
	207	Январь 17/2019
	208	Декабрь 19/2023
	209	Декабрь 19/2023
	210	Январь 17/2019
	901	Январь 17/2019
	1001	Январь 17/2019
	1002	Декабрь 19/2023
Приложение 1	1	Декабрь 19/2023
Приложение 2	1	Декабрь 19/2023
	2	Декабрь 19/2023
	3	Декабрь 19/2023
	4	Декабрь 19/2023
	5	Декабрь 19/2023
	6	Декабрь 19/2023
	7	Декабрь 19/2023
	8	Декабрь 19/2023
	9	Декабрь 19/2023

110.72.00

Перечень действующих страниц

Стр. 1

Июнь 28/2024

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
	10	Декабрь 19/2023
	11	Декабрь 19/2023
	12	Декабрь 19/2023
	13	Декабрь 19/2023
	14	Декабрь 19/2023
	15	Декабрь 19/2023
	16	Декабрь 19/2023
	17	Декабрь 19/2023
	18	Декабрь 19/2023
	19	Декабрь 19/2023
	20	Декабрь 19/2023
	21	Декабрь 19/2023
	22	Декабрь 19/2023
	23	Декабрь 19/2023

Наименование	Раздел, подраздел пункт	Страница
Перечень принятых сокращений		1
Введение		1
ОПИСАНИЕ И РАБОТА		1
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		1
1.1 Назначение		1
1.2 Технические характеристики		2
1.3 Условия эксплуатации		2
1.4 Специальные требования по эксплуатации		3
1.5 Состав изделия		4
1.6 Меры безопасности		4
2. ОПИСАНИЕ		5
2.1 Общие сведения и принцип работы		5
2.2 Описание конструкции		5
2.3 Размещение на летательном аппарате		5
3. РАБОТА		7
3.1 Включение и управление		7
3.2 Режим «Готовность»		8
3.3 Режим «Контроль»		8
3.4 Режим «Метео»		10
3.5 Режим работы «Земля»		13
3.6 Питание изделия		14
4. КОМПЛЕКТ ЗИП		15
4.1 Назначение и состав		15
4.2 Правила хранения		15
ОТЫСКИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ		101
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ		101
2. ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ		102
ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ		201
1. ОБСЛУЖИВАНИЕ		201
2. МОНТАЖ ИЗДЕЛИЯ НА ОБЪЕКТЕ		210
ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ		901
1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ		901
2. ПРАВИЛА КРАТКОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ		901
3. ПРАВИЛА ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ		901
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ		1001
1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ		1001
2. РАСПАКОВЫВАНИЕ И ПЕРЕУПАКОВЫВАНИЕ		1002
ПРИЛОЖЕНИЕ 1		1
Электрическая схема соединений изделия		
ПРИЛОЖЕНИЕ 2		1
Рекомендации по работе с метеорадиолокатором «КОНТУР-10Ц» 38A813Ц (серия 4) для летных экипажей		

38A813Ц
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЗС	– автомат защиты сети
АПЧ	– автоматическая подстройка частоты
АРУШ	– автоматическая регулировка уровня шумов
БРЭО	– бортовое радиоэлектронное оборудование
БС	– бортовая сеть
ВАРУ	– временная автоматическая регулировка усиления
ВКЛ	– включено
ВН	– высокое напряжение
ВС	– воздушное судно
ВЧ	– высокая частота
ИКБО	– интегрированный комплекс бортового оборудования
ОТКЛ	– отключено
РРУ	– ручная регулировка усиления
СВЧ	– сверхвысокая частота
СКАН	– сканирование
СНО ОП	– средства наземного обслуживания общего применения
СЭИ	– система электронной индикации
СЭС	– система электроснабжения
ТТ	– технические требования

38А813Ц
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВВЕДЕНИЕ

Руководство по технической эксплуатации предназначено для членов экипажа, эксплуатирующих метеорадиолокатор «Контур-10Ц» 38А813Ц (серия 4) АВ1.000.179-52 (далее по тексту – изделие) и для технического персонала, выполняющего оперативное и периодическое обслуживание летательного аппарата.

Руководство содержит:

- 1) описание изделия, его состав и расположение блоков на летательном аппарате, основные технические характеристики, принцип действия и основные режимы работы;
- 2) указания по выполнению проверок, монтажа и демонтажа, регулировок, необходимых как при установке изделия на объект, так и при его обслуживании;
- 3) сведения о хранении и транспортировании;
- 4) указания по отысканию и устранению неисправностей.

Комплект эксплуатационных документов включает:

- паспорт сводный ПС АВ1.000.179-52ПС;
- руководство по технической эксплуатации АВ1.000.179-52РЭ;
- ведомость эксплуатационного одиночного комплекта ЗИП АВ1.000.179-52ЗИ 1Э 1000;
- ведомость комплекта монтажных частей АВ1.000.179-52Д36.

ИЗДЕЛИЕ 38A813Ц – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение

1.1.1 Изделие 38A813Ц предназначено для обнаружения зон конвективной облачности и грозовой деятельности и навигационного ориентирования по характерным радиолокационно-контрастным наземным объектам и выдачи информации кодом по ARINC 708 в систему отображения информации (индикаторы) бортовой радиоэлектронной аппаратуры (БРЭО).

1.1.2 Изделие обеспечивает:

- 1) обнаружение конвективных метеообразований (гроз, мощной кучевой облачности) с возможностью определения степени их опасности для полёта летательного аппарата, опасной турбулентности в метеообразованиях;
- 2) определение характерных наземных ориентиров типа крупных городов, береговой черты крупных водоёмов, выделение на водной поверхности крупных судов;
- 3) максимальную дальность наблюдения:
 - метеообразований с интенсивностью выпадения осадков (отражаемостью) 0,6 мм/час (отражаемостью 20 dBZ) – 120 км;
 - метеообразований с интенсивностью выпадения осадков (отражаемостью) 2,5 мм/час (отражаемостью 30 dBZ) – 200 км;
 - метеообразований с интенсивностью выпадения осадков (отражаемостью) 12 мм/час (отражаемостью 40 dBZ) – 400 км;
 - опасной турбулентности – 70 км;
 - судов водоизмещением более 2000 т – 40 км;
 - береговой черты крупных водоёмов – 180 км;
 - небольших городов при высоте полёта 7000 м – 100 – 150 км;
 - крупных городов – 150 – 250 км.
- 4) встроенный контроль работоспособности для определения неисправности с точностью до блока;
- 5) формирует код по ARINC 708 для передачи данных в систему индикации;
- 6) обеспечивает взаимодействие с пультом управления.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики изделия приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Импульсная мощность на выходе волноводного тракта изделия, кВт, не менее	5
Чувствительность приёмного устройства относительно 1 мВт, дБ, не более	минус 117
Зона обзора по азимуту, градус	± 60
Ширина диаграммы направленности антенны: в горизонтальной плоскости, градус, не более в вертикальной плоскости, градус, не более	6,5 10
Пределы перемещения решётки антенны по наклону, градус, не менее	± 15
Статическая ошибка отработки системы наклона антенны при ручном управлении, градус, не более	$\pm 1,5$
Статическая ошибка системы наклона с косвенной стабилизацией по углам крена и тангажа, градус, не более	± 2
Частота азимутального обзора, Гц, не менее	0,20
Частота излучения, МГц	9345 ± 25
Длительность излучаемых импульсов, мкс	от 0,6 до 4,0
Время готовности изделия, с, не более	15
Напряжения питания: постоянного тока, В переменного тока, В частота переменного тока, Гц	27,0 (+ 2,4; – 3,0) 115 (+ 4; – 7) 400 (+ 28; – 20)
Токи потребления от системы электроснабжения: постоянного тока 27 В, А, не более переменного тока 115 В 400 Гц, А, не более	0,5 1,0
Время непрерывной работы изделия, ч	24
Масса блоков изделия (без учёта масс волноводного тракта, монтажных рам и кабельных соединений), кг, не более	10,1

1.3 Условия эксплуатации

1.3.1 Изделие можно эксплуатировать при:

- пониженной температуре воздуха до минус 55 °С;
- повышенной температуре воздуха до 60 °С;
- пониженном атмосферном давлении до 18,7 кПа (140 мм рт. ст.);
- кратковременном повышении температуры до 70 °С;
- вибрации в соответствии с требованиями группы V (IV по вибропрочности) зона А, грунт (с допустимым смещением не более 3,5 мм в диапазоне частот от 5 до 10 Гц);
- ударных нагрузках с ускорением до 58,8 м/с² (6 g);
- линейных (центробежных) перегрузках с ускорением до 49 м/с² (5 g).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.4 Специальные требования по эксплуатации

1.4.1 При базировании летательного аппарата в странах с влажным тропическим климатом, на побережье морей и океанов и при отсутствии полётов изделие должно включаться через каждые 5 суток стоянки. Если предполагается не использовать изделие на борту летательного аппарата более месяца, то рекомендуется демонтировать блоки и передать их на склад или другое помещение с кондиционированием воздуха или подвергнуть консервации.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАГЛУШАТЬ ВОЛНОВОДЫ БУМАГОЙ И ДРУГИМИ МАТЕРИАЛАМИ, А ТАКЖЕ ЗАКЛЕИВАТЬ ФЛАНЦЫ ЛИПКИМИ МАТЕРИАЛАМИ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПО ИХ РАБОЧИМ (СТЫКОВЫМ) ПЛОСКОСТЯМ.

1.4.2 При разовых или периодических посадках в районах влажного тропического климата на время не более 5 суток или при постоянном базировании, но при регулярных полётах с периодичностью не менее одного полёта в течение 5 суток, не требуется выполнять мероприятия, указанные в п.1.4.1. С целью создания благоприятных условий для испарения скопившейся в блоках влаги, а также предупреждения развития плесени независимо от продолжительности базирования в районах с влажным климатом, необходимо раз в три дня, при отсутствии осадков, проветривать технический отсек летательного аппарата, где установлены блоки изделия. Необходимо также, откинув обтекатель летательного аппарата, закрывающий антенну, и обеспечив защиту антенны от прямых солнечных лучей, проветрить антенну.

1.4.3 При эксплуатации изделия в запылённой среде необходимо производить очистку блоков от пыли путём обдува их сжатым воздухом. При стоянках в районах с повышенной запылённостью носовой обтекатель необходимо закрывать чехлом летательного аппарата.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.5 Состав изделия

1.5.1 В состав изделия входят блоки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Индекс	Обозначение	Кол.	Примечание
Антенна	A813-0106	ТЮКН.464652.006	1	
Приемопередатчик	A813-5704	ТЮКН.464227.002	1	
Рама	-	ТЮКН.301222.002-01	1	Для установки приёмопередатчика
Тракт волноводный	8A813-3201.2	ТЮКН.468551.021	1	

Для обеспечения эксплуатации изделия используется эксплуатационный групповой комплект запасных частей для обеспечения 10000 часов налёта 10 изделий ТЮКН.467983.008 ЗИ 10Э 10000, поставляемый по отдельному договору.

1.6 Меры безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ ПРЕДПОЛЁТНОЙ ПРОВЕРКЕ, А ТАКЖЕ ПРИ ЛЮБЫХ ВКЛЮЧЕНИЯХ НА БОРТУ ОБЪЕКТА В НАЗЕМНЫХ УСЛОВИЯХ ПЕРЕВОДИТЬ ИЗДЕЛИЕ ИЗ РЕЖИМА «ГОТОВНОСТЬ» В ЛЮБОЙ ДРУГОЙ РЕЖИМ РАЗРЕШАЕТСЯ ТОЛЬКО НА ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВАХ:

- ПРИ ОТСУТСТВИИ ЛЮДЕЙ НА УДАЛЕНИИ МЕНЕЕ 20 МЕТРОВ ОТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СЕКТОРЕ $\pm 60^\circ$ ОТ ЕГО ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ;
- ПРИ ОТСУТСТВИИ НАЛЕДИ ИЛИ СНЕГА НА ОБТЕКАТЕЛЕ АНТЕННЫ;
- ПРИ ОТСУТСТВИИ ПРЕПЯТСТВИЙ (СНО ОП, ОГРАЖДЕНИЙ И Т.Д.) НА УДАЛЕНИИ МЕНЕЕ 5 МЕТРОВ ОТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СЕКТОРЕ $\pm 60^\circ$ ОТ ЕГО ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ.

ВНИМАНИЕ. ПРИ РАБОТЕ С БЛОКАМИ СО СНЯТЫМИ КОЖУХАМИ НЕОБХОДИМО РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ ТРЕБОВАНИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТАХ С ИСТОЧНИКАМИ СВЧ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ НАПРЯЖЕНИЕМ СВЫШЕ 1000 В.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ОТКЛЮЧЕНИЕ ШТЕПСЕЛЬНЫХ РАЗЪЁМОВ К БЛОКАМ ПРИ ВКЛЮЧЁННОМ ИЗДЕЛИИ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА ПРИЁМОПЕРЕДАТЧИКА A813-5704 НА АНТЕННУ A813-0106 В ПОМЕЩЕНИЯХ (АНГАРАХ, ЛАБОРАТОРИЯХ И Т.Д.).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2 ОПИСАНИЕ

2.1 Общие сведения и принцип работы

- 2.1.1 Изделие 38A813Ц представляет собой импульсный радиолокатор со сканирующей в азимутальной плоскости антенной, формирующий и передающий в систему экранной индикации данные о метеообстановке, угловом положении антенны по азимуту и наклону в соответствии с ARINC 708.
- 2.1.2 Изделие работает по принципу излучения радиочастотных импульсных сигналов, приёма и усиления отражённых сигналов, их обработки, формирования и передачи данных для отображения полученной информации на экране единой системы индикации.
- 2.1.3 Объектами, от которых изделие принимает отражённые сигналы, могут быть гидрометеобразования, характеризующиеся достаточно большим диаметром водяных капель, удерживаемых восходящими потоками воздуха (зоны грозовой деятельности, мощная кучевая облачность и т.д.), а также наземные сооружения и участки земной поверхности. Дальность обнаружения объекта зависит от величины его эффективной поверхности рассеяния.
- 2.1.4 Кабельные соединения выполняются в соответствии с электрической общей схемой в виде общего кабельного разветвителя. Разводка проводников в кабельном разветвителе выполняется в соответствии с электрической схемой соединений, приведённой в приложении 1.

2.2 Описание конструкции

- 2.2.1 Внешний вид изделия (без волноводного тракта) приведён на рис. 1. Изделие выполнено в виде конструктивно законченных блоков: антенны (поз. 1) и приёмопередатчика (поз. 2).

2.3 Размещение на летательном аппарате

- 2.3.1 Антенна А813-0106 с волноводным трактом размещается под радиопрозрачным обтекателем в носовой части фюзеляжа или специальном контейнере летательного аппарата. Приёмопередатчик А813-5704 размещается на раме и стыкуется с помощью волноводного тракта с антенной.

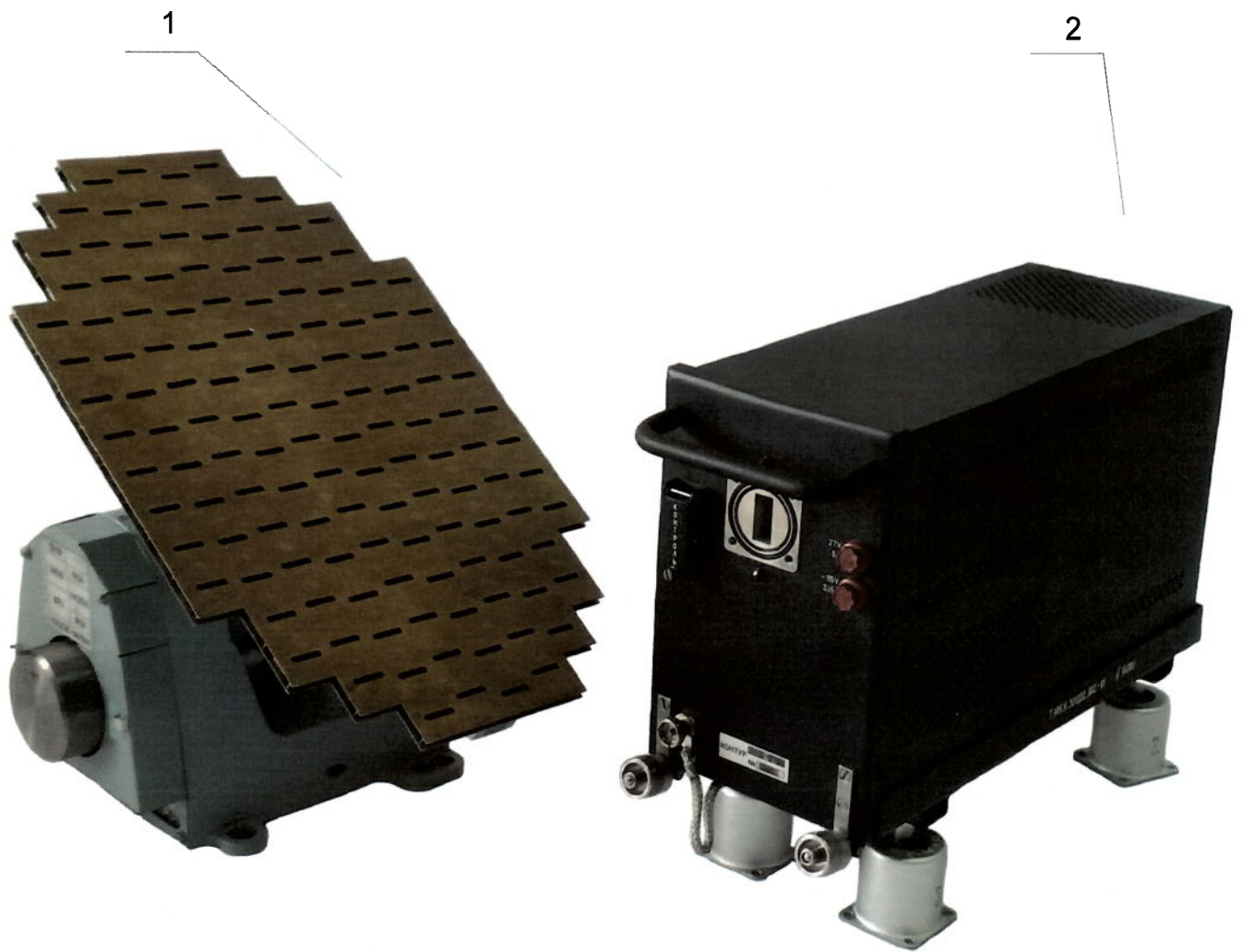


Рис. 1 – Внешний вид изделия (без волноводного тракта)
1 – антенна;
2 – приёмопередатчик

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3 РАБОТА

Более подробное описание работы изделия и рекомендации по работе с ним для летных экипажей приведены в приложении 2.

3.1 Включение и управление

3.1.1 Включение РЛС осуществляется с помощью АЗС. Управление изделием сосредоточено на панели пульта, входящего в БРЭО (далее по тексту – пульт управления).

На панели находятся органы управления, обеспечивающие регулировку усиления сигнала (в режиме «Земля»), регулировку уровня сигнала, отображаемого на экране красным цветом (в режиме «Земля»), управление углом наклона антенны, переключение режимов работы РЛС и масштабов изображения.

3.1.2 РЛС имеет следующие режимы работы: «Готовность», «Контроль», «Метео» и «Земля».

ВНИМАНИЕ.

РЛС НЕ ИМЕЕТ СОБСТВЕННОГО ИНДИКАТОРА, ПОЭТОМУ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ РЛС НЕОБХОДИМО ВКЛЮЧИТЬ ИНДИКАТОР И ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ (В СООТВЕТСТВИИ С ИХ РУКОВОДСТВАМИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ), УСТАНОВИТЬ РЕЖИМ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ ОТ РЛС. ВИД ОТОБРАЖЕНИЯ НА ЭКРАНЕ ИНДИКАТОРОВ СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ (УГЛА НАКЛОНА АНТЕННЫ, ИНДИКАЦИИ ВКЛЮЧЕННОГО РЕЖИМА, МАРКЕРОВ ДАЛЬНОСТИ И УГЛА, ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И Т.Д.) ПРИВЕДЕН В РЭ НА ИНДИКАТОР.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2 Режим «Готовность»

3.2.1 Для включения режима «Готовность» следует поставить переключатель на пульте управления в соответствующее положение. Режим «Готовность» служит для проверки изделия без включения СВЧ. Режим позволяет убедиться в нормальной работе узлов приемопередатчика, не требующих включения СВЧ, достоверности передачи, приема и отображения информации, передаваемой по интерфейсу ARINC 708, и исправности линии связи между приемопередатчиком, антенной, индикатором и комплексом бортового оборудования (индикатор, пульт управления).

При этом на экран выводится контрольное изображение в виде четырех цветных дуг в соответствии с рис. 2. Наличие этого изображения позволяет убедиться в исправности перечисленных выше блоков.

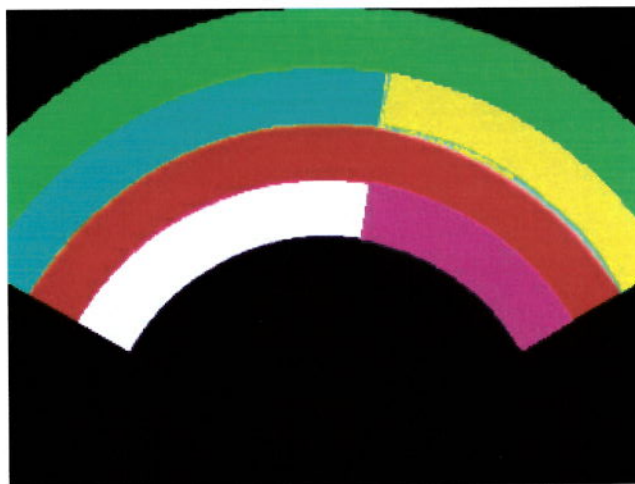


Рис. 2 – Примерный вид контрольных сигналов на экране индикатора в режиме «Готовность»

3.3 Режим «Контроль»

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПОСКОЛЬКУ АНАЛИЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИЗДЕЛИЯ В РЕЖИМЕ «КОНТРОЛЬ» ПРОВОДИТСЯ С КРАТКОВРЕМЕННЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ РЕЖИМ «КОНТРОЛЬ»:

- В ПОМЕЩЕНИЯХ (АНГАРАХ, ЛАБОРАТОРИЯХ И Т.Д.);
- ПРИ НАЛИЧИИ ЛЮДЕЙ НА УДАЛЕНИИ МЕНЕЕ 20 МЕТРОВ ОТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СЕКТОРЕ $\pm 60^\circ$ ОТ ЕГО ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ;
- ПРИ НАЛИЧИИ НАЛЕДИ ИЛИ СНЕГА НА ОБТЕКАТЕЛЕ АНТЕННЫ;
- ПРИ НАЛИЧИИ ПРЕПЯТСТВИЙ (СНО ОП, ОГРАЖДЕНИЙ И Т.Д.) НА УДАЛЕНИИ МЕНЕЕ 5 МЕТРОВ ОТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СЕКТОРЕ $\pm 60^\circ$ ОТ ЕГО ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Примечание – При первом включении (после подачи и перерыва питания 115 В 400 Гц) режима «Контроль» иногда возможно формирование ложной информации об отказе приемопередатчика «Отказ ПП». В этом случае следует повторно включить режим «Контроль» и в случае повторного формирования отказа применять меры по его устранению.

3.3.1 Для включения режима «Контроль» следует поставить переключатель на пульте управления в соответствующее положение. Режим «Контроль» служит для наиболее полной оценки работоспособности изделия при наземных проверках.

В режиме «Контроль» определяются отказы блоков изделия, исправность интерфейсов приемопередатчика, антенны и БРЭО, линий связи между ними, а также стабилизации диаграммы направленности антенны.

3.3.2 При включении режима «Контроль» на экране индикаторов появляется контрольное изображение в соответствии с рис. 3.

3.3.3 Анализ работоспособности изделия проводится после кратковременного (не более 15 с) включения СВЧ мощности. При этом, в целях безопасности для обслуживающего персонала, в режиме «Контроль» наклон антенны автоматически устанавливается в положение + 15°.

3.3.4 Результат проведенного анализа выводится на экран индикатора в виде дуги красного цвета (рис. 3, поз. 1) не позднее, чем через 15 с после включения режима «Контроль». Это позволяет оценить работу приемопередатчика (излучение СВЧ мощности, нормальная работа системы АПЧ, прием и обработка сигналов).

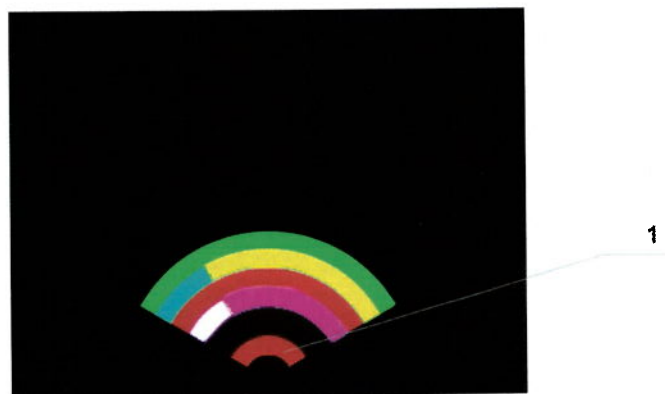


Рис. 3 – Примерный вид контрольных сигналов на экране индикаторов режиме «Контроль»

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 3.3.5 В режиме «Контроль» на индикатор передается информация о неисправных блоках и информация об отказе стабилизации антенны вследствие отсутствия данных о крене и тангаже.
- 3.3.6 В режиме «Контроль» также передается информация о наличии или отсутствии СВЧ излучения.
- 3.4 Режим «Метео»
- 3.4.1 Режим «Метео» является основным режимом работы. В этом режиме изделие обеспечивает отображение на экране индикатора радиолокационного изображения метеообстановки (рис. 4) в полярных координатах «азимут-дальность» в пространстве, ограниченном азимутальными углами $\pm 60^\circ$ относительно строительной оси летательного аппарата, и углом места, определяемым относительно плоскости горизонта наклоном антенной решетки. Угол наклона, значение которого отображается на экране индикатора, может быть изменен с помощью ручки управления наклоном антенны пульта управления на угол $\pm 15^\circ$. Изменение пространственного положения летательного аппарата (крен и тангаж) компенсируется системой стабилизации антенны.
- 3.4.2 Обзор пространства осуществляется с помощью диаграммы направленности антенны типа «острый луч», формируемой высокочастотной частью антенны.
- 3.4.3 Для сохранения постоянной амплитуды отраженного сигнала независимо от дальности до обнаруженного гидрометеообразования используется временная автоматическая регулировка усиления (ВАРУ). Закон изменения усиления в зависимости от дальности выбран таким, что практически обеспечивается постоянство амплитуды принимаемых от одного и того же объекта сигналов во всем рабочем диапазоне дальностей.
- 3.4.4 Для определения степени опасности гидрометеообразований на экране индикатора изображение метеообъекта (рис. 4) индицируется следующими цветами:
- зеленый цвет соответствует слабому дождю с интенсивностью 1–4 мм/час;

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- желтый цвет соответствует осадкам с интенсивностью 4–12 мм/час; возможно наличие гроз;
- красный цвет соответствует осадкам с интенсивностью 12–50 мм/час; грозы;
- пурпурный цвет соответствует осадкам с интенсивностью более 50 мм/час; грозы;
- белый цвет соответствует зонам с сильной турбулентностью;
- голубой цвет соответствует зонам, в которых РЛС не может определить степень опасности метеобразований.

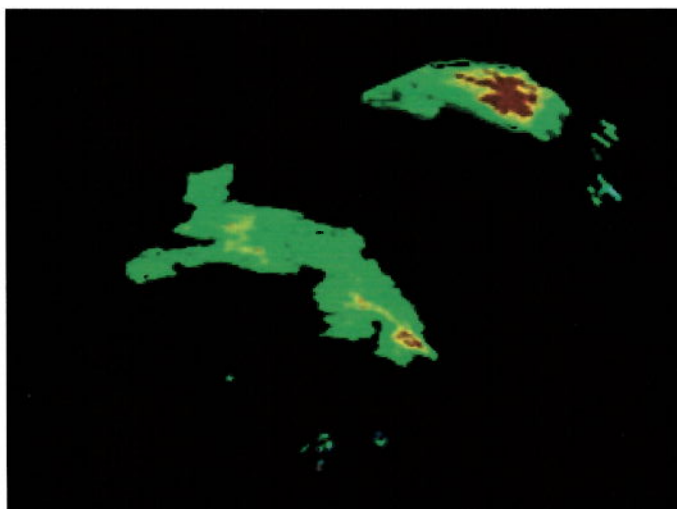


Рис. 4 – Примерный вид экрана индикатора в режиме «Метео»

3.4.5 На рис. 5 приведено изображение на экране индикатора метеобразований, в котором обнаружены зоны повышенной турбулентности.

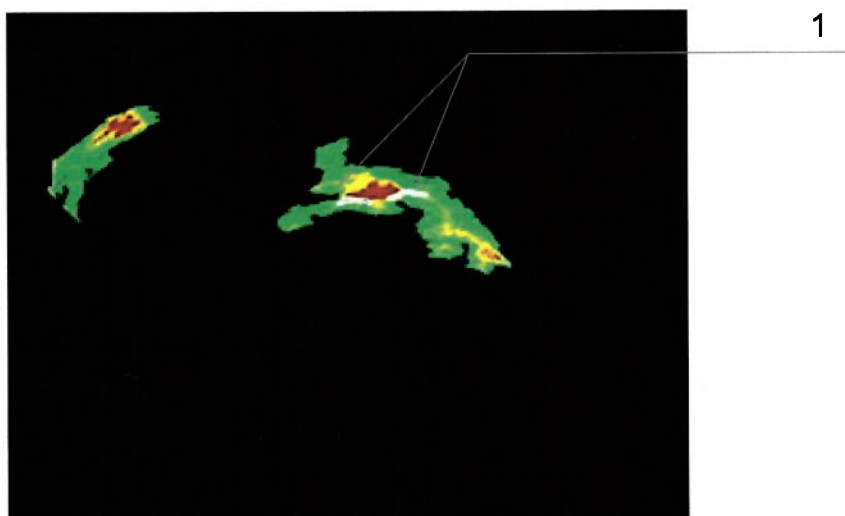


Рис. 5 – Примерный вид экрана индикатора в режиме «Метео» при обнаружении зон повышенной турбулентности
1 – зоны повышенной турбулентности

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.4.6 Если запас по усилению в РЛС исчерпан, то она, естественно, не может обеспечить потребителя достоверной информацией о степени опасности метеообразований. Такая ситуация возникает, например, в случае сильного затухания радиоволн в метеообразованиях. В этом случае зона, в которой достоверная информация о степени опасности метеообразований отсутствует, на экране индикатора окрашивается в голубой цвет в соответствии с рис. 6.

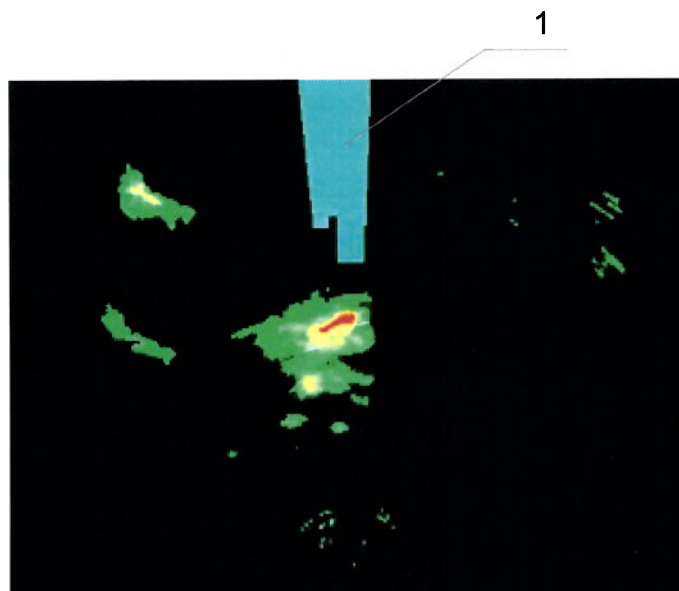


Рис. 6 – Примерный вид экрана индикатора в режиме «Метео» при наличии зоны, в которой РЛС не может определить степень опасности метеообразований
1 – зона, где РЛС не может достоверно определить степень опасности метеообразования

3.4.7 Если РЛС находилась в режиме «Метео» или «Земля», а индикатор был переведен в любой режим, в котором не отображается радиолокационная информация то автоматически включается дежурный режим.

При этом РЛС работает в режиме «Метео» (наклон антенны 4°) и в случае обнаружения опасных для полёта метеообразований и/или сильной турбулентности в метеообразованиях формируются признаки для вывода на экран МФИ текстовых сообщений следующего вида:

- «ОПАСНОЕ МЕТЕО»;
- «ОПАСНАЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬ».

Примечание. При полётах на малых высотах вследствие особенности рельефа местности в зону сканирования антенны могут попасть радиоконтрастные наземные объекты, такие как возвышенности (холмы, горы и т.д.) или высотные инженерные сооружения, которые неотличимы от метеообразований.

Сообщение «ОПАСНОЕ МЕТЕО» формируется при обнаружении опасных для полета ВС явлений (отображающихся на экране красным цветом в режиме «Метео») в секторе $\pm 15^\circ$ по азимуту относительно строительной оси ВС и в диапазоне дальностей от 15 до 150 км (от 8 до 80 nm).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Сообщение «ОПАСНАЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬ» формируется при обнаружении сильной турбулентности в метеообразованиях (отображающейся на экране белым цветом в режиме «Метео») в секторе $\pm 15^\circ$ по азимуту относительно строительной оси ВС и в диапазоне дальностей от 1 до 70 км (от 2 до 40 nm). Признак сообщения «ОПАСНАЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬ» имеет более высокий приоритет, чем признак сообщения «ОПАСНОЕ МЕТЕО».

При работе РЛС в дежурном режиме оператору недоступны:

- изменение режима работы РЛС;
- изменение масштабов отображения радиолокационной информации;
- изменение угла наклона антенны.

РЛС переходит в дежурный режим только при следующих условиях:

- если изделие работало в любом из рабочих режимов («Метео» или «Земля»), а индикатор переведен в любой режим, в котором не отображается радиолокационная информация;
- если нет отказа стабилизации (поступают достоверные данные о крене и тангаже);
- если нет отказа РЛС

При переключении обратно в режим отображения информации от РЛС устанавливается прерванный режим работы («Метео» или «Земля»).

3.5 Режим работы «Земля»

3.5.1 В режиме работы «Земля» изделие обеспечивает получение на экране индикатора радиолокационного изображения земной поверхности (рис. 7). Отражённые сигналы, приходящие от различных участков земной поверхности и наземных сооружений, отображаются на экране различными цветами:

- зелёным – фон земной поверхности;
- красным – наземные сооружения (радиолокационно-контрастные);
- чёрным (фон экрана) – водоёмы на фоне земной поверхности или зоны радиотени.

3.5.2 Ручкой регулировки наклона антенны на пульте управления следует установить такой наклон антенны, при котором обеспечивается максимальная дальность обнаружения фона земной поверхности.

3.5.3 Для уменьшения амплитуды сигналов, отражённых от ближних наземных объектов и вызывающих засветку экрана на малых дальностях красным цветом при полётах на малых высотах, в режиме работы «Земля» предусмотрено изменение усиления приёмника по экспоненциальному закону в пределах от 50 до 1 км со степенью подавления сигналов от 0 до (30+5) дБ. Исходное положение ручки регулировки усиления на пульте управления в режиме «Земля» – крайнее правое.

При наличии на экране засветки на малых дальностях необходимо вращением ручки против часовой стрелки добиться устранения мешающей засветки.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.5.4 Для выделения наиболее характерных ориентиров в режиме работы «Земля» используется также ручка, изменяющая порог обнаружения наземных ориентиров от величины отраженных от фона земной поверхности до величины сигналов, отражённых от крупных радиолокационно-контрастных наземных сооружений. Исходное положение этой ручки – среднее.

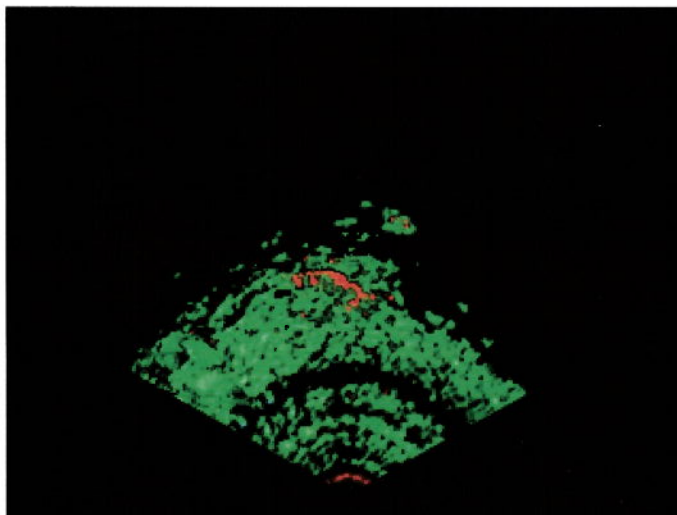


Рис. 7 – Примерный вид экрана индикатора в режиме «Земля»

3.6 Питание изделия

3.6.1 Питание изделия на летательном аппарате осуществляется от системы электроснабжения (СЭС) переменным однофазным током с напряжением 115 В и частотой 400 Гц и постоянным током напряжением 27 В.

3.6.2 Токи, потребляемые отдельными цепями изделия от СЭС составляют:

- переменного тока 115 В 400 Гц, не более 1,0 А;
- постоянного тока 27 В, не более 0,6 А.

3.6.3 Бортовые источники СЭС должны соответствовать требованиям ГОСТ 19705-89.

3.6.4 Изделие относится к приёмникам электроэнергии 2-ой категории по ГОСТ 19705-89 и не подлежит питанию от аварийных источников электроэнергии.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

4 КОМПЛЕКТ ЗИП

4.1 Назначение и состав

- 4.1.1 Для восстановления работоспособности изделия в эксплуатирующие организации поставляется комплект запасных частей: эксплуатационный одиночный – в соответствии с ведомостью АВ1.000.179-523И 1Э 1000.
- 4.1.2 Эксплуатационный одиночный комплект ЗИП предназначен для использования при проведении наземных обслуживающих работ. В состав одиночного комплекта ЗИП входят плавкие вставки, которые могут быть заменены без применения специального инструмента.
- 4.1.3 Эксплуатационный одиночный комплект ЗИП поставляется с каждым комплектом изделия и рассчитан для обеспечения 1000 часов наработки одного изделия в течение одного года.
- 4.1.4 Эксплуатационный групповой комплект ЗИП на 10 изделий предназначен для восстановления изделий при проведении работ путем замены неисправных блоков. В состав группового комплекта ЗИП входят блоки, которые могут быть заменены в условиях эксплуатирующей организации.
- 4.1.5 Эксплуатационный групповой комплект ЗИП ТЮКН.467983.008 поставляется по отдельному договору.

4.2 Правила хранения

- 4.2.1 Эксплуатационный одиночный комплект ЗИП упакован в полиэтиленовый пакет и находится на борту летательного аппарата.
- 4.2.2 Эксплуатационный групповой комплект ЗИП хранится в соответствии с правилами хранения изделия, изложенными в теме «Правила хранения».

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ИЗДЕЛИЕ 38А813Ц – ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1 Отыскание неисправностей в изделии осуществляется с помощью встроенного контроля, обеспечивающего определение неисправности с точностью до съёмного блока. Проверка работоспособности с помощью встроенного контроля осуществляется в режиме «Контроль» по контрольному изображению на экране индикатора (рис. 3). При этом в соответствии с протоколом взаимодействия в РЛС формируются и выдаются в индикатор признаки отказа блоков (приемопередатчика и антенны).
- 1.2 Восстановление работоспособности изделия производят заменой отказавшего блока исправным.
- 1.3 При замене отказавших блоков на исправные после выполнения требований, изложенных в таблице 101, необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с технологической картой № 203.
- 1.4 Под словами «включить изделие» в технологических картах обслуживания следует понимать выполнение следующих операций:
- установить на пульте управления переключатель, отвечающий за установку режимов РЛС, в положение ГОТОВНОСТЬ;
 - подать номинальные напряжения питания от системы электроснабжения;

ВНИМАНИЕ. РЛС НЕ ИМЕЕТ СОБСТВЕННОГО ИНДИКАТОРА, ПОЭТОМУ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ РЛС НЕОБХОДИМО ВКЛЮЧИТЬ ИНДИКАТОР И ВЫВЕСТИ НА ЭКРАН ИНДИКАТОРА ИНФОРМАЦИЮ ОТ РЛС.

- перевести тумблер РЛС на щите АЗС в положение ВКЛ и убедиться во включении изделия по появлению на экране индикатора изображения режима «Готовность», приведенного на рис. 2.

Контрольные сигналы и служебная информация свидетельствуют об исправности линии связи между РЛС и индикатором.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.5 На пульте управления РЛС переключателем режимов работы включить режим «Контроль».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ВКЛЮЧАТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЛЮБОМ ДРУГОМ РЕЖИМЕ, КРОМЕ РЕЖИМА «ГОТОВНОСТЬ», РАЗРЕШАЕТСЯ ТОЛЬКО ВНЕ ПОМЕЩЕНИЙ (АНГАРОВ, ЛАБОРАТОРИЙ И Т.Д.):

- ПРИ ОТСУТСТВИИ ЛЮДЕЙ НА УДАЛЕНИИ МЕНЕЕ 20 МЕТРОВ ОТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СЕКТОРЕ $\pm 60^\circ$ ОТ ЕГО ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ;
- ПРИ ОТСУТСТВИИ НАЛЕДИ ИЛИ СНЕГА НА ОБТЕКАТЕЛЕ АНТЕННЫ;
- ПРИ ОТСУТСТВИИ ПРЕПЯТСТВИЙ (СНО ОП, ОГРАЖДЕНИЙ И Т.Д.) НА УДАЛЕНИИ МЕНЕЕ 5 МЕТРОВ ОТ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В СЕКТОРЕ $\pm 60^\circ$ ОТ ЕГО ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ.

Примечание – При первом включении (после подачи и перерыва питания 115 В 400 Гц) режима «Контроль» иногда возможно формирование ложной информации об отказе приемопередатчика «Отказ ПП». В этом случае следует повторно включить режим «Контроль» и в случае повторного формирования отказа применять меры по его устранению.

1.6 Не более, чем через 15 с, необходимых для контроля всех узлов приемопередатчика, на экране индикатора должна появиться красная дуга в начале развертки, свидетельствующая о исправности модулятора, магнетрона и нормальной работе системы АПЧ.

1.7 Под словами «выключить изделие» в технологических картах обслуживания следует понимать выполнение следующих операций:

- перевести тумблер РЛС на щите АЗС в положение ОТКЛ и убедиться в выключении изделия по пропаданию изображения на экране индикатора.

2 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

2.1 Возможные неисправности изделия, приводящие к искажению контрольного изображения, приведённого на рис. 2 и рис. 3, изложены в табл. 101.

Информация о неисправности блоков РЛС выводится на индикатор, подключенный к РЛС.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 101

Признак неисправности	Возможная причина	Устранение неисправности
Количество цветковых контрольных дуг (рис. 3) в режиме «Готовность» меньше четырёх или они отсутствуют	Неисправен приемопередатчик Неисправна линия передачи данных	Замените приемопередатчик в соответствии с технологическими картами №204 и 205. Проверьте связь между контактами «23» и «24» разъема приемопередатчика X1 и соответствующими контактами индикатора.
Отсутствует контрольное изображение в режиме «Готовность» и постоянно высвечивается информация об отказе антенны	Неисправна антенна Неисправна линия передачи данных	Замените антенну в соответствии с технологическими картами №№ 204, 205 и произведите проверку изделия в соответствии с технологической картой №203. Проверьте связь между контактом «10» разъема приемопередатчика X1 и контактом «8» разъема X2 антенны, между контактом «11» разъема приемопередатчика X1 и контактом «9» разъема X2 антенны, между контактом «12» разъема приемопередатчика X1 и контактом «5» разъема X2 антенны, между контактом «13» разъема приемопередатчика X1 и контактом «6» разъема X2 антенны.
Отсутствие засветки красным цветом дуги в начале развертки в режиме «Контроль»	Неисправен приёмопередатчик Не состыкован волновод от приемопередатчика к антенне	Замените приёмопередатчик в соответствии с технологическими картами №№ 204 и 205 Состыкуйте волновод
Не переключаются режимы работы РЛС, нет управления наклоном антенны во всех режимах	Неисправен пульт управления Неисправна линия передачи данных	Замените пульт управления Проверьте связь между контактами «32» и «40» разъема приемопередатчика X1 и соответствующими контактами пульта управления

ИЗДЕЛИЕ 38A813Ц – ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

1 ОБСЛУЖИВАНИЕ

1.1 В технологических картах изложены работы, выполняемые при обслуживании изделий в период эксплуатации. Демонтаж и монтаж изделия проводить только при выключенном напряжении питания.

1.2 Перечень технологических карт обслуживания приведён в таблице 201.

Таблица 201

Наименование технологической карты	Номер технологической карты	Номер страницы
Проверка состояния и отбортовки кабельного разветвителя, состояния перемычек металлизации	201	202, 203
Осмотр изделия	202	204
Проверка изделия в режиме «Контроль»	203	205
Снятие блоков изделия с объекта	204	206, 207
Установка блоков изделия на объекте	205	208, 209

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201	На страницах: 202, 203	
Пункт РО _____	Наименование работы: Проверка состояния и отбортовки кабельного разветвителя, состояния перемычки металлизации	Трудоёмкость чел./ч	
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
<p>1. Осмотреть кабельный разветвитель и его изолирующие оболочки, особенно около штепсельных разъёмов и в местах, где возможно трение кабельного разветвителя об элементы конструкции летательного аппарата. Кабельный разветвитель не должен иметь повреждённой изолирующей оболочки, особенно, в местах задела под разъём.</p>		Обмотать потёртые места фторопластовой лентой.	
<p>2. Осмотреть места крепления кабельного разветвителя. Кабельный разветвитель должен быть закреплён по всей длине. На крепящих хомутах разветвителя должны быть цельные резиновые прокладки, кабельный разветвитель должен быть плотно закреплён в хомутах.</p> <p>3. Осмотреть перемычки металлизации. Наконечники перемычек должны быть надёжно соединены с корпусом блока и конструкцией летательного аппарата. В местах соединения наконечников на зачищенных площадках конструктивных элементов ВС не должно быть коррозии и перемычки металлизации не должны иметь обрывов проводников.</p>		<p>Закрепить кабели, при необходимости заменить повреждённые хомуты крепления кабелей.</p> <p>Заменить повреждённые перемычки металлизации. Зачистить места подключения перемычек металлизации на летательном аппарате шлифовальной шкуркой при наличии следов краски или коррозии. Надёжно закрепить перемычки металлизации, при</p>	

	необходимости заменить детали их крепления.		
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления Отвёртка 7810-0922 3В 1 Хим.Окс.прм ГОСТ 17199-88 Паяльник ЭПС-40/40 ГОСТ 7219-83	Расходуемые материалы Лента ФЧПН ГОСТ 24222-80 Шкурка шлифовальная бумажная №220-280 ГОСТ 6456-82	

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202		На страницах: 204
Пункт РО _____	Наименование работы: Осмотр изделия		Трудоемкость чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)			Работы, выполняемые при отклонении от ТТ
<p>1. Осмотреть антенну на отсутствие внешних повреждений и проверить крепление антенны. Антенна должна быть прочно закреплена на кронштейне.</p> <p>2. Проверить надёжность крепления приёмопередатчика на раме.</p> <p>3. Осмотреть раму с приёмопередатчиком на отсутствие внешних повреждений.</p> <p>4. Осмотреть волноводный тракт на отсутствие внешних повреждений.</p> <p>5. Проверить надёжность стыковки разъёмов и замков крепления блоков изделия.</p>			Затянуть болты (или гайки) крепления антенны. Затянуть накладные гайки, винты крепления.
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы	
		Плоскогубцы 7814-0091 Х9 ГОСТ 5547-86Е Отвёртка 7810-0922 3В 1 Хим.Окс.прм ГОСТ 17199-88 Ключ 7811-0002 С1 Хим.Окс.прм ГОСТ 2839-80Е Ключ 7811-0004 С1 Хим.Окс.прм ГОСТ 2839-80Е	

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203	На страницах: 205
Пункт РО _____	Наименование работы: Проверка изделия в режиме «Контроль» на борту летательного аппарата	Трудоемкость чел./ч
<p>СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)</p> <p>1. Включить изделие и установите переключателем на передней панели пульта управления режим «Готовность». Убедиться, что контрольное изображение на экране соответствует рис. 2.</p> <p>2. Вращая ручку управления наклоном антенны на пульте управления, убедиться в изменении цифр и знака угла наклона антенны в пределах от 15° до минус 15°.</p> <p>3. Установить переключателем на передней панели пульта управления в режим «Контроль». Убедиться по экрану, что угол наклона антенны равен + 15°, а контрольное изображение соответствует рис. 3. Не более чем через 15 с в нижней части экрана сформируется дуга красного цвета, что говорит об исправности приемопередатчика.</p> <p>4. Убедиться в изменении масштаба изображения при переключении его с пульта управления, при этом контрольные сигналы должны располагаться на дальностях, соответствующих включенному масштабу.</p> <p>5. Выключить изделие.</p>		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ Конт- роль
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204	На страницах: 206, 207
Пункт РО _____	Наименование работы: Снятие блоков изделия с объекта	Трудоемкость чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ
<p><u>Снятие антенны</u> ВНИМАНИЕ. ЛЮБОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ АНТЕННЫ ЗА ВОЛНОВОДНО-ЩЕЛЕВУЮ РЕШЕТКУ ЗАПРЕЩЕНО</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсоединить шину заземления антенны от кронштейна летательного аппарата. 2. Отсоединить кабельную часть разъёма от блочной, отвернув накидную гайку разъёма. 3. Отвернуть четыре болта входного волноводного фланца антенны, снимите герметизирующую (резиновую кольцевую) прокладку. 4. Отвернуть четыре гайки (болта) крепления основания антенны к кронштейну летательного аппарата и снимите антенну с кронштейна. 5. Установить антенну на подставку ТЮКН.301561.033. <p><u>Снятие приёмопередатчика</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отвернуть болты крепления фланцев гибкого волновода к приёмопередатчику и волноводному тракту и снять гибкий волновод. 2. Отсоединить кабельную часть разъёма «Х1». 3. Отвернуть накидные гайки замков крепления приёмопередатчика к раме и снять приёмопередатчик с рамы. <p><u>Снятие волноводного тракта</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отвернуть болты крепления выходных фланцев волноводного тракта к волноводным фланцам приёмопередатчика и антенны. 2. Снять волноводный тракт с летательного аппарата. 		

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	Ключ 7811-0002 С1 Хим.Окс.прм ГОСТ 2839-80Е Ключ 7811-0004 С1 Хим.Окс. прм ГОСТ 2839-80Е Кусачки 7814-0135 8 ХФ Хим.Окс.прм ГОСТ 28037-89Е Отвёртка 7810-0922 3В 1 Хим.Окс.прм ГОСТ 17199-88Е Плоскогубцы 7814-0091 Х9 ГОСТ 5547-86Е	

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 205	На страницах: 208, 209
Пункт РО _____	Наименование работы: Установка блоков изделия на объекте	Трудоёмкость чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ Конт- роль
<p><u>Установка приёмопередатчика:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить приёмопередатчик на раму. 2. Присоединить кабельную часть разъёма «Х1» к блоку. 3. Закрепить приёмопередатчик на раме накладными замками. <p><u>Монтаж волноводного тракта:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состыковать фланец волноводного тракта с фланцем приёмопередатчика, установив герметизирующую прокладку ПШРИ.754152.001-02 (резиновое кольцо) и радиопрозрачную прокладку ТЮКН.754142.015. 2. Установить четыре болтами фланец волноводного тракта (два болта с лунками на головках должны быть расположены по диагонали фланца) к волноводному фланцу приёмопередатчика. 3. Состыковать фланец волноводного тракта с фланцем антенны: – в случае стыковки плоских фланцев установить прокладку контактную ЕС7.725.522-01; – в случае стыковки плоского фланца антенны с дроссельным фланцем волноводного тракта установить герметизирующую прокладку ПШРИ.754152.001-02 (резиновое кольцо). 4. Установить четыре болтами фланец волноводного тракта (два болта с лунками на головках должны быть расположены по диагонали фланца) к волноводному фланцу антенны. 		

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
<p><u>Установка антенны:</u> ВНИМАНИЕ. ЛЮБОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ АНТЕННЫ ЗА ВОЛНОВОДНО-ЩЕЛЕВУЮ РЕШЕТКУ ЗАПРЕЩЕНО.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить антенну на кронштейн, совместив резьбовые шпильки (отверстия) кронштейна с отверстиями в основании антенны. Установить на шпильки (болты) плоские и пружинные шайбы, снятые при демонтаже антенны, наверните на шпильки гайки (установите болты) и завернуть их до упора. 2. Соединить кабельную часть разъёма Х2 с блочной, завернуть накладную гайку разъёма до упора. 3. Закрепить шину заземления антенны к кронштейну. <p>Произвести проверку работоспособности изделия в режиме «Контроль» по технологической карте № 203.</p>		
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	Ключ 7811-0002 С1 Хим.Окс.прм ГОСТ 2839-80Е Ключ 7811-0004 С1 Хим.Окс.прм ГОСТ 2839-80Е Кусачки 7814-0135 1 Х9 ГОСТ 28037-89 Отвёртка 7810-0922 3В 1 Хим.Окс. прм ГОСТ 17199-88 Плоскогубцы 7814-0091 Х9 ГОСТ 5547-86Е	

2 МОНТАЖ ИЗДЕЛИЯ НА ОБЪЕКТЕ

2.1 Монтаж изделия на объекте осуществляется с использованием комплекта монтажных частей, прикладываемого к каждому изделию.

2.2 Комплект монтажных частей состоит из набора ответных кабельных частей разъёмов к каждому из блоков и болтов с шайбами для соединения фланцев волноводного тракта с фланцами приёмопередатчика и антенны.

Комплекты монтажных частей для разных типов летательных аппаратов могут несколько отличаться друг от друга в зависимости от индекса изделия. Конкретное обозначение комплекта монтажных частей, прикладываемого к данному изделию, указывается в разделе “Комплектность” сводного паспорта на изделие.

2.3 Монтаж кабельной сети на объекте осуществляется в соответствии со схемой соединения изделия, приведённой в приложении 2.

Монтаж изделия на летательном аппарате отрабатывается на предприятии-изготовителе основного объекта.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЕ 38A813Ц – ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1 Общие требования к условиям хранения, требования к местам хранения и к организации хранения изделия изложены ниже.
- 1.2 Хранение изделия может производиться во всех макроклиматических районах в закрытых неотапливаемых хранилищах при температурах от минус 50 до 50 °С с относительной влажностью воздуха до 98 % при температуре 35 °С.
- 1.3 В зависимости от продолжительности устанавливают два вида хранения:
 - кратковременное – 3 года при соблюдении потребителем правил хранения, установленных в разделе 2;
 - длительное – 7 лет при соблюдении потребителем правил хранения, установленных в разделе 3.

2 ПРАВИЛА КРАТКОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ

- 2.1 Кратковременное хранение изделий производится в случае поставок изделий на предприятия – изготовители объектов, на которые они устанавливаются. Хранение производится в упаковке предприятия – изготовителя изделия.

3 ПРАВИЛА ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

- 3.1 Длительное хранение изделия производится в случае его поставки непосредственно в эксплуатирующие организации, а также при хранении объекта, на которое оно установлено.
- 3.2 Хранение изделия без установки на объект производят в упаковке предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ. ХРАНЕНИЕ АНТЕННЫ БЕЗ КРЕПЛЕНИЯ ЕЕ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДСТАВКЕ, ТО ЕСТЬ С ОПОРОЙ НА АНТЕННУЮ РЕШЁТКУ, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

- 3.3 При хранении изделия на объекте необходимо выполнять работы, изложенные в теме «Техническое обслуживание при хранении» регламента технического обслуживания летательного аппарата.

1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1 Транспортирование изделия может производиться всеми видами транспорта: воздушным, железнодорожным, автомобильным и морским.
- 1.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения.
- 1.3 Ящики с упакованными изделиями должны быть прочно закреплены на транспортном средстве, чтобы в пути не было их смещения, падения или ударов.
- 1.4 Погрузка и разгрузка упакованного изделия должна производиться со строгим соблюдением требований предупредительной маркировки на ящиках, не допуская ударов и резких толчков.

2 РАСПАКОВЫВАНИЕ И ПЕРЕУПАКОВЫВАНИЕ

2.1 Распаковывание изделия производят:

- перед установкой на объект;
- перед доработкой изделия, хранящегося на складе;
- при замене средств упаковки в процессе хранения изделия;
- при перепроверке изделия в процессе хранения.

2.2 Распаковывание проводят в следующей последовательности:

- снять пломбы с транспортной тары с помощью кусачек;
- извлечь изделие из транспортной тары;
- вскрыть внутреннюю упаковку (при вскрытии чехлов отрезать минимальную по ширине полоску со швом);
- извлечь составные части изделия из чехла;
- снять транспортировочные заглушки с разъема и волноводного фланца приёмопередатчика;
- транспортную тару, транспортировочные заглушки сохранить для повторного использования.

2.3 Переупаковывание изделия проводят:

- при обнаружении дефектов противокоррозионной защиты контрольным осмотром в процессе хранения;
- при необходимости продления срока хранения изделия;
- при выполнении доработок хранящегося изделия.

2.4 Переупаковывание производят вскрытием внутренней упаковки и заменой силикагеля-поглотителя с последующей герметизацией внутренней упаковки.



Рисунок 1 – Электрическая схема соединений изделия

ИЗДЕЛИЕ 38A813Ц (СЕРИЯ 4) – ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С МЕТЕОРАДИОЛОКАТОРАМИ «КОНТУР-10Ц»
СЕРИЯ 4 ДЛЯ ЛЕТНЫХ ЭКИПАЖЕЙ

ВВЕДЕНИЕ

В данном приложении приведены материалы, позволяющие разъяснить отдельные аспекты работы с метеорадиолокатором «КОНТУР-10Ц» 38A813Ц (серия 4) и интерпретации информации, полученной с помощью метеорадиолокатора. Приложение обновляется по мере накопления информации об опыте эксплуатации метеорадиолокаторов «КОНТУР-10Ц» серия 4, а также отзывов и вопросов потребителей по работе с радиолокатором.

1. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ МНРЛС

Как работает МНРЛС

Рассмотрим упрощенную схему работы МНРЛС (см. рисунок 1).

Приемопередатчик вырабатывает СВЧ-энергию в форме импульсов. Эти импульсы передаются в антенну. В антенне импульсы фокусируются в луч и передаются в пространство. Импульсы, передаваемые с МНРЛС, очень похожи на луч прожектора. Энергия фокусируется и излучается таким образом, что она является наиболее интенсивной в центре луча, и ее интенсивность уменьшается к краям луча. Когда импульс, переданный с МНРЛС, пересекается с целью, энергия отражается как эхо и отраженный сигнал возвращается обратно к антенне. (Для передачи и приема используется одна и та же антенна.) От антенны принятый отраженный сигнал передается в приемное устройство приемопередатчика. От приемного устройства сигналы приходят в модуль обработки информации. Результаты обработки полученных отраженных сигналов отображаются на индикаторе. Индикатор отображает на своем экране обработанную метеоинформацию в полярной системе координат азимут-дальность.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

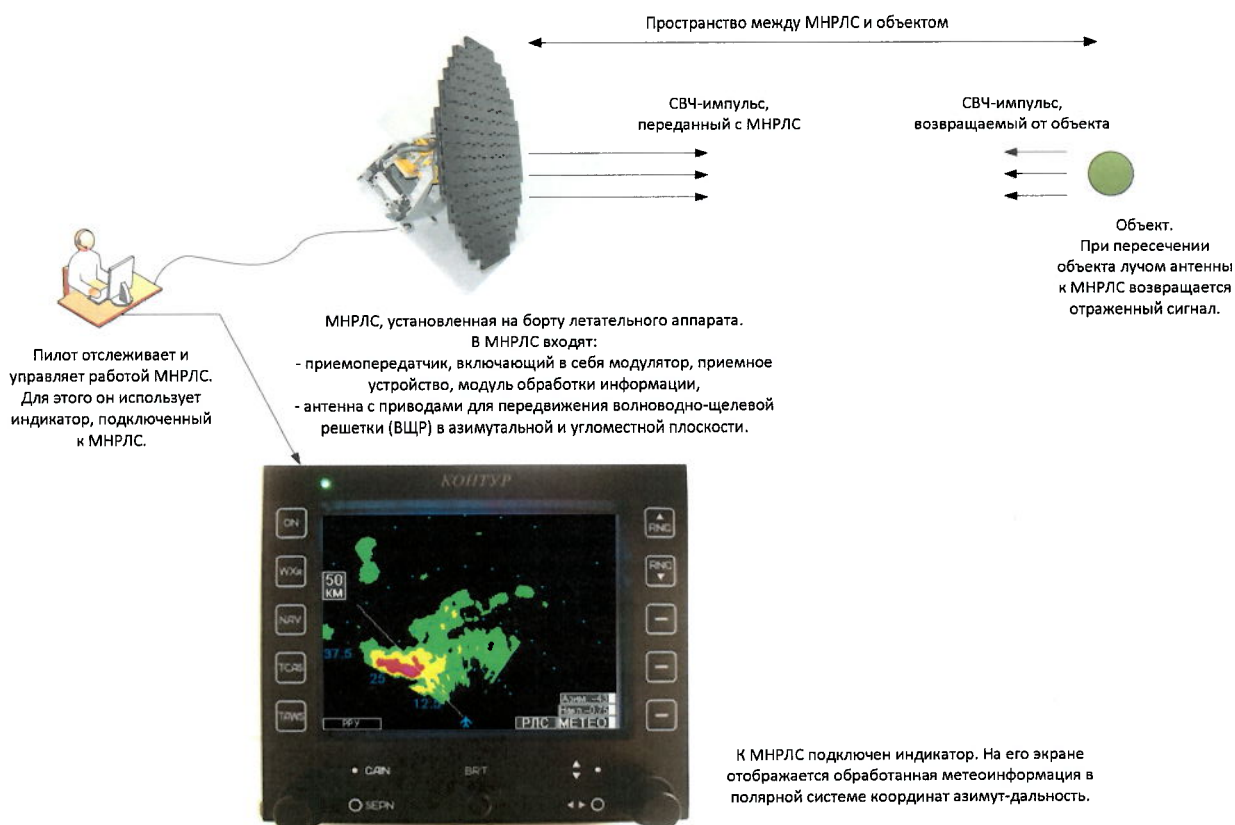


Рисунок 1 – Использование частей МНРЛС и индикатора в ходе работы

Дополним сказанное. Антенна оснащена приводами, при помощи которых она сканирует пространство в азимутальной (горизонтальной) и, в отдельных режимах работы, в угломестной (вертикальной) плоскостях. В результате этого МНРЛС получает информацию о метеусловиях, расположенных не только строго прямо по курсу движения летательного аппарата, но и в рамках зоны, определяемой пределами перемещения антенны (см. рисунок 2).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

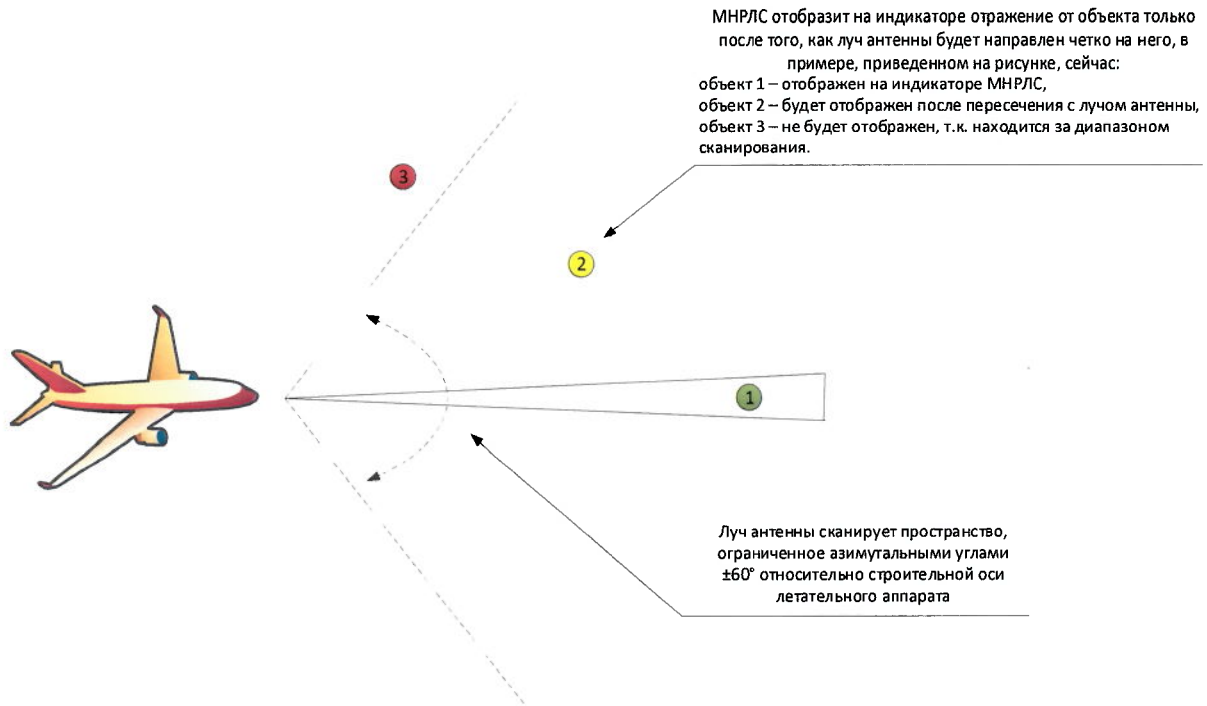


Рисунок 2 – Сканирование пространства в азимутальной (горизонтальной) плоскости

Как решается задача обнаружения объекта

Как уже говорилось выше, антенна МНРЛС излучает в пространство направленный импульс (луч). Когда импульс пересекается с целью, энергия отражается как эхо и отраженный сигнал возвращается обратно к антенне. Моментом обнаружения цели является пересечение луча МНРЛС с объектом.

Как решается задача определения расстояния до объекта

Скорость распространения радиоволн почти в миллион раз больше скорости звука в воздухе. За одну секунду радиоволны успевают пройти путь 300000 км. Сопоставим в таблице расстояние и время, которое требуется радиоволнам для прохождения этого расстояния.

300000 км	радиоволны пройдут	за 1 с
30000 км	радиоволны пройдут	за 0,1 с
3000 км	радиоволны пройдут	за 0,01 с
300 км	радиоволны пройдут	за 0,001 с
30 км	радиоволны пройдут	за 0,0001 с
3 км	радиоволны пройдут	за 0,00001 с
0,3 км	радиоволны пройдут	за 0,000001 с

Поэтому при пересечении с какими-либо объектами луч МНРЛС выдает почти мгновенную информацию. Определение расстояния от МНРЛС до объекта – это двусторонний процесс (см. рисунок 3).

Расстояние от МНРЛС до цели определяется по времени запаздывания отраженного импульса относительно излученного локатором. Так как скорость распространения радиоволн равна 300000 км/с, то время прохождения импульса от МНРЛС до цели и обратно очень мало. Оно измеряется миллионными долями секунды (микросекундами).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Например, пусть время запаздывания отраженного импульса относительно отправленного составляет 400 микросекунд (0,0004 с). Тогда расстояние (Д) от МНРЛС до обнаруженной цели составит:

$$Д = 300\,000 \text{ км/с} * 0,0004 \text{ с} / 2 = 60 \text{ км}$$

При расстоянии (Д) до цели 450 км время (Т), необходимое для ее обнаружения, будет равно:

$$Т = 450 \text{ км} * 2 / 300\,000 \text{ км/с} = 0,003 \text{ с}$$

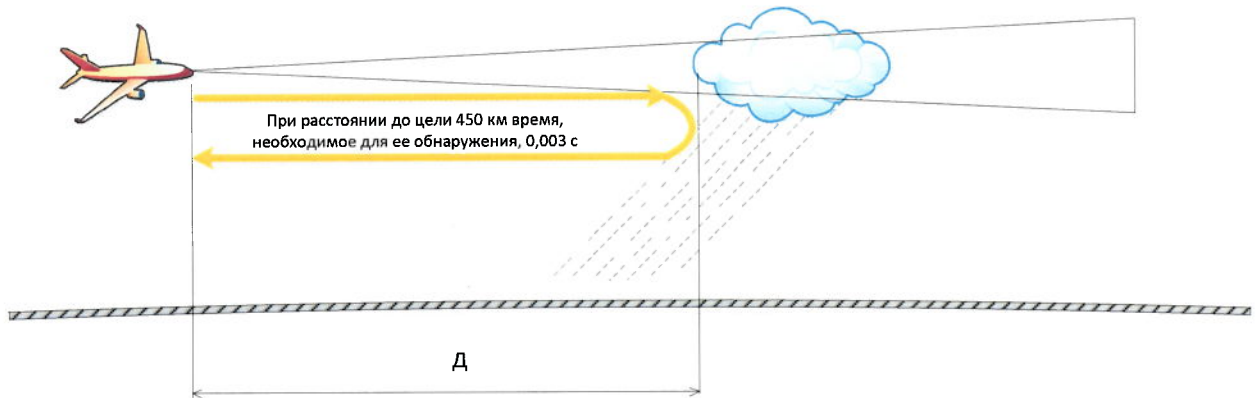


Рисунок 3 – Отражение сигнала МНРЛС от объектов

2. ОБЪЕКТЫ, ОБЛУЧАЕМЫЕ МНРЛС

При работе МНРЛС одним из наиболее важных аспектов являются характеристики облучения антенной радиолокационных целей. Чтобы сделать правильную интерпретацию информации, получаемой от МНРЛС, необходимо понимать, что «видит» луч МНРЛС.

Что «видит» луч МНРЛС

Напомним, что объектами, от которых МНРЛС принимает отражённые сигналы, являются гидрометеорообразования, характеризующиеся достаточно большим диаметром водных капель, удерживаемых восходящими потоками воздуха (например, зоны грозовой деятельности, мощная кучевая облачность и т.д.), а также участки земной поверхности и наземные сооружения). При этом дальность обнаружения объекта зависит от величины его эффективной площади рассеяния.

Представим себе, что луч МНРЛС направлен так, что пересекается с неким метеорообъектом, например, дождевым облаком. Подобный метеорообъект состоит из множества водяных капель, каждая из которых отражает направленный от МНРЛС импульс. Схематичное изображение этого процесса представлено на рисунке 4. При этом дождевые капли, с которыми пересекается луч МНРЛС, имеют определенную отражательную способность. Возвращенный от дождевых капель импульс обрабатывается МНРЛС и, в зависимости от интенсивности, интерпретируется на индикаторе определенным цветом.

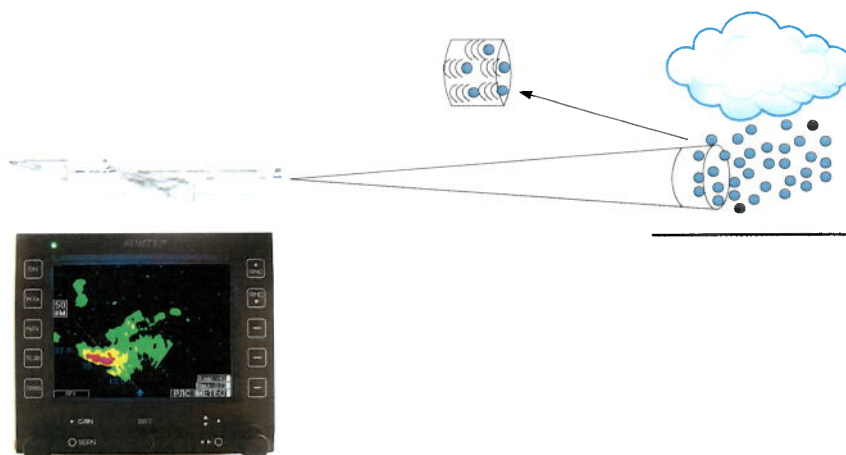


Рисунок 4 – Пересечение луча МНРЛС с метеорообъектами

Уточним, что, поскольку антенна МНРЛС постоянно сканирует в горизонтальной плоскости, то на индикаторе отображается срез метеорообразований, отсканированных МНРЛС (см. рисунок 5). При этом метеорообъекты могут иметь сложное строение. В этом случае луч МНРЛС, проникая вглубь метеорообъекта, будет встречать участки, различные по отражательной способности. Информация о них будет соответствующим образом обработана МНРЛС и отображена на индикаторе.

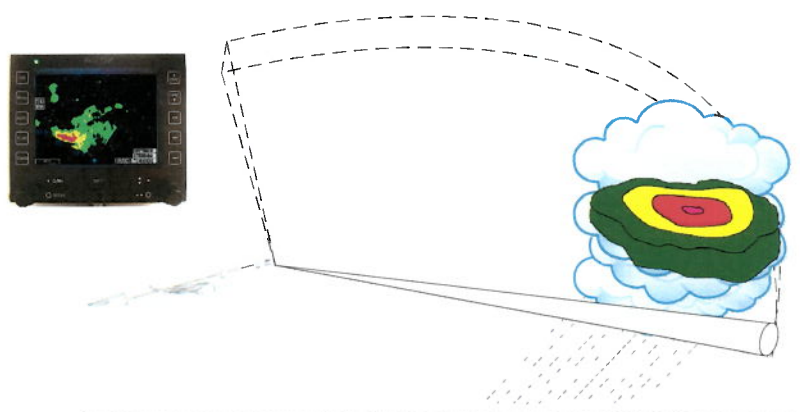


Рисунок 5 – Отображение на индикаторе среза метеорообразований, отсканированных МНРЛС

Луч МНРЛС может быть направлен так, что, стелясь вдоль или по земной поверхности, будет пересекаться с наземными объектами. При этом следует отметить, что импульс, отраженный от каждого сектора земной поверхности, будет обработан МНРЛС и, в зависимости от полученных значений отражающей способности объектов, интерпретирован на индикаторе определенным цветом.

Радиоотражательная способность объектов

МНРЛС работает в X-диапазоне (9345 ± 30 МГц) и может обнаружить только осадки или объекты более плотные, чем вода, такие как земля или твердые структуры. При этом МНРЛС не обнаруживает непосредственно облака, грозу или турбулентность.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Наилучшими отражательными способностями обладают капли дождя и мокрый град. Чем больше дождевая капля, тем лучше отражение. Поскольку большие капли на маленькой концентрированной площади характерны для грозы, то МНРЛС определяет грозу как сильный отраженный сигнал. Размер капли является самым важным фактором для высокой радиолокационной отражательной способности. В основном, лед, сухой снег и сухой град имеют низкий уровень отражения и часто не отображаются на индикаторе МНРЛС.

Облако, которое содержит только маленькие дождевые капли – туман или морось – не производит поддающийся измерению отраженный сигнал. Но если условия изменятся, в облаке образуются более крупные капли, пойдет дождь, это будет показано на индикаторе МНРЛС.

Отображение объектов на индикаторе

Мировым сообществом принято соглашение о том, какими цветами должны интерпретироваться на индикаторах метеообъекты и объекты земной поверхности. В соответствии с ним МНРЛС, работая в режиме «Метео», обрабатывает и передает на индикатор информацию об объектах, которая интерпретируется на его экране цветами по следующему правилу:

- а) зеленый цвет – объект с отражаемостью от 20 до 30 дБZ (слабый дождь 0,6÷4 мм/час);
- б) желтый цвет – объект с отражаемостью от 30 до 40 дБZ (дождь 4÷12 мм/час, возможно наличие гроз);
- в) красный цвет – объект с отражаемостью от 40 до 50 дБZ (дождь 12÷50 мм/час, грозы);
- г) пурпурный цвет – объект с отражаемостью более 50 дБZ (дождь более 50 мм/час, грозы);
- д) белый цвет – зоны турбулентности (отображаются на масштабах до 100 км или 40 нм включительно);
- е) голубой цвет – нет достоверной информации о степени опасности метеообъекта вследствие того, что возможности управления коэффициентом усиления приемника исчерпаны. (О коэффициенте усиления см. ниже.)

Примечания

1 В соответствии с ARINC708 для других средств отображения информации (например, для других индикаторов) может быть выбрана иная цветовая гамма (например: а – зеленый, б – желтый, в и г – красный, д – пурпурный).

2 Реализованный в МНРЛС метод обнаружения зон турбулентности предполагает наличие отражающих частиц в зоне, где обнаруживается турбулентность.

ВНИМАНИЕ! ТУРБУЛЕНТНОСТЬ В ЯСНОМ НЕБЕ МНРЛС НЕ ОБНАРУЖИВАЕТ!

МНРЛС, работая в режиме «Земля», обрабатывает и передает на индикатор информацию об объектах (о различных участках земной поверхности и наземных сооружениях), которая интерпретируется цветами по следующему правилу:

- а) зелёный цвет – фон земной поверхности;
- б) красный цвет – наземные сооружения и объекты (радиолокационно-контрастные);
- в) чёрный цвет – водоёмы на фоне земной поверхности или зоны радиотени.

Метеообъекты и их интерпретация на экране индикатораКучево-дождевые – ливневые и грозовые облака

Кучево-дождевые облака – мощные и плотные облака с сильным вертикальным развитием (несколько километров, иногда до высоты 12—14 км), дающие обильные ливневые осадки с грозовыми явлениями, иногда мощным градом. Нижние уровни

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

кучево-дождевых облаков состоят в основном из капель воды, в то время как на более высоких уровнях, где температуры намного ниже 0°C , преобладают кристаллы льда. Высота нижней границы обычно ниже 2000 м.

Направив луч МНРЛС в центр кучево-дождевого облака, можно получить наиболее точные данные о нем.

Слоисто-кучевые облака – облака с дождем, вирга

Слоисто-кучевые облака – крупные серые гряды пластин или хлопьев, разделённые просветами, либо сливающиеся в сплошной покров. Образуются на высоте 0,6—1,5 км. Состоят в основном из мелких капель воды радиусом 5 – 7 мк с колебаниями от 1 до 60 мк, зимой переохлаждённых. Из непросвечивающих слоисто-кучевых облаков может выпасть слабый дождь или редкий снег. Дождь, идущий из некоторых слоисто-кучевых облаков, может испаряться, не достигая земли (т.н. вирга). Это явление наблюдается в виде заметной полосы осадков, выходящей из-под облака. Из части разновидностей слоисто-кучевых облаков осадки не выпадают.

Турбулентность и гроза

Турбулентность можно разделить на два основных типа:

- 1) турбулентность при ясном небе;
- 2) турбулентность, связанная с грозами и осадками.

Обнаружить турбулентность при ясном небе при помощи МНРЛС невозможно.

Любая гроза вызывает турбулентность, которая может быть потенциально опасной для летательного аппарата, а очень сильная гроза способна полностью его разрушить.

Зоны турбулентности отображаются на индикаторе МНРЛС на масштабах до 100 км (или 40 nm) включительно в виде областей белого ли пурпурного цвета.

Сильные восходящие и нисходящие потоки воздуха в грозу создают очень большие дождевые капли, которые обычно отображаются на индикаторе МНРЛС пурпурным или белым цветом. Но самая сильная турбулентность в грозовом облаке может не совпадать с областью, которая дает наибольшее радиолокационное отражение. Следует обратить внимание на скорость изменения интенсивности осадков в поперечном направлении внутри грозового облака. На экране индикатора МНРЛС это изменение будет отображаться как изменение цвета от зеленого к желтому к красному и к пурпурному. Значительное увеличение интенсивности осадков на небольшом расстоянии часто связано с наличием сильной турбулентности.

Как упоминалось выше, самая сильная турбулентность в грозовом облаке может не совпадать с областью, которая дает наибольшее радиолокационное отражение. Пример кучево-дождевого облака и наблюдаемой в нем турбулентности приведен на рисунке 6. Наиболее интенсивная турбулентность в облачном слое возникает при срыве ветра между восходящим и нисходящим воздушными потоками. Известны случаи сильных гроз, когда турбулентность срыва ощущалась на высоте нескольких сотен метров над грозовым облаком и более чем в 30 км в стороне от него. В зоне сдвига, связанной с фронтом порывов ветра, возникает сильная приземная турбулентность. Часто на переднем крае грозы возникает облако цилиндрической формы, так называемый «грозовой воротник», которое указывает на верхний рубеж сдвига и содержит особенно сильную турбулентность. Фронт порывов ветра часто удаляется на значительное расстояние (до 25 км) от зоны осадков. Этот фронт вызывает быстрое и резкое изменение приземного ветра в области, предшествующей приближающейся грозе.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

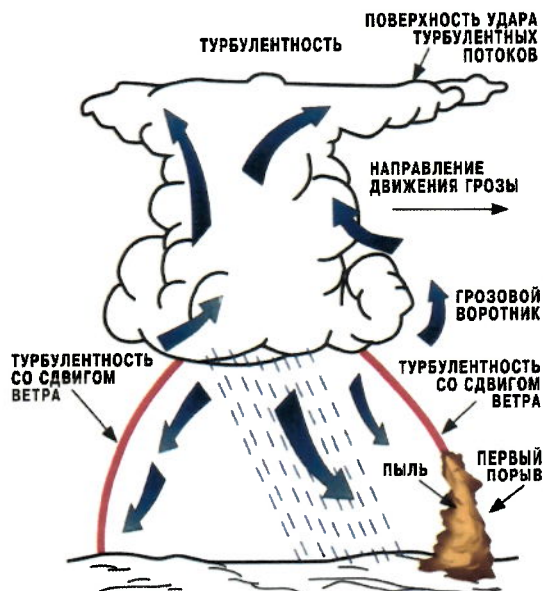


Рисунок 6 – Пример кучево-дождевого облака и наблюдаемой в нем турбулентности

Смерч

Смерч – атмосферный вихрь, возникающий в кучево-дождевом (грозовом) облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности земли, в виде облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров. Обычно поперечный диаметр воронки смерча в нижнем сечении составляет 300 – 400 м, хотя, если смерч касается поверхности воды, эта величина может составлять всего 20 – 30 м, а при прохождении воронки над сушей может достигать 1,5 – 3 км.

Смерчи могут быть обнаружены, если на индикаторе МНРЛС наблюдаются определенные отраженные сигналы.

Признаком активного или потенциального смерча, расположенного неподалеку, может быть изображение в форме подвешенного крюка (или цифры 6) длиной от 9 км и более. Изображение подвешенного крюка может пропасть в отражении от наземных предметов на экране индикатора МНРЛС и в некоторых случаях может быть не более, чем просто выступом или раковинovidной кромкой основного отраженного сигнала грозы.

Другим возможным обозначением активного или потенциального смерча, расположенного неподалеку, может быть углубление в форме серпа по краю отраженного сигнала сильной грозы длиной от 6 до 13 км.

Наилучший метод – выполнить обход гроз, имеющих острые края и особенно тех, которые имеют выступы или углубления серповидной формы, на расстоянии, большем, чем обычно.

Град

Град состоит из кусочков льда, которые, как правило, имеют тонкий слой воды на своей поверхности. Поэтому градины обычно отражаются как очень большие частицы воды. Из-за тонкого слоя и из-за того, что градины обычно больше дождевых капель, отраженный сигнал от грозы с большими количествами мокрого града сильнее сигналов, отраженных от дождя. Хотя мокрый град является прекрасным отражателем импульса МНРЛС, некоторые потоки града имеют крайне небольшие размеры (90 метров и менее). Эти узкие потоки являются плохими целями для МНРЛС.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Потоки града обычно определяются по четырем характерным формам: (1) «пальцы» и выступы, (2) крюки, (3) раковиновидные кромки в очертаниях облака и (4) кромки облака U-образной формы от 6 до 13 км в поперечнике (см. рисунок 7).

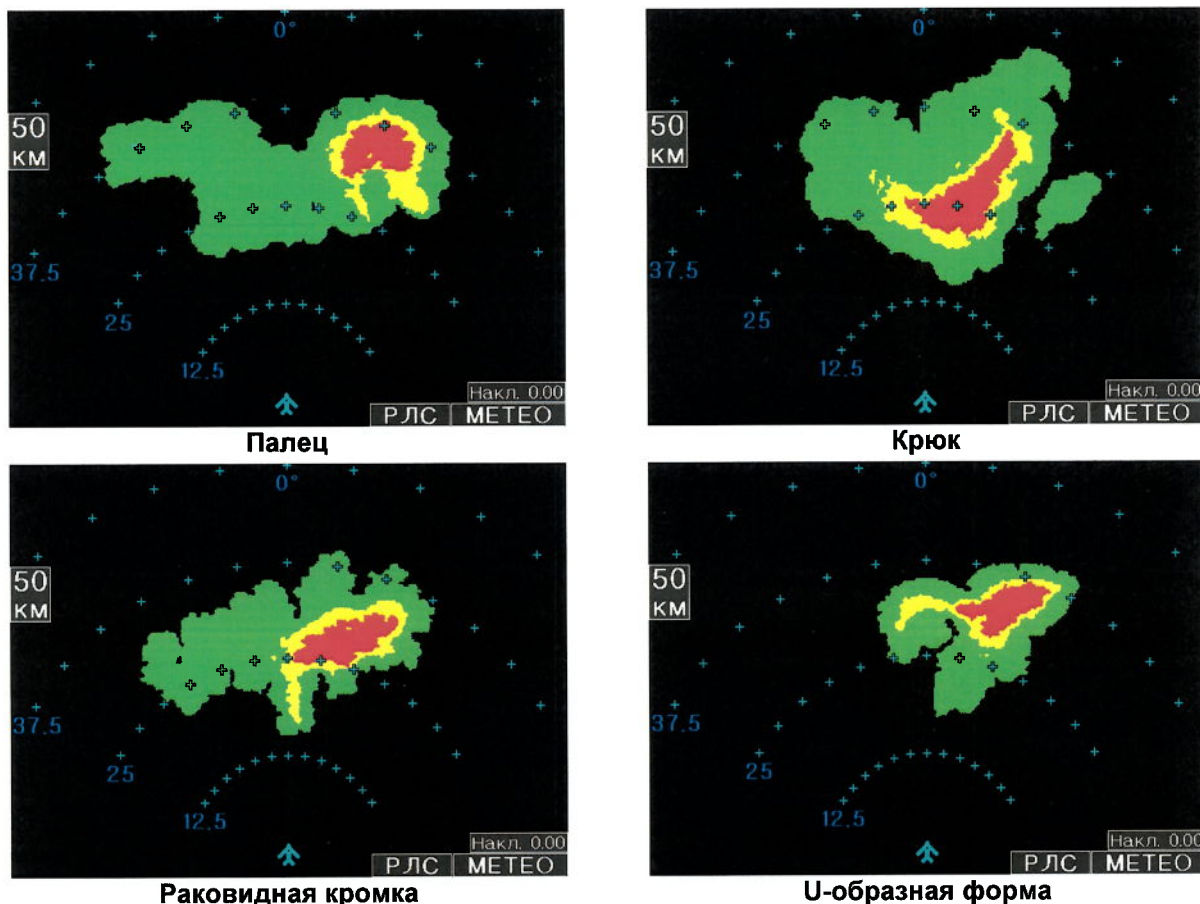


Рисунок 7 – Примеры изображений метеорообъектов, характерных для града

Обледенение

МНРЛС не может достоверно определить зоны с условиями сильного обледенения, но может помочь в их обнаружении. Это объясняется тем, что МНРЛС не способен различать сверххолодные капли воды и кристаллы льда: и те, и другие обычно имеют очень маленькие размеры, но в первом случае обледенение будет иметь место, а во втором случае чистые кристаллы не будут представлять никакой опасности.

При этом сверххолодные капли воды и кристаллы льда могут существовать совместно. В каждом случае отраженный сигнал МНРЛС будет очень слабым или даже никаким из-за очень малых размеров свободных частиц воды.

МНРЛС не будет предупреждать о наличии обледенения в облачности без активных атмосферных осадков. При наличии атмосферных осадков зоны с максимальным обледенением должны появиться как нестабильные и неровные отраженные сигналы. Зоны обледенения, которые МНРЛС возможно сможет обнаружить, это зоны неравномерного умеренного или сильного обледенения вместе с неустойчивой воздушной средой, поднимаемой фронтальным воздействием или влиянием рельефа. В данной ситуации кучевые облака будут закрыты окружающими их слоями облачности, но смогут быть обнаружены с помощью МНРЛС. Это может помочь при обходе зон умеренного или сильного обледенения, которое периодически случается в кучевых облаках.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Снег

МНРЛС не может достоверно определить зоны с сухим снегопадом. Однако характерные нестабильные и неровные отраженные сигналы определяют наличие устойчивого мокрого снега – от умеренного до сильного.

Объекты земной и водной поверхности

Кроме данных о метеообъектах МНРЛС способна получать и отображать на экране индикатора сведения об объектах земной или водной поверхности. Эти данные, представленные в виде подобия топографической карты, могут применяться в качестве дополнения к стандартным средствам навигации. Для получения данных об объектах земной поверхности на МНРЛС необходимо использовать режим «Земля».

Водная поверхность

Вода имеет низкую отражающую способность. Энергия отражается под углом прямого рассеивания с недостаточным возвратным отражением. В результате на экране индикатора отображаются области черного цвета. Неспokoйная вода (небольшие волны и т.д.) обеспечивают более хорошие отраженные сигналы с подветренной стороны волн. В результате на экране индикатора МНРЛС появляется изображение цели, интенсивность которой будет изменяться по мере изменения степени волнообразования.

Земная поверхность

Облучение земной поверхности приводит к рассеянному отражению луча. Часть этой отраженной энергии рассеивается обратно по направлению к антенне, в результате чего на экране индикатора появляется изображение земной поверхности (зеленого цвета), береговые линии и судна, города и горы (красного цвета).

3. ЛУЧ МНРЛС

Интенсивность сигнала в зависимости от формы луча МНРЛС

Луч, которым МНРЛС выполняет сканирование пространства, имеет коническую форму. Энергия импульсов сконцентрирована ближе к центру этого луча. На рисунке показано, как распределена интенсивность излучения в луче, отправленном антенной МНРЛС. Наибольшая интенсивность излучения наблюдается в центре луча. Ближе к внешним границам луча интенсивность излучения значительно снижается. Это объясняется таким показателем как диаграмма направленности антенны МНРЛС. Диаграмма направленности (ДН) антенны характеризует интенсивность излучения антенной в различных направлениях. Направление максимального излучения называется главным лепестком антенны. Остальные лепестки ДН антенны являются побочными. Лепесток излучения в сторону обратную главному направлению называется задним лепестком ДН антенны. Представленный на рисунке 8 луч можно соотнести с главным лепестком ДН антенны МНРЛС. Взяв в качестве примера антенну с размером ВЦР 300 мм, мы увидим, что наибольшую интенсивность излучения имеет часть луча (ДН) равная 8° – именно такой показатель заявлен в качестве ширины диаграммы направленности для этой антенны. Т.е. большая часть объектов будет сканирована внутренней частью луча антенны. Однако вместе с этим внешняя часть луча антенны также будет захватывать определенные объекты, способствуя отображению помех на экране индикатора МНРЛС (например, нежелательных отражений от земной поверхности при работе МНРЛС в режиме «Метео»).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

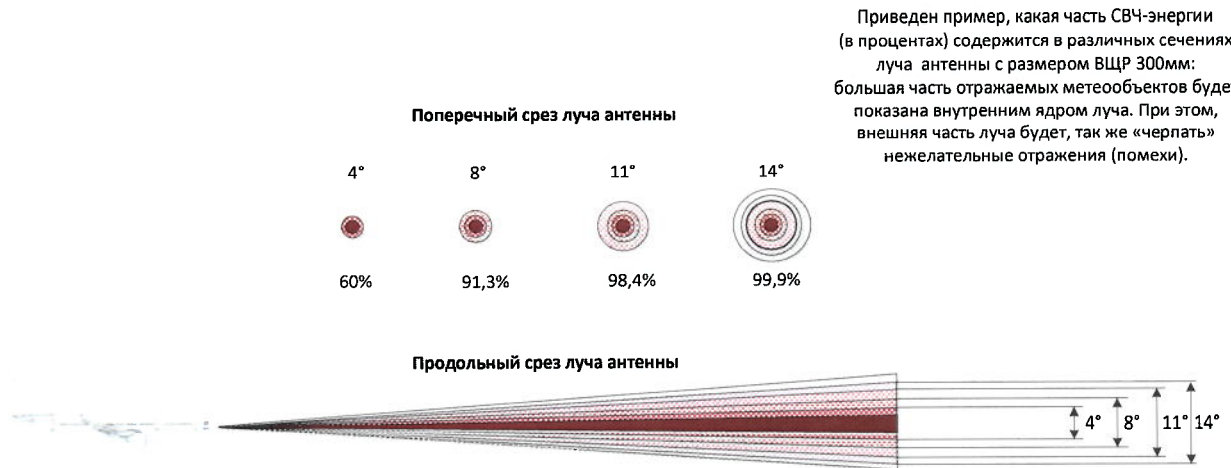


Рисунок 8 – Концентрация энергии в луче МНРЛС

Компенсация ослабления сигнала (автоматическая регулировка усиление сигнала)

При работе с МНРЛС необходимо учитывать такое явление как ослабление сигнала, отправленного антенной.

При передаче от МНРЛС СВЧ-импульса в пространство этот импульс постепенно поглощается и рассеивается так, что он теряет способность возвратиться к антенне. Это ослабление СВЧ-импульса вызвано двумя основными причинами: расстоянием и осадками.

Ослабление сигнала, вызванное расстоянием, связано с тем фактом, что энергия, излучаемая антенной МНРЛС, обратно пропорциональна квадрату расстояния. Например, СВЧ-энергия, отраженная от цели, расположенной на расстоянии 110 км будет составлять 1/4 (если цель полностью находится в зоне луча) энергии, отраженной от эквивалентной цели, расположенной на расстоянии 55 км. Влияние этого явления на индикацию заключается в том, что по мере приближения к грозе, кажется, что она усиливается. Для компенсации явления ослабления сигнала по расстоянию используются временная автоматическая регулировка усиления (ВАРУ). Закон изменения усиления в зависимости от дальности выбран таким, что практически обеспечивается постоянство амплитуды принимаемых от одного и того же объекта сигналов при изменении дальности до него от 2 до 600 км (от 1 до 320 м). В рамках этого диапазона МНРЛС будет компенсировать эффект ослабления сигнала, связанного с расстоянием, то есть не будет казаться, что цель увеличивается по мере приближения к ней.

Ослабление сигнала из-за осадков гораздо менее сильное и менее предсказуемое, чем ослабление сигнала, связанное с расстоянием. При прохождении СВЧ-импульсов через влагу, некоторая часть СВЧ-энергии отражается, но большая часть этой энергии поглощается. Если дождь очень сильный или простирается на большое расстояние, то луч не может полностью пройти через зону осадков. И МНРЛС не может знать, был ли луч полностью ослаблен, или достиг крайней стороны зоны осадков.

Если луч был полностью ослаблен, МНРЛС покажет на индикаторе «слепую зону» в виде участка голубого цвета. Возможно, на данном участке сильный дождь простирается на большое расстояние или содержит более неблагоприятные метеорообъекты. Или это может быть причиной того, что один участок, содержащий сильные осадки, полностью блокирует или затемняет второй участок сильного дождя, который располагается за первым, и вследствие этого его не видно на экране индикатора МНРЛС.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Никогда не летайте в зоны, отраженные на экране индикатора МНРЛС как «слепые» (окрашенные на экране индикатора в голубой цвет), и никогда не верьте, что на экране показана вся область сильного дождя, пока другой участок или наземная цель не покажется за участком сильного дождя.

Для уменьшения эффекта ослабления сигнала из-за осадков МНРЛС снабжена системой компенсации этого явления. Функция компенсации ослабления сигнала является полностью автоматической в режимах работы «Метео» и не требует вмешательства летчика, кроме установки режима работы «Метео».

Функция РРУ (ручная регулировка усиления) в режиме «Земля»

Для уменьшения амплитуды сигналов, отражённых от ближних наземных объектов и вызывающих засветки экрана красным цветом на малых дальностях при полётах на малых высотах, в режиме работы ЗЕМЛЯ предусмотрено регулируемое ручкой РРУ (GAIN) изменение усиления приёмника по экспоненциальному закону в пределах от 1 до 50 км со степенью подавления сигналов от минус 30 до 0 дБ. Пример изображения от МНРЛС в режиме «Земля» представлен на рисунке 9.

После установки наклона антенны, вращением ручки РРУ (GAIN) на индикаторе, обеспечивается равномерность фонового отражения от земной поверхности и отсутствие мешающих засветок в ближней зоне.

Функция «Выделение» в режиме «Земля»

Функция «Выделение» используется только при работе МНРЛС в режиме «Земля».

Для выделения наиболее характерных ориентиров в режиме работы ЗЕМЛЯ используется регулировка ВЫДЕЛЕНИЕ (SEPN) на индикаторе МНРЛС. С ее помощью можно изменить порог обнаружения наземных ориентиров от величины сигналов, соответствующих фону земной поверхности, до величины сигналов, отражённых от крупных радиолокационно-контрастных наземных сооружений.



Рисунок 9 – Изображение на индикаторе МНРЛС в режиме «Земля»: видны характерная береговая черта и наземные объекты, масштаб 100 км

4. УГОЛ НАКЛОНА И ОБЗОР МЕТЕООБЪЕКТОВ И ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Угол наклона луча антенны

При большом угле наклона луча антенны МНРЛС имеет меньшую рабочую дальность обнаружения, несмотря на то, что облучаемая поверхность шире (см. рисунок 10).

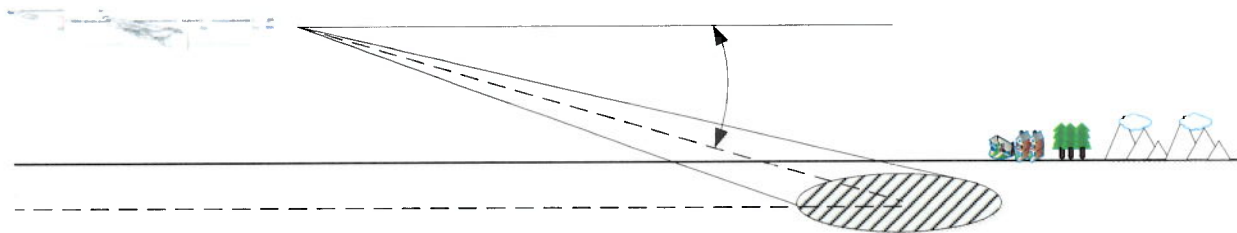


Рисунок 10 – Угол наклона луча антенны

При меньшем угле наклона луча антенны МНРЛС имеет большую рабочую дальность обнаружения, а область облучения меньше.

Управление углом наклона антенны – наиболее важное средство для обнаружения метеообъектов. Необходимо учитывать три основных фактора, чтобы правильно выполнять управление углом наклона:

- 1) кривизна земной поверхности должна учитываться при определении местоположения луча на больших расстояниях.
- 2) положение центра луча радиолокатора по отношению к горизонту определяется вертикальной базовой системой координат (ориентации) летательного аппарата.
- 3) регулировка угла наклона антенны приведет к тому, что центр радиолуча будет сканировать выше и ниже плоскости опорной системы ориентации (системы координат пространственного положения).

Если луч антенны опущен слишком вниз, это приведет к появлению чрезмерного количества отражений от земной поверхности, наземных предметов или моря. Если луч антенны слишком поднят вверх, это (несмотря на то, что излишние отражения будут исключены) приведет к тому, что радиолуч будет сканировать над (мимо) вершиной цели метеообъекта.

Для определения целей в виде метеообъектов на больших дальностях и, чтобы обеспечить достаточное время для планирования подходящего маршрута обхода зоны неблагоприятных метеоусловий, угол наклона должен быть установлен на небольшое количество отраженных сигналов от наземных целей на экране. По мере постепенного увеличения угла наклона, цели в виде метеообразований будут появляться на экране из отражений от земной поверхности и наземных предметов, благодаря их высоте над уровнем земли. С целью минимизации отражений от земной поверхности и наземных объектов при внимательном изучении метеообъектов ниже уровня полета летательного аппарата, необходимо установить минимальную дальность, которая обеспечит наиболее полное изображение интересующей зоны.

На практике, при выполнении полетов над достаточно плоской (ровной) местностью, отражения от земной поверхности и наземных объектов достаточно сложно изобразить на экране, когда угол падения радиолуча становится шире и, поэтому, луч двигается почти параллельно земной поверхности (смотрите рисунок 11).

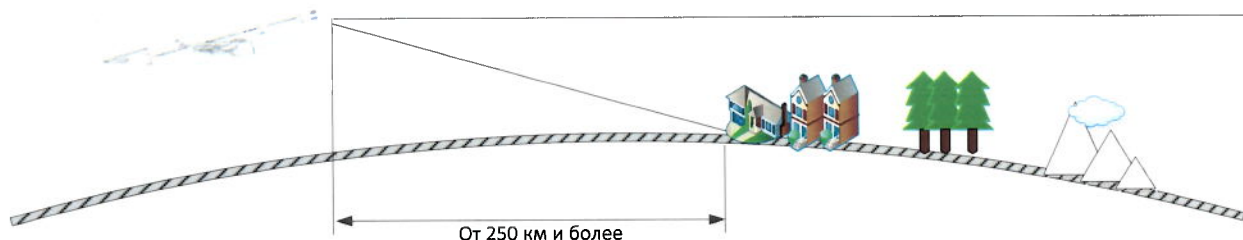


Рисунок 11 – Луч МНРЛС движется почти параллельно земной поверхности

Однако, наземные объекты, такие как большие здания в городах, крутые возвышенности, горы, или грозы будут отражать сигнал и могут обеспечивать достаточно сильные отраженные сигналы на больших расстояниях.

При выполнении полета на большой высоте правильное управление углом наклона обеспечивает наблюдение за метеообразованиями, не допуская, что луч антенны МНРЛС пройдет мимо. К примеру, гроза на небольшой высоте, обнаруженная при установленном значении большой дальности, может исчезнуть с экрана по мере приближения к ней. Но не стоит рассчитывать на то, что по мере вашего приближения гроза рассеялась. Это может быть потому, что вы направляете энергию, излучаемую антенной на область, выше грозы, по мере того, как вы к ней приближаетесь. Правильная регулировка угла наклона антенны позволит избежать сканирования мимо цели в виде метеоусловий.

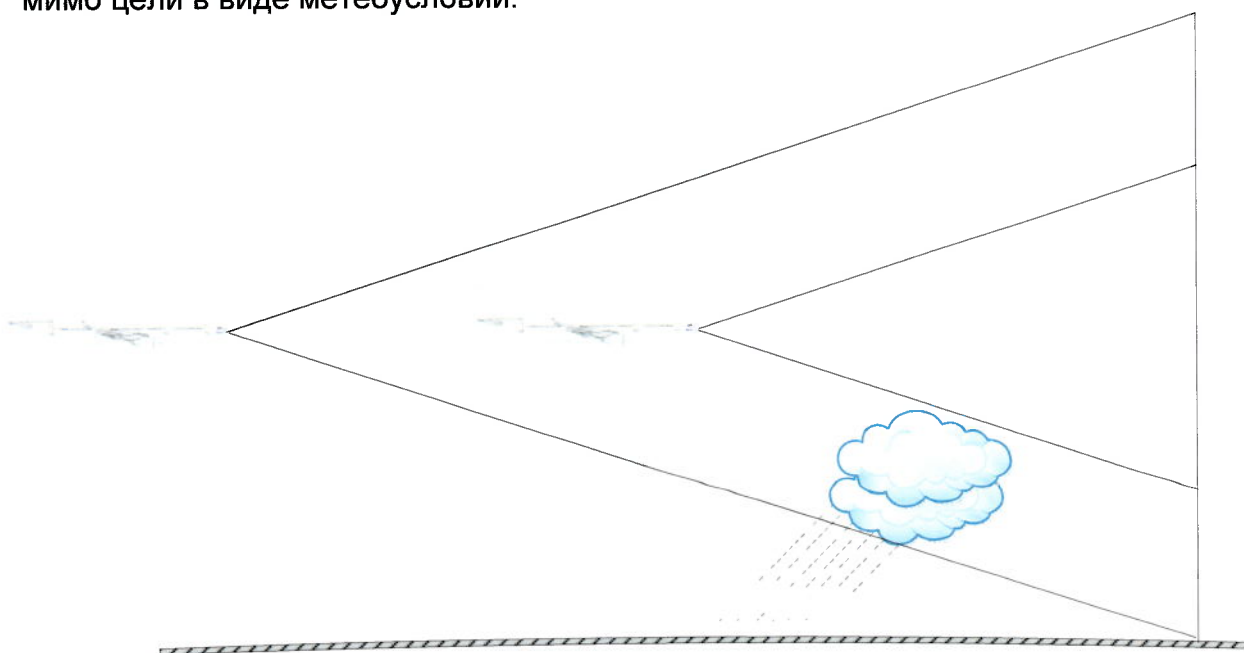


Рисунок 12 – Метеообъекты не попадают в область сканирования луча

Обнаружение метеообъектов. как отличить метеообъекты от земной поверхности

Для того, чтобы установить угол наклона антенны таким образом, чтобы оптимизировать возможность МНРЛС распознавать значительные неблагоприятные метеоусловия и отличить их от объектов земной поверхности, нужно выполнить следующие действия.

- 1) Установить режим работы «Метео».

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 2) Установить масштаб, 100 или 200 км (40 или 80 nm).
- 3) Используя соответствующую ручку на индикаторе МНРЛС, наклонять антенну вниз, пока весь экран индикатора МНРЛС не будет заполнен отраженными сигналами от земной поверхности.
- 4) Медленно увеличивать угол наклона антенны так, чтобы отраженные сигналы от земной поверхности были изображены приблизительно на 1/3 внешней части экрана индикатора.
- 5) Наблюдайте за наиболее сильными отраженными сигналами на экране. Если по мере приближения к ним, они становятся слабее и постепенно исчезают по мере продвижения назад (обратно) к внутренней стороне ближней границы основного изображения отраженного сигнала от земной поверхности, то вероятно они являются отражениями от земной поверхности или несущественными осадками. Если они остаются сильными после перемещения вниз к нижней части экрана индикатора, то вы приближаетесь к опасной грозе (ливню) или грозам, и должны немедленно отклониться (изменить траекторию полета).
- 6) Изучите область за сильными целями. При обнаружении затененной зоны на экране индикатора МНРЛС вам следует немедленно отклониться, так как это означает, что вы приближаетесь к грозе или грозам. Независимо от высоты полета летательного аппарата, если неблагоприятные метеоусловия были обнаружены, выполните изменение угла наклона антенны в большую и меньшую стороны, пока оптимизируется отметка цели. При таком угле наклона на экране индикатора МНРЛС будет изображен наиболее активный вертикальный уровень грозы.

Рекомендация

На малых высотах полета (особенно при взлете или посадке) нужно поднимать антенну вверх, примерно, на $\frac{1}{2}$ ширины диаграммы направленности.

5. СТАБИЛИЗАЦИЯ АНТЕННЫ МНРЛСЧто такое стабилизация антенны

В результате маневров (при разворотах, увеличении и уменьшении высоты полета) летательный аппарат меняет свое пространственное положение (крен и тангаж). Вместе с ним меняет свое пространственное положение и МНРЛС. Это влияет на качество отражения метеообъектов и земной поверхности и отображении соответствующей информации на индикаторе МНРЛС.

Для удержания антенны в необходимой заданной позиции при маневрах летательного аппарата в МНРЛС применяется косвенная система стабилизации антенны, при которой наклон антенны изменяется в зависимости от изменения углов крена и тангажа летательного аппарата.

На рисунке 13, приведенном ниже, дан пример компенсации тангажа, выполненного системой стабилизации при маневре летательного аппарата при условии, что угол ручного наклона антенны равен нулю.

38A813Ц
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

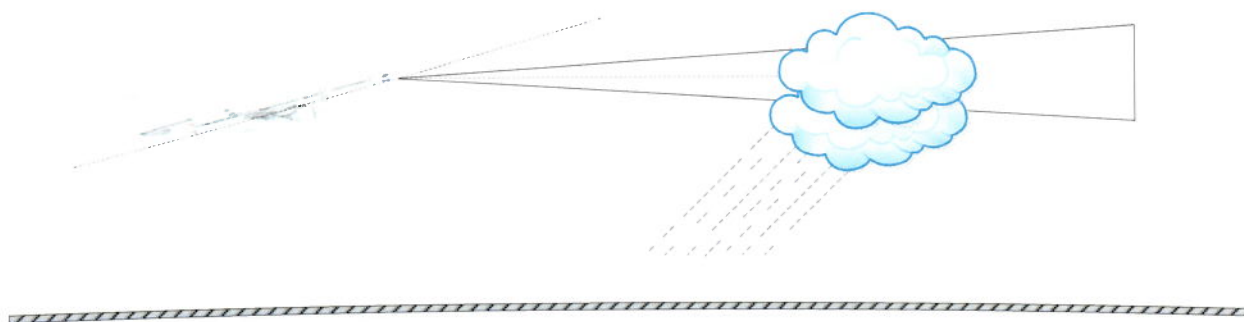


Рисунок 13 – Летательный аппарат увеличивает высоту полета, тангаж увеличился – луч антенны после стабилизации МНРЛС

Стабилизация антенны МНРЛС имеет ограничения по углу места $\pm 17^\circ$ относительно строительной оси летательного аппарата (для изделия 81A813Ц $+ 5^\circ$; минус 17°). Это обеспечивается, в том числе, механическими ограничителями, зафиксированными на $\pm 17^\circ$ от нуля (для изделия 81A813Ц $+ 5^\circ$; минус 17°). При сочетаниях углов тангажа, крена и ручного наклона, превышающих эти ограничения, стабилизация перестает работать.

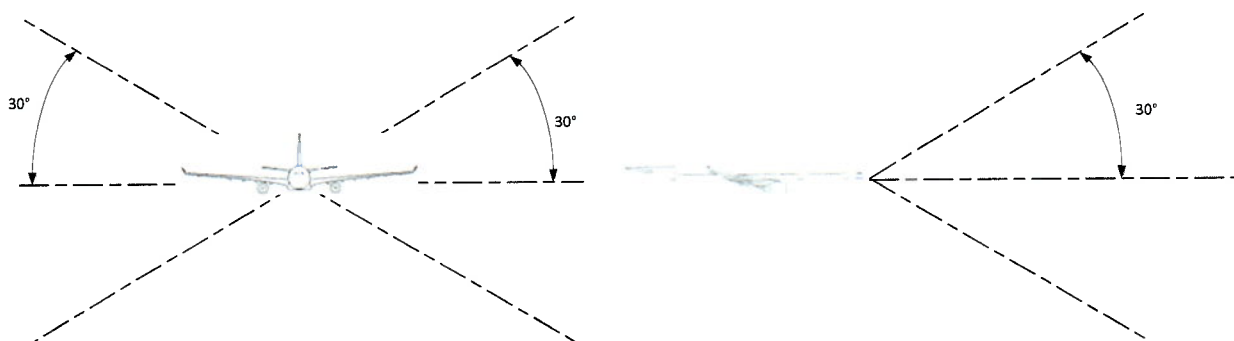


Рисунок 14 – Ограничения стабилизации МНРЛС

Обратите внимание, что ограничения стабилизации антенны могут быть превышены во время маневров летательного аппарата, например, если пилот изменяет положение летательного аппарата, превышая сочетание пределов углов наклона, тангажа и крена ($\pm 17^\circ$) системы стабилизации МНРЛС (для изделия 81A813Ц $+ 5^\circ$; минус 17°).

Проверка и корректировка работы системы стабилизации антенны на земле

Проверка

Для проверки работы системы стабилизации МНРЛС на земле необходимо выполнить действия в соответствии с технологической картой № 206 руководства.

Корректировка

При первой установке МНРЛС на борт летательного аппарата для проверки и корректировки правильности установки антенны следует использовать методику, описанную ниже.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для выполнения действий согласно приведенной методике:

- рекомендовано два человека;
- требуется прибор ПВК-2 (прибор поставляется по отдельному договору);
- требуется наличие пузырькового уровня.

Методика проверки и корректировки правильности установки антенны


1. До начала работы при снятом питании с МНРЛС по цепям +27В и ~115В 400Гц:

- подключите ПВК-2 к разъему «Контроль» X2 приемопередатчика А813-5704;
- поднимите обтекатель МНРЛС «Контур-10Ц» ВС;
- установите тумблер S1 на антенне А813-0106, А813-0106.1 в положение ОТКЛ;
- подайте питание на датчики крена и тангажа, подготовьте их к работе.




2. Включите МНРЛС.

3. Выведите на экран индикатора (МФИ А813-0409) информацию о режиме «ГОТОВНОСТЬ», нажав кнопку WR на передней панели индикатора (МФИ А813-0409).

4. Установите антенну по азимуту в положение 0°, вручну перемещая волноводно-щелевую решетку (ВЦР), как указано в технологической карте №№205, 206.





5. Установите антенну по наклону в положение 0°, вращая энкодер  на передней панели индикатора (МФИ А813-0409) (или ручкой наклон на пульте А813-4903 (А813-4905)), при этом контролируя угол наклона в правом нижнем углу экрана индикатора (МФИ А813-0409) (или на системе индикации).

6. Установите на ПВК-2 вывод информации об углах КРЕНА и ТАНГАЖА, следующей последовательностью действий:

- установите на экране ПВК-2 маркер на пункте «Диагностика», кнопками  / , при этом удерживая кнопку Shift;
- нажмите на ПВК-2 кнопку Enter, после чего на экране ПВК-2 будут отображены сведения о диагностике;
- нажмите на ПВК-2 одновременно кнопки  и Shift, после чего на экране ПВК-2 будет отображена информация об углах КРЕНА и ТАНГАЖА.

Убедитесь в наличии отображения углов крена и тангажа на экране ПВК-2 и отсутствие отказа стабилизации и наличия отказа МНРЛС на экране индикатора (МФИ А813-0409) (или на системе индикации).

7. Закрепите (или удерживайте рукой) пузырьковый уровень на ВЦР антенны, как показано на рисунке.

8. На ПВК-2 кнопками  / , при этом удерживая кнопку Shift, установите на экране ПВК-2 маркер на пункте П-ка тнг « 00.00 », и кнопками  /  при нажатой кнопке Shift установите такой поправочный коэффициент по тангажу, при котором «пузырек» (см. рисунок 15) будет строго по середине между рисками.

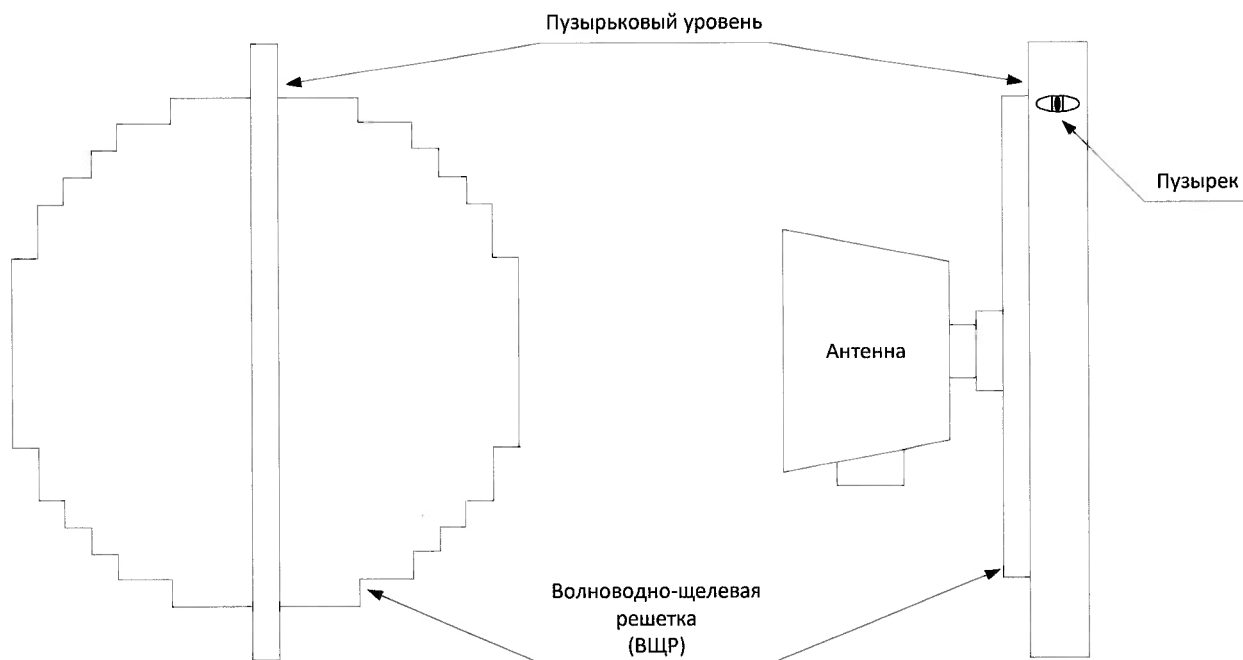


Рисунок 15 – Пузырьковый уровень, закрепленный на волноводно-щелевой решетке (ВЩР) антенны

9. Вручную перемещая ВЩР, установите антенну по азимуту в положение минус 60° (влево по полету).

10. На ПВК-2 кнопками \downarrow / \uparrow при этом удерживая кнопку Shift установите на экране ПВК-2 маркер на пункте П-ка крн « 00.00 », и кнопками \leftarrow / \rightarrow при нажатой кнопке Shift установите такой поправочный коэффициент по крену, при котором «пузырек» (см. рисунок) будет строго по середине между рисок.

11. Вручную перемещая ВЩР, установите антенну по азимуту в положение + 60° (вправо по полету). Проконтролируйте, что пузырек находится посередине между рисками.

12. Нажмите на ПВК-2 кнопку Enter, после чего на экране ПВК-2 будет отображено главное меню.

13. Снимите с антенны пузырьковый уровень.

14. Выключите МНРЛС, датчики крена и тангажа.

15. Установите тумблер S1 на антенне А813-0106, А813-0106.1 в положение ВКЛ.

16. Отсоедините ПВК-2 от разъема «Контроль» X2 приемопередатчика А813-5704 и закрепите крышку разъема.

17. Опустите обтекатель МНРЛС «Контур-10Ц» и зафиксируйте замки в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) на летательном аппарате.

6. ВЛИЯНИЕ ОБТЕКАТЕЛЯ НА РАБОТУ МНРЛС

«Кольцо высоты» и «кошачьи глаза»

Явления, называемые «кольцо высоты» и «кошачьи глаза», встречаются в современных метеорадиолокаторах. Они проявляются на экране метеорадиолокатора в виде ложных сигналов, появляющихся на небольшой дальности.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Причины возникновения этих явлений связаны с очень высокой чувствительностью приемного устройства метеорадиолокатора и способностью вследствие этого реагировать даже на очень слабый отраженный сигнал. Повышение чувствительности приемного устройства является современной тенденцией развития метеорадиолокаторов, позволяющей повысить потенциал метеорадиолокатора и, следовательно, возможности по обнаружению метеоявлений.

В то же время радиопрозрачный обтекатель летательного аппарата, за которым устанавливается антенна метеорадиолокатора, не является идеальным и вносит в излучаемый сигнал затухание и, следовательно, отражает и преломляет часть излученного сигнала.

Отраженный обтекателем сигнал достигает земной поверхности, отражается ею и принимается боковыми лепестками диаграммы направленности антенны. Боковые лепестки в диаграмме направленности любой антенны существуют всегда и, несмотря на их небольшой уровень (не более минус 25 дБ по отношению к основному лепестку), вследствие высокой чувствительности приемника радиолокатора принятый сигнал достигает уровня, необходимого для отображения на экране индикатора.

На рисунке 16 приведено схематичное изображение возникновения сигнала, направленного к поверхности земли. Необходимо отметить, что данное изображение лишь поясняет принцип образования этого сигнала. На самом деле, процессы в паре антенна-обтекатель гораздо более сложные, поскольку на таком расстоянии фронт волны излученного сигнала еще не сформировался.

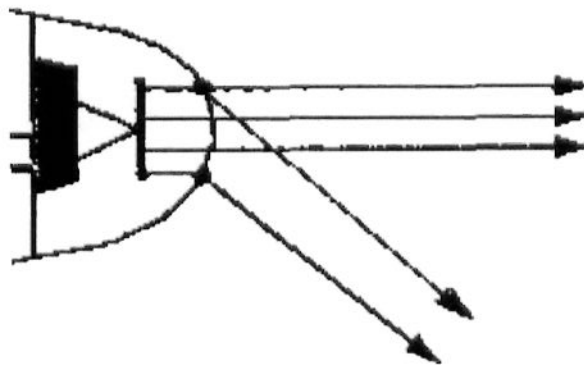


Рисунок 16 – Схема возникновения сигнала, направленного к поверхности земли

Основные признаки «кольца высоты»:

- 1) «кольцо высоты» отображается на дальности, соответствующей высоте полета;
- 2) при движении летательного аппарата оно остается неподвижным (т.е. не приближается к летательному аппарату);
- 3) «кольцо высоты» может немного менять свою форму при изменении угла наклона антенны;
- 4) «кольцо высоты» наиболее четко выражено в режиме «Земля» при максимальном усилении, установленном ручкой РРУ(GAIN) на индикаторе. При переходе в режим «Метео» «кольцо высоты» может исчезнуть совсем или его изображение станет менее выраженным.

Обычный вид «кольца высоты» представлен на рисунке 17.



Рисунок 17 – «Кольцо высоты» (высота полета 10 км, режим «Земля»)

Форма «кольца высоты» зависит от большого количества факторов, главными из которых являются:

- 1) форма, характеристики и состояние обтекателя;
- 2) взаимное положение обтекателя и антенны (в том числе наклон антенны);
- 3) характер подстилающей поверхности;
- 4) усиление приемного устройства радиолокатора.

На рисунке 18 приведено изображение «кольца высоты» в режиме «Метео» с углом наклона антенны $+3^\circ$, а на рисунке 19 – в том же режиме, но с углом наклона минус 15° . На рисунках прослеживается ослабление кольца по мере роста положительного угла наклона антенны.

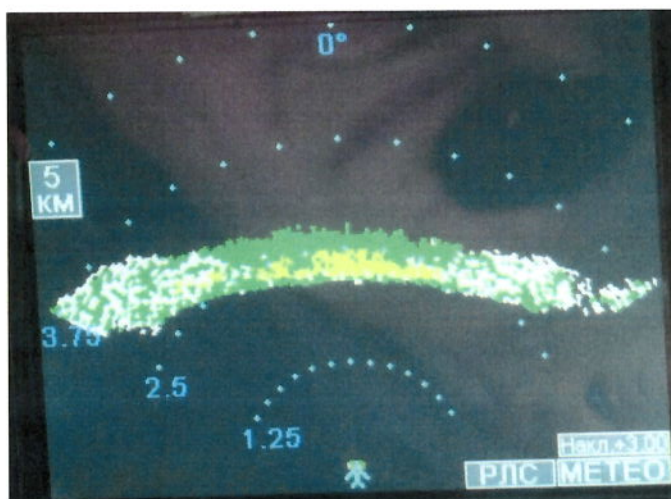


Рисунок 18 – «Кольцо высоты» (высота полета 3 км, наклон $+3^\circ$, режим «Метео»)



Рисунок 19 – «Кольцо высоты» (высота полета 3 км, наклон минус 15°, режим «Метео»)

Наряду с «кольцом высоты» традиционной формы, изображение которого приведено на рисунках 17 – 19, для некоторых комбинаций антенна-обтекатель возможно появление его разновидности, получившей собственное название – «кошачьи глаза». Пример этой аномалии приведен на рисунках 20 и 21.

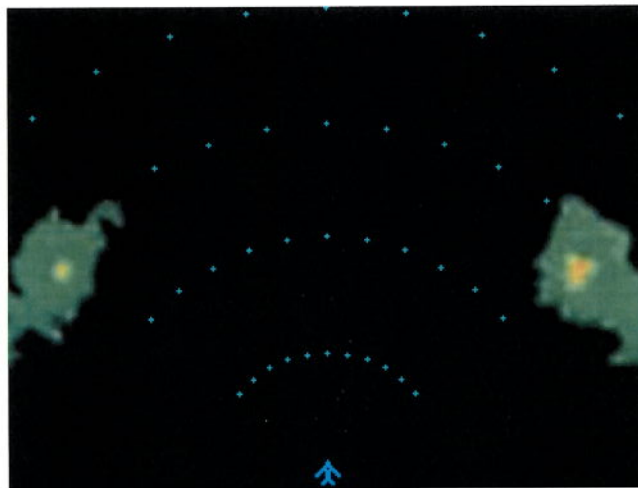


Рисунок 20 – Аномалия «кошачьи глаза» (классический вид)

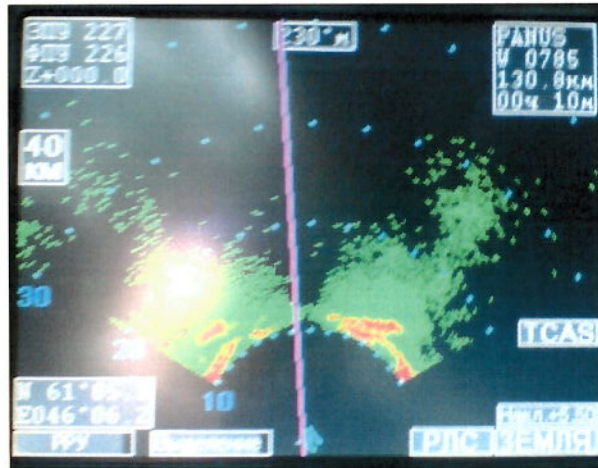


Рисунок 21 – Аномалия «кошачьи глаза»
(высота полета 10 км, режим «Земля», наклон антенны +5,5°)

Описанные выше виды аномалий не свидетельствуют о неисправности МНРЛС и не являются неразрешимой проблемой при работе с МНРЛС. Они появляются на небольшой дальности и могут быть легко идентифицированы по характерным признакам (см. основные признаки «кольца высоты»). Кроме того, эти аномалии появляются только при отсутствии полезных сигналов (отраженных от метеорообъектов) поскольку полезный сигнал имеет значительно большую мощность и при его наличии на той же дальности «кольцо высоты» и «кошачьи глаза» не отображаются на экране индикатора.

7. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ РЛС В УСЛОВИЯХ ПОМЕХ

На аэродромах базирования может наблюдаться ухудшение работы РЛС, вызванное воздействием средств радионавигационной службы аэродрома, которые работают в диапазоне рабочих частот РЛС, выражающееся в появлении ложных засветок на экране индикатора (пример на экране МФИ см. на рисунке 22). В отдельных случаях воздействие средств радионавигационной службы может приводить к ложному срабатыванию системы встроенного контроля РЛС и как следствие индикации отказа. В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2011 г. №1049-34 «Об утверждении Таблицы распределения полос радиочастот...», «Использование полосы радиочастот 9300 – 9500 МГц воздушной радионавигационной службой ограничивается метеорологическими наземными и воздушными РЛС... В полосе 9300-9500 МГц приоритет перед другими РЛС имеют наземные метеорологические РЛС.», поэтому рабочая частота средств радионавигационной службы должна быть изменена, либо работа воздушной радионавигационной службы должна быть ограничена любым другим способом. Для диагностики ложного отказа, вызванного воздействием внешних помех необходимо проделать следующие действия.

- 1 Перевести РЛС в режим «Готовность».
- 2 Выключить РЛС приблизительно на 1 – 3 с при помощи АЗС «РЛС».
- 3 Включить РЛС в режиме «Готовность», включить масштаб 400 км. Оценить наличие и количество шумовых засветок на экране индикатора.
- 4 Перевести РЛС в режим «Контроль», включить масштаб 400 км. Оценить наличие и количество шумовых засветок на экране индикатора. См. пример на рисунке 22.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В случае, если количество шумовых засветок в режиме «Контроль» резко возросло, то отказ РЛС является ложным.

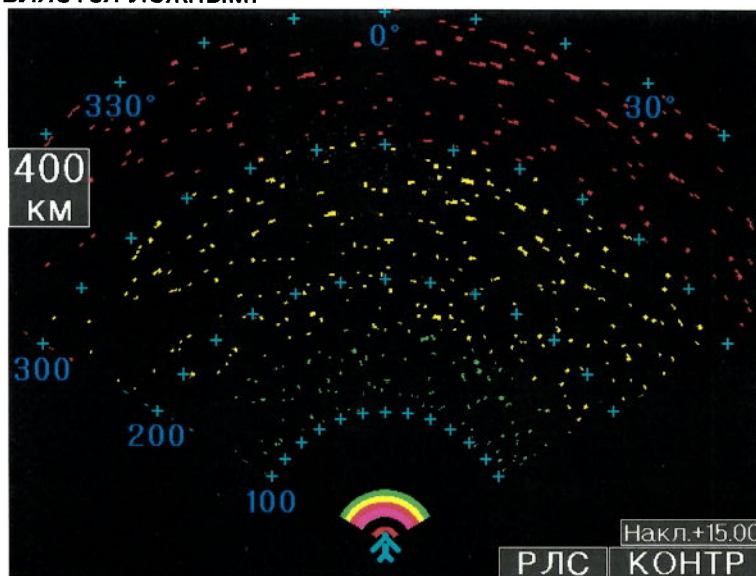


Рисунок 22 – Пример ложных засветок на экране МФИ