

УТВЕРЖДЕН

ТЮКН.461331.015 РЭ – ЛУ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М»

Руководство по технической эксплуатации

ТЮКН.461331.015 РЭ

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Лит.
5320	А 15.08.12				01

110.72.00

ТЮКН.461331.015 РЭ Всего листов: 129

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
7	Т.Л. Лист рег. изм. ПДС Содержание 110.72.00 Приложение 3 Приложение 4		стр. 2 стр. 3 стр. 231 стр. 1-40	изм. Т.Л. изм. стр. 1, 2 изм. стр. 1, 2 изм. стр. 5, 14, 17, 18, 101, 212-216, 218-223, 226-230, изм. стр. 6	ТЮКН. 109-18			06.06.2018

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист	1	Май 30/2018
Лист регистрации изменений	1	Март 05/2012
	2	Май 30/2018
Перечень действующих страниц	1	Май 30/2018
	2	Май 30/2018
	3	Май 30/2018
Содержание	1	Май 30/2018
	2	Май 30/2018
Перечень принятых сокращений	1	Май 10/2016
Введение	1	Январь 15/2018
110.72.00	1	Январь 15/2018
	2	Январь 15/2018
	3	Январь 15/2018
	4	Январь 15/2018
	5	Май 30/2018
	6	Май 10/2016
	7	Май 10/2016
	8	Май 10/2017
	9	Январь 15/2018
	10	Январь 15/2018
	11	Январь 15/2018
	12	Январь 15/2018
	13	Январь 15/2018
	14	Май 30/2018
	15	Январь 15/2018
	16	Январь 15/2018
	17	Май 30/2018
	18	Май 30/2018
	19	Январь 15/2018
	20	Январь 15/2018
	21	Январь 15/2018
	22	Январь 15/2018
	23	Январь 15/2018
	24	Январь 15/2018
	25	Январь 15/2018
	26	Январь 15/2018
	27	Январь 15/2018
	28	Январь 15/2018
	29	Январь 15/2018
	30	Январь 15/2018
	31	Январь 15/2018
	101	Май 30/2018
	102	Май 10/2016
	103	Май 10/2016
	201	Май 10/2017
	202	Май 10/2017

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
	203	Май 10/2017
	204	Май 10/2017
	205	Январь 15/2018
	206	Январь 15/2018
	207	Январь 15/2018
	208	Январь 15/2018
	209	Май 10/2017
	210	Май 10/2017
	211	Январь 15/2018
	212	Май 30/2018
	213	Май 30/2018
	214	Май 30/2018
	215	Май 30/2018
	216	Май 30/2018
	217	Январь 15/2018
	218	Май 30/2018
	219	Май 30/2018
	220	Май 30/2018
	221	Май 30/2018
	222	Май 30/2018
	223	Май 30/2018
	224	Январь 15/2018
	225	Май 10/2017
	226	Май 30/2018
	227	Май 30/2018
	228	Май 30/2018
	229	Май 30/2018
	230	Май 30/2018
	231	Май 30/2018
	901	Май 10/2016
	1001	Май 10/2016
	1002	Май 10/2016
Приложение 1	1	Май 10/2016
	2	Январь 15/2018
Приложение 2	1	Май 10/2017
	2	Май 10/2017
Приложение 3	1	Май 10/2017
	2	Май 10/2017
	3	Май 10/2017
	4	Май 10/2017
	5	Май 10/2017
	6	Май 30/2018
	7	Май 10/2017
Приложение 4	1	Май 30/2018
	2	Май 30/2018
	3	Май 30/2018
	4	Май 30/2018
	5	Май 30/2018

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
	6	Май 30/2018
	7	Май 30/2018
	8	Май 30/2018
	9	Май 30/2018
	10	Май 30/2018
	11	Май 30/2018
	12	Май 30/2018
	13	Май 30/2018
	14	Май 30/2018
	15	Май 30/2018
	16	Май 30/2018
	17	Май 30/2018
	18	Май 30/2018
	19	Май 30/2018
	20	Май 30/2018
	21	Май 30/2018
	22	Май 30/2018
	23	Май 30/2018
	24	Май 30/2018
	25	Май 30/2018
	26	Май 30/2018
	27	Май 30/2018
	28	Май 30/2018
	29	Май 30/2018
	30	Май 30/2018
	31	Май 30/2018
	32	Май 30/2018
	33	Май 30/2018
	34	Май 30/2018
	35	Май 30/2018
	36	Май 30/2018
	37	Май 30/2018
	38	Май 30/2018
	39	Май 30/2018
	40	Май 30/2018

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел	Стр.
Метеорадиолокатор «Контур-10М»	10.72.00	
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		3
1.4 Специальные требования по эксплуатации		4
1.5 Состав изделия		4
1.6 Меры безопасности		5
1.7 Эксплуатационные ограничения		6
2 Описание		7
2.1 Общие сведения и принцип работы		7
2.2 Описание конструкции		8
2.3 Размещение на ВС		11
3 Работа		12
3.1 Включение и управление		12
3.2 Работа функции ручной регулировки усиления (РРУ) и «Выделение»		13
3.2.1 Работа РРУ в режимах «Метео» и «Метео/ВП»		12
3.2.2 Работа РРУ в режиме «Земля»		13
3.2.3 Работа функции «Выделение»		13
3.3 Работа изделия в режиме «Готовность»		14
3.4 Работа изделия в режиме «Контроль»		14
3.5 Работа изделия в режиме «Метео»		16
3.6 Работа изделия в режиме «Метео/ВП» (вертикальный профиль)		19
3.7 Работа изделия в режиме «Дежурный»		23

110.72.00

Стр. 1

Содержание
Май 30/2018

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Наименование	Раздел	Стр.
3.8 Работа изделия в режиме «Земля»		25
3.9 Работа функции автоматического наклона антенны («Автонаклон»)		27
3.10 Стабилизация антенны		28
3.11 Питание изделия		31
Отыскание и устранение неисправностей		101
1 Общие сведения		101
2 Перечень неисправностей		102
Технология обслуживания		201
1 Обслуживание		201
2 Монтаж изделия на объекте		231
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		1001
Приложение 1		1
Схема подключения сопрягаемых систем к изделию		
Приложение 2		1
Габаритные чертежи конфигурационных модулей		
Приложение 3		1
Оборудование, необходимое для работы изделия, не включенное в комплект его поставки		
Приложение 4		1
Материалы, рекомендуемые производителем для внесения в РЛЭ		

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЗС	—	автомат защиты сети
Ант	—	антенна
АПЧ	—	автоматическая подстройка частоты
АРУШ	—	автоматическая регулировка уровня шумов
БС	—	бортовая сеть
ВАРУ	—	временная автоматическая регулировка усиления
ВКЛ	—	включено
ВС	—	воздушное судно
ВЧ	—	высокая частота
ВЩР	—	волноводно-щелевая решетка
КМ	—	конфигурационный модуль
КМЧ	—	комплект монтажных частей
МФИ	—	многофункциональный индикатор
ОТКЛ	—	отключено
ППМ	—	приемопередающий модуль
РЛС	—	радиолокационная станция
РРУ	—	ручная регулировка усиления
СВЧ	—	сверхвысокая частота
СГФ	—	строительная горизонталь фюзеляжа
СКАН	—	сканирование
Стаб	—	стабилизация
СЭИ	—	система электронной индикации
СЭС	—	система электроснабжения
ТТ	—	технические требования

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВВЕДЕНИЕ

Руководство по технической эксплуатации предназначено для членов экипажа, эксплуатирующих метеорадиолокаторы «Контур-10М» (далее в тексте – изделие), и технического персонала, выполняющего оперативное и периодическое обслуживание воздушного судна.

Индексы и обозначения исполнений изделия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Индексы и обозначения исполнений метеорадиолокатора «Контур-10М»

Индекс	Обозначение
A813M-300-20	ТЮКН.461331.015-01
A813M-380-20	ТЮКН.461331.015-03
A813M-440-20	ТЮКН.461331.015-05
A813M-560-20	ТЮКН.461331.015-07
1A813M-300	ТЮКН.461331.015-08
1A813M-380	ТЮКН.461331.015-09
1A813M-560	ТЮКН.461331.015-11

Руководство содержит:

- 1) описание изделия, его состав и расположение на воздушном судне (далее в тексте – ВС), основные технические характеристики, принцип действия и основные режимы работы;
- 2) указания по выполнению проверок, монтажа и демонтажа;
- 3) сведения о хранении и транспортировании;
- 4) указания по отысканию и устранению неисправностей.

Комплект эксплуатационных документов включает:

- Паспорт изделия;
- Руководство по технической эксплуатации ТЮКН.461331.015 РЭ;
- Ведомость комплекта монтажных частей ТЮКН.461331.015 Д40 (для изделий в исполнениях A813M-300-20, A813M-380-20, A813M-440-20, A813M-560-20) или ТЮКН.461331.015-08 Д40 (для изделий в исполнениях 1A813M-300, 1A813M-380, 1A813M-560);
- Ведомость эксплуатационных документов ТЮКН.461331.015 ЭД.

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Назначение

1.1.1 Изделие предназначено для обнаружения опасных для полетов зон конвективной облачности и грозовой деятельности, а также для навигационного ориентирования по характерным радиолокационно-контрастным наземным объектам и выдачи информации в соответствии с ARINC 708 на экраны системы электронной индикации (далее в тексте – СЭИ), например, на экран многофункционального индикатора (далее в тексте – МФИ). Изделия устанавливаются на ВС гражданской авиации.

1.1.2 Изделие обеспечивает:

- обнаружение конвективных метеообразований (гроз, мощной кучевой облачности) с возможностью определения степени их опасности для полёта ВС и опасной турбулентности в метеообразованиях;
- обнаружение характерных наземных ориентиров типа крупных городов, береговой черты крупных водоёмов.

Характеристики изделия при комплектовании различными антенными решётками и приёмопередающими модулями приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики изделия при комплектовании различными антенными решётками и приёмопередающими блоками

Индекс изделия Наименование параметра	A813M-300-20/ 1A813M-300	A813M-380-20/ 1A813M-380	A813M-440-20	A813M-560-20/ 1A813M-560
Условный размер антенной решетки, мм	300×300	380×380	440×440	560×560
Ширина диаграммы направленности в вертикальной плоскости, градус, не более	8,50	6,50	5,50	4,25
Ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости, градус, не более	8,50	6,50	5,50	4,25
Показатель потенциала (по методике ARINC 708), дБ, не менее	214	219	223	225
Дальность обнаружения метеообразований с отражаемостью 50 дБ (25,0 мм/ч) (по методике DO-173), км, не менее	310	370	425	560
Дальность обнаружения крупных населенных пунктов (типа Санкт-Петербург) на высоте полета 10000 м, км, не менее	150	150	200	250
Дальность обнаружения зон турбулентности в метеообразованиях с отражаемостью 20 дБ (0,6 мм/ч), км, до	25			
Масса изделия, кг, не более	7,5/3,3	7,6/3,5	8,0	8,5/4,8

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Примечание – В числителе приведены данные для изделий с индексами А813М-XXX-20, в знаменателе – с индексами 1А813М-XXX.

1.1.3 Изделие имеет постоянно действующий встроенный контроль работоспособности для определения неисправности изделия, включая линии связи.

1.1.4 Изделие имеет следующие каналы по приёму и выдаче информации:

- входов ARINC 429 – 8;
- выходов ARINC 708 – 2;
- выходов ARINC 429 – 1;
- аналоговых входов от датчиков вида СКТ/сельсин – 6;
- входные разовые команды вида корпус/обрыв – 2.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики изделия приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики изделия

Наименование параметра	Значение
Зона обзора по азимуту, градус, не менее	± 60
Пределы перемещения решётки антенны по наклону относительно строительной оси летательного аппарата, градус, не менее	± 30
Скорость азимутального обзора, градусов в секунду, не менее	24
Масштабы отображения информации, км (nm)	от 5 км (5 nm) до 640 км (320 nm) с шагом 5 км (5 nm)
Частота излучения, МГц	9345 ⁺³⁰ ₋₁₅
Длительность излучаемых импульсов, мкс	от 1,0 до 32,0
Импульсная мощность на выходе ППМ, Вт, не менее	18
Время готовности изделия, с, не более	30
Напряжения питания: постоянного тока, В	27,0 (+ 2,4; – 3,0)
Мощность, потребляемая от системы электроснабжения постоянного тока 27 В, Вт, не более	60
Время непрерывной работы изделия с последующим включением через 1 час, ч, не более	24

Примечание – Масштабы отображения информации на конкретном ВС определяются протоколом взаимодействия изделия и БРЭО этого ВС.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.3 Условия эксплуатации

1.3.1 По внешним воздействующим факторам изделие соответствует квалификационным требованиям КТ-160D. Внешние механические и климатические воздействующие факторы приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Внешние воздействующие факторы в соответствии с квалификационными требованиями КТ-160D

Требования	Раздел КТ-160D	Категория
Температура и высота	4	D2
Изменение температуры	5	B
Влажность	6	A
Удар	7	B
Вибрация	8	S (кривые C) и U (зона 1A норма G)
Взрывобезопасность	9	X
Водонепроницаемость	10	W
Загрязняющие жидкости	11	X
Песок и пыль	12	X
Грибоустойчивость	13	F
Соляной туман	14	S
Магнитное воздействие	15	A
Электропитание	16	Z
Импульсы напряжения	17	A
Восприимчивость к помехам звуковых частот	18	Z
Восприимчивость к помехам индукции	19	A
Радиочастотная восприимчивость	20	X
Излучение радиочастотной энергии	21	M
Восприимчивость к переходным процессам, вызванным молнией	22	A3E3X
Прямое воздействие молнии	23	X
Обледенение	24	B
Электростатический разряд	25	X

Примечания

1 К изделиям в исполнении A813M-560-20 и 1A813M-560 требования по вибрации по категории U (зона 1A, норма G) раздела 8 КТ-160D не предъявляются.

2 Требования, категории которых обозначены «X», к изделию не предъявляются.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.4 Специальные требования по эксплуатации

1.4.1 При базировании ВС в странах с влажным тропическим климатом и при отсутствии полётов изделие должно включаться через каждые 5 суток стоянки. Если предполагается не использовать изделие на борту ВС более месяца, то рекомендуется демонтировать изделие и поместить его на склад или в другое помещение с кондиционированием воздуха или подвергнуть консервации.

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 изделии влаги, а также предупреждения развития плесени, независимо от продолжительности базирования в районах с влажным климатом, рекомендуется раз в три дня, при отсутствии осадков, проветривать технический отсек ВС, где установлено изделие.

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

1.5 Состав изделия

1.5.1 В состав изделия входят: метеорадиолокатор; комплект монтажных частей (далее в тексте – КМЧ), состоящий из присоединительного разъёма и конфигурационного модуля КМ-М ТЮКН.467369.005 (для изделий в исполнениях А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20, А813М-560-20) или 1КМ-М ТЮКН.467369.005-01 (для изделий в исполнениях 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560); комплект эксплуатационной документации.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.6 Меры безопасности

Изделие является источником микроволнового излучения.

К наземной эксплуатации изделия допускается только квалифицированный персонал.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЛЮБОМ РЕЖИМЕ КРОМЕ «ГОТОВНОСТЬ» В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ (АНГАРАХ, ЛАБОРАТОРИЯХ И Т.Д.)!

ВНИМАНИЕ: ВО ВСЕХ РЕЖИМАХ КРОМЕ «ГОТОВНОСТЬ» ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ИЗДЕЛИЯ ИЗЛУЧАЕТ СВЧ ЭНЕРГИЮ. ПРИ РАБОТЕ ИЗДЕЛИЯ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЕ ОТРАЖАЕТСЯ И РАССЕИВАЕТСЯ ВНУТРИ ЗАМКНУТОГО ПРОСТРАНСТВА, ЧТО КРАЙНЕ НЕГАТИВНО СКАЗЫВАЕТСЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАХОДЯЩИХСЯ В НЕМ ЛЮДЕЙ!

Необходимо соблюдать безопасную дистанцию при нахождении вблизи или перед передающей антенной при работающем изделии.

Минимальная дистанция от передающей антенны, где средняя плотность энерговыведения составляет 10 мкВт/см^2 , – 1 метр.

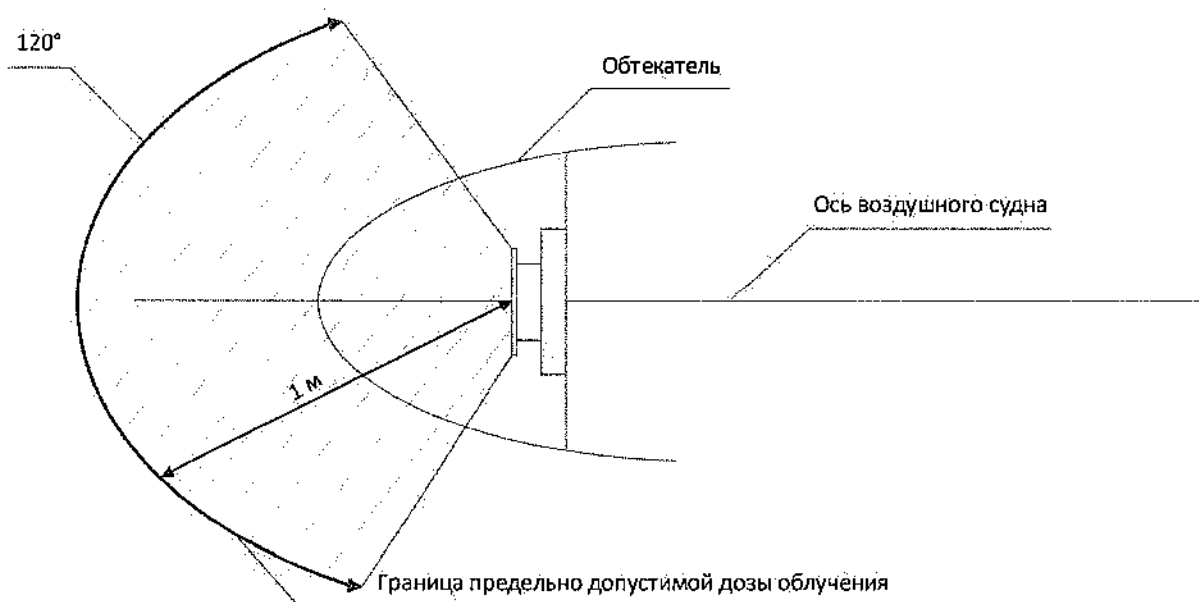


Рисунок 1 – Граница предельно допустимой дозы облучения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫХОДНЫХ РАЗЪЕМОВ ПРИ ВКЛЮЧЁННОМ ИЗДЕЛИИ ЗАПРЕЩЕНО!

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.7 Эксплуатационные ограничения

В данном разделе приведены ограничения изделия, имеющие большое значение при его эксплуатации:

- изделие не предназначено для предотвращения сближения с землёй и для предотвращения столкновения летательных аппаратов в воздухе;
- изделие служит для предотвращения сближения с опасными метеорообразованиями и помогает экипажу своевременно увидеть их и запланировать обход опасного метеорообразования, которое возникло на маршруте полёта;
- изделие обнаруживает нисходящие потоки дождя и влажный град и не обнаруживает облака с малым содержанием влаги, туман, сухой град, кристаллы льда и снег;
- обнаружение турбулентности происходит при наличии осадков;
- зоны турбулентности при ясном небе не обнаруживаются.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2 ОПИСАНИЕ

2.1 Общие сведения и принцип работы

- 2.1.1 Изделие представляет собой импульсный прибор со сканирующей в азимутальной и вертикальной плоскости антенной, обеспечивающий отображение на экране СЭИ радиолокационной информации.
- 2.1.2 Изделие работает по принципу излучения радиочастотных импульсных сигналов, приёма и усиления отражённых сигналов, их обработки и отображения полученной информации на экране СЭИ.
- 2.1.3 Объектами, от которых изделие принимает отражённые сигналы, являются гидрометеорообразования, характеризующиеся достаточно большим диаметром водных 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 Радиолокационная информация выводится и отображается на экранах СЭИ воздушного судна, в частности на экране многофункционального индикатора.
- 2.1.5 Управление работой изделия можно осуществлять с помощью устройств управления (далее в тексте – пультов управления), которыми в частности могут быть:
- многофункциональный индикатор А813-0409 производства ООО «КОНТУР-НИИРС» (в части функций управления изделием),
 - пульты управления, как самостоятельные устройства или как устройства, входящие в состав какой-либо СЭИ, например пульты управления А813-4903 и А813-4905 производства ООО «КОНТУР-НИИРС».

Примечание – В состав изделия не входят ни собственное средство отображения радиолокационной и служебной информации, ни собственный пульт управления. Поэтому в данном руководстве все рисунки, иллюстрирующие работу изделия, и все описания действий по управлению изделием и сделаны на примере использования многофункционального индикатора А813-0409 (далее в тексте – МФИ). Управление изделием с помощью пультов управления А813-4903 и А813-4905 (далее в тексте – ПУ) описано

110.72.00

Стр. 7

Май 10/2016

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

в приложении 3. При использовании других СЭИ и других пультов управления отображение информации (цветовая палитра и расположение служебной информации на экране СЭИ) и выполняемые действия могут отличаться от примеров, приведенных в данном руководстве.

Описание работы МФИ см. его руководство по технической эксплуатации.

2.1.6 Изделие может работать в следующих режимах:

- «Готовность»,
- «Контроль»,
- «Метео»,
- «Метео/ВП» (вертикальный профиль),
- «Земля»,
- Дежурный.

Описание работы изделия в каждом из режимов см. соответствующий раздел настоящего руководства.

2.2 Описание конструкции

2.2.1 Внешний вид изделия приведён на рисунке 3.

Изделие выполнено в виде моноблочной конструкции и представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство.

2.2.2 В основании изделия имеется четыре отверстия для крепления к первому шпангоуту ВС. Шина заземления подключается к корпусу ВС.

2.2.3 На лицевой панели основания изделий в исполнениях А813М-XXX-20 под крышкой «Контроль» расположен блочный индикатор с кнопками управления (далее в тексте – блочный индикатор).

Блочный индикатор служит для проверки идентификационных данных изделия и конфигурационного модуля и внесения поправок по крену и тангажу при установке изделия на ВС.

Блочный индикатор представляет собой 4 семисегментных индикатора, на которых отображаются названия пунктов меню, параметров, а также значения этих параметров. Для перемещения по меню и установки/контроля параметров предназначены четыре кнопки, обозначенные цифрами.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

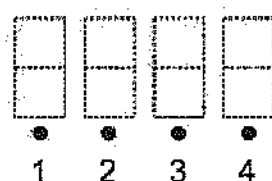


Рисунок 2 – Блочный индикатор на лицевой панели изделия
в исполнениях А813М-XXX-20

В исходном состоянии на блочном индикаторе отображается пункт **НЕНД**.

2.2.4 По окружности лицевой панели основания изделий в исполнениях 1А813М-XXX расположены индикаторы (светодиоды) с маркировкой от 1 до 10, обеспечивающие световую сигнализацию о состоянии изделия:

- 1 – бортсеть 27В: индицирует подачу питания;
- 2 – супервизор: индицирует нормальную работу изделия. Отсутствие индикации означает неисправность цепи питания 3,3 В. Если индикация пропадает на короткое время с периодичностью 1 – 2 секунды, это означает ненормальную работу изделия;
- 3 – сигнал «FAULT» от контроллера двигателя азимута: при нормальной работе индикация отсутствует. Появление индикации означает проблемы с двигателем азимута;
- 4 – сигнал «STALL» от контроллера двигателя азимута: индицирует остановку двигателя азимута;
- 5 – зарезервирован;
- 6 – зарезервирован;
- 7 – зарезервирован;
- 8 – зарезервирован;
- 9 – состояние линии RX канала USB: мигание индицирует наличие потока данных в линии;
- 10 – состояние линии TX канала USB: мигание индицирует наличие потока данных в линии.

В исполнениях 1А813М-XXX проверка идентификационных данных изделия и конфигурационного модуля, внесение поправок по крену и тангажу при установке изделия на ВС выполняются с помощью персонального компьютера или ноутбука. Подключение к изделию осуществляется при помощи стандартного кабеля USB-A/mini USB-B. Разъем miniUSB находится под крышкой «USB» у основания изделия.

2.2.5 Схемы подключения к изделиям А813М-20-XXX (рисунок 1) и 1А813М-XXX (рисунок 2) сопрягаемых систем приведены в приложении 1. Возможность установки изделия на различных ВС требует конфигурирования изделия под соответствующую схему соединения с сопрягаемыми системами. Конфигурирование изделия для конкретного ВС осуществляется на заводе-изготовителе в соответствии с согласованными схемами подключения и протоколами информационного взаимодействия с сопрягаемыми системами.

2.2.6 Информация о конфигурации изделия хранится в конфигурационном модуле.

Конфигурационный модуль выполнен в виде неразборного, герметизированного компаундом конструктивного модуля с габаритными размерами (ДхШхВ) 8х8х8 мм, массой не более 7 г, подключенного к бортовому жгуту непосредственно у ввода в блок.

Габаритные чертежи конфигурационных модулей КМ-М ТЮКН.467369.005 (для изделий в исполнениях А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20, А813М-560-20) и 1КМ-М ТЮКН.467369.005-01 (для изделий в исполнениях 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560) приведены в приложении 2.

При замене изделия конфигурационный модуль остается на борту ВС.

2.2.7 Изделие не требует принудительного обдува.

2.2.8 Эксплуатация изделия осуществляется по состоянию до отказа.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.3 Размещение на ВС

2.3.1 Изделие размещается под радиопрозрачным обтекателем в носовой части фюзеляжа ВС.

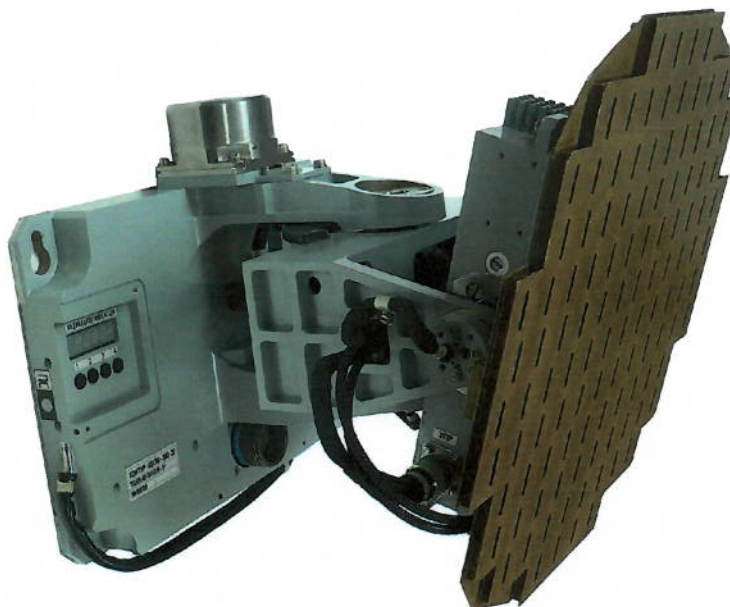


Рисунок 3 – Внешний вид изделия в исполнении А813М-300-20

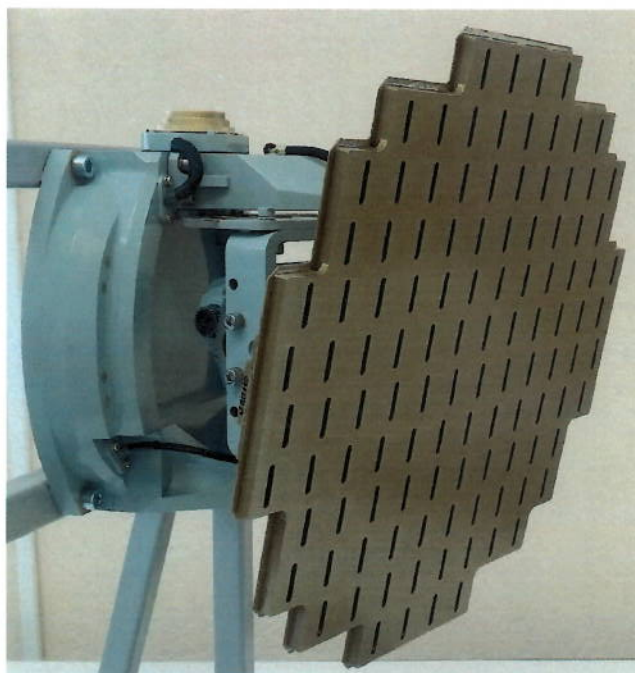


Рисунок 3а – Внешний вид изделия в исполнении 1А813М-300

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3 РАБОТА

3.1 Включение и управление

3.1.1 Включение изделия производится включением автомата защиты (далее в тексте – АЗС) на борту ВС, при этом от бортовой сети подаётся питающее напряжение 27 В постоянного тока.

3.1.2 Управление изделием осуществляется по сигналам управления от пультов управления в соответствии с согласованными протоколами их взаимодействия с изделием.

Управляющая информация от пультов управления обеспечивает:

- 1) переключение режимов работы изделия:
«Готовность»,
«Контроль»,
«Метео»,
«Метео/ВП» (вертикальный профиль),
«Земля»;
- 2) переключение диапазонов дальности:
изделие может работать в диапазонах дальности от 5 км (5 nm) до 640 км (320 nm) с шагом 5 км (5 nm). Диапазоны дальности изделия на конкретном ВС определяются протоколом взаимодействия изделия и БРЭО этого ВС;
- 3) управление ручным наклоном антенны:
управление наклоном антенны осуществляется в пределах $\pm 15^\circ$ с шагом $0,25^\circ$;
- 4) управление функциями ручной регулировки усиления (РРУ) и «Выделение»;
- 5) управление курсовым углом азимута для режима «Метео/ВП»;
- 6) включение и выключение функции «Автонаклон» (функция доступна при условии, что изделие получает данные о высоте полета (Набс)): при работе данной функции наклон антенны устанавливается автоматически в зависимости от включенного диапазона дальности, высоты полета ВС и режима работы изделия, при этом управление ручным наклоном антенны блокируется.

3.1.3 Радиолокационная информация отображается на экране СЭИ, когда в СЭИ выбран режим отображения информации от изделия.

3.2 Работа функции ручной регулировки усиления (РРУ) и «Выделение»

Ручная регулировка усиления (далее в тексте – РРУ) является активной во всех режимах работы изделия, кроме режимов «Готовность», «Контроль» и Дежурный.

РРУ обеспечивает изменение коэффициента усиления приемника.

Для изменения значений функции РРУ используются органы управления, расположенные на пультах управления.

3.2.1 Работа РРУ в режимах «Метео» и «Метео/ВП»

По сигналам управления от пультов управления обеспечивается калиброванное и некалиброванное усиление приемника.

Режим калиброванного усиления является основным в режимах «Метео» и «Метео/ВП».

Калиброванное усиление – это такое усиление, при котором цвета метеообразований будут соответствовать стандартизованным уровням отражённого сигнала. Нормированные уровни отражённых сигналов и их соответствие уровням интенсивности осадков представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Цветовые коды отражённого сигнала в положении калиброванного усиления

Цвет	Отражательная способность, dBz	Интенсивность выпадения осадков, мм/ч	Примечание
Пурпурный	более 50	более 50	Возможна сильная турбулентность, сильный град, гроза, обширные порывы ветра с турбулентностью
Красный	40 – 50	12 – 50	Возможна сильная турбулентность, вероятность грозы
Жёлтый	30 – 40	4 – 12	Возможна турбулентность от слабой до умеренной с вероятностью грозы
Зеленый	20 – 30	0,6 – 4	Возможна турбулентность от слабой до умеренной, возможна гроза
Черный	Менее 20	Менее 0,6	

Некалиброванное усиление используется для анализа слабых метеообразований. В этом режиме можно увеличивать коэффициент усиления приемника до 16 дБ относительно калиброванного усиления.

РРУ не влияет на обнаружение и отображение турбулентности.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2.2 Работа РРУ в режиме «Земля»

Режим «Земля» является «ручным» режимом. В этом режиме коэффициент усиления приемника можно изменять в пределах от минус 32 до 0 дБ.

3.2.3 Работа функции «Выделение»

Функция «Выделение» является активной только в режиме «Земля».

Функция «Выделение» позволяет изменять порог обнаружения радиоконтрастных объектов на фоне земной поверхности (крупные наземные сооружения, населенные пункты).

Для изменения значений функции «Выделение» используются органы управления, расположенные на пультах управления.

3.3 Работа изделия в режиме «Готовность»

Режим «Готовность» служит для проведения настроечных и профилактических работ без излучения СВЧ энергии, антенна устанавливается в положение 0° по азимуту и углу места, при этом на экране СЭИ может отображаться контрольный сигнал с имитацией сканирования антенной.

Если после включения питания изделие не получило никаких управляющих команд, оно находится в режиме «Готовность», при этом в СЭИ выдается признак режима «Готовность».

Если после включения питания изделие получило управляющие команды, оно находится в режиме в соответствии с этими командами.

3.4 Работа изделия в режиме «Контроль»

3.4.1 Режим «Контроль» служит для оценки работоспособности изделия при наземных проверках.

В режиме «Контроль» определяются отказы изделия, исправность линий связи с сопрягаемыми системами, а также стабилизации антенны.

3.4.2 Анализ работоспособности изделия проводится после кратковременного (не более 5 с) включения СВЧ мощности. Во время прохождения контроля антенна совершает перемещения, схематично изображенные на рисунке 4.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПОСКОЛЬКУ АНАЛИЗ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИЗДЕЛИЯ В РЕЖИМЕ «КОНТРОЛЬ» ПРОВОДИТСЯ С КРАТКОВРЕМЕННЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ РЕЖИМ «КОНТРОЛЬ» В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ (АНГАРАХ, ЛАБОРАТОРИЯХ И Т.Д.)!

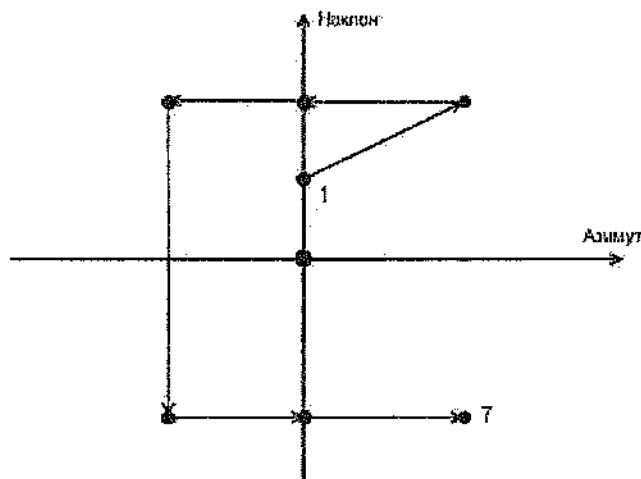


Рисунок 4 – Перемещение антенны во время прохождения контроля

После завершения контроля антенна сканирует в горизонтальной плоскости с углом наклона 0° , при этом сохраняется возможность ручного управления наклоном антенны.

На экран СЭИ выводится контрольное изображение в виде четырех цветных дуг в соответствии с рисунком 5. Дуга (рисунок 5, поз. 4) заполняется пурпурным цветом, а дуга (поз. 2) желтым цветом при движении антенны вправо; дуга (рисунок 5, поз. 1) заполняется зеленым цветом, а дуга (рисунок 5, поз. 3) красным цветом при движении антенны в любом направлении.

Результат проведенного анализа выводится на экран СЭИ в виде дуги красного цвета (рисунок 5, поз. 5) на дальности от 5 км (2,7 nm) до 10 км (5,4 nm) не позднее, чем через 30 с после включения режима «Контроль».

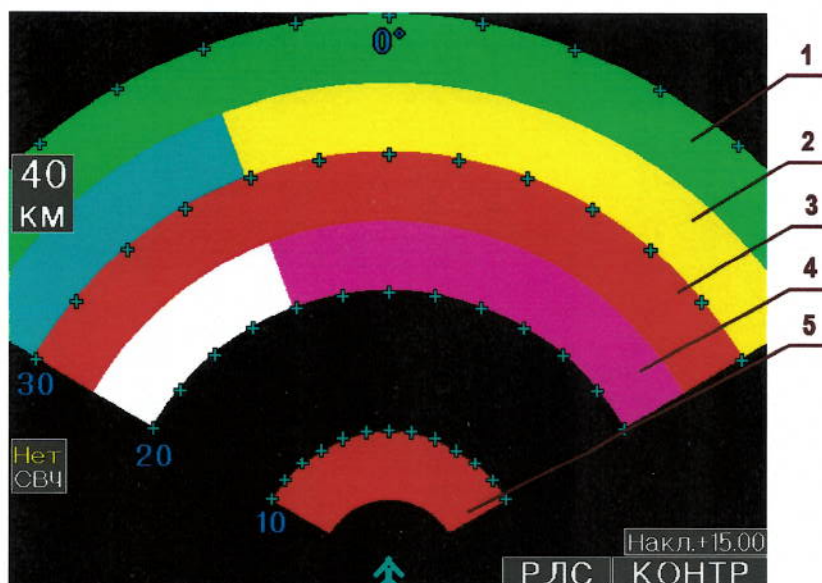


Рисунок 5 – Изображение контрольных сигналов на экране СЭИ, изделие в режиме «Контроль»

3.4.3 В режиме «Контроль» изделие может выдавать следующие признаки отказов:

- отказ РЛС;
- отказ антенны;
- отказ приемопередатчика;
- отказ информации от системы воздушных сигналов (Н_{абс});
- отказ стабилизации;
- отказ каналов управления.

Также в режиме «Контроль» изделие может выдавать признак отсутствия излучения – «Нет СВЧ».

3.5 Работа изделия в режиме «Метео»

3.5.1 В режиме «Метео» изделие обеспечивает обнаружение метеообразований и турбулентности и отображение на экране СЭИ их радиолокационного изображения (рисунок 6) в полярных координатах «азимут-дальность» в пространстве, ограниченном азимутальными углами $\pm 60^\circ$ относительно строительной оси ВС, и углом места, определяемым относительно плоскости горизонта и наклоном антенны. Угол наклона антенны может быть изменен по сигналам управления наклоном антенны от

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

пульта управления на угол $\pm 15^\circ$. Изменение пространственного положения ВС (крен и тангаж) компенсируется системой стабилизации антенны.

- 3.5.2 Метеообразования имеют цветовую маркировку в зависимости от их интенсивности. Информация для отображения на экране СЭИ обрабатывается таким образом, чтобы выделить степень интенсивности осадков. Цветовая маркировка отражённого сигнала при калиброванном усилении приемника приведена в таблице 5.



Рисунок 6 – Изображение на экране СЭИ, изделие в режиме «Метео»

- 3.5.3 Для сохранения постоянной амплитуды отраженного сигнала независимо от дальности до обнаруженного гидрометеорообразования используется временная автоматическая регулировка усиления (далее в тексте – ВАРУ). Закон изменения усиления выбран таким, что интенсивность одного и того же гидрометеорообразования, отображаемого на экране СЭИ, практически остаётся неизменной при изменении расстояния до него.
- 3.5.4 Информация о турбулентности отображается на удалении до 25 км (10 nm). В пределах этого диапазона зоны турбулентности отображаются пурпурным или белым цветом в зависимости от согласованного протокола взаимодействия с СЭИ. Области турбулентности могут отображаться на фоне любого цвета. Данные о зонах турбулентности будут представляться в форме «нагромождений», помогая визуально отличать турбулентность от отраженных сигналов метеорообразований.

Изображение в режиме «Метео» при обнаружении опасной турбулентности представлено на рисунке 7.

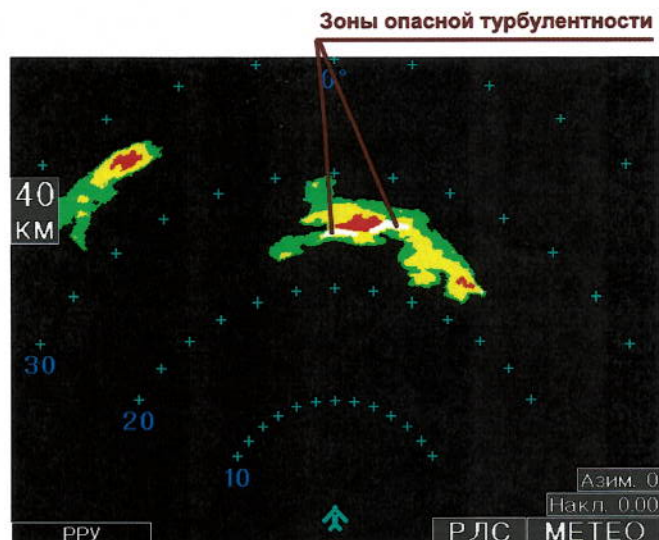


Рисунок 7 – Изображение на экране СЭИ, изделие в режиме «Метео» при обнаружении опасной турбулентности

- 3.5.5 Зоны, в которых отсутствует достоверная информация о степени опасности метеообразований (рисунок 8) вследствие того, что потенциал изделия исчерпан, отображаются голубым или белым цветом в зависимости от согласованного протокола взаимодействия с СЭИ.

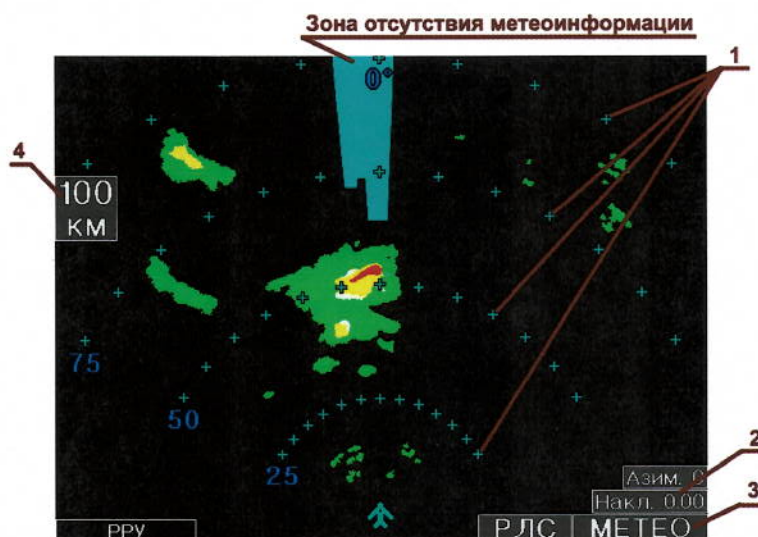


Рисунок 8 – Изображение на экране индикатора в режиме «Метео» в случае отсутствия достоверной информации о степени опасности метеообразований

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Примечание – Цвета отображения зон турбулентности и зон отсутствия достоверной информации зависят от согласованного протокола взаимодействия с СЭИ и могут отличаться от цветов, приведенных на рисунках 7 и 8 (например, зоны турбулентности могут отображаться пурпурным цветом, зоны неопределенности – белым).

3.5.6 В режиме «Метео» на экране СЭИ присутствует следующая информация:

- калибрационные метки дальности (с оцифровкой) и азимутального направления (рисунок 8, поз. 1);
- поле для индикации угла наклона антенны (рисунок 8, поз. 2);
- поле для индикации режима работы изделия (рисунок 8, поз. 3);
- поле для индикации масштаба и размерности радиолокационного изображения (рисунок 8, поз. 4).

3.6 Работа изделия в режиме «Метео/ВП» (вертикальный профиль)

3.6.1 В режиме «Метео/ВП» изделие сканирует пространство по углу места антенны вверх и вниз относительно строительной оси ВС в пределах $\pm 25^\circ$. Тем самым становится возможным оценить вертикальные характеристики метеообразования, такие как относительная высота, форма, развертка по вертикали, зона наибольшей концентрации осадков внутри метеообразования. В дополнение к информации о вертикальных характеристиках метеообразования предоставляется возможность отличить отражения земной и водной поверхности от реальных метеообъектов.

3.6.2 Изделие может работать в 2-х режимах вертикального профиля (в зависимости от выбранного режима на пульте управления):

- раздельный – только вертикальный профиль,
- совмещенный – вертикальный профиль + план.

Примечание – Режим «Метео/ВП» можно использовать в том случае, если его поддерживает СЭИ, сопрягаемая с изделием.

3.6.3 Раздельный вертикальный профиль

В этом режиме антенна сканирует только в вертикальной плоскости и на экран СЭИ выводится изображение вертикального профиля метеообразований.

Чтобы выбрать азимутальное направление, для которого будет сформировано изображение вертикального профиля, необходимо выполнить следующие действия.

1 В режиме «Метео» повернуть на пульте управления регулятор управления курсором. При этом на экране СЭИ появится линия курсора (рисунок 9, поз. 1), проходящая от начала координат и определяющая азимутальное направление, для которого будет сформировано изображение вертикального разреза метеообразования (значение азимутального угла вертикального профиля отображается в поле экрана СЭИ (рисунок 9, поз. 2). После прекращения вращения регулятора на пульте управления, линия курсора исчезнет с экрана СЭИ примерно через 5 с.

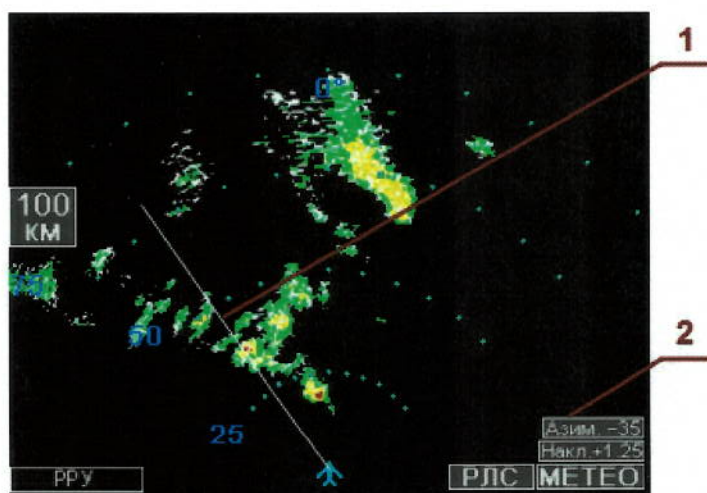


Рисунок 9 – Положение линии курсора, определяющей азимутальное направление разреза метеообразований

2 Затем включить режим «Метео/ВП» (для этого использовать пульт управления). На экране СЭИ появится изображение вертикального разреза метеообразования на заданном курсором азимутальном угле. Изображение раздельного вертикального профиля представлено на рисунке 10.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

На экране СЭИ присутствует следующая информация:

- 1 – горизонтальные пунктирные линии с оцифровкой, определяющие диапазон высот относительно высоты полета ВС, диапазон высот зависит от выбранного масштаба;
- 2 – азимутальное направление разреза метеообразования в градусах;
- 3 – метки дальности, расположенные через 10°;
- 4 – графическое изображение линии курсора;
- 5 – наклон антенны;
- 6 – отражение от твердых наземных предметов;
- 7 – отображение интенсивных метеообразований.

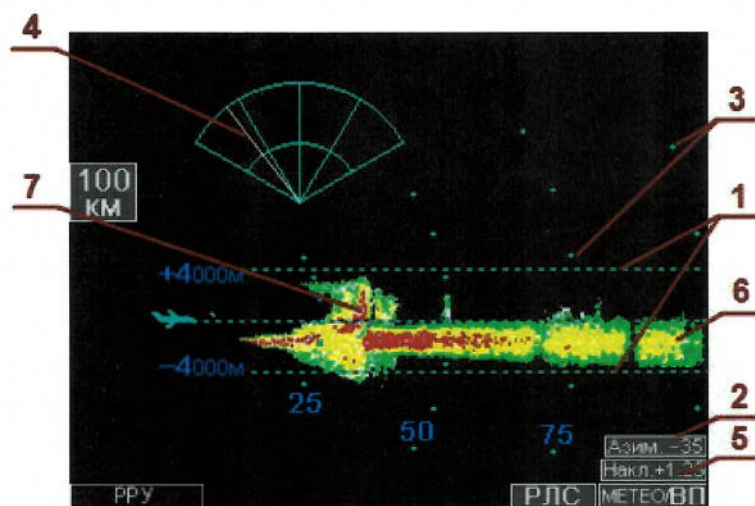


Рисунок 10 – Изображение профиля метеообразования при выборе отдельного типа вертикального профиля

3.6.4 Совмещённый вертикальный профиль

В этом режиме антенна делает поочерёдно одно сканирование в горизонтальной плоскости, одно сканирование в вертикальной плоскости – при этом на экран СЭИ выводится одновременно изображение горизонтального и вертикального сканирования.

Чтобы выбрать азимутальное направление, для которого будет сформировано изображение вертикального профиля, необходимо выполнить следующие действия.

- 1 Включить режим «Метео/ВП» (для этого использовать пульт управления).

2 В режиме «Метео/ВП» повернуть на пульте управления регулятор управления курсором. При этом на экране СЭИ на азимутальном скане (рисунок 11, поз. 4) сместится линия курсора, проходящая от начала координат и определяющая азимутальное направление, для которого будет сформировано изображение вертикального разреза метеообразования. Значение азимутального угла вертикального профиля отображается в поле экрана СЭИ (рисунок 11, поз. 2).

Изображение совмещённого вертикального профиля представлено на рисунке 11.

На экране СЭИ присутствует следующая информация:

- 1 – горизонтальные пунктирные линии с оцифровкой, определяющие диапазон высот относительно высоты полета ВС, диапазон высот зависит от выбранного масштаба;
- 2 – азимутальное направление разреза метеообразования в градусах;
- 3 – метки дальности, расположенные через 10°;
- 4 – азимутальный скан с графическим изображением линии курсора;
- 5 – наклон антенны;
- 6 – отражение от твердых наземных предметов;
- 7 – отображение интенсивных метеообразований.

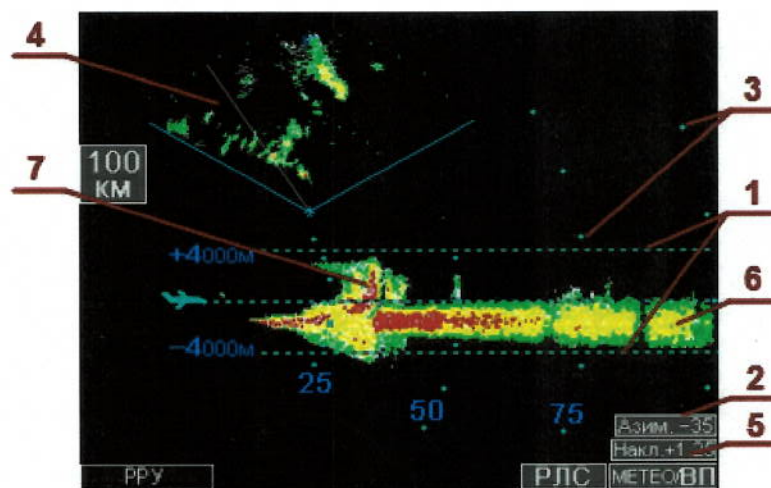


Рисунок 11 – Изображение профиля метеообразования при выборе совмещенного типа вертикального профиля

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.6.5 В связи с конечной шириной основного луча диаграммы направленности антенны рекомендуется использовать режим «Метео/ВП» на масштабе до 100 км. При работе на масштабах больших, чем рекомендовано, размер метеообразования на экране СЭИ будет существенно отличаться от реальных размеров метеообразования. Кроме того на большой дальности отражения от метеообразований могут сливаться с отражениями от земной поверхности.

3.6.6 При сканировании антенны в режиме «Метео/ВП», отражение от твердых наземных предметов создает зеркальное отображение на экране СЭИ выше и ниже уровня земли, обеспечивая отражение равное ширине радиолуча и уровню мощности отраженного сигнала (рисунки 10 и 11, поз. 6).

Интенсивные метеообразования отображаются на экране СЭИ в виде ассиметричных засветок относительно отражений от земли (рисунки 10 и 11, поз. 7).

3.7 Работа изделия в режиме «Дежурный»

3.7.1 Режим «Дежурный» (далее в тексте – дежурный режим) предназначен для оповещения экипажа об обнаружении опасных для полета метеообразований, когда на экране СЭИ отображается информации от прочих бортовых систем (например, TCAS, TAWS или др.).

Дежурный режим включается автоматически в тех случаях, если СЭИ работала в режиме отображения информации от изделия, которое находилось в режиме «Метео», «Метео/ВП» или «Земля», а затем СЭИ была переведена в режим отображения информации от иной бортовой системы (TCAS, TAWS или др.).

При переключении в дежурный режим изделие начинает работать в режиме «Метео» с параметрами масштаба и наклона антенны согласно таблице 6.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 6 – Параметры масштаба и наклона антенны изделия в режиме «Дежурный»

Исполнения	Масштаб	Наклон антенны	
		Если изделие получает данные о высоте полета (Набс.)	Если изделие не получает данные о высоте полета (Набс.)
A813M-300-20 A813M-380-20 1A813M-300 1A813M-380	50 км	Наклон антенны устанавливается автоматически в зависимости от высоты полета ВС	Наклон антенны устанавливается равным половине ширины диаграммы направленности в вертикальной плоскости
A813M-440-20 A813M-560-20 1A813M-560	160 км		

В случае обнаружения опасных для полета метеообразований, формируется признак для вывода на экран СЭИ текстовых сообщений следующего вида:

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

Признак сообщения «ОПАСНОЕ МЕТЕО» формируется при обнаружении метеообразований, опасных для полета в секторе $\pm 15^\circ$ по азимуту.

Признак сообщения «ОПАСНАЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬ» (рисунок 12) формируется при обнаружении сильной турбулентности в метеообразованиях в секторе $\pm 15^\circ$ по азимуту.

Признак сообщения «ОПАСНАЯ ТУРБУЛЕНТНОСТЬ» имеет более высокий приоритет, чем признак сообщения «ОПАСНОЕ МЕТЕО».

3.7.2 При работе изделия в дежурном режиме оператору недоступны:

- изменение режима работы изделия;
- изменение масштабов;
- изменение угла наклона антенны.



Рисунок 12 – Предупреждение от изделия, работающего в дежурном режиме, об обнаружении опасной турбулентности
(на экране СЭИ отображается информация от TAWS)

Примечание – Изделие переходит в дежурный режим только при следующих условиях:

- если изделие было включено в любой из рабочих режимов («Метео», «Метео/ВП» или «Земля»), а СЭИ переведена в режим отображения данных от прочих бортовых систем (TCAS, TAWS или др.);
- если нет отказа стабилизации (данные о крене и тангаже поступают).

При переводе СЭИ обратно в режим отображения метеоинформации изделие возвращается к прерванному режиму работы («Метео», «Метео/ВП» или «Земля»).

3.8 Работа изделия в режиме «Земля»

3.8.1 Режим «Земля» предназначен для навигационного ориентирования по характерным наземным объектам. В этом режиме изделие обеспечивает получение на экране индикатора радиолокационного изображения земной поверхности. Отражённые сигналы, приходящие от различных участков земной поверхности и наземных сооружений, отображаются на экране различными цветами:

- зелёным – фон земной поверхности (зелёный цвет имеет 4 градации яркости);

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- красным – радиолокационноконтрастные объекты (например, например, города, суда на водной поверхности);
- чёрным – водоёмы на фоне земной поверхности или зоны радиотени.

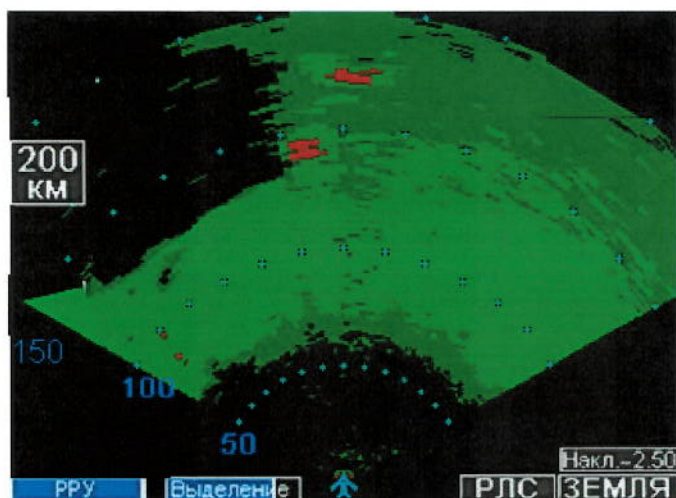


Рисунок 13 – Изображение сигналов на экране СЭИ, изделие в режиме «Земля»

Примечание – Фон земной поверхности отображается зеленым цветом четырех градаций яркости, только если эту возможность поддерживает СЭИ, сопрягаемая с изделием. В противном случае зеленый цвет имеет только одну градацию.

- 3.8.2 С помощью органа управления наклоном антенны пульта управления следует устанавливать такой наклон антенны, при котором обеспечивается максимальная дальность обнаружения фона земной поверхности (зеленый цвет).
- 3.8.3 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 управление усилением приёмника по экспоненциальному закону в пределах от 1 до 50 км со степенью подавления сигналов от минус 32 до 0 дБ.

При полётах на малых высотах, в случае появления засветки экрана на малых дальностях, необходимо добиться устранения мешающих засветок и чёткого выделения характерных ориентиров на фоне земной поверхности. Для этого на пульте управления вращать регулятор ручного усиления приёмника против часовой стрелки. При этом уровень РРУ будет отображаться на экране СЭИ в поле «РРУ».

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.8.4 Для выделения наиболее характерных ориентиров в режиме работы «Земля» используется также регулировка «ВЫДЕЛЕНИЕ», изменяющая порог обнаружения наземных ориентиров от величины сигналов, отраженных от фона земной поверхности, до величины сигналов, отражённых от крупных радиолокационноконтрастных наземных сооружений.

Для регулировки выделения использовать регулятор выделения на пульте управления. При этом уровень выделения будет отображаться на экране СЭИ в поле «Выделение».

3.8.5 В режиме «Земля» на экране СЭИ присутствует следующая информация:

- калибрационные метки дальности (с оцифровкой) и азимутального направления, расположенных по дугам;
- поле для индикации угла наклона антенны;
- поле для индикации режима работы изделия;
- поле для индикации масштаба и размерности радиолокационного изображения;
- поля для индикации положения регуляторов РРУ и «ВЫДЕЛЕНИЕ».

3.9 Работа функции автоматического наклона антенны («Автонаклон»)

3.9.1 Функция «Автонаклон» включается от пульта управления, при этом изделие выдаёт признак, и на экране СЭИ появляется сообщение, указывающее, что на изделии включена функция «Автонаклон».

3.9.2 При работе этой функции наклон антенны устанавливается автоматически в зависимости от масштаба, режима работы и высоты полёта. Ручная регулировка наклона антенны блокируется на пульте управления, а в поле индикации наклона на экране СЭИ отображается значение угла автоматического наклона.

Примечание — Функция «Автонаклон» доступна при условии, что изделие получает данные о высоте полета (Набс).

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.10 Стабилизация антенны

Изделие имеет косвенную систему стабилизации антенны, при которой наклон антенны изменяется в зависимости от изменения углов крена и тангажа ВС.

Датчиками углов крена и тангажа являются цифровые датчики в соответствии с ARINC429 и PTM1495-75 с изм. 3 или аналоговые датчики вида СКТ или сельсин.

Пределы стабилизации антенны ограничены пределами перемещения антенны по наклону и составляют $\pm 30^\circ$, т.е. для нормальной работы системы стабилизации антенны суммарный угол (крен+тангаж+ручной наклон) не должен превышать этого значения, в противном случае антенна будет вставать на механические упоры по наклону, и углы стабилизации не будут отрабатываться.

Для получения нормального (корректного) радиолокационного изображения (см. рисунок 14) антенна изделия должна быть установлена с точностью $\pm 20'$ относительно строительной горизонтали фюзеляжа (далее в тексте – СГФ). В противном случае необходимо ввести поправки по крену и/или тангажу.

Для проверки необходимости ввода поправок необходимо в полёте:

- 1) включить режим «Земля» или «Метео»;
- 2) в горизонтальном полете над ровной подстилающей поверхностью установить угол наклона антенны минус $(10-12)^\circ$;
- 3) выбрать масштаб таким, чтобы нижняя кромка фона подстилающей поверхности располагалась, приблизительно, посередине экрана СЭИ и была параллельна меткам дальности.

Если радиолокационное изображение на экране СЭИ соответствует изображению, приведённому на рисунке 14, значит, антенна установлена нормально (корректно), и при выполнении допустимых значений крена и тангажа картинка не меняется.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

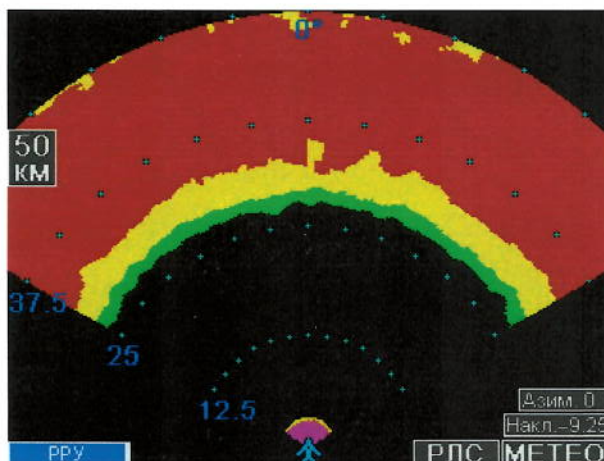


Рисунок 14 – Радиолокационное изображение при корректно установленной антенне

Если изображение на экране СЭИ имеет вид, приведенный на рисунках 15, 16, 17 или 18 необходимо выполнить корректировку стабилизации в соответствии с технологической картой № 209.

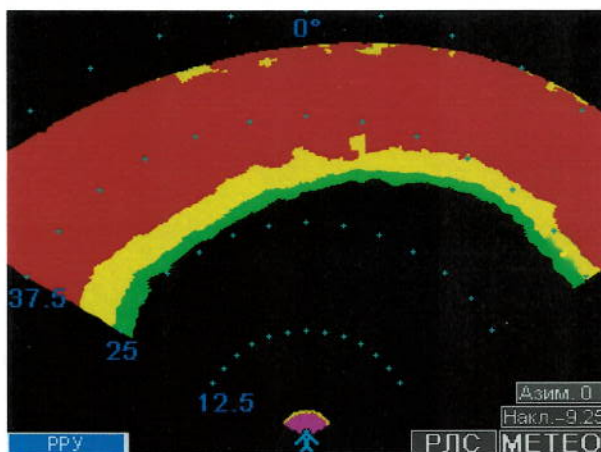


Рисунок 15 – Радиолокационное изображение при некорректно установленной антенне.

Поправку по крену необходимо увеличить

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

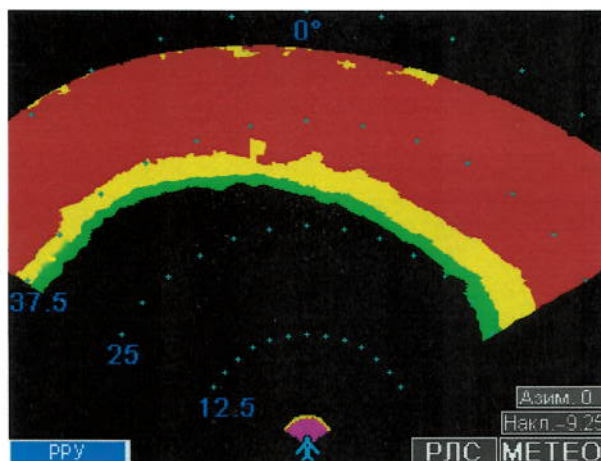


Рисунок 16 – Радиолокационное изображение при некорректно установленной антенне.

Поправку по крену необходимо уменьшить

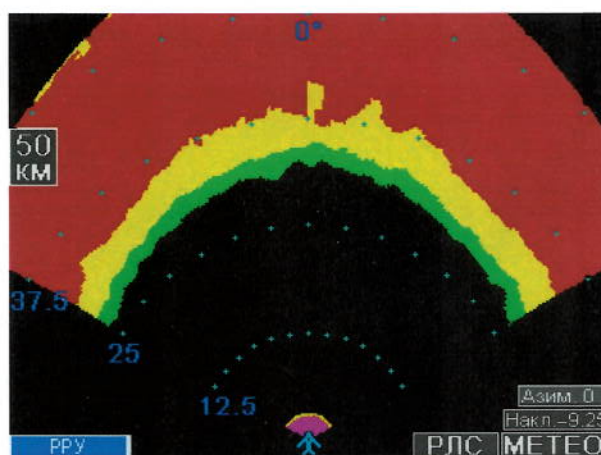


Рисунок 17 – Радиолокационное изображение при некорректно установленной антенне.

Поправку по тангажу необходимо уменьшить

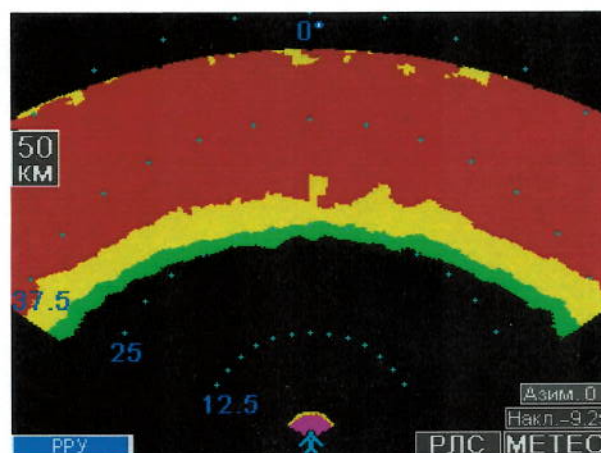


Рисунок 18 – Радиолокационное изображение при некорректно установленной антенне.

Поправку по тангажу необходимо увеличить

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.11 Питание изделия

- 3.11.1 Питание изделия на ВС осуществляется от системы электроснабжения (СЭС) постоянным током напряжением 27 В. Мощность, потребляемая изделием от СЭС, не превышает 60 Вт.
- 3.11.2 Бортовые источники СЭС должны соответствовать требованиям ГОСТ 54073-2010.
- 3.11.3 Изделие относится к приёмникам электроэнергии 2-ой категории по ГОСТ 54073-2010 и не подлежит питанию от аварийных источников электроэнергии.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ОТЫСКИВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1 При возникновении неисправности в изделии в режимах «Метео», «Метео/ВП» или «Земля» на экране СЭИ появляется текстовое сообщение «ОТКАЗ РЛС» в соответствии с рисунком 101.
- 1.2 Проверка работоспособности с помощью встроенного контроля осуществляется в режиме «Контроль». На рисунке 102 приведено изображение экрана СЭИ в режиме «Контроль» при отказе изделия. В правом верхнем углу экрана (рисунок 102, поз. 1), перечислены отказы входной информации, где:
- Ант – отказ антенны;
 - ПП – отказ приемопередатчика;
 - ПУ1 – канала управления №1;
 - ПУ2 – канала управления №2;
 - АН – отказ автонаклона;
 - Стаб – отказ стабилизации антенны.



Рисунок 101 – Изображение на экране СЭИ при отказе изделия в режиме «Метео»

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Рисунок 102 – Контрольное изображение на экране МФИ при отказе изделия и каналов входной информации в режиме «Контроль»

1.3 Система встроенного контроля изделия производит диагностику работоспособности изделия и проверку входных каналов информации.

Проверяются следующие входные каналы:

- канал информации о крене и тангаже от датчиков крена и тангажа;
- канал информации об абсолютной высоте от датчиков высоты;
- канал управляющей информации от пультов управления.

1.4 Восстановление работоспособности изделий производят заменой отказавшего изделия на исправный. После замены изделия необходимо проверить его работоспособность в соответствии с технологической картой № 203.

1.5 Под словами «включить изделие» в технологических картах обслуживания понимается подача номинального напряжения питания от системы электропитания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ВКЛЮЧАТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЛЮБОМ ДРУГОМ РЕЖИМЕ, КРОМЕ РЕЖИМА «ГОТОВНОСТЬ», РАЗРЕШАЕТСЯ ТОЛЬКО ПРИ ОТСУТСТВИИ ЛЮДЕЙ В СЕКТОРЕ $\pm 60^\circ$ ОТ ПРОДОЛЬНОЙ ОСИ ВС НА УДАЛЕНИИ НЕ МЕНЕЕ 1,0 М.

1.6 Далее работу с изделием производить в соответствии с п. 3.1.1.

КОНТУР-10М

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.7 Под словами «выключить изделие» в технологических картах обслуживания понимается отключение номинального напряжения питания системы электропитания.

2 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

2.1 Перечень отказов каналов входной информации приведён в таблице 101.

Таблица 101 – Перечень отказов

Сообщение на экране СЭИ об отказах	Возможная причина	Устранение неисправности
«Отказ Стаб»	Неисправна линия передачи данных между изделием и датчиками крена и тангажа. Выключены или неисправны датчики крена и тангажа.	Проверьте связь изделием и датчиками крена и тангажа. Включите датчики крена и тангажа или проверьте их исправность другими средствами.
«Отказ АН»	Неисправна линия передачи данных между изделием и датчиками абсолютной высоты. Выключены или неисправны датчики абсолютной высоты.	Проверьте связь между изделием и датчиками абсолютной высоты. Включите датчики абсолютной высоты или проверьте их исправность другими средствами.
«Отказ ПУ1» «Отказ ПУ2»	Неисправна линия передачи данных между изделием и соответствующим пультом управления. Выключены или неисправны соответствующие пульты управления.	Проверьте связь между изделием и соответствующим пультом управления. Включите пульты управления или проверьте их исправность другими средствами.
ОТКАЗ РЛС	Неисправно изделие.	Заменить изделие.
«Отказ ПП» *	Неисправен приемопередатчик изделия.	Заменить изделие.
«Отказ Ант» *	Неисправна антенна изделия.	Заменить изделие.
* – Отображается в режиме «Контроль».		

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

1 ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 1.1 В технологических картах изложены работы, выполняемые при обслуживании 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 – Перечень технологических карт обслуживания

Наименование технологической карты	Номер технологической карты	Номер страницы
Проверка состояния и отбортовки кабельного разветвителя, состояния перемычек металлизации	201	202
Осмотр изделия	202	203
Проверка изделия в режиме «Контроль» на борту ВС	203	204
Снятие изделия с объекта	204	205
Установка изделия на объекте	205	207
Монтаж конфигурационного модуля	206	208
Демонтаж конфигурационного модуля	207	210
Проверка идентификационных данных метеорадиолокатора и конфигурационного модуля	208	211
Внесение поправок по крену и тангажу	209	217
Проверка системы стабилизации антенны изделия на борту объекта	210	224

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201		На страницах: 202
Пункт РО	Наименование работы: <u>Проверка состояния и отбортовки кабельного разветвителя, состояния перемычки металлизации</u>		Трудоемкость 1 чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)			Работы, выполняемые при отклонении от ТТ
1 Осмотрите кабельный разветвитель и его изолирующие оболочки, особенно около штепсельных разъёмов и в местах, где возможно трение кабельного разветвителя об элементы конструкции ВС. Кабельный разветвитель не должен иметь повреждений изолирующей оболочки, особенно, в местах задела под разъём.			Обмотайте потёртые места фторопластовой лентой.
2 Осмотрите 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.			Закрепите кабель, при необходимости замените повреждённые хомуты крепления кабеля.
3 Осмотрите перемычки металлизации. Наконечники перемычек должны быть надёжно соединены с корпусом блока и конструкцией ВС. В местах соединения наконечников на зачищенных площадках конструктивных элементов ВС не должно быть коррозии и перемычки металлизации не должны иметь обрывов проводников.			Замените повреждённую перемычку металлизации. Зачистите места подключения перемычки металлизации на ВС шлифовальной шкуркой при наличии следов краски или коррозии. Надёжно закрепите перемычку металлизации, при необходимости замените детали ее крепления.
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы	
—	Отвёртка 7810-0922 3В1 Хим.Окс.прм ГОСТ 17199-88 Паяльник ЭПСН (80 Вт, 36 В) ГОСТ 7219-83	Лента ФЧПН ГОСТ 24222-80 Шкурка шлифовальная бумажная ГОСТ 6456-82	

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КРО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202	На страницах: 203
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Осмотр изделия</u>	Трудоемкость 1 чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)		Конт-роль
1 Осмотрите зеркало антенны и изделие на отсутствие внешних повреждений и проверьте крепление изделия. Изделие должно быть прочно закреплено на кронштейне.		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ
		Затяните болты (или гайки) крепления антенны. Затяните накидные гайки, винты крепления.
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
-	Отвёртка 7810-0922 ЗВ 1 Хим.Окс.прм ГОСТ 17199-88 Ключ 6910-0494 ПАХ 9 ГОСТ 25789-83	Проволока КО 0,5

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203		На страницах: 204	
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Проверка изделия в режиме «Контроль» на борту ВС</u>		Трудоемкость 1 чел./ч	
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)			Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
1 Включите АЗС РЛС на борту ВС. 2 Включите сопрягаемые системы в соответствии с их руководствами по эксплуатации. 3 Включите изделие в режим «Контроль»; используя пульт управления. Убедитесь по экрану индикатора СЭИ, что контрольное изображение соответствует рисунку 5 (п. 3.4.2). Не более чем через 10 с в нижней части экрана СЭИ формируется дуга красного цвета, что говорит об исправности изделия. Убедитесь в отсутствии отказов от сопрягаемых систем. 4 Нажатием кнопок управления масштабом на пульте управления убедитесь в изменении масштаба изображения, при этом контрольные сигналы должны располагаться на дальностях, соответствующих включенному масштабу, убедитесь в появлении изменения индикации включенного масштаба. 5 Выключите изделие.				
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы		
-	-	-		

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204	На страницах: 205–206
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Снятие изделия с объекта</u>	Трудоемкость 1 чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ) ВНИМАНИЕ: ЛЮБОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ АНТЕННЫ ЗА ВОЛНОВОДНО-ЩЕЛЕВУЮ РЕШЕТКУ ЗАПРЕЩЕНО! При работе с изделием с индексом 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560, выполнять часть 1 настоящей технологической карты. При работе с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20, выполнять часть 2 настоящей технологической карты. Часть 1 1 Отсоедините шину заземления от изделия. 2 Отсоедините кабельную часть разъёма от блочной, отвернув два винта крепления разъёма. 3 Отверните гайки (болты) крепления изделия от кронштейна ВС и снимите изделие с кронштейна. 4 Установите изделие на раму технологическую КТС-Э0461.000 (поставляется по отдельному договору).		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ
		Конт-роль

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Часть 2 1 Отсоедините шину заземления от кронштейна ВС. 2 Отсоедините кабельную часть разъёма от блочной, отвернув накладную гайку разъёма. 3 Отверните гайки (болты) крепления изделия от кронштейна ВС и снимите изделие с кронштейна. 4 Установите изделие на раму технологическую КТС-Э0084.000 (поставляется по отдельному договору) 5 Установите на выходной разъём Х1 пластиковую транспортную заглушку Б27 (или 70209) из состава упаковки изделия.		
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
—	Ключ 7811-0002 С1 Хим.Окс.прм ГОСТ 2839-80Е Ключ 6910-0494 ПАХ 9 ГОСТ 25789-83 Отвёртка 7810-0922 ЗВ 1 Хим.Окс.прм ГОСТ 17199-88Е Рама технологическая КТС-Э0084.000 Рама технологическая КТС-Э0461.000 Пластиковая транспортная заглушка Б27 (или 70209)	—

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 205		На страницах: 207	
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Установка изделия на объекте</u>		Трудоемкость 1 чел./ч	
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)			Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт- роль
ВНИМАНИЕ: ЛЮБОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ АНТЕННЫ ЗА ВОЛНОВОДНО-ЩЕЛЕВУЮ РЕШЕТКУ ЗАПРЕЩЕНО! При работе с изделием с индексом 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560, выполнять часть 1 настоящей технологической карты. При работе с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20, выполнять часть 2 настоящей технологической карты. Часть 1 1 Установить изделие в соответствии с документацией на ВС. 2 Соединить кабельную часть разъёма Х1 с блочной, закрутить винты до упора. Шину заземления ВС подсоединить к изделию. 3 Произвести проверку изделия по технологической карте № 203. Часть 2 1 Установить изделие в соответствии с документацией на ВС. 2 Соединить кабельную часть разъёма Х1 с блочной, повернуть накладную гайку разъёма до упора. 3 Произвести проверку изделия по технологической карте № 203.				
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы		
—	Ключ 7811-0002 С1 Хим. окс. прм ГОСТ 2839-80Е Отвёртка 7810-0922 3В 1 Хим. окс. прм ГОСТ 17199-88Е	—		

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 206	На страницах: 208–209
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Монтаж конфигурационного модуля</u>	Трудоемкость 2 чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ
При работе с изделием с индексом 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560, выполнять часть 1 настоящей технологической карты. При работе с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20, выполнять часть 2 настоящей технологической карты. Часть 1 1 Поместить провода с конфигурационным модулем в пленку. Выполнить монтаж таким образом, чтобы со стороны конфигурационного модуля осталось свободным около 50 мм пленки. 2 Установить контакты проводом конфигурационного модуля в разъем CONEC 164Х4805Х кабеля, подключаемого к разъему Х1 изделия, соответственно маркировке: – черный провод – 18 контакт разъема; – белый провод – 4 контакт разъема; – желтый провод – 3 контакт разъема; – красный провод – 1 контакт разъема; – зеленый провод – 2 контакт разъема. Свободный конец пленки со стороны разъема соединить с экраном кабеля методом пайки. 3 Закрепить конфигурационный модуль с проводами к кабелю лентой. 4 Установить изделие в соответствии с технологической картой № 205. 5 Подать напряжение питания 27 В с соответствующего щитка АЗС. 6 Выполнить работы в соответствии с Технологической картой № 208. 7 При необходимости выполнить работы в соответствии с технологической картой № 209. 8 Выключить изделие.		

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Часть 2 1 Поместите провода с конфигурационным модулем в пленку. Выполните монтаж таким образом, чтобы со стороны конфигурационного модуля оставалось свободным около 50 мм пленки. 2 Установите контакты проводом конфигурационного модуля в разъем 8D5-23W35SN кабеля, подключаемого к разъему X1 изделия, соответственно маркировке: – черный провод – 65 контакт разъема; – белый провод – 60 контакт разъема; – желтый провод – 58 контакт разъема; – красный провод – 64 контакт разъема; – зеленый провод – 59 контакт разъема. Свободный конец пленки со стороны разъема соедините с экраном кабеля методом пайки. 3 Крепите конфигурационный модуль с проводами к кабелю лентой. 4 Установите изделие в соответствии с технологической картой № 205. 5 Подайте напряжение питания 27 В с соответствующего щитка АЗС. 6 Выполните работы в соответствии с Технологической картой № 208. 7 При необходимости выполните работы в соответствии с технологической картой № 209. 8 Выключите изделие.		
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
–	Паяльник ЭПСН (80 Вт, 36 В) ГОСТ 7219-83	Плетенка ПМП 3x6 СТУ 36-05-057-61 0,25мм Лента ЛЭТСАР-Ксп-05 ТУ38.103/71-80 2м Припой ПОС61 ГОСТ 21930-76

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 207		На страницах: 210	
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Демонтаж конфигурационного модуля</u>		Трудоемкость 2 чел./ч	
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)			Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт- роль
1 Отсоедините ответную часть разъема Х1 от изделия. 2 Удалите ленту, крепящую конфигурационный модуль к кабелю. 3 Отпаяйте плетенку от экрана кабеля. 4 Извлеките контакты конфигурационного модуля из разъема. 5 Выполните работы в соответствии с технологической картой № 206.				
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы		
—	Паяльник ЭПСН (80 Вт, 36 В) ГОСТ 7219-83	Плетенка ПМЛ 3х6 СТУ 36-05-057-61 0,25мм Лента ЛЭТСАР-Кср-05 ТУ38.103/71-80 2м Припой ПОС61 ГОСТ 21930-76		

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 208	На страницах: 211–216	
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Проверка идентификационных данных метеорадиолокатора и конфигурационного модуля.</u>	Трудоемкость 1 чел./ч	Конт-роль
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	
При работе с изделием с индексом 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560, выполнять часть 1 настоящей технологической карты. При работе с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20, выполнять часть 2 настоящей технологической карты. Часть 1 Проверка изделия 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-440, 1А813М-560 осуществляется при помощи персонального компьютера или ноутбука под управлением операционной системы Windows (не ниже 7 версии) по интерфейсу USB. Разъем miniUSB находится под крышкой «USB» у основания изделия. В операционной системе должны быть установлены драйверы виртуальных COM-портов семейства FT232R фирмы FTDI (http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm). Подключение к изделию осуществляется при помощи стандартного кабеля USB-A/mini USB-B. Настройка и диагностика должна осуществляться при помощи любой программы, эмулирующей текстовый терминал и имеющей возможность работать с последовательным портом. Рекомендуется использовать программу PuTTYtel. 1 Ответить крышку «USB», для этого а) ослабить винт А, б) выкрутить винт Б, с) повернуть крышку против часовой стрелки на 90°.			

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
2 Соединить РЛС и персональный компьютер (далее по тексту ПК) при помощи кабеля USB-A/mini USB-B. 3 Включите изделие в режиме «Готовность». При этом антенна должна занять нулевое положение (0°) по азимуту и углу места. При этом операционная система ПК должна распознать новое устройство типа USB Serial Port (виртуальный COM-порт). Операционная система присвоит COM порту уникальный номер (например, COM12), который можно определить через стандартное приложение Windows «Диспетчер устройств». ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТСОЕДИНЕННОЙ КРЫШКЕ «КОНТРОЛЬ» ПЕРЕКЛЮЧАТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЛЮБОЙ ДРУГОЙ РЕЖИМ КРОМЕ РЕЖИМА «ГОТОВНОСТЬ» ЗАПРЕЩЕНО! 4 Откройте эмулятор терминала (PuTTYtel) и настройте подключение со следующими параметрами: – Скорость подключения: 115200 – Биты данных: 8 – Четность: нет – Стоповые биты: 1 – Управление потоком: нет В случае успешного соединения РЛС будет отвечать символом «>» на каждое нажатие клавиши «Enter» в окне терминала. Далее по тексту нажатие клавиши «Enter» будет обозначаться символом «\n». 5 Проверьте идентификационные данные программного обеспечения (ПО) изделия и его контрольную сумму. Для этого в окне терминала наберите команду <pre>info\ serial : 20003 version : 01501-21 crc : 4A9F</pre> 6 При этом на экране должен отобразиться список с идентификационными данными изделия:		

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Приведенный ответ будет соответствовать блоку с номером 20003, версии ПО ТЮКН.01501-21, контрольной сумме ПО 4A9F. Сравните полученный результат с записями в паспорте на изделие. 7 Проверьте идентификационные данные конфигурационного модуля (KM). Для этого в окне терминала наберите команду <pre>config.info</pre> 8 При этом на экране должен отобразиться список с идентификационными данными KM: <pre>serial : 0043 version : 006P crc : A714</pre> Приведенный ответ будет соответствовать конфигурационному модулю с заводским номером 0043, конфигурации с номером 006P и контрольной суммой A714. Сравните полученный результат с записями в этикетке KM. 9 Выключите изделие и отсоедините кабель USB-A/mini USB-B. 10 Вернуть крышку с маркировкой «USB» в исходное состояние, выполнив действия п. 1 в обратной последовательности.		

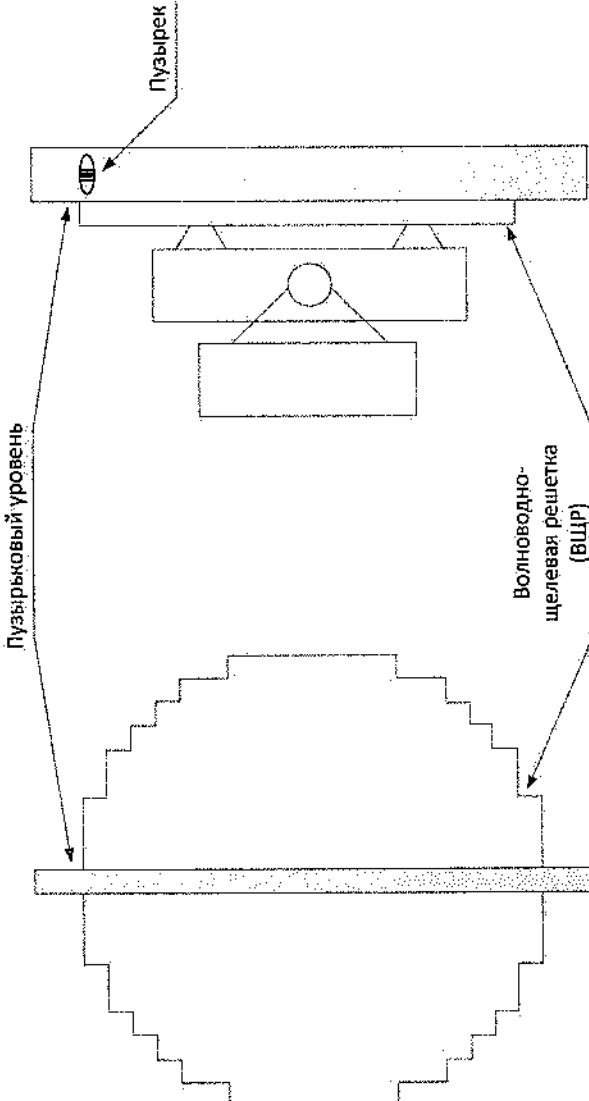
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Часть 2 Проверка изделия с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20 осуществляется с помощью блочного индикатора, расположенного на лицевой панели основания изделия под крышкой «Контроль» (см. рисунок 2, п. 2.2.3). 1 Отсоедините крышку «Контроль» на лицевой панели основания изделия. ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТСОЕДИНЕННОЙ КРЫШКЕ «КОНТРОЛЬ» ПЕРЕКЛЮЧАТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЛЮБОЙ ДРУГОЙ РЕЖИМ КРОМЕ РЕЖИМА «ГОТОВНОСТЬ» ЗАПРЕЩЕНО! 2 Включите изделие в режим «Готовность». 3 Убедитесь, что на дисплее блочного индикатора (далее в тексте – дисплей) отображается пункт меню HEAD. Если на дисплее отображается другой текст, то необходимо неоднократно нажимать кнопку 1, пока на дисплее не отобразится HEAD. 4 Проверьте версию программного обеспечения (ПО) изделия. Версия ПО имеет вид: ТЮКН.01501-XXXX. На дисплее отображаются последние четыре цифры (XXXX) версии ПО. Последовательность действий: Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC. Нажмите кнопку 4 шесть раз. На дисплее отобразится подпункт UEF. Нажмите кнопку 2 (вход в меню UEF). На дисплее отобразится подпункт SOFT. Нажмите кнопку 2 (вход в меню SOFT). На экране отобразятся последние две цифры (—XX) версии ПО, например 02. Сравните полученный результат с записью в паспорте на изделие. Нажмите кнопку 1 несколько раз до возвращения в HEAD. 5 Проверьте контрольную сумму ПО изделия. Последовательность действий:		

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC. Нажмите кнопку 4 семь раз. На дисплее отобразится подпункт CFG. Нажмите кнопку 2 (вход в меню CFG). На дисплее отобразится подпункт ALL. Нажмите кнопку 2 (вход в меню ALL). На дисплее отобразится значение контрольной суммы ПО изделия, например: 0000. Сравните полученный результат с записью в паспорте на изделие. Нажмите кнопку 1 несколько раз до возвращения в HEAD. 6 Проверьте заводской номер конфигурационного модуля. Последовательность действий: Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC. Нажмите кнопку 4 шесть раз. На дисплее отобразится подпункт UEF. Нажмите кнопку 2 (вход в меню UEF). На дисплее отобразится подпункт SOFT. Нажмите кнопку 4 два раза. На дисплее отобразится подпункт POP. Нажмите кнопку 2 (вход в меню POP). На дисплее отобразится заводской номер конфигурационного модуля, например: 5088. Сравните полученный результат с записью в этикетке на конфигурационный модуль. Нажмите кнопку 1 несколько раз до возвращения в HEAD. 7 Проверьте контрольную сумму конфигурационного модуля. Последовательность действий: Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC. Нажмите кнопку 4 семь раз. На дисплее отобразится подпункт CFG. Нажмите кнопку 2 (вход в меню CFG). На дисплее отобразится подпункт ALL. Нажмите кнопку 4 пять раз. На дисплее отобразится подпункт CFG. Нажмите кнопку 2 (вход в меню CFG). На дисплее отобразится контрольная сумма конфигурационного модуля, например: EFBD.		

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Сравните полученный результат с записью в этикетке на конфигурационный модуль. Нажмите кнопку 1 несколько раз до возвращения в HEAD. 8 Проверьте номер конфигурации изделия. Последовательность действий: Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC. Нажмите кнопку 4 шесть раз. На дисплее отобразится подпункт CEG. Нажмите кнопку 2 (вход в меню CEG). На дисплее отобразится подпункт SOFE. Нажмите кнопку 4. На дисплее отобразится подпункт CFG. Нажмите кнопку 2 (вход в меню CFG). На дисплее отобразится номер конфигурации изделия, например: для конфигурации KM-M 005P на дисплее отобразится 005P. Сравните полученный результат с записью в этикетке на конфигурационный модуль. Нажмите кнопку 1 несколько раз до возвращения в HEAD. 9 Выключите изделие. 10 Установите крышку «Контроль» на лицевую панель основания изделия.		
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
-	Отвертка 7810-0922 3В1 Хим. Окс. прм ГОСТ 17199-88	

КРО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 209	На страницах: 217–223
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Внесение поправок по крену и тангажу</u>	Трудоемкость 2 чел./ч
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонении от ТТ
При работе с изделием с индексом 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560, выполнять часть 1 настоящей технологической карты. При работе с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20, выполнять часть 2 настоящей технологической карты. Часть 1 - До начала работы: – подайте питание на курсорвертикаль и подготовьте ее к работе; - Выполните пункты 1-4 части 1 технологической карты № 208. - Включите принудительную обработку стабилизации антенны в режиме «Готовность» при помощи команды ant.stab.force 1↵ - Изделие должно включить обработку стабилизации антенны и подтвердить ввод команды строкой ant.stab.force 1 - Введите поправку по тангажу. Установка поправки по тангажу осуществляется при помощи команды ant.pitch.deg, которая принимает в качестве аргумента значение поправки в градусах. Десятичным разделителем является символ «.» (точка).		

Содержание операций и технологические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Например: <pre>ant.pitch.deg 1 ant.pitch.deg -0.35</pre> 6 Закрепите (или удерживайте рукой) пузырьковый уровень на ВЩР как показано на рисунке 1.  Рисунок 1 – Положение пузырькового уровня при вводе поправок стабилизации 7 При помощи команды <code>ant.pitch.deg</code> подберите такое значение поправки по тангажу, при котором «пузырек» уровня будет находиться строго посередине между рисками (максимальное значение 8°). 8 При помощи команды <code>ant.hold.az</code> переместите антенну в крайнее левое положение по азимуту (минус 60°): <code>ant.hold.az -60</code>		

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
9 Введите поправку по крену. Установка поправки по крену осуществляется при помощи команды <code>ant.roll.deg</code>, которая принимает в качестве аргумента значение поправки в градусах. Десятичным разделителем является символ «.» (точка). Например: <code>ant.roll.deg 1</code> <code>ant.roll.deg -0.14</code> 10 При помощи команды <code>ant.roll.deg</code> подберите такое значение поправки по крену, при котором «пузырек» уровня (рис. 1) будет находиться строго посередине между рисками. 11 При помощи команды <code>ant.hold.az</code> переместите антенну в крайнее правое положение (плюс 60°): <code>ant.hold.az 60</code> 12 Убедитесь, что пузырек уровня (рисунок 1) все еще находится строго посередине между рисками. 13 Снимите с антенны пузырьковый уровень. 14 Сохраните текущие настройки. Введите в окно терминала команду <code>save.adjust</code> и нажмите клавишу «Enter». В случае успешного сохранения настроек изделие ответит строкой <code>save.adjust [ok]</code> 11 Выключите изделие и отсоедините кабель USB-A/mini USB-B. Нормальное функционирование азимутального привода будет восстановлено при следующем включении. 12 Установите крышку с маркировкой «USB» на место. Примечание: Работы по карте выполняются при первоначальной установке и/или замене курсоретки.		

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Часть 2 Работы с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20 осуществляются с помощью блочного индикатора, расположенного на лицевой панели основания изделия под крышкой «Контроль» (см. рисунок 2, п. 2.2.3). 1 До начала работы: – подайте питание на курсорвертикаль и подготовьте ее к работе; – отсоедините крышку «Контроль» на лицевой панели основания изделия. ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТСОЕДИНЕННОЙ КРЫШКЕ «КОНТРОЛЬ» ПЕРЕКЛЮЧАТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЛЮБОЙ ДРУГОЙ РЕЖИМ КРОМЕ РЕЖИМА «ГОТОВНОСТЬ» ЗАПРЕЩЕНО! 2 Включите изделие в режим «Готовность». При этом антенна должна занять нулевое положение (0°) по азимуту и углу места. 3 Отключите азимутальный привод антенны. Для этого выполните следующую последовательность действий: – Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC; – Нажмите кнопку 4 три раза. На дисплее отобразится подпункт Starb; – Нажмите кнопку 2 (вход в меню Starb). На дисплее отобразится подпункт PECH; – Нажмите кнопку 4 два раза. На дисплее отобразится подпункт test; – Нажмите кнопку 2 (вход в меню test). На дисплее отобразится ☐ , тестовый режим ввода поправок включен; – Нажмите кнопку 3. При этом будет включен режим ввода поправок (на дисплее отобразится ☐), азимутальный привод антенны будет отключен; – Нажмите кнопку 1 три раза. На дисплее отобразится главное меню (HEAD).		

Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ) 4 Из главного меню (пункт HEAD) перейдите в меню установки поправки по тангажу, для этого выполните следующую последовательность действий: – Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC; – Нажмите кнопку 4 три раза. На дисплее отобразится подпункт SEAB; – Нажмите кнопку 2 (вход в меню SEAB). На дисплее отобразится подпункт RESH; – Нажмите кнопку 2 (вход в меню RESH). На дисплее отобразится текущее значение поправки по тангажу с точностью 0,1° (например, – 12). 5 Закрепите (или удерживайте рукой) пузырьковый уровень на ВЦР как показано на рисунке 2. Рисунок 2 – Положение пузырькового уровня при вводе поправок стабилизации	

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание операций и технологические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
6 Кнопками 3 (увеличение) и 4 (уменьшение) установите такое значение поправки по тангажу (см. п. 5), при котором «пузырек» уровня будет находиться строго посередине между рисками. После установки поправки по тангажу выйдите в главное меню, для чего нажмите кнопку 1 три раза, на дисплее отобразится HEAD. 7 Вручную перемещающая ВЦР, установите антенну по азимуту в крайнее левое положение (по линии полета). 8 Введите поправку по крену. Для этого выполните следующую последовательность действий: – Нажмите кнопку 2 (вход в меню HEAD). На дисплее отобразится подпункт APC; – Нажмите кнопку 4 три раза. На дисплее отобразится подпункт SEAB; – Нажмите кнопку 2 (вход в меню SEAB). На дисплее отобразится подпункт PESH; – Нажмите кнопку 4, на дисплее отобразится подпункт GOLL; – Нажмите кнопку 2 (вход в меню GOLL). На дисплее отобразится текущее значение поправки по тангажу с точностью 0,1° (например, – 12). 9 Кнопками 3 (увеличение) и 4 (уменьшение) установите такое значение поправки по крену (см. п. 8), при котором «пузырек» уровня будет находиться строго по середине между рисками. После установки поправки по крену выйдите в главное меню (кнопка 1 три раза, на дисплее отобразится HEAD). 10 Вручную перемещающая ВЦР, установите антенну по азимуту в крайнее правое положение (по линии полета) и убедитесь, что «пузырек» уровня находится между рисками. 11 Снимите с антенны пузырьковый уровень. 12 Установите крышку «Контроль» на лицевую панель основания изделия. 13 Поправки будут сохранены в конфигурационном модуле антенны в течение одной		

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
минуты после изменения какой-либо из поправок. Функционирование азимутального привода антенны будет восстановлено при следующем включении изделия. 14 Выключите изделие не раньше чем через одну минуту после последнего изменения поправки (см. п. 13). Примечание – Работы по карте выполняются при первоначальной установке и/или замене курсовертикали.		
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
–	Отвертка 7810-0922 3В1 Хим. Окс. прм ГОСТ 17199-88 Уровень пузырьковый L = 0,5м (с точностью 0,5 мм/м)	–

К РО _____	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 210	На страницах: 224–229	
Пункт РО _____	Наименование работы: <u>Проверка системы стабилизации антенны изделия на борту объекта</u>	Трудоемкость 1 чел./ч.	Конт-роль
СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ) ВНИМАНИЕ: 1 ПРИ ПРИЕМЕ ИНФОРМАЦИИ ОТ ДАТЧИКОВ КРЕНА И ТАНГАЖА ПО ЦИФРОВЫМ ВХОДАМ ПРОВЕРКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ. 2 УСТАНОВКУ УГЛОВ КРЕНА И ТАНГАЖА ПРОИЗВОДИТЬ С ПОМОЩЬЮ ЗАДАТЧИКА УГЛОВ КРЕНА И ТАНГАЖА ГИРОВЕРТИКАЛИ ИЛИ ПОВОРОТОМ АВИАГОРИЗОНТА, УСТАНОВЛЕННОГО НА ПОВОРОТНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СТОЛ. При работе с изделием с индексом 1А813М-300, 1А813М-380, 1А813М-560, выполнять часть 1 настоящей технологической карты. При работе с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20, выполнять часть 2 настоящей технологической карты. Часть 1 1 До начала работы: – поворотный технологический стол выставить в горизонтальной плоскости по пульту зырьковым индикаторам; – включить (подать питание) гировертикаль / гиродатчики / авиагоризонт или им подобные устройства. 2 Выполните пункты 1–4 части 1 технологической карты № 208. 3 Включите принудительную отработку стабилизации антенны в режиме «Готовность» при помощи команды ant.stab.force 1d			

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
4 Изделие должно включить обработку стабилизации антенны и подтвердить ввод команды строкой ant.stab.force 1 5 Текущее значение угла азимута антенны можно запросить при помощи команды ant.azim.deg ant.azim.deg 12.5 6 Текущее значение угла наклона антенны можно запросить при помощи команды ant.tilt.deg ant.tilt.deg ant.tilt.deg -3.5 7 При помощи команды ant.tilt.deg убедиться, что угол наклона антенны равен $0^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 8 Установить угол крена равным 10° с помощью поворотного технологического стола. При помощи команды ant.tilt.deg убедиться, что угол наклона антенны равен $0^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 9 Установить угол крена равным 0°, а угол тангажа равным 10°. При помощи команды ant.tilt.deg убедиться, что угол наклона антенны равен $10^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 10 Установить угол тангажа равным минус 10°. При помощи команды ant.tilt.deg убедиться, что угол наклона антенны равен $10^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 11 При помощи команды ant.hold.az переместите антенну в положение $+30^{\circ}$: ant.hold.az 30		

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
12 Установить угол крена равным 10°, а угол тангажа равным 0°. При помощи команды <code>ant.tilt.deg</code> убедиться, что угол наклона антенны равен $5^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 13 Установить угол крена равным минус 10°. При помощи команды <code>ant.tilt.deg</code> убедиться, что угол наклона антенны равен минус $5^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 14 При помощи команды <code>ant.hold.az</code> переместите антенну в положение 45 градусов: <code>ant.hold.az 45</code> 15 Установить углы крена и тангажа равными 10°. При помощи команды <code>ant.tilt.deg</code> убедиться, что угол наклона антенны равен $0^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 16 Выключите изделие и отсоедините кабель USB-A/mini USB-B. Функционирование азимутального привода будет восстановлено при следующем включении. 17 Установите крышку с маркировкой «USB» на место. 18 Снимите гиродатчик / гироскоп / авиагоризонт или им подобные устройства с поворотного технологического стола и установить на штатное место на борту ВС в соответствии с документацией на ВС. Примечание – При работе с авиагоризонтами на основе сенсоров нужно иметь в виду, что различные виды данных устройств (АГБ-3К, ЦГВ-10П) могут выдавать положение по крену с разными знаками. Если после выполнения пунктов 11 – 13 части 1 данной технологической карты, угол наклона антенны принял инверсное значение, то сначала следует убедиться, что подключение авиагоризонта соответствует бортовой схеме. В противном случае нужно произвести монтаж в соответствии со схемой и заново выполнить операции данной технологической карты. Если монтаж выполнен правильно, значит, текущие настройки авиагоризонта по крену не соответствуют конкретному типу подключенного устройства. Для ввода корректных настроек авиагоризонта по крену нужно выполнить следующие действия:		

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
1) выполнить 1 – 4 части 1 технологической карты № 208; 2) при помощи команды <code>selsyn.roll.sign</code> запросить текущий установленный знак крена: <pre>selsyn.roll.sign↵ selsyn.roll.sign -1</pre> 3) команда <code>selsyn.roll.sign</code> выдаст значение 1 или -1 (как в примере выше); 4) для изменения знака крена нужно задать команде <code>selsyn.roll.sign</code> противоположное значение: – минус 1, если она выдала значение плюс 1; – плюс 1, если она выдала значение минус 1; <pre>selsyn.roll.sign↵ selsyn.roll.sign -1 selsyn.roll.sign 1↵ selsyn.roll.sign 1</pre> 5) сохранить обновленное значение знака крена при помощи команды <code>save.adjust</code>: <pre>save.adjust↵ save.adjust [ok]</pre> 6) данные настройки производятся один раз в ходе первоначальной установки изделия на борт. В дальнейшем настройки сельсина вносятся в конфигурационный модуль и применяются по умолчанию при включении изделия.		

Содержание операций и технологические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
Часть 2 Работы с изделием с индексом А813М-300-20, А813М-380-20, А813М-440-20 или А813М-560-20 осуществляются с помощью блочного индикатора, расположенного на лицевой панели основания изделия под крышкой «Контроль» (см. рисунок 2, п. 2.2.3). 1 До начала работы: – поворотный технологический стол выставить в горизонтальной плоскости по пузырьковым индикаторам; – включить (подать питание) прожектор / прожекторы / прожекторы или им подобные устройства. 2 Включить изделие в режим «Готовность». 3 Отсоединить крышку «Контроль» на лицевой панели основания изделия. ВНИМАНИЕ: ПРИ ОТСОЕДИНЕННОЙ КРЫШКЕ «КОНТРОЛЬ» ПЕРЕКЛЮЧАТЬ ИЗДЕЛИЕ В ЛЮБОЙ ДРУГОЙ РЕЖИМ КРОМЕ РЕЖИМА «ГОТОВНОСТЬ» ЗАПРЕЩЕНО! 4 Нажать кнопку 2 (вход в меню HEAD). На блочном индикаторе отобразится подпункт APC. 5 Нажать кнопку 4 три раза. На блочном индикаторе отобразится подпункт SEAb. 6 Нажать кнопку 2 (вход в меню SEAb). На блочном индикаторе отобразится подпункт PECH. 7 Нажать кнопку 4 два раза. На блочном индикаторе отобразится подпункт EESt. 8 Нажать кнопку 2 (вход в меню EESt). На блочном индикаторе отобразится подпункт 0. 9 Нажать кнопку 3 (переход в режим теста стабилизации). На блочном индикаторе отобразится подпункт 1. 10 Нажать кнопку 1 три раза. На блочном индикаторе отобразится пункт HEAD. 11 Нажать кнопку 2 (вход в меню HEAD). На блочном индикаторе отобразится подпункт APC.		

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
12 Нажать кнопку 4 два раза. На блочном индикаторе отобразится подпункт APLE. 13 Нажать кнопку 2 (вход в меню APLE). На блочном индикаторе отобразится подпункт AP21 П. 14 Нажать кнопку 2 (вход в меню AP21 П). На блочном индикаторе отобразится текущее значение угла азимута в градусах, например 07. 15 Вручную установить решетку антенны на угол азимута $0^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$, контролируя значение угла азимута по блочному индикатору. 16 Нажать кнопку 1. На блочном индикаторе отобразится подпункт AP21 П. 17 Нажать кнопку 4. На блочном индикаторе отобразится подпункт ELLE. 18 Нажать кнопку 2 (вход в меню ELLE). На блочном индикаторе отобразится текущее значение угла наклона в градусах, например 07. 19 Убедиться по блочному индикатору, что угол наклона антенны равен $0^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 20 Установить угол крена равным 10° с помощью поворотного технологического стола. Убедиться по блочному индикатору, что угол наклона антенны равен $0^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 21 Установить угол крена равным 0°, а угол тангажа равным 10°. Убедиться по блочному индикатору, что угол наклона антенны равен минус $10^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 22 Установить угол тангажа равным минус 10°. Убедиться по блочному индикатору, что угол наклона антенны равен $10^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$. 23 Нажать кнопку 1. На блочном индикаторе отобразится подпункт ELLE. 24 Нажать кнопку 3. На блочном индикаторе отобразится подпункт AP21 П. 25 Нажать кнопку 2 (вход в меню AP21 П). 26 Вручную установить решетку антенны на угол азимута $30^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$, контролируя значение угла азимута по блочному индикатору. 27 Повторить п.15–17. 28 Установить угол крена равным 10°, а угол тангажа равным 0°. Убедиться по блочному индикатору, что угол наклона антенны равен $5^{\circ} \pm 0,5^{\circ}$.		

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Конт-роль
29 Установить угол крена равным минус 10°. Убедиться по блочному индикатору, что угол наклона антенны равен минус 5°±0,5°. 30 Повторить п.22–24. 31 Вручную установить решетку антенны на угол азимута 45°±0,5°, контролируя значение угла азимута по блочному индикатору. 32 Повторить п.15–17. 33 Установить углы крена и тангажа равными 10°. Убедиться по блочному индикатору, что угол наклона антенны равен 0°±0,5°. 34 Присоединить крышку «Контроль» к лицевой панели основания изделия. 35 Выключить изделие. 36 Снять гировертикаль / гиродатчики / авиагоризонт или им подобные устройства с поворотного технологического стола и установить на штатное место на борту ВС в соответствии с документацией на ВС.		
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
–	Отвертка 7810-0922 3В1 Хим. Окс. прм ГОСТ 17199-88 Поворотный технологический стол	

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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 ответного кабельного разъёма и конфигурационного модуля.
- 2.3 Монтаж кабельной сети на объекте осуществляется в соответствии со схемой соединения изделия.

Монтаж изделия на ВС отрабатывается на предприятии изготовителе основного объекта.

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – 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 климатических районах в закрытых неотапливаемых хранилищах при температурах от 50 до минус 40 °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.
- 1.4 Срок транспортирования входит в общий срок хранения.
- 1.5 Не допускается хранение вместе с веществами, разрушающими металлы, изоляционные материалы и покрытия.

2 ПРАВИЛА КРАТКОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ

- 2.1 Кратковременное хранение изделия производится в случае поставок изделия 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 ИЗДЕЛИЯ БЕЗ КРЕПЛЕНИЯ ЕГО К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДСТАВКЕ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!
- 3.3 При хранении изделия на объекте необходимо выполнять работы, изложенные в разделе «Техническое обслуживание при хранении» регламента технического обслуживания ВС.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

1 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1 Транспортирование изделия может производиться всеми видами транспорта: воздушным, железнодорожным, автомобильным и морским в соответствии с условиями СТ по ГОСТ 9.001-72.
- 1.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения ЗЖЗ по ГОСТ 15150-69.
- 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.
- 1.5 Не допускается транспортирование вместе с веществами, разрушающими металлы, изоляционные материалы и покрытия.

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:

- 1) снять пломбы с транспортной тары с помощью кусачек;
- 2) извлечь изделие из транспортной тары;
- 3) вскрыть внутреннюю упаковку (при вскрытии чехлов отрезать минимальную по ширине полосу со швом);
- 4) извлечь изделие из чехла;
- 5) снять мешочки с осушителем-силикагелем;
- 6) снять предохранительные заглушки;

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 7) перед установкой на объект или на стенд проверки снять технологические стопора (красного цвета) подвижной части антенны без перекоса, убедиться, что направляющая втулка не вышла из гнезда;
- 8) транспортную тару, заглушки разъёмов, технологическую подставку 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.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ПРИЛОЖЕНИЕ 1
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ СОПРЯГАЕМЫХ СИСТЕМ К ИЗДЕЛИЮ

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ КОНФИГУРАЦИОННЫХ МОДУЛЕЙ

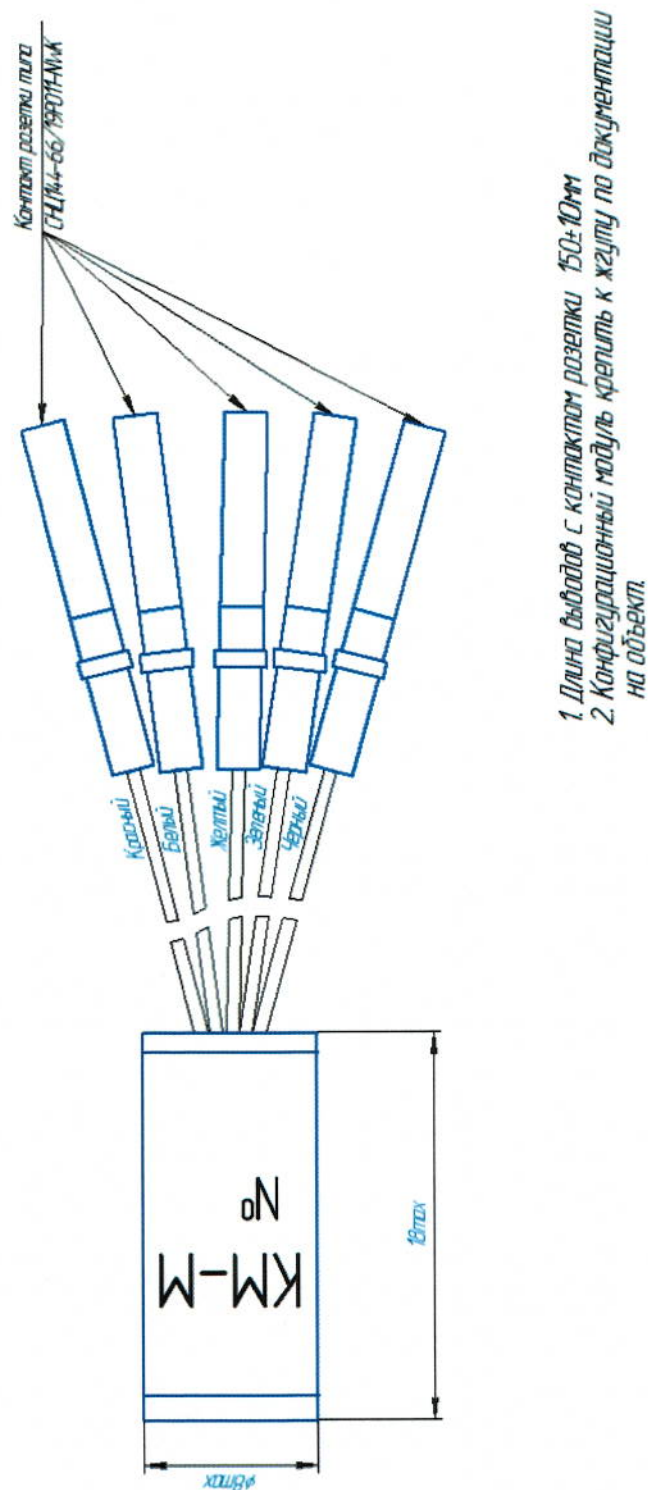


Рисунок 1 – Габаритный чертеж KM-M ТЮКН.467369.005

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

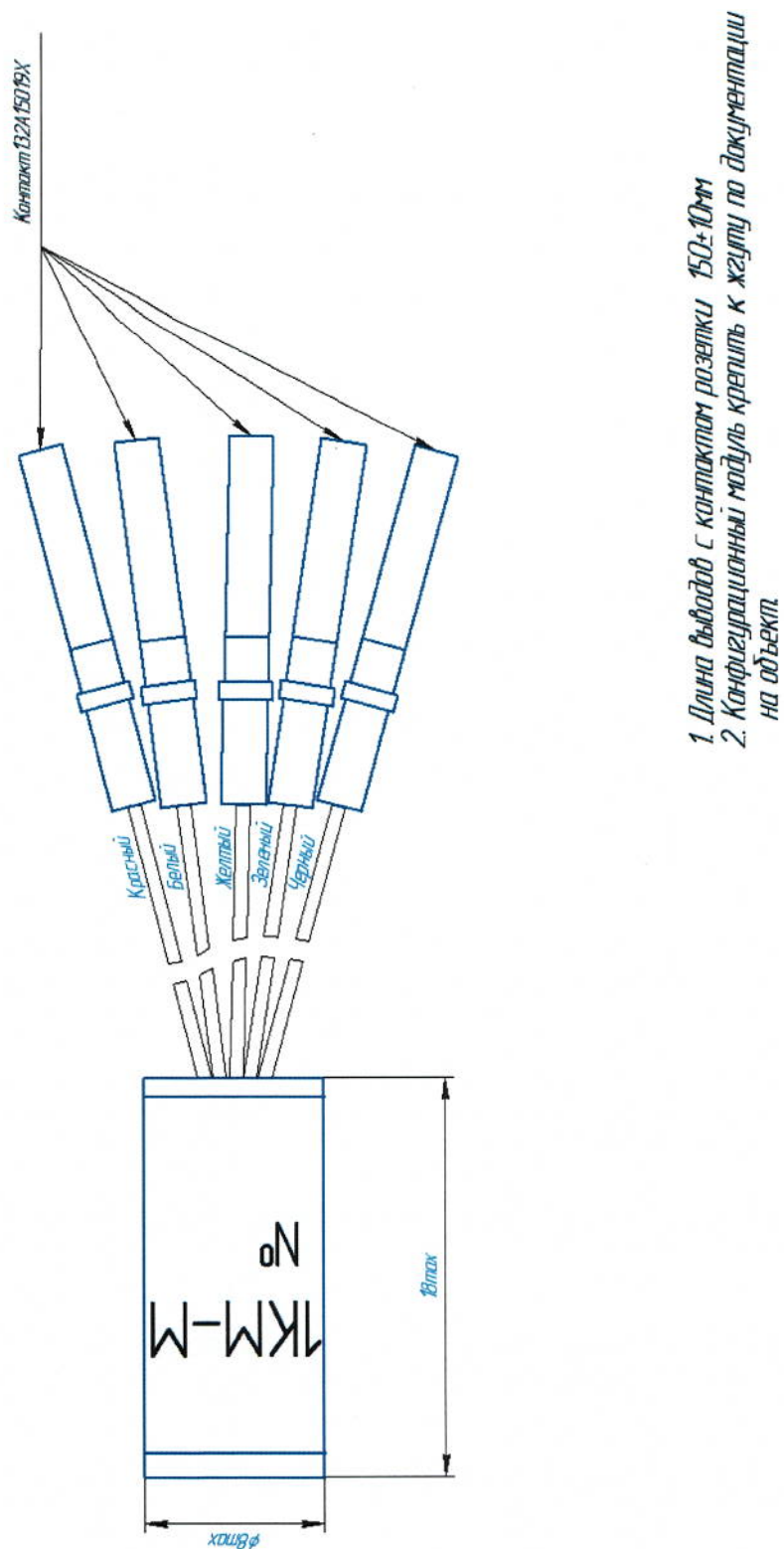


Рисунок 2 – Габаритный чертеж 1KM-M ТЮКН.467369.005-01

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ПРИЛОЖЕНИЕ 3
ОБОРУДОВАНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ РАБОТЫ ИЗДЕЛИЯ,
НЕ ВКЛЮЧЕННОЕ В КОМПЛЕКТ ЕГО ПОСТАВКИ

В данном приложении приведен перечень оборудования, необходимого для работы изделия, но не являющегося его частью и не входящего в комплект его поставки. В перечень этого оборудования входят:

- пульт управления А813-4903 производства ООО «КОНТУР-НИИРС» (ПУ А813-4903),
- пульт управления А813-4905 производства ООО «КОНТУР-НИИРС» (ПУ А813-4905),
- многофункциональный индикатор А813-0409 производства ООО «КОНТУР-НИИРС» (МФИ А813-0409).

1 Использование ПУ А813-4903 с изделием

1.1 Включение изделия производится установкой тумблера РЛС на щитке АЗС ВС в положение ВКЛ.

При этом от бортовой сети подаются питающие напряжения 27 В постоянного тока в изделие и 115 В, 400 Гц в ПУ, при этом на ПУ загорается светодиод ВКЛ. РЛС (см. рисунок 1, поз. 1) в левой верхней части передней панели ПУ, свидетельствующий о включении вторичных источников питания.

ВНИМАНИЕ: В СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ НЕ ВХОДИТ СОБСТВЕННОЕ СРЕДСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ И СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПОЭТОМУ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ИЗДЕЛИЯ НЕОБХОДИМО ВКЛЮЧИТЬ СЭИ И УСТАНОВИТЬ НА ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ СЭИ РЕЖИМ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ ОТ ИЗДЕЛИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ.

1.2 Управление изделием производится органами управления, расположенными на передней панели ПУ.

Расположение органов управления на лицевой панели ПУ А813-4903 приведено на рисунке 1.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Рисунок 1 – Органы управления пульта управления А813-4903

На лицевой панели ПУ А813-4903 присутствуют:

- 1 – светодиод ВКЛ. РЛС;
- 2 – ручка НАКЛОН АНТЕННЫ;
- 3 – ручка РРУ;
- 4 – ручка ВЫДЕЛЕНИЕ;
- 5 – переключатель режимов работы изделия.

Назначение органов управления ПУ А813-4903

- ручка НАКЛОН АНТЕННЫ позволяет управлять положением антенны в вертикальной плоскости в пределах $\pm 15^\circ$. При повороте ручки по часовой стрелки антенна перемещается вверх, при повороте против часовой стрелки – вниз (рисунок 1, поз. 2);
- ручка РРУ (ручная регулировка усиления) позволяет регулировать усиление приёмного устройства изделия (рисунок 1, поз. 3);
- ручка ВЫДЕЛЕНИЕ позволяет устанавливать порог обнаружения характерных ориентиров, отражающая способность которых превышает отражающую способность фона земной поверхности (рисунок 1, поз. 4);
- переключатель служит для переключения режимов работы изделия: «Готовность», «Контроль», «Метео» или «Земля» (рисунок 1, поз. 5).

Масштабы переключаются от пультов управления СЭИ (см. эксплуатационную документацию СЭИ).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.3 Перед включением изделия необходимо установить органы управления на ПУ А813-4903 в следующее положение:

- ручка НАКЛОН АНТЕННЫ – в положение «0» (рисунок 1, поз.2);
- ручка РРУ – в крайнее правое положение (рисунок 1, поз.3);
- ручка ВЫДЕЛЕНИЕ – в среднее положение (рисунок 1, поз.4);
- переключатель – в положение ГОТОВНОСТЬ (рисунок 1, поз.5).

2 Использование ПУ А813-4905 с изделием

2.1 Включение изделия производится установкой тумблера РЛС на щитке АЗС ВС в положение ВКЛ.

При этом от бортовой сети подаются питающие напряжения 27 В постоянного тока в изделие и в ПУ, при этом на ПУ загорается светодиод ВКЛ. РЛС (см. рисунок 2, поз. 1) в левой верхней части передней панели ПУ, свидетельствующий о включении вторичных источников питания.

ВНИМАНИЕ: В СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ НЕ ВХОДИТ СОБСТВЕННОЕ СРЕДСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ И СЛУЖЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПОЭТОМУ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ИЗДЕЛИЯ НЕОБХОДИМО ВКЛЮЧИТЬ СЭИ И УСТАНОВИТЬ НА ПУЛЬТЕ УПРАВЛЕНИЯ СЭИ РЕЖИМ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ ОТ ИЗДЕЛИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ.

2.2 Управление изделием производится органами управления, расположенными на передней панели ПУ А813-4905.

Расположение органов управления на лицевой панели ПУ А813-4905 приведено на рисунок 2.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

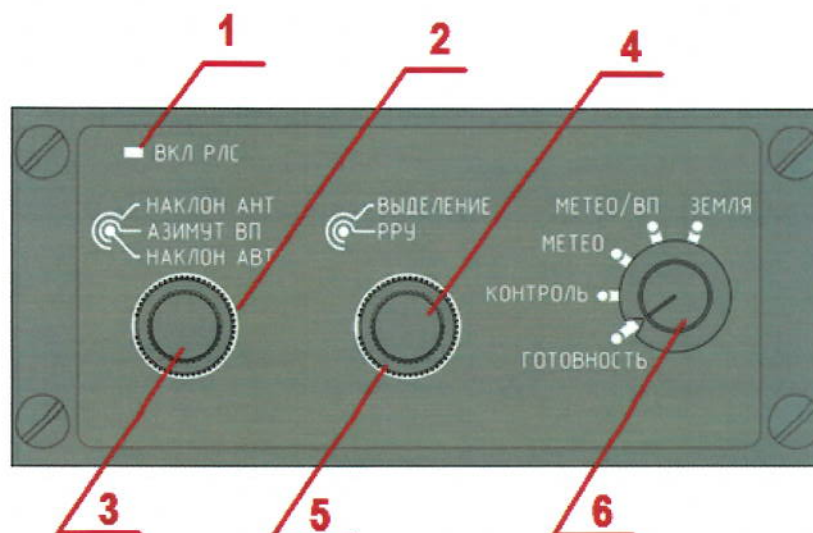


Рисунок 2 – Органы управления пульта управления А813-4905

На лицевой панели ПУ присутствуют:

- 1 – светодиод ВКЛ РЛС;
- 2 – ручка НАКЛОН АНТ;
- 3 – ручка АЗИМУТ ВП;
- 4 – ручка РРУ;
- 5 – ручка ВЫДЕЛЕНИЕ;
- 6 – переключатель режимов работы изделия.

Масштабы переключаются от пультов управления СЭИ (см. эксплуатационную документацию СЭИ).

Назначение органов управления ПУ А813-4905:

- ручка НАКЛОН АНТ (рисунок 2, поз. 2) позволяет управлять положением антенны в вертикальной плоскости. При повороте ручки по часовой стрелке антенна перемещается вверх, при повороте против часовой стрелки – вниз. Значение угла наклона отображается на экране СЭИ;
- ручка АЗИМУТ ВП (рисунок 2, поз. 3) позволяет выбрать азимутальное направление, для которого производится отображение вертикального профиля метеообразования в режиме «Метео/ВП». При вращении ручки АЗИМУТ ВП в режиме «Метео» на экране СЭИ поверх РЛС изображения появляется линия белого цвета, проходящая от символа ВС в нижней части экрана до конечной дуги дальности. Вращение ручки АЗИМУТ ВП приводит к изменению азимутального

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

направления линии. После прекращения вращения ручки АЗИМУТ ВП линия исчезает с экрана СЭИ примерно через 5 с;

- при нажатии на ручку АЗИМУТ ВП (рисунок 2, поз. 3) включается режим автоматического управления наклоном антенны (включение этого режима отображается на экране СЭИ);
- ручка РРУ (рисунок 2, поз. 4) позволяет регулировать усиление приемного устройства с целью устранения засветов от наземных объектов на малых дальностях и получения равномерной засветки от земной поверхности в режиме «Земля». В режимах «Метео» и «Метео/ВП» эта ручка позволяет увеличить усиление приемного устройства для наблюдения за метеообразованиями, имеющими отражаемость менее 20 дБZ;
- ручка ВЫДЕЛЕНИЕ (рисунок 2, поз. 5) позволяет устанавливать порог обнаружения характерных ориентиров, отражающая способность которых превышает отражающую способность фона земной поверхности. Функция ручки ВЫДЕЛЕНИЕ поддерживается только в режиме «Земля»;
- переключатель служит для переключения режимов работы изделия: «Готовность», «Контроль», «Метео», «Метео/ВП» или «Земля» (рисунок 2, поз. 6).

2.3 Все ручки на ПУ А813-4905 (кроме переключателя режимов работы) не имеют конечных положений, поэтому перед включением не требуется устанавливать их в исходное положение. Положение ручек отображается на экране СЭИ.

Исходное положение переключателя режимов работы (рисунок 2, поз. 6) перед включением изделия – ГОТОВНОСТЬ.

3 Использование МФИ А813-0409 с изделием

3.1 МФИ А813-0409 предназначен в том числе для включения изделия, управления его работой и отображения информации, получаемой от изделия.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.2 Внешний вид лицевой панели и назначение органов управления МФИ представлены на рисунках 3 и 4. (При использовании МФИ с надписями на органах управления на русском языке следует руководствоваться рисунком 3, с надписями на английском языке – рисунком 4).



Рисунок 3 – Органы управления МФИ
с русскоязычными надписями



Рисунок 4 – Органы управления МФИ
с англоязычными надписями

Цифрами на рисунках 3 и 4 обозначены следующие органы управления МФИ:

- 10 – кнопка ВКЛ/ON – включает/отключает МФИ;
- 1 – кнопка РЛС/WXR – включает режим отображения информации от изделия на экране МФИ;
- 2 – кнопка НАВ/NAV – включает режим отображения информации от навигационной системы на экране МФИ (если МФИ осуществляет взаимодействие с этой системой);
- 3 – кнопка TCAS – включает режим отображения информации от бортовой системы предупреждения столкновения ВС в воздухе (если МФИ осуществляет взаимодействие с этой системой);
- 4 – кнопка TAWS – включает режим отображения информации от системы раннего предупреждения приближения к земле (если МФИ осуществляет взаимодействие с этой системой);

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 5 – кнопка ДН+/RNG ▲ – увеличивает масштаб отображения;
- 6 – кнопка ДН-/RNG ▼ – уменьшает масштаб отображения;
- 11 – ручка РРУ/GAIN – в РОИ РЛС управляет усилением радиолокационного сигнала;
– при нажатии на ручку на время более 4 секунд на экран МФИ выводится информация от подключенной видеокамеры;
- 12 – ручка ВЫДЕЛЕНИЕ/SEPN – при работе МФИ с изделием, находящимся в режиме «Земля», управляет уровнем сигнала, отображаемого на экране МФИ красным цветом;
- 13 – ручка ЯРК/BRT – управляет яркостью экрана МФИ;
- 14 – ручка ▲• – в РОИ РЛС управляет наклоном антенны;
– при работе МФИ с изделием кратковременное (около 2 секунд) нажатие включает/отключает функцию «Автонаклон»;
– при нажатии на время более 4 секунд на экран выводится меню оператора;
- 15 – ручка ◀▶ – регулирует яркость подсвета надписей на передней панели МФИ;
– при работе МФИ с изделием вращение ручки позволяет выбрать курсовой угол азимута вертикального профиля метеообразования.
- 7 – кнопка [] – переназначаемая кнопка 1 (функция кнопки отображается в поле экрана МФИ рядом с кнопкой);
- 8 – кнопка [] – переназначаемая кнопка 2 (функция кнопки отображается в поле экрана МФИ рядом с кнопкой);
- 9 – кнопка [] – переназначаемая кнопка 3 (функция кнопки отображается в поле экрана МФИ рядом с кнопкой);

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

МЕТЕОРАДИОЛОКАТОР «КОНТУР-10М» – ПРИЛОЖЕНИЕ 4
МАТЕРИАЛЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ В РЛЭ

В данном приложении приведены материалы, позволяющие разъяснить отдельные аспекты работы с метеорадиолокатором «Контур-10М» и интерпретации информации, полученной с помощью метеорадиолокатора (далее в тексте – МРЛС). Приложение обновляется по мере накопления информации об опыте эксплуатации метеорадиолокаторов «Контур-10М», а также отзывов и вопросов потребителей по работе с метеорадиолокатором.

1 ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ МРЛС

1.1 Как работает МРЛС

Рассмотрим упрощенную схему работы МРЛС (см. рис. 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 МРЛС, 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 МРЛС, 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.

КОНТУР-10М

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

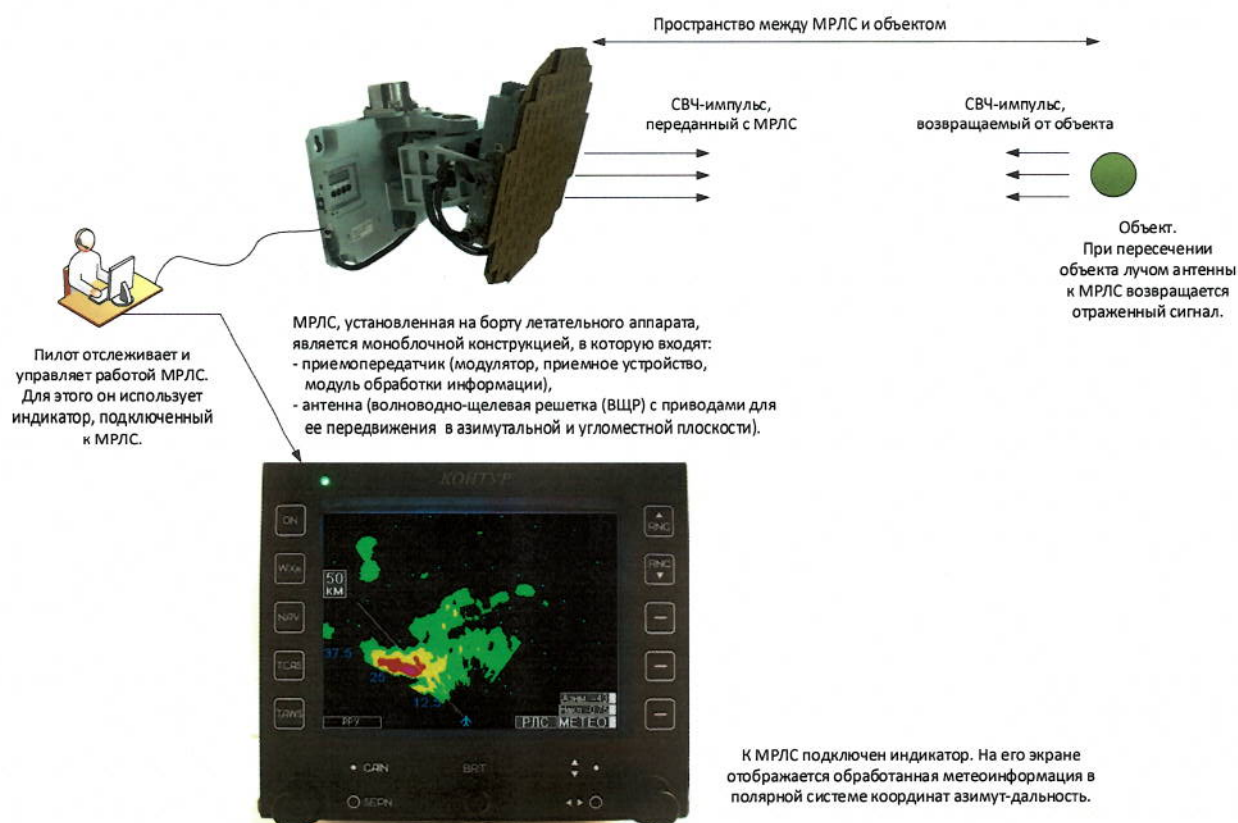


Рис. 1 – Использование частей МРЛС и индикатора в ходе работы

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 МРЛС получает информацию о метеусловиях, расположенных не только строго прямо по курсу движения летательного аппарата, но и в рамках зоны, определяемой пределами перемещения антенны (см. рис. 2).

КОНТУР-10М

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

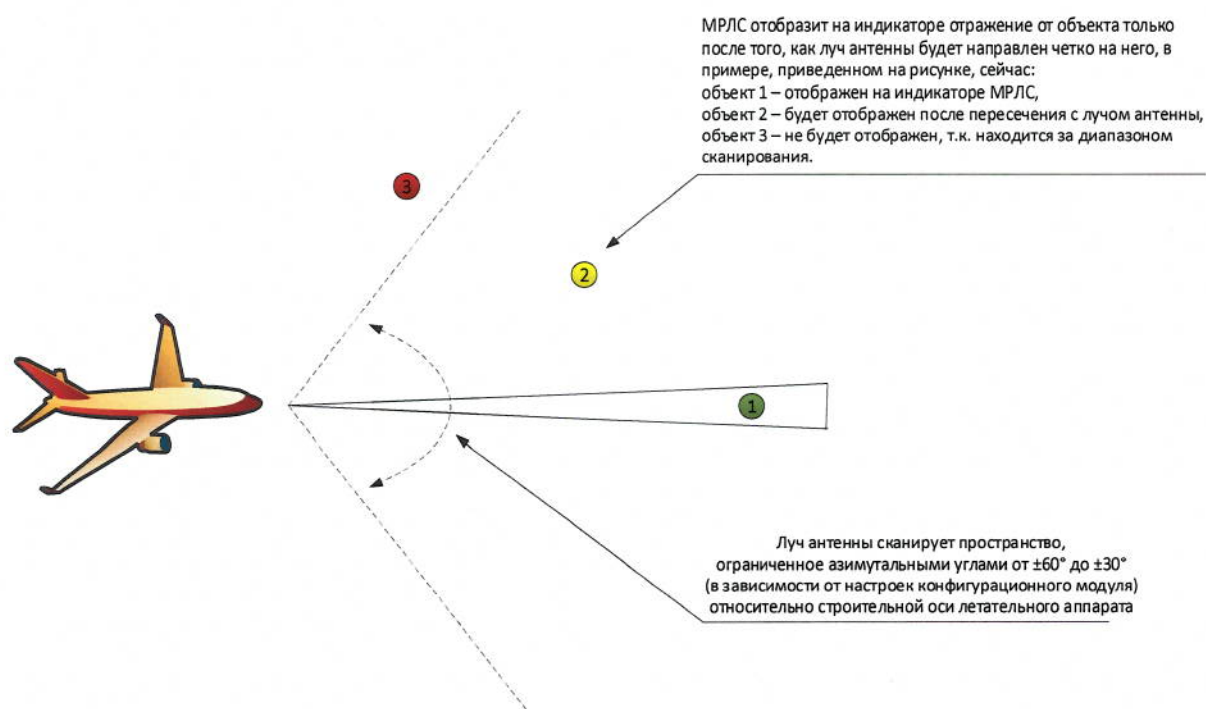


Рис. 2 – Сканирование пространства в азимутальной (горизонтальной) плоскости

1.2 Как решается задача обнаружения объекта

Как уже говорилось выше, антенна МРЛС 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 МРЛС с объектом.

1.3 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

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

Расстояние от МРЛС 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 МРЛС до цели и обратно очень мало. Оно измеряется миллионными долями секунды (микросекундами).

Например, пусть время запаздывания отраженного импульса относительно отправленного составляет 400 микросекунд (0,0004 с). Тогда расстояние (Д) от МРЛС 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:

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

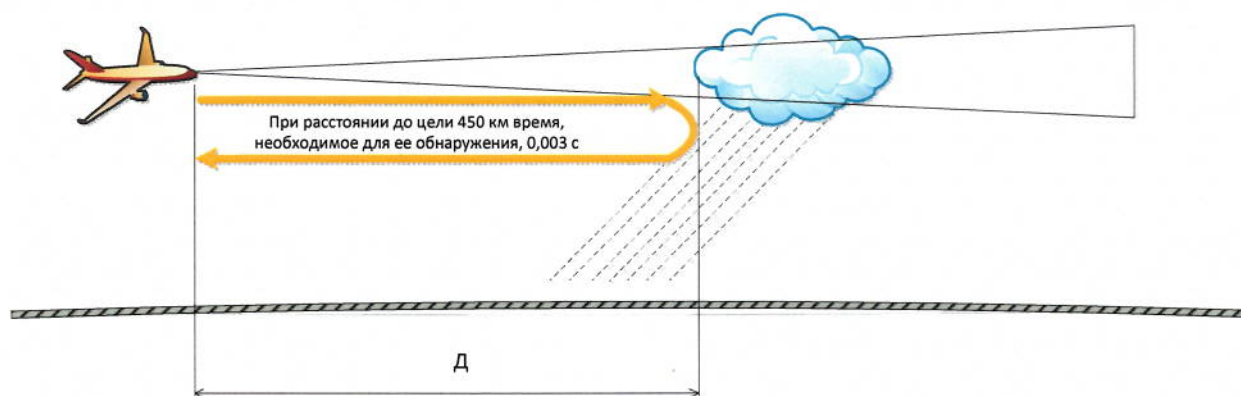


Рис. 3 – Отражение сигнала МРЛС от объектов

2 ОБЪЕКТЫ, ОБЛУЧАЕМЫЕ МРЛС

ВНИМАНИЕ! МРЛС предназначен для обнаружения и обхода неблагоприятных метеорообъектов, а не для прохождения сквозь них. Кроме того, МРЛС не может быть использован для надежного оповещения о приближении земли или для защиты от столкновений.

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

2.1 Что «видит» луч МРЛС

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

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

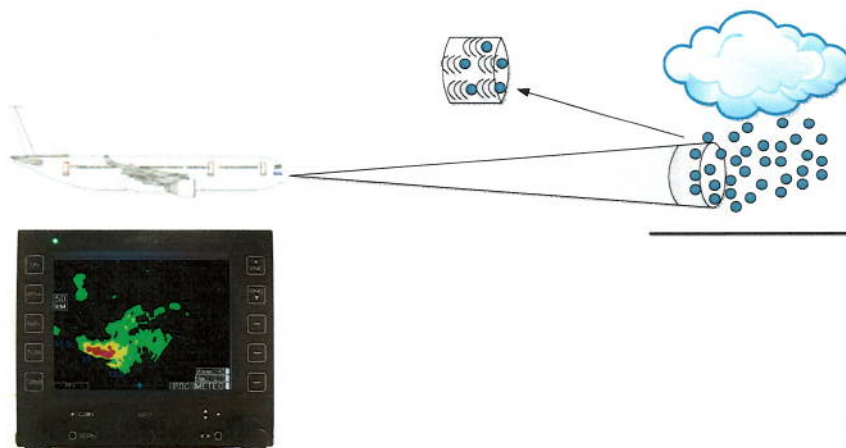


Рис. 4 – Пересечение луча МРЛС с метеообъектами

Уточним, что, поскольку антенна МРЛС постоянно сканирует в горизонтальной плоскости (и в вертикальной плоскости в режиме «Метео/ВП»), то на индикаторе отображается срез метеообразований, отсканированных МРЛС (см. рис. 5). При этом метеообъекты могут иметь сложное строение. В этом случае луч МРЛС, проникая вглубь метеообъекта, будет встречать участки, различные по отражательной способности. Информация о них будет соответствующим образом обработана МРЛС и отображена на индикаторе.

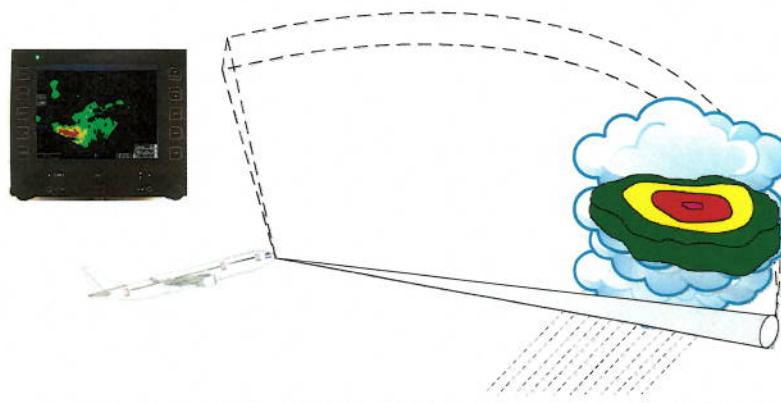


Рис. 5 – Отображение на индикаторе среза метеообразований,
отсканированных МРЛС

Луч МРЛС 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 МРЛС и, в зависимости от полученных значений от-

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ражающей способности объектов, интерпретирован на индикаторе определенным цветом.

2.2 Радиоотражательная способность объектов

МРЛС 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 МРЛС не обнаруживает непосредственно облака, грозу или турбулентность.

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 МРЛС 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 МРЛС.

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 МРЛС.

2.3 Отображение объектов на индикаторе

Мировым сообществом принято соглашение о том, какими цветами должны интерпретироваться на индикаторах метеорообъекты и объекты земной поверхности.

В соответствии с ним МРЛС, работая в режимах «Метео» и «Метео/ВП», 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 $0,6 \pm 4$ мм/час);
- б) желтый цвет – объект с отражаемостью от 30 до 40 дБZ (дождь 4 ± 12 мм/час, возможно наличие гроз);

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- с) красный цвет – объект с отражаемостью от 40 до 50 дБZ (дождь 12÷50 мм/час, грозы);
- д) пурпурный цвет – объект с отражаемостью более 50 дБZ (дождь более 50 мм/час, грозы);
- е) белый цвет – зоны турбулентности (отображаются на масштабах до 100 км или 40 nm включительно);
- ф) голубой цвет – нет достоверной информации о степени опасности метеобъекта вследствие того, что возможности управления коэффициентом усиления приемника исчерпаны. (О коэффициенте усиления см. ниже.)

Примечания

- 1 В соответствии с ARINC 708 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 МРЛС метод обнаружения зон турбулентности предполагает наличие отражающих частиц в зоне, где обнаруживается турбулентность.

ВНИМАНИЕ! ТУРБУЛЕНТНОСТЬ В ЯСНОМ НЕБЕ МРЛС НЕ ОБНАРУЖИВАЕТ!

МРЛС, 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 (возможна индикация четырех градаций);
- б) красный цвет – наземные сооружения и объекты (радиолокационно-контрастные);
- с) чёрный цвет – водоёмы на фоне земной поверхности или зоны радиотени.

2.4 Метеообъекты и их интерпретация на экране индикатора

Кучево-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 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 МРЛС 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 МРЛС 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 МРЛС 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

МРЛС 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 МРЛС 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 рис. 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.

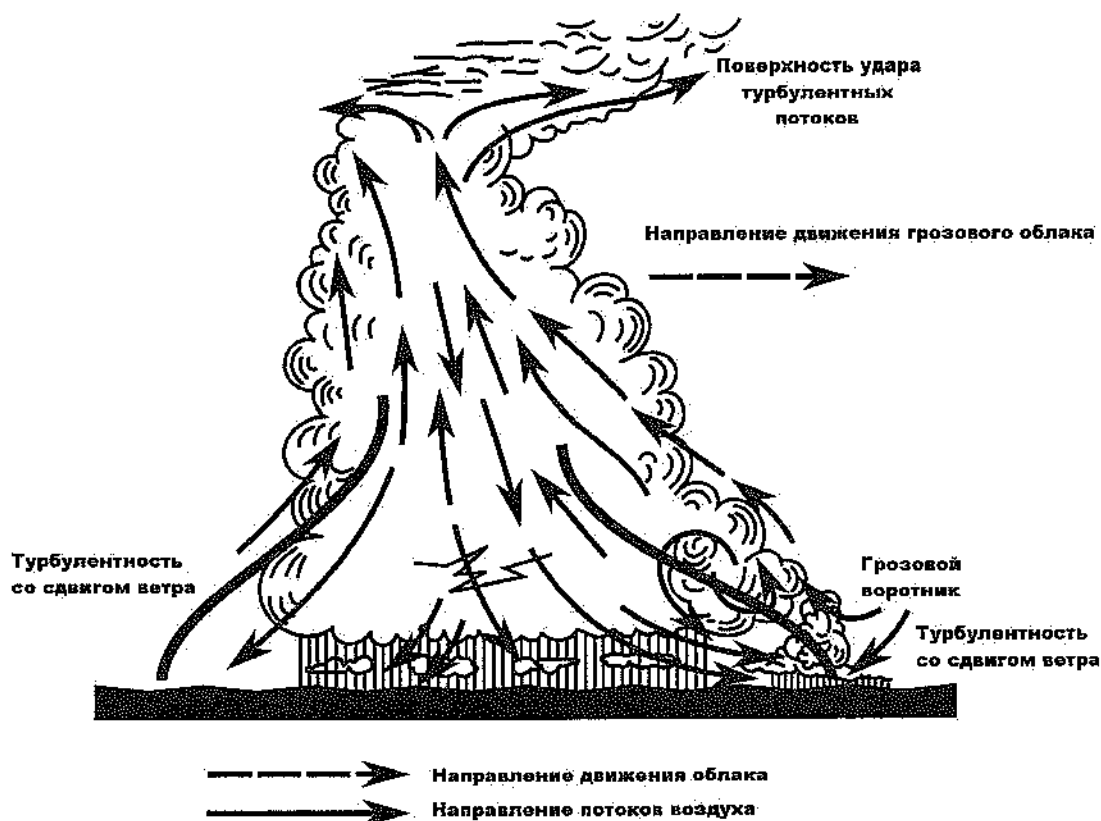


Рис. 6 – Пример кучево-дождевого облака и наблюдаемой в нем турбулентности

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 МРЛС 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 МРЛС и в некоторых случаях может быть не более, чем просто выступом или раковинно-видной кромкой основного отраженного сигнала грозы.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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 МРЛС, некоторые потоки града имеют крайне небольшие размеры (90 метров и менее). Эти узкие потоки являются плохими целями для МРЛС.

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

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

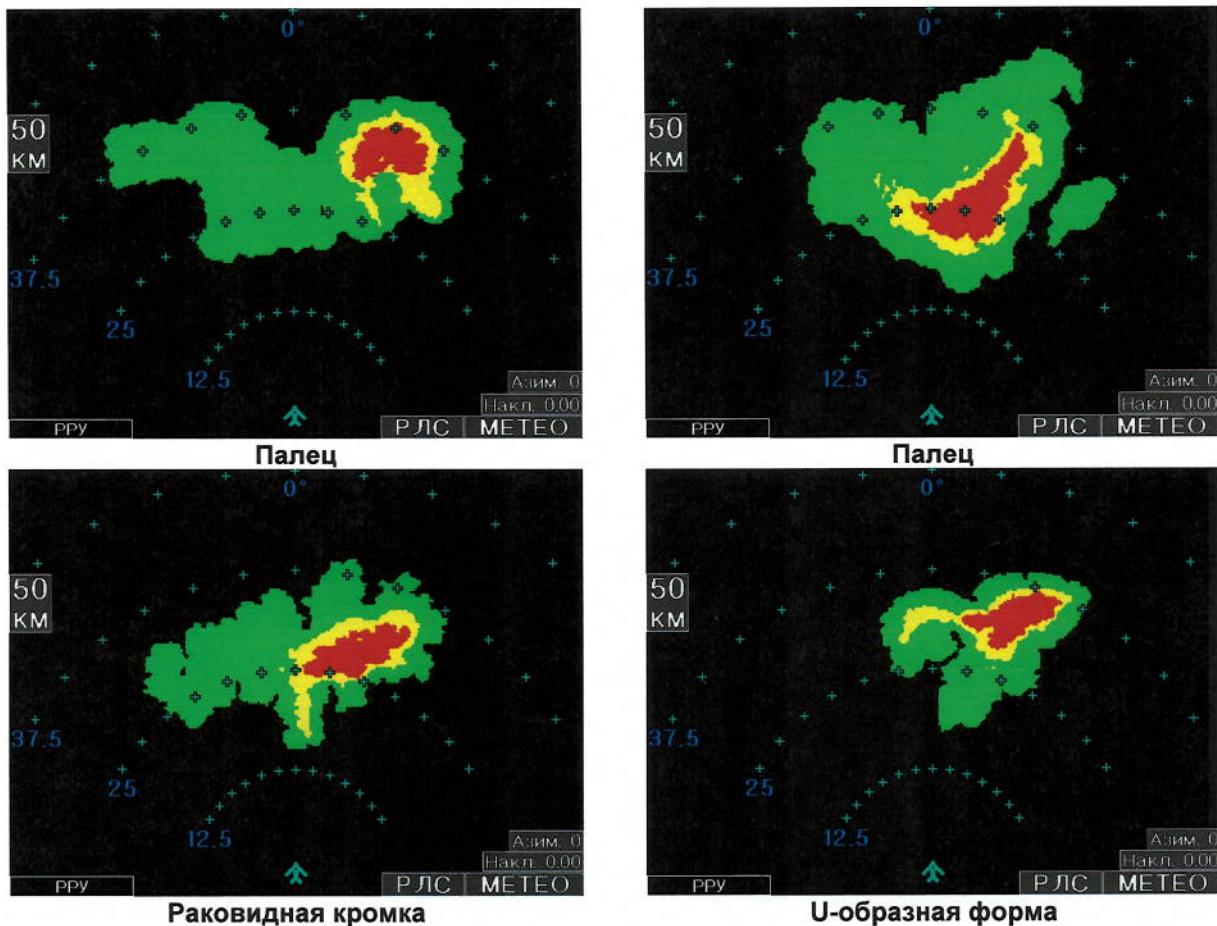


Рис. 7 – Примеры изображений метеообъектов, характерных для града

Обледенение

МРЛС не может достоверно определить зоны с условиями сильного обледенения, но может помочь в их обнаружении. Это объясняется тем, что МРЛС 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 МРЛС будет очень слабым или даже никаким из-за очень малых размеров свободных частиц воды.

МРЛС 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.

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Зоны обледенения, которые МРЛС 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 МРЛС. Это может помочь при обходе зон умеренного или сильного обледенения, которое периодически случается в кучевых облаках.

Снег

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

2.5 Объекты земной и водной поверхности

Кроме данных о метеообъектах МРЛС 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 МРЛС 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. Неспкойная вода (небольшие волны и т.д.) обеспечивают более хорошие отраженные сигналы с подветренной стороны волн. В результате на экране индикатора МРЛС 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).

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3 ЛУЧ МРЛС

3.1 Интенсивность сигнала в зависимости от формы луча МРЛС

Луч, которым МРЛС 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 МРЛС. Наибольшая интенсивность излучения наблюдается в центре луча. Ближе к внешним границам луча интенсивность излучения значительно снижается. Это объясняется таким показателем как диаграмма направленности антенны МРЛС. 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 рис. 8 луч можно соотнести с главным лепестком ДН антенны МРЛС. 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 МРЛС (например, нежелательных отражений от земной поверхности при работе МРЛС в режиме «Метео»).

КОНТУР-10М

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

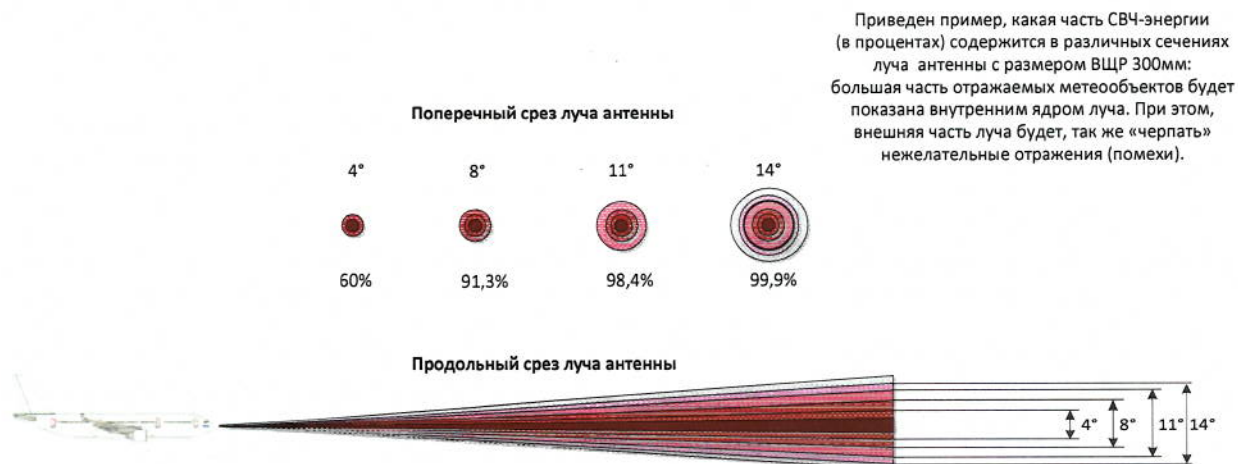


Рис. 8 – Концентрация энергии в луче МРЛС

3.2 Компенсация ослабления сигнала (автоматическая регулировка усиление сигнала)

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

При передаче от МРЛС 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 МРЛС, 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 nm). В рамках этого диапазона МРЛС будет компенсировать эффект

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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 МРЛС не может знать, был ли луч полностью ослаблен, или достиг крайней стороны зоны осадков.

Если луч был полностью ослаблен, МРЛС 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 МРЛС.

Никогда не летайте в зоны, отраженные на экране индикатора МРЛС 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 МРЛС снабжена системой компенсации этого явления. Функция компенсации ослабления сигнала является полностью автоматической в режимах работы «Метео» и «Метео/ВП» и не требует вмешательства летчика, кроме установки режима работы «Метео» и «Метео/ВП».

3.3 Функция РРУ (ручная регулировка усиления) в режимах «Метео», «Метео/ВП»

Регулировка усиления сигнала может потребоваться в режимах «Метео», «Метео/ВП».

В соответствии с требованиями ARINC 708 на экране индикатора МРЛС зеленым цветом отображаются метеорообъекты с отражаемостью от 20 до 30 дБZ (осадки с интенсивностью 0,6÷4 мм/час слабый дождь).

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Метеообъекты с отражаемостью менее 20 дБZ не отображаются на экране индикатора, что не является признаком неисправности или низкого качества изделия. Тем не менее, метеообъекты с отражаемостью менее 20 дБZ обнаруживаются экипажем визуально и даже могут оказаться зонами осадков (с интенсивностью менее 0,6 мм/час).

Чтобы обнаружить такие метеообъекты на экране индикатора МРЛС, рекомендуется увеличить коэффициент усиления приемного устройства МРЛС. Для этого на индикаторе МРЛС предусмотрена регулировка РРУ (GAIN).

Коэффициент усиления может быть увеличен примерно на 8 дБ в диапазоне дальностей до 100 км (для МРЛС с антеннами с размерами ВЦР 440 мм и 560 мм) и до 40 км (для МРЛС с антеннами с размерами ВЦР 300 мм и 380 мм).

ВНИМАНИЕ! Для отображения метеообъектов определенным цветом (см. п. 3.2.1 руководства) в соответствии с величиной их отражаемости в МРЛС использован калиброванный приемо-передающий тракт, не требующий настройки в процессе эксплуатации. Кроме того, как уже упоминалось выше, постоянно применяется режим ВАРУ.

При регулировке усиления приемного устройства ручкой РРУ (GAIN) калибровка на экране индикатора МРЛС меняется. Зеленый цвет метеообъекта на экране индикатора в этом случае не соответствует зеленому цвету в калиброванном режиме (зеленым цветом отображаются метеообъекты с отражаемостью менее 20 дБZ (например, осадки интенсивностью менее 0,6 мм/час), калибровка цвета по отражаемости в соответствии с п. 3.2.1 руководства отсутствует).

3.4 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 МРЛС в режиме «Земля» представлен на рис. 9.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

3.5 Функция «Выделение» в режиме «Земля»

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

Для выделения наиболее характерных ориентиров в режиме работы «Земля» используется регулировка ВЫДЕЛЕНИЕ (SEPN) на индикаторе МРЛС. 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.

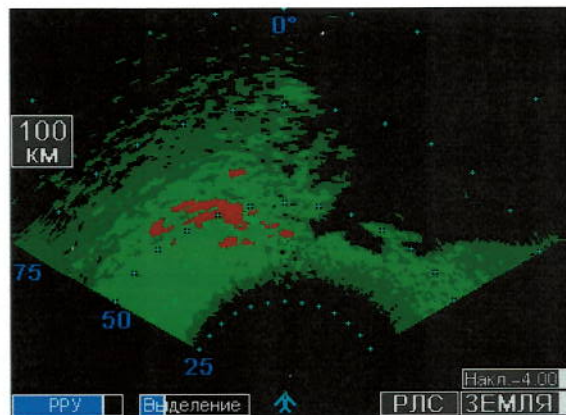


Рис. 9 – Изображение на индикаторе МРЛС в режиме «Земля»:
видны характерная береговая черта и наземные объекты, масштаб 100 км

4 УГОЛ НАКЛОНА И ОБЗОР МЕТЕООБЪЕКТОВ И ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

4.1 Угол наклона луча антенны

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

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

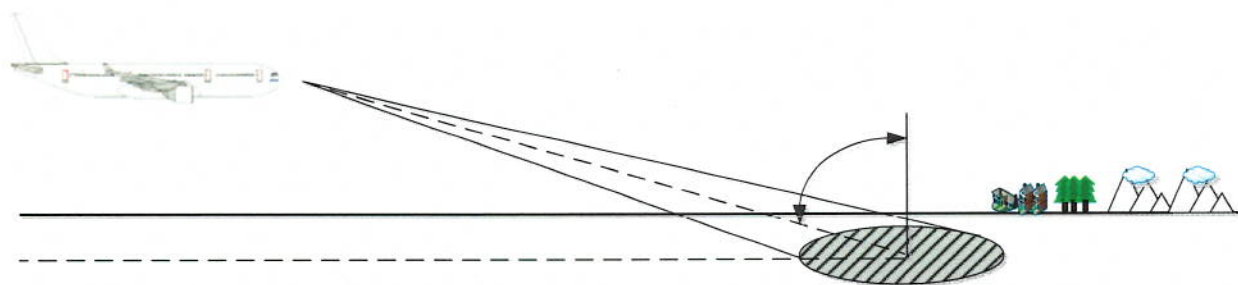


Рис. 10 – Угол наклона луча антенны

При меньшем угле наклона луча антенны МРЛС 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

КОНТУР-10М

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

наземных объектов при внимательном изучении метеобъектов 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 движется почти параллельно земной поверхности (смотрите рис. 11).

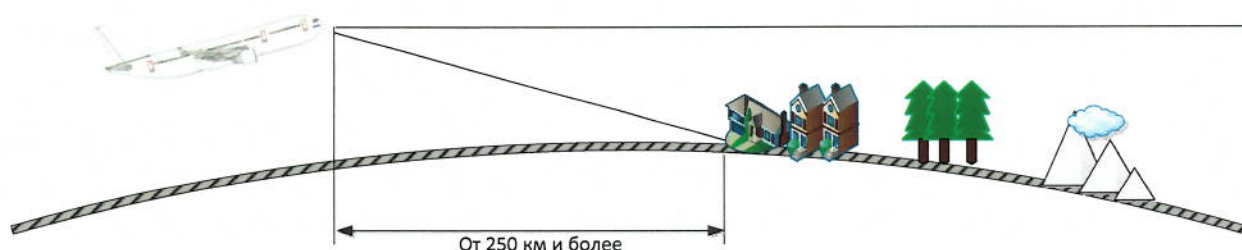


Рис. 11 – Луч МРЛС движется почти параллельно земной поверхности

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 МРЛС 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.

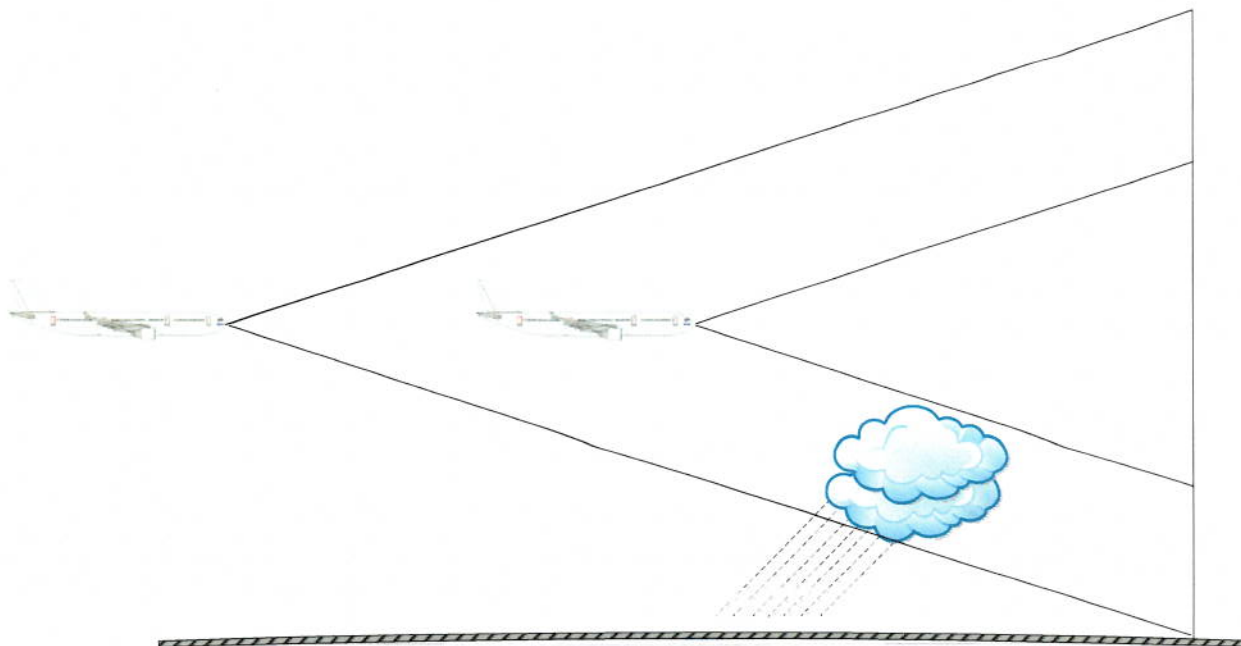


Рис. 12 – Метеообъекты не попадают в область сканирования луча

4.2 Обнаружение метеорологических объектов, как отличить метеорологические объекты от земной поверхности

Для того, чтобы установить угол наклона антенны таким образом, чтобы оптимизировать возможность МРЛС распознавать значительные неблагоприятные метеорологические условия и отличить их от объектов земной поверхности, нужно выполнить следующие действия:

- 1) установить режим работы «Метео»;
- 2) установить масштаб, 100 или 200 км (40 или 80 nm);
- 3) используя соответствующую ручку на индикаторе МРЛС, наклонять антенну вниз, пока весь экран индикатора МРЛС 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) наблюдать 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 зем-

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ной 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);

- б) изучить область за сильными целями. При обнаружении затененной зоны на экране индикатора МРЛС 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 МРЛС будет изображен наиболее активный вертикальный уровень грозы.

5 СТАБИЛИЗАЦИЯ АНТЕННЫ МРЛС

5.1 Что 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 МРЛС. Это влияет на качество отражения метеорообъектов и земной поверхности и отображении соответствующей информации на индикаторе МРЛС.

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

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

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

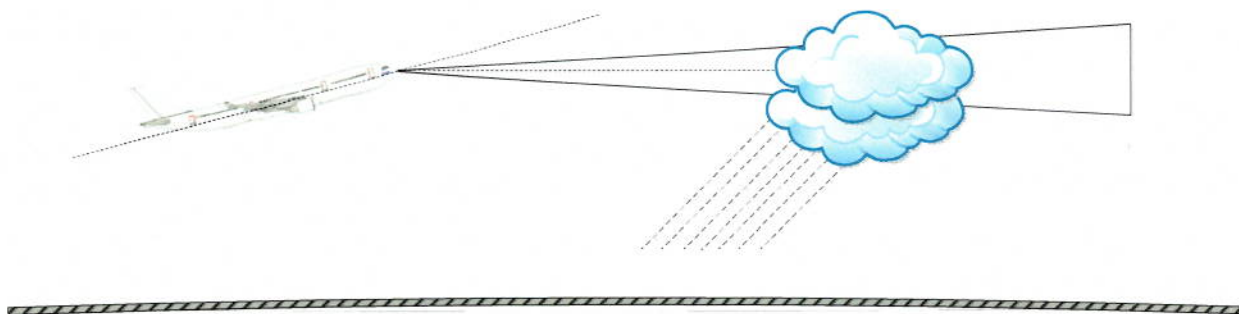


Рис. 13 – Летательный аппарат увеличивает высоту полета, тангаж увеличился – луч антенны после стабилизации МРЛС

Стабилизация антенны МРЛС имеет ограничения по углу места $\pm 30^\circ$ относительно строительной оси летательного аппарата. Это обеспечивается, в том числе, механическими ограничителями, зафиксированными на $\pm 30^\circ$ от нуля. При сочетаниях углов тангажа, крена и ручного наклона, превышающих эти ограничения, стабилизация перестает работать.

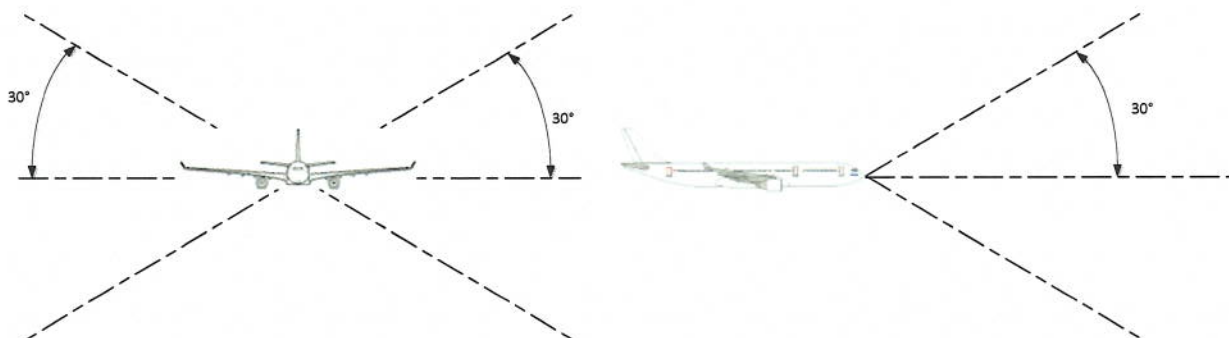


Рис. 14 – Ограничения стабилизации МРЛС

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 ($\pm 30^\circ$) системы стабилизации МРЛС.

5.2 Проверка и корректировка работы системы стабилизации антенны на земле

Проверка

Для проверки работы системы стабилизации МРЛС на земле необходимо выполнить действия в соответствии с технологической картой № 209 настоящего руководства.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Корректировка

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

Для выполнения действий согласно приведенной методике:

- рекомендовано два человека;
- требуется наличие пузырькового уровня.

Методика проверки и корректировки правильности установки антенны приведена в технологической карте №209 настоящего руководства.

- 5.3. Проверка и корректировка работы системы стабилизации антенны в полете
- Обратите внимание, что проверка и корректировка работы системы стабилизации в полете могут быть выполнены только в том случае, если в качестве индикатора к МРЛС подключен многофункциональный индикатор МФИ А813-0409 и его модификации, запрограммированные версией ПО не ниже ТЮКН.00601-34.

Проверка

Для проверки работы системы стабилизации в полёте выполнять в соответствии с п. 3.10 основной части РЭ.

Корректировка

В полете возможна корректировка стабилизации в соответствии с руководством по технической эксплуатации многофункциональный индикатор МФИ А813-0409 и его модификации ТЮКН.467824.005 РЭ.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЖИМА «МЕТЕО/ВП»

6.1 Что такое вертикальный профиль

Основное предназначение МРЛС – предупреждение встречи с неблагоприятными метеорообъектами – ливнями, грозами и связанными с ними турбулентностью. Все стандартные принципы работы МРЛС применимы при работе в режиме «Метео/ВП» (просмотра вертикального профиля объекта).

В режиме «Метео/ВП» предоставляется дополнительная возможность вертикального сканирования пространства по углу места антенны вверх и вниз относительно строительной оси летательного аппарата в пределах $\pm 30^\circ$, а

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

также обработка полученной информации о вертикальном разрезе метеообъекта и отображение обработанных данных на экране индикатора МРЛС в понятном формате.

В режиме «Метео/ВП» обеспечивается непосредственное отображение вертикальных характеристик зон метеообъекта, такие как относительная высота, форма, развертка по вертикали, а также зона наибольшей концентрации осадков внутри метеообъекта. В дополнение к имеющейся информации о вертикальных характеристиках метеообъекта имеется возможность отличить отражение от земной и водной поверхности и реальные метеообъекты. МРЛС, работающий в режиме «Метео/ВП» с совмещенным типом вертикального профиля, обеспечивает отображение результатов нормального сканирования по азимуту и сканирования вертикального профиля в одном кадре на экране индикатора. Имея такую информацию, пилот может представить логическую трехмерную картину грозы.

Работа в режиме «Метео/ВП» значительно облегчает задачу определения вертикальных характеристик метеообъекта (например, грозы) путем графического изображения вертикального профиля метеорологической зоны и отображения его высоты по МРЛС. Точность определения высоты по МРЛС ограничивается излучающей способностью радиолуча и разрешающей способностью по дальности. Верхние границы облаков, состоящих из ледяных кристаллов или сухого града, которые имеют низкие отражающие характеристики или включают турбулентность без осадков, могут иметь высоту в сотни и тысячи метров. Поэтому необходимо предпринять соответствующие меры предосторожности при попытке перелететь над любым метеообъектом, имеющим высокое радиолокационное отражение или выходящим за верхний уровень обледенения. Режим «Метео/ВП» не предназначен для измерения абсолютной высоты метеообъекта (например, грозы), но он может использоваться для определения относительных высот по МРЛС различных зон метеообъекта (высот относительно строительной оси летательного аппарата).

ВНИМАНИЕ! Никогда не надо пролетать под или над грозой, даже если отраженные радиолокационные сигналы очень слабые (на экране индикатора отражены зеленым или желтым цветом). Для всех зон метеообъекта, отображаемых на экране индикатора МРЛС крас-

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ным или пурпурным цветом, рекомендуется боковой запас не менее 40 км.

6.2. Работа МРЛС в режиме «Метео/ВП»

В связи с конечной шириной основного луча диаграммы направленности антенны рекомендуется использовать режим «Метео/ВП» на масштабе до 100 км при комплектации антеннами с размерами ВЦР 440 мм и 560 мм, и на масштабе до 50 км при комплектации антеннами с размерами ВЦР 300 мм и 380 мм. При работе на масштабах больших, чем рекомендовано, размер метеорообъектов на экране индикатора будет существенно отличаться от реальных размеров метеорообъектов. Кроме того, на большой дальности отражения от метеорообъектов могут сливаться с отражениями от земной поверхности. Также при формировании отображения результатов сканирования на масштабах больших, чем рекомендовано, может сказываться влияние кривизны земли.

Отметим, что при работе МРЛС в режиме «Метео/ВП» (только при использовании индикатора МФИ А813-0409 или его модификаций) может применяться один из двух типов вертикального профиля: «Раздельный» или «Совмещенный». (Выбор типа вертикального профиля осуществляется в меню индикатора МФИ А813-0409 МРЛС в пункте «Тип вертикального профиля».)

Работа МРЛС в режиме «Метео/ВП» («Раздельный» или «Совмещенный») описана в разделе 3.6 основной части РЭ.

Интерпретация информации, отображаемой в режиме «Метео/ВП»

Далее на рисунках показаны примеры изображений, полученных при сканировании пространства в азимутальной плоскости и при сканировании вертикального профиля обнаруженных метеорообъектов.

Примечание – Интенсивность зон метеороусловий (пороги цветоощущения) в вертикальном разрезе (вертикальном профиле) могут отличаться от интенсивности зон метеорообъекта при сканировании в горизонтальном разрезе. Это объясняется тем, что антенна сканирует в разных плоскостях – вертикальной и горизонтальной. Соответственно, при вертикальном сканировании радиолуч проходит в вертикальной плоскости через различные отра-

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

жающие уровни метеобъекта, а при горизонтальном сканировании – радиолуч проходит в горизонтальной плоскости.

При сканировании антенны в режиме «Метео/ВП» отражение от твердых наземных предметов создает зеркальное отражение на экране индикатора выше и ниже уровня земли, обеспечивая отражение, равное ширине радиолуча и уровню мощности отраженного сигнала (рис. 10, 11 поз.6 основной части РЭ или примеры 1,5,6 настоящего приложения). Когда высота летательного аппарата и диапазон дальности увеличиваются, отражение от земной поверхности будет уменьшаться.

Интенсивные метеообразования отображаются на экране индикатора в виде ассиметричных засветок (рис. 10, 11 поз.7 основной части РЭ или примеры 2,3,4 настоящего Приложения 4 к РЭ).

При полётах на малых высотах над земной поверхностью, имеющей незначительный коэффициент отражения (спокойная водная поверхность, асфальтированные или бетонные площадки, снег, лед и т.п.) может наблюдаться зеркальное отражение метеообразований «под земной поверхностью» (см. пример 7 настоящего Приложения 4 к РЭ).

Пример 1

Полет на высоте 7,5 км. Симметричный образ вертикального профиля на экране индикатора соответствует отражению от земли. Метеообразования отсутствуют.

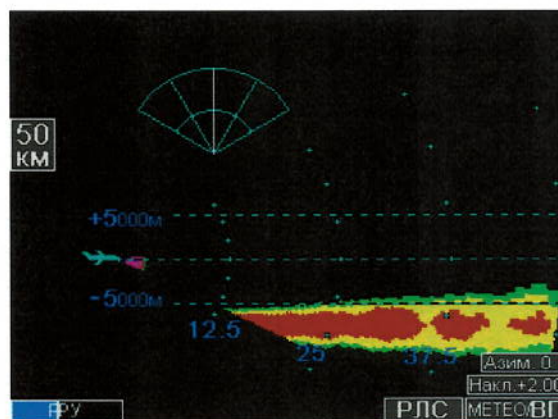


Рис. 15 – Пример 1: Вид вертикального профиля (тип «Раздельный»), масштаб 50 км, режим «Метео/ВП»

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Пример 2

Полет на высоте около 1 км. На дальности около 12,5 км – наблюдается объект земной поверхности. На дальности около 15 км – объект земной поверхности и над ним метеообразование в виде наковальни.

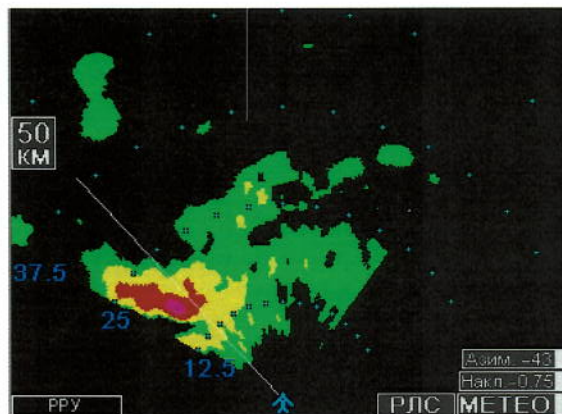


Рис. 16 – Пример 2: Вид в азимутальной плоскости, масштаб 50 км, режим «Метео»

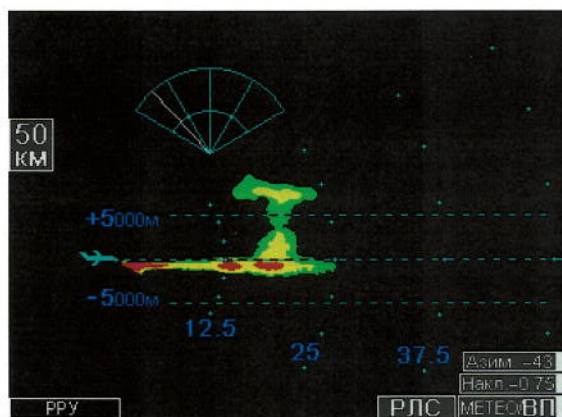


Рис. 17 – Пример 2: Вид вертикального профиля, масштаб 50 км, режим «Метео/ВП»

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Пример 3

Полет на высоте около 1 км. Симметричный образ вертикального профиля на дальности до 15 км соответствует отражению от земной поверхности. На дальности около 37,5 км наблюдается метеообразование.

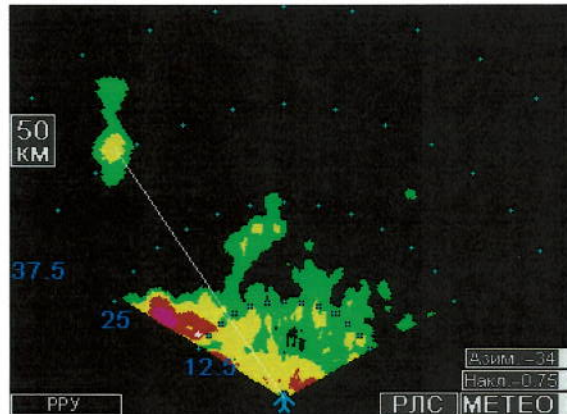


Рис. 18 – Пример 3: Вид в азимутальной плоскости, масштаб 50 км,
режим «Метео»

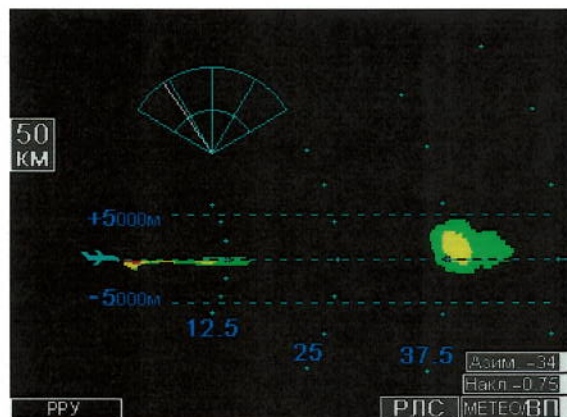


Рис. 19 – Пример 3: Вид вертикального профиля, масштаб 50 км,
режим «Метео/ВП»

Пример 4

Полет на высоте около 1 км. Симметричный образ вертикального профиля на дальности до 25 км соответствует отражению от земной поверхности. На дальности за 25 км наблюдается метеообразование.

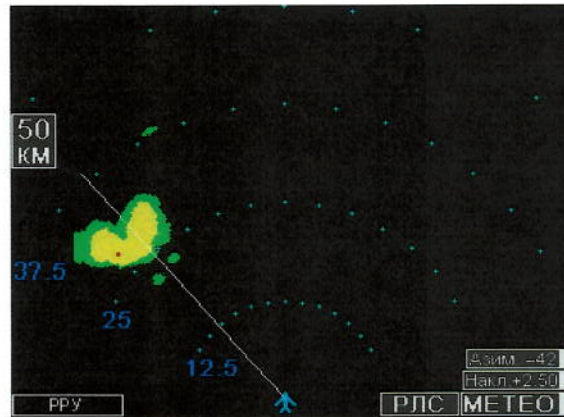


Рис. 20 – Пример 4: Вид в азимутальной плоскости, масштаб 50 км, режим «Метео»

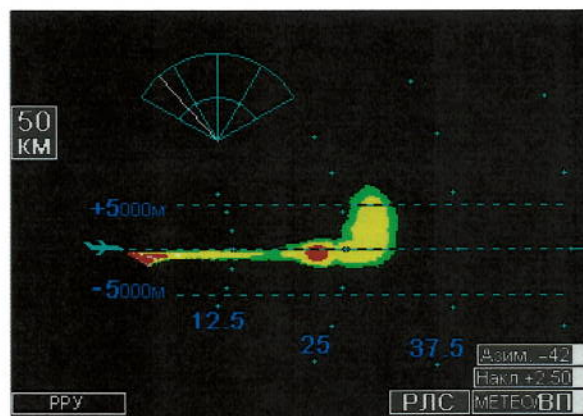


Рис. 21 – Пример 4: Вид вертикального профиля, масштаб 50 км, режим «Метео/ВП»

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Пример 5

Полет на высоте около 5 км. Представлен вертикальный профиль сначала в масштабе 200 км, затем в масштабе 50 км. Симметричный образ вертикального соответствует отражению от земной поверхности. Метеообразования отсутствуют.

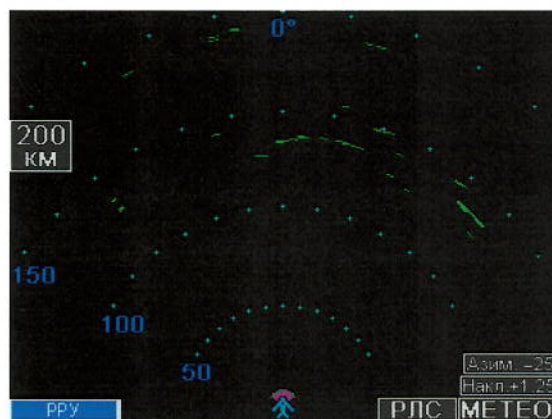


Рис. 22 – Пример 5: Вид в азимутальной плоскости, масштаб 200 км, режим «Метео»

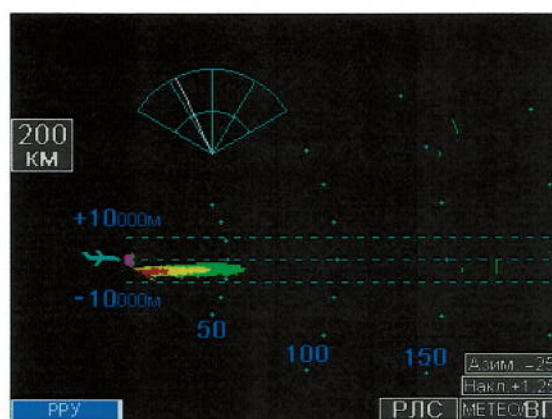


Рис. 23 – Пример 5: Вид вертикального профиля, масштаб 200 км, режим «Метео/ВП»

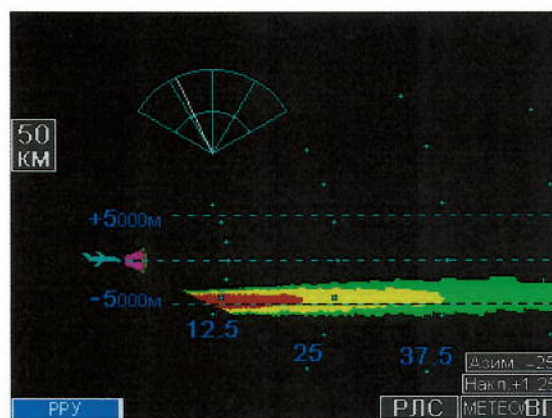


Рис. 24 – Пример 5: Вид вертикального профиля, масштаб 50 км, режим «Метео/ВП»

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Пример 6

Полет на высоте около 4 км. Симметричный образ вертикального профиля соответствует отражению от земной поверхности. На дальности около 30 км наблюдается зона, соответствующая спокойной водной поверхности. Метеообразования отсутствуют.

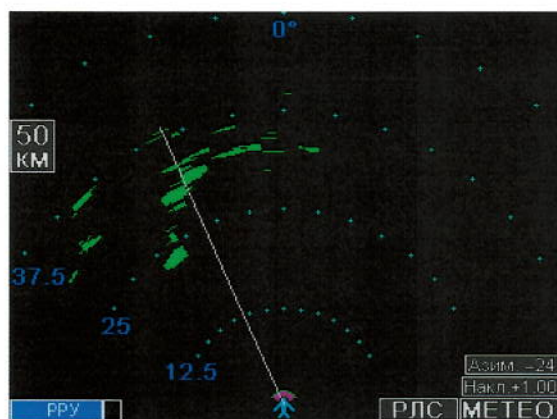


Рис. 25 – Пример 6: Вид в азимутальной плоскости, масштаб 50 км, режим «Метео»

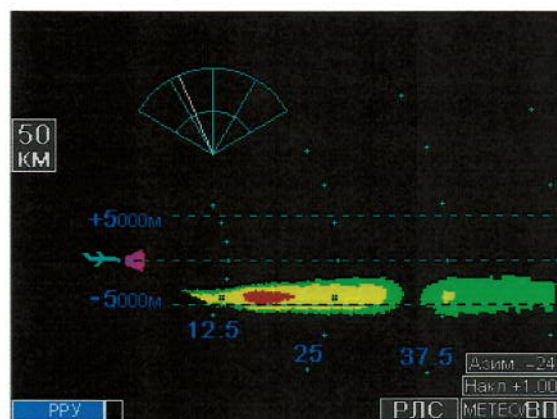


Рис. 26 – Пример 6: Вид вертикального профиля, масштаб 50 км, режим «Метео/ВП»

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Пример 7

Полет на высоте около 200 м. Симметричный образ вертикального профиля метеообразования. На дальности 33 км наблюдается метеообразование и его отражение «под земной поверхностью».

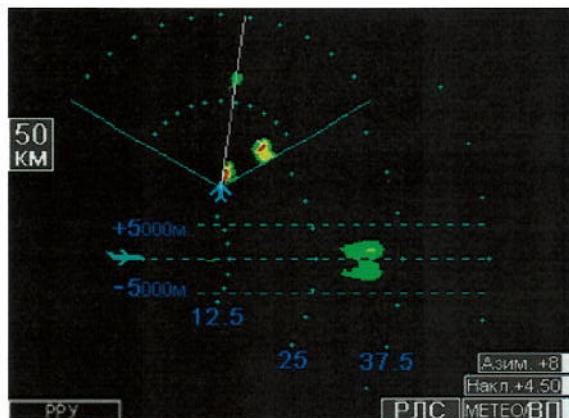


Рис. 27 – Пример 7: Вид вертикального профиля, масштаб 50 км, режим «Метео/ВП», над водной поверхностью

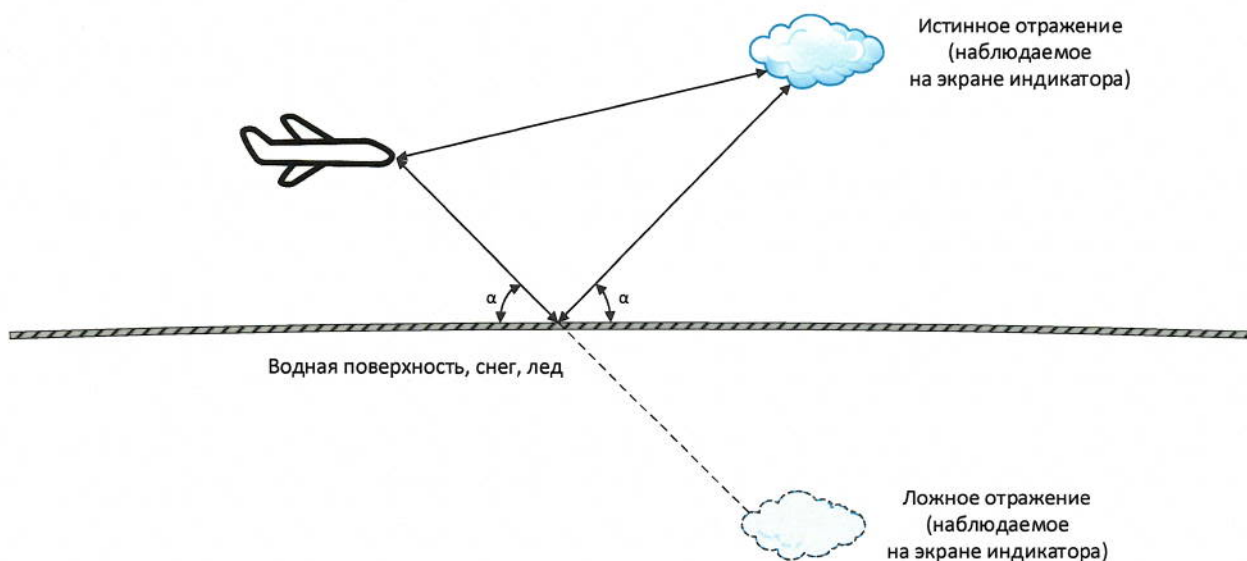


Рис. 28 – Пример 7: схематичное отображение наблюдаемого явления

7 ВЛИЯНИЕ ОБТЕКАТЕЛЯ НА РАБОТУ МРЛС

7.1 «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.

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 рис. 29 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.

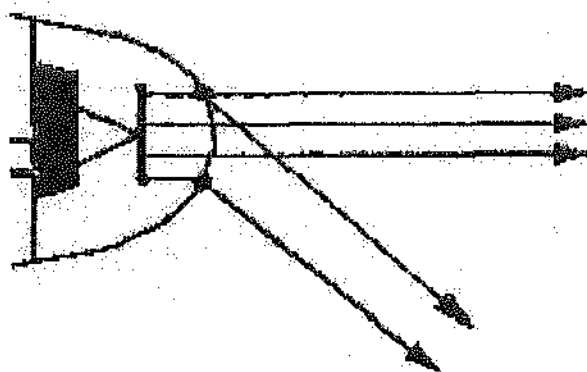


Рис. 29 – Схема возникновения сигнала, направленного к поверхности земли

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 рис. 30.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Рис. 30 – «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 рис. 31 приведено изображение «кольца высоты» в режиме «Метео» с углом наклона антенны $+3^\circ$, а на рис. 32 – в том же режиме, но с углом наклона минус 15° . На рисунках прослеживается ослабление кольца по мере роста положительного угла наклона антенны.

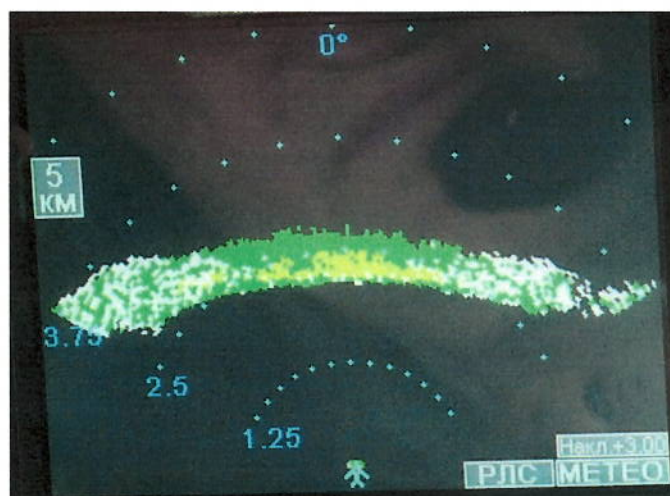


Рис. 31 – «Кольцо высоты» (высота полета 3 км, наклон $+3^\circ$, режим «Метео»)



Рис. 32 – «Кольцо высоты» (высота полета 3 км, наклон минус 15°, режим «Метео»)

Наряду с «кольцом высоты» традиционной формы, изображение которого приведено на рисунках 30 – 32, для некоторых комбинаций антенно-обтекатель возможно появление его разновидности, получившей собственное название – «кошачьи глаза». Пример этой аномалии приведен на рисунках 33 и 34.



Рис. 33 – Аномалия «кошачьи глаза» (классический вид)

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

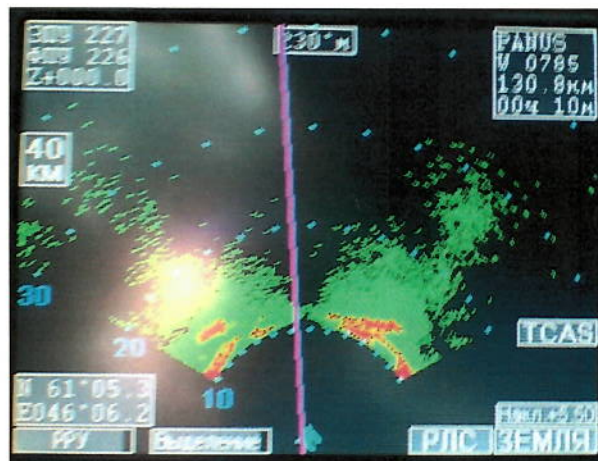


Рис. 34 – Аномалия «кошачьи глаза»

(высота полета 10 км, режим «Земля», наклон антенны + 5,5°)

Описанные выше виды аномалий не свидетельствуют о неисправности МРЛС и не являются неразрешимой проблемой при работе с МРЛС. 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 метеорологических объектов) 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.

7.2 Искажения, вызванные обтекателем

В некоторых случаях, при наличии значительных переотражений в системе «антенна, обтекатель, «нулевой» шпангоут» в ближней зоне ВС в режиме «Метео/ВП» возможно появление искажений. Пример таких искажений приведен на рис. 35.

КОНТУР-10М
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

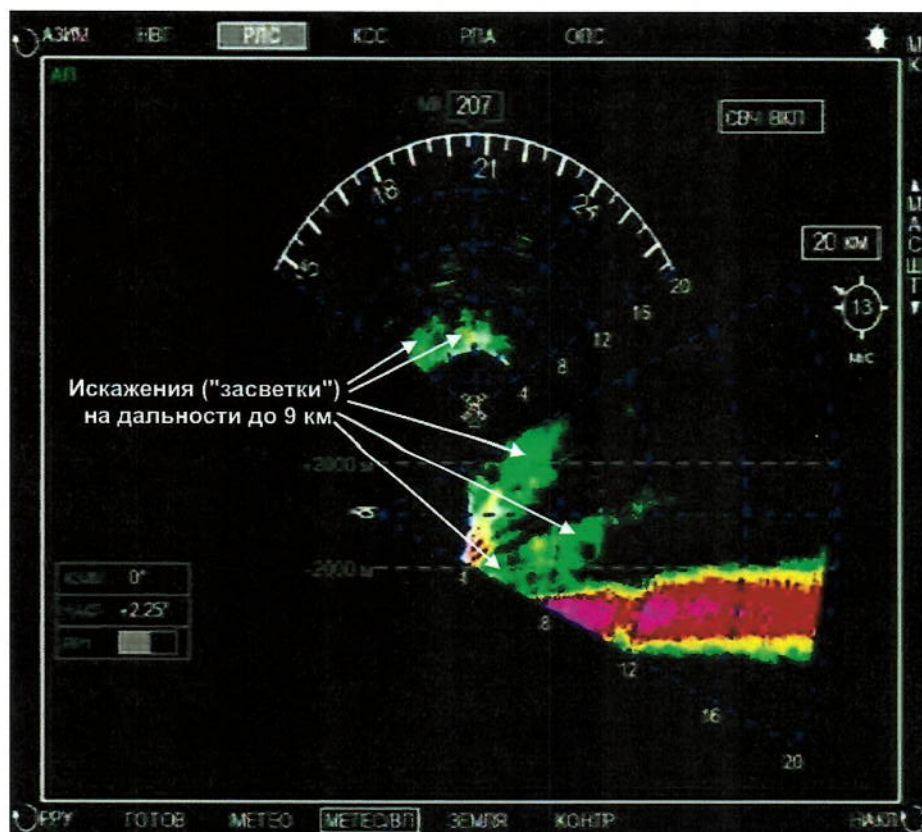


Рис. 35 – Пример искажений («засветок»), вызванных системой «антенна, обтекатель, «нулевой» шпангоут» на дальности до 9 км
(высота полета ВС около 4000 м)