

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ - ЛУ

Антенная система

1,2 м Ки-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.	ТИШЖ.464512.002-АМ				Оглавление					
	Справ.№					1	Описание и работа	5		
Подп. и дата		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	1.1	Описание и работа антенной системы	5	
	1.1.1						Назначение	5		
Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	1.1.2	Технические характеристики	5
								1.1.3	Состав	7
Инв.№ подл.	Разраб.	Большаков						1.1.4	Устройство и работа	9
								Пров.	Орлов	
Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			1.1.6	Упаковка	11
								Т.контр	Званцугов	
Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	1.2.1	Антенный пост 1,2 м	12
								Н.Контр.	Фадеев	
Инв.№ подл.	Утв.							1.2.3	Усилитель мощности ВУС Ку-диапазона	22
									-	
								2	Инструкция по монтажу и настройке изделия	25
								2.1	Меры безопасности	25
								2.2	Порядок монтажа и демонтажа изделия	26
								3	Использование по назначению	29
								3.1	Эксплуатационные ограничения	29
								3.2	Подготовка изделия к использованию	29
								3.2.1	Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	29
								3.3	Порядок развертывания и подготовки к работе изделия	29
								3.4	Режимы управления	30
								3.4.1	Управление ручными механизмами	30
								3.4.2	Управление от ПВК	30
								3.4.3	Управление от пульта управления антенны	32
								3.4.4	Управление от АРМ	32
								3.5	Возможные аварии и неисправности	32
								3.5.4	Типовые неисправности АС-АМ приведены в таблице 8.	32
								3.6	Действия в экстремальных условиях	33
								4	Техническое обслуживание	34
								4.1	Общие указания	34
								ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ		
								Лит.	Лист	Листов
									2	47
								ООО «Технологии Радиосвязи»		
								Руководство по эксплуатации		

4.2	Меры безопасности	35
4.3	Порядок технического обслуживания	35
4.4	Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация	38
4.4.1	Консервация	38
4.4.1	Упаковка	38
4.4.2	Расконсервация	39
4.4.3	Переконсервация	39
5	Текущий ремонт	40
6	Хранение	41
6.1	Подготовка к хранению	41
6.2	Условия хранения	41
7	Транспортирование	43
8	Утилизация	44
	Перечень принятых сокращений	45
	Ссылочные документы	46

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						3

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния антенной системы 1,2 м Ки-диапазона (далее АС-АМ) ТИШЖ.464512.002-АМ производства ООО «Технологии Радиосвязи».

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, эксплуатации и технического обслуживания комплекса и содержит сведения о его конструкции, основных характеристиках, условиях работы, указания по соблюдению мер безопасности, а также основные правила, методы и приемы работы, необходимые для использования изделия по назначению.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания комплекса отражаются в формуляре ТИШЖ.464512.002-АМ ФО [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ и остальную документацию на комплекс согласно спецификации [2], сдать зачет по электробезопасности с квалификацией не ниже группы III (напряжение до 1000 В) согласно Правилам техники безопасности (ПТБ). Проведение инструктажей по правилам техники безопасности должно оформляться в специальном журнале эксплуатирующего подразделения.

Строго соблюдайте требования техники безопасности. Помните, что неправильное обращение с изделием может вызвать не только повреждение материального имущества, но и тяжелые травмы персонала с серьезными последствиями в зависимости от конкретных условий и нарушений.

Невыполнение требований к условиям транспортирования, хранения, размещения, монтажа и эксплуатации оборудования изделия может привести к его повреждению и утрате гарантии на бесплатный ремонт.

К опасным воздействиям при работе комплекса относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием из состава АС-АМ.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце настоящего РЭ.

Номера ссылочных документов в тексте РЭ указаны в квадратных скобках.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601-2006, ГОСТ 2.610-2006 и должно постоянно находиться с изделием.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						4

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа антенной системы

1.1.1 Назначение

Антенная система 1,2 м Ku-диапазона (изделие ТИШЖ.464512.002-АМ) производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначена для приема и передачи сигналов Ku-диапазона линейной поляризации с использованием мобильной переносной антенны с моторизованным наведением, перевозимая в транспортировочных кейсах.

1.1.2 Технические характеристики

Основные технические параметры АС-АМ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические параметры АС-АМ

Наименование параметра, характеристики	Номинальное значение, допуск	Действительное значение
Диаметр антенной системы, м	эквивалент 1,2	
Тип антенной системы	однозеркальная, офсетная	
Тип опорно-поворотного устройства	азимутально-угломестное	
Сектора вращения ОПУ антенной системы, °:		
- по азимуту	от минус 170 до 170	
- по углу места	от 5 до 75	
Скорость вращения ОПУ антенной системы, °/с:		
- по азимуту	от 0,1 до 3	
- по углу места	от 0,1 до 3	
Диапазон рабочих частот, ГГц:		
-на прием	от 10,70 до 12,75	
-на передачу	от 13,75 до 14,50	
Поляризация антенны:		
-на прием	линейная горизонтальная	
-на передачу	линейная вертикальная	
Коэффициент усиления антенны, дБ, не менее:		
- на прием	40,0	
- на передачу	42,0	
Уровень первого бокового лепестка, дБ, не более	минус 14	

Инв.№подгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						5

Наименование параметра, характеристики	Номинальное значение, допуск	Действительное значение
Огибающая уровня боковых лепестков диаграммы направленности антенны, G(θ), не более:		
- для углов $1^\circ < \theta < 20^\circ$		29-25log(θ)
- для углов $20^\circ < \theta < 48^\circ$		32-25log(θ)
- для углов $48^\circ < \theta$		минус 10
Сектор вращения облучающего устройства по поляризации, °		от минус 95 до 95
Скорость вращения облучающего устройства по поляризации, %/с		от 0,1 до 3
Кроссполяризационная развязка, дБ, не менее:		
- по оси ДН		30
- в области минус 1дБ ДН		27
Интерфейс облучающего устройства (ПРМ/ПРД)		WR-75 / WR-75
Развязка между портами ПРД и ПРМ, включая режекторный фильтр, дБ, не менее		90
Интерфейс управления АС-АМ		Ethernet
Напряжение питания от сети постоянного тока, В **		24 ±2
Потребляемая мощность, Вт, не более		400
Габаритные размеры (в сложенном состоянии), Д x Ш x В, мм		(1730x860x530)±2
Масса, кг, не более		90

** В состав АС-АМ может быть включен источник питания 220/24В согласно договору поставки.

АС-АМ обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

а) аппаратура, устанавливаемая вне технических зданий, обеспечивает заданные параметры при следующих условиях эксплуатации:

- диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С от минус 40 до плюс 55
- диапазон температуры хранения, °С от минус 50 до плюс 70
- скорость воздушного потока (без закрепления АС-АМ), м/с до 10
- скорость воздушного потока (с закреплением АС-АМ), м/с до 20
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25°С, % до 80

Инд. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. №дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						6

б) аппаратура, устанавливаемая внутри технических зданий, обеспечивает заданные параметры при следующих условиях эксплуатации:

- диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С от плюс 5 до плюс 50
- диапазон температуры хранения, °С от минус 40 до плюс 60
- относительная влажность воздуха при температуре до 80 +25°С, %

в) аппаратуру АС-АМ допускается транспортировать железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом при следующих условиях:

- диапазон температур, °С от минус 60 до плюс 70
- атмосферное давление, мм рт.ст. не ниже 90

1.1.3 Состав

В состав АС-АМ (изделие ТИШЖ.464512.002-АМ) согласно формуляру [1] и схеме электрической [3, 4] входит следующее оборудование:

- 1) Антенный пост 1,2 м ТИШЖ.464659.092;
- 2) Система наведения антенны ТИШЖ.468331.212-03, в составе:
 - Контроллер управления антенной ТИШЖ.468332.006-15;
 - Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) ТИШЖ.468266.110-02;
 - Пульт управления антенной ТИШЖ.468369.006-01.
- 3) Рама и конструктивные элементы.;
- 4) Усилитель мощности ВУС Ку-диапазона 16 Вт NJT8318UF (или аналог);
- 5) Малошумящий блок Ку-диапазона NJR2843SN (или аналог);
- 6) Гибкая полноводная вставка Ку-диапазона 0,6 м;
- 7) Источник питания +24В ТИШЖ.436714.028* (опция);
- 8) Комплект кабелей ТИШЖ.685694.074-03.

* – поставляется по условиям договора.

Габаритные размеры АС-АМ в развернутом, сложенном и транспортном положениях представлены на рисунках 1 (вид сбоку) и 2 (вид сверху), 3 (транспортное положение).

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						7

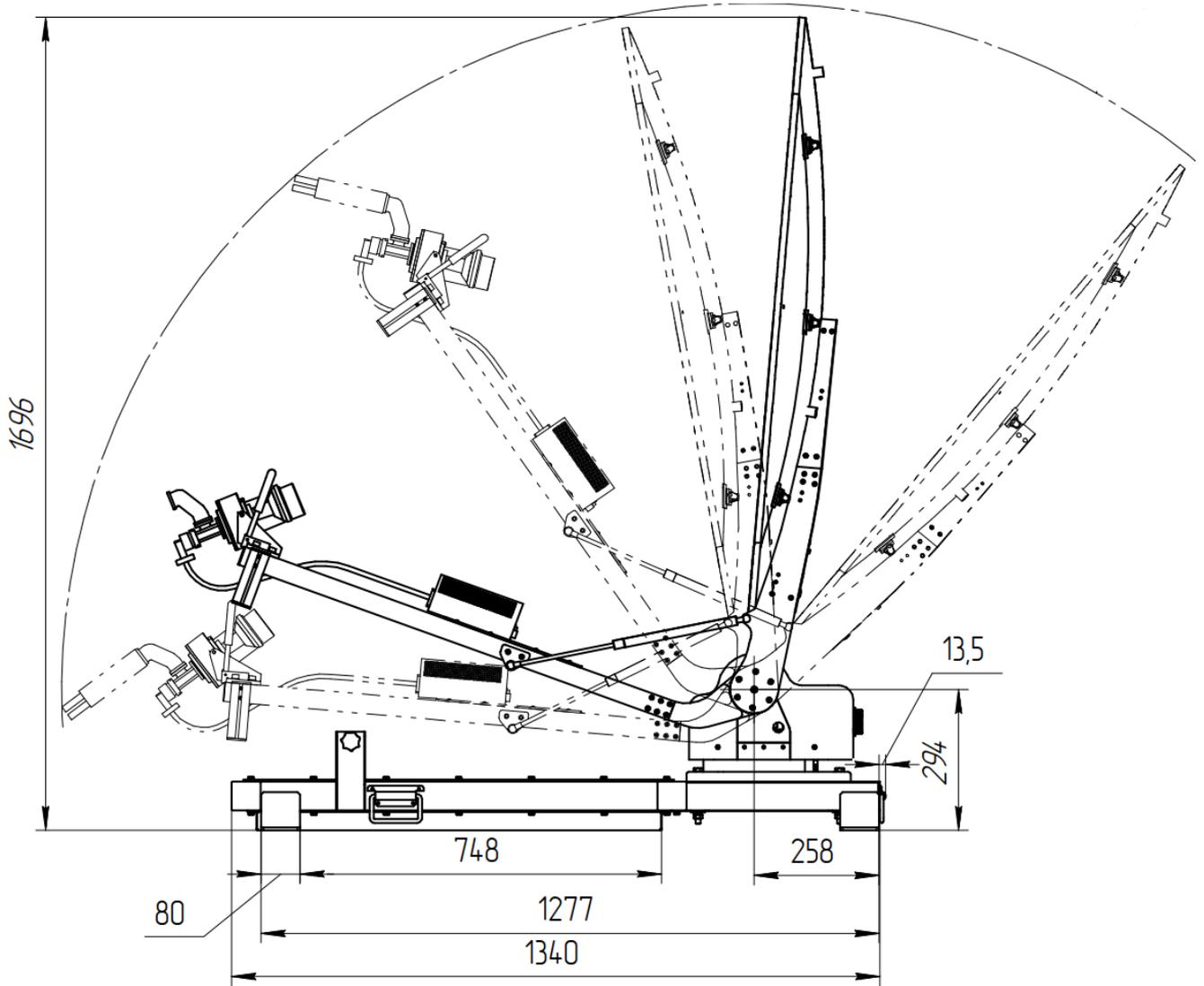


Рисунок 1а - Габаритные размеры АС-АМ (вид сбоку в развернутом положении)

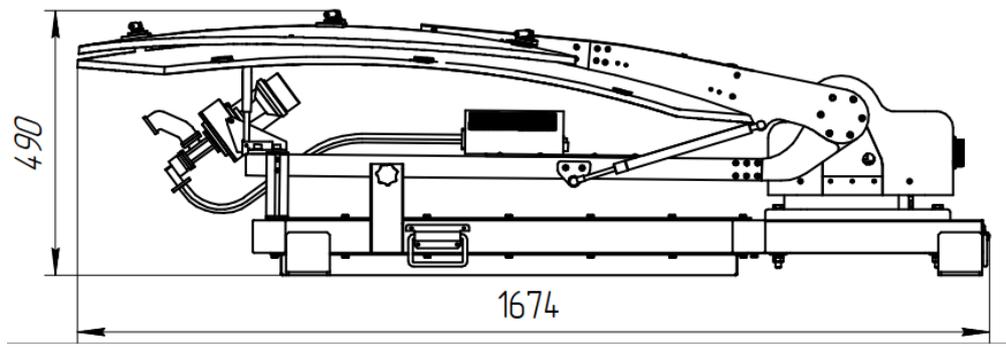


Рисунок 2б - Габаритные размеры АС-АМ (вид сбоку в сложенном положении)

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист
8

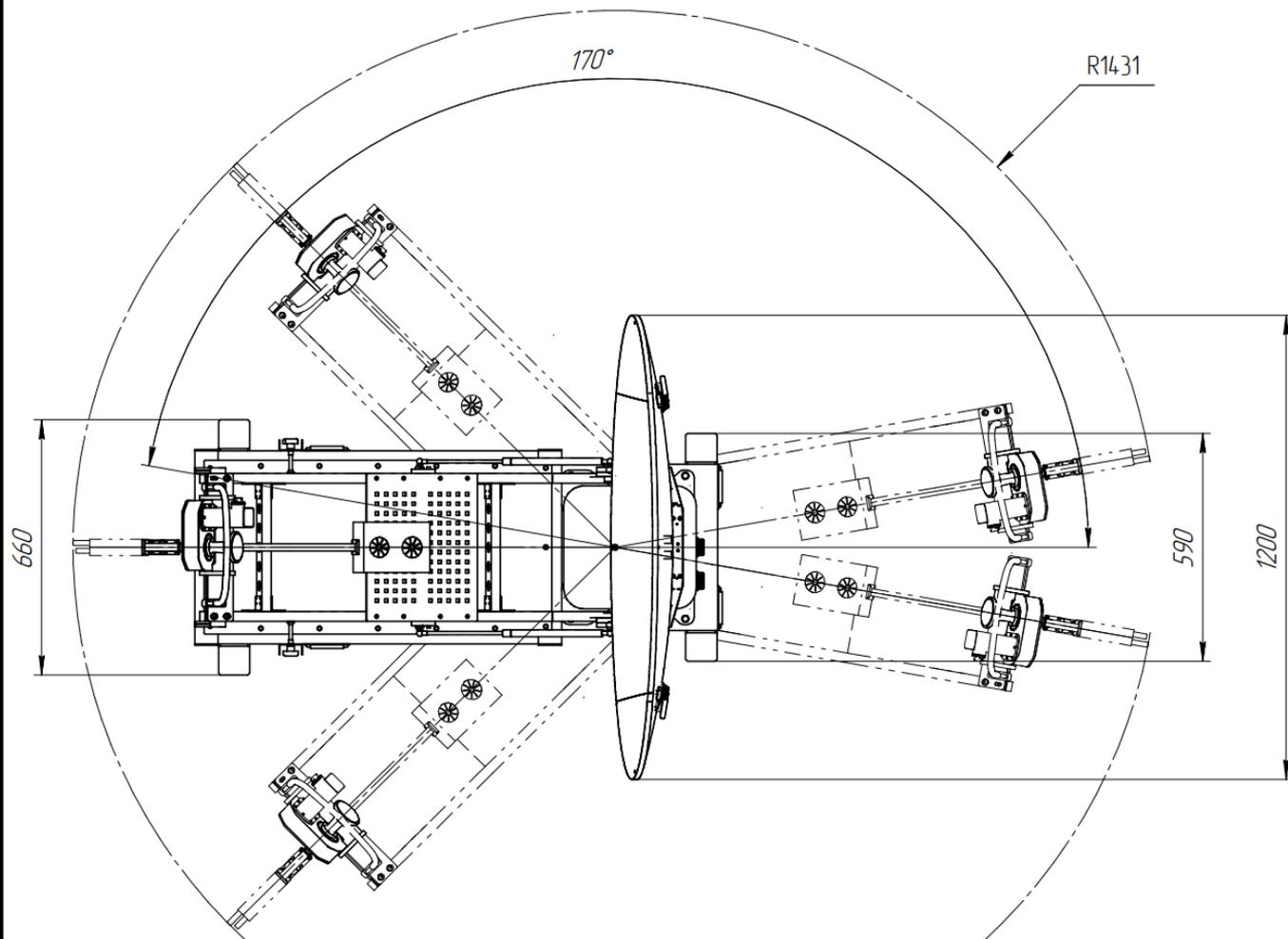


Рисунок 3 - Габаритные размеры АС-АМ (вид сверху в развернутом положении)

1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования АС-АМ ТИШЖ.464512.002-АМ по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность организации дуплексного спутникового канала связи с топологией «точка – точка» и решения функциональных задач согласно п. 1.1.1.

Функциональная схема АС-АМ приведена на рисунке 4.

Схема электрическая соединений представлена в [3-4].

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

9

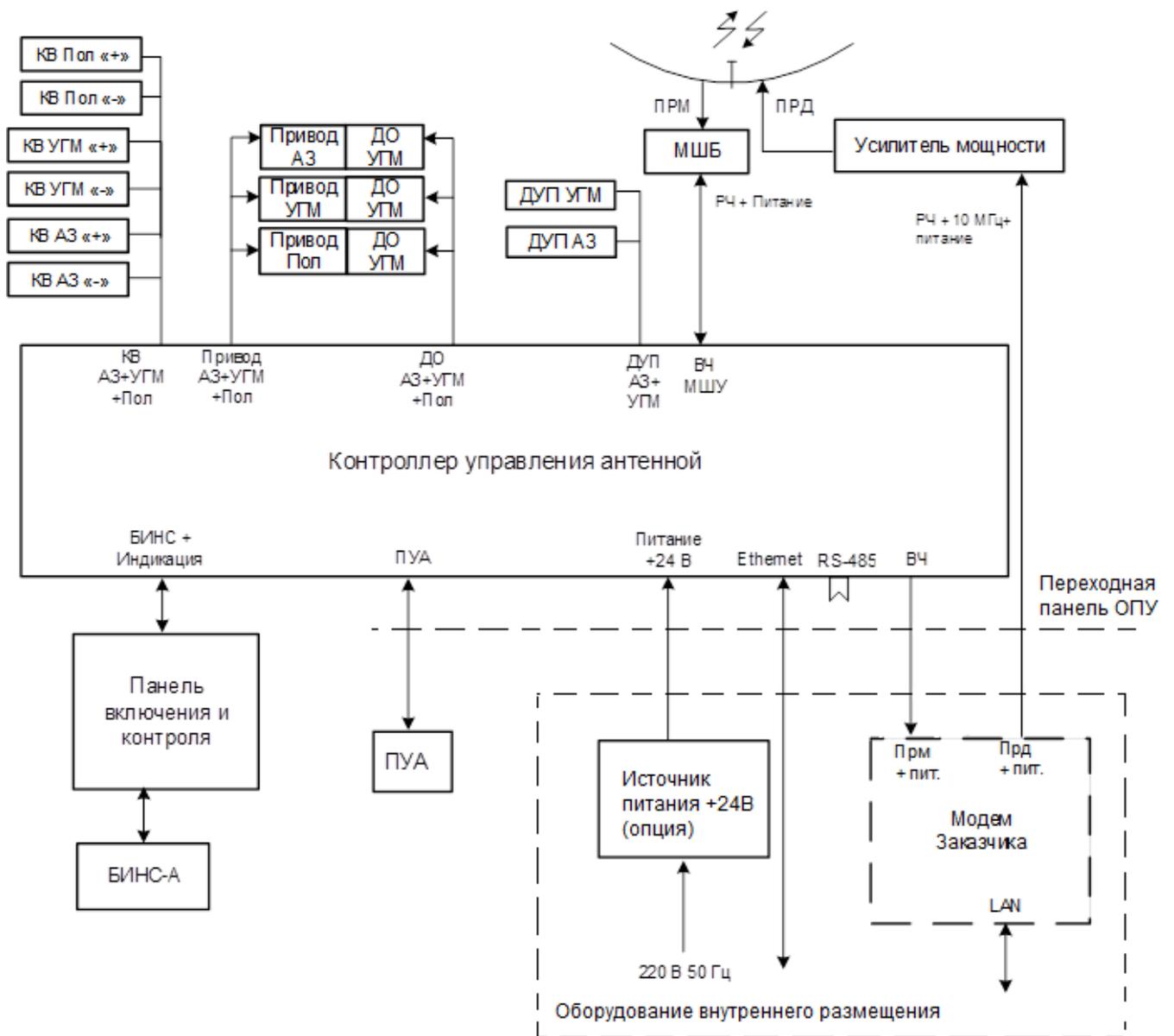


Рисунок 4 - Функциональная схема АС-АМ

Радиочастотное оборудование и оборудование наведения (КУА, БИНС-А и ПВК) размещается на антенном посту, за исключением ПУА и средств управления с установленным СПО.

АС-АМ запитывается от источника питания напряжением 24 В постоянного тока.

Управление АС-АМ реализовано по интерфейсу Ethernet.

Приемный тракт подключается через контроллер управления антенной (КУА) для обеспечения контроля наведения по принимаемому сигналу, а передающий – напрямую к ВУС.

Инв.№поддл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подпись
Дата	

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

10

Информационный поток с выхода модема на промежуточной частоте (ПЧ) L-диапазона поступает на вход УМ, который переносит спектр сигнала ПЧ на рабочие частоты передачи АС-АМ в Ки-диапазон (13,75-14,50) ГГц и усиливает его до требуемого уровня. С выхода УМ сигнал поступает на порт передачи облучателя антенного поста и излучается в направлении КА.

С приемного порта АС-АМ принимаемый с КА сигнал в полосе частот приема (10,70-12,75) ГГц поступает на вход МШБ, в котором он усиливается и преобразовывается в сигнал ПЧ L-диапазона.

С выхода МШБ сигнал ПЧ L-диапазона поступает в КУА на делитель/сумматор, с одного из выходов которого сигнал поступает на приемник сигнала наведения из состава КУА, со второго выхода сигнал поступает на модем.

Управление наведением антенны в заданном направлении осуществляется при помощи СПО в режимах ручного наведения, программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др.

Панель включения и контроля (опция)* осуществляет управление антенной совместно с КУА на основе информации, поступающей по интерфейсам Ethernet, или RS-485 через внешние средства управления.

*изготавливается по требованию Заказчика.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 На устройства и блоки составных частей АС-АМ нанесена маркировка разъемов, индекс и заводской номер прибора в соответствии с ГОСТ 2.314-68 и разработанной КД. Маркировка устройств (блоков) и кабелей в течение всего срока службы изделия механически прочна, не стирается и не смывается жидкостями, используемыми при эксплуатации.

1.1.5.2 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки.

1.1.6 Упаковка

Оборудование изделия упаковывается в штатную упаковку предприятия-изготовителя.

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						11

Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил упаковки, хранения и транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ и ЭД на составные части изделия.

1.2 Описание и работа составных частей АС-АМ

1.2.1 Антенный пост 1,2 м

Антенный пост 1,2 м ТИШЖ.464659.092 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) создан на основе антенны SNG (Satellite News Gathering - Спутниковая служба сбора новостей), применяемой в передвижных репортажных станциях.

Внешний вид антенного поста 1,2 м представлен на рисунках 5, 6.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						12



Рисунок 5 - Внешний вид антенного поста с позиционными обозначениями элементов (вид спереди)

Антенная пост состоит из переходной рамы «1», на которой закреплено опорно-поворотное устройство (ОПУ) «2», облучателя «3», рефлектора «4», передающего волноводного тракта и комплекта кабелей. Переходная рама оснащена фиксаторами бокового смещения стрелы держателя облучателя «5».

Инв.№подгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

13

На антенном посту размещены элементы, взаимодействующие с устройствами системы наведения антенны, поэтому они функционально включаются в состав СНА. К ним относятся:

- датчики углового положения (ДУП) антенны по азимуту (АЗ), углу места (УГМ) и поляризации (ПОЛ) - всего 3 шт.;
- электродвигатели по АЗ, УГМ и ПОЛ - всего 3 шт.;
- концевые выключатели (КВ) по АЗ, УГМ и ПОЛ – всего 6 шт.;
- Бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС-А) «7»;
- Лючок ручного управления азимутальным «8» и угломестным «9» приводами.



Рисунок 6а - Внешний вид антенны 1,2 м с позиционными обозначениями элементов (вид сзади в свернутом состоянии)

Инв.№подл.	Подп. и дата			
	Инв.№дубл.			
Взам. инв.№	Подп. и дата			
	Подп. и дата			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

14



Рисунок 76 - Внешний вид антенны 1,2 м в транспортном состоянии

1.2.2 Система наведения антенны

Система наведения антенна (СНА) производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) предназначена для решения функциональных задач по управлению наведением антенны на спутник (космический аппарат) и его сопровождение по его угловым координатам в различных режимах работы.

Основными режимами работы СНА, реализованными аппаратно-программным методом, являются:

- ручное наведение;
- программное наведение по целеуказаниям (ЦУ);
- автосопровождение (по максимуму сигнала);
- первоначальный поиск и наведение на КА.

Ручное наведение осуществляется путем поворота ключом-воротком (см. рисунок 8) рукояток азимутального и угломестного приводов. Ключ-вороток размещен на внутренней стороне крышки укрытия.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

15



Рисунок 8 – Ключ-вороток

Основные технические данные СНА приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические данные СНА

Наименование параметра, характеристики	Значение
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	24 ±2
Потребляемая мощность, Вт, не более	400
Интерфейс дистанционного контроля и управления	Ethernet, RS-485
Режимы наведения	ручной по целеуказанию автосопровождение поиск КА

1.2.2.1 Контроллер управления антенной

В состав контроллер управления антенной ТИШЖ.468332.006-15 (КУА) входят:

- плата контроллера;
- плата приемника сигнала наведения;
- платы управления драйвером - 3 шт.;
- плата драйвера двигателя - 3 шт.;
- преобразователь питания DC/DC;
- асинхронный сервер;
- делитель/сумматор.

Функциональная схема КУА представлена на рисунке 8.

Инд. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. №дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						16

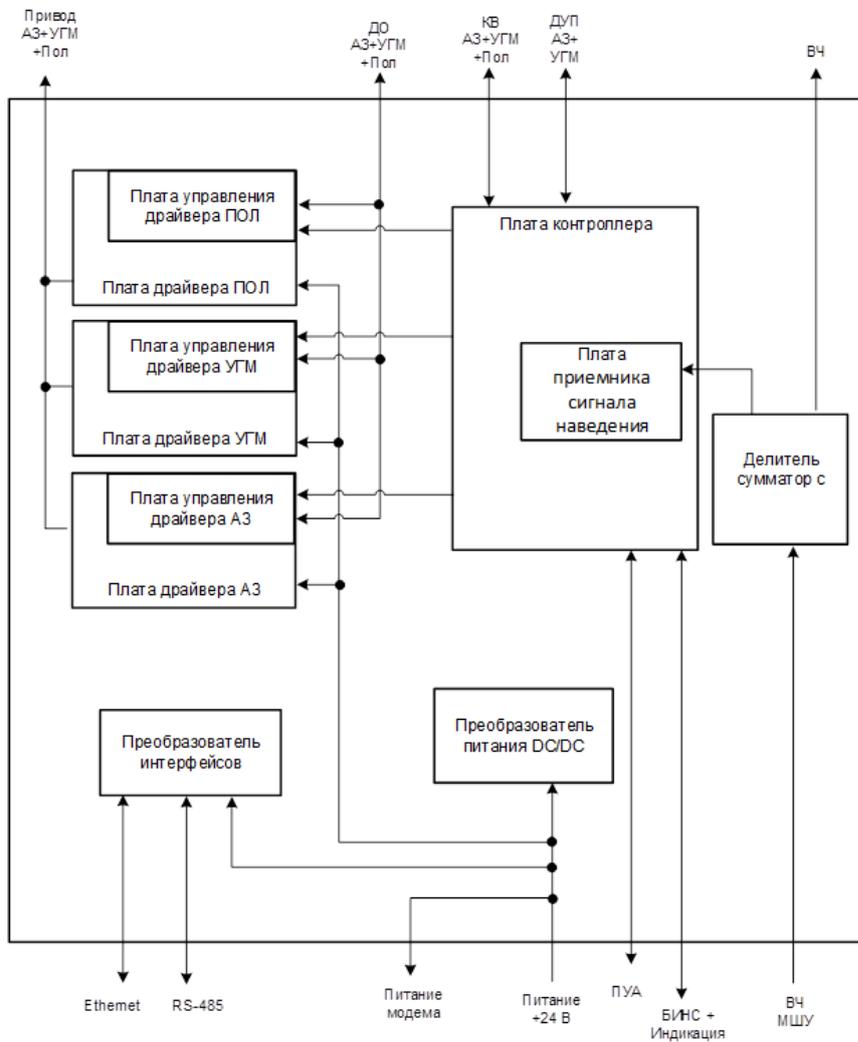


Рисунок 9 – Функциональная схема КУА

Внешний вид КУА, установленного на АС-АМ, показан на рисунке 9.



Рисунок 10 - Внешний вид КУА, установленного на АС-АМ

Инв.№поддл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Изм.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист
17



Рисунок 11 – Внешний вид БИНС-А

БИНС-А ТИШЖ.468266.110-02 представляет собой комплексированное решение на основе навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS на базе чипсета ST Microelectronics STA8088EX, термостатированного инерциального модуля на базе LSM9DS0, включающего 3-осевой гироскоп, 3-осевой акселерометр, 3-осевой магнитометр и вычислителя на основе микроконтроллера STM32F427 (на ядре Cortex-M4).

БИНС-А обеспечивает получение следующих параметров:

- широта, градусы;
- долгота, градусы;
- путевая скорость, км/час;
- путевой курс, градусы;
- время UTC.

БИНС-А обеспечивает выдачу параметров:

- значения углов поворота по 3-м осям: X, Y, Z;
- значения ускорений по 3-м осям: X, Y, Z;
- значения магнитного поля Земли по 3-м осям: X, Y, Z;
- температура инерциального модуля;
- количество принимаемых навигационных спутников.

БИНС-А формирует следующие признаки о текущем состоянии:

- общая авария (норма/отказ);
- FLASH-память (норма/отказ);
- состояние приемника GPS/GLONASS (норма/отказ);
- температура (0 - в допуске, 1 - вне допуски);

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-AM PЭ

Лист

19

- признаки калибровки гироскопа, акселерометра, калибровки магнитометра;
- признак валидности данных от приемника GLONASS/GPS.

Таблица 4 – Основные параметры навигационной системы БИНС-А

Наименование параметра	Значение
Диапазон углов измерения в локальной системе координат, градусов, не менее:	
- крен	от минус 90 до плюс 90
- тангаж	от минус 90 до плюс 90
- курс	от 0 до 360
Точность измерения углов, градусов, не более:	
- крен	±1
- тангаж	±1
- курс	±5
Чувствительность навигационного приемника, дБм, тип	минус 157
Параметры инерциального модуля:	
- диапазон измерения ускорений, g	±2, ±4, ±6, ±8 ±16
- диапазон измерений магнитного поля, гаусс	±2, ±4, ±8 ±12
- диапазон измерения угловой скорости, градусов/с	±245, ±500, ±2000
Режим контроля и управления	дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжения электропитания постоянного тока, В	24
Ток потребления, А, не более	0,1
Рабочая температура, °С	от минус 40 до 55
Габаритные размеры, мм	94x74x35
Масса, кг	0,3

Инд. №подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. №дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						20

1.2.2.3 Пульт управления антенной

Пульт управления антенной (в дальнейшем ПУА) предназначен для применения в качестве носимого (мобильного) устройства управления антеннами земных станций спутниковой связи (ЗС) совместно с входящим в них контроллером управления антенной.

Кабель питания и управления хранится отдельно от ПУА. Возможные варианты размещения кабеля питания и управления – передняя ниша переходной рамы или в транспортировочном кейсе, или в кейсе для транспортировки источника питания.

Внешний вид ПУА приведен на рисунке 11.



Рисунок 12 - Внешний вид ПУА

Основные технические характеристики ПУА представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ПУА

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Режим управления	Ручной
Продолжительность непрерывной работы	Без ограничений
Интерфейс сопряжения, тип	RS-485
Скорость обмена по RS-485, кбит/с	2,4
Тип кабеля питания и управления	ПВС 4x0,5

Инв.№подгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

21

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Длина кабеля питания и управления, м	30 (по требованию Заказчика опционально может быть поставлен кабель любой длины)
Тип соединителя на ПУА	FQ18-4ZJ
Тип соединителей на кабеле питания и управления	FQ18-4ZK
Напряжение электропитания (постоянный ток), В	12
Потребляемый ток, мА, не более	100
Степень защиты от пыли и влаги	IP54
Габаритные размеры (без учета кнопок управления, светодиодных индикаторов и разъема), мм	195x80x55
Масса, кг	0,5

1.2.3 Усилитель мощности ВУС Ку-диапазона

В комплектации для работы в Ку-диапазоне в составе АС-АМ используется усилитель мощности ВУС Ку-диапазона (УМ) 16 Вт NJT8319UN (New Japan Radio Co., Япония) или аналогичный.



Рисунок 13 - Внешний вид УМ

Основные технические данные передающего устройства приведены в таблице 6.

Инв.№подгл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						22

Таблица 6 - Основные технические данные УМ

Наименование параметра, характеристики	Значение
Выходная мощность в насыщении, не менее	16 Вт
Диапазон рабочих частот выходного сигнала	13,75–14,50 ГГц
Диапазон частот входного сигнала	950-1700 МГц
Коэффициент усиления (КУ), не менее	59 дБ
Тип входного интерфейса	N(f)
Тип выходного интерфейса	WR-75
Уровень сигнала 10 МГц, дБм	0±5
Рекомендуемые фазовые опорного генератора шумы при отстройке от несущей на: 100 Гц, не более 1 кГц, не более 10 кГц, не более	минус 125 дБн/Гц минус 135 дБн/Гц минус 140 дБн/Гц
Частота гетеродина	12800 МГц
Фазовые шумы гетеродина при отстройке от несущей на: 100 Гц, не более 1 кГц, не более 10 кГц, не более 100 кГц, не более 1 МГц, не более	минус 60 дБн/Гц минус 70 дБн/Гц минус 80 дБн/Гц минус 90 дБн/Гц минус 100 дБн/Гц
Уровень паразитных составляющих в спектре выходного сигнала в полосе рабочих частот, не более	минус 80 дБ
Охлаждение	активное (вентилятор)
Напряжение электропитания В	от 36 до 60
Потребляемая мощность, не более	160 Вт
Габариты, мм	(180 x 130 x 80)±2
Масса, кг	2,4

Электропитание УМ осуществляется по РЧ кабелю от модемного оборудования Заказчика.

Соединение выхода УМ со входом передающего фланца облучателя осуществляется через гибкую волноводную вставку длиной 0,6 м.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						23

1.2.4 Малошумящий блок Ку-диапазона

В комплектации для работы в Ку-диапазоне в составе АС-АМ используется малошумящий блок Ку-диапазона NJR2843SN (МШБ) или аналогичное. Внешний вид МШБ представлен на рисунке 13.



Рисунок 14 – Внешний вид МШБ

Основные технические данные малошумящего блока приведены в таблице 7

Таблица 7 - Основные технические данные малошумящего блока

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Входной диапазон, ГГц	10,7 – 12,75
Выходной диапазон, МГц	950 – 2150
Частота опорного генератора, ГГц	9,75 / 10,6
Нестабильность частоты опорного генератора	+/- 3 ppm (+/- 30 кГц)
Тип входного волноводного фланца	WR-75
Тип выходного РЧ соединителя	N(f)
Коэффициент усиления, дБ	от 48 до 62
Фактор шума, не более, дБ	1,0
Выходной импеданс, Ом	50
КСВН по входу	2,5:1
КСВН по выходу	2,3:1
Входное напряжение, В	от 10 до 24
Максимальный ток потребления, мА	170
Защита корпуса	IP67
Габаритные размеры (без соединителей) (Ш x Г x В), мм	82,2 x 40 x 40
Масса, кг	0,24

МШБ устанавливается непосредственно на облучающее Ку-диапазона через стандартный волноводный интерфейс WR75.

Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						24

2 Инструкция по монтажу и настройке изделия

2.1 Меры безопасности

2.1.1 При работе с изделием следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой, требования ПОТ РМ-016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», ПОТ РО-45-007-96 «Правила по охране труда при работах на телефонных станциях и телеграфах» и указания, изложенные в документации изготовителя оборудования, «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03 и инструкцию эксплуатирующей организации о мерах пожарной безопасности.

2.1.2 Монтаж АС-АМ должен производиться операторами, сдавшими зачет по электробезопасности и имеющими квалификационную группу не ниже III (напряжение до 1000 В).

2.1.3 Технический обслуживающий персонал при монтаже и в процессе эксплуатации изделия должен строго соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ и в РЭ на составные части изделия, в том числе:

- устранять повреждения, заменять элементы, узлы, приборы, предохранители и другие электрические элементы из состава оборудования изделия только после отключения соответствующих цепей электропитания, исключающих прямую или косвенную подачу напряжения на них;
- устанавливать в аппаратуру вставки предохранителей, номинальные токи которых соответствуют величинам, указанным в ЭД на аппаратуру;
- не допускать переключение силовых кабелей под напряжением;
- после проведения осмотров и ремонта перед подачей напряжения на блоки изделия убедиться в том, что все работы закончены, и включение питающих напряжений не повлечет поражение людей электрическим током или повреждение аппаратуры;
- при нарушении изоляции или при касании токоведущих частей с корпусом аппаратуры изделия (появления потенциала на корпусах приборов) немедленно отключать соответствующую цепь, включать которую можно только после выявления причин и устранения неисправностей.

2.1.4 Средствами защиты обслуживающего персонала являются предохранительные приспособления и инструменты с изолированными рукоятками, временные и постоянные ограждения, спецодежда, электрическая и механическая блокировки. Все средства защиты должны подвергаться систематической проверке.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

25

2.1.5 Обслуживающему персоналу запрещается:

- применять нештатные и неисправные приборы, не имеющие формуляров и отметок об их своевременной проверке;
- устранять повреждения, осуществлять замену блоков и предохранителей, а также отключать и подключать разъемы или перемещать кабели при включенном электропитании;
- касаться штырей разъемов незащищенными руками и одеждой, не приняв меры по защите от статического электричества, прислонять разъемы к поверхностям, опасным в отношении накопления статического электричества;
- при работе антенной системы находиться перед рефлектором.

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 АС-АМ устанавливается на любую неподготовленную площадку.

2.2.2 Монтаж АС-АМ выполняется в следующей последовательности:

1) Установить изделие на выбранную площадку. Площадка должна обеспечивать радиовидимость КА, через которые планируется работать.

2) Отстегнуть защелки и снять с изделия защитный кожух.

АС-АМ поставляется в сборе с оборудованием Ки-диапазона, смонтированным заранее на предприятии-изготовителе изделия.

3) Открутить зажимы фиксирующие держатель облучателя.

4) Собрать рефлектор согласно последовательности операций указанных на рисунках 14-17.

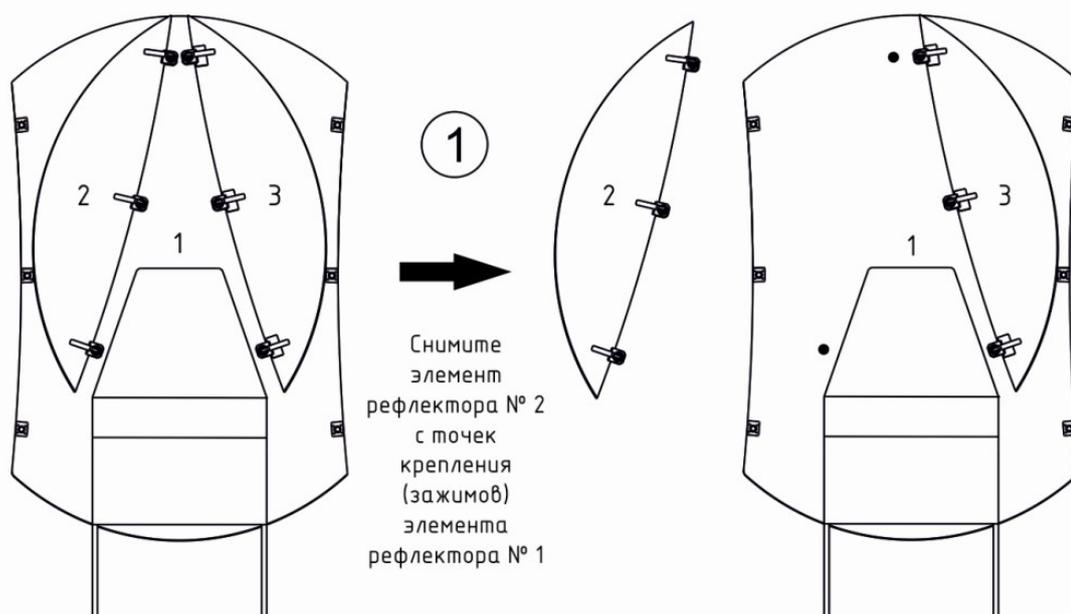


Рисунок 15 - Операция №1

Инв.№подгл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

26

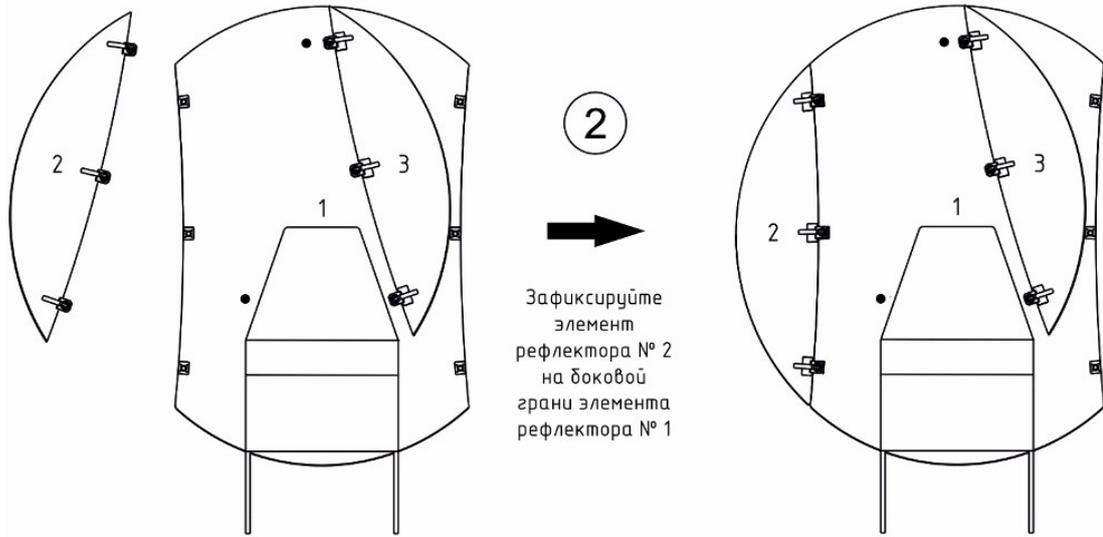


Рисунок 16 - Операция №2

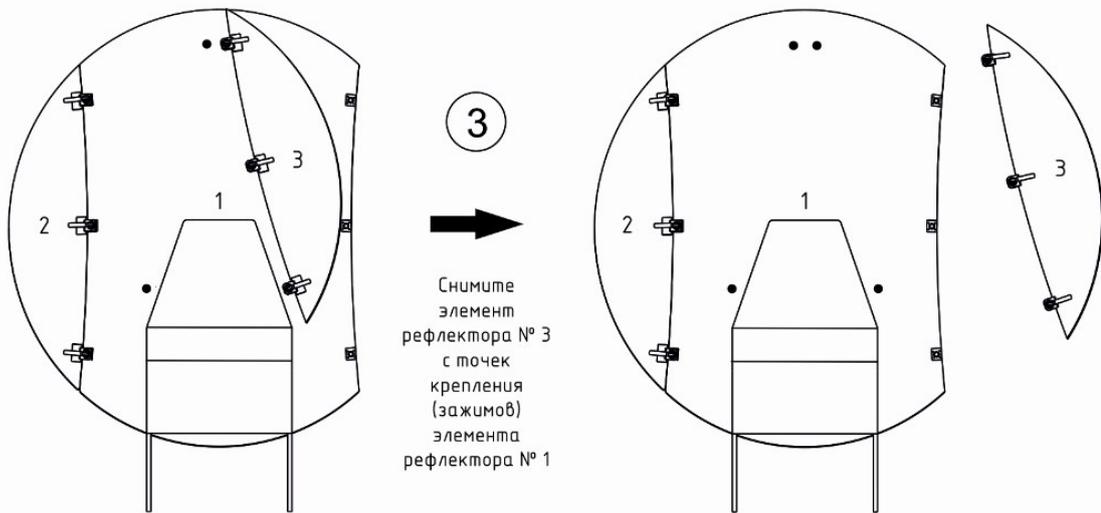


Рисунок 17 - Операция №3

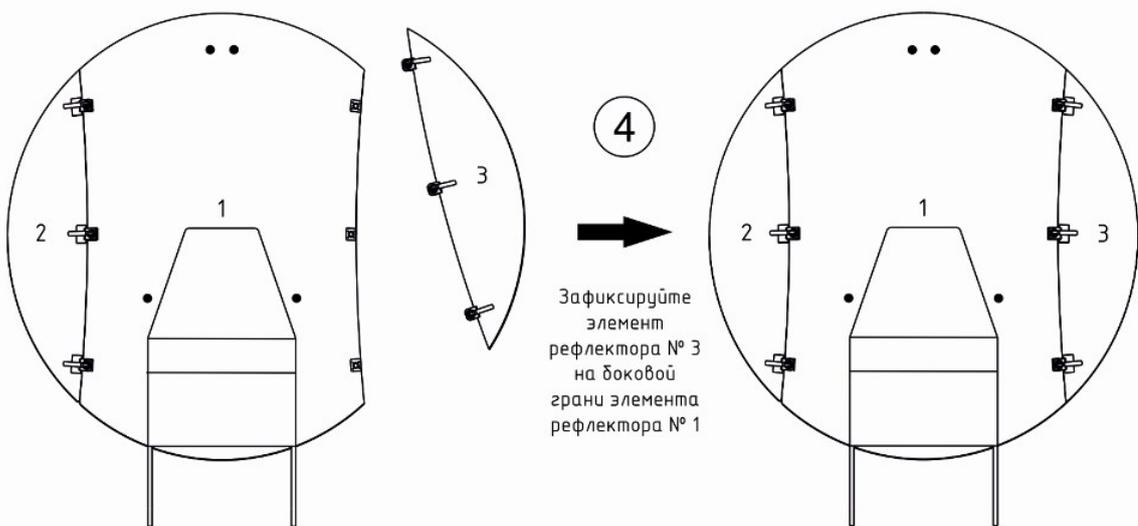


Рисунок 18 - Операция №4

Инв.№подл.	Подп. и дата			
	Инв.№дубл.			
Взам. инв.№	Подп. и дата			
	Инв.№дубл.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

27

- 5) Подключить пульт управления антенной.
- 6) Подключить АРМ.
- 7) Подключить кабель электропитания от внешнего источника питания.
- 8) Проложить и подключить кабели к оборудованию из состава комплекса связи изделия согласно схеме электрической [3, 4].

Внимание! Разъемы при подключении кабелей к аппаратуре должны быть затянуты вручную. Во избежание повреждения разъемов запрещается использование инструментов для их затяжки!

- 9) Подать электропитание.
- 10) Нажать кнопку «Открыть антенну» на панели включения и контроля (ПВК).

Внимание! Запрещается выполнять команду открытия антенны с зафиксированным держателем облучателя (см. п. 3). Это приведет к механическому повреждению изделия!

- 11) Смонтировать лепестки антенны на штатные места.
- 12) Проверить работоспособность изделия по индикаторам ПВК.
- 13) В случае отсутствия индикации о неисправностях оборудования считать монтаж изделия выполненным правильно, а само изделие готовым к эксплуатации.

2.2.3 Демонтаж изделия должен выполняться в обратной (по отношению к монтажу) последовательности.

- 1) Отсоединить лепестки антенны и установить их на места для транспортировки.
- 2) Нажать кнопку «Закрыть антенну» на ПВК.
- 3) Проконтролировать складывание антенны в транспортное положение.
- 4) Выключить электропитание.
- 5) Зафиксировать зажимами держатель облучателя.
- 6) Отсоединить кабели: электропитания, Ethernet, пульта управления.
- 7) Накрыть АС-АМ защитным кожухом и застегнуть его защелками.

Инв.№подгл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

28

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже среднего технического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиоэлектронного, компьютерного и сетевого оборудования. При необходимости обслуживающее подразделение может разработать специальные средства для подготовки обслуживающего персонала к самостоятельной работе.

3.1.2 К самостоятельной работе с аппаратурой изделия допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие и сдавшие экзамены по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр, инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой группы III по электробезопасности согласно Правилам техники безопасности (ПТБ), обученные безопасным методам работы, изучившие ЭД согласно спецификации [2], прошедшие обучение и сдавшие зачет по правилам эксплуатации и технического обслуживания аппаратуры изделия и допущенные к самостоятельной работе установленным порядком.

3.1.3 Запрещается при включенной аппаратуре изделия производить подключение внешних устройств и ремонтные работы.

3.1.4 Изделие должно эксплуатироваться в условиях, указанных в п. 1.1.2 настоящего РЭ.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия осуществляется от сети постоянного тока с напряжением питания 24 В. При работе комплекса возникает СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием, из состава АС-АМ, являющимся опасным для жизни, поэтому при подготовке изделия к работе обслуживающий технический персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ.

3.3 Порядок развертывания и подготовки к работе изделия

3.2.2.1 После прибытия к месту предстоящей работы изделия выбрать место для его размещения, удовлетворяющее следующим условиям:

- участок местности должен быть относительно ровным (уклоны порядка 10° допускаются), открытым в направлении ориентации антенны на спутники, с которыми предстоит работать, в заданных диапазонах рабочих углов;

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						29

- угол закрытия радиотрассы должен быть как минимум на 7° меньше минимального рабочего угла места видимости на спутник;
- сектор обзора по азимуту антенны должен обеспечивать работу изделия в полном диапазоне рабочих углов по азимуту;
- над изделием не должны проходить линии электропередачи;
- в диапазоне рабочих частот изделия в направлениях на предназначенные для работы спутники должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других наземных радиотехнических средств.

3.4 Режимы управления

АС-АМ обеспечивает следующие варианты управления:

- Ручными механизмами;
- От пульта управления;
- От АРМ.

3.4.1 Управление ручными механизмами

Управление ручными механизмами обеспечивает:

- перемещение антенны по азимуту и углу места

Управление ручными механизмами осуществляется в случае пропадания электропитания и необходимости свернуть антенну из рабочего положения в транспортное.

Для реализации управления ручными механизмами необходимо вставить ручку ручного управления в соответствующее окно «АЗ» (азимут) или «УГМ» (угол места) и путем вращения ручки перевести антенну в необходимое пространственное положение.

3.4.2 Управление от ПВК

Управление от (ПВК) обеспечивает:

- автоматическое разворачивание антенны из транспортного положения в «нулевое» (исходное)
- автоматическое складывание антенны из любого рабочего положения
- индикацию исправности изделия

Внешний вид элементов ПВК приведен на рисунке 18.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						30



Рисунок 19 - Внешний вид элементов ПВК

На блоке имеются следующие кнопки и выключатели:

- кнопка «Открыть антенну»
- кнопка «Закрыть антенну»

На блоке имеются следующие индикаторы:

- «Авария»
- «Норма»
- «Откр/Закр»

При нажатии на кнопку «Открыть антенну» осуществляется автоматическое разворачивание антенны из транспортного положения в «нулевое» (исходное). При этом индикатор «Откр/Закр» мигает зеленым светом.

При нажатии на кнопку «Открыть антенну» при нахождении антенны не в «нулевом» (исходном) положении никаких действий не происходит.

При нажатии на кнопку «Закрыть антенну» осуществляется автоматическое складывание антенны из любого рабочего положения в транспортное.

При этом антенна сначала перемещается по углу места в «нулевое» положение, потом по азимуту в «нулевое» положение, потом складывается в транспортное положение.

При этом индикатор «Откр/Закр» мигает зеленым светом.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

31

Внимание! Перед складыванием в транспортное положение необходимо отсоединить боковые лепестки антенны.

Индикатор «Авария» показывает наличие (мигает красным светом) или отсутствие (не горит) – сигнала аварии от контроллера КУА.

Индикатор «Норма» показывает (горит зеленым светом), что все подсистемы работают штатно и АС-АМ готова к дальнейшей работе.

3.4.3 Управление от пульта управления антенны

Управление от ПУА обеспечивает перемещение антенны по азимуту и углу места в ручном режиме.

3.4.4 Управление от АРМ

Управление от АРМ обеспечивает контроль и управление АС-АМ в полном объеме. На АРМ устанавливается специализированное программное обеспечение (СПО) ТИШЖ.00245-01 34 01 под операционной системой Windows. Описание работы с СПО представлено в руководстве оператора [5].

3.5 Возможные аварии и неисправности

3.5.1 Неисправности изделия могут быть механические (повреждение корпуса и внутренних узлов, элементов) и электрические (выход из строя радиоэлементов).

3.5.2 Для обнаружения механических повреждений необходимо произвести визуальный осмотр составных частей изделия и соединителей.

3.5.3 Информация о состоянии функциональных блоков изделия, в том числе и об авариях и неисправностях, поступает по интерфейсу М&С. При возникновении любой неисправности устройства, блока для её локализации следует убедиться в наличии подводимых напряжений питания, исправности кабелей и сетевых предохранителей.

3.5.4 Типовые неисправности АС-АМ приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Типовые неисправности АС-АМ

Внешние признаки неисправности	Возможные причины неисправности	Способ устранения неисправности
При включении АРМ индицируется сообщение: НЕТ СВЯЗИ С КУА	Отсутствует связь с КУА	Проверить и восстановить связь между АРМ и КУА

Инв.№поддл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						32

Примечание – Все остальные неисправности устраняются согласно п. 5.4.

3.5.5 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП, при отсутствии ЗИП блок направляется в ремонт предприятию-изготовителю. Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется предприятием изготовителем.

3.5.6 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия должен проводиться в специализированных центрах сервисного обслуживания фирм-поставщиков оборудования, бесплатно в течение гарантийного срока и по специальному договору в послегарантийный период эксплуатации.

3.5.7 При проведении ремонтных работ необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

3.5.8 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ.

3.6 Действия в экстремальных условиях

3.6.1 При возникновении пожара и в других экстремальных условиях необходимо отключить оборудование изделия от сети электропитания и в дальнейшем руководствоваться инструкцией о порядке действий обслуживающего персонала, действующей в эксплуатирующей организации.

3.6.2 Для тушения горящих элементов оборудования применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009-83, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

3.6.3 Категорически запрещается использовать для тушения химические пенные огнетушители, воду и песок.

Инд. №подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

33

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие указания

4.1.1 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится с целью обеспечения его бесперебойной и надежной работы в течение всего срока эксплуатации.

4.1.2 Основными задачами, решаемыми в ходе проведения ТО, являются:

- исключение условий и дефектов, потенциально опасных для нормального функционирования изделия в целом и его составных частей;
- выявление элементов (узлов, блоков), находящихся на грани отказа, и заблаговременная их замена;
- проверка технического состояния элементов и узлов, блоков, работа которых при функционировании изделия непосредственно не проверяется.

4.1.3 ТО осуществляется обслуживающим персоналом изделия. При необходимости, к проведению ТО отдельных технически сложных устройств изделия может привлекаться опытный инженерно – технический персонал эксплуатирующей организации или представители предприятия-изготовителя изделия (по согласованию).

4.1.4 Лица, ответственные за эксплуатацию изделия, составляют график проведения работ по проведению ТО на основании рекомендаций настоящего раздела.

4.1.5 Все работы при проведении ТО должны производиться в полном объеме с учетом методик, приведенных в ЭД на составные части изделия.

4.1.6 Операции ТО, связанные с нарушением пломб аппаратуры, находящейся на гарантии, проводятся только по истечении гарантийных сроков.

4.1.7 При проведении ТО необходимо использовать инструмент и материалы, указанные в разделах «Инструмент» и «Материалы» формуляра [1]. Стандартный инструмент поставляется в случаях, предусмотренных договором.

4.1.8 Все неисправности и недостатки, выявленные при проведении ТО, должны быть немедленно устранены.

4.1.9 Результаты выполнения ТО, выявленные неисправности, а также все операции, произведенные по ремонту отдельных элементов аппаратуры и устранению неисправностей, заносятся в соответствующие разделы формуляра на изделие [1], с указанием наработки изделия на момент проведения ТО.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						34

4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего руководства и в ЭД на составные части изделия, основными из которых являются:

а) перед разборкой устройства для проведения ТО убедиться в отключении его от сети электропитания;

б) все операции, связанные с установкой переносных приборов и измерениями, должны исключать касание токоведущих частей открытыми участками тела;

в) запрещается:

- заменять съемные элементы в устройстве, находящемся под напряжением;
- пользоваться неисправным инструментом и средствами измерений;
- включать в сеть электропитания устройства, на которых сняты защитный корпус или защитные крышки.

4.3 Порядок технического обслуживания

4.3.1 Порядок технического обслуживания изделия должен соответствовать периодичности, порядку и правилам проведения ТО объекта согласно графику проведения ТО эксплуатирующей организации.

4.3.2 Для изделия, находящегося в эксплуатации, предусматривается выполнение следующих видов ТО:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- ежемесячное техническое обслуживание – ТО-1;
- сезонное (полугодовое) техническое обслуживание (при необходимости с учетом технического состояния, интенсивности использования и графика регламентных работ объекта в целом);
- годовое техническое обслуживание – ТО-2.

4.3.4 Все операции ТО начинаются с визуального осмотра оборудования с целью выявления коррозии металлических частей, трещин, разрывов оболочек кабелей, загрязнившихся контактов разъемов, ослабленных соединений. Внимательность к этим возможным дефектам может значительно сократить простой изделия.

Инд. Неподрл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. Не дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						35

4.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется проводить при смене сезона (зима-лето и лето-зима). Полугодовое ТО рекомендуется совмещать с ежемесячным ТО, а годовое ТО – с полугодовым.

4.3.6 ЕТО, проводимое на работающем изделии, предусматривает:

- внешний осмотр устройств, блоков и кабельных соединений, контроль работы встроенных вентиляторов аппаратуры, удаление пыли с наружных поверхностей оборудования;
- контроль с помощью термометра любого типа наружной температуры и температуры в помещении (кузове транспортного средства) с работающей аппаратурой;
- устранение пыли снаружи аппаратуры сухой бязью.

При проведении внешнего осмотра аппаратуры необходимо проверить и обратить внимание на:

- отсутствие повреждений или трещин на деталях крепления и блоках аппаратуры и нарушение покрытий;
- правильность подключения соединительных кабелей и заземления аппаратуры в соответствии с эксплуатационной документацией;
- отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах подключения к сети электропитания и ввода в аппаратуру;
- засоренность вентилятора УМ.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ЕТО изделия ориентировочно составляют 0,25 чел.*час.

4.3.7 ТО-1 проводят один раз в месяц независимо от интенсивности использования изделия в следующем объеме и последовательности:

- выполнение работ в объеме ЕТО;
- проверку работоспособности изделия во всех режимах работы.

Результаты проведения ТО-1 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение ТО-1 изделия в целом составляют 2,0 чел.*час.

4.3.8 Проведение полугодового ТО (при его необходимости согласно графику проведения ТО изделия) и годового ТО (ТО-2) необходимо выполнять в следующем объеме и последовательности:

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Взам. инв.№
	Инв.№дубл.
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						36

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];
- проверка внешним осмотром и устранение повреждений защитных покрытий и элементов крепления устройств и блоков изделия;
- проверка надежности сочленения разъемов, заземления оборудования, присоединения питающих проводов, целостность изоляции токоведущих частей оборудования;
- детальный осмотр, очистка и промывка оборудования, разъемов и лицевых панелей аппаратуры;
- включение и контроль работоспособности изделия;
- проверка наличия и состояния эксплуатационной документации;
- проверка правильности ведения формуляра изделия.

При очистке и промывке оборудования необходимо:

- удалить чистой ветошью пыль со всей аппаратуры снаружи;
- промыть спиртом и кистью контакты внешних разъемов блоков и соединительных кабелей;
- провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса.

При проверке разъемов необходимо особое внимание обратить на состояние герметизации и плотность затяжки всех разъемов с резьбовым соединением, на целостность, отсутствие механических повреждений. При необходимости подтянуть гайки разъемов.

Результаты проведения ТО-2 (полугодовое, годовое) записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

Ориентировочные трудозатраты на проведение полугодового (годового) ТО-2 составляют 2 чел.*4 часа.

4.3.9 Нормы времени на проведение каждого вида ТО подлежат уточнению в процессе эксплуатации изделия.

4.3.10 Для проведения регламентных и ремонтных работ на изделии необходимо применять стандартные средства измерений, а также инструмент и приспособления из состава комплекта ЗИП.

4.3.11 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 9.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Взам. инв.№	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.

					ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

Таблица 9 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м ²	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5

Приведенные в таблице 9 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

4.4 Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация

4.4.1 Консервация

4.4.1.1 Если предполагается, что изделие, уже находившееся в эксплуатации, длительное время не будет находиться в работе, необходимо провести его консервацию:

При консервации необходимо:

- демонтировать и очистить блоки и прочее оборудование изделия от пыли и грязи;
- промыть контакты соединителей спиртом и кистью;
- если изделие до консервации эксплуатировалось в условиях воздействия влаги, просушить его оборудование в нормальных условиях в течение не менее двух суток;
- на соединители блоков и кабелей надеть защитные крышки, предохраняющие поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости;
- произвести упаковку блоков изделия в соответствии с п. 4.4.1.

4.4.1 Упаковка

Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;
- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

Примечание – проколы, разрывы полиэтиленовых чехлов не допускаются.

Инв.№подл.	Подп. и дата
	Инв.№дубл.
	Взам. инв.№
	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						38

4.4.2 Расконсервация

4.4.2.1 Расконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- вскрыть упаковочную тару и извлечь её содержимое;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы;
- извлечь блоки и произвести их осмотр;
- извлечь эксплуатационную документацию и проверить её состояние.

Сделать необходимые записи в формуляре [1] изделия о расконсервации и проводимых работах.

4.4.3 Переконсервация

4.4.3.1 В случае обнаружения повреждений временной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения или по истечению установленного срока хранения, произвести переконсервацию изделия.

4.4.3.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.2 настоящего РЭ;
- произвести упаковку согласно п. 4.4.1 настоящего РЭ.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

39

6 Хранение

6.1 Подготовка к хранению

6.1.1 Оборудование изделия обеспечивает сохранность своих технических и эксплуатационных характеристик при хранении в штатной заводской упаковке на условиях и сроках, установленных его эксплуатационной документацией.

6.1.2 При постановке на хранение изделия необходимо:

- произвести контрольное обслуживание изделия в соответствии с п. 4 настоящего РЭ;
- произвести консервацию и упаковку блоков изделия в соответствии с пп. 4.4 и 4.5;
- сдать упаковки изделия на склад.

Дополнительной подготовки к хранению для оборудования изделия, прибывшего на склад в упакованном виде с предприятия-изготовителя, не требуется.

Срок хранения исчисляется с момента упаковки оборудования на предприятии-изготовителе. Дата упаковки указана в формуляре [1].

6.2 Условия хранения

6.2.1 Упакованное в штатную упаковку оборудование изделия допускает хранение в отапливаемых помещениях без переконсервации в течение времени не более 6 месяцев.

При хранении изделия более 6 месяцев произвести переконсервацию согласно п. 4.7 настоящего РЭ,

6.2.2 В помещении хранилища, где на длительном хранении находится аппаратура, должен быть сухой воздух, должна обеспечиваться вентиляция и в атмосфере помещения должны отсутствовать пыль, пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ, вызывающих коррозию.

6.2.3 АС-АМ сохраняет свои технические и эксплуатационные характеристики при хранении в складских условиях в упакованном виде при следующих параметрах окружающей среды:

- рекомендуемая температура окружающего воздуха от +5 до +40°С;
- предельная кратковременная пониженная температура окружающего воздуха до минус 50°С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С.

Инд.Неподл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.Недубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						41

6.2.4 После длительного хранения оборудования изделия (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно настоящего РЭ.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

42

7 Транспортирование

7.1 Допускается транспортирование оборудования в таре предприятия-изготовителя (поставщика) средствами железнодорожного, авиационного и автомобильного транспорта, при атмосферном давлении не ниже 90 мм рт.ст. и температуре от минус 60°C до плюс 70°C.

7.2 Размещение и крепление транспортной тары должно осуществляться с учетом маркировки на таре и обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

7.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита аппаратуры от непосредственного воздействия атмосферных осадков и прямого солнечного излучения, а также защита от ударов и механических повреждений.

7.4 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик оборудования АС-АМ при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов, требованиями ЭД на изделия (составные части) и требованиями настоящего РЭ.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист

43

8 Утилизация

8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется путем демонтажа и утилизации технических средств (оборудования).

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист
44

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АС	-	Антенная система
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
ДН	-	Диаграмма направленности
ДУП	-	Датчик угла поворота
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
КА	-	Космический аппарат
КВ	-	Концевой выключатель
КУА	-	Контроллер управления антенной
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ПВК	-	Панель включения и контроля
ПОЛ	-	Поляризация
ПРД	-	Передача
ПРМ	-	Прием
ПСН	-	Приемник сигнала наведения
ПЧ	-	Промежуточная частота
РЧ	-	Радиочастота
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СНА	-	Система наведения антенны
СПО	-	Специальное программное обеспечение
ТО	-	Техническое обслуживание
ЦУ	-	Целеуказания
УГМ	-	Угол места
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ

Лист
45

Ссылочные документы

1 ТИШЖ.464512.002-АМ ФО Антенная система 1,2 м Ку-диапазона. Формуляр.

2 ТИШЖ.464512.002-АМ Антенная система 1,2 м Ку-диапазона. Спецификация.

3 ТИШЖ.464512.002-АМ Э4 Антенная система 1,2 м Ку-диапазона. Схема электрическая соединений.

4 ТИШЖ.464512.002-АМ ПЭ4 Антенная система 1,2 м Ку-диапазона. Перечень элементов.

5 ТИШЖ.00224-02 34 01 Специальное программное обеспечение системы наведения антенны. Руководство оператора.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464512.002-АМ РЭ	Лист
						46

