

ООО «Технологии Радиосвязи»



УТВЕРЖДЁН

ТИШЖ.464659.007 РЭ - ЛУ

Антенна FlyAway1,2 м Ки -диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.464659.007 РЭ

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

Содержание

Лист

Введение	3
1 Описание и работа	4
1.1 Описание и работа приемо-передающего комплекса	4
1.1.1 Назначение	4
1.1.2 Технические характеристики	4
1.1.3 Состав	5
1.1.4 Устройство и работа	6
1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	7
1.1.6 Маркировка и пломбирование	7
1.1.7 Упаковка	7
1.2 Описание и работа составных частей АС	8
1.2.1 Антенная система 1,2 м Ки-диапазона	8
1.2.2 Транспортировочный кейс	9
1.2.3 Облучатель Ки-диапазона	10
2 Инструкция по монтажу и настройке изделия	12
2.1 Меры безопасности	12
2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия	13
3 Использование по назначению	20
3.1 Эксплуатационные ограничения	20
3.2 Подготовка изделия к использованию	20
3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	20
3.2.2 Порядок развертывания и подготовки к работе изделия	20
3.3 Использование изделия	21
3.4 Возможные аварии и неисправности	22
3.5 Действия в экстремальных условиях	22
4 Техническое обслуживание	23
4.1 Общие указания	23
4.2 Меры безопасности	23
4.3 Порядок технического обслуживания	24
5 Текущий ремонт	28
6 Хранение	29
7 Транспортирование	30
8 Утилизация	31
Перечень принятых сокращений	32
Ссылочные документы	33

Перв. примен.  
ТИШЖ. 464659.007

Справ.№

Подп. и дата

Инв.№ дубл.

Взам.инв.№

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Колесников		18.07.2017
Пров.		Косач		18.07.2017
Н.Контр.		Никоноров		18.07.2017
Утв.		Бобков		18.07.2017

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Антенна FlyAway 1.2 м

Ки-диапазона

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	34



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния антенны FlyAway (далее по тексту АС) 1,2 м Ku-диапазона ТИШЖ.464659.007 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королёв Московской области).

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 паспорте ТИШЖ.464659.007 ПС [1].

Перед использованием изделия обслуживающий персонал должен изучить настоящее РЭ, 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 и телесные повреждения 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, подключаемым к АС 1,2 м Ku-диапазона.

Перечни принятых сокращений и ссылочных документов приведены в конце 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
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ	Лист
						3



Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
КСВН ПРМ/ПРД	1,5/1,5
Интерфейсы выходов ПРМ/ПРД	WR75/WR75
Кoeffициент усиления антенны, дБ, не менее, дБ:	
- на средней частоте F приема	41,8
- на средней частоте F передачи	42,7
Диапазон угловых перемещений антенны, градус:	
- по азимуту (АЗ)	± 360
- по углу места (УГМ)	от 0 до 90
- по поляризации (ПОЛ)	± 95
Проходящая мощность через порт ПРД, не менее, Вт	200
Огибающая уровня боковых лепестков диаграммы направленности антенны	1 боковой < минус 14 дБ
Габаритные размеры транспортировочного кейса АС, ДхШхВ, мм, не более:	580x650x1050
Масса антенной системы (без радиочастотного оборудования), кг, не более	45

1.1.2.2 АС 1,2 м Ки-диапазона обеспечивает уровень своих технических характеристик в следующих условиях эксплуатации:

- рабочая температура окружающей среды от - 40 до +50°C;
- относительная влажность воздуха при температуре 25°C не более 80 %;
- атмосферное давление, мм рт. ст. от 630 до 800;
- скорость воздушного потока (без закрепления АС) до 8 м/с;
- скорость воздушного потока (с закреплением АС) до 20 м/с.

### 1.1.3 Состав

В состав антенной системы (АС) 1,2 м Ки-диапазона (ТИШЖ.464659.007) входит следующее оборудование:

- 1) Разборный рефлектор диаметром 1,2 м с толкателем.
- 2) Опорно-поворотное устройство (ОПУ) с опорами и регулируемые ножками.
- 3) Держатель облучателя.
- 4) Приемопередающий облучатель Ки-диапазона.
- 5) Транспортировочный кейс.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ	Лист
						5

6) Комплект эксплуатационной документации (ООО «Технологии Радиосвязи», РФ).

В состав изделия АС 1,2 м Ku-диапазона ТИШЖ.464659.007 опционально (по запросу Заказчика) может быть включено радиочастотное оборудование (LNB, ВUC), модемное и вспомогательное и прочее оборудование для подключения LNB, ВUC, модема (кабели, волновод, крепёж – по согласованию с Заказчиком).

#### 1.1.4 Устройство и работа

Состав оборудования АС 1,2 м Ku-диапазона ТИШЖ.464659.007 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» с пропускной способностью до 2 Мбит/с и решения функциональных задач согласно п. 1.1.1.

Функциональная схема АС 1,2 м Ku-диапазона приведена на рисунке 1.1.4

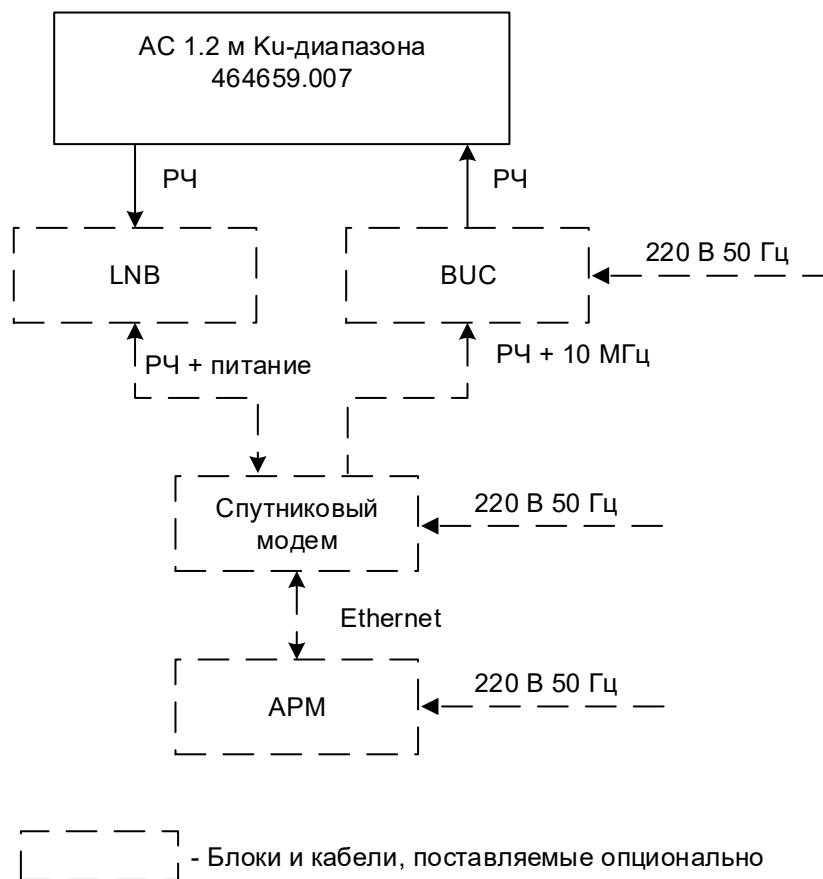


Рисунок 1.1.4 - Функциональная схема АС 1,2 м Ku-диапазона

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

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист  
6

Радиочастотное оборудование размещается на АС, за исключением спутникового модема и АРМ, которые размещены в непосредственной близости от АС или внутри транспортного средства станции.

#### 1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Состав средств измерений (СИ), инструментов и принадлежностей, рекомендуемых для правильной и удобной эксплуатации АС 1,2 м Ку-диапазона (могут быть поставлены опционально или приобретены Заказчиком самостоятельно):

- 1) Компас типа Expedition S36827-1001 (Silva, Швеция).
- 2) Малогабаритный анализатор спектра Tektronix RSA306.

Кроме перечисленных выше моделей (типов) СИ и принадлежностей могут применяться другие с аналогичными или улучшенными характеристиками.

Основные характеристики применяемых средств измерений приведены в их эксплуатационных документах.

#### 1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 На устройства и блоки составных частей изделия 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.

1.1.6.3 Пломбирование блоков и устройств составных частей изделия производства ООО «Технологии Радиосвязи» выполнено бумажными пломбами изготовителя, установленными сзади устройства на крепежный болт крышки. При необходимости допускается дополнительная защита и пломбирование всех составных частей изделия средствами пользователя - бумажными пломбами (этикетками) или пломбировочными чашками с невысыхающей мастикой.

#### 1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Оборудование изделия упаковывается в транспортировочный кейс, приспособленный для ручной перевозки (см. описание в разделе 1.2).

1.1.7.2 Вес упакованного изделия не превышает 45 кг.

1.1.7.3 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических характеристик изделия при условии соблюдения правил упаковки, хранения и

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ	Лист
						7

транспортировки, предусмотренных требованиями действующих стандартов и рекомендаций, изложенных в настоящем РЭ и ЭД на составные части изделия.

## 1.2 Описание и работа составных частей изделия

### 1.2.1 Антенная система 1,2 м Ку-диапазона

Антенная система 1,2 м Ку-диапазона ТИШЖ.464659.007 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия) предназначена для оперативной организации каналов связи в любых местах с минимальным временем развертывания станции и доставки ее до места назначения любым видом транспорта.

Внешний вид антенной системы 1,2 м Ку-диапазона в собранном состоянии представлен на рисунке 1.2.1.



Рисунок 1.2.1 - Внешний вид антенной системы 1,2 м Ку-диапазона

АС 1,2 м Ку-диапазона состоит из трех опор «1» с регулируемыми ножками на которых закреплены: опорно-поворотная платформа «2», держатель облучателя «3» со съемным облучателем «4», разборный рефлектор «5». Изделие упаковывается в транспортировочный кейс «6».

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

8



## 1.2.2 Транспортировочный кейс

Для размещения АС 1,2 м Ки-диапазона имеется транспортировочный кейс, обеспечивающие защиту оборудования при его транспортировке.

Транспортировочный кейс в закрытом и раскрытом виде представлен на рисунках 1.2.2.1, 1.2.2.2.



Рисунок 1.2.2.1 – Транспортировочный кейс в закрытом виде



Рисунок 1.2.2.2 – Транспортировочный кейс в раскрытом виде

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

9

Физические параметры транспортировочного кейса представлены в таблице 1.2.2.1.

Таблица 1.2.2.1 – Параметры транспортировочного кейса АС 1,2 м Ки-диапазона

Обозначение	Название размещаемого оборудования	Внешние размеры, мм ДхШхВ	Вес, кг
Транспортировочный кейс	АС 1,2 м Ки-диапазона	580x650x1050	45

### 1.2.3 Облучатель Ки-диапазона

В комплектации АС 1,2 м поставляется приемно-передающий облучатель Ки-диапазона с линейной поляризацией, внешний вид облучателя показан на рисунке 1.2.3.1.

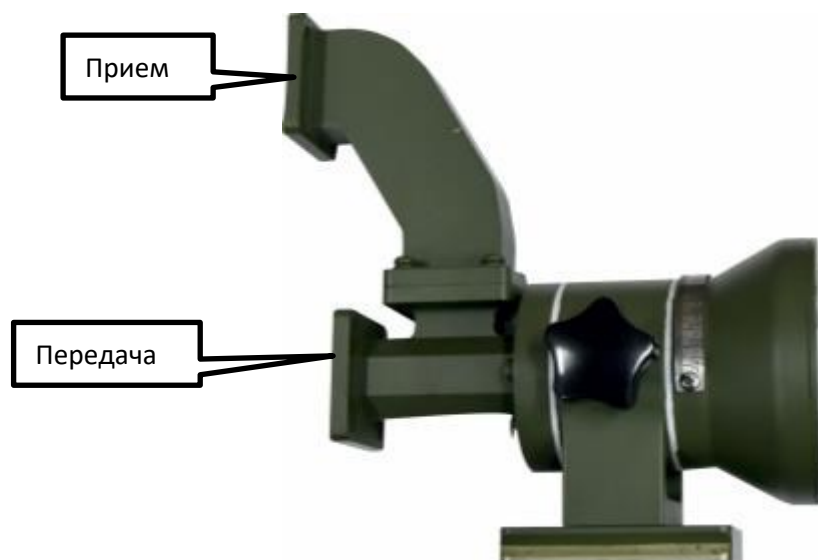


Рисунок 1.2.3.1 – Внешний вид облучателя Ки-диапазона.

Основные технические параметры облучателя Ки-диапазона (в составе антенны 1,2 м) приведены в таблице 1.2.3.1.

Таблица 1.2.3.1 – Основные технические параметры облучателя Ки-диапазона

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	10,95 - 12,75
Диапазон рабочих частот на передачу, ГГц	13,75 - 14,5
Поляризация:	
- на одном выходе	линейная горизонтальная
- на втором выходе	линейная вертикальная

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

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

10

Наименование параметра, характеристики	Значение параметра, характеристики
Кроссполяризация развязка, дБ, не менее	
- по оси антенны	35
- в контуре ДН -1дБ	30
Развязка между портами ПРМ/ПРД, не менее, дБ	85
КСВН ПРМ/ПРД	1,5/1,5
Интерфейсы выходов ПРМ/ПРД	WR75/WR75
Диапазон угловых перемещений антенны, градус:	
- по поляризации (ПОЛ)	± 95
Проходящая мощность через порт ПРД, не менее, Вт	200

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

11

## 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 1,2 м Ки-диапазона 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	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

12

Все металлические каркасы и блоки аппаратуры должны быть соединены с контуром заземления объекта, выполненным в соответствии с ГОСТ 464.

2.1.5 Элементы контура заземления и молниезащиты должны подвергаться систематическим испытаниям с оформлением соответствующих протоколов и иметь отметку о сроках проведения очередной проверки.

2.1.6 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.

2.2 Порядок монтажа и демонтажа изделия

2.2.1 АС 1,2 м Ки-диапазона монтируется одним оператором в следующей последовательности:

1) Выбрать относительно ровную площадку для развертывания АС 1,2 м Ки-диапазона и разместить транспортировочный кейс.

2) Открыть транспортировочный кейс и извлечь оборудование. Кейс в раскрытом виде с обозначением позиций составных частей представлен на рисунке 2.2.1.1.

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

					ТИШЖ.464659.007 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

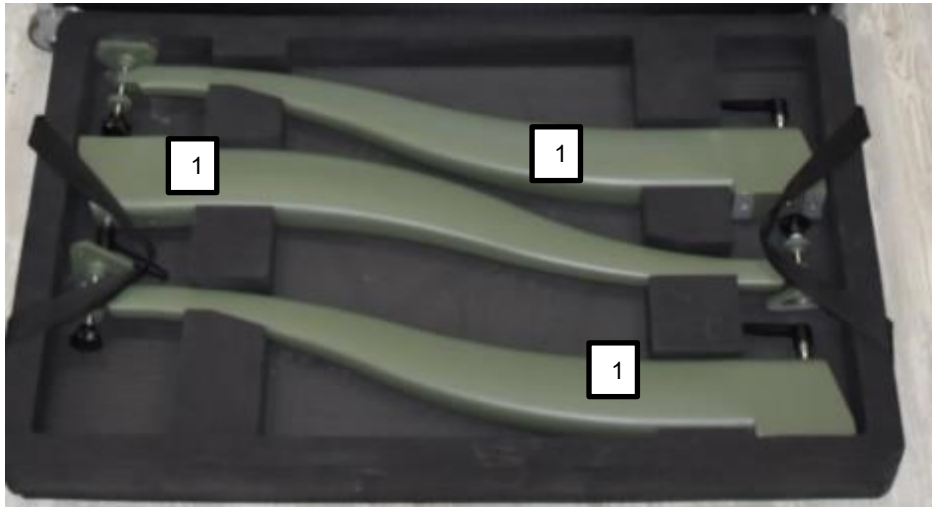


Рисунок 2.2.1.1 – Основной отсек и содержимое транспортировочного кейса в раскрытом виде.

3) Установить и зафиксировать опорные ноги «1» на вращающейся площадке «2» фиксирующими штифтами (рисунок 2.2.1.2)

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

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

14

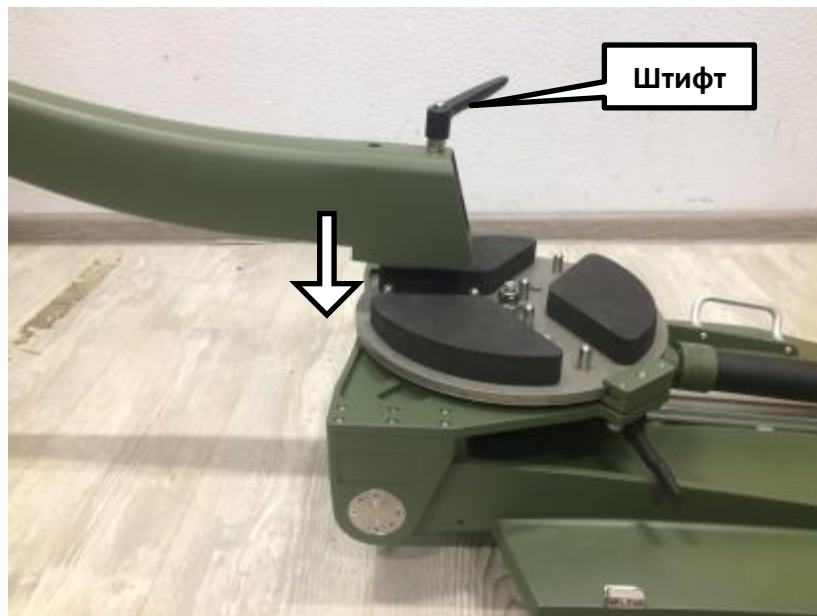


Рисунок 2.2.1.2 – Установка опорной ноги

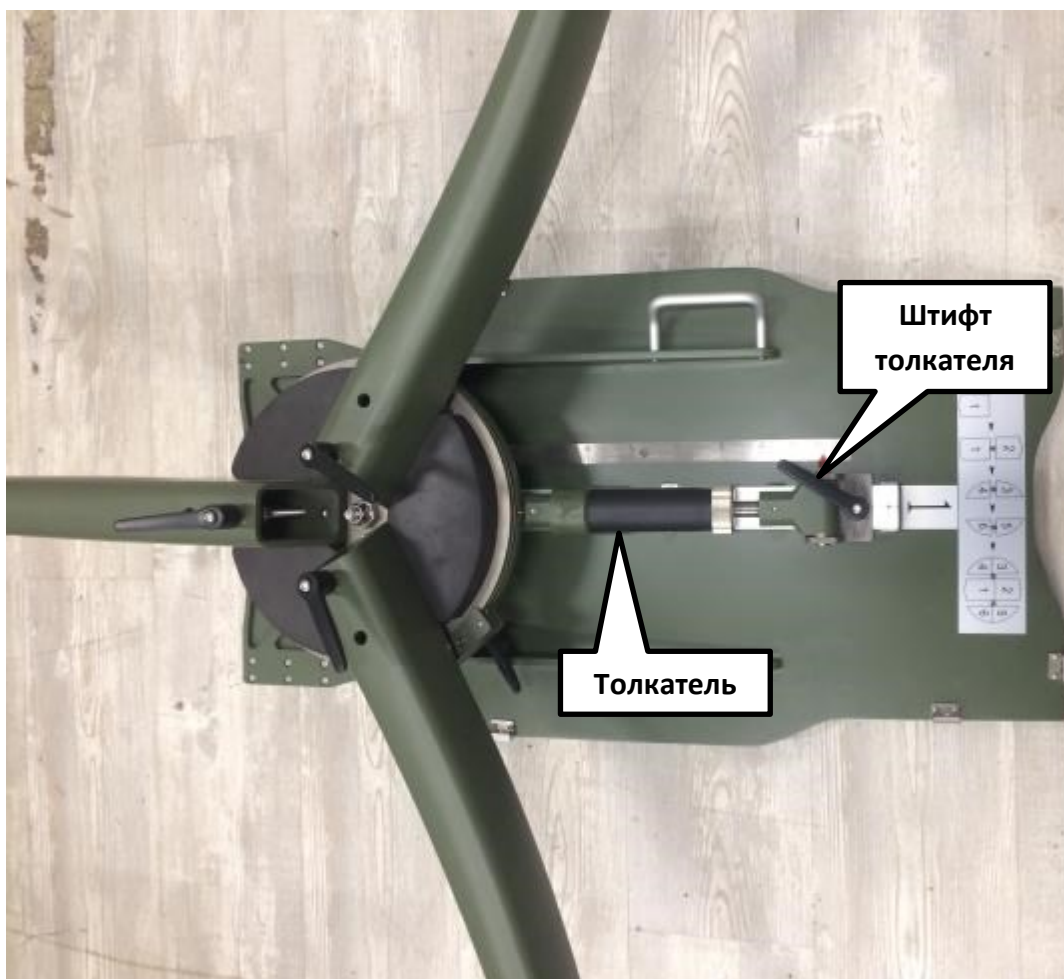


Рисунок 2.2.1.3 – Вращающаяся площадка

4) Установить собранную конструкцию на относительно ровной поверхности и при помощи толкателя установить центральный лепесток рефлектора в вертикальное

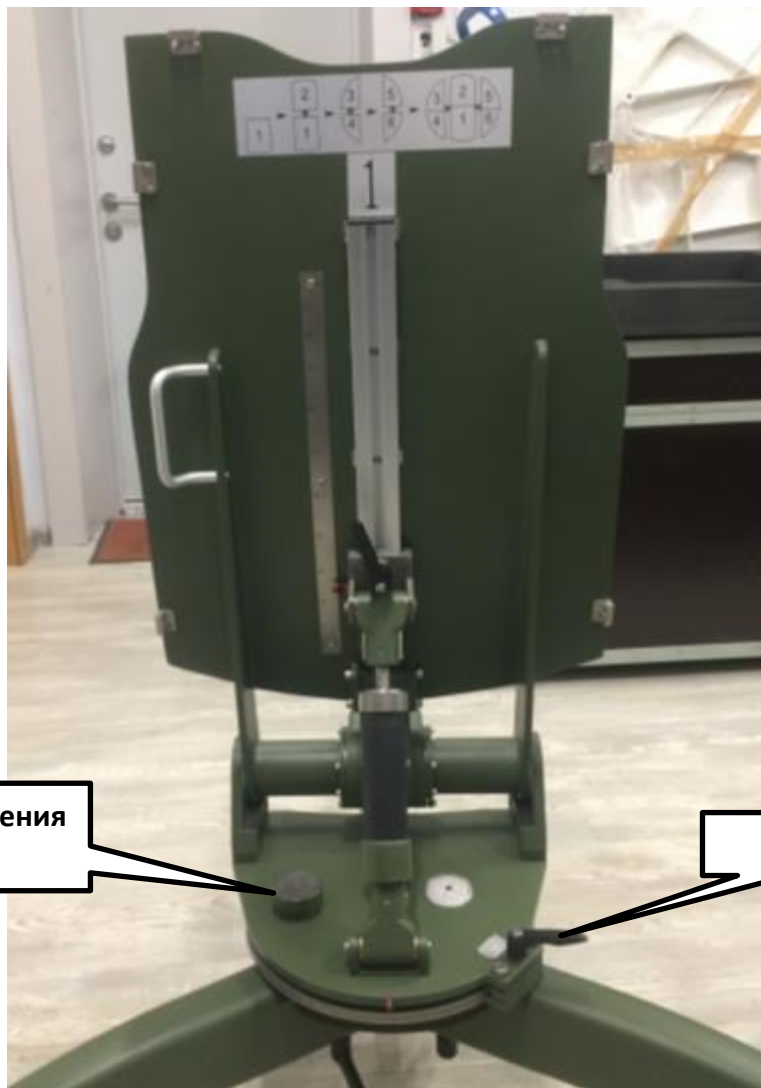
Инв.№подлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

15

положение. Фиксация толкателя регулируется штифтом по углу места. Фиксация антенны по азимуту осуществляется аналогичным штифтом (рисунок 2.2.1.4).



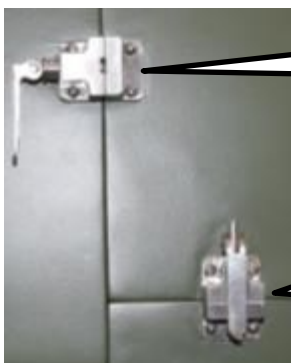
Механизм вращения по азимуту

Штифт

Рисунок 2.2.1.4 – Вращающаяся площадка

5) Установить лепестки рефлектора, согласно маркировке расположенной на втором лепестке (нижний центральный), рисунки 2.2.1.5, 2.2.1.6. Лепестки фиксируются

затворным механизмом.



Затворный механизм в открытом состоянии

Затворный механизм в закрытом состоянии

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

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

16



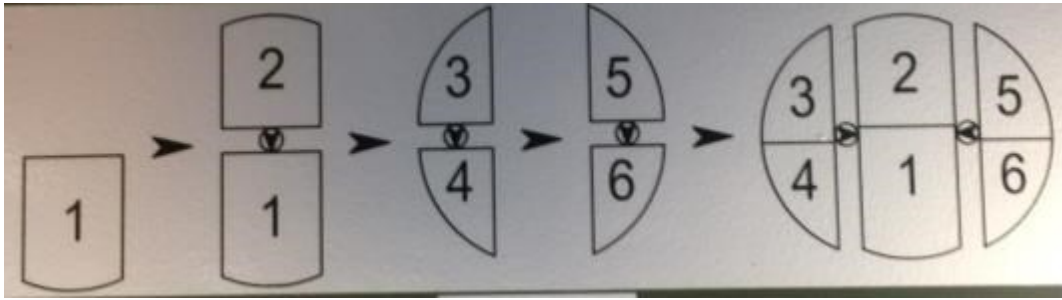
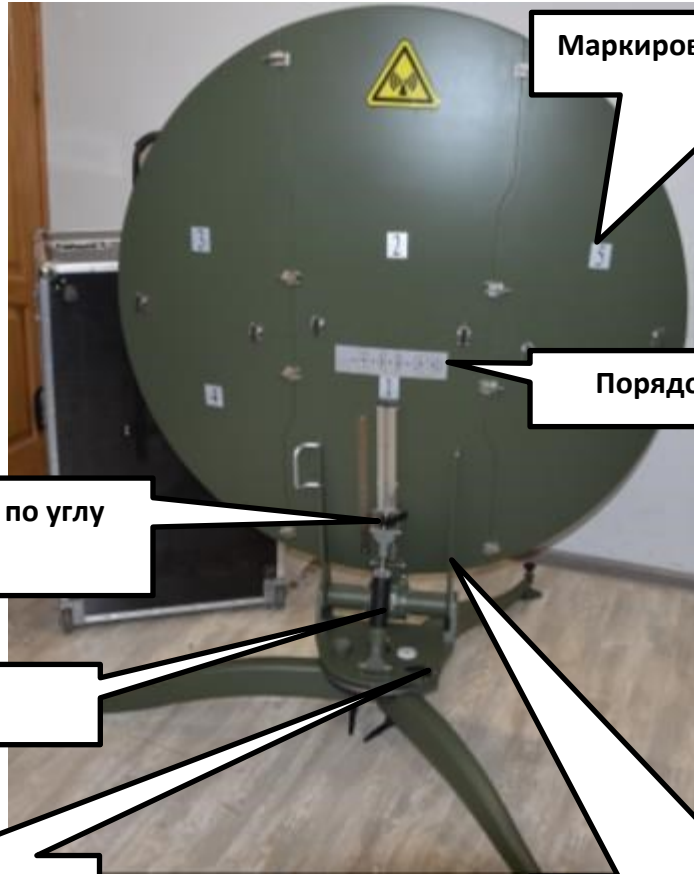


Рисунок 2.2.1.5 – Порядок сборки рефлектора



Маркировка лепестка рефлектора

Порядок сборки рефлектора

Штифт толкателя по углу места

Толкатель

Штифт регулировки по азимуту

Металлизированная маркировка изделия



Рисунок 2.2.1.6 – Собранный рефлектор и опорная платформа

6) Собрать и смонтировать держатель облучателя «3», «4». Фиксация держателя осуществляется направляющим наконечником и двумя штифтами (рисунки 2.2.1.6, 2.2.1.7).

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

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист  
17

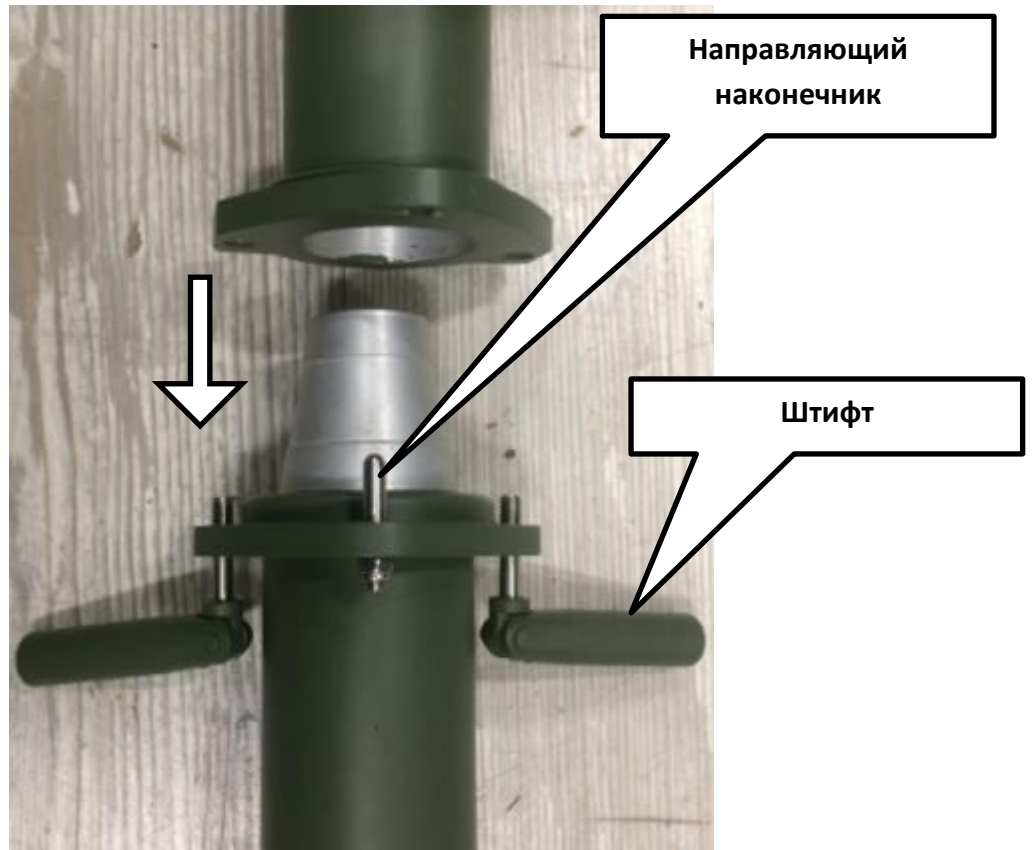


Рисунок 2.2.1.6 – Сборка держателя облучателя

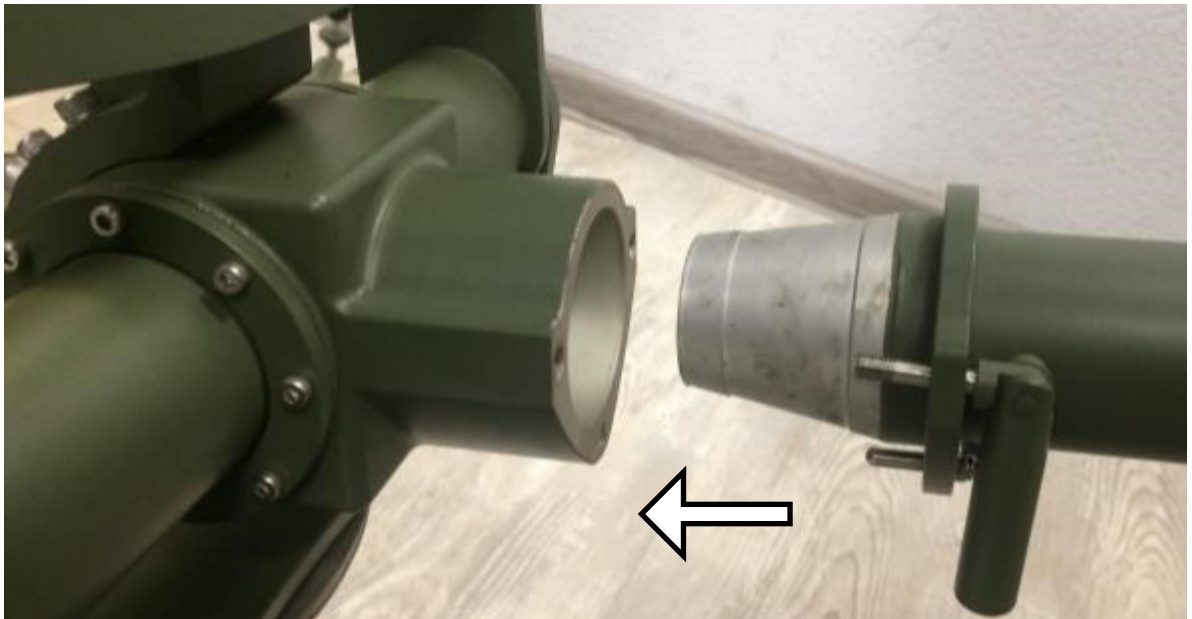


Рисунок 2.2.1.7 – Установка держателя облучателя на опорную платформу

7) Установить облучатель «6». Облучатель устанавливается на направляющий наконечник и фиксируется позиционным штифтом (рисунок 2.2.1.5). Подстройка линейной поляризации осуществляется аналогичным позиционным штифтом.

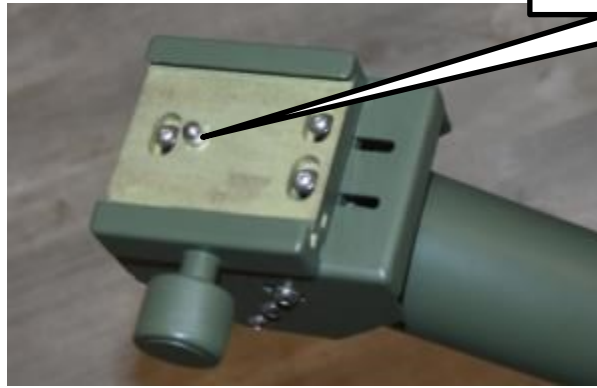
Инв.№подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист
18

Направляющий наконечник



Фиксатор подстройки  
поляризации



Фиксатор позиции  
облучателя

Рисунок 2.2.1.8 – Установка облучателя

2.2.3 Демонтаж изделия должен выполняться в обратной (по отношению к монтажу) последовательности. Все составные части фиксируются в кейсе лентами с липучкой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

19

### 3 Использование по назначению

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Обслуживающий персонал должен иметь образование не ниже средне-технического и опыт работы по эксплуатации и обслуживанию радиочастотного, 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, 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. 1.1.2.3 настоящего РЭ.

#### 3.2 Подготовка изделия к использованию

##### 3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Электропитание изделия (при наличии оборудования требующего электропитание) осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, 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 и в ЭД на составные части изделия.

##### 3.2.2 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;

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

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

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист
20

- 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.

3.2.2.2 Смонтировать АС 1,2 м Ku –диапазона согласно п.п 2.2.

3.2.2.3 Подключить кабель питания изделия к сети ~220 В, при наличии оборудования требующего электропитание.

3.2.2.6 Проверить готовность изделия к работе в следующем объеме и порядке:

- ручное управление АС по углу места;
- ручное управление АС по азимуту;
- ручное управление поляризатора АС;
- функционирование радиоэлектронных блоков АС согласно их ЭД.

3.2.2.7 В случае получения положительных результатов проверок считать изделие готовым к работе.

### 3.3 Использование изделия

3.3.1 При использовании изделия, электропитание которого осуществляется от сети переменного тока с напряжением питания 220 В, являющимся опасным для жизни, обслуживающий технический обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила безопасности, изложенные в п. 2.1 настоящего РЭ и в ЭД на составные части изделия.

3.3.2 Использование изделия заключается в его применении в интересах решения задач по назначению согласно п. 1.1.1 и поддержании готовности оборудования АС 1,2 м Ku –диапазона к наведению антенны на спутник в ручном режиме работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

- своевременное техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

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

					ТИШЖ.464659.007 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

### 3.4 Возможные аварии и неисправности

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

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

3.4.3 Для обнаружения электрических неисправностей радиоэлементов блоков изделия необходимо провести проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2.2.6, 3.2.2.7 и блоков изделия согласно их ЭД, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

3.4.6 Вышедший из строя блок (устройство) из состава изделия ремонту на месте эксплуатации не подлежит и должен быть заменен на исправный из состава ЗИП. Неисправный блок после проведения предварительного определения дефекта согласно их ЭД, указанной в ссылочных документах в конце настоящего РЭ, должен направляться предприятию-изготовителю или поставщику в таре предприятия-изготовителя вместе с сопроводительными документами (в соответствии с договором на поставку изделия).

### 3.5 Действия в экстремальных условиях

3.5.1 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.

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

22

## 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 операторами 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.

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

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

4.1.6 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.

### 4.2 Меры безопасности

4.2.1 При проведении ТО изделия следует соблюдать общие правила обращения с электроаппаратурой и строго соблюдать меры безопасности, изложенные

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ				Лист
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

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 неисправными 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.

4.3.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации .

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.

4.3.5 Ежедневное ТО необходимо проводить при сдаче смены дежурными операторами. Полугодовое и годовое техническое обслуживание рекомендуется

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

					<b>ТИШЖ.464659.007 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24



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 воздушных фильтров и вентиляторов.

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:

- выполнение работ в объеме ежемесячного ТО-1;
- проверка комплектности изделия согласно формуляру [1];

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464659.007 РЭ</b>	Лист
						25

- выключение и установка органов управления аппаратуры изделия в исходное положение согласно;
- 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 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 4.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.464659.007 РЭ</b>	Лист
						26

Таблица 4.1 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Спирт этиловый технический ГОСТ 18300-87, л	1,2
Байка хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92, м <sup>2</sup>	10
Кисть художественная № 10 ОСТ 17-888-81, шт.	5
Лента герметизирующая 19x0,75 мм EPR S/AMAL TAPE 10 м, шт.	5
Стяжка CV-250, шт.	100
Салфетки чистящие влажные в тубе (100 шт.) для лицевых панелей блоков, туба	2

Приведенные в таблице 4.1 рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО изделия являются ориентировочными и должны быть уточнены эксплуатирующей организацией в процессе эксплуатации изделия.

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	Инв.№подл.	Лист
ТИШЖ.464659.007 РЭ						Лист

## 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 АС 1,2 м Ки-диапазона является контроле- и ремонтпригодным изделием. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы изделия посредством внешнего осмотра механических узлов АС и диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования согласно ЭД.

5.2 При возникновении неисправности в процессе эксплуатации изделия выполнить проверку работоспособности в соответствии с указаниями, приведенными в пп. 3.2.2.6, 3.2.2.7 настоящего РЭ.

5.3 При обнаружении неисправностей, вызванных отказом отдельных блоков или узлов, неисправный блок следует заменить аналогичным блоком из состава ЗИП. Неисправный блок (узел) подлежит ремонту либо исключается из эксплуатации и утилизируется.

5.4 Ремонт неисправных блоков, устройств изделия, связанный с вскрытием корпуса, должен производиться предприятием-изготовителем или специализированным центром сервисного обслуживания, имеющим доверенность от предприятия - изготовителя на право проведения ремонтных работ.

5.5 Предприятие-изготовитель оборудования ремонт отказавших блоков проводит бесплатно в течение гарантийного срока и по договору в послегарантийный период эксплуатации.

5.6 При проведении ремонтных работ следует соблюдать меры безопасности, изложенные в настоящем РЭ.

5.7 После установки исправного блока, устройства (нового или прошедшего ремонт) взамен вышедшего из строя необходимо проверить работоспособность изделия в соответствии с настоящим РЭ и ЭД на составные части изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.007 РЭ

Лист

28

## 6 ХРАНЕНИЕ

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

6.2 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.

6.3 При длительном хранении изделия соединители блоков составных частей АС и кабелей должны быть закрыты технологическими крышками, предохраняющими поверхности от механических повреждений и попадания загрязнений во внутренние полости. Дополнительных мер по консервации изделия не требуется.

6.4 После длительного хранения оборудования АС (не менее одного года в пределах срока сохраняемости изделия) рекомендуется провести его монтаж и контроль работоспособности согласно

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ				Лист
									29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Допускается транспортирование оборудования изделия в его штатной упаковке средствами железнодорожного, авиационного и автомобильного транспорта согласно правилам, установленным на данном виде транспорта.

7.2 Железнодорожным и воздушным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке без ограничения расстояния и со скоростями, допустимыми для данного вида транспорта.

7.3 Автомобильным транспортом изделие транспортируется в штатной упаковке по всем видам дорог на расстояние, не менее 5000 км, в том числе:

- по шоссе, не менее 2500 км;
- по грунтовой дороге, не менее 2000 км;
- по бездорожью, не менее 500 км.

7.4 Размещение и крепление оборудования изделия должно осуществляться с учетом маркировки на транспортировочной таре и обеспечивать их устойчивое положение и не допускать перемещение во время транспортирования.

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

7.6 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов и требованиями настоящего РЭ.

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

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

## 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	ТИШЖ.464659.007 РЭ					Лист
										31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перечень принятых сокращений

АЗ	-	Азимут
АРМ	-	Автоматизированное рабочее место
ДН	-	Диаграмма направленности
ЗИП	-	Запасное имущество и принадлежности
КА	-	Космический аппарат
ОПУ	-	Опорно-поворотное устройство
ПОЛ	-	Поляризация
ПРД/ПРМ	-	Передача / прием
РЧ	-	Радиочастота
РЧО	-	Радиочастотное оборудование
РЭ	-	Руководство по эксплуатации
СВЧ	-	Сверхвысокая частота
СИ	-	Средства измерения
ТО	-	Техническое обслуживание
ЦУ	-	Целеуказания
УГМ	-	Угол места
ЭД	-	Эксплуатационная документация

Инв.№подлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ				Лист
									32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



Ссылочные документы

- 1 ТИШЖ.464659.007 ПС Антенна Flyaway1,2 м Ku -диапазона Паспорт.

Инв.№подлг.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.464659.007 РЭ					Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) документа	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.464659.007 РЭ