



Утвержден

ТИШЖ.468331.229 РЭ -ЛУ

Антенная система 3,7 м

Ка-диапазона

Руководство по эксплуатации

ТИШЖ.468331.229 РЭ

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

Перв. примен.	ТИШЖ.468331.229				Содержание			Лист	
	Справ.№								
Подп. и дата	Инь.№дубл.	Взам.инв.№	Подп. и дата						
Инь.№подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>			
						Антенная система 3,7 м Ка-диапазона			
						Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
						ООО «Технологии Радиосвязи»			
						2 82			

Содержание									
Введение .....									4
1 Описание и работа .....									6
1.1 Описание и работа изделия .....									6
1.1.1 Назначение изделия .....									6
1.1.2 Технические характеристики .....									6
1.1.3 Состав изделия .....									8
1.1.4 Устройство и работа .....									11
1.1.5 Маркировка и пломбирование .....									12
1.1.6 Упаковка .....									12
1.2 Описание и работа составных частей изделия .....									15
1.2.1 Опорно-поворотное устройство 2-осное с приводами-толкателями .....									15
1.2.2 Двухзеркальный рефлектор 3,7 м .....									17
1.2.3 2-х портовый облучатель Ка-диапазона .....									18
1.2.4 Система наведения антенны .....									19
1.2.5 Оборудование самоконтроля .....									28
2 Использование по назначению .....									37
2.1 Меры безопасности .....									37
2.2 Эксплуатационные ограничения .....									38
2.3 Подготовка изделия к использованию .....									38
2.4 Монтаж изделия .....									40
2.4.1 Общие положения .....									40
2.4.2 Монтаж АС-3,7 .....									41
2.5 Демонтаж изделия .....									56
3 Использование по назначению .....									57
3.1 Эксплуатационные ограничения .....									57
3.2 Подготовка изделия к использованию .....									57
3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию .....									57
3.2.2 Подготовка изделия к работе .....									57

3.3	Использование изделия.....	58
3.4	Возможные аварии и неисправности.....	60
3.5	Действия в экстремальных условиях.....	60
4	Техническое обслуживание.....	62
4.1	Общие требования.....	62
4.2	Меры безопасности.....	63
4.3	Порядок проведения технического обслуживания.....	63
4.3.1	Виды технического обслуживания.....	63
4.3.2	Ориентировочные трудозатраты ТО.....	64
4.4	Консервация, упаковка, расконсервация, переконсервация.....	66
5	Текущий ремонт.....	69
6	Хранение.....	70
6.1	Подготовка к хранению.....	70
6.2	Условия хранения.....	70
7	Транспортирование.....	72
8	Утилизация.....	74
Приложение А. Схема электрических соединений и перечень элементов АС-3,7.		75
Ссылочные документы.....		80
Перечень принятых сокращений.....		81

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
3

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для организации правильной и безопасной эксплуатации и оценки технического состояния Антенной системы 3,7 м Ка-диапазона (далее по тексту – АС-3,7) исполнения ТИШЖ.468331.229 производства ООО «Технологии Радиосвязи» (Россия, г. Королёв Московской области) и устанавливает порядок использования этой станции во время её эксплуатации.

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о назначении, технических характеристиках, составе, принципе действия, устройстве АС-3,7 и его составных частей, а также о мерах безопасности, подготовке к работе, использовании по назначению, техническом обслуживании, текущем ремонте, хранении и транспортировании составных частей станции.

Комплектность, ресурс, срок службы, учет работы и технического обслуживания оборудования изделия отражаются в формуляре [1].

К работе с АС-3,7 допускается специально обученный обслуживающий персонал:

- имеющий группу III (напряжение не более 1000 В) по электробезопасности;
- имеющий навыки работы с персональными компьютерами, приборами СВЧ, измерительными приборами, а также монтажа приборов, чувствительных к электростатическим воздействиям;
- сдавший экзамен по технике безопасности (по инструкции, действующей в эксплуатирующей организации), в том числе по технике безопасности при работе с приборами СВЧ;
- изучивший эксплуатационную документацию АС-3,7, указанную в ведомости ЭД [2], прошедший обучение правилам эксплуатации и технического обслуживания, ознакомившийся с составом, техническими характеристиками и режимами работы аппаратуры из состава АС-3,7.

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 аппаратуры АС-3,7 при её эксплуатации относится СВЧ излучение, создаваемое СВЧ оборудованием (усилитель мощности, облучатель антенны) и сетевое напряжение 220 В и 380 В переменного тока частоты 50 Гц.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист

4

При проведении работ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

– **НАХОДИТЬСЯ И ПРОВОДИТЬ РАБОТЫ В ЗОНЕ ОСНОВНОГО ЛЕПЕСТКА ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ АНТЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ МОЩНОСТИ НА УСИЛИТЕЛЕ МОЩНОСТИ;**

– **ПРОИЗВОДИТЬ ПЕРЕСТЫКОВКУ КАБЕЛЕЙ ПИТАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ ОСМОТР И ЧИСТКУ КОНТАКТОВ СОЕДИНИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.**

При работе с АС-3,7 необходимо использовать эксплуатационную документацию согласно ведомости [2].

При эксплуатации АС-3,7 также применяются и другие конструкторские, программные и методические документы, указанные в разделе «Ссылочные документы». Номера ссылочных документов в тексте руководства по эксплуатации указаны в квадратных скобках.

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

Перечень принятых сокращений и ссылочные нормативно-технические документы приведены в конце РЭ.

Примечание. Предприятие ООО «Технологии Радиосвязи» стремится к улучшению выпускаемой продукции, поэтому сохраняет за собой право без предупреждения производить доработку КД в части технологических и конструктивных изменений, что может повлечь изменения внешнего вида изделия, без ухудшения качества изделия, его надежности и эксплуатационных характеристик. Также, по независимым от компании обстоятельствам, связанным с нарушением цепочек поставок, менять производителей и/или модели вспомогательных составных частей на аналогичные.

Некоторые параметры, приведенные в руководстве по эксплуатации, являются приблизительными и не могут служить основанием для претензий.

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
5



Наименование параметра, характеристики	Значение
Максимальная проводимая мощность передатчика, Вт, не менее	125
Тип опорно-поворотного устройства (ОПУ)	азимутально-угломестное
Диапазон угловых перемещений антенны (оперативная выставка антенны <sup>1</sup> ):	
- по азимуту	от минус 30° до плюс 30°
- по углу места	от 0° до 45°
Скорость углового перемещения антенны, °/с:	
- по азимуту	0,1...0,5
- по углу места	0,1...0,5
Режимы работы СНА	- ручное управление; - дистанционное перенацеливание (по целеуказанию); - автосопровождение в режиме экстремального наведения
Точность позиционирования антенны в режиме программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), не хуже	±0,05°
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Напряжение электропитания от внешнего источника переменного тока напряжением и частотой 50 ± 1 Гц, В	220 ± 22, 380 ± 38
Потребляемая мощность, Вт, не более	2250
Габариты АС-3,7 ДхШхВ, мм	3627x3750x4229
Масса АС-3,7 (без учета РЧ-оборудования и оборудования СНА), кг, не более	1500

Электропитание антенной системы АС-3,7 осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50±1) Гц категории 1. Суммарное энергопотребление АС-3,7 составляет не более 2,25 кВт.

1.1.2.3 Технические средства АС-3,7 рекомендуется подключать через источник бесперебойного питания (ИБП), обеспечивающий поддержание их работоспособности в течение не менее 10 минут после отключения питания электросети, для корректного завершения работы программного обеспечения.

1.1.2.4 Оборудование АС-3,7 должно обеспечивать работоспособность в следующих условиях:

<sup>1</sup> Неоперативная выставка антенны по азимуту в диапазоне угловых перемещений от минус 90° до плюс 90° описана в разделе 3.

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист

7

а) для аппаратуры, расположенной в контейнере или в капитальных сооружениях пункта эксплуатации:

– рабочие значения температуры окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;

– температура хранения от плюс 5 до плюс 40 °С;

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

– относительная влажность при температуре 25 °С не более 80 %;

б) для аппаратуры, расположенной на открытом воздухе:

– рабочие значения температуры окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С;

– температура хранения от минус 50 до плюс 60 °С

– относительная влажность при температуре 25 °С – не более 98 %;

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

– рабочая скорость воздушного потока до 15 м/с;

– предельная неразрушающая скорость воздушного потока (при установке антенны в зенит) до 30 м/с.

1.1.2.5 Общий вид Антенной системы 3,7 м Ка-диапазона представлен на рисунке 1.

### 1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 В состав АС-3,7 согласно формуляру [1] и схеме электрической, приведенной в приложении А, входит следующее оборудование:

– Опорно-поворотное устройство 2-осное с приводами-толкателями ТИШЖ.484125.015 – 1 шт., в составе:

○ ОПУ в сборе 372ТРС.0100-0 – 1 шт., в составе в том числе:

▪ Привод-толкатель (электродвигатель АИС90S4 1,1/1390 исп. 2181 с вентилятором и датчиком оборотов АВДО-24-140-1000) – 2 шт.;

▪ Энкодер абсолютный (ДУП) HS58S-19-00-GG2-10-PT-RM2 – 2 шт.;

▪ Датчик индуктивный (КВ) ВБИ-М12-34В-1122-С.51 – 4 шт.;

▪ Выключатель путевой ВП15К21А 231 54 У2.8 – 4 шт.;

▪ Блок распределительный ТИШЖ.468369.069 – 1 шт.;

▪ Площадка обслуживания 372ТРС.0180-0 – 1 шт.;

▪ Корсет 372ТРС.0150-0 – 1 шт. (опция);

– Двухзеркальный рефлектор 3,7 м PrF3.7mRef – 1 шт.;

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист

8

- 2-х портовый облучатель Ка-диапазона (ПРМ/ПРД круговой поляризации) 3.7mKaFeed – 1 шт.;
- Система наведения антенны ТИШЖ.468333.124 – 1 шт., в составе:
  - Приемник сигнала наведения ТИШЖ.464349.114 – 1 шт.;
  - Блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009-03 – 1 шт.;
  - Блок управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.218 – 1 шт.;
  - Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 – 1 шт.;
- Оборудование самоконтроля ТИШЖ.467119.135 – 1 шт, в составе:
  - Блок управления переключателем ТИШЖ.468341.003 – 1 шт.;
  - Переключатель волноводный WR28 МПТВ.468341.043 – 1 шт.;
  - Нагрузка волноводная WR28 (0,5 Вт) BWG28LDBM – 1 шт.;
  - Нагрузка волноводная WR28 (50 Вт) WT28G50 – 1 шт.;
  - Направленный ответвитель волноводно-коаксиальный (WR28-2,92) BWCL2840КТ – 1 шт.;
  - Коаксиально-волноводный переход (КВП) Ка-диапазона (WR42-2,92) AWR42292 (пилот-антенна) – 1 шт.;
  - Плита установочная для аппаратуры самоконтроля – 1 шт.;
- Комплект дополнительного оборудования ТИШЖ.464917.001 – 1 шт., в составе:
  - Кронштейн 372ТРС.0500-01 – 1 шт.;
  - Кронштейн 372ТРС.0500-02 – 1 шт.;
  - Кожух 372ТРС.0500-03 – 1 шт.;
  - Пластина 372ТРС.0500-04 – 1 шт.;
  - Пластина 372ТРС.0500-05 – 1 шт.;
  - Комплект кабелей ТИШЖ.685694.138 – 1 шт.;
  - Комплект волноводов ТИШЖ.302393.007 – 1 шт., в составе:
    - Изгиб в/в 90(Е)WR42 ТИШЖ.468561.002 – 1 шт.;
    - Изгиб в/в 90(Н)WR28 ТИШЖ.468561.016 – 1 шт.;
    - WR28 волноводный поворот радиусный в Е-плоскости BWB28E2525Т – 1 шт.;
  - Закрученный волновод WR28 BWTA2855Т – 1шт.;
  - Гибкая в/в секция WR-28 FT22КК-0300-N-FK – 1 шт.;
  - Комплект запасных частей ТИШЖ.468953.030 – 1 шт., в составе:
    - Выключатель путевой ВП15К21А 231 54У2.8 – 1 шт.;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						9

- Датчик индуктивный ВБИ-М12-34В-1122-С.51 – 1 шт.;
  - Краска аэрозольная RAL9010 – 1 шт.;
- Комплект эксплуатационной документации (ООО «Технологии Радиосвязи», РФ).



Рисунок 1 – Общий вид Антенной системы 3,7 м Ка-диапазона

В состав изделия АС-3,7 опционально (по запросу Заказчика) может быть включено приемное, передающее, модемное, вспомогательное и прочее оборудование – по согласованию с Заказчиком.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
10

Схема электрическая соединений и перечень элементов изделия приведены в приложении А данного руководства.

### 1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Состав оборудования АС-3,7 ТИШЖ.468331.229 по п. 1.1.3 и уровень его технических характеристик по п. 1.1.2 обеспечивают возможность организации спутникового канала связи на прием и передачу.

1.1.4.2 Функциональная схема АС-3,7 на базе антенны с приемо-передающим облучателем представлена на рисунке 2.

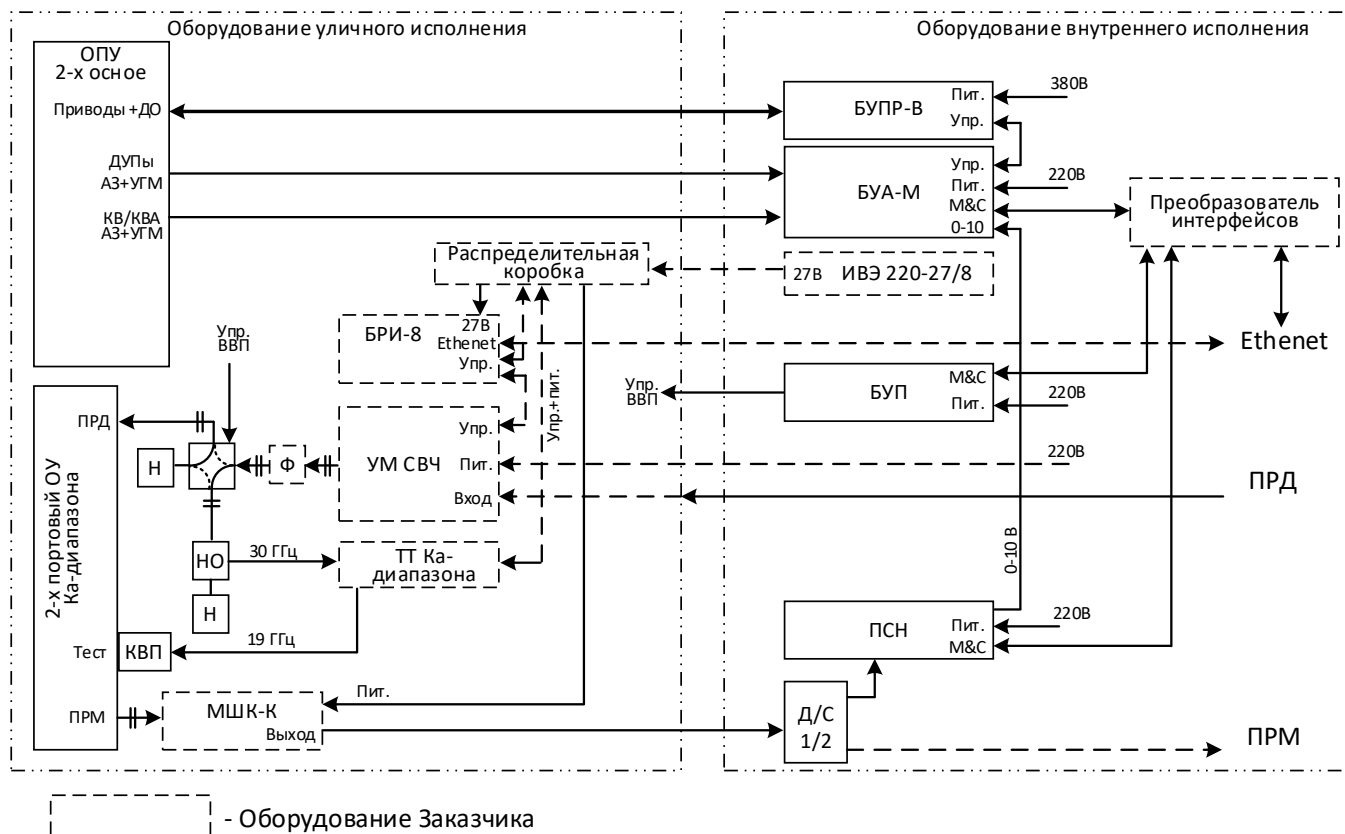


Рисунок 2 - Функциональная схема АС-3,7

С облучающего устройства АС-3,7 принимаемый сигнал в полосе частот (18,8 - 19,4) ГГц поступает на малошумящий конвертер Ка-диапазона, в котором он усиливается и преобразовывается в сигнал L-диапазона.

Электропитание малошумящего конвертера Ка-диапазона осуществляется от оборудования Заказчика.

С выхода малошумящего конвертера Ка-диапазона сигнал L-диапазона поступает на делитель/сумматор 1/2 L-диапазона, на приемник сигнала наведения (ПЧН) ТИШЖ.464349.114, который формирует сигнал наведения для блока

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

управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009-03, пропорциональный уровню принимаемого сигнала, со второго - на оборудование Заказчика.

Управление наведением антенны осуществляется блоком управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009-03 совместно с блоком управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.218 в режимах ручного наведения, программного наведения по целеуказаниям (ЦУ), автосопровождения по алгоритму экстремального регулирования и др.

Вся аппаратура внутреннего размещения: блок управления переключателем (БУП) ТИШЖ.468341.003, блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009-03, блок управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.218, приемник сигнала наведения (ПСН) ТИШЖ.464349.114, коммутируется и управляется с АРМ Заказчика.

### 1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 Составные части АС-3,7 имеют маркировку фирменного блока, наименование и обозначение изделия, заводской номер, маркировку позиционных обозначений устройств и блоков основного оборудования АС-3,7, а также маркировку предприятий-изготовителей составных частей АС-3,7.

1.1.5.2 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 смываться жидкостями, используемыми при эксплуатации..

1.1.5.3 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.

### 1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						12

1.1.6.2 Упаковка оборудования составных частей АС-3,7 производится в штатную транспортную упаковку предприятий-изготовителей в соответствии с эксплуатационной документацией на эти изделия.

1.1.6.3 Внешний вид упаковки ОПУ ТИШЖ.484125.015 без корсета в транспортировочном положении приведен на рисунке 3.

1.1.6.4 Внешний вид упаковки корсета из состава ОПУ приведен на рисунке 4.

1.1.6.5 Массо-габаритные характеристики упаковок изделия приведен в таблице 2.

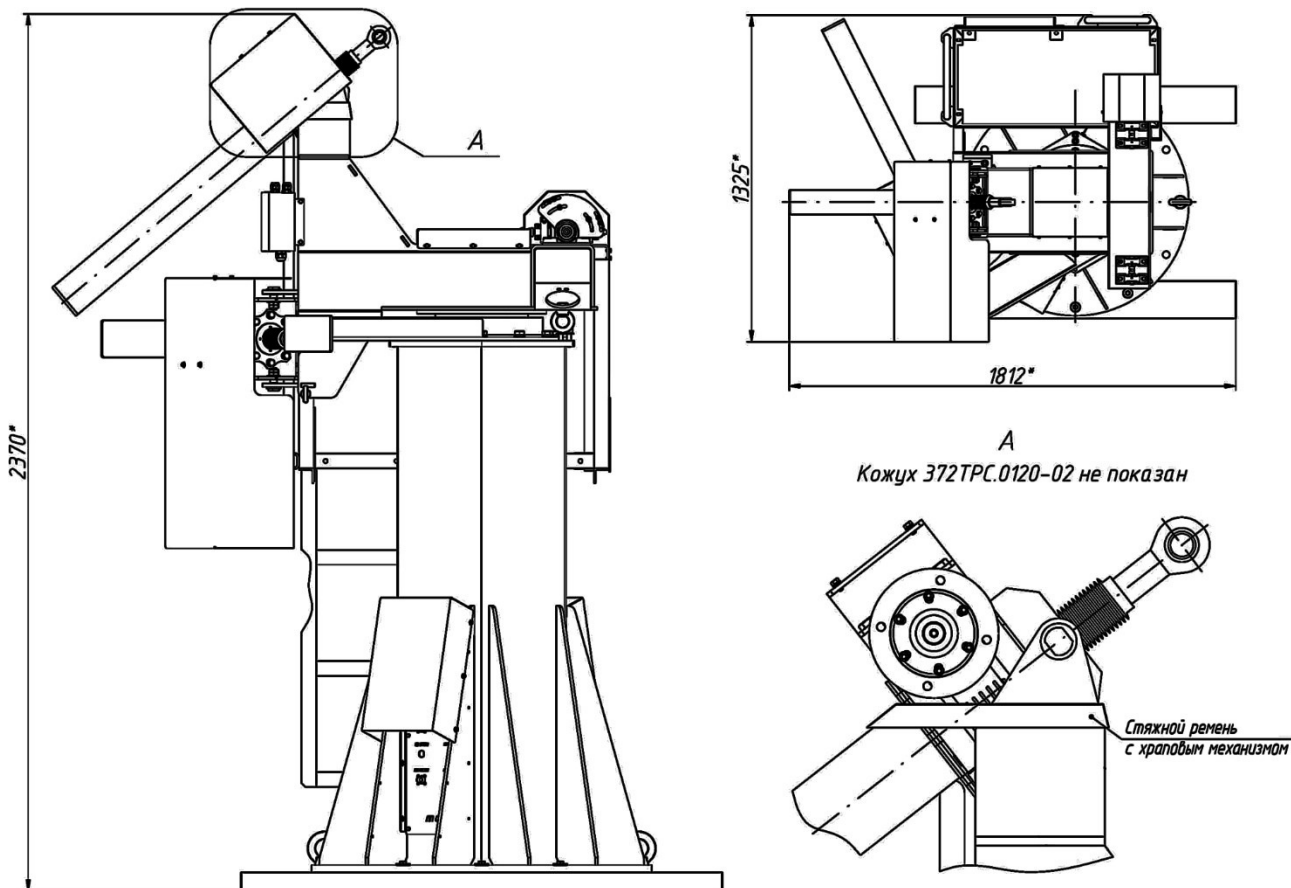


Рисунок 3 – Внешний вид упаковки ОПУ ТИШЖ.484125.015

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
13

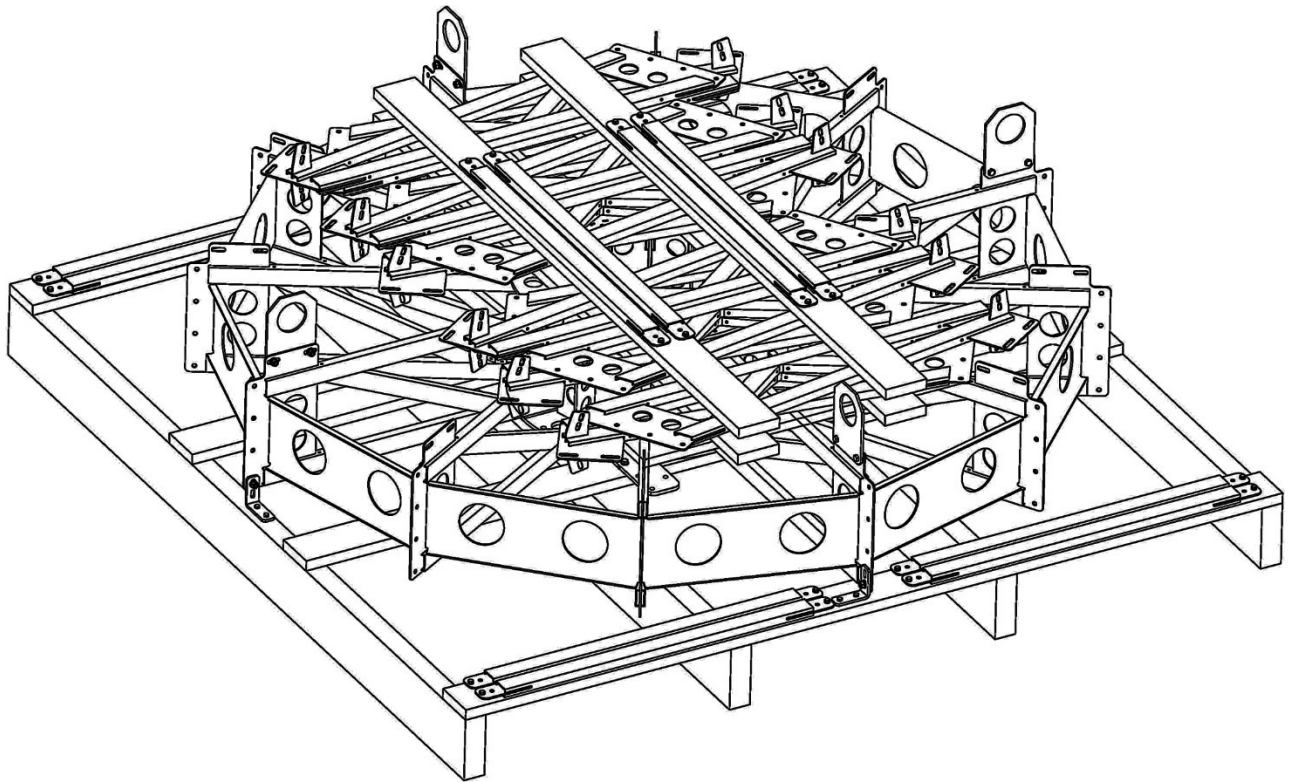


Рисунок 4 – Внешний вид упаковки корсета 372TRC.0150-0 из состава ОПУ

Таблица 2 – Физические параметры упаковок

№ упаковки	Название размещаемого оборудования	Габариты, мм не более	Масса упаковки (с учетом размещаемого оборудования), кг, не более
№ 1	ОПУ ТИШЖ.484125.015 (без корсета в транспортировочном положении)	1812x1325x2370	655
№ 2	Корсет 372TRC.0150-0 (в разборе)	2000x2000x643	283
№ 3	Двухзеркальный рефлектор 3,7 м, 2-х портовый облучатель Ка-диапазона, оборудование самоконтроля и оборудование из состава комплекта дополнительного оборудования, устанавливаемое на ОПУ	1810x2390x960	746

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
14

## 1.2 Описание и работа составных частей изделия

### 1.2.1 Опорно-поворотное устройство 2-осное с приводами-толкателями

Опорно-поворотное устройство 2-осное с приводами-толкателями [3] ТИШЖ.484125.015 (далее - ОПУ) представляет собой комплект функциональных узлов и исполнительных механизмов, выполняющих задачу наведения облучающего устройства антенной системы в пространстве.

Габаритный чертеж ОПУ представлен на рисунке 5.

ОПУ включает в себя в том числе:

- электроприводы АЗ и УГМ с электродвигателями АИС90S4 1,1/1390 исп. 2181 с вентилятором и датчиком оборотов АВДО-24-140-1000 – 2 шт.,
- датчики углового положения (ДУП) HS58S-19-00-GG2-10-PT-RM2 – 2 шт.,
- концевые выключатели АЗ и УГМ ВБИ-М12-34В-1122-С.51 – 4 шт.,
- аварийные концевые выключатели АЗ и УГМ ВП15К21А 231 54 У2.8 – 4 шт.,
- площадка обслуживания,
- корсет (опционально, для крепления рефлектора)
- узлы ОПУ, такие как колонна, опора, и т.д.

Для обеспечения работы ОПУ в условиях эксплуатации, описанных в пункте 1.1.2, в редукторах приводов ОПУ применяется трансмиссионное масло ТСЗП-8 (или аналог) с температурой застывания минус 51 °С.

Технические характеристики ОПУ ТИШЖ.484125.015 представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ОПУ

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип опорно-поворотного устройства (ОПУ)	азимутально-угломестное, 2-осное, с приводами-толкателями
Сектора вращения ОПУ (оперативная выставка антенны): - по азимуту - по углу места	от минус 30° до плюс 30° от 0° до 45°
Скорость вращения ОПУ, %/с: - по азимуту - по углу места	от 0,1 до 0,5 от 0,1 до 0,5
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	(3627х3750х4229) ± 50
Масса, кг, не более	850

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист

15

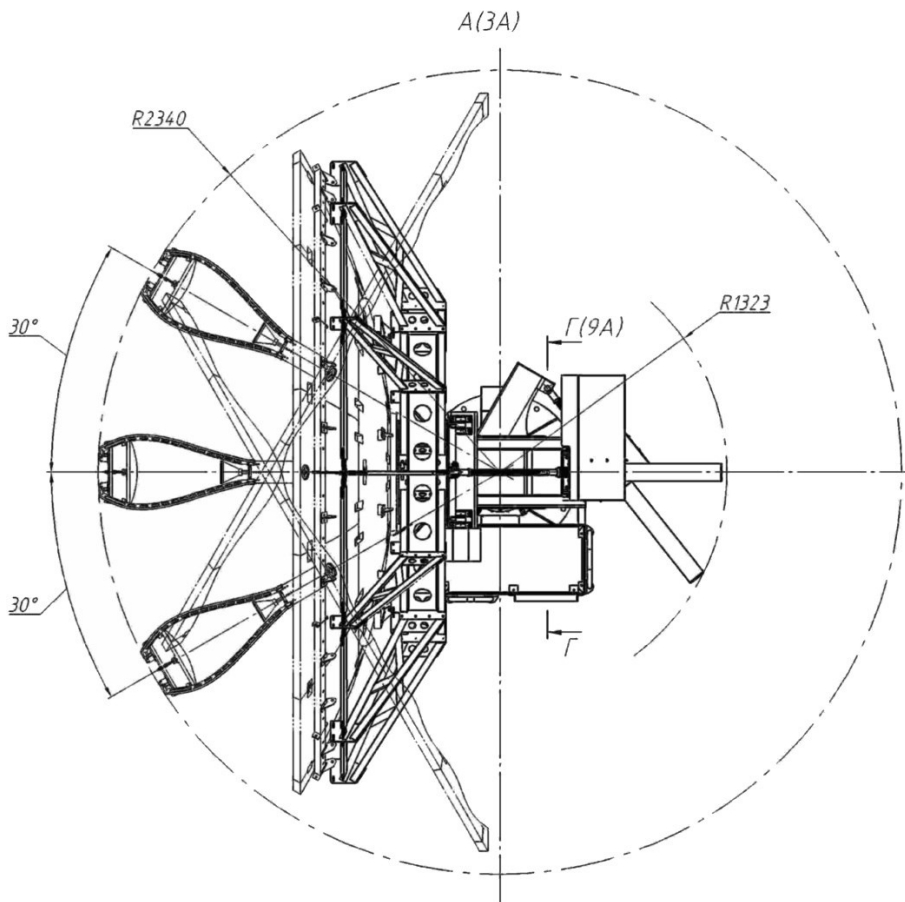
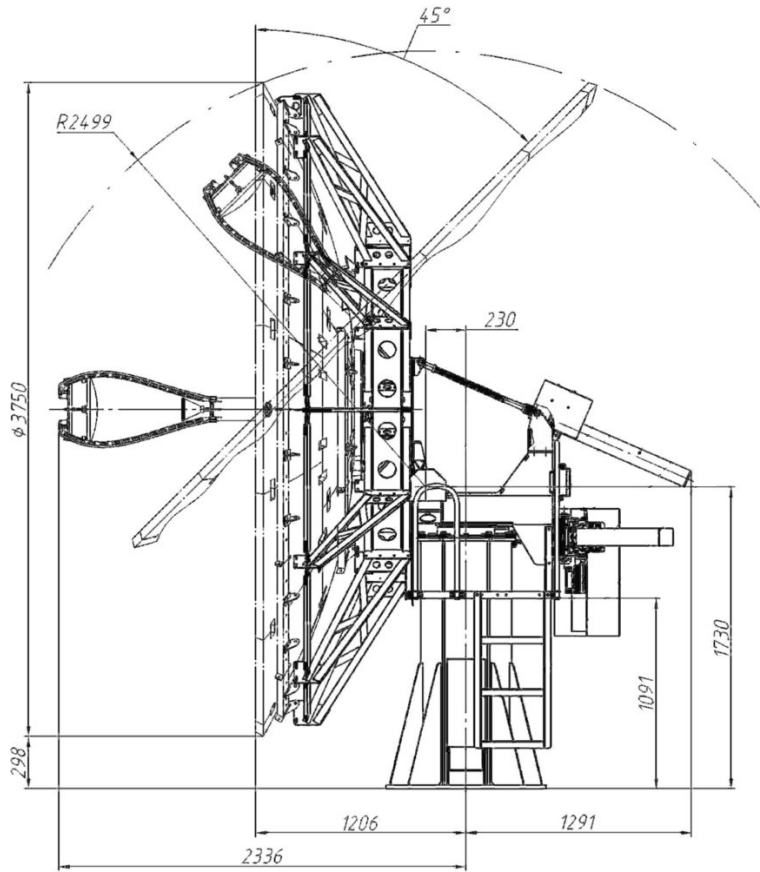


Рисунок 5 – Габаритный чертеж ОПУ

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
16

### 1.2.2 Двухзеркальный рефлектор 3,7 м

Двухзеркальный рефлектор 3,7 м [4] представляет из себя сборный рефлектор (центральный сегмент, 6 шт. внутренних сегментов и 12 шт. внешних сегментов), на который установлены элементы крепления для монтажа рефлектора, и контррефлектор с системой крепления на облучатель.

Внешний вид рефлектора приведен на рисунке 6.

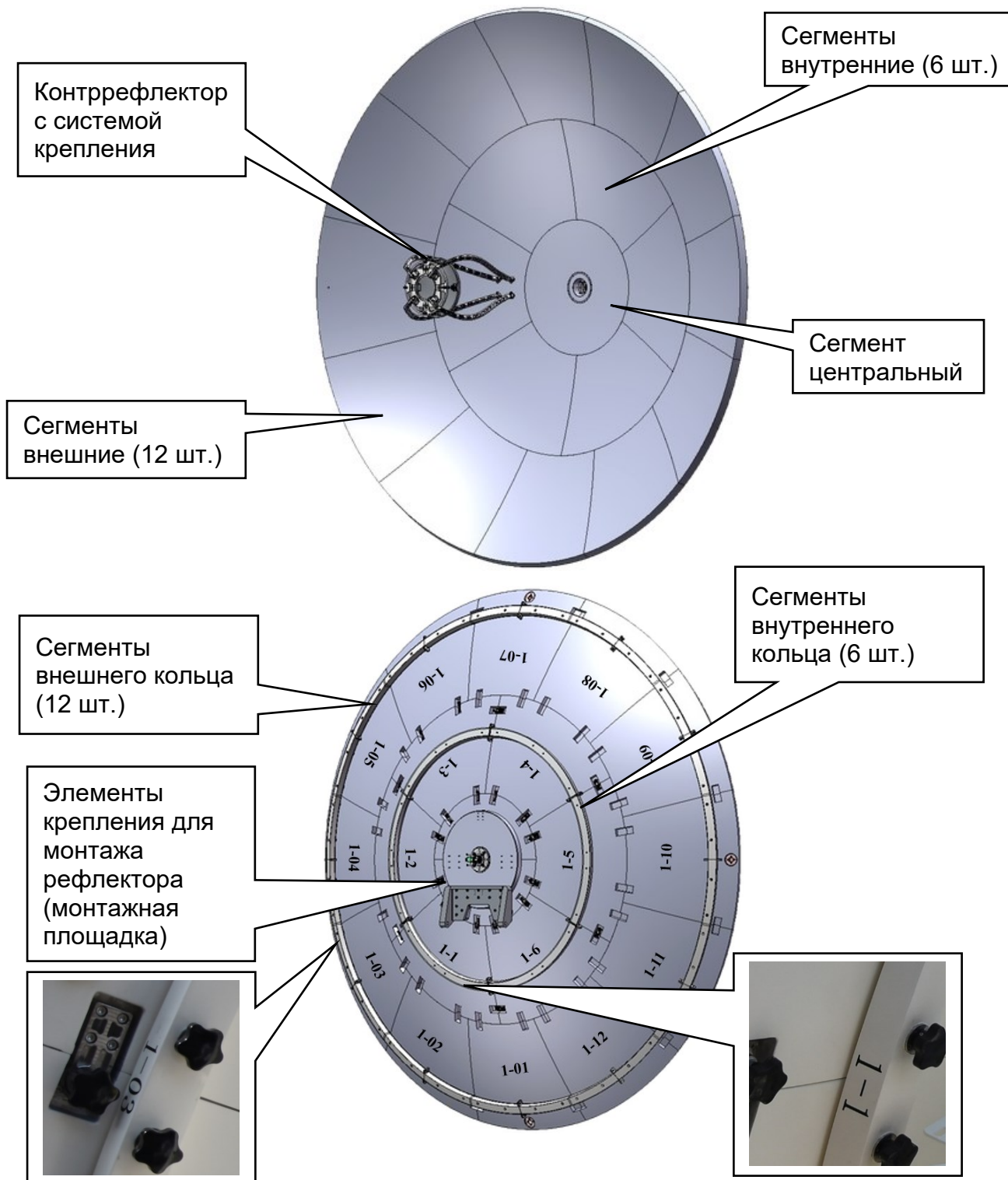


Рисунок 6 – Внешний вид двухзеркального рефлектора 3,7 м

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
17

Технические характеристики двухзеркального рефлектора 3,7 м представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические характеристики двухзеркального рефлектора 3,7 м

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Эквивалентный диаметр рефлектора, м	3,7
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	18,800 – 19,400
Диапазон рабочих частот на передачу, ГГц	30,000 – 31,000
Коэффициент усиления ( $\pm 3$ дБи), дБи, не менее	
- приема	51
- передачи	55
Материал рефлектора	углепластик
Точность формы рефлектора, мм, не более	0,3 мм

### 1.2.3 2-х портовый облучатель Ка-диапазона

2-х портовый облучатель (ОУ) Ка-диапазона [5], внешний вид которого приведены на рисунке 7, состоит следующих функциональных частей:

- Рупорно-облучающий тракт облучателя Ка-диапазона;
- Устройство поляризационно-селективное;
- Комплект приемного и передающего фильтров с волноводными трактами;
- Корпус-каркас облучателя несущий установочный.

Технические характеристики 2-х портового облучателя Ка-диапазона представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные технические характеристики 2-х портового облучателя Ка-диапазона

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот на прием, ГГц	18,800 – 19,400
Диапазон рабочих частот на передачу, ГГц	30,000 – 31,000
Поляризация	
- на прием	круговая правая
- на передачу	круговая левая
Развязка между портами ПРД и ПРМ, дБ, не менее	85
Коэффициент эллиптичности, не менее	0,8
КСВН, не более	1,5:1
Интерфейсы портов ПРМ/ПРД	WR42/WR28
Максимальная проводимая мощность передатчика, Вт, не менее	125

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
18

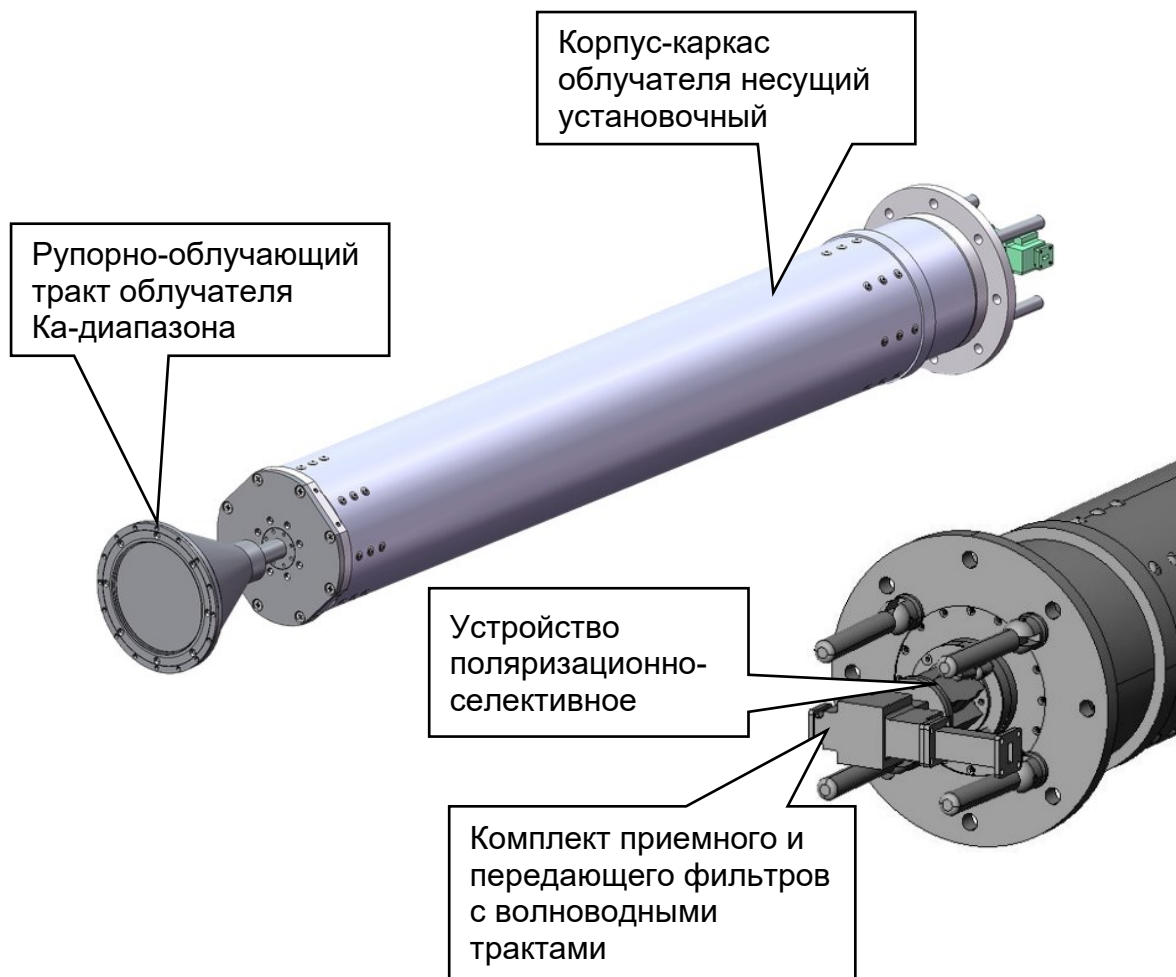


Рисунок 7 – Внешний вид 2-х портового облучателя Ка-диапазона

#### 1.2.4 Система наведения антенны

Система наведения антенны (СНА) ТИШЖ.468333.124 [6] предназначена для обеспечения наведения антенны, совместно с ОПУ и облучающей системой, на КА, движущихся по различным орбитам.

В процессе слежения за КА системой наведения антенны поддерживается максимальное значение принимаемого сигнала.

В качестве основного метода для системы наведения используется приемник системы наведения совместно с блоком управления антенной.

Приемник сигнала наведения выполняет функцию по наведению и автосопровождению КА по алгоритму экстремального автомата.

В состав СНА ТИШЖ.468333.124 входит следующее оборудование:

- Приемник сигнала наведения ТИШЖ.464349.114;
- Блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009-03;
- Блок управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.218;
- Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001.

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
19

### 1.2.4.1 Приемник сигнала наведения

Приемник сигнала наведения (ПСН) ТИШЖ.464349.114 [7] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для работы в составе ЗС спутниковой связи и телевидения и формирования сигнала наведения, пропорционального уровню принимаемого земной станцией радиочастотного сигнала.

ПСН выполнен в виде блока, устанавливаемого в стандартную стойку 19", высотой 1U (44,44 мм).

Внешний вид ПСН показан на рисунке 8.



Рисунок 8 – Внешний вид ПСН

ПСН построен по принципу Software-defined radio (SDR) является приемником гетеродинного типа с нулевой промежуточной частотой (Zero-IF) и квадратурными каналами.

Приемник ПСН имеет в составе малозумящий усилитель с программной регулировкой коэффициента усиления с пределами 6-56 дБ, смесители с квадратурным гетеродином на базе синтезатора PLL с кварцевым опорным генератором, фильтры Найквиста и 12-разрядные АЦП для оцифровки сигнала. Обработка принимаемого сигнала производится программно на базе процессора STM32F427 в режиме DSP.

Приемник имеет энергонезависимую память и сохраняет введенную конфигурацию после отключения питания.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТИШЖ.468331.229 РЭ	Лист
						20

ПСН имеет два выходных интерфейса:

– аналоговый выход, на котором формируется аналоговый сигнал с напряжением 0-10В, уровень напряжения которого пропорционален уровню мощности принимаемого сигнала. Этот аналоговый сигнал формируется 12-разрядным ЦАП.

– цифровой последовательный интерфейс RS-485 (двухпроводной) для контроля и управления (M&C), предназначенный для обмена данными с управляющим устройством (АРМ) с целью управления параметрами приемника, его конфигурирования и контроля.

Технические характеристики приемника сигнала наведения ПСН ТИШЖ.464349.114 представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные технические характеристики ПСН

Наименование параметра, размерность	Значение, допуск
Диапазон рабочих частот, МГц	950-2175
Шаг перестройки частоты, кГц	1
Стабильность частоты настройки, ppm	±10
Полоса обзора, кГц	1000
Полоса пропускания, кГц	программируемая от 0.5 до 500
Разрядность АЦП	12
Размерность FFT	4096
Полоса оцифровки, МГц	2
Уровень входного сигнала, дБм	-120...-20
Встроенный аттенюатор (отключаемый), дБ, не менее	20
Коэффициент шума (при максимальном усилении), дБ, не более	8
Диапазон аналогового сигнала наведения, В (программируемый)	0...2.5, 0...5, 0...10
Крутизна выходного сигнала наведения, В/дБ (программируемая)	0.1, 0.5, 1.0, 2.0
Режимы контроля и управления	местный / дистанционный
Интерфейс цифрового выхода	RS-485 (двухпроводный)
КСВН, не более	1.6
Электропитание напряжением постоянного тока, В	100...240
Потребляемая мощность, Вт, не более	15

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
21

Наименование параметра, размерность	Значение, допуск
Операционная система для поддержки ПО управления	Windows/AstraLinux
Габариты, (Д x Ш x В), мм	1U' (482x423x44) ± 1%
Масса, кг	3,7± 10%

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220±22 В и частотой 50±1 Гц.

Подробная информация о блоке ПСН приведена в руководстве по эксплуатации [7].

#### 1.2.4.2 Блок управления антенной БУА-М

Блок управления антенной БУА-М [8] ТИШЖ.468383.009-03 (далее по тексту – БУА-М) предназначен для работы в составе СНА в качестве перевозимого радиолокационного средства и управления наведением антенны на цель (летательный аппарат (ЛА), космический аппарат (КА) или иной объект) в различных режимах.

БУА-М работает совместно с блоком управления приводами БУПР-В и обеспечивает управление движением ОПУ антенной системы, оснащенной приводами с асинхронными электродвигателями, электромагнитными тормозами и датчиками углового положения.

БУА-М выполняет следующие функции:

- ручное и автоматическое управление блоком управления приводами антенны БУПР-В ТИШЖ.468383.218 по двум осям наведения антенны: азимут, угол места (при ее наличии в опорно-поворотном устройстве антенны) для наведения антенны по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА-М.

- задание скорости перемещения антенны в ручном режиме;
- прием и обработка по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА-М информации от концевых выключателей электродвигателей;

- прием и обработка по заданному алгоритму в зависимости от выбранного режима работы БУА-М от внешнего приемника наведения, пропорционального уровню принимаемого станцией радиочастотного сигнала от КА или иного излучающего объекта;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						22

– постоянный контроль исправности модулей, входящих в состав БУА-М, с выдачей сообщений об обнаруженных авариях на индикатор и в рабочую станцию управления;

– удаленный контроль и управление параметрами и режимами функционирования БУА-М от РСУ по интерфейсу RS-485 M&C;

– обновление встроенного программного обеспечения от внешнего ПК по интерфейсу RS-485 M&C;

– прием и обработка аналогового или цифрового (опция) сигнала наведения от внешнего приемника наведения;

– обработка сигналов от датчиков углового положения антенны по протоколу SSI.

Технические характеристики блока БУА-М ТИШЖ.468383.009-03 представлены в таблице 7.

Таблица 7- Основные технические характеристики БУА-М

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Аналоговый сигнал наведения от внешнего ПСН, В	0...10
Ручное управление	Есть
Интерфейс датчиков углового положения	SSI
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485
Степень защиты корпуса от пыли и влаги, код IP	IP20
Масса, кг	4,0 ± 10%
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	(484x485x44) ± 2

БУА-М работает в составе с блоком управления приводами (БУПР-В), поддерживает управление 2-х осными ОПУ с асинхронными двигателями. Принимаемый аналоговый сигнал наведения от внешнего приемника сигнала наведения в диапазоне 0...10 В, либо цифровой по RS-485 в зависимости от опциональности БУА-М. Снижение уровня сигнала в режиме автосопровождения по приемной диаграмме направленности не более 0,4 дБ.

Электропитание БУА-М осуществляется от сети переменного тока с напряжением 88-264 В и частотой 50 Гц, потребляемая мощность – не более 25 Вт.

Внешний вид БУА-М приведен на рисунках 9 и 10.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						23



Рисунок 9 - Лицевая панель БУА-М



Рисунок 10 - Задняя панель БУА-М

По типу управления БУА-М поддерживает следующие режимы работы:

- местное управление (управление БУА-М осуществляется со встроенной клавиатуры БУА-М на лицевой панели, либо внешнего пульта управления (при его наличии в договоре поставки));
- удаленное управление (управление БУА-М осуществляется от АРМ по интерфейсу RS-485 по протоколу M&C).

Более подробно описание устройства и работы БУА-М приведено в руководстве по эксплуатации [8].

#### 1.2.4.3 Блок управления приводами БУПР-В

Блок управления приводами БУПР-В [9] ТИШЖ.468383.218 производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для управления скоростью вращения трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором мощностью до 5,5 кВт в составе двухосного ОПУ, функционально включаемых в состав систем наведения антенн различного назначения.

БУПР работает только при управлении с блока управления антенной типа БУА-М и обеспечивает реализацию команд, поступающих от БУА-М, независимо по каждому из подключенных к нему электродвигателей:

- включение и выключение напряжения питания электродвигателей;
- регулировка скорости вращения электродвигателей для обеспечения перемещения антенны по азимуту и углу места с требуемой скоростью;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						24

– отображение информации о своем текущем состоянии управляемых им электродвигателей при помощи светодиодных индикаторов на лицевой панели изделия;

– передача на БУА-М по интерфейсу M&C RS-485 информации о своем текущем состоянии и обоих управляемых им электродвигателей в виде, удобном для отображения при помощи светодиодных индикаторов.

Внешний вид БУПР со стороны лицевой и задней панелей представлен на рисунке 11.

Основные технические характеристики БУПР приведены в таблице 8.

Таблица 8– Основные технические характеристики БУПР

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Максимальная мощность управляемых электродвигателей, кВт, не более	5,5 * (для оси АЗ и УГМ)
Выходные параметры:	
Ном. выходной ток на выходах, А:	
«ПРИВОД АЗИМУТ»	16,0
«ПРИВОД УГОЛ МЕСТА»	16,0
Электропитание изделия (входной параметр):	
3-фазная сеть переменного тока 50 Гц, В	380±15%
Интерфейс дистанционного контроля и управления M&C	RS-485
Пиковая потребляемая мощность, кВт, не более	12,5
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), ДхШхВ, мм	483 x 482 x 177 (4U) ±2
Масса, кг, не более	14±10%

\* Паспортная мощность электродвигателя не должна превышать паспортной мощности применяемого в БУПР-В преобразователя частоты. При этом надо учитывать, что согласно Российским и международным стандартам для электродвигателей принимается, что мощность в кВт относится к мощности двигателя на валу, а не к потребляемой от источника питания активной мощности, как это принято для других потребителей электрической энергии.

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
25



Рисунок 11 - Внешний вид лицевой и задней панели БУПР

Более подробно описание устройства и работы блока управления приводами БУПР-В приведено в руководстве по эксплуатации [9].

#### 1.2.4.4 Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона

Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона [10] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для деления/суммирования сигналов в расширенном L-диапазоне (700-2300 МГц) в приемных и передающих трактах земных станций спутниковой связи и телевидения и в других системах и комплексах радиосвязи.

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
26

Внешний вид делителя/сумматора 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 представлен на рисунке 12.



Рисунок 12 – Внешний вид делителя/сумматор

Основные технические данные делителя/сумматора 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001 приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Основные технические данные делителя/сумматора 1/2 L-диапазона

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Диапазон рабочих частот, ГГц	0,8 – 2,3
КСВН входа, не более	1,3
КСВН выхода, не более	1,3
Затухание на рабочей частоте, дБ, не более	0,7
Затухание на частоте 10 МГц, дБ, не более	0,7
Развязка между выходами, дБ, не менее	22
Неравномерность АЧХ в рабочем диапазоне частот, дБ, не более	0,7
Гальваническая развязка по разъему	есть, по разъему RF/2
Тип РЧ-соединителей	N(f)
Волновое сопротивление, Ом	50
Максимальное напряжение постоянного тока, В	50
Максимальный ток, А	4
Возможность пропуска сигнала опорной частоты 10 МГц	есть

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
27

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Габаритные размеры блока (без учета соединителей), Д x Ш x В, мм	(52x52x22) ±1
Масса, кг, не более	0,2

#### 1.2.5 Оборудование самоконтроля

Оборудование самоконтроля [11] ТИШЖ.467119.135 представляет собой набор изделий для проверки оборудования других систем по тракту шлейфового контроля.

В состав оборудования самоконтроля входит:

- Блок управления переключателем ТИШЖ.468341.003;
- Переключатель волноводный WR28 МПТВ.468341.043;
- Нагрузка волноводная WR28 (0,5 Вт) BWG28LDBM;
- Нагрузка волноводная WR28 (50 Вт) WT28G50;
- Направленный ответвитель волноводно-коаксиальный (WR28-2,92) BWCL2840КТ;
- Коаксиально-волноводный переход (КВП) Ka-диапазона (WR42-2,92) AWR42292;
- Плита установочная для аппаратуры самоконтроля.

#### 1.2.5.1 Блок управления переключателем

Блок управления переключателем (БУП) ТИШЖ.468341.003 [12] производства ООО «Технологии Радиосвязи» предназначен для работы в составе систем коммутации приёмных и передающих коаксиально-волноводных трактов земных станций спутниковой связи (ЗС) различного назначения. Конкретное назначение и состав решаемых функциональных задач БУП определяются ролью и местом, занимаемым БУП в составе системы вышестоящего уровня.

БУП обеспечивает независимое по четырем каналам управление состоянием коммутаторов (переключателей) осуществляющих переключение каналов принимаемых сигналов путем решения следующих функциональных задач:

- а) подача электропитания на переключатели;
- б) контроль и управление коммутацией переключателей с лицевой панели БУП или по интерфейсу дистанционного контроля и управления RS-485 с

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						28

удаленного персонального компьютера (ПК);

в) контроль и отображение текущего состояния, включая:

- наличие входного электропитания 220 В, 50 Гц (отображается загоранием светодиодов на лицевой панели БУП);

- состояние (положение) коммутации портов волноводных переключателей (отображается зелёным цветом светодиодов на лицевой панели БУП);

- состояние (статус) переключателя «авария» (отображается красным цветом светодиода «авария» (отсутствие отображения светодиода «авария» соответствует статусу «норма»);

- режим управления: дистанционный, местный (отображается загоранием соответствующего светодиода).

- состояние сопряжения с удаленным АРМ (или с иным управляющим ПК) с использованием штатного СПО АРМ (наличие обмена данными, скорость передачи данных и адрес изделия в сети RS-485).

Основные технические данные БУП приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные технические данные БУП

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Количество каналов управления переключателями	4
Тип соединителей	2РМДТ 18Б 7Ш1В1В
Режимы управления	местный / дистанционный
Интерфейс дистанционного контроля и управления М&С	RS-485
Потребляемая мощность, Вт, не более	80
Габаритные размеры (без ручек), ДхШхВ, мм	(482x415x44) ±2
Масса, кг, не более	5,0

Изделие питается от сети переменного тока напряжением 220±22 В и частотой 50±1 Гц.

Внешний вид БУП приведен на рисунке 13.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						29



Рисунок 13 – Внешний вид БУП

Подробная информация о блоке БУП приведена в руководстве по эксплуатации [12].

#### 1.2.5.2 Переключатель волноводный WR28

Переключатель волноводный WR28 МПТВ.468341.043 производства ООО «Волноводные системы» предназначен для переключения волноводных каналов в составе систем коммутации приёмных и передающих коаксиально-волноводных трактов ЗС различного назначения.

Основные технические данные переключателя волноводного WR28 приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные технические данные переключателя волноводного WR28

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Рабочий диапазон частот, ГГц	26,5 - 40,0
КСВН, не более	1,2
Вносимые потери, дБ, не более	0,2
Развязка, дБ, не менее	50
Пропускная мощность, Вт, не более	500
Материал (покрытие)	алюминий(Хим.Окс.)/сталь(Никель).
Рабочее давление внутри волноводных каналов, кПа	50
Диапазон рабочих температур окружающей среды(предельная):	от минус 40 до плюс 55 °С (от минус 60 до плюс 80 °С).

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
30

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип разъёма питания	Вилка 2РМГ18Б7Ш1Е2
Питание напряжением постоянного тока, В	28 ± 3
Номинальная сила тока, А	1
Время переключения, мс, не более	100
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	(75x59x116) ±2
Масса, кг, не более	1,0

Положение переключателя удерживается при отсутствии питания и может быть переведено в другое ручным способом только при демонтаже защитного кожуха.

Габариты и внешний вид переключателя волноводного WR28 приведены на рисунке 14. Схема соединения волноводных каналов приведена на рисунке 15.

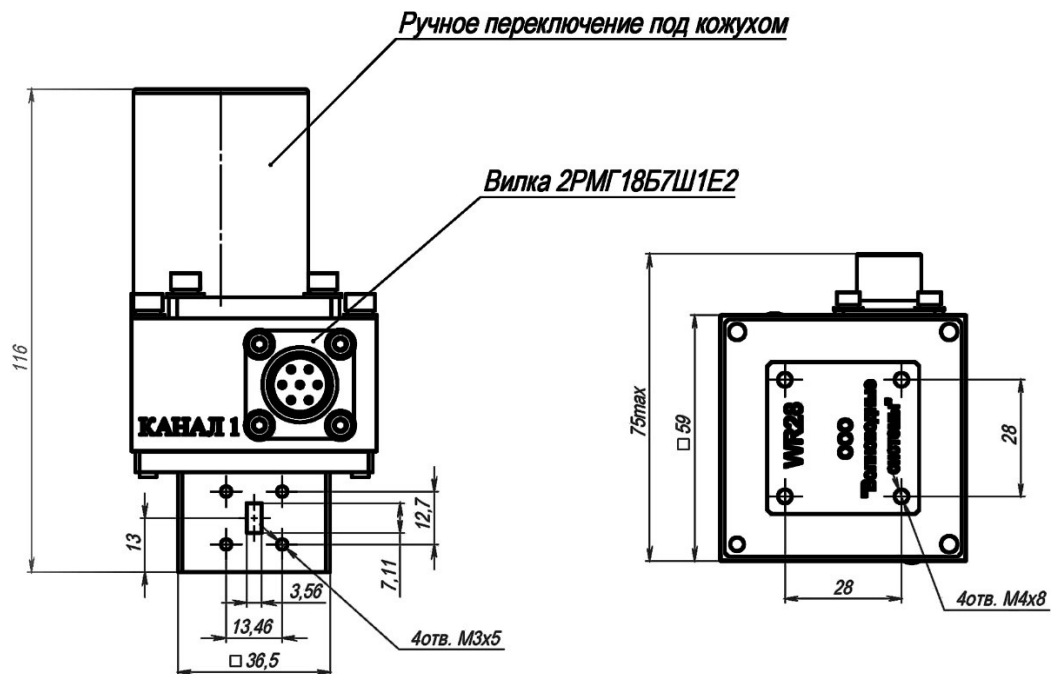


Рисунок 14 – Внешний вид и габариты переключателя волноводного WR28

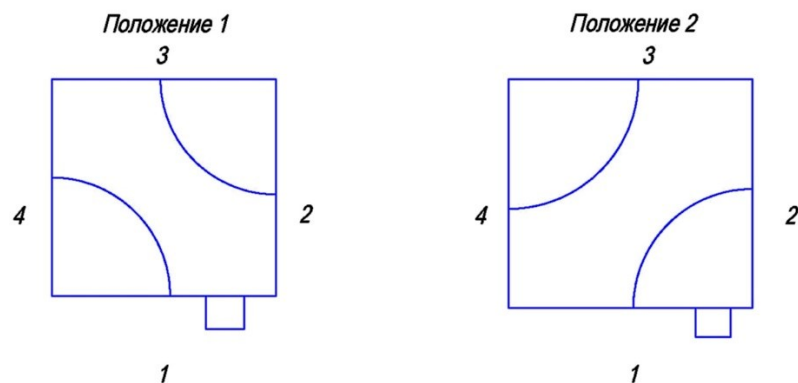


Рисунок 15 – Схема соединения волноводных каналов

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист

31

### 1.2.5.3 Нагрузка волноводная WR28 (0,5 Вт)

Нагрузка волноводная WR28 (0,5 Вт) BWG28LDBM производства GoldenBox Inc. (Китай) является маломощной и предназначена для эффективного поглощения радиочастотной энергии в микроволновых системах.

Основные технические данные нагрузки волноводной BWG28LDBM приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные технические данные нагрузки волноводной BWG28LDBM

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип волновода / тип волноводного фланца	WR28 / FBM320(PBR320)
Рабочий диапазон частот, ГГц	26,5 - 40,0
КСВН, не более	1,05
Номинальная поглощаемая мощность, Вт	0,5
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	56 x 19,1 x 19,1
Масса, кг	0,02

Габариты и внешний вид нагрузки волноводной BWG28LDBM приведены на рисунке 16.

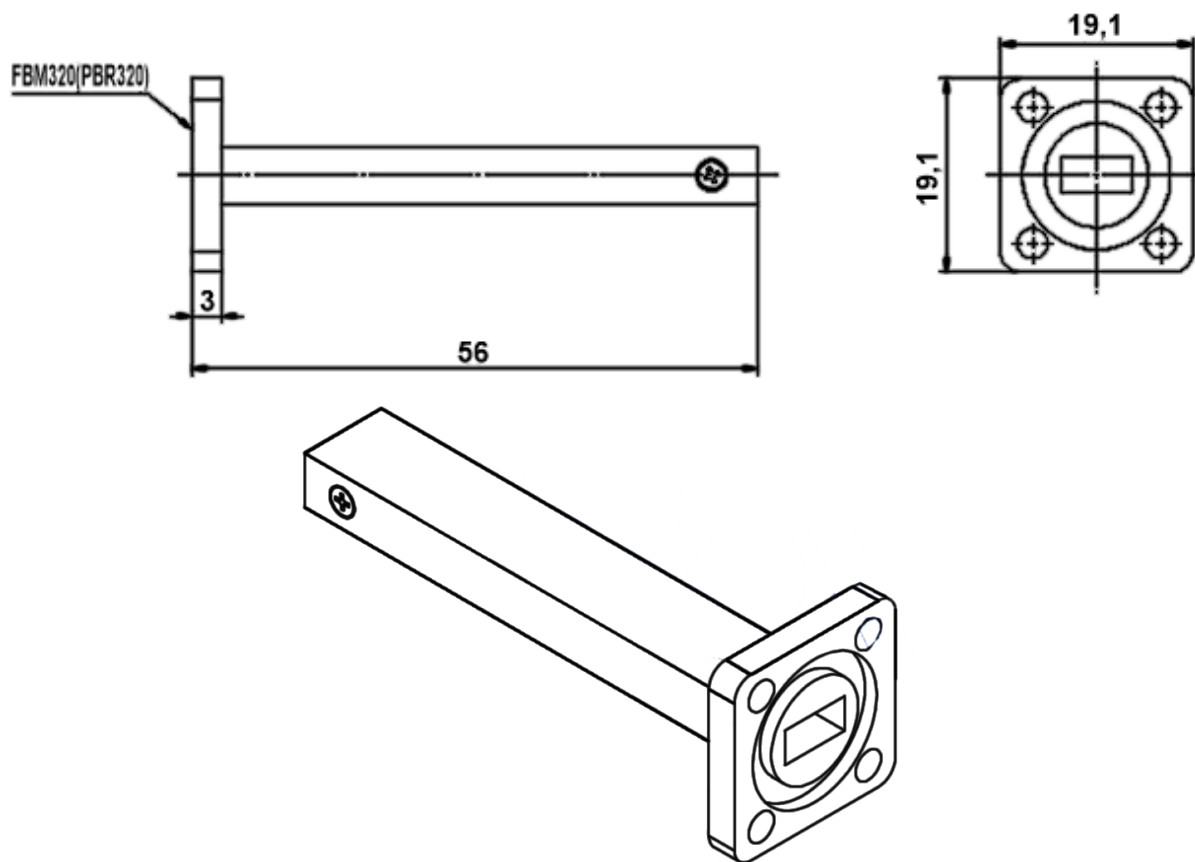


Рисунок 16 – Внешний вид и габариты нагрузки волноводной BWG28LDBM

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
32

### 1.2.5.4 Нагрузка волноводная WR28 (50 Вт)

Нагрузка волноводная WR28 (50 Вт) WT28G50 производства RF ONE Electronics (Китай) является нагрузкой средней мощности и предназначена для эффективного поглощения радиочастотной энергии в микроволновых системах.

Основные технические данные нагрузки волноводной WT28G50 приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Основные технические данные нагрузки волноводной WT28G50

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип волновода / тип волноводного фланца	WR28 / PBR320
Рабочий диапазон частот, ГГц	26,3 - 40,0
КСВН, не более	1,2
Номинальная поглощаемая мощность при температуре 25 °С, Вт	50
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	96 x 32 x 32
Масса, кг	0,095

Габариты нагрузки волноводной WT28G50 приведены на рисунке 17. Внешний вид нагрузки волноводной WT28G50 приведен на рисунке 18.

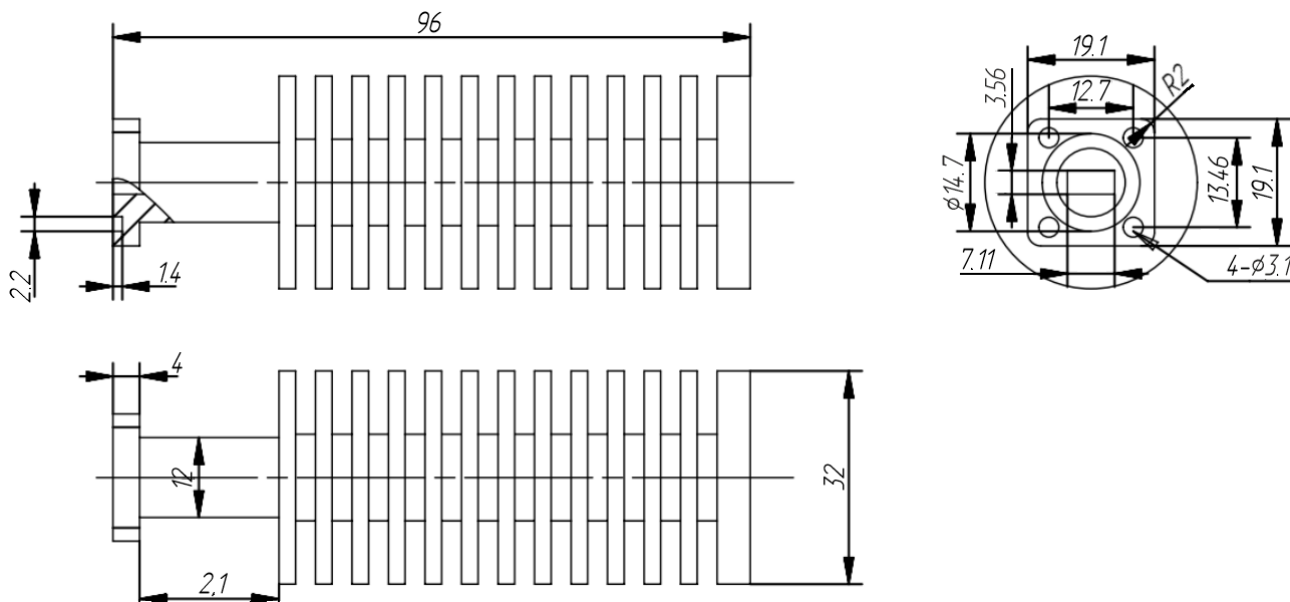


Рисунок 17 – Габариты нагрузки волноводной WT28G50

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
33



Рисунок 18 – Внешний вид нагрузки волноводной WT28G50

1.2.5.5 Направленный ответвитель волноводно-коаксиальный (WR28-2,92)  
 Направленный ответвитель волноводно-коаксиальный (WR28-2,92)  
 BWCL2840КТ производства GoldenBox Inc. (Китай) предназначен для ответвления части электромагнитной энергии из основного канала передачи во вспомогательный.

Основные технические данные направленного волноводно-коаксиального ответвителя (WR28-2,92) BWCL2840КТ приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Основные технические данные направленного волноводно-коаксиального ответвителя (WR28-2,92) BWCL2840КТ

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип волновода / тип волноводного фланца	WR28 / FBP320(UBR320)
Рабочий диапазон частот, ГГц	26,3 - 40,0
Ослабление, дБ	40
Неравномерность ослабления, дБ, не более	± 0,7
Вносимые потери, дБ, не более	0,2
КСВН, не более	
- основного канала	1,1
- вспомогательного	1,4
Тип ВЧ разъема	2,92 мм (f)
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	63.5 x 50.8 x 29.9
Масса, кг	0,13

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
34

Габариты и внешний вид направленного волноводно-коаксиального ответвителя (WR28-2,92) BWCL2840KT приведены на рисунке 19.

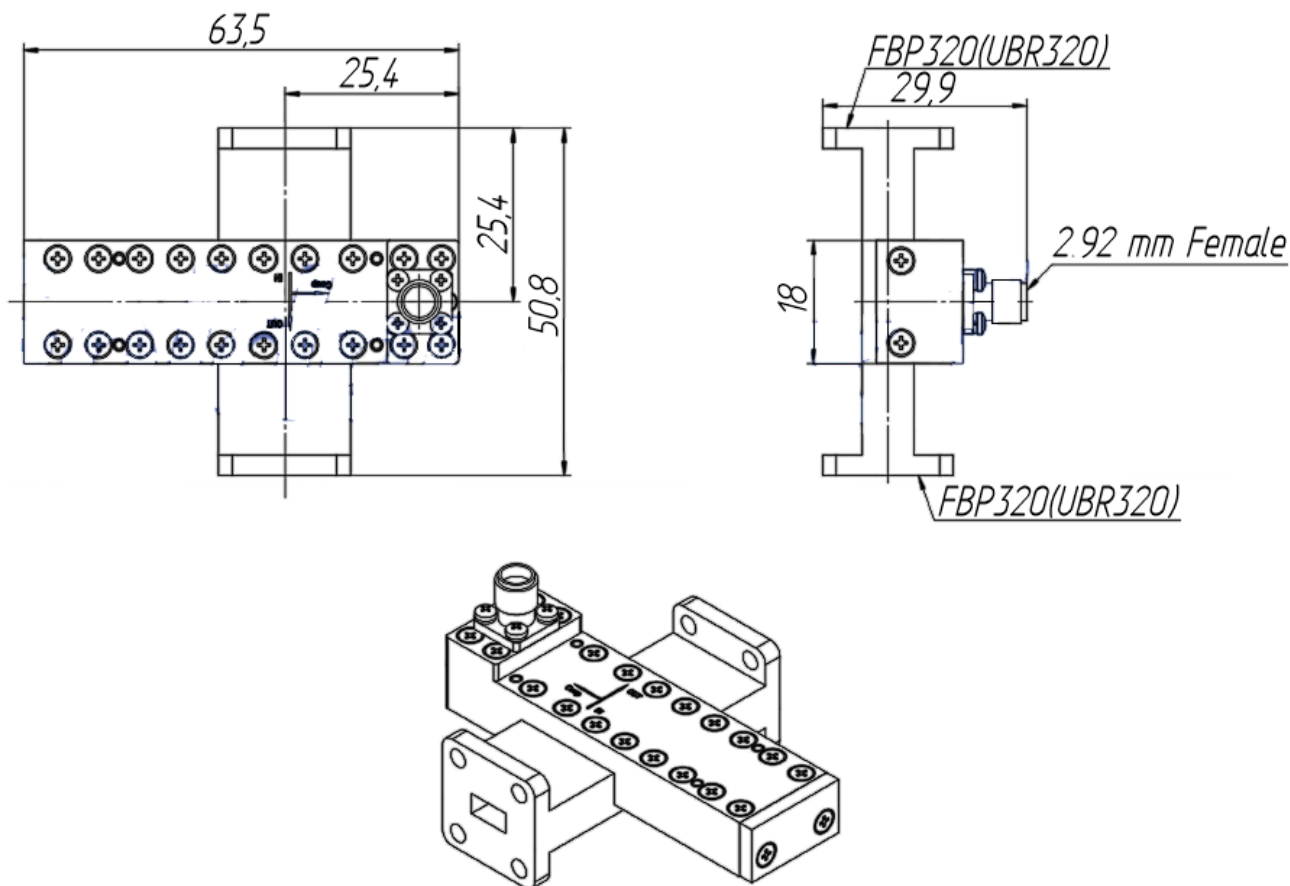


Рисунок 19 – Внешний вид и габариты направленного волноводно-коаксиального ответвителя (WR28-2,92) BWCL2840KT

1.2.5.6 Коаксиально-волноводный переход (КВП) Ka-диапазона (WR42-2,92) Коаксиально-волноводный переход (КВП) Ka-диапазона (WR42-2,92) AWR42292 производства RF ONE Electronics (Китай) предназначен для соединения между волноводными и коаксиальными линиями передач и используется в роли пилот-антенны.

Основные технические данные КВП Ka-диапазона (WR42-2,92) AWR42292 приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Основные технические данные КВП Ka-диапазона (WR42-2,92) AWR42292

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
Тип волновода / тип волноводного фланца	WR42 / UBR220
Рабочий диапазон частот, ГГц	17,6 - 26,7

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
35

Наименование параметра, размерность	Номинальное значение, допуск
КСВН, не более	1,2
Тип ВЧ разъема	2,92 мм (f)
Тип КВП	угловой
Габаритные размеры, ДхШхВ, мм	33.2 x 22.4 x 28.66

Габариты и внешний вид КВП Ка-диапазона (WR42-2,92) AWR42292 приведены на рисунке 20.

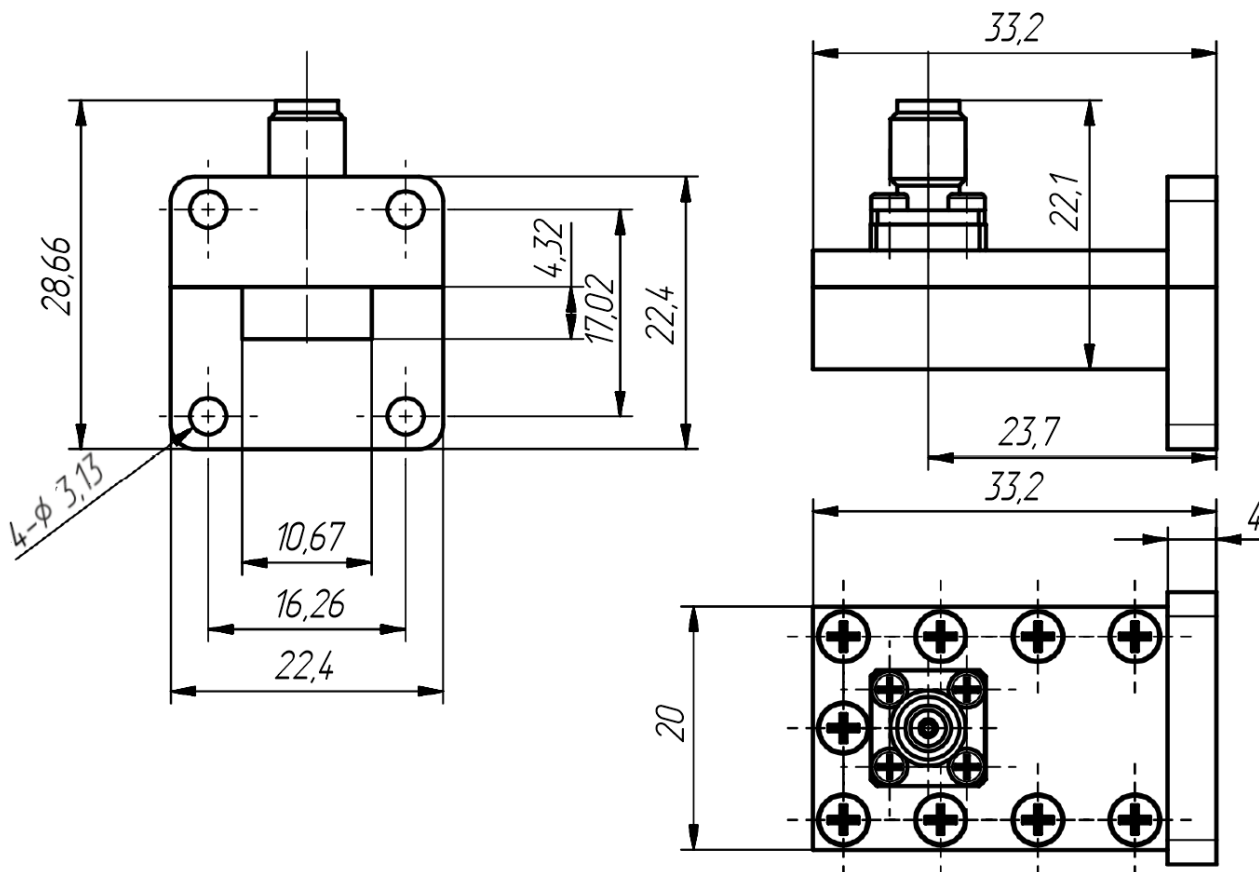


Рисунок 20 – Внешний вид и габариты КВП Ка-диапазона (WR42-2,92) AWR42292

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
36

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности

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

2.1.2 Монтаж АС-3,7 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

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
37

систематической проверке. 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 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Технические характеристики антенны соответствуют техническим условиям при скорости ветра не более 30 м/с.

2.2.2 При выходе аппаратуры из строя ремонт осуществляется представителем предприятия-изготовителя или по специальному разрешению представителями эксплуатирующей организации.

2.2.3 На блоках АС-3,7 установлены лицензионные операционные системы, программное обеспечение компании ООО «Технологии радиосвязи». Установка дополнительного программного обеспечения эксплуатирующей организацией без согласования с изготовителем АС-3,7 не разрешается. В противном случае всю ответственность за последствия несет эксплуатирующая организация.

## 2.3 Подготовка изделия к использованию

2.3.1 АС-3,7 имеет постоянное и переменное напряжение, опасное для жизни. Поэтому при эксплуатации, техническом обслуживании и регулировке необходимо строго соблюдать меры предосторожности:

- перед включением аппаратуры в сеть убедиться в исправности сетевых кабелей и в том, что все корпусные клеммы приборов и стоек подключены к шине защитного заземления;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
38

– замену каких-либо элементов или устройств производить только при отключенном питании.

– не допускать переключение силовых кабелей под напряжением.

**2.3.2 ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ РАССТЫКОВКУ ВОЛНОВОДНОГО ТРАКТА.**

2.3.3 Все работы на антенной системе при ремонте и техническом обслуживании должны производиться бригадой в количестве не менее двух человек.

2.3.4 Технический персонал при работе на антенной системе должен использовать средства индивидуальной защиты.

**2.3.5 ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА НА АНТЕННОЙ СИСТЕМЕ:**

– ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (ДОЖДЬ, ГРОЗА, СИЛЬНЫЙ СНЕГОПАД, ОБЛЕДЕНЕНИЕ, СКОРОСТЬ ВЕТРА 15 М/С И БОЛЕЕ);

– ПРИ ОТСУТСТВИИ ДОСТАТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК;

– ПРИ НАЛИЧИИ СВЧ-МОЩНОСТИ В ВОЛНОВОДНОМ ТРАКТЕ.

**2.3.6 ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТАЮЩЕЙ В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ КОМПЛЕКСА ЗАПРЕЩАЕТСЯ НАХОДИТЬСЯ ПЕРЕД РАСКРЫВОМ АНТЕННЫ В ЗОНЕ ОСНОВНОГО ЛЕПЕСТКА ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ.**

2.3.7 Во избежание преждевременного выхода аппаратуры из строя необходимо строго соблюдать следующие правила эксплуатации:

– перед включением АС-3,7 необходимо выдержать все внутреннее технологическое оборудование комплекса при постоянной температуре, в пределах рабочих температур и влажности окружающего воздуха в течении времени пока температура оборудования не достигнет температуры окружающего воздуха в соответствии с требованиями для работы технологического оборудования;

– не допускать переключения силовых кабелей и низкочастотных кабелей под напряжением (переключение радиочастотных и СВЧ-кабелей при регулировке и проверках допускается);

– после демонтажа кабельной сети закрывать разъемы заглушками.

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
39

## 2.4 Монтаж изделия

### 2.4.1 Общие положения

При монтаже оборудования АС-3,7 внутри помещений необходимо соблюдать следующие общие требования:

а) Оборудование изделия, предназначенное для размещения внутри помещений, должно размещаться в сухом, отапливаемом и вентилируемом помещении или контейнере и должно быть соединено с магистралью заземления помещения (контейнера), оборудованной согласно действующим стандартам ГОСТ 464, ГОСТ 12.1.030-81.

б) Внутреннее оборудование изделия должно быть соединено с оборудованием, размещаемым на антенном посту, при помощи кабельных трасс в металлорукавах, заземляемых с обеих сторон согласно ГОСТ 464, СН 305-77 с магистралью заземления помещения (контейнера). Кабельные трассы должны быть защищена от доступа грызунов и механических повреждений.

**ВНИМАНИЕ! ПРОКЛАДКУ СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ КАБЕЛЕЙ НЕОБХОДИМО ОСУЩЕСТВЛЯТЬ В ОТДЕЛЬНЫХ КАБЕЛЬНЫХ КАНАЛАХ.**

в) Оборудование, предназначенное для размещения в аппаратном помещении (контейнере-аппаратной), должно размещаться в 19-дюймовой стандартной стойке аппаратной (в шкафу напольном). Стойка аппаратная должна быть оборудована блоками розеток для электропитания аппаратуры, шиной заземления всех блоков, устанавливаемых в стойке, а также клеммой для подключения стойки к общему контуру заземления. Стойка аппаратная может быть снабжена также колодками электропитания с маркировкой: фазный проводник "L", нулевой рабочий проводник "N", защитный проводник "PE". Блоки АС-3,7, размещаемые в стойке, соединяются шинами металлизации между собой.

г) Подключение оборудования к сети электропитания с переменным током напряжением 220 В, 50 Гц выполняется в соответствии с рабочим проектом или документом его заменяющим к колодкам электропитания стойки аппаратной 19'' строго в соответствии с маркировкой: фазный проводник "L", нулевой рабочий проводник "N", защитный проводник "PE".

**ВНИМАНИЕ! ПЕРЕСТАНОВКА ПРОВОДНИКОВ "L" И "N" НЕ ДОПУСКАЕТСЯ! СОЕДИНЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ "PE" И "N" ДЛЯ СЕТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ С ПЕРЕМЕННЫМ ОДНОФАЗНЫМ ТОКОМ НЕДОПУСТИМО!**

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
40

д) Стойка аппаратная, в которой размещаются блоки (устройства) АС-3,7, должна устанавливаться в соответствии с рабочим проектом на объект или другим документом, его заменяющим. Расстояние стойки от нагревательных приборов должно быть не менее 1 м.

е) Для обеспечения надёжного наведения антенны на КА необходимо, чтобы антенна АС-3,7 была размещена на участке местности, открытом в направлении ориентации антенны в заданных диапазонах рабочих углов по АЗ и УГМ. Над антенной не должны проходить линии электропередачи, в рабочем диапазоне частот в направлениях на КА должны отсутствовать помехи от радиорелейных станций и других радиотехнических устройств.

#### 2.4.2 Монтаж АС-3,7

Монтаж АС-3,7 выполняется в следующей последовательности:

- 1) Открепить ОПУ от транспортировочной тары.
- 2) Установить на заранее подготовленное место, чтобы положение «0» по азимуту указывало в направлении на юг. Метка положения «0» по азимуту показана на рисунке 21. Строповка ОПУ при погрузке/разгрузке показана на рисунке 22.



Рисунок 21 – Метка положения «0» по азимуту на ребре колонны и подвижной азимутальной частью ОПУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
41

Требования к месту размещения ОПУ антенной системы 3,7 м Ка-диапазона:

– ОПУ должно размещаться таким образом, чтобы обеспечивалось отсутствие углов закрытия антенны соседними зданиями и другими объектами с учетом рабочей зоны антенны по углу места начиная с 4 градусов, по азимуту - без ограничений.

– Замер зон затенения должен проводиться с учетом того, что фазовый центр зеркала антенной системы находится выше ее основания на ~2,5 м при диаметре зеркала 3,7 м.

– Для сборки и монтажа ОПУ необходима технологическая площадка, представляющая собой ровную свободную поверхность. Площадка должна быть расположена таким образом, чтобы обеспечить подъем ОПУ, корсета, двухзеркального рефлектора 3,7 м, облучающего устройства, элементов навесного оборудования и их монтаж на ОПУ автокраном за одну операцию, без перевозки. Технологическая площадка должна быть расположена вблизи места размещения ОПУ.

– Для размещения ОПУ необходима площадка, представляющая собой ровную свободную поверхность с учетом зоны ометания диаметром не менее 5,5 м.

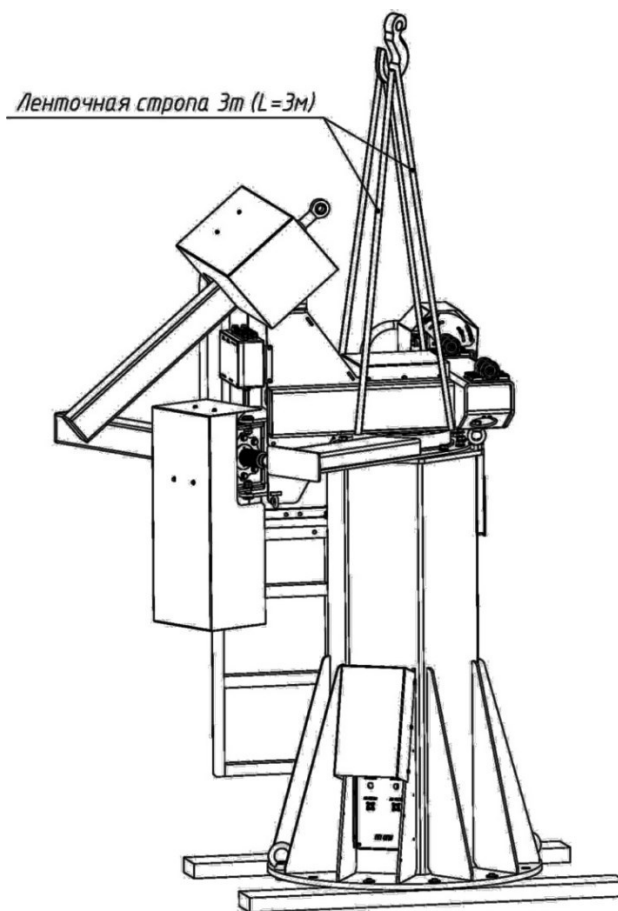


Рисунок 22 – Строповка ОПУ при погрузке/разгрузке

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
42

**ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКУ ОПУ НА ПЛОЩАДКЕ, ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ПОМОЩИ ТАКЕЛАЖНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТЬЮ НЕ МЕНЕЕ 5 ТОНН.**

3) Снять транспортировочные такелажные элементы (рым-гайки, стяжные ремни и т.п.) с ОПУ.

4) Закрепить ОПУ с помощью двенадцати шпилек (анкерных болтов) в комплекте с шайбами и регулировочными гайками М24, установленных на специально подготовленной монтажной площадке эксплуатирующей организации, используя отверстия на опорном фланце ОПУ (вид опорного фланца ОПУ на рисунке 23).

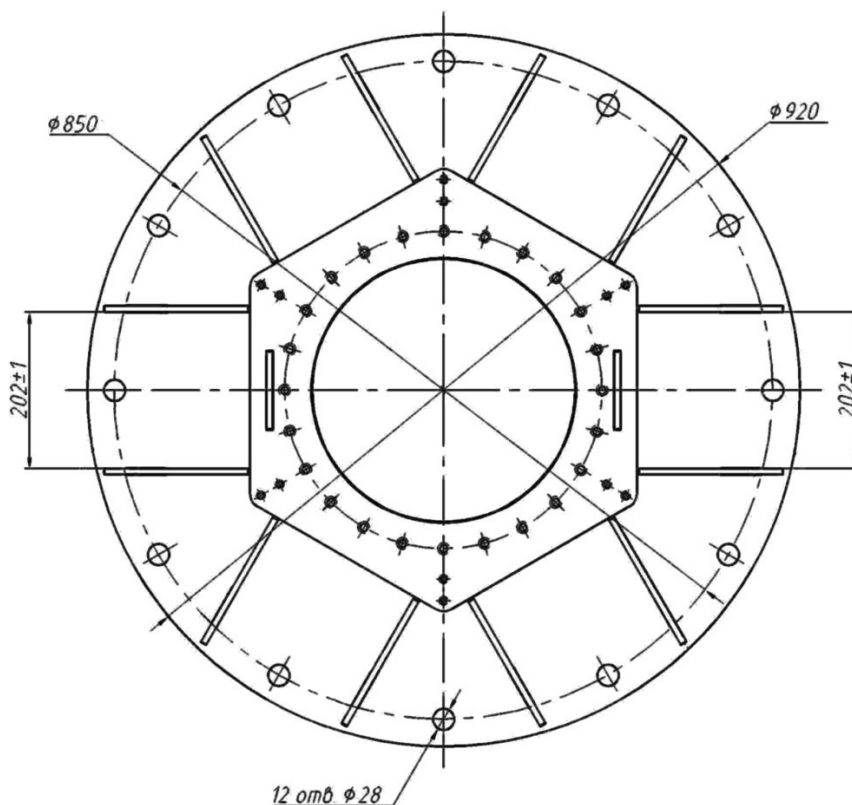


Рисунок 23 – Вид опорного фланца ОПУ

5) Открепить корсет 372TPC.0150-0 от упаковки и разместить его ступицу на ровной площадке. Достать из транспортировочной тары сегменты рефлектора 3,7 м и сегменты внешнего и внутреннего кольца рефлектора.

6) Установить на ступицу корсета центральный сегмент так, чтобы монтажная площадка на обратной стороне сегмента совпадала с аналогичной площадкой на ступице.

7) Установить на центральный сегмент шесть внутренних сегментов рефлектора, начиная с сегмента «1-1», «1-2» и далее до сегмента «1-6» по часовой стрелке смотря с тыльной (обратной) стороны рефлектора. Сегмент «1-1» крепится

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
43

около левой проушины монтажной площадки (см. рисунок 6). Сегменты крепятся между собой и с центральным сегментом при помощи невыпадающих винтов с барашками (см. рисунок 24).

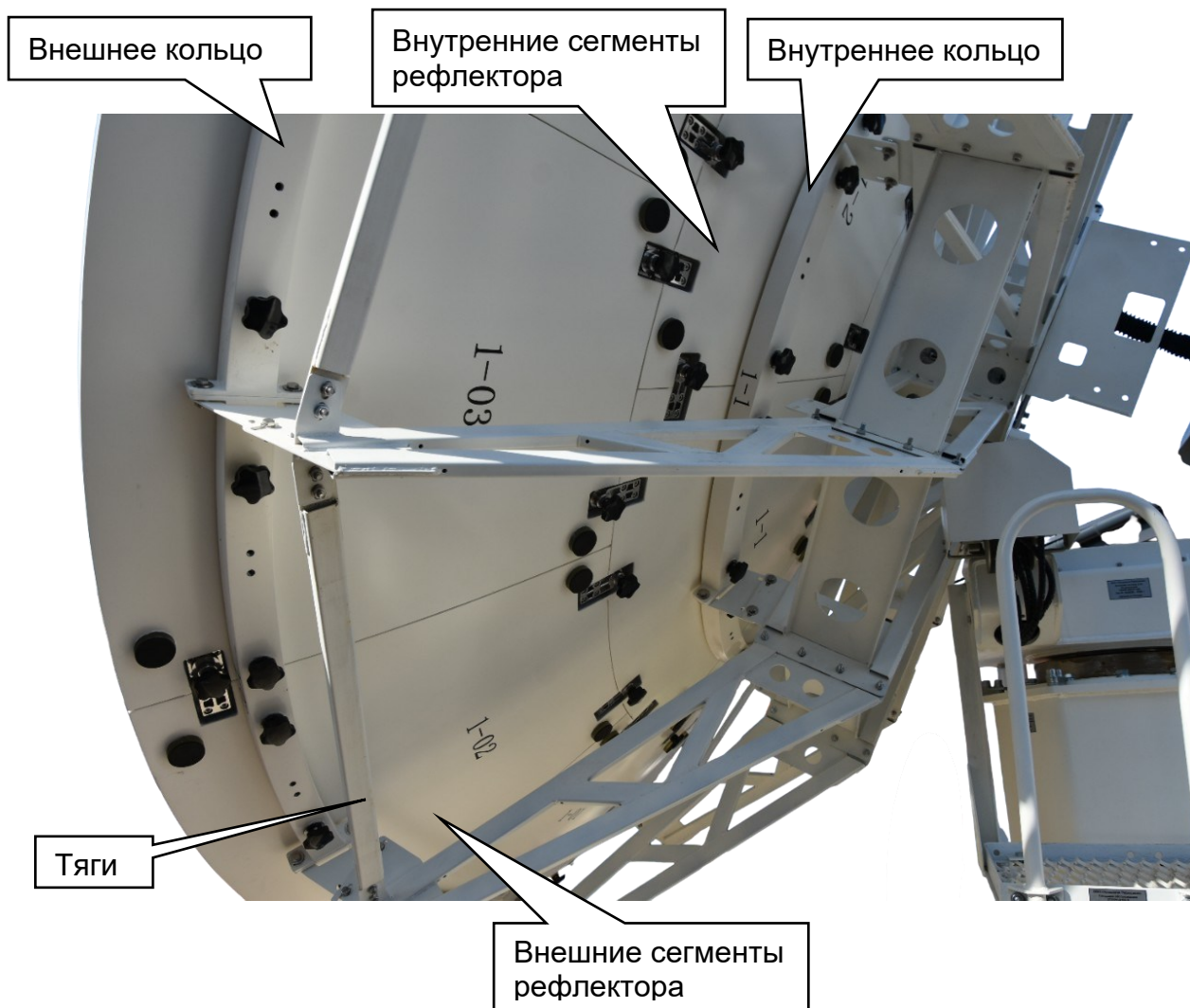


Рисунок 24 – Вид на рефлектор в сборе с тыльной (обратной) стороны

8) Установить на внутренние сегменты рефлектора сегменты внутреннего кольца (6 шт.), начиная с сегмента внутреннего кольца «1-6», размещая его так, чтобы он скреплял между собой сегменты рефлектора «1-6» и «1-1». Далее установить сегменты «1-1», «1-2» и далее по часовой стрелке, смотря с тыльной (обратной) стороны рефлектора. Сегменты внутреннего кольца крепятся к сегментам рефлектора при помощи винтов с барашками (см. рисунок 24).

9) Скрепить сегменты внутреннего кольца между собой при помощи винтов М8х30 (12 шт.) через широкую шайбу со стороны гладкого (не резьбового) отверстия во фланце сегмента внутреннего кольца.

10) Установить по внешнему краю ступицы 6 шт. пластин для фиксации сегментов внутреннего кольца к корсету (внешний вид пластины на рисунке 25),

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
44

размещая их напротив стыка соседних сегментов внутреннего кольца. Крепить пластины при помощи двух винтов М8х25 с внутренним шестигранником в комплекте с двумя шайбами, гровером и гайкой М8 на каждый винт (см. рисунок 26).  
*Примечание. В комплекте поставки корсета допускается использовать плоскую пластину вместо гнутой, представленной на рисунке 25. При этом при установке пластины необходимо между корсетом и пластиной проложить шайбу высотой 5 мм.*

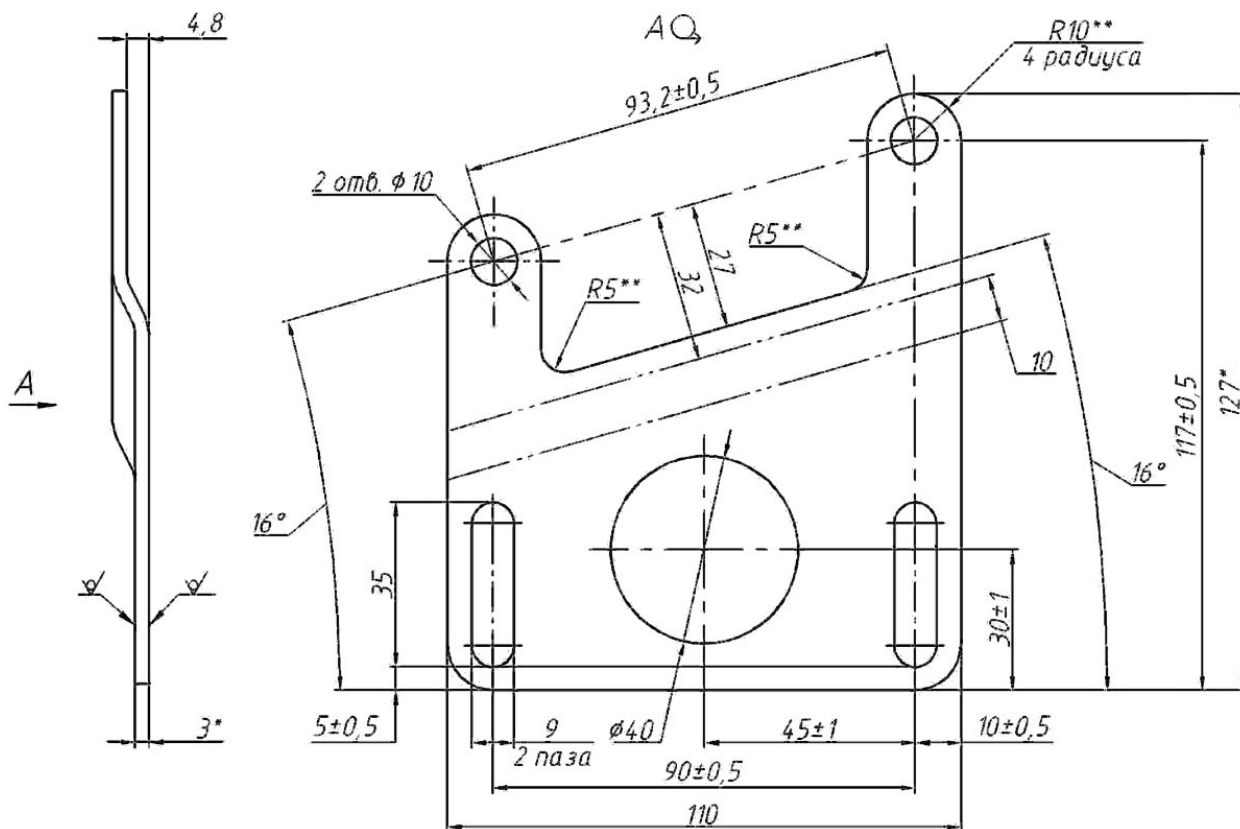


Рисунок 25 – Внешний вид пластины для фиксации сегментов внутреннего кольца к корсету

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
45

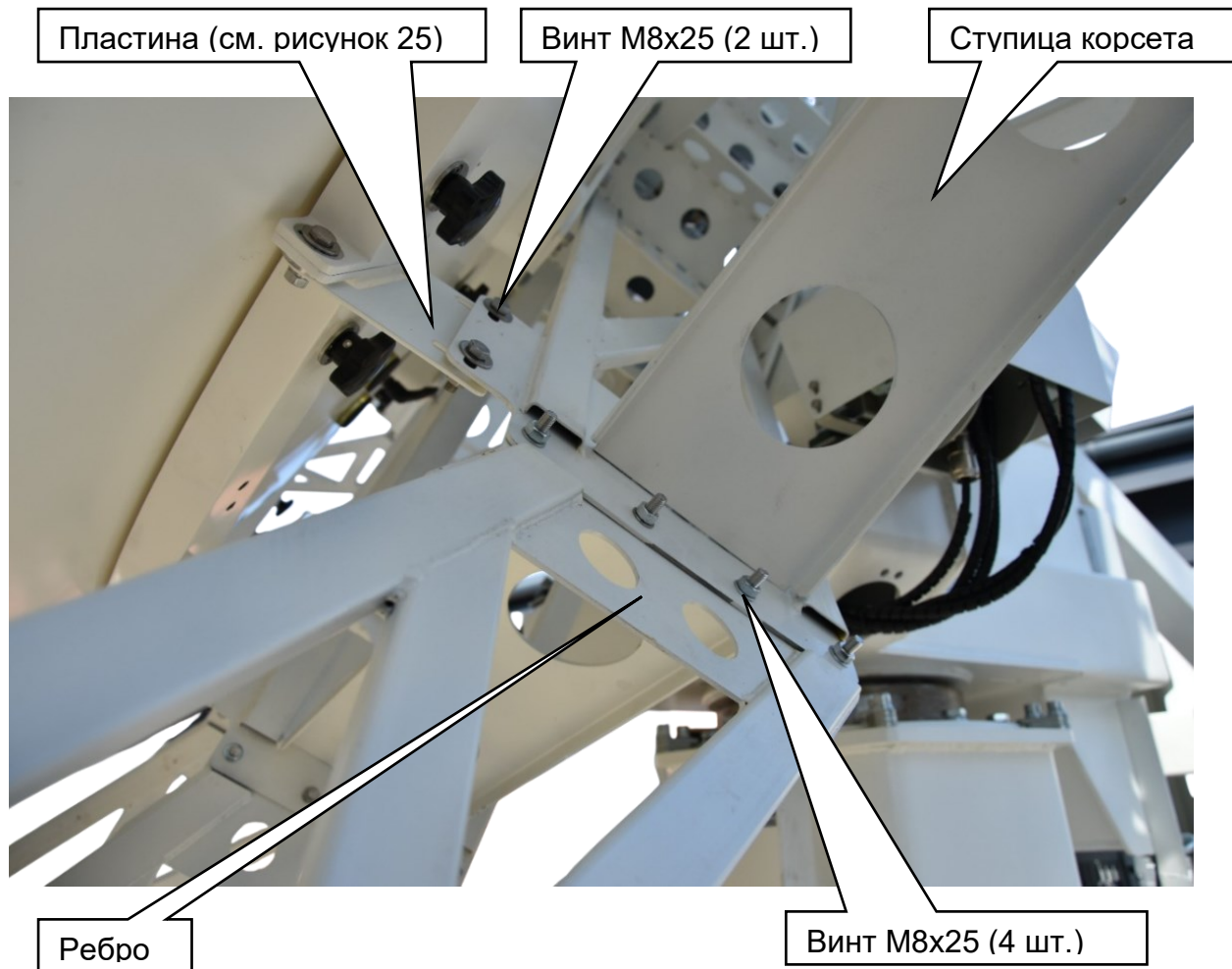


Рисунок 26 – Установка пластины для фиксации сегментов внутреннего кольца к корсету

Монтаж 6 шт. пластин начинать с сегмента внутреннего рефлектора «1-1» далее по часовой стрелке смотря с тыльной (обратной) стороны рефлектора. Верхние отверстия пластин Ø10 мм должны устанавливаться на винты крепления сегментов внутреннего кольца между собой и фиксироваться при помощи шайбы, гровера и гайки М8. Рекомендуется гайки М8 **не затягивать!**

11) Установить на ступицу корсета 12 шт. ребер и зафиксировать их при помощи винтов. Каждое ребро крепится при помощи четырех винтов М8х25 с внутренним шестигранником в комплекте с двумя шайбами, гровером и гайкой М8 на каждый винт (см. рисунок 26).

12) Установить внешние сегменты рефлектора на внутренние сегменты рефлектора начиная с сегмента «1-01», «1-02» и далее до «1-12» по часовой стрелке смотря с тыльной (обратной) стороны рефлектора. Сегмент «1-01» устанавливается так, чтобы он крепился к внутренним сегментам рефлектора «1-1» и «1-6» одновременно. Фиксировать внешние сегменты рефлектора между

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

собой и к внутренним сегментам рефлектора при помощи невыпадающих винтов с барашками.

13) Установить на рефлектор 12 шт. сегментов внешнего кольца начиная с сегмента «1-01» и далее до сегмента «1-12» по часовой стрелке смотря с тыльной (обратной) стороны рефлектора. Устанавливать сегмент внешнего кольца «1-01» так, чтобы он крепился одновременно к внешним сегментам рефлектора «1-01» и «1-02». Сегменты внешнего кольца крепятся к сегментам рефлектора при помощи винтов с барашками.

14) Скрепить сегменты внешнего кольца между собой при помощи винтов М8х30 (24 шт.) через широкую шайбу со стороны большего гладкого отверстия во фланце сегмента внешнего кольца.

15) Установить 12 шт. пластин фиксации сегментов внешнего кольца к ребрам корсета (внешний вид пластины на рисунке 27), размещая их напротив стыка соседних сегментов внешнего кольца. Крепить пластины при помощи двух винтов М8х25 с внутренним шестигранником в комплекте с двумя шайбами, гровером и гайкой М8 на каждый винт (см. рисунок 28).

Монтаж 12 шт. пластин начинать с сегмента внешнего рефлектора «1-01» далее по часовой стрелке смотря с тыльной (обратной) стороны рефлектора. Верхние отверстия пластин Ø10 мм должны устанавливаться на винты крепления сегментов внешнего кольца между собой и фиксироваться при помощи шайбы, гровера и гайки М8. Рекомендуется гайки М8 **не затягивать!**

16) Установить тяги (12 шт.) между ребрами корсета по внешнему контуру при помощи винтов М8х25 с внутренним шестигранником в комплекте с двумя шайбами, гровером и гайкой М8 на каждый винт (см. рисунок 24 и рисунок 28).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
47

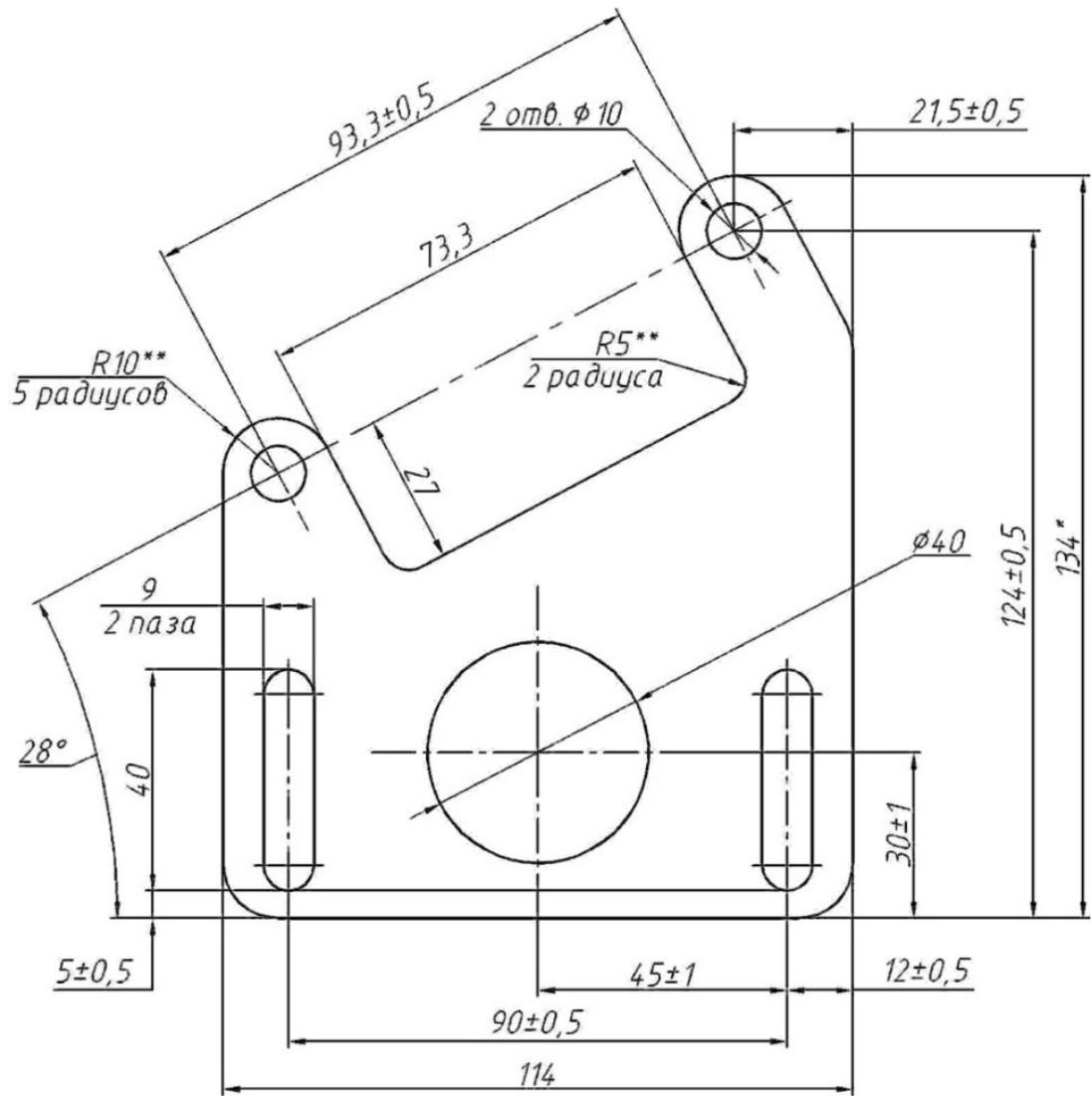


Рисунок 27 – Внешний вид пластины для фиксации сегментов внешнего кольца к корсету

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
48

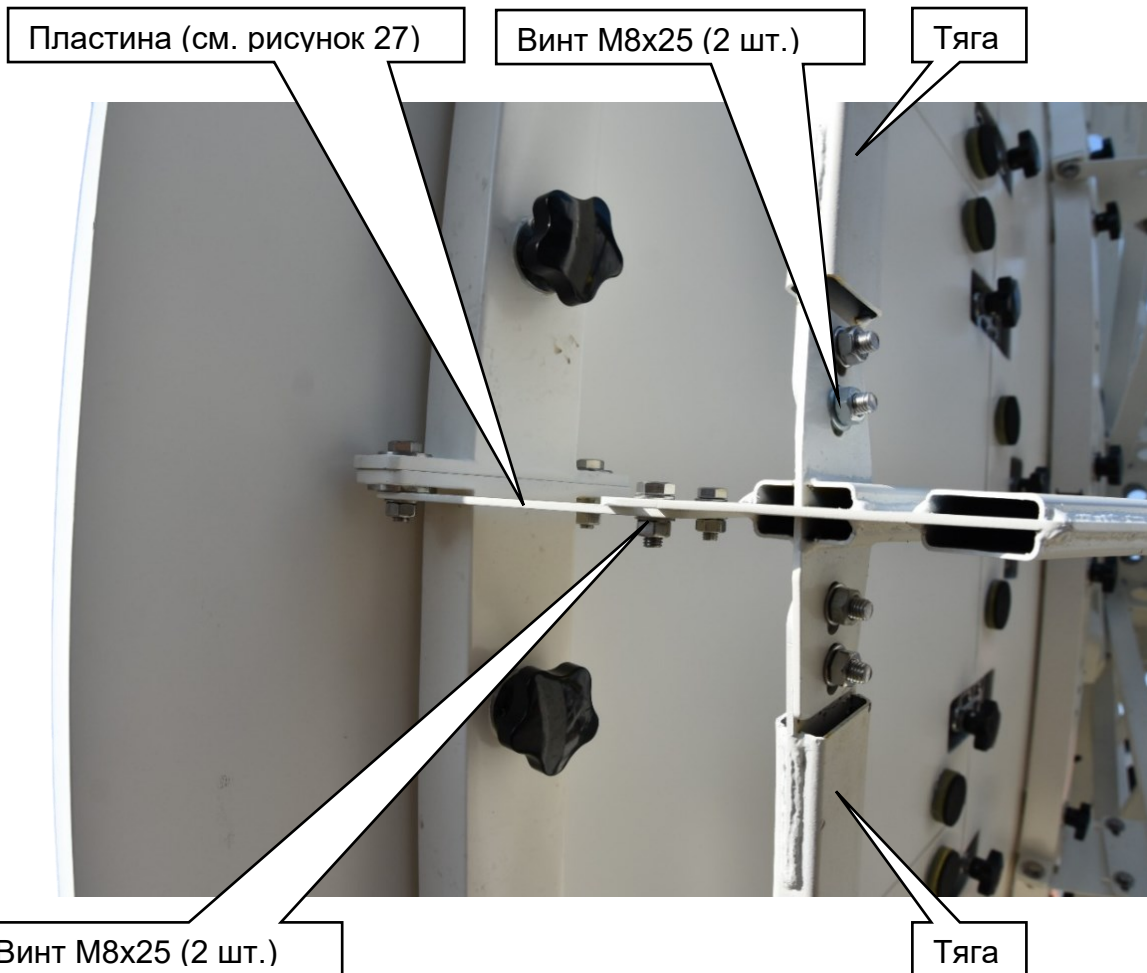


Рисунок 28 – Установка пластины для фиксации сегментов внешнего кольца к корсету

17) Визуально определить равномерность сборки рефлектора. Проконтролировать отсутствие зазоров между сегментами рефлектора 5 мм и более (зазоры 3-4 мм допускаются). **Протянуть** все крепежные винтовые соединения сборки рефлектора и корсета поочередно.

18) Установить на ОПУ рефлектор 3,7 м в сборе с корсетом, фиксируя стропами за ребра корсета.

**ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКУ РЕФЛЕКТОРА 3,7 м НА ОПУ, ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ПОМОЩИ ТАКЕЛАЖНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТЬЮ НЕ МЕНЕЕ 1 ТОННЫ.**

**ПРИ МОНТАЖЕ РЕФЛЕКТОРА НА ОПУ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ УДАРЫ И ИНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ РЕФЛЕКТОРА.**

Крепить рефлектор к поворотному кронштейну ОПУ крепежом М10 (см. рисунок 29). Крепежные элементы расположенные напротив металлоконструкций корсета выбирать длиной не более 20 мм.

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
49

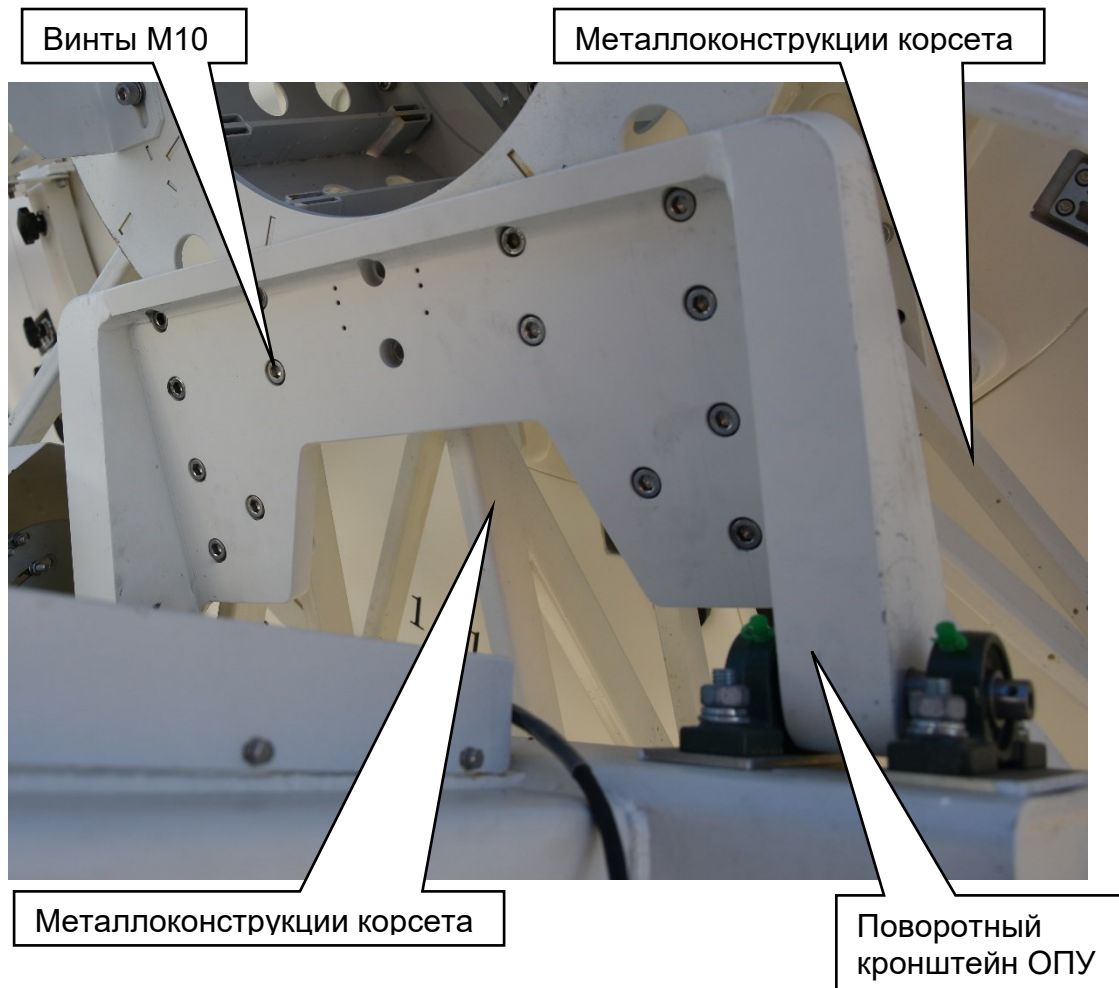


Рисунок 29 – Установка рефлектора в сборе на поворотный кронштейн ОПУ  
*Примечание. Перед монтажом рефлектора допускается провести подключения блоков БУА-М и БУПР-В из состава СНА для обеспечения регулировки ОПУ по углу места, предварительно заземлив.*

19) Произвести монтаж привода УГМ к корсету крепежом М8 совместно с шайбами и гроверами (см. рисунок 30).

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
50



Рисунок 30 – Монтаж привода УГМ к корсету рефлектора

20) Достать 2-х портовый облучатель (ОУ) Ка-диапазона из транспортировочной тары. Ослабить четыре невыпадающих винта с рукоятками, фиксирующие установочный фланец к корпусу-каркасу облучателя. Отсоединить установочный фланец и устройство поляризационно-селективное (ОМТ) от рупорной части ОУ, а также демонтировать ОМТ от установочного фланца ОУ (см. рисунок 31). Монтаж ОУ производить в два этапа.

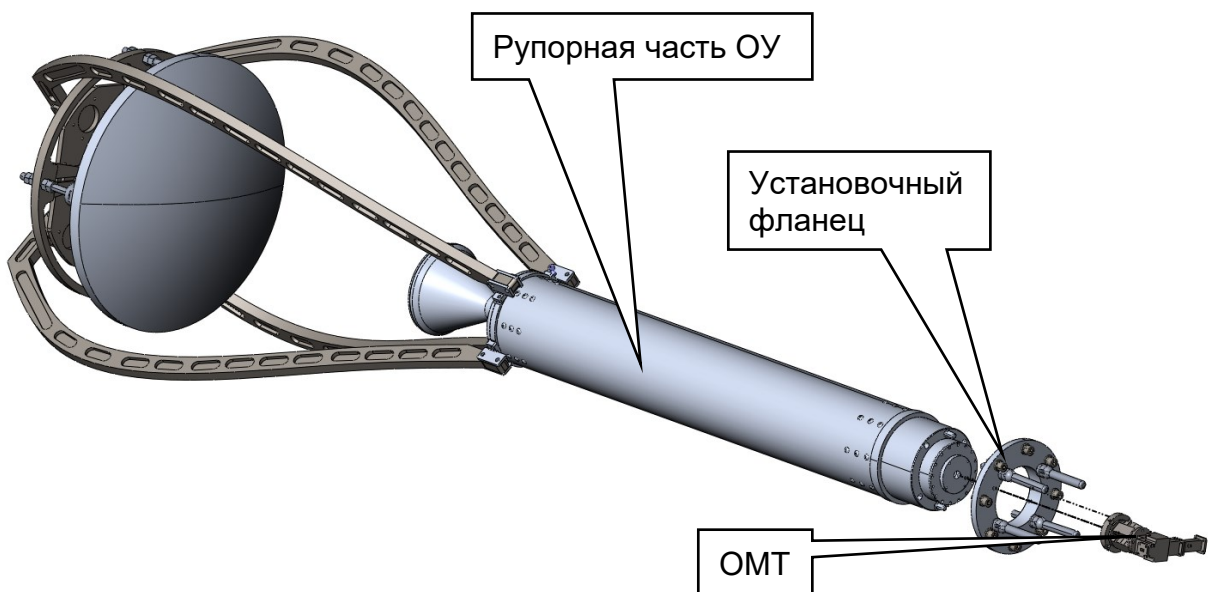


Рисунок 31 – ОУ Ка-диапазона в разборе

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
51

21) Установить рупорную часть ОУ Ка-диапазона в центральное отверстие рефлектора с лицевой стороны так, чтобы метка на центральном сегменте рефлектора совпадала с меткой на ОУ и закрепить его винтами на хабе рефлектора (см. рисунок 32). Допускается устанавливать и транспортировать ОУ в сборе с контррефлектором с системой крепления двухзеркального рефлектора 3,7 м.

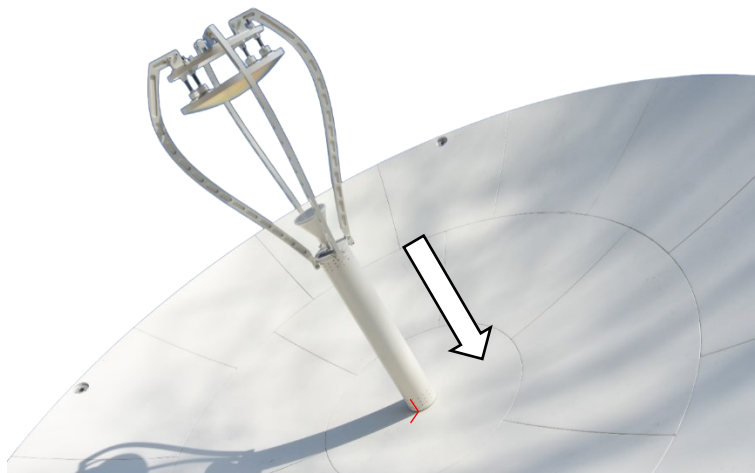


Рисунок 32 – Установка рупорной части ОУ Ка-диапазона

22) Установить фланец облучателя при помощи винтов крепления М8х25 к рефлектору изнутри корсета и притянуть рупорную часть ОУ при помощи четырех невыпадающих винтов с рукоятками с внутренней стороны.

23) Установить ОМТ на штатное место так, чтобы внутри хаба (ступицы корсета) передающий тракт ОУ выходил налево, а приемный тракт ОУ (с проставкой) направо (см. рисунок 33).

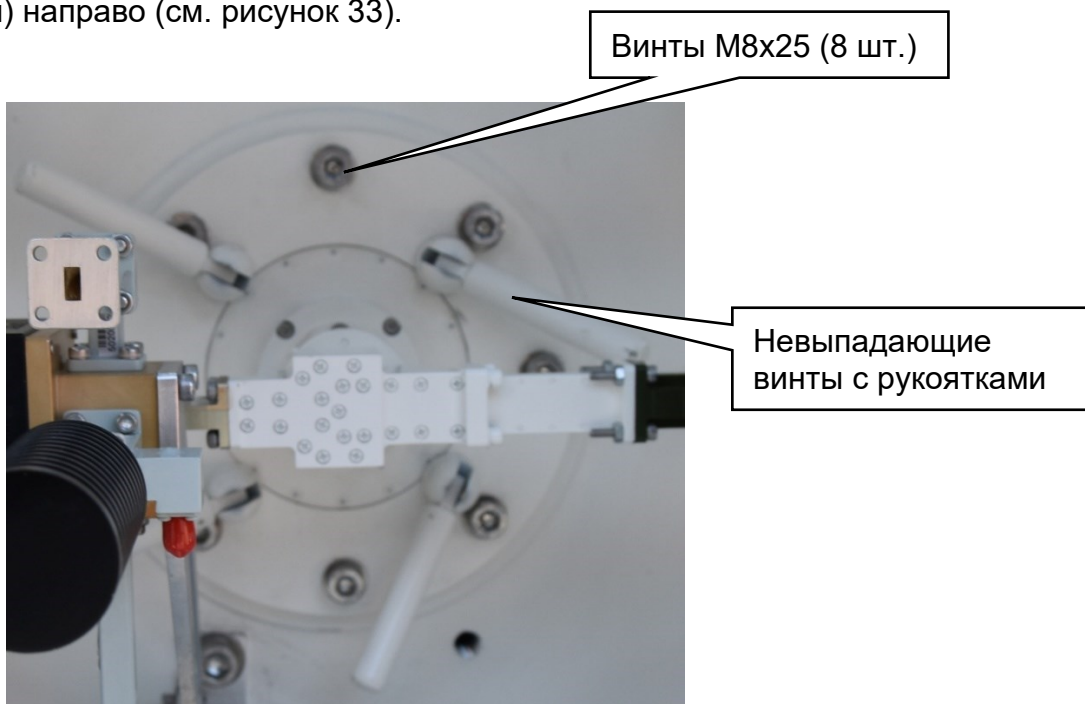


Рисунок 33 – Монтаж фланца облучателя

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
52

24) Произвести монтаж волноводных элементов комплекта волноводов их состава комплекта дополнительного оборудования и составных частей оборудования самоконтроля, размещаемых на ОПУ (см. рисунок 34 - 36).

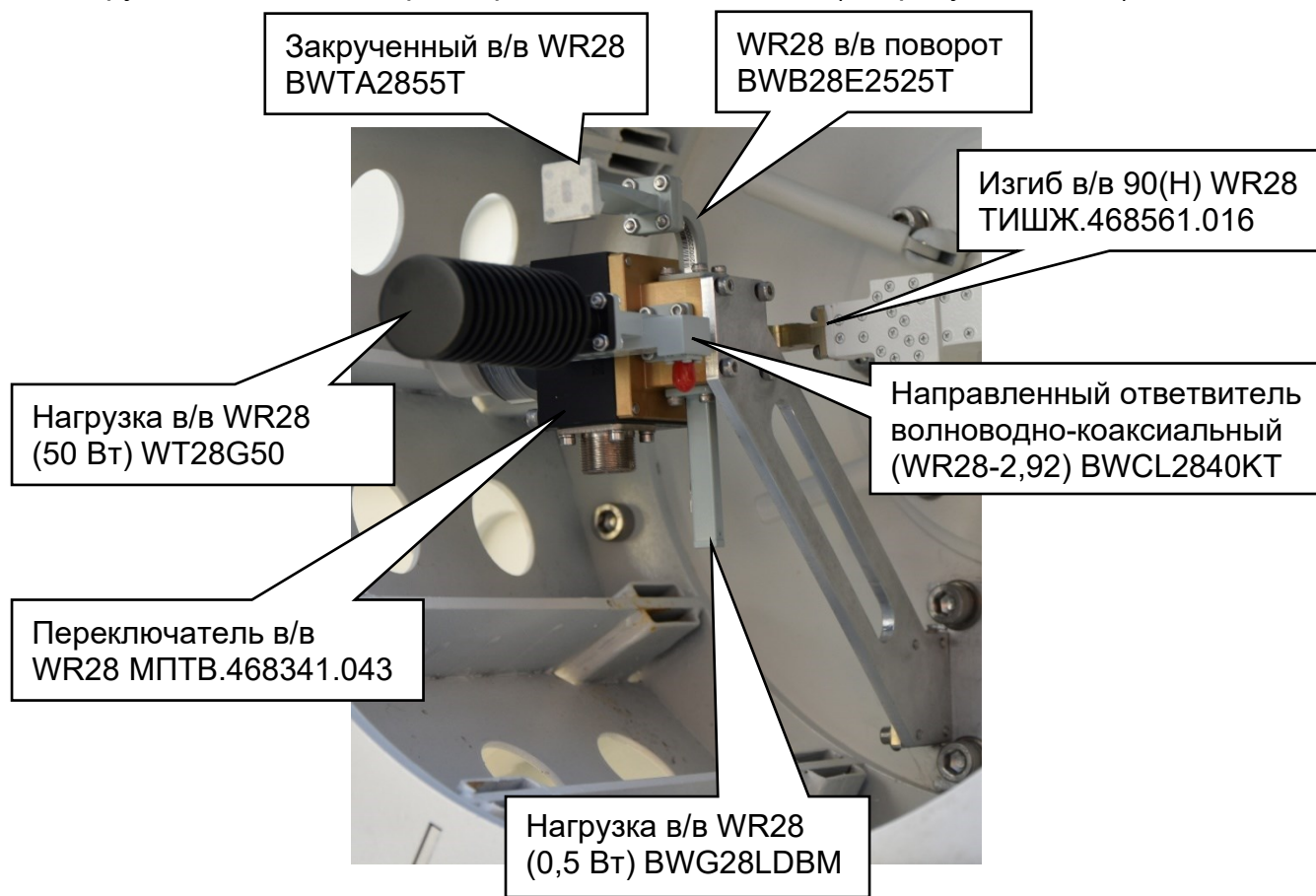


Рисунок 34 – Установка СЧ оборудования самоконтроля и волноводных элементов передающего тракта из состава комплекта волноводов

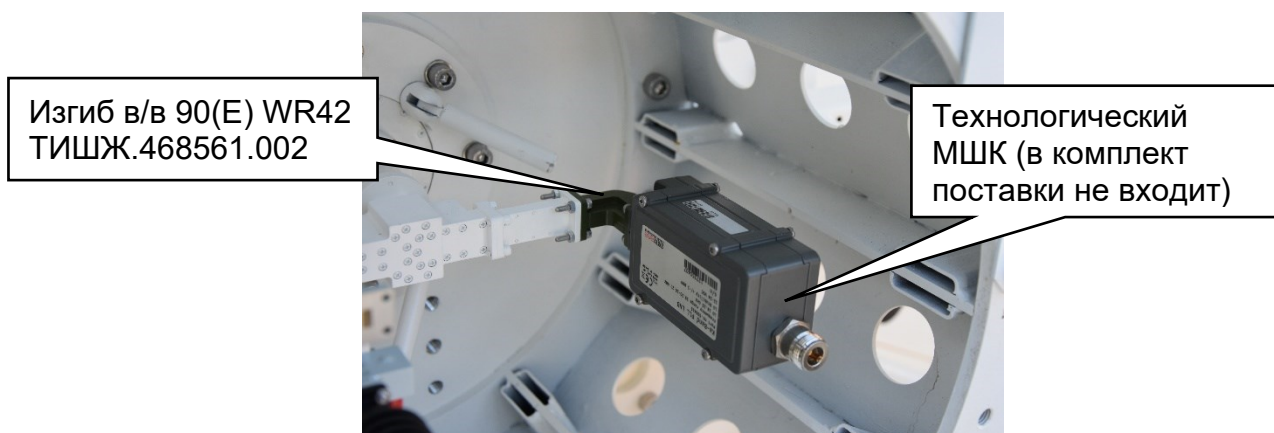
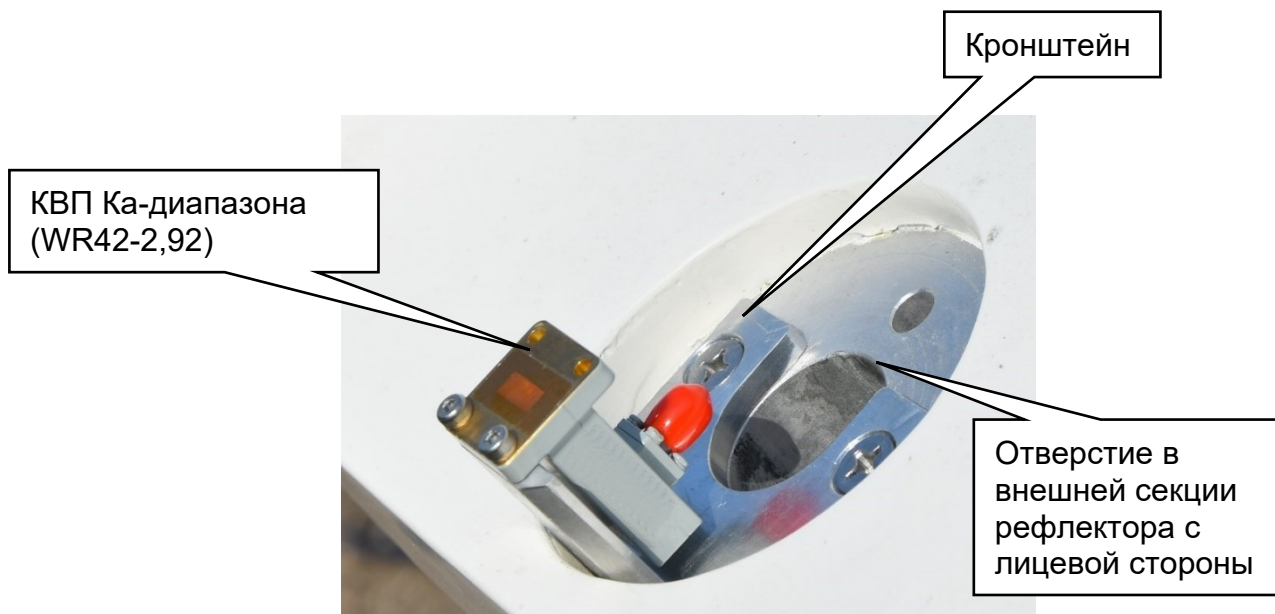


Рисунок 35 – Установка волноводного изгиба приемного тракта из состава комплекта волноводов

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
53



КВП Ка-диапазона  
(WR42-2,92)

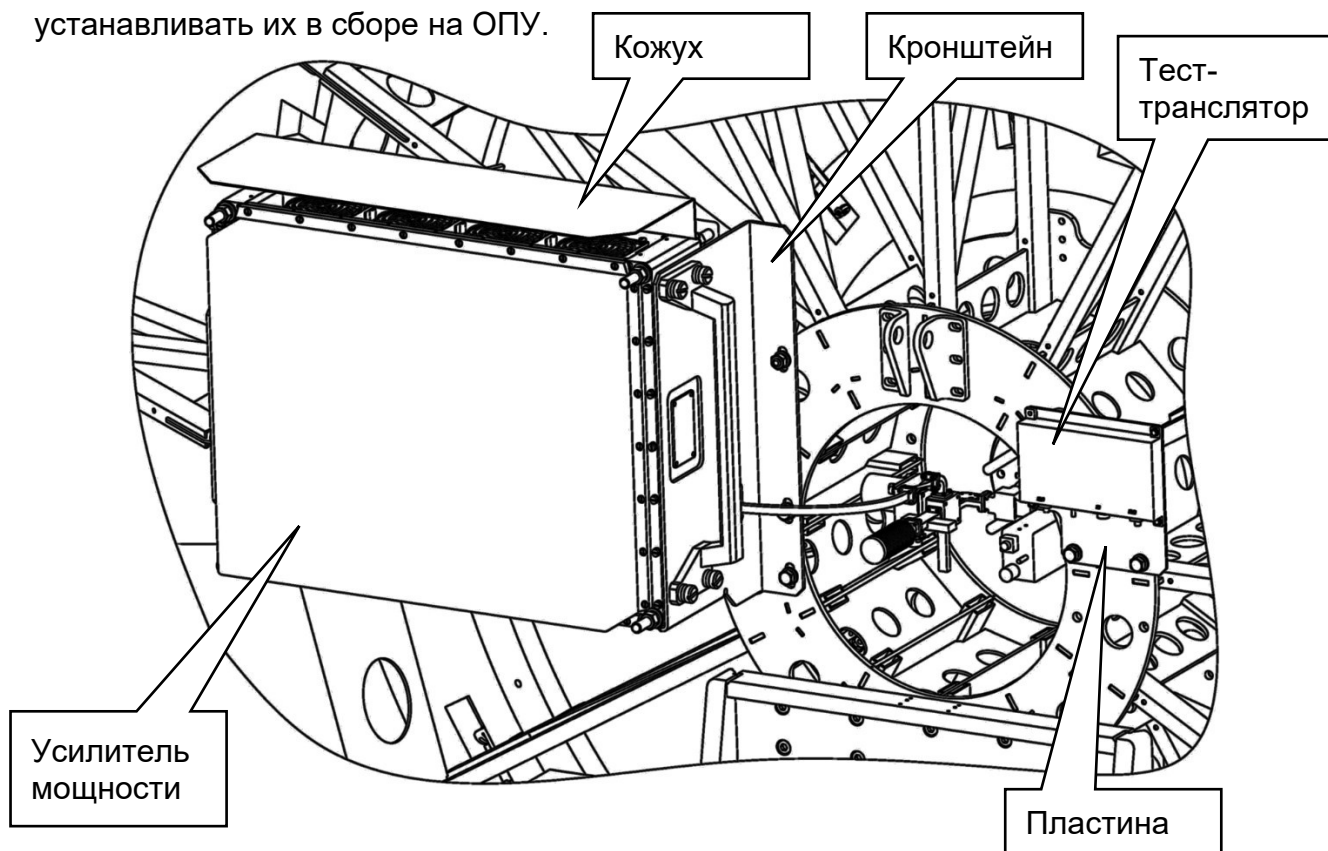
Кронштейн

Отверстие в  
внешней секции  
рефлектора с  
лицевой стороны

Рисунок 36 – Установка КВП Ка-диапазона (WR42-2,92) AWR42292

(пилот-антенна) из состава оборудования самоконтроля в сборе с кронштейном

25) Установить кронштейны, кожух и пластины из состава комплекта дополнительного оборудования на штатные места на корсете (см. рисунок 37 и рисунок 38). Допускается монтировать кронштейны, кожух и пластины на оборудовании Заказчика (усилитель мощности, тест-транслятор), а затем устанавливать их в сборе на ОПУ.



Кожух

Кронштейн

Тест-  
транслятор

Усилитель  
мощности

Пластина

Рисунок 37 – Установка оборудования Заказчика

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист

54

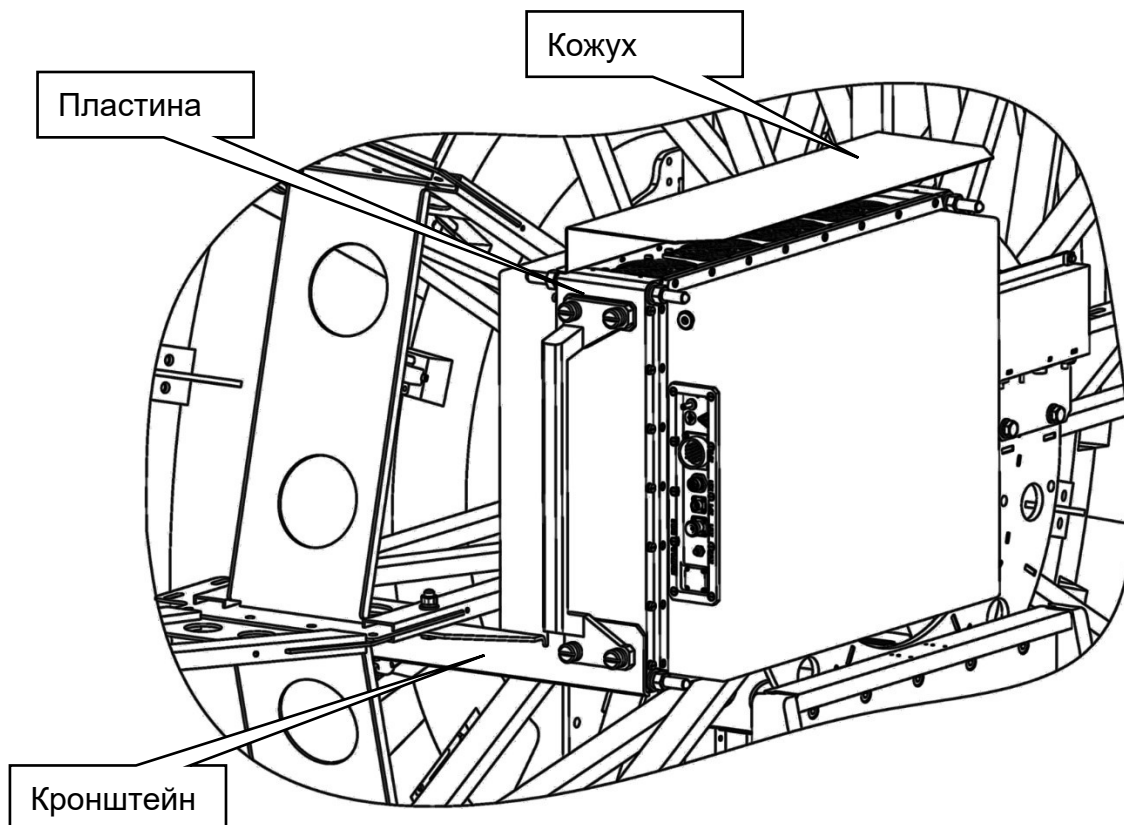


Рисунок 38 – Установка оборудования Заказчика

**ВНИМАНИЕ! ОТВЕРСТИЯ СО СТОРОНЫ РЕБЕР КОРСЕТА СВЕРЛИТЬ ПО МЕСТУ.**

26) Проверить и убедиться, что все необходимы кабели изделия, согласно спецификации на комплект кабелей, смонтированы на ОПУ.

27) Достать блоки аппаратуры внутреннего размещения из транспортировочной упаковки и разместить их в стойках 19" внутри технического здания Заказчика. Проложить и подключить кабели к наружному и внутреннему оборудованию изделия согласно схеме электрической, приведенной в приложении А.

**ВНИМАНИЕ! РАЗЪЕМЫ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ КАБЕЛЕЙ К АППАРАТУРЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАТЯНУТЫ ВРУЧНУЮ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ РАЗЪЕМОВ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ИХ ЗАТЯЖКИ!**

28) Подключить оборудование АС-3,7 к контуру заземления объекта с учетом требований соответствующих разделов ЭД на составные части АС-3,7.

29) Подать электропитание на блоки от сети ~220 В и сети ~380 В объекта.

30) Установить при помощи блока БУА-М (с передней панели) или при помощи СПО, установленного на АРМ Заказчика антенну по углу места в положение «0».

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
55

31) Установить на АС-3,7 приемное и передающее оборудование, а также оборудование шлейфового контроля (оборудование Заказчика).

32) Провести соединение всех кабелей и ВЧ элементов, выходящих из корсета рефлектора с кабелями и УМ и МШК на ОПУ.

33) Проверить работу антенны на всех скоростях, особенно обращая внимание на равномерность движения в угломестной плоскости, срабатывание «концевых выключателей» и показания ДУП.

34) В случае отсутствия индикации о неисправностях оборудования считать монтаж изделия выполненным правильно, а само изделие готовым к проведению испытаний (проверке параметров изделия) и к эксплуатации.

## 2.5 Демонтаж изделия

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.229 РЭ					Лист
										56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

### 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 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 ведомости [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. 1.1.2.4 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 переменного тока с напряжением питания 220 В и 380 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 Подготовка изделия к работе

Алгоритмы функционирования определяются вводимыми с блока БУА-М режимами работы и параметрами настройками АС-3,7.

Во всех режимах работы сначала проводится первоначальное включение АС-3,7 и проверка готовности к работе с блока БУА-М.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.229 РЭ				Лист
									57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

- контроль наличия связи со всеми контролируемыми и управляемыми блоками по интерфейсам M&C;
- контроль наличия/отсутствия сигналов аварии с управляемых блоков;
- контроль установленных параметров в каждом блоке изделия на соответствие требуемым (запомненным);
- задание (установка), при необходимости, параметров в каждом блоке изделия в соответствии с требуемой конфигурацией для работы и проверка (подтверждение) выполнения команд.

3.2.2.2 Проверить, при необходимости, основные режимы работы АС-3,7, включая:

- ручное наведение;
- программное наведение на заданный спутник по целеуказаниям (ЦУ);
- автосопровождение по алгоритму экстремального регулирования.

#### 3.2.2.3 Режим ручного наведения «Ручное»

В режиме ручного наведения управление движением антенны осуществляется по командам оператора с передней панели БУА-М или по командам от СПО изделия Заказчика - движение антенны «Азимут-влево», «Азимут-вправо», «Угол места – вверх», «Угол места – вниз».

#### 3.2.2.4 Режим «Целеуказание»

В режиме «Целеуказание» осуществляется движение антенны до совпадения заданных координат по углу места, азимуту и оси наклона. При этом ЦУ могут быть заданы как с передней панели БУА-М, так и по интерфейсу дистанционного контроля и управления с СПО изделия Заказчика.

#### 3.2.2.5 Режим «Автосопровождение»

В режиме «Автосопровождение» осуществляется автоматический поиск КА и установка антенны в направлении максимума диаграммы направленности при наличии сигнала наведения выше порогового уровня и по критерию достижения максимального уровня сигнала наведения с заданной ошибкой наведения.

3.2.2.6 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						58

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 АП к наведению антенны на КА в любом из предусмотренных режимов работы.

В процессе использования изделия необходимо проводить:

- постоянный контроль состояния оборудования и проверку его работоспособности посредством СПО дистанционного контроля и управления с АРМ Заказчика;

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

3.3.3 Для неоперативной выставки антенны по азимуту в диапазоне угловых перемещений от минус 90° до плюс 90° необходимо выполнить следующие действия:

- Демонтировать винты крепления поворотной части ОПУ к колонне.

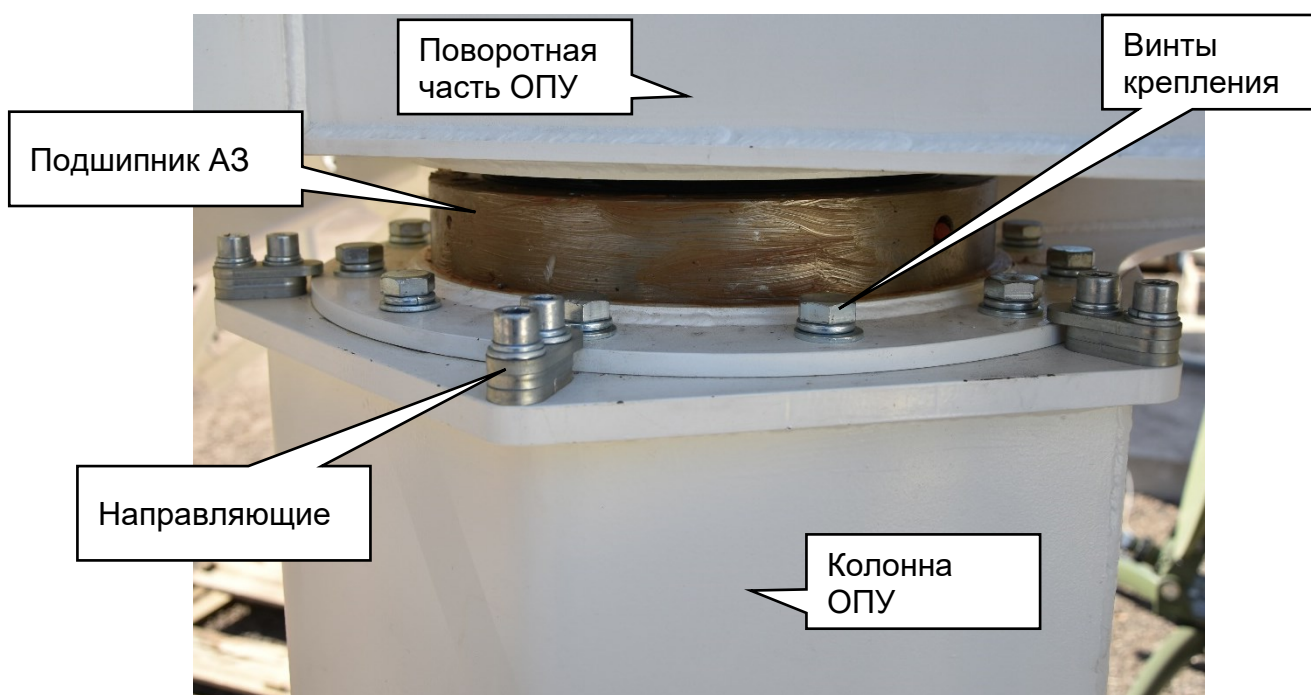


Рисунок 39 – Демонтаж винтов крепления

- Повернуть поворотную часть ОПУ вместе с подшипником АЗ вручную на необходимый угол кратный 30° до совпадения установочных отверстий.

- Установить винты крепления поворотной части ОПУ к колонне на штатные места крепления.

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
59

### 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 проверку работоспособности изделия в целом согласно п. 3.2.2 и блоков изделия согласно их ЭД, в которой приведены основные возможные неисправности и способы их устранения.

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

3.4.2 Проверку работоспособности блоков РЧО проводить согласно их эксплуатационной документации, 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 (при его наличии). 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 рекомендуется применять углекислотные огнетушители по ГОСТ 12.4.009, асбестовые покрывала или другие средства, применяемые на объекте эксплуатации изделия.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
60

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.229 РЭ					Лист
										61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

#### 4 Техническое обслуживание

##### 4.1 Общие требования

4.1.1 Под техническим обслуживанием понимаются мероприятия, обеспечивающие контроль технического состояния АС-3,7, поддержание её в исправном состоянии, предупреждение отказов в работе.

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 Техническое обслуживание может выполнять технический персонал АС-3,7, изучивший эксплуатационную документацию, имеющий доступ к самостоятельной работе и группу по электробезопасности не ниже III.

4.1.4 К техническому обслуживанию могут также привлекаться представители фирм – производителей оборудования.

4.1.5 Все работы при проведении технического обслуживания должны производиться в полном объеме и в соответствии с приведенной в настоящем руководстве технологией, а также методик, приведенных в ЭД на составные части изделия. Необходимо строго соблюдать меры безопасности, изложенные в п. 4.2.

4.1.6 Операции технического обслуживания, 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 технического обслуживания, должны быть 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 АС-3,7 [1] с указанием наработки изделия на момент проведения технического обслуживания.

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
62

## 4.2 Меры безопасности

4.2.1 Все работы при проведении технического обслуживания должны проводиться в полном объеме, в соответствии с приведенной в настоящем руководстве методикой. Техническому обслуживанию регулярно подвергается вся аппаратура, входящая в комплект АС-3,7, независимо от степени загруженности.

4.2.2 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.

4.2.3 Во избежание преждевременного выхода аппаратуры из строя необходимо строго соблюдать следующие правила эксплуатации:

– не допускать включения внутреннего оборудования в аппаратных помещениях при температуре менее 5 °С; если оборудование находилось в выключенном состоянии при температуре менее 5 °С более 1 часа, то перед его включением необходимо произвести его выдержку в течении не менее 24 часов при температуре более плюс 15 °С;

– не допускать переключения силовых кабелей и низкочастотных кабелей под напряжением (переключение радиочастотных и СВЧ-кабелей при регулировке и проверках допускается);

– после демонтажа кабельной сети закрывать разъемы заглушками.

## 4.3 Порядок проведения технического обслуживания

### 4.3.1 Виды технического обслуживания

4.3.1.1 Порядок технического обслуживания изделия должен

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
63

соответствовать периодичности, порядку и правилам проведения ТО объекта согласно графику проведения ТО эксплуатирующей организации.

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

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

4.3.1.3 Состав работ на проведение каждого вида ТО учитывает работы, предусмотренные для отдельных составных частей изделия, которые приведены в их эксплуатационной документации [3-12].

4.3.1.4 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.

4.3.1.5 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.

4.3.1.6 Постоянный контроль состояния оборудования включает в себя контроль исправности по световым и звуковым индикаторам на передних панелях устройств.

#### 4.3.2 Ориентировочные трудозатраты ТО

4.3.2.1 Ориентировочные трудозатраты для проведения технического обслуживания станции составляют:

ЕТО.....	0,25 чел. ч
ТО-1.....	2,0 чел. ч
ПТО и ТО-2.....	8,0 чел. ч

Ежедневное ТО является обязанностью группы технической поддержки и не рассматривается как дополнительные трудозатраты.

Перечень операций технического обслуживания приведен в таблице 16.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						64

Таблица 16 – Перечень операций технического обслуживания

Объект ТО и содержание работ	ЕТО	ТО-1	ПТО, ТО-2	Перечень работ ТО изделия
1. Внешний осмотр блоков и устройств изделия	+	+	+	1. Проверить внешним осмотром отсутствие пыли на изделии, повреждений или трещин на деталях крепления и на блоках изделия, нарушений защитных покрытий. 2. Провести визуальный контроль работы встроенных вентиляторов аппаратуры изделия (отсутствие засоренности вентиляторов). 3. При наличии пыли удалить её чистой ветошью или байкой хлопчатобумажной ГОСТ 29298
2. Проверка функционирования изделия	+	+	+	1. Визуально убедиться в работоспособности изделия, при наличии стоечных блоков – визуально проверить по их индикации. 2. Выполнить контроль температуры в аппаратном помещении (при наличии стоечных блоков в изделии) с помощью термометра из состава объекта, при её отклонении за допустимые пределы выяснить причину и отметить в аппаратном журнале
3. Проверка состояния кабелей и соединителей	+	+	+	1. Проверить правильность подключения соединительных кабелей и заземления блоков изделия согласно ЭД, отсутствие нарушений изоляции соединительных кабелей, особенно в местах их подключения к сети электропитания и ввода в блоки.
4. Проверка защитных покрытий и креплений блока	-	+	+	1. Проверить внешним осмотром состояние защитных покрытий и элементов крепления изделия и устранить обнаруженные повреждения
5. Проверка работоспособности изделия	-	+	+	1. Выполнить проверку работоспособности изделия во всех режимах работы согласно п. 3.2.2
6. Проверка комплектности изделия	-	-	+	1. Проверить комплектность изделия по ФО [1]. При необходимости оформить заявку на восполнение комплекта ЗИП (при его наличии).
7. Чистка разъемов изделия	-	-	+	1. Отключить электропитание изделия в соответствии с настоящим РЭ, отсоединить кабели от других устройств. Проверить состояние герметизации разъемов, их и отсутствие у них механических повреждений

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Объект ТО и содержание работ	ЕТО	ТО-1	ПТО, ТО-2	Перечень работ ТО изделия
				2. Почистить контакты внешних разъемов блока и соединительных кабелей кисточкой, протереть разъемы байкой хлопчатобумажной 3. Провести контроль состояния и очистку (при необходимости) вентиляторов аппаратуры с применением пылесоса 4. Подсоединить кабели и подключить электропитание изделия. Включить изделие и выполнить контроль его работоспособности согласно п. 3.2.2

Результаты проведения ТО-1, ПТО и ТО-2 записывают в аппаратный журнал проведения ТО изделия в целом.

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

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

4.3.2.4 Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО, исходя из расчёта на один год эксплуатации, приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Рекомендуемые нормы расхода материалов на проведение ТО

Наименование расходных материалов	Количество на один год
Смазка ЦИАТИМ-201, Литол-24, либо аналог, г	250
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

#### 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
						66

провести его консервацию:

При консервации необходимо:

- демонтировать и очистить блоки и прочее оборудование изделия от пыли и грязи;
- промыть контакты соединителей спиртом;
- 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. 4.4.2.

#### 4.4.2 Упаковка.

4.4.2.1 Упаковку производить в следующей последовательности:

- блоки уложить в полиэтиленовые чехлы;
- внутрь полиэтиленовых чехлов уложить мешочки с силикагелем;
- чехлы заварить, удалив из них излишки воздуха;
- упакованные в чехлы блоки уложить в упаковочную тару;
- кабели свернуть в бухты, увязать лентами и уложить в упаковочную тару.

Примечание – силикагель укладывать в чехлы не ранее, чем за 1 час до упаковки. Непровар швов, проколы, разрывы полиэтиленовых чехлов не допускаются.

#### 4.4.3 Расконсервация.

4.4.3.1 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.

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
67

#### 4.4.4 Переконсервация

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

4.4.4.2 Переконсервацию блоков изделия проводить в следующей последовательности:

- произвести расконсервацию в соответствии с указаниями п. 4.4.3 настоящего РЭ;
- произвести замену силикагеля;
- произвести упаковку согласно п. 4.4.2 настоящего РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.229 РЭ					Лист
										68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 5 Текущий ремонт

5.1 АС-3,7 является контроле- и ремонтпригодным изделием. Проверка технического состояния аппаратуры, обнаружение отказов и повреждений основаны на контроле качества работы изделия посредством диагностических возможностей систем встроенного контроля оборудования и СПО, установленного на АРМ Заказчика.

5.2 При возникновении неисправности в процессе эксплуатации изделия выполнить проверку работоспособности в соответствии с указаниями, приведенными в п. 3.2.2 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 должен проводиться – в течение гарантийного срока бесплатно предприятием-изготовителем или силами обслуживающего персонала АС-3,7 (эксплуатирующей организации) при наличии специального договора и разрешения предприятия-изготовителя на проведение ремонтных работ;

– в послегарантийный период эксплуатации по специальному договору.

5.5 Замена электронных компонентов производится на предприятии-изготовителе, и только в исключительных случаях, по специальному разрешению, на месте штатной эксплуатации АС-3,7.

5.6 Результаты ремонтных работ должны быть отражены в эксплуатационной документации (эксплуатационном журнале, журнале неисправностей, формуляре на станцию).

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 [3-12].

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
69



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 и эксплуатационной документации составных частей [3-12].

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.229 РЭ					Лист
										71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

## 7 Транспортирование

7.1 Транспортирование (перебазирование) составных частей АС-3,7 должно осуществляться в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационной документации на составные части АС-3,7.

7.2 Все компоненты АС-3,7 разработаны таким образом, чтобы выдержать без повреждений и ухудшения производительности вибрации и нагрузки, производимые коммерческим транспортом (дорожным и воздушным).

7.3 Конструкция АС-3,7 допускает перевозку в упаковочной таре предприятия-изготовителя при температуре от минус 40 до плюс 50°С и относительной влажности 80% (при температуре плюс 25°С) :

- железнодорожным транспортом со скоростями, допускаемыми «Правилами технической эксплуатации железных дорог»;
- авиационным транспортом в грузовом отсеке самолёта;
- морским и речным транспортом;
- автомобильным транспортом в штатной упаковке по всем видам дорог со скоростью, допускаемой на дорогах общего пользования, 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

Примечание: При транспортировании автомобильным транспортом не допускается воздействие сильных вибраций.

7.4 Размещение и крепление оборудования изделия должно осуществляться с учетом маркировки на транспортировочных контейнерах 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 К погрузочно-разгрузочным и такелажным работам допускается персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности и получившие право на ведение монтажных работ.

7.7 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность технических и эксплуатационных характеристик изделия при соблюдении правил

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
72

транспортировки хранения, предусмотренных требованиями действующих стандартов с учетом групп исполнения образцов и требованиями настоящего РЭ.

7.8 Монтажно-демонтажные операции, пусконаладочные работы в процессе перебазирования, производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

7.9 При транспортировании ОПУ необходимо расчаливать в соответствии с рисунком

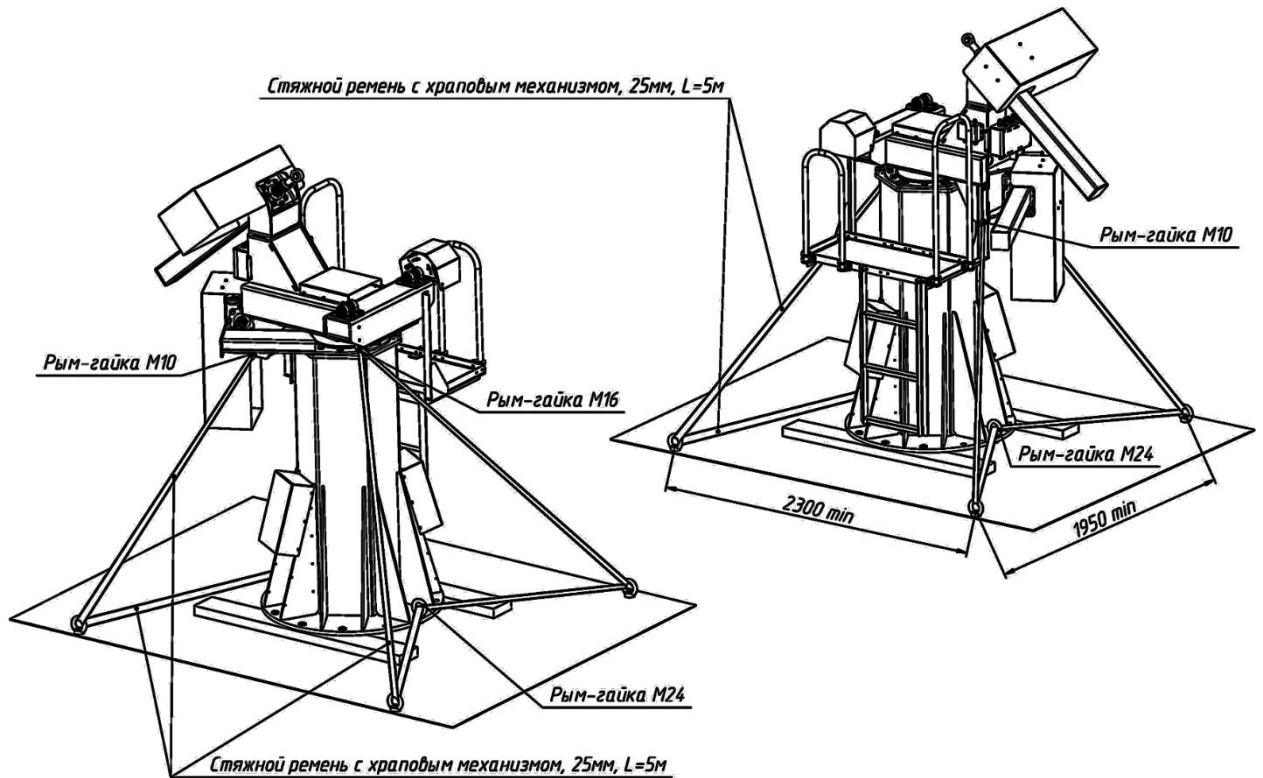


Рисунок 40 – Схема расчаливания ОПУ при транспортировке

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист

73

## 8 Утилизация

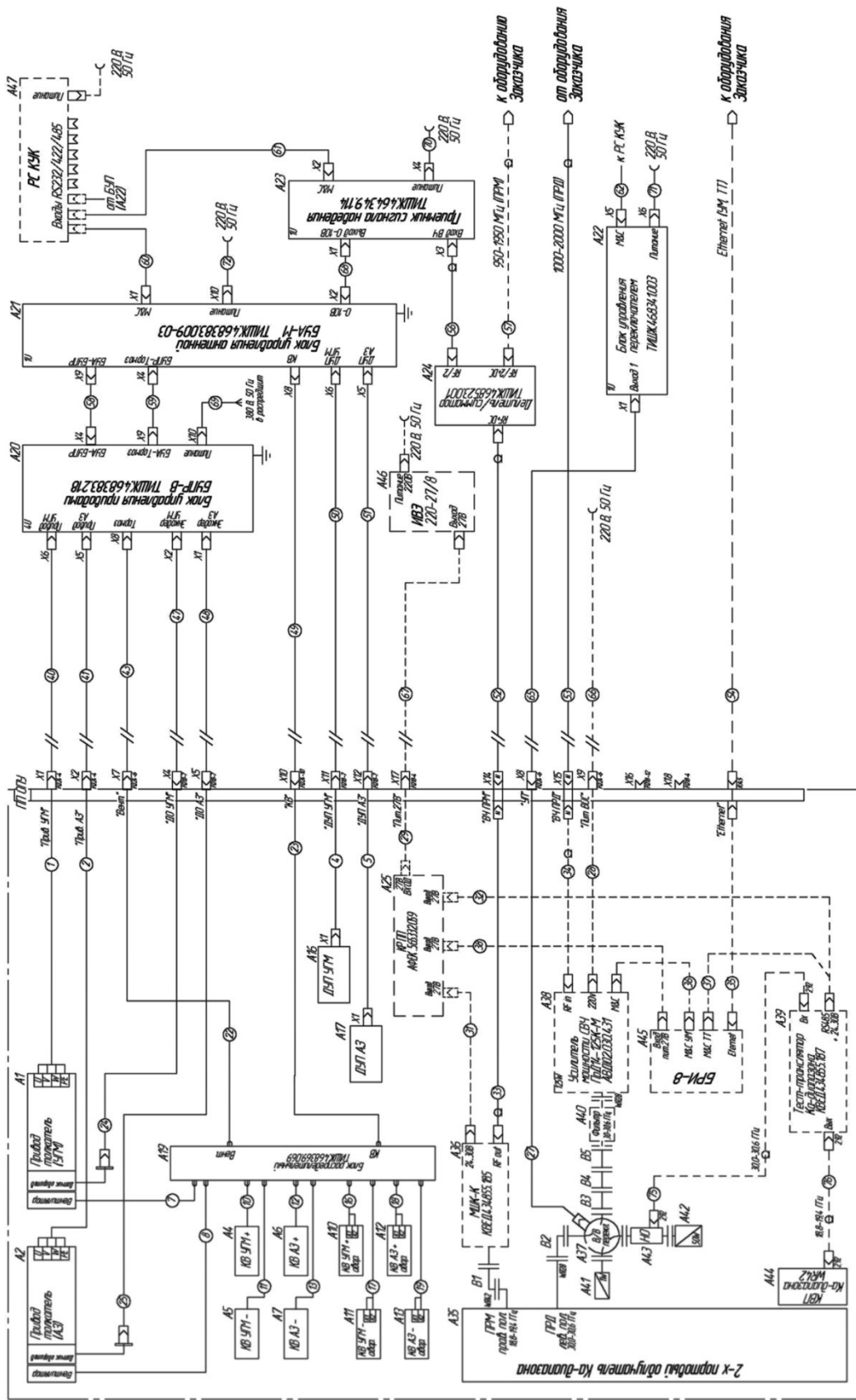
8.1 Утилизация оборудования изделия осуществляется путем демонтажа и утилизации технических средств (оборудования).

8.2 Специальные требования к утилизации изделия не предъявляются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТИШЖ.468331.229 РЭ					Лист
										74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Приложение А  
(справочное)

Схема электрических соединений и перечень элементов АС-3,7



Пунктирными линиями обозначены кабели/оборудование не входящие в состав поставки.  
Кабели по №№ 28, 29, 31, 32, 34-37, 54, 57, 67, 75, 76 могут быть поставлены по дополнительному согласованию.

Рисунок А1 – Схема электрическая соединений изделия

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
75

Таблица А1 – Перечень элементов изделия

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1, A2	Привод-толкатель (электродвигатель АИС90S4 с вентилятором и датчиком оборотов АВДО-24-140-1000)	2	Из состава ОПУ <sup>1)</sup>
A4-A7	Датчик индуктивный (КВ) ВБИ-М12-34В-1122-С.51	4	Из состава ОПУ <sup>1)</sup>
A10-A13	Выключатель путевой (КВА) ВП15К21А 231 54 У2.8	4	Из состава ОПУ <sup>1)</sup>
A16, A17	Абсолютный энкодер (ДУП) HS58S-19-00-GG2-10-PT-RM2	2	Из состава ОПУ <sup>1)</sup>
A19	Блок распределительный ТИШЖ.468369.069	1	Из состава ОПУ <sup>1)</sup>
A20	Блок управления приводами БУПР-В ТИШЖ.468383.218	1	Из состава СНА <sup>2)</sup>
A21	Блок управления антенной БУА-М ТИШЖ.468383.009-03	1	Из состава СНА <sup>2)</sup>
A22	Блок управления переключателем ТИШЖ.468341.003	1	Из состава ОС <sup>3)</sup>
A23	Приемник сигнала наведения ТИШЖ.464349.114	1	Из состава СНА <sup>2)</sup>
A24	Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона ТИШЖ.468523.001	1	Из состава СНА <sup>2)</sup>

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
76

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A25	КР ПП АФЕК.565332.059	1	Оборудование Заказчика
A35	2-х портовый облучатель Ка-диапазона	1	
A36	МШК-К (малозумящий конвертор) КВЕД.434855.185	1	Оборудование Заказчика
A37	Переключатель волноводный WR28 МПТВ.468341.043	1	Из состава ОС <sup>3)</sup>
A38	Усилитель мощности с конвертором ПрД15-125М-К АВДЮ2.030.431	1	Оборудование Заказчика
A39	Тест-транслятор Ка-диапазона КВЕД.434855.187	1	Оборудование Заказчика
A40	Фильтр 30-30,6 ГГц	1	Оборудование Заказчика
A41	Нагрузка волноводная WR28 (0,5 Вт) BWG28LDBM	1	Из состава ОС <sup>3)</sup>
A42	Нагрузка волноводная WR28 (50 Вт) WT28G50	1	Из состава ОС <sup>3)</sup>
A43	Направленный ответвитель волноводно-коаксиальный (WR28-2,92) BWCL2840КТ	1	Из состава ОС <sup>3)</sup>

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
77

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A44	Коаксиально-волноводный переход (КВП) Ka-диапазона (WR42-2,92) AWR42292	1	Из состава ОС <sup>3)</sup>
A45	БРИ-8	1	Оборудование Заказчика
A46	ИВЭ 220-27/8	1	Оборудование Заказчика
A47	РС КУК	1	Оборудование Заказчика
B1	Изгиб в/в 90(Е)WR42 ТИШЖ.468561.002	1	Из состава КВВ <sup>5)</sup>
B2	Изгиб в/в 90(Н)WR28 ТИШЖ.468561.016	1	Из состава КВВ <sup>5)</sup>
B3	WR28 волноводный поворот радиусный в Е-плоскости BWB28E2525T	1	Из состава КВВ <sup>5)</sup>
B4	Закрученный волновод WR28 BWTA2855T	1	Из состава КВВ <sup>5)</sup>
B5	Гибкая в/в секция WR28 FT22KK-0300-N-FK	1	Из состава КВВ <sup>5)</sup>
ПП ОПУ	Панель переходная ОПУ	1	Из состава ОПУ <sup>1)</sup>

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
78

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<b><u>Комплекты</u></b>		
	Комплект кабелей	1	комплект
	ТИШЖ.685694.138		
	Примечания:		
	1) Опорно-поворотное-устройство 2-осное с приводами-толкателями		
	ТИШЖ.484125.015		
	2) Система наведения антенны		
	ТИШЖ.468333.124		
	3) Оборудование самоконтроля		
	ТИШЖ.467119.135		
	4) Комплект запасных частей		
	ТИШЖ.468953.030		
	5) Комплект волноводов		
	ТИШЖ.302393.007		

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

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

ТИШЖ.468331.229 РЭ

Лист  
79

## Ссылочные документы

1. ТИШЖ.468331.229 ФО «Антенная система 3,7 м Ка-диапазона. Формуляр».
2. ТИШЖ.468331.229 ВЭ «Антенная система 3,7 м Ка-диапазона. Ведомость эксплуатационной документации».
3. ТИШЖ.484125.015 ПС «Опорно-поворотное устройство 2-осное с приводами-толкателями. Паспорт».
4. «Двухзеркальный рефлектор 3,7 м. Этикетка».
5. «2-х портовый облучатель Ка-диапазона. Этикетка».
6. ТИШЖ.468333.124 ПС «Система наведения антенны. Паспорт».
7. ТИШЖ.464349.114 РЭ «Приемник сигнала наведения L-диапазона. Руководство по эксплуатации».
8. ТИШЖ.468383.009-03 РЭ «Блок управления антенной БУА-М. Руководство по эксплуатации».
9. ТИШЖ.468383.218 РЭ «Блок управления приводами БУПР-В. Руководство по эксплуатации».
10. ТИШЖ.468523.001 ПС «Делитель/сумматор 1/2 L-диапазона. Паспорт».
11. ТИШЖ.467119.135 ПС «Оборудование самоконтроля. Паспорт».
12. ТИШЖ.468341.003 РЭ «Блок управления переключателем. Руководство по эксплуатации».

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

					<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

## Перечень принятых сокращений

АЗ	–	Азимут;
АРМ	–	Автоматизированное рабочее место;
АС	–	Антенная система
АЧХ	–	Амплитудно-частотная характеристика;
БУА	–	Блок управления антенной;
БУП	–	Блок управления переключателем;
БУПР	–	Блок управления приводами;
в/в	–	Волноводный;
ВЭ	–	Ведомость эксплуатационных документов;
ГСО	–	Геостационарная орбита;
ДУП	–	Датчик углового положения;
ЕТО	–	Ежедневное ТО;
ЗИП	–	Запасные части, инструмент и принадлежности;
ИБП	–	Источник бесперебойного питания;
КА	–	Космический аппарат;
КВ	–	Концевой выключатель;
КВВ	–	Комплект волноводов;
КВП	–	Коаксиально-волноводный переход;
КД	–	Конструкторская документация;
КСВ	–	Коэффициент стоячей волны;
КСВН	–	Коэффициент стоячей волны по напряжению;
ООО	–	Общество с ограниченной ответственностью;
ОПУ	–	Опорно-поворотное устройство;
ОС	–	Оборудование самоконтроля;
ОУ	–	Облучающее устройство;
ПК	–	Персональный компьютер;
ПРД	–	Передача;
ПРМ	–	Прием;
ПС	–	Паспорт
ПСН	–	Приемник системы наведения;
ПТО	–	Полугодовое ТО;
РЧ	–	Радиочастотный;
РЭ	–	Руководство по эксплуатации;
СВЧ	–	Сверхвысокочастотный
СНА	–	Система наведения антенны;
СПО	–	Специальное программное обеспечение;
ТО	–	Техническое обслуживание;
УГМ	–	Угол места;
ФО	–	Формуляр
ЦУ	–	Целеуказания;
ЭД	–	Эксплуатационная документация.

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

					<b>ТИШЖ.468331.229 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

