

КООО “Технологии Радиосвязи” разрабатывает и изготавливает опорно-поворотные устройства (ОПУ) для антенн с системами наведения (СНА). С 2010 г. выпущено более 90 моторизованных ОПУ для антенн от 1,2 до 5 м и более 700 комплектов СНА различных типов [1].

Комплексы на базе малогабаритных опорно-поворотных устройств ООО “Технологии Радиосвязи”



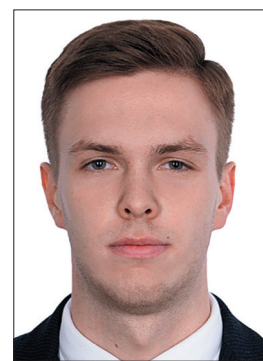
Владимир Бобков

Генеральный директор
ООО “Технологии Радиосвязи”, к.т.н.



Николай Званцгов

Технический директор
ООО “Технологии Радиосвязи”, к.т.н.



Александр Бобков

Инженер
ООО “Технологии Радиосвязи”

Малогабаритные ОПУ (МОПУ) компания выпускает серийно с 2016 г. К концу 2024 г. выпущено более 30 комплексов, включающих МОПУ с системами наведения/управления.

Первоначально МОПУ разрабатывались и применялись в основном для антенн типа Flyaway моторизованных (переносимых/перевозимых в кейсах) диаметром 1,2 м (см. рис. 1). За время выпуска изделия несколько раз подвергались конструкторским улучшениям и модернизации и в настоящее время поставляется уже пятая версия МОПУ (рис. 2).

В первых моделях МОПУ использовались шаговые двигатели, впоследствии они были заменены на более современные и надежные двигатели типа BLDC. Технологические особенности МОПУ ООО “Технологии Радиосвязи”:

- применение BLDC-двигателей;
- использование абсолютных датчиков углового положения на каждой оси ОПУ (азимут, угол места) с разрядностью от 16 до 19;

- наличие аппаратных концевых выключателей (КВ) по всем осям перемещения;
- наличие программных концевых выключателей (КВ) по всем осям перемещения;
- встроенный блок управления (БУПР-А), реализующий в том

числе функции автосопровождения.

Типовые параметры выпускаемых МОПУ приведены в табл. 1.

Контроль и управление МОПУ осуществляется встроенным блоком управления антенной БУПР-А модель ТИШЖ.468383.120-03 (рис. 3).

Первые модификации МОПУ с антенной 1,2 м



Рис. 1

Текущая модификация МОПУ с антенной 1,2 м



Рис. 2



Параметр	Значение
Тип опорно-поворотного устройства	Азимутально-угломестное, азимутальное
Типы устанавливаемых антенн	Параболические, офсетные, антенные решетки, логопериодические и др.
Диаметр устанавливаемых антенн	до 1,2–1,4 м или эквивалент
Диапазон перемещений, град.: ● по азимуту ● по углу места	$\pm 180, \pm 270, N^*360$ $0...90, 0...180, \pm 90$
Скорость углового перемещения по осям, град/с ● максимальная, не менее ● минимальная, не более	от 6 до 25 0,1
Тип электродвигателей	BLDC
Тип датчиков углового положения	абсолютный, 16–19 разрядов
Точность позиционирования, град.	$\pm 0,05... \pm 0,1$
Режимы наведения:	● ручной ● программный (по целеуказаниям) ● автосопровождение (в режиме экстремального автомата)
Интерфейс дистанционного контроля и управления	RS-485 или Ethernet
Электропитание от сети постоянного тока, В	24/48
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Рабочая температура, °C	-40...+55
Относительная влажность при температуре 25 °C	до 80%
Масса аппаратуры, устанавливаемой на ОПУ, кг, не более	30–60 в зависимости от режима работы
Масса ОПУ, кг, не более	38

Блок БУПР-А включает в себя:

- драйверы управления двигателями (от одного до трех – по количеству двигателей в ОПУ);
- контроллер;
- приемник сигнала наведения (для реализации режима автосопровождения).

БУПР-А обеспечивает:

- управление двигателями;

- обработку сигналов КВ и ДУП;

● реализацию алгоритмов наведения. Для осуществления юстировки и режима первоначального наведения ОПУ оснащается блоком БИНС-А (бесплатформенная инерциальная навигационная система) ТИШЖ.468266.110-02, который включает в себя приемник ГЛОНАСС/GPS, инклинометр, электронный компас.

Блок управления антенной БУПР-А модель ТИШЖ.468383.120-03



Рис. 3

Абонентский терминал “Экспресс-РВ” с АС 1,2 м и моторизованным МОРУ

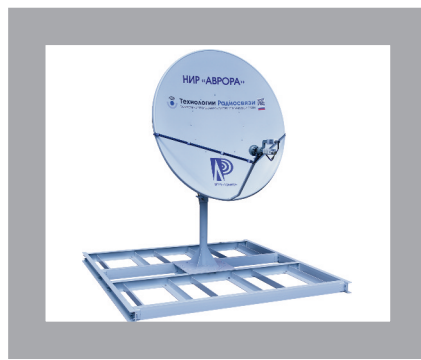


Рис. 4

При реализации режима работы МОРУ N^*360° по азимуту (без ограничения количества оборотов) в состав ОПУ включается контактное кольцо (Slip ring) и при необходимости – вращающееся РЧ-соединение, волноводное или коаксиальное (Rotary joint).

Реализация различных комплексов на базе МОРУ

Переносной вариант

- Моторизованные антенны типа Flyaway (рис. 2).
- Диапазоны частот от С до Q/Ка.
- Возможность быстрой смены облучающих устройств в полевых условиях и работы в разных диапазонах и с разными КА и ССС.

Стационарный вариант

Стационарный вариант МОРУ может применяться для работы терминалов в таких системах, как:

- “Экспресс-РВ” (КА на ВЭО);
- “Скиф” (КА на СКО);
- БЮРО 1440 (КА на НКО);
- системы ДЗЗ.

Необходимо отметить, что увеличение азимутальной скорости до 15–20 град/с обеспечивает работу данной 2-осной АС и с КА на низких круговых орбитах. Это достигается за счет небольшой массы аппаратуры (антенна, РЧ-аппаратура), установленной на МОРУ.

Пример реализованного варианта – терминал для ССС “Экспресс-РВ” (рис. 4).

Моторизованная антенна для работы с КА на ВЭО “Экспресс-РВ” обеспечивает работу в диапазоне $\pm 270^\circ$ по азимуту и $0...180^\circ$ по углу места в Ку-диапазоне с круговой поляризацией [2].

Варианты устанавливаемых антенн на МОРУ

Как показал опыт работы, многим заказчикам требуются малогабаритные ОПУ не только для офсетных антенн и не только для спутниковой связи.

На МОРУ могут быть установлены следующие типы антенн:

- параболические офсетные;
- параболические прямофокусные;
- антенные решетки;
- логопериодические;
- антенны беспроводного широкополосного доступа (БШД);
- антенны радиорелейной связи и др.

На рис. 5 показан реализованный вариант станции для обеспечения канала

56 **Антенна 1,2 м X/Ku-диапазона для обеспечения канала связи с БПЛА**



Рис. 5

МОПУ с антеннами в виде антенной решетки

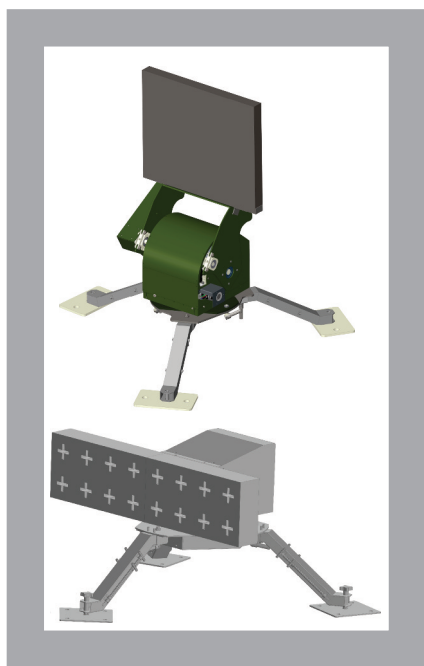


Рис. 8

связи с БПЛА в диапазоне частот X и Ku с антенной системой 1,2 м.

Параболические прямофокусные

Реализованный проект — комплект для измерительной антенны 0,9 м (рис. 6).

Второй пример (в разработке) — с антенной 1,2 м модель MA-WP61-DP35 производства MARS Antennas & RF Systems диапазона частот 5,7–6,5 ГГц или аналогичными, включая антенны сетчатого типа (рис. 7).

МОПУ с измерительной антенной 0,9 м



Рис. 6

Антенные решетки

Пример установки антенной системы в виде антенной решетки показан на рис. 8.

Антенная решетка может быть практически любого диапазона, приемной или передающей.

Логопериодические антенны

Реализованный проект — мобильный (перезагружаемый) комплекс измерения электромагнитной обстановки (ЭМО) (рис. 9).

Комплекс оснащен сменными антенными системами типа П6-44 (9 кГц — 30 МГц), П6-11М (20 МГц — 3 ГГц), П6-23М (1 — 17,44 ГГц), обеспечивая суммарно прием и измерения сигналов от 9 кГц до 17,44 ГГц.

В разработке

В разработке находятся ОПУ для антенн меньшего размера, 0,5–1 м.

Применения

Как было показано выше, МОПУ обеспечивают создание комплексов различного назначения и различного применения, как в стационарном варианте, так и в мобильном (переносимом/перевозимом).

Применение малогабаритных ОПУ в стационарном или мобильном варианте исполнения может быть самое широкое:

- связные терминалы;
- приемные комплексы;
- системы связи с БПЛА;
- системы подавления БПЛА (анти-дрон);
- измерительные комплексы (ЭМС и пр.) и др.

МОПУ с антенной 0,9 м 5,7–6,5 ГГц



Рис. 7

МОПУ с логопериодической антенной



Рис. 9

Литература

1. Бобков В., Званцгов Н. Системы наведения “Технологии Радиосвязи” — рубеж в 500 комплектов пройден // Специальный выпуск “Спутниковая связь и вещание — 2022”. 2021.
2. Бобков В., Званцгов Н. Готовые решения для наземного сегмента ССС “Экспресс-РВ” // Специальный выпуск “Спутниковая связь и вещание — 2020”. 2019.

Более подробно ознакомиться с оборудованием можно на сайте www.rc-tech.ru.



**Технологии
Радиосвязи**

Адреса и телефоны
ООО “ТЕХНОЛОГИИ
РАДИОСВЯЗИ”
см. стр. 108 “Информация о компаниях”

Реклама

