

ООО "Технологии Радиосвязи" работает на рынке спутниковой связи с 2008 г. и на сегодняшний день выпускает более 160 наименований продукции для земных станций и VSAT-терминалов. В течение 2014–2015 гг. были разработаны несколько моделей антенных систем (АС) с полноповоротными опорно-поворотными устройствами (ОПУ).

Полноповоротные антенные системы ООО "Технологии Радиосвязи"

Full-motion antenna systems of RadiComm Technologies Ltd.



Владимир Бобков,
генеральный директор
ООО "Технологии Радиосвязи", к.т.н.
Vladimir Bobkov,
General Director RadiComm
Technologies Ltd., Candidate of Science



Николай Званцугов,
технический директор
ООО "Технологии Радиосвязи", к.т.н.
Nikolay Zvantsugov,
Technical Director, Candidate
of Science

Особенностью разработанных антенных систем является обеспечение работы с космическими аппаратами (КА) на любых типах орбит – ГСО, ВЭО, НКО. В связи с этим АС могут быть применены во многих системах спутниковой связи, мониторинга и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Все антенные посты оснащены:

- двигателями – шаговыми или асинхронными – в зависимости от моделей АС и требованиями по скорости перемещения;
- концевыми выключателями – АЗ, УМ и поляризации (при использовании линейной поляризации);
- абсолютными датчиками углового положения (ДУП) с разрядностью не менее 16.

Все антенные посты оснащены системами наведения (СНА) ООО "Технологии Радиосвязи", включая:

- блоки управления антенной (БУА) со специализированным СПО различных моделей в зависимости от применения;
- приемник сигнала наведения.

Как опция в комплект поставки АС могут входить:

- установочная площадка с пригрузами (например, для установки АС на крыше здания);
- радиочастотное оборудование – МШУ, LNB, ВУС и другое – соответствующего диапазона частот;
- автоматизированное рабочее

место оператора (АРМ) с СПО контроля и управления станцией или только СНА.

Полноповоротная антенная система 1,8 м Ku-диапазона (см. рис. 1)

- Тип антенны – офсет.
 - ОПУ – двухосное АЗ-УМ.
 - Пределы перемещения:
 - 1) по азимуту ± 270 град.,
 - 2) по углу места 0–180 град.,
 - 3) по поляризации ± 110 град.
 - Диапазон частот – стандартный Ku.
 - Поляризация – линейная вертикальная/горизонтальная.
- В составе антенны используются шаговые двигатели.

Используется блок управления антенной модели БУПР-А ТИШЖ.468383.120 (см. рис. 2), обеспечивающий управление приводами АЗ и УМ и устройством вращения поляризацией (УВОУ).

Полноповоротная антенная система 1,8 м Ku-диапазона



Рис. 1

Блок управления антенной БУПР-А, ТИШЖ.468383.120



Рис. 2

БУПР-А имеет исполнение для наружного применения и устанавливается непосредственно на ОПУ антенны.

Устройство вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.301329.013

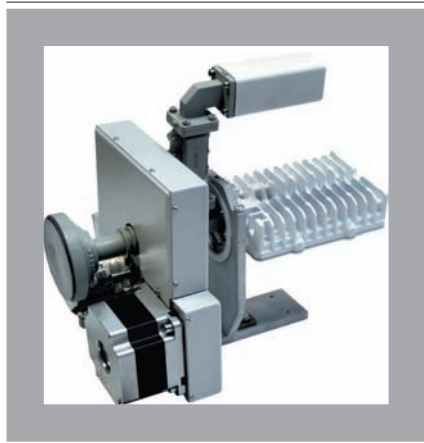


Рис. 3

При использовании линейной поляризации антенна может оснащаться устройством вращения облучающего устройства (УВОУ) ТИШЖ.301329.013 (см. рис. 3).

УВОУ Ku-диапазона оснащено:

- абсолютным датчиком углового положения;
- концевыми выключателями (2 шт.);
- шаговым двигателем.

Контроль и управление устройством УВОУ может осуществляться:

- от блока управления приводами БУПР-А ТИШЖ.468383.120;
- от контроллера управления поляризацией КУП ТИШЖ.468341.006.

Полноповоротная антенная система 2,4 м С-диапазона (см. рис. 4)

- Тип антенны – прямофокусная однозеркальная.
 - ОПУ – двухосное АЗ-УМ.
 - Пределы перемещения:
 - 1) по азимуту +/-270 град.,
 - 2) по углу места 0–180 град.
 - Диапазон частот – расширенный С.
 - Поляризация – круговая.
- В составе антенны используются асинхронные двигатели.

Полноповоротная антенная система 2,4 м С-диапазона



Рис. 4

В качестве СНА используется блок управления антенной модели БУА3700 ТИШЖ.468383.006 (см. рис. 5), обеспечивающий управленческие приводами АЗ и УМ. БУА3700 имеет исполнение для внутреннего применения и устанавливается на расстоянии до 100 м от антенны в аппаратной.

Блок управления антенной БУА3700, ТИШЖ.468383.006



Рис. 5

Приемник сигнала наведения/маяка ТИШЖ.464349.109



Рис. 6

Для обеспечения режима автоматического сопровождения используется приемник сигнала наведения/маяка ТИШЖ.464349.109 (см. рис. 6).

Для работы по маяку КА “Меридиан” используется специализированный приемник наведения ТИШЖ.468157.105 (см. рис. 7).

Приемник наведения ТИШЖ.468157.105

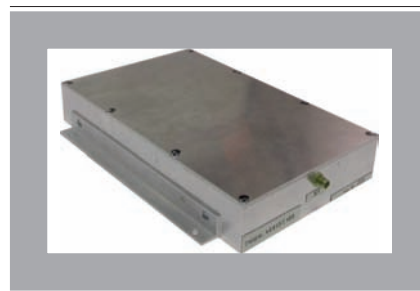


Рис. 7

Полноповоротная антенная система 1,2 м X-диапазона (см. рис. 8)

Полноповоротная антенная система 1,2 м X-диапазона



Рис. 8

- Тип антенны – офсет.
- ОПУ – двухосное АЗ-УМ.
- Пределы перемещения:
 - 1) по азимуту ± 270 град.,
 - 2) по углу места 0–180 град.
- Диапазон частот – расширенный X.
- Поляризация – круговая.

Полноповоротная антенная система 1,8 м Ка-диапазона (см. рис. 9)

- Тип антенны – офсет.
- ОПУ – двухосное АЗ-УМ.
- Пределы перемещения:
 - 1) по азимуту ± 270 град.,
 - 2) по углу места 0–180 град.
- Диапазон частот – Ка.
- Поляризация – круговая, линейная – сменные облучатели.
- Диапазон подстройки линейной поляризации ± 100 град.

Полноповоротная антенная система 1,8 м Ка-диапазона



Рис. 9

Полноповоротная антенная система 2,4 м Ku-диапазона (см. рис. 10)

- Тип антенны – офсет.
- ОПУ – двухосное АЗ-УМ.
- Пределы перемещения:
 - 1) по азимуту ± 270 град.,
 - 2) по углу места 0–180 град.
- Диапазон частот – Ku.
- Поляризация – линейная.
- Диапазон подстройки линейной поляризации ± 100 град.

Все антенные посты включают в свой состав:

- антенную систему – рефлектор, облучатель, держатели облучателя;
- полноповоротное ОПУ со скоростями до 6 град./с (или более при необходимости);

Полноповоротная антенная система 2,4 м Ku-диапазона



Рис. 10

- систему наведения – блок управления антенной с СПО.
- Диапазон частот L-, S-, C-, X-, Ku- или Ka-диапазонов реализуется под конкретные требования заказчика.

Скорость перемещения антенн

Математическое моделирование движения КА относительно АС показывает, что для большинства случаев применения полноповоротных АС достаточной скоростью перемещения по АЗ и УМ является скорость около 6 град./с.

Однако для орбит КА с высотой 250 км при прохождении в зените относительно АС (более 85 град.) требуемая скорость перемещения антенны по азимуту достигает значений 33 град./с (график расчета показан на рис. 11 и 12). Для таких антенн необходимо применение ОПУ с третьей осью – осью наклона с отклонением около ± 14 град.

ООО “Технологии Радиосвязи” обеспечивает системы наведения и для данного типа антенн.

Применение полноповоротных антенн

В связи с тем, что разработанные антенные системы обеспечивают работу с КА практически на любых орбитах – ГСО, ВЭО, НКО, – они могут быть успешно применены во многих системах спутниковой связи, мониторинга и ДЗЗ.

Угол места КА

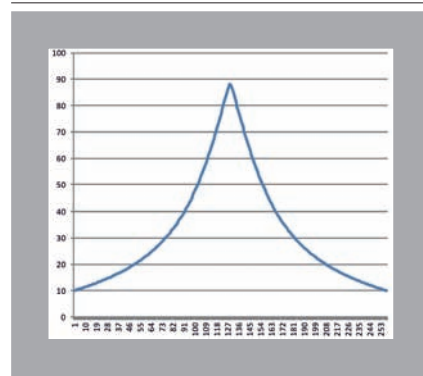


Рис. 11

Требуемая скорость перемещения АС по азимуту

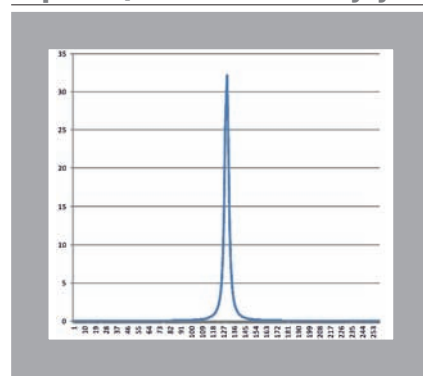


Рис. 12

Например, в эксплуатируемых и проектируемых системах ФГУП “НПО им. С.А. Лавочкина”:

- “Электро-Л” и “Электро-Л” № 2 – для работы с КА на ГСО;
- “Арктика-М”, “Резонанс”, “Гамма-400” и др. – для работы с КА на эллиптических орбитах;
- “Спектр-УФ” и др. – для работы с КА на круговых орбитах.

Также разработанные АС могут быть применены в проектируемых ССС:

- в перспективной аэрокосмической системы дистанционного зондирования Земли СМОТР, проектируемой ОАО “Газпром космические системы”;
- “Экспресс-РВ”, проектируемой ФГУП “Космическая связь”.

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



ТЕХНОЛОГИИ РАДИОСВЯЗИ, ООО

