

АНТЕННА ДЛЯ ДРИФТЕРНЫХ БУЕВ СИСТЕМЫ ARGOS-3

Безгин А.А., Савочкин А.А.
Севастопольский государственный университет
E-mail: bezya3232@mail.ru

Antenna for drift buoy of the system Argos-3

The article describes the development of antennas for the marine drift buoys of the satellite system Argos-3. The modeling of the antenna is carried out in the CAD FEKO and the basic characteristics of the antenna are calculated. A study on the effect of sea on surface radiation characteristics of the antenna is conducted.

В последние два десятилетия основным источником систематической оперативной контактной информации о состоянии верхнего слоя океана и приподной атмосферы стали автономные дрейфующие платформы сбора и передачи данных по каналам спутниковой связи — поверхностные дрейфтеры.

Одним из основных компонентов дрейфтерной технологии является канал передачи данных. Традиционно с момента начала систематических дрейфтерных исследований использовалась спутниковая система сбора данных и определения координат платформ *Argos* с бортовым оборудованием *Argos-2*. Космический сегмент системы *Argos* представлен системой полярно-орбитальных ИСЗ, оснащенных аппаратурой связи, позволяющей одновременно передавать данные измерений на наземные приемные центры и определять координаты платформы доплеровским методом.

Argos-2 обеспечивает пользователей односторонней связью со скоростью 400 бит/с и объемом единовременно передаваемых данных до 1,2 кбита за пролет. Поскольку система работает в режиме свободного доступа, платформы осуществляют передачу данных непрерывно с небольшим интервалом, что негативно сказывается на времени жизни буюв.

Начиная с 2006 г. поэтапно вводились в эксплуатацию спутники и сопутствующая инфраструктура следующего поколения системы *Argos* — *Argos-3* с существенно лучшими характеристиками: частота передачи данных — до 4,8 кбит/с; пропускная способность выросла более чем в десять раз; возможность двухсторонней коммуникации позволяет удаленно управлять платформами и дистанционно их программировать; сообщения с дрейфтера передаются только в зоне радиовидимости спутника, что увеличивает время жизни буюв; относительно недорогие и малопотребляющие терминалы связи.

Принципиальным отличием системы *Argos-3* от систем предыдущих поколений с точки зрения разработчика платформ сбора данных, в т.ч. дрейфующих буюв, является применение приемопередатчиков (трансиверов) *PMT* (*Platform Message Transceiver*) вместо применявшихся ранее передатчиков *PTT* (*Platform Transmitter Terminal*) [1].

В качестве антенны для *PMT* предлагается использовать микрополосковую антенну [2]. Для уменьшения габаритных размеров антенны будем использовать фольгированный СВЧ диэлектрик *RO4350B* фирмы *Rogers*. [3]. В ходе исследований выполнено моделирование работы антенны в пакете *CAD FEKO*. Установлено, что для работы на частоте 401,6 МГц длина диагонали А должна составлять 29,1 см, и для работы на частоте 466 МГц длина диагонали В должна составлять 23,6 см. Таким образом антенна помещается в дрефтер диаметром 40 см. Точка питания смещена на 4 см от центра и повернута на 45° относительно каждой диагонали антенны (рис. 1).

График частотной зависимости КСВ содержит два минимума на частотах 401,6 МГц с минимумом 1,3 и 466 МГц с минимумом 1,25 (рис.2).

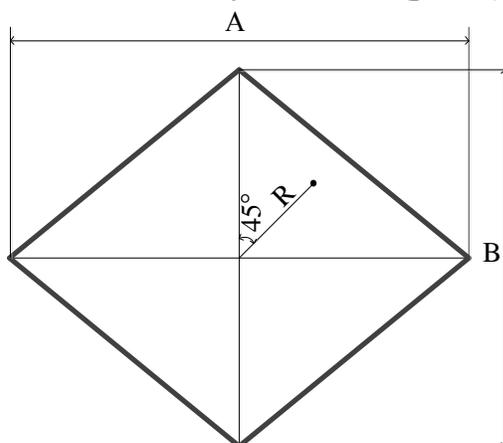


Рис. 1 — Излучающий элемент ромбической антенны

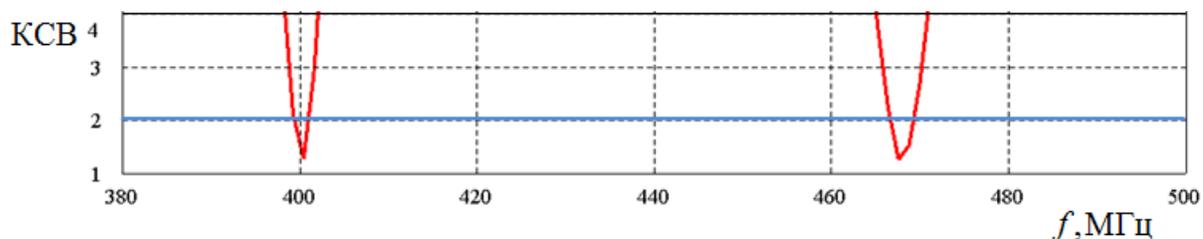
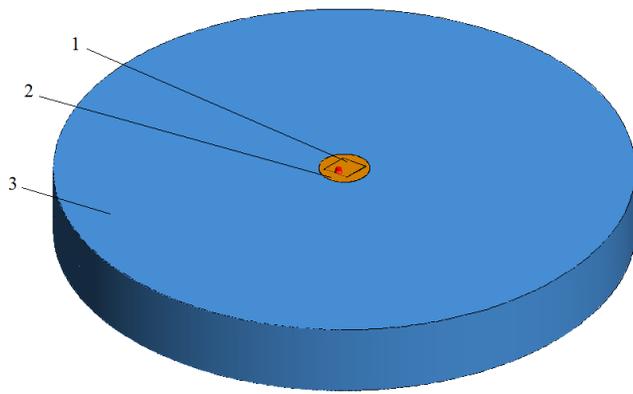


Рис. 2 — Частотная зависимость КСВ ромбической антенны

Т.к. дрефтер предназначен для морской воды, проведем исследование влияния морской поверхности на характеристики излучения. Для этого в состав модели антенны включим цилиндр с характеристиками морской соленой воды (среднестатистическая удельная проводимость равна 3 См/м; относительная диэлектрическая проницаемость — 81). Радиус цилиндра равен 100 см и высота цилиндра 50 см, дальнейшее увеличение размеров существенным образом не влияло на характеристики излучения. На рис. 3 изображен внешний вид модели антенны с учетом морской поверхности в программе *CAD Feko 5.5*.



- 1 — излучающий элемент;
 2 — экран;
 3 — морская поверхность.

Рис. 3 — Внешний вид модели антенны с учетом морской поверхности

Морская поверхность увеличивает коэффициент усиления антенны и уменьшает заднее излучение. Это достигается за счет переотражения электромагнитной энергии.

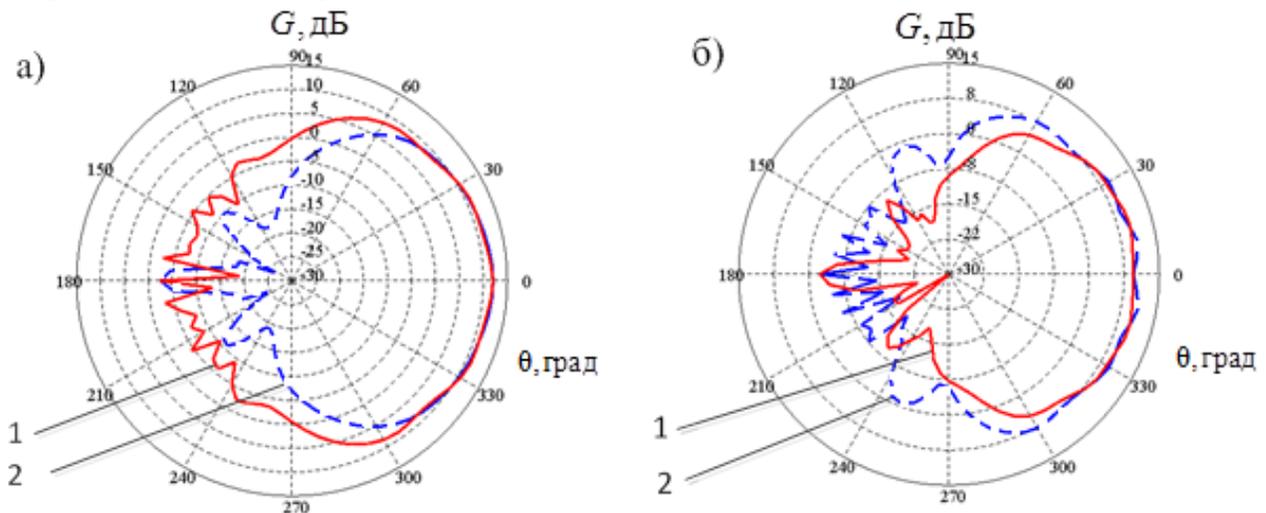


Рис. 4 — Рассчитанные диаграммы направленности антенны (а) на частотах 401,6 МГц (а) и 466 МГц (б) в E (1) и H (2) плоскостях

Таким образом создана модель антенны для морских терминалов спутниковой системы связи *Argos-3* с удовлетворяющими геометрическими размерами, формой диаграммы направленности и согласованием.

Литература

1. User's manual [Электронный ресурс] / CLS group. — <http://www.argos-system.org/web/en/76-user-s-manual.php>. — 15.08.2014.
2. Панченко Б.А. Электродинамический расчет характеристик полосковых антенн / Б.А. Панченко, Е.И. Нефедов и др. — М.: Радио и связь, 2002. — 256 с.
3. RO4350 Laminates [Электронный ресурс] / Rogers. — <http://www.rogerscorp.com/acm/products/55/RO4350B-Laminates.aspx>. — 05.08.2014.