

С.О. Лепешов
Научный руководитель: доктор техн. наук, проф. В.В. Костров
Муромский институт Владимирского государственного университета
602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
E-mail: iRiveR_@mail.ru

Разработка системы энергоснабжения низкоорбитального космического аппарата

Для дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса широко используются многофункциональные радиолокационные комплексы (МФ РЛК), основу которого составляет радиолокационная станция с синтезированием апертуры антенны (РСА) [1]. Важнейшей системой комплекса является система энергоснабжения (СЭС), которая обеспечивает электропитанием другие системы. Использование МФ РЛК для решения различных задач требует от СЭС гибкой работы в автоматическом или управляемом режиме. Ярким примером такой работы является тандемный режим двух космических аппаратов (КА) из орбитальной группировки. Когда один из спутников выступает в качестве ведомого, то установленный на нем МФ РЛК работает в пассивном режиме и потребляет минимальную мощность. На другом, ведущем КА в это же время СЭС использует все энергетические ресурсы спутника.

Используемые в СЭС компоненты во многом определяют срок активного существования и массогабаритные характеристики космического аппарата, создают облик спутника. В случае возникновения на борту КА нештатных ситуаций производится специальное управление СЭС, целью которого является восстановление ориентации солнечных батарей на Солнце. Если этого не удастся сделать, то ресурс работы спутника будет ограничен возможностями вторичных бортовых источников электропитания, и за короткий интервал времени спутник будет потерян. Естественно, что к такой же ситуации приведёт выход из строя СЭС.

В докладе рассматриваются основные направления оптимизации требований, параметров и структуры СЭС. В основе энергетического обеспечения КА лежит выполнение целевой функции, которая возлагается на МФ РЛК космического базирования. С этой точки зрения рассматриваются два варианта использования МФ РЛК: 1) в составе системы ДЗЗ (например, океанографического космического комплекса); 2) в составе орбитальной группировки обнаружения воздушных объектов, в том числе потерявших связь с базой. Для решения данных задач разработано программное обеспечение, позволяющее оценить основные энергетические характеристики МФ БРЛК.

Определен состав вспомогательного оборудования [2], проведен анализ и даны оценки энергетических затрат служебным оборудованием КА (звездный датчик, солнечный датчик, приборы ориентации на Землю, приводы и электродвигатели управления, аппаратура радионавигации, система ориентации солнечных батарей, система обеспечения теплового режима, включая активные средства теплового регулирования). Отмечается, что кроме типичных приборов, которые обеспечивают стабилизацию КА в пространстве, решение задач 2-го класса требуется установки дополнительных датчиков ориентации на крупногабаритной полотно антенны. Рассмотрен пример эскизного расчета энергетического баланса СЭС для низкоорбитального малого космического аппарата ДЗЗ.

Литература

1. Верба В.С., Неронский Л.Б., Осипов И.Г., Турук В.Э. Радиолокационные системы землеобзора космического базирования. – М.: Радиотехника, 2010. – 680 с.
2. Бортовые системы управления космическими аппаратами: Учебное пособие / Бровкин А.Г., Бурдыгов Б.Г., Гордийко С.В. и др. Под ред. А.С. Сырова. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010. – 304 с.