

МАЛЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ С РЕЖИМОМ АВТОСОПРОВОЖДЕНИЯ ЗА НЕБЕСНЫМ СВЕТИЛОМ

Мл. научный сотрудник Хомячкова А. Н.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В. В.

Тульский государственный университет, Тула, Россия

Введение. В настоящее время актуальными являются вопросы совершенствования бортовых систем малых космических аппаратов (МКА), которые должны удовлетворять целому набору характеристик: малая масса и энергопотребление, низкая стоимость и высокая точность позиционирования, длительная работоспособность. Довольно часто МКА необходимо ориентировать относительно небесных светил (НС): звезд, Солнца, планет и в том числе Земли. В этом случае опико-электронные приборы вырабатывают информацию об угловом положении МКА относительно НС, которая затем обрабатывается и поступает на органы управления МКА [1]. Кроме того, при движении МКА по орбите необходимо осуществлять непрерывный процесс автосопровождения за НС, который также входит в задачу ориентирования.

Облик бортовой системы автосопровождения. Система автосопровождения включает оптическую систему (рис. 1), размещенную внутри концентрической линзы – обтекателя 1 [1]. После прохождения объектива 2 излучение падает на грани зеркальной пирамиды 3 и разделяется на два пучка. Пройдя через конденсорные линзы 5, пучки попадают на светочувствительные площадки фотоэлементов 6. Сигналы фотоэлементов оцифровываются посредством аналого-цифровых преобразователей (АЦП) 7 и поступают в контроллер 8, который по разностному сигналу формирует сигнал управления на исполнительные органы 9. Для улучшения динамики автосопровождения в систему введен гироскопический датчик 10 [2].

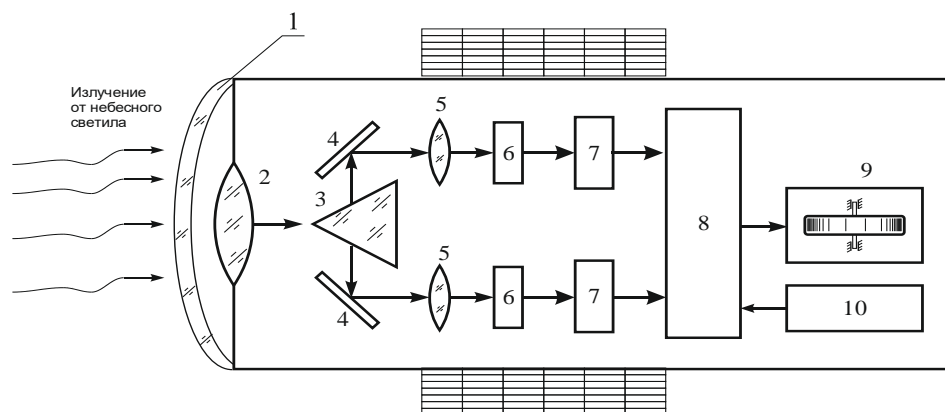


Рис. 1. Облик опико-электронной системы ориентирования МКА

1 – обтекатель; 2 – объектив; 3 – зеркальная призма; 4 – плоские зеркала; 5 – конденсор;

6 – фотоэлементы; 7 – АЦП; 8 – контроллер; 9 – исполнительные органы;

10 – гироскопический датчик угловой скорости

Для управления МКА могут использоваться различные органы управления, среди которых наиболее часто используются двигатели-маховики (ДМ), которые не требуют расхода энергии и позволяют с высокой точностью ориентировать МКА. Принцип действия маховиков основан на законе сохранения момента импульса. При вращении маховика по ходу стрелки часов, корпус МКА вращается против часовой стрелки и наоборот.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания FEWG-2022-0002.

Литература

1. Парвулюсов, Ю. Б. Проектирование опико-электронных приборов / Ю. Б. Парвулюсов, С. А. Родионов, В. П. Солдатов; под ред. Ю. Г. Янкушенкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2000. – 488 с.
2. Хомячкова, А. Н. Опико-электронная система ориентации космического аппарата ВКР / А. Н. Хомячкова. – Тула: ТулГУ, 2021. – 95 с.