

РАЗРАБОТКА УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЪЕМКИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ ПО ЗАДАННОМУ МАРШРУТУ.

А.Б.Толекбаев, Р.Р.Пилтани, А.А.Магзумов

Рассматривается малый космический аппарат (МКА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Для МКА должна быть подобрана совокупность методов ориентации и навигации, а также устройств, для реализации космической съемки заданных объектов.

Космическая съемка это процесс, который требует сложной системы управления МКА. Т.к. объектов может быть несколько, и они не всегда расположены на одной траектории, после выхода на орбиту МКА должен изменять свое положение, для наведения на объекты съемки.

Задача управления наведением и ориентацией МКА включает в себя несколько подзадач, из которых в данной работе рассматриваются следующие:

1. Разработка управления разворотом МКА на Землю для обеспечения космической съемки требуемого объекта. Рассматриваемый нами МКА может не иметь средств для поворота самой камеры, поэтому для космической съемки требуется система устройств для разворота всего аппарата.
2. Для космической съемки нескольких объектов должен быть определен оптимальный маршрут. При его построении необходимо проанализировать такие критерии как: приоритет объектов съемки, баллистическую информацию, метеоинформацию, угол склонения солнца и др.
3. Управление наведением космического аппарата на объект съемки. Для космической съемки требуется точная фокусировка на заданном объекте. Космический аппарат должен обладать системой стабилизации и точного наведения на объект.

Построение системы управления движением, навигации и ориентации МКА возможно только с использованием современных технических решений: высокоточные и высокоскоростные звездные датчики, обеспечивающие знание ориентации КА; высокопроизводительные маховики, с системой измерений угловой скорости вращения; аппаратура спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS, обеспечивающая синхронизацию времен и высокоточное измерение реального положения КА.

Выбора оптимального маршрута и планирование космической съемки может осуществляться на основе методов многокритериальной оптимизации и геопространственной экспертной информации, метода анализа иерархий и декомпозиции сложного процесса моделирования начальных условий съемки, а также метода с использованием ориентированного графа.

Существуют методы расчета кватерниона программной ориентации и расчета угловой скорости программного вращения для управления наведением космического аппарата на объект съемки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Выбор оптимальных вариантов маршрутов съемок для космической системы дистанционного зондирования земли» 2014 г. Ковтун В.С., Строченкин А.В.
2. «Наведение оптической аппаратуры малого космического аппарата дистанционного зондирования» Р.В. Федулов, А.С. Шишкин
3. «Определение оптимальных планов наблюдения космического аппарата дистанционного зондирования земли с помощью графа» © 2013 К. В. Бузуев
4. «Задачи управления ориентацией малого космического аппарата дистанционного зондирования земли» 2009 Н.Н. Севастьянов, В.Н. Бранец, В.А. Панченко, Н.В. Казинский.