

СЕКЦІЯ 4

КЕРУВАННЯ АЕРОКОСМІЧНИМИ, МОРСЬКИМИ ТА ІНШИМИ РУХОМИМИ ОБ'ЄКТАМИ

УДК 681.518.5

Д.В. Лебедев, д.т.н., в.н.с.,
Международный научно-учебный центр информационных технологий и
систем НАН и МОН Украины

О ФОРМИРОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ ОРИЕНТАЦИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПО ИНФОРМАЦИИ ОТ СИСТЕМЫ ЗВЕЗДНЫХ ДАТЧИКОВ

Аннотация. Исследуется задача вычисления параметров ориентации космического аппарата по информации от системы звездных датчиков. Повышение точность формирования параметров ориентации достигается введением в качестве базовой системы координат фиксированный в теле КА ортогональный трехгранник, не подверженный влиянию возмущающих факторов

Ключевые слова. Параметры ориентации, звездный датчик, система звездных датчиков, космический аппарат.

Повышение требований к точности управления ориентацией космических аппаратов (КА) требует непрерывного совершенствования и улучшения характеристик точности датчиков ориентации. Наиболее высокую точность в настоящее время обеспечивают звездные датчики (ЗД) (астродатчики).

Существенное повышение точности определения параметров ориентации КА достигается за счет обработки измерительной информации от системы, состоящей из n ЗД.

Обычно из системы ЗД выбирается некоторый базовый ЗД, ориентация которого в инерциальном пространстве отождествляется с ориентацией КА в инерциальном пространстве. При известной взаимной ориентации системы координат, связанной с базовым датчиком, с координатными системами каждого из остальных ЗД результаты измерений направлений на звезды, находящиеся в поле зрения каждого датчика, проектируются в систему координат базового ЗД

Сформированная таким образом переопределенная система линейных алгебраических уравнений решается относительно искомым параметров ориентации КА одним из известных методов.

Следует отметить, что даже высокоточная предполетная калибровка взаимного положения ЗД не способна устранить погрешности, возникающие при эксплуатации КА. Их причины – вибрационные и ударные нагрузки в моменты запуска и отделения КА; циклические температурные изменения в процессе полета; деформации оснований и деталей датчиков, вызванные старением и воздействием космической среды.

Эффективный метод компенсации влияния указанных возмущений на точность ориентации КА – полетная калибровка взаимного положения систем координат ЗД [1].

Воздействию указанных возмущающих факторов подвергается и базовый ЗД, что естественно сказывается на точность определения ориентации КА.

В работе исследуется возможность использования в качестве базовой системы координат фиксированный в теле КА ортогональный трехгранник, не подверженный влиянию указанных возмущающих факторов.

Приводятся алгоритмы вычисления параметров ориентации КА, эффективность которых иллюстрируют результаты компьютерного моделирования.

Литература

1. Ефименко Н.В. Взаимная привязка внутренних систем координат астродатчиков в задаче высокоточного определения ориентации космического аппарата // Космічна наука і технологія. – 2013.- Т 19. № 6. - С 12-17.