

ГИБРИДНАЯ ИНЕРЦИАЛЬНАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Сбитенькова М. А.

ФГУП «НПЦ АП» им. академика Н. А. Пилюгина, г. Москва, Россия

В настоящей конкурсной работе рассматривается проблема автономного обеспечения требуемых точностных характеристик навигационной системы при её небольших весах, габаритах и стоимости. Исследуются методы повышения точности навигации бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС). Предлагается гибридный принцип построения инерциальных навигационных систем как способ улучшения точностных характеристик БИНС. Гибридная инерциальная навигационная система (ГИНС) представляет собой бесплатформенный измерительный блок в двухосном кардановом подвесе со статической индикаторной гиросtabilизацией. Подобное конструктивное решение позволяет улучшить точностные характеристики навигационной системы, сохранив при этом приемлемые габаритно-массовые характеристики и стоимость, возможность совершения объектом неограниченных углов вращения и автономность работы системы управления.

Улучшение точностных характеристик ИНС достигается за счёт повышения чувствительности датчиков угловой скорости (ДУС) путём уменьшения диапазона измеряемых угловых скоростей, обеспечения работы чувствительных элементов (ЧЭ) ИНС в менее жёстких условиях во время полёта, а также предстартовых калибровок. Отличительная особенность данной системы заключается в объединении положительных свойств платформенных и бесплатформенных систем, что позволяет её использовать там, где применение традиционных систем навигации ограничено.

В процессе выполнения конкурсной работы разработана кинематическая схема ГИНС, проведены исследования по оптимизации расположения ЧЭ на приборной площадке (ПП) в целях улучшения точностных характеристик системы, рассмотрены различные варианты расположения ЧЭ на ПП, позволяющие осуществить их калибровку в двухосном подвесе, разработана схема управления датчиком момента стабилизации наружной оси карданова подвеса (КП), предотвращающая сложение рам КП при маневрах объекта, разработана система управляемой конфигурации ГИНС с использованием цифрового вычислителя и методика определения угловой ориентации с использованием алгоритма учёта квадранта, разработаны математические модели движения приборной площадки, приведены результаты математического моделирования поведения приборной площадки командного прибора на подвижном основании в навигационном режиме и в режиме предстартовой подготовки при проведении калибровок, рассмотрены различные варианты комплектации ГИНС и БИНС и проведён сравнительный анализ результатов оценки точности.

Гибридная система может быть востребована на изделиях, точностные характеристики которых не обеспечиваются точностными характеристиками БИНС, а весовые, габаритные и стоимостные характеристики не обеспечиваются характеристиками платформенных инерциальных навигационных систем.