О Т З Ы В

об автореферате диссертации Алеховой Елены Юрьевны
«Некоторые задачи бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС)», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика

Автореферат содержит общую характеристику работы, основные результаты и выводы, список публикаций автора в ведущих научных журналах – Механика твердого тела и Гироскопия и навигация. Обоснованием актуальности работы является широкое применение систем инерциальной навигации и необходимость повышения точности датчиков инерциальной информации и систем на их основе.

В целях повышения точности БИНС поставлены и решены задачи построения математической модели блока чувствительных элементов БИНС, в том числе для объектов с быстрым вращением вокруг продольной оси. Математическая модель блока чувствительных элементов БИНС позволяет для конического углового движения объекта, при котором ориентация вычисляется аналитически, сформировать точные отсчеты датчиков угловых скоростей при различных режимах съема показаний. Для моделирования работы БИНС сформирована математическая модель акселерометров, учитывающая ускорения типа качки.

Важной особенностью предложенной Е.Ю. Алеховой методики уточнения масштабного коэффициента датчика угловой скорости является то, что удается алгоритмически скорректировать погрешности вычисления ориентации быстровращающегося подвижного объекта.

В задаче обработки информации блока чувствительных элементов с избыточным числом чувствительных элементов новым является метод анализа отклонения измерения чувствительного элемента от измерения той же проекции другими чувствительными элементами. Предложенные алгоритмы повышения точности и надежности БИНС опробованы по результатам стендовых экспериментальных исследований БИНС на базе лазерных гироскопов в условиях вибрации основания, создаваемой вибростендом. Предложенные математические модели БИНС использованы при отработке бортовых алгоритмов навигационной системы, включая алгоритмы начальной выставки. Предложенные подходы дают возможность сравнить по точности различные варианты вычисления ориентации трехгранников, используемых в алгоритмах БИНС.

В качестве замечаний отметим, что недостаточно подробно обсуждается критерий оптимальности оценки на стр. 16 автореферата, выкладки на стр. 64-65 диссертации повторяют доказательство метода наименьших квадратов Гаусса.

Сделанное замечание не имеет принципиального характера и позволяет положительно оценить, выполненную на высоком уровне работу.

Представленная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и является законченной научной работой, теоретические положения которой можно квалифицировать как существенный вклад в разработку новых эффективных средств моделирования БИНС. Автор работы, Елена Юрьевна Алехова, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика.

Заведующий кафедрой робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин ФГОУ ВО «НИУ «МЭИ», доктор технических наук

Меркурьев Игорь Владимирович

Подпись зав. кафедрой И.В. Меркурьева
заверяю: нач. Управления кадрами

Е.Ю. Баранова

13.10.2016