

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Крылова Алексея Анатольевича на тему “Разработка технологии калибровки гироскопических блоков на основе МЭМС датчиков”, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)»

Одной из наиболее важных составляющих системы управления летательными аппаратами является блок инерциальных датчиков (гироскопический блок). Современная обстановка на рынке беспилотных летательных аппаратов диктует необходимость снижения массогабаритных характеристик, и в то же время повышения маневренности и устойчивости к внешним условиям, как при эксплуатации, так и в период хранения, который может составлять месяцы или годы. Поэтому тема диссертации представляется особо актуальной для МЭМС датчиков.

В работе описана разработанная автором методика калибровки гироскопических блоков на основе МЭМС гироскопов и акселерометров, включающая в себя описание необходимых стендовых движений, температурных воздействий, выдержек и повторений, а также докалибровку для компенсации погрешностей хранения. Помимо этого, представлены разработанные подходы по оптимизации процесса калибровки с использованием генетического алгоритма.

Методика прогноза изменения погрешностей при хранении, способ частичной докалибровки, а также подход к оптимизации процедуры калибровки составляют новизну работы. Предложенные методики калибровки, позволяющие обеспечить устойчивость к перегрузкам и изменениям температуры обладают несомненной практической значимостью.

Вместе с тем, к автореферату имеется ряд замечаний.

Выносимые на защиту 1) методика калибровки при температурной динамике, 2) методика калибровки гироскопов при действии ускорений, 3) метод линейной комбинации погрешностей гироскопов и акселерометров — в автореферате описаны недостаточно подробно. В автореферате отражен только результат применения данных методик. Поэтому суть защищаемых положений можно понять, только ознакомившись с текстом диссертации.

Также есть некоторые замечания по общему изложению. Например, есть разногласия в понимании понятий расширенного и обобщенного фильтров Калмана, а понятие оптимальный фильтр Калмана звучит как тавтология. Также фильтр Кузовкова, приводимый автором в одном ряду с фильтром Калмана, не является общеизвестным, и его упоминание требует пояснений.

Одна из математических ошибок содержится и в диссертации, и в автореферате. А именно, формирующие уравнения на стр. 10 автореферата выписаны некорректно и описание составляющих дано не верно. Если следовать тексту, то в самом уравнении не сходятся размерности.

Однако, не смотря на замечания, диссертационная работа Алексея Анатольевича Крылова заслуживает положительную оценку. Она представляет из себя законченную, самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу, соответствующую пунктам «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Крылов Алексей Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)»

Каршаков Евгений Владимирович,

доктор технических наук, специальность 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»,

ведущий научный сотрудник лаборатории №1 «Динамических информационно-управляющих систем» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (ИПУ РАН)

117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, тел. +7 495 198 17 20, доб. 1353

эл. адрес: karshakov@ipu.ru

21.02.2024

Подпись
ЗАВЕРЯЮ
ВЕД. ИНЖЕНЕР
ГОРДЕЕВА Ю. Ю.

