

### Отзыв

на автореферат диссертации Крылова Алексея Анатольевича на тему «Разработка технологии калибровки гироинерциальных 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)»

Диссертация Крылова Алексея Анатольевича выполнена на актуальную тему, так как навигационные системы на основе МЭМС датчиков обретают все более широкие сферы применения, соответственно, гироинерциальные блоки на основе этих датчиков требуют калибровки с учетом условий эксплуатации. Тема калибровки блоков с гироскопами и акселерометрами, в том числе грубыми, имеет широкое освещение в научной литературе. Тем не менее, сфера разработки полноценной информационно-измерительной системы калибровки, а также калибровки, учитывающей свойства МЭМС датчиков на данный момент не имеет достаточной проработки.

Автореферат выполнен согласно требованиям ВАК РФ и полностью отражает содержание диссертации. В автореферате отражена актуальность темы, сформулированы цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, положения, вынесенные на защиту. Апробация работы, в том числе представление в журналах по специальности 2.2.11. (05.11.16) «Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)» достаточны.

Научная новизна работы. Автор провел оригинальные исследования нестабильностей погрешностей МЭМС гироскопов и акселерометров, их температурно-динамических свойств, а также погрешностей МЭМС гироскопов, зависящих от величины линейного ускорения. По результатам исследований были разработаны методики калибровки, а также автоматизированный программно-алгоритмический комплекс.

Практическая значимость работы. Разработанные методики калибровки актуальны для калибровки любых гироинерциальных блоков на

Вх.№	01-1238
« 14 »	03 2024 г.
Кол-во листов док-та	3(2 экз)
Приложения	

основе МЭМС датчиков. Предложенный подход к оптимизации калибровки позволяет при определенных условиях сократить время калибровки до 5 раз.

#### **Замечания к работе.**

1) Подписи к рисункам подразумевают, что автореферат должен быть распечатан в цветном варианте. Черно-белая печать существенно снижает понятность рисунков.

2) В автореферате почему-то представлены только модели случайных погрешностей гироскопов.

3) Формулы на страницах 13-14 являются довольно известными формулами расчета погрешностей параметров ориентации и навигации. Автор вывел на их основе в диссертации соотношения применительно к задаваемым калибровочным условиям. Не очень понятно, почему в автореферате автор отразил общеизвестные формулы, а не свои результаты.

4) Не очень понятна цель испытаний партии из 4х ГИБ в четвертой главе и некие модели, с которыми сравнивались результаты.

Указанные выше замечания не являются критическими и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

**Заключение.** Диссертация является законченной, оригинальной научно-технической квалификационной работой и вносит ценный вклад в исследование способов построения навигационных систем на основе МЭМС гироскопов и акселерометров.

Диссертационная работа соответствует требованиям, указанным в пунктах 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Крылов Алексей Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы (технические науки)».

Федоров Максим Вячеславович

Кандидат технических наук, 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки),

Заместитель генерального директора по микросистемной технике  
Акционерное общество «ГИРООПТИКА»  
Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная, 14  
Телефон: 8 (812) 456-65-50  
E-mail: [fedorov@gyro.ru](mailto:fedorov@gyro.ru)



28.02.2024

Я, Федоров Максим Вячеславович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.327.12 и их дальнейшую обработку.

Подпись Федорова М.В. заверяю:

*Михаил Николаевич*  
*Нач. отдела кадров*  
*Федорова М.В.*

