

Публичное акционерное общество
«Пермская научно-производственная
приборостроительная компания»

Россия, 614007, г. Пермь, ул. 25 Октября, 106
Тел.: +7 (342) 240 05 28; факс: +7 (342) 280 97 19
Приемная: +7 (342) 240 05 02
Справочная: +7 (342) 240 05 12
ИНН 5904000395, КПП 590401001
E-mail: root@pnppk.ru
www.pnppk.ru



Public Joint Stock
«Perm Scientific-Industrial
Instrument Making Company»

Russia, 614007, Perm, 25th October St., 106
Phone: +7 (342) 240 05 02, Fax: +7 (342) 280 97 19
E-mail: root@pnppk.ru www.pnppk.ru



15.02.2023 15/65-22-письмо

Ученому секретарю
диссертационного совета 24.2.327.12,
Васильеву Ф.В.
Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)
125993, Москва, Волоколамское шоссе, д. 4

Уважаемый Федор Владимирович!

Направляю в Ваш адрес отзыв на автореферат диссертации Крылова Алексея Анатольевича «Разработка технологии калибровки гироскопических блоков на основе МЭМС датчиков», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы».

Приложение:

- 1. Отзыв в 2-х экземплярах (на 6-ти страницах).

Начальник бюро МЭС НИИРФиОЭ, к.т.н.

Д.Г. Гилев

Stamp with fields: Вх.№ 783/2, « 29 » 02 2024 г., Кол-во листов док-та 7, Приложения -

Отзыв

на автореферат диссертации Крылова Алексея Анатольевича на тему “Разработка технологии калибровки giroинерциальных 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)»

В диссертационной работе Крылова Алексея Анатольевича рассмотрены методики калибровки giroинерциальных блоков на основе МЭМС датчиков, а также их автоматизация в составе разработанной информационно-измерительной и управляющей системы калибровки. Предложенные методики позволяют улучшить точности характеристик откалиброванного ГИБ, а также использовать откалиброванный ГИБ в условиях динамичных летательных аппаратов, а также при изменяющихся температурах внешней среды. Это определяет высокую актуальность работы в условиях большой потребности рынка в малых высокодинамичных летательных аппаратах.

Диссертационная работа содержит описание комплексной методики калибровки ГИБ с МЭМС гироскопами и акселерометрами, включающей в себя описание движений с целью обеспечения наблюдаемости, особенности калибровки с каналами ориентации и навигации, калибровку в температурном диапазоне, обеспечение статистически достаточного числа измерений с целью нивелирования нестабильностей. Некоторые из предложенных методик являются хорошо известными подходами, а ряд других был выведен в ходе исследований автора. Эти исследования, а также их обобщение в комплексную методику являются научной новизной работы. Также предлагается оценка времени калибровки и подходы к ее оптимизации, что является важным фактором практической значимости работы.

Так как в работе встречается ряд задач, требующих сложный подбор необходимых параметров, уместно использованы некоторые подходы, которые могут быть названы элементами искусственного интеллекта. В качестве оптимизационного метода определения множества Парето допустимых значений погрешностей ГИБ используется генетический

алгоритм, прогноз изменения значений погрешностей на длительном промежутке времени проводится при помощи многослойной нейронной сети.

При всех очевидных достоинствах работы в автореферате отмечены следующие недостатки:

1) Не совсем понятно приведенное уравнение формирования цветного шума. Это известное в науке и технике соотношение или выведенное автором? Также непонятно, как выбор способа оптимальной фильтрации при наличии цветного шума связан с методиками калибровки.

2) В автореферате никаким образом не продемонстрирована связь приведенных формул случайных погрешностей и методик калибровки.

3) В автореферате не указаны критерии оптимизации плана калибровки.

4) Заявление, что 1% вклада взаимных влияний погрешностей в общую погрешность траектории является “незначительным”, требует обоснования.

5) Непонятен критерий выбора варианта калибровки из наборов погрешностей в таблице 1 автореферата.

Выявленные замечания не препятствуют дать общую положительную оценку диссертационной работе.

