

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «НПЦ «Акварин»,
кандидат технических наук

А.Г. Давидчук

« 02 » мая 2023 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Нгуен Чонг Иен

на тему: «Методы повышения эффективности начальной выставки инерциальных навигационных систем»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.5 «Приборы навигации»

Существующие алгоритмы бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС) решаются системами дифференциальных уравнений, для которых требуются начальные значения координат объекта, его скорости и параметров ориентации, определяемые при начальной выставке (НВ) акселерометров и инерциальных датчиков. Точность последующих вычислений зависит от технических характеристик и метрологических параметров, определенных на этапе калибровки при изготовлении чувствительных элементов.

С целью повышения эффективности НВ автором были исследованы и впервые предложены метод калибровки акселерометров и метод подавления случайных шумов в выходных сигналах инерциальных датчиков, что делает работу актуальной и своевременной.

В представленной работе автором получены следующие научные результаты, вынесенные на защиту:

1. Метод калибровки триады акселерометров, предполагающий определение смещение нулей независимо от начальной установки их осей относительно географической системы координат.
2. Метод калибровки, основанный на методе наименьших квадратов, линеаризации функции ошибки показаний триады акселерометров при известных смещениях нуля.
3. Метод подавления случайных шумов инерциальных датчиков, основанный на использовании адаптивного фильтра Калмана с Sage-окном и авторегрессионной моделью.

В диссертационной работе автором доказана новизна научных результатов и их практическая значимость при определении калибровочных коэффициентов чувствительных элементов вне зависимости от их ориентации относительно географической системы координат, и как

следствие, сокращение трудоемкости и упрощении конструкции испытательного средства.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературных источников. По теме диссертационной работы полученные теоретические и практические результаты докладывались и обсуждались на научных конференциях, в том числе входящих в базы цитирования Scopus.

Автореферат написан логичным, ясным, литературно грамотным языком.

Тем не менее, автореферат обладает рядом недостатков. Среди них следует отметить следующие:

1. Не достаточно полно описаны преимущества упрощения конструкции и предлагаемого средства испытания акселерометров, представленного на рис.5 стр. 10.

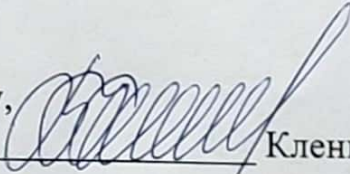
2. Автор не указал основание для выбора модели скользящего среднего $MA(1)$ вместо использования марковских процессов второго и более порядков для описания колебательного контур в графике корреляционной функции на рис. 7.

3. Автор не описал процедуру выбора необходимого объема шагов для скользящего Sage-окна в алгоритме SWAKF.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера и не снижают положительной оценки диссертационной работы. Полученные результаты имеют важное научное и практическое значение.

Представленная диссертационная работа «Методы повышения эффективности начальной выставки инерциальных навигационных систем» является законченным исследованием, выполнена на высоком научном уровне и по своей актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует пункту 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями на 18 марта 2023 года), а её автор, Нгуен Чонг Иен, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.5 «Приборы навигации».

Заместитель генерального директора по качеству,
кандидат технических наук


Кленин В.Л.

АО «Научно-производственный центр «Аквамарин»
196195, г. Санкт-Петербург,
Улица Таллинская, д. 7,
Тел/факс (812) 445-23-60
VKlenin@akvamarin-npc.ru