



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ "РОСКОСМОС"

Федеральное государственное унитарное предприятие
"ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ" (ФГУП ЦНИИмаш)



ул. Пионерская, д.4, городской округ
Королёв, Московская область, 141070

Тел. (495) 513-59-51
Факс (495) 512-21-00

E-mail:corp@tsniiimash.ru
<http://www.tsniiimash.ru>

ОКПО 07553682, ОГРН 1025002032791
ИНН/КПП 5018034218/501801001

15.11.17 исх. № 2104-414
исх. № _____ от _____

Отзыв

на автореферат диссертации Есипенко Ивана Александровича на тему:
«Построение и верификация модели нестационарного теплового
воздействия на контур волоконно-оптического гироскопа с целью
минимизации его теплового дрейфа» на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 01.02.06 – динамика, прочность машин,
приборов и аппаратуры

Особенностью волоконно-оптического гироскопа (ВОГ) наряду с
обычным для всех приборов требованием обеспечения допустимого
диапазона температур ЭРИ, которое обусловлено надежностью ЭРИ, для
ВОГ температурный режим оказывает существенное влияние на выходной
сигнал.

При этом следует отметить, что градиент и скорость изменения
температуры оказывают значительно большее влияние, чем сама
температура. Одним из главных эффектов, оказывающих влияние на
выходной сигнал волоконно-оптического гироскопа, является т.н. эффект
Шупа, который заключается в том, что временные температурные
градиенты в волоконном контуре гироскопа способствуют возникновению
ошибки измеряемой угловой скорости. Появляется дрейф (отклонение от
нуля полезного сигнала гироскопа в состоянии покоя).

Наибольший вклад в дрейф сигнала волоконно-оптического гироскопа
дает волоконный контур, который, хотя и не имеет собственного
тепловыделения, но очень чувствителен к изменениям температуры.

Анализ состояния вопроса, проведенный автором, показал, что
проблема снижения теплового дрейфа волоконно-оптического гироскопа
недостаточно исследована средствами математического моделирования и

существующие подходы в полной мере не могут быть использованы в качестве инструмента для снижения теплового дрейфа ВОГ.

В этой связи тема диссертации Есипенко И.А., посвящённая изучение закономерностей теплового дрейфа волоконно-оптического гироскопа, вызванного нестационарным тепловым воздействием, является актуальной с позиции развития современной науки.

Практическая значимость работы заключается в разработке комплексной методики расчета теплового дрейфа волоконно-оптического гироскопа, которая позволяет на этапе проектирования прибора оценивать применяемые конструкторские решения. Данная методика внедрена в ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания».

На наш взгляд особенно ценным с точки зрения проектирования ВОГ является вывод о наличии качественных и количественных различий составляющих функционала теплового дрейфа в зависимости от особенностей намотки волоконного контура. Достоверность этого вывода подтверждена экспериментом.

Проведенные расчетные и экспериментальные исследования конструкторских решений схем намотки позволили минимизировать на порядок величину теплового дрейфа.

К недостатку автореферата можно отнести отсутствие обоснования применения специальной оснастки, которая минимизирует возмущение напряженно-деформированного состояния волоконного контура от сопряжения с корпусными деталями. На наш взгляд, целесообразно исследовать волоконный контур в условиях, близких к реальным условиям эксплуатации (в контакте с другими узлами ВОГ).

Это замечание не затрагивает научной сути диссертации, а скорее касается способа изложения материалов диссертации в автореферате. В целом диссертация Есипенко И. А. на тему: «Построение и верификация модели нестационарного теплового воздействия на контур волоконно-оптического гироскопа с целью минимизации его теплового дрейфа» на соискание ученой степени кандидата технических наук » соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, содержит новые научные результаты и будет способствовать совершенствованию ВОГ.

Учитывая все вышеизложенное, считаем, что Есипенко И.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры.

Копяткевич

Ростислав Михайлович, к.т.н., *Копяткевич* начальник отдела 2104

Лелюшкин

Николай Васильевич, к.т.н., *Лелюшкин* старший научный сотрудник

14 ноября 2017 г.

ФГУП ЦНИИмаш, 141070, Московская обл. г. Королев, ул. Пионерская, д. 4.

Тел 8(495) 513 42 12, e-mail altovvv@tsniiimash.ru

Подписи Копяткевича и Лелюшина заверяю

Главный ученый секретарь института

доктор технических наук, профессор

Смагин Ю.Н.

