

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Титовой Дарьи Евгеньевны на тему «Возбуждение электромагнитного поля во вращающихся гироскопах и интерферометрах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.14. «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»

Устройства измерения частоты вращения являются важной частью навигационных систем и повсеместно используются для беспилотной навигации, определения местоположения в условиях недоступности глобальных навигационных спутниковых систем, в аэрокосмической и морской навигации. В связи с этим задачи разработки миниатюрных устройств измерения частоты вращения с улучшенными характеристиками точности и разрешения являются чрезвычайно актуальными.

В представленной диссертации проводится исследование характеристик радиочастотных методов измерения частоты вращения, на основе которых, как указано в работе, можно разрабатывать миниатюрные радиочастотные гироскопы с высокими показателями точности и разрешения. Для решения задач исследования теоретически достижимых характеристик этих методов и поиска путей миниатюризации и улучшения разрешающей способности радиочастотных методов определения частоты вращения соискателем рассмотрены задачи возбуждения вращающихся волноводов и резонаторов сторонними источниками токов и зарядов во вращающихся системах отсчета. Для учета релятивистских эффектов в неинерциальных системах отсчета автор применяет разработанную Б.М. Петровым теорию электродинамики вращающихся тел с применением уравнений Максвелла. Выполненный в работе учет влияния источников электромагнитного поля и материалов волноводов и резонаторов на поведение электромагнитных полей во вращающихся волноводах и резонаторах позволил оценить количественно предельно-достижимые разрешающие способности радиочастотных методов измерения частоты вращения и определить размеры гироскопов на их основе.

Достоинством работы является применение строгой теории электродинамики, позволившее получить отличные от классической теории выражения и исследовать эффекты расщепления собственных частот волноводов и резонаторов при вращении и влияние на них формы, материалов и добротностей вращающихся волноводов и резонаторов. Практическую значимость составляют выработанные в работе рекомендации по выбору гироскопов на основе вращающихся полостей в зависимости от требуемых размеров и требуемой разрешающей способности устройства. Соискатель продемонстрировал эффективность предложенных путей уменьшения геометрических размеров и увеличения разрешающей способности радиочастотных методов измерения частоты вращения, в том числе путем применения концентрических сферических резонаторов.

Тем не менее автореферат не лишен недочетов, и следующие замечания должны быть отмечены

- в автореферате утверждается что при расчетах «используется ковариантная форма записи уравнений Максвелла». Обычно под ковариантной формой записи понимается форма записи, не зависящая от выбора системы отсчета. Но в работе использована трехмерная, векторная форма уравнений Максвелла, в которой векторы явно зависят от выбора системы отсчета;
- в автореферате не приведено выражение для функций $F_n^{(1,2)E,H}$ в формулах (4) и (8), в

– на рисунке 7 (в) приведены зависимости радиуса резонатора от частоты вращения для различных значений диэлектрической проницаемости материала, заполняющего резонатор, ϵ_r' . Однако на рисунке 7 (б) приведена только одна кривая для добротности резонатора, хотя можно предположить, что для разных диэлектрических заполнений полости диэлектрические потери будут отличаться, что приведет к различным значениям добротностей для различных диэлектриков;

Согласно перечню публикаций, материалы диссертации опубликованы в 14 работах, а также прошли апробацию на многих российских и международных конференциях.

Владимир Яковлевич Эпп,

634061, г. Томск, ул. Киевская 60.

Тел: +7 (382-2) 311-355, электронная почта: epp@tspu.edu.ru



Подпись удостоверяю
Ученый секретарь
Ученого совета ТГПУ

Н.И.Медюха

15.02.2024