

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА НАПЫЛЕНИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНОГО ХРОМОВОГО ПОКРЫТИЯ НА РОТОР ШАРОВОГО ГИРОСКОПА

Введение. Точность работы шарового гироскопа напрямую зависит от точности изготовления сферического узла, важными функциональными характеристиками для которого являются точность формы и минимизация дисбалансов [1]. Кроме того, перспективным требованием, предъявляемым к сферическому узлу, является однородность поверхностной проводимости. Технология изготовления ротора включает следующие основные этапы: формообразование из бериллия сферической заготовки, формирование момент инерции, последовательное применение операций сферодоводки и балансировки, напыление износостойкого покрытия нитрида титана методом катодно-ионной бомбардировки [2] и финишной операцией является нанесение оптического изображения методом лазерной маркировки [3, 4]. Однако в результате формирования оптического изображения на поверхности нитрида титана образуется растровый рисунок, представляющий собой стехиометрическое соединение оксида титана [5]. Следовательно, поверхность сферического узла имеет разную электропроводность, что негативно влияет на динамику вращения ротора в электростатическом подвесе. Это может быть обусловлено наличием поверхностной неоднородности ротора. В связи с этим было предложено исследовать возможность напыления тонкопленочного хромового покрытия на финишную поверхность сферического узла, что и является целью настоящего исследования.

Исследование и разработка технологии для напыления хромового покрытия.

В ходе экспериментально-исследовательских работ для напыления хромового покрытия на финишную поверхность ротора был выявлен режим, обеспечивший требуемую адгезию к поверхности. Особенностью экспериментальных исследований было варьирование времени напыления покрытия от 40 с до 120 с. Анализ результата напыления осуществлялся на основе круглограмм роторов, контрастности, электропроводности до и после напыления.

Заключение. В ходе работы исследованы особенности процесса напыления тонкопленочного хромового покрытия на ротор шарового гироскопа. Разработана технология для напыления хрома методом катодно-ионной бомбардировки, позволяющая получить тонкопленочное хромовое покрытие с хорошей адгезией и толщиной порядка 15 нм. Выявлено, что увеличение длительности напыления (с 40 до 120 с) уменьшает удельное электрическое сопротивление тонкопленочного хромового покрытия на порядок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юльметова О.С. Формализация концептуальной модели процесса повышения точности электростатического гироскопа. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, №2, 2018, с. 132-138.
2. Фомичев А.М., Юльметова О.С., Беляев С.Н., Щербак А.Г. Устройство для напыления тонкопленочных покрытий на сферические роторы электростатического гироскопа. Патент РФ № 2555699. Бюл. 2015. № 5

¹ Научный руководитель Юльметова Ольга Сергеевна, к.т.н.

3. **Юльметова О.С., Щербак А.Г., Буцык А.Я., Ландау Б.Е, Вейко В.П, Валетов В.А.** Способ изготовления ротора электростатического гироскопа./ Патент РФ 2498224, МПК G 01C25/00
4. **Юльметова О. С., Щербак А. Г., Вейко В. П., Юльметова Р. Ф., Щербак С. А.** Управление контрастностью растрового рисунка при лазерной маркировке: моделирование технологического процесса. Изв. вузов. Приборостроение. 2015. № 6(58). стр. 485-491.
5. **A Scherbak, O Yulmetova.** Contrast image formation based on thermodynamic approach and surface laser oxidation process for optical read-out systems//Optics & Laser Technology. -2018. - 101. -С. 242-247.

Автор _____ Павлова М.В.

Научный руководитель _____ Юльметова О.С.

Руководитель образовательной программы _____ Степанов О.А.