

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования “Новосибирский национальный
исследовательский государственный университет”

Физический факультет

Кафедра общей физики

Направление подготовки 03.03.02 Физическая информатика

Дисциплина Практикум по физической оптике

Аннотация к курсовой работе

Ан Егор Енович группа 24305

Тема Моделирование высокоточного оптико-электронного датчика
угловых перемещений

Научный руководитель к.т.н. Кирьянов А.В.

Аннотация

Данная работа посвящена исследованию методов повышения точности фотоэлектрических углоизмерительных систем на основе спектрального анализа и многоголовочного считывания круговых растров.

В прецизионном приборостроении погрешности растров критически ограничивают точность угловых измерений, что делает цифровые методы спектральной фильтрации крайне актуальными. Целью работы была экспериментальная верификация метода двухголовочного считывания для лазерных датчиков. Задачи исследования включали анализ оптического дифференциального считывания края штриха (лазер 405 нм, апертура $NA=0.8$), разработку математической модели фильтрации гармоник Дискретным Преобразованием Фурье и расчет точности итогового механизма.

Основные результаты исследования:

1. Исходная погрешность кругового раstra составила 2.2877".
2. Моделирование спектра с обнулением нечетных гармоник дало теоретическую точность 1.7620".
3. Эксперимент на реальном механизме зафиксировал итоговую погрешность 1.8045".

Расхождение между моделью и экспериментом не превышает 2.4%, что доказывает эффективность спектральной селекции для компенсации эксцентриситета.

Ключевые слова: круговой растр, считывающая головка, дифференциальное считывание, преобразование Фурье, фильтрация спектра, многоголовочное считывание.

«___» _____ 20___ г. _____ / _____