

УДК 520.2.03

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ РАССОГЛАСОВАНИЯ СМЕЖНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Виктория Валерьевна Попова

*Студент 4 курса,**кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»**Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана**Научный руководитель: В.В. Сычев,**доктор технических наук, профессор кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»*

Важнейшей проблемой создания космических телескопов является проблема изготовления составных зеркал и контроль их взаимного положения в условиях космоса. Наибольшее влияние на получение предельного качества изображения оказывает инструментальная погрешность, обусловленная, в первую очередь, точностью формы отражающей поверхности всего главного зеркала. В связи с этим появляется необходимость поиска наиболее точных систем контроля, способных одновременно оценивать результат измерений взаимного положения всех сегментов. [1]

Объектом контроля является взаимное положение гексагональных оптических элементов (сегментов) главного составного зеркала. На рисунке 1 показаны возможные отклонения сегментов относительно друг друга.

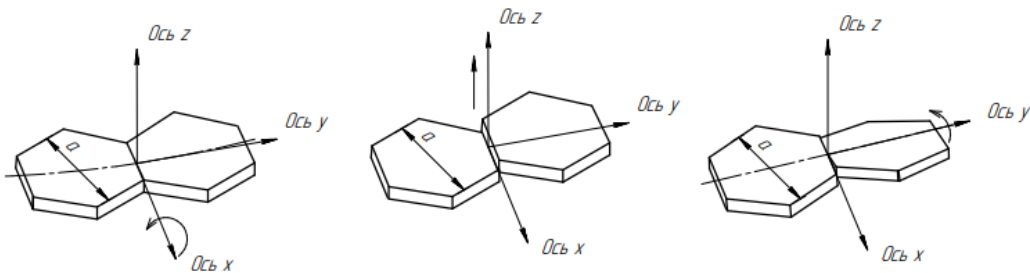


Рис. 1. Виды возможного рассогласования сегментов составного зеркала

В данной работе в ходе рассмотрения существующих датчиков и методов контроля был выбран для дальнейшей проработки датчик на основе метода псевдообращения с фотоэлектроннооптическим усилением. [2]

Данный метод отличается простотой, высокой чувствительностью и автокомпенсацией погрешностей за счет псевдообращения оптического излучения в измерительном канале.

Проведена разработка конструкции датчика и предложена схема его размещения на сегменте составного зеркала. [3]

Произведен расчет погрешности используемого измерительного канала. Ввиду неизвестности закона распределения составляющих погрешности принят равномерный закон распределения.

Предложено понятие коэффициента эффективности измерительного канала для наиболее наглядного сравнения измерительных каналов различного принципа действия. Введение такого коэффициента позволяет сравнивать различные измерительные каналы, учитывая при этом наиболее важные факторы, влияющие на их точностные и эксплуатационные характеристики. С его помощью было проведено сравнение точности

используемой оптической схемы для построения датчика с альтернативной схемой. Эффективность альтернативной схемы оказалась ниже.

Предлагаемый датчик реализует высокоточный принцип, позволяющий эффективно контролировать рассогласование положения сегментов составного зеркала с использованием компенсационного метода.

Литература

1. *Пуряев Д.Т., Батшев В.И.* Оптическая система и методика для контроля позиционирования сегментов составного параболического зеркала радиотелескопа космической обсерватории «Миллиметрон» // Измерительная техника. 2009. Т. 52, №5. С. 29-31.
2. *В. В. Сычев, А. И. Клем.* Датчик углового рассогласования: пат. 189105 Российская Федерация. 2019. Бюл. №14. 6с.
3. *Парвлюсов Ю.Б., Родионов С.А., Солдатов В.П.* Проектирование оптико-электронных приборов: Учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп./.; Под ред. Ю. Г. Якушенкова. – М.: Логос, 2000. – 488 с.: ил.