

АНАЛИЗ СХЕМ КОНТРОЛЯ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОПТИКИ ПО МЕТОДУ ГАРТМАНА

Н.Д. Толстоба, С.А. Родионов

Санкт-Петербургский государственный институт точной механики и оптики
(технический университет)
197101, Санкт-Петербург, ул. Саблинская, 14, тел. 232-09-95,
E-mail: nadinet@aco.ifmo.ru

Для контроля качества крупногабаритной оптики широко используется метод Гартмана. Точность и оперативность различных схем этого метода дают различные результаты. В работе приводится анализ датчика, основанного на растре микролинз и сравнение его с другими модификациями метода Гартмана.

В процессе изготовления и наладки телескопа БГА для контроля качества отражающей поверхности главного зеркала использовался разработанный ИТМО метод, основанный на принципах классического метода Гартмана, но с применением компьютерной обработки результатов и с получением более полной информации об ошибках зеркала, которые представлялись разложением по полиномам Цернике. Кроме того, для контроля зеркал на телескопе была применена специально разработанная схема с так называемой малоразмерной диафрагмой Гартмана, не требующая при контроле изготовления и установки полноразмерной диафрагмы диаметром 6 метров.

С момента разработки этого метода требования к точности и оперативности контроля оптики существенно возросли, также повысились возможности электронной регистрации и компьютерной обработки картины. Метод, основанный на растре микролинз позволяет резко повысить точность и оперативность контроля.

Существенными недостатками метода является во-первых все еще достаточно большой размер диафрагмы Гартмана, а во-вторых, необходимость для разделения и надежного распознавания пятен на гартманограмме введения значительной расфокусировки матрицы и, как следствие применения матрицы ПЗС нестандартно большого размера или использования мозаики из нескольких матриц, (не менее четырех), что крайне неудобно.

Для устранения этих недостатков целесообразно использовать новейшую модификацию метода Гартмана (так называемый метод Шека-Гартмана), основанную на использовании растра микролинз. При этом устраняется вообще необходимость в какой-либо диафрагме Гартмана, повышается информативность метода за счет увеличения количества пробных точек и, что для нас самое существенное, обеспечивается возможность использования ПЗС матрицы любого стандартного размера. В свою очередь, применение этого метода требует высокоточного растра микролинз и разработки и изготовления специальных достаточно точных объективов.

В данной работе представлен этап исследования альтернативной схемы контроля по методу Шека-Гартмана на основе растра микролинз, исключая применение диафрагмы Гартмана. Проведено проектирование, моделирование и оптимизация оптической схемы метода, определены требования к элементам схемы, разработан математический аппарат и общий алгоритм обработки результатов данной схемы.

ANALYSIS OF THE ASTRONOMICAL OPTICS TESTING SCHEMES OF THE HARTMANN TECHNIQUE

N. D. Tolstoba, S. A. Rodionov

St.-Petersburg Institute of Fine Mechanics and Optics
(Technical University)

Sablinskaya 14, St.-Petersburg, Russia, 197101, tel.232-09-95,
E-mail: nadinet@aco.ifmo.ru

For astronomical optics testing a Hartmann method is widely used. Accuracy and operational efficiency of this techniques different schemes gives to us different results. In this paper the microlens array based sensor analyses and comparison of it with other modifications of this techniques is presented.