

В данной работе проведена модификация оптической схемы приемного канала системы наведения, предложено использовать ахроматический объектив для двух длин волн.

В простейшем случае данный тип объективов состоит из двух склеенных линз из различных марок стекла, одна из которых положительная, а другая – отрицательная. Условием ахроматизации является выражение $dS' = \sum \frac{d\Phi}{v} = 0$, где Φ – оптическая сила линзы. В таких склейках используют линзы, изготовленные из оптических стёкол с различной дисперсией [1]. Склеивание линз с помощью оптического клея само по себе никак не влияет на ахроматические свойства, однако позволяет уменьшить отражение света от поверхностей линз, снизить требования к точности изготовления склеиваемых поверхностей и облегчить последующий монтаж.

Проведено моделирование с помощью компьютерных пакетов программ проектирования оптики Orap и Zemax и разработана оптимальная оптическая система, проведена коррекция хроматических и сферических aberrаций.

С этой целью была осуществлена компьютерная оптимизация значений конструктивных параметров сферических поверхностей. Рассчитаны геометрические aberrации и частотно-контрастная характеристика (ЧКХ). Качество изображения в модернизированной системе значительно улучшено по сравнению с аналогом: значение ЧКХ значительно выше ($N_{сг} = 60 \text{ мм}^{-1}$; $N_n = 145 \text{ мм}^{-1}$).

Литература

1. Е. А. Иофис. Фотокинотехника / И. Ю. Шебалин. М.,: «Советская энциклопедия», 1981. – 447 с.

УДК 535.317

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАТАДИОПТРИЧЕСКОГО ОБЪЕКТИВА ШМИДТА

Аспирант Самбрано Л. Ф.

Доктор техн. наук, профессор Артюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет

Начиная с конца XIX века, астрономия вступила в фазу многочисленных открытий, достижений и изобретений в XX веке была создан Шмидтом объектив для астрономических исследований. Данная система благодаря большому полю зрения ($2\omega=10^\circ$) традиционно использовалась для поиска различных типов звездных объектов [1]. В Латинской Америке вблизи экватора в Боливарианской Республике Венесуэла находится система Шмидта, являющая пятой по размеру в мире, позволяющая наблюдать оба полушария (север и юг) благодаря своему преимущественному положению.

В данной работе представлен анализ основных факторов проектирования объектива Шмидта, находящегося в национальной астрономической обсерватории Льяно дель Хато в Венесуэле.

Катадиоптрический объектив Шмидта [2,3] состоит из сферического зеркала и стеклянной пластины с асферической поверхностью для устранения сферической аберрации, установленной в центре кривизны зеркала и, как следствие, совмещения входного зрачка с оправой пластины. Исследуемый объектив обладает исправлением комы, астигматизма и дисторсии. Получено уравнение профиля поверхности пластины-корректора:

$$y^2 = -8.315e^{-7}x^2 + 2.218e^{-12}x^4 + 0.375e^{-19}x^6$$

Кроме того, известно, что хроматизм положения и сферохроматическая аберрация невелики, благодаря малым величинам отступления асферической поверхности от плоскости.

Было установлено, что размер безаберрационного поля ограничивается кривизной изображения, радиус поверхности которой равен фокусному расстоянию объектива. С одной стороны, объектив Шмидта имеет высокую светосилу при дифракционном качестве изображения и возможность работы в широкой области спектра. С другой стороны, основные недостатки такой системы: большая длина, равная двум фокусным расстояниям, кривизна изображения и технологические проблемы, связанные с изготовлением асферической поверхности пластины. Тем не менее для исследований космоса, одной из более приоритетных систем считается камера Шмидта. Значения ее основных характеристик и параметров в венесуэльской астрономической обсерватории представлены в таблице 1.

Табл. 1. Оптические и конструктивные параметры объектива Шмидта

Апертура	1000 мм
Диаметр зеркала	1500 мм
Эффективный диаметр зеркала	1010 мм
Фокусное расстояние	3030 мм
Поле зрения	10°
Относительное отверстие	1:3
Диаметр пластины	1000 мм
Стеклянная пластина	UBK7

Литература

1. I.Ferrín y C. Leal. Búsqueda general con la cámara mosaico CCD del telescopio Schmidt de 1m del observatorio Nacional de Venezuela //Revista Mexicana de Física S 52(3) ,2006.pp.9-11.
2. Слюсарь Г.Г. Расчет оптических систем. Л.: Машиностроение,1975. 638с.
3. Запрягаева Л.А., Сверхникова И.С. Расчет и проектирование оптических систем. М: Логос.2000.581с.