

Введение. В последние годы в области оптических систем наблюдается значительный интерес к разработке приемников изображения (ИК-приемников, фотодиодных матриц и т.д.) с неплоской формой поверхности [1]. Это связано с возможностью улучшить характеристики системы за счет адаптации формы к конкретным задачам — от увеличения полезного поля зрения до минимизации аберраций [2].

В линзовых и зеркально-линзовых объективах для различных сфер применения существуют методы компенсации кривизны изображения, основанные на использовании дополнительных оптических элементов в системе. Среди таких элементов можно выделить линзу Смита, толстые мениски и другие [3]. Применение этих линзовых компенсаторов улучшает оптические характеристики объектива, но неизбежно увеличивает габариты всей оптической системы. В качестве альтернативного подхода для компенсации кривизны изображения можно использовать приемники изображения с криволинейной поверхностью.

Для уже существующих и новых оптических систем с заданным радиусом кривизны поверхности изображения необходимо применять приемники изображения с соответствующей кривизной поверхности, чтобы обеспечить согласованность всего оптико-электронного прибора (ОЭП).

Основная часть. С помощью исследования, анализа, численного и имитационного моделирования и решаются следующие задачи:

- 1) Задача по математическому описанию критерия формы приемной поверхности приемника изображения и взаимосвязи между геометрическими параметрами, которые используют производители приемников при проектировании оптической системы и производители приемников при контроле разработанных устройств. Постановка требований к критерию формы приемной поверхности.
- 2) Методы изготовления приемников изображения с заданной формой поверхности. Преимущества и недостатки методов.
- 3) Процесс контроля приемников изображения с заданной кривизной поверхности. Оборудование и методы контроля. Разработка алгоритма изготовления приемника с заданной кривизной поверхности. Пример расчета температурного режима обработки для приемника с радиусом кривизны поверхности 40 мм.

Выводы. Приведенный алгоритм изготовления приемника изображения с заданной кривизной поверхности может быть полезен при проектировании ОЭП, определения эффективных температурных режимов обработки при изготовлении криволинейных приемников, для контроля качества изделий и создание экономически эффективных решений для оптических приборов с нетребовательными оптическими характеристиками.

Список использованных источников:

1. Eduard Muslimov, Emmanuel Hugot, Simona Lombardo, Melanie Roulet, Thibault Behaghel, Marc Ferrari, Wilfried Jahn, Christophe Gaschet, Bertrand Chambion, and David Henry "Curved detectors for wide field imaging systems: impact on tolerance analysis", Proc. SPIE 10679, Optics, Photonics, and Digital Technologies for Imaging Applications V, 106790W, 2018; <https://doi.org/10.1117/12.2305923>.
2. Guenter B., Joshi N., Stoakley R., Keefe A., Geary K., Freeman R., Hundley J., Patterson P., Hammon D., Herrera G., Sherman E., Nowak A., Schubert R., Brewer P., Yang L., Mott R., McKnight G. "Highly curved image sensors: a practical approach for improved optical performance" // Optics Express. 2017. V. 25. N. 12. DOI:10.1364/OE.25.013010.
3. Скворцов Г. Е., Панов В. А., Поляков Н. И., Федин Л. А. Микроскопы. Л.: Машиностроение. 1969. – С. 192-195.