

перемещения между электродом и инструментом, помещенных в диэлектрическую жидкость. Электроду придается вращение, затем система ЧПУ станка приводит электрод в контакт с инструментом, создавая разряд, что позволяет осуществить правку.

Проблемы, связанные с износом электрод-инструмента, становятся более сложными для решения при обработке сложных трехмерных микрополостей. Либо износ слишком велик, чтобы можно было использовать электроды сложной формы в классическом процессе штамповки, либо геометрия электрода сложна для изготовления. Таким образом, для производства микротрехмерных полостей в качестве альтернативной стратегии обработки было предложено использовать микроэлектроэрозионное фрезерование с электродами простой формы. В этом случае можно применить базовый метод, называемый методом равномерного износа. Применяется стратегия послойной обработки, которая на основе оценки коэффициента износа компенсирует износ при обработке каждого слоя постоянной подачей электрода по оси Z. Для этого метода требуется очень точная оценка износа [1, 2].

Основным недостатком применения ранее представленных методов компенсации износа является то, что они в значительной степени зависят от точности используемых ими моделей оценки износа. Таким образом, при использовании этих методов недооценка или переоценка степени износа приведет к неточностям обработки.

Литература

1. Забайкин, С. М. Микроэлектроэрозионная обработка. Состояние и перспективы развития / С. М. Забайкин, Б. П. Саушкин // РИТМ машиностроения. – 2020. – № 5. – С. 30–35.
2. Rees, A. Micro Electrical Discharge Machining: Axis-symmetric component manufacture and surface integrity / A. Rees. – United Kingdom: University of Wales, 2011. – 214 p.

УДК 535.317

АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ И ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ДИФРАКЦИОННЫХ ОПТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Магистрант Шарко Д. С.

Д-р техн. наук, профессор Артюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Дифракционные оптические элементы (ДОЭ) представляют собой тонкую структуру, нанесенную на любую преломляющую или отражающую поверхность, на которой после преломления (или отражения) свет претерпевает дифракцию. В программных компьютерных средах возможно использование ДОЭ как на плоской, так и на сферической (или несферической) поверхности. Для описания структуры ДОЭ принята голографическая модель, которая образуется как результат записи интерференционной картины взаимодействия двух волновых фронтов, исходящих из двух когерентных источников [1].

В настоящей работе проведен обзор и анализ ДОЭ и областей их применения. Работа посвящена актуальной тематике совершенствования тепловизионной техники.

Примером простейшего ДОЭ является *зонная пластинка Френеля*. Зонная пластинка Френеля представляет собой элемент с чередующимися концентрическими непрозрачными окружностями, радиус которых совпадает с радиусами зон Френеля, что позволяет ей фокусировать излучение в точку только за счет дифракции.

Особенностью дифракционных элементов наличие множества порядков дифракции, что в случае с изображающими ДОЭ приводит к появлению нескольких дополнительных точек фокуса со значительной долей интенсивности в них [2].

Профиль, обеспечивающий 100 % энергии только в нужном порядке дифракции, называется структурой типа «*киноформ*». Киноформ рассматривается как бесконечно тонкий транспарант с заданным амплитудным коэффициентом пропускания. Изготавливаются в основном методом фотолитографии. Эти элементы используют для коррекции не только сферической, но и хроматических аберраций, что позволяет отказаться, например, от применения в объективах дорогих

марок стекол с особым ходом дисперсии и заменить их киноформами со специально рассчитанным профилем.

Киноформная линза находит применение в системах фокусировки излучения лазера, в дисковых видеопроигрывателях, в лазерных дальномерах и др., заменяя дорогие многолинзовые объективы. Киноформные элементы позволяют решать самые экзотические задачи по формированию световых пучков, которые решить с помощью традиционных оптических элементов часто не представляется возможным.

Применение киноформов в ОС позволяет сократить число компонентов в них за счет объединения функциональных свойств нескольких элементов в одном. Киноформы в сочетании с обычными оптическими элементами позволяют сократить габариты, массу и стоимость традиционных ОС и создать принципиально новые ОС, не имеющие аналогов (например, двухфокусный микроскоп с пластинкой Вуда – наблюдение микрообъектов, находящихся в различных предметных плоскостях и выставки их вдоль одной линии).

В работе предполагается исследование применения ДОЭ в оптической системе вариообъектива для ИК области спектра. Существующие вариообъективы состоят из большого числа линз, в том числе с асферическими поверхностями. Применение в оптической схеме объектива дифракционных оптических элементов позволит уменьшить количество линз в объективе, а, значит, и уменьшить его массу и габариты. Это в свою очередь позволит расширить область применения объектива.

Литература

1. Запрягаева, Л. А. Расчет и проектирование оптических систем / Л. А. Запрягаева, И. С. Свешникова. – М.: Логос, 2000. – 584 с.
2. Ландсберг, Г. С. Оптика: учебное пособие для вузов / Г. С. Ландсберг. – 6-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 848 с.

УДК 641.5.06

ВЫБОР ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА В ДУХОВОМ ШКАФУ

Студент гр. 11302219 Шик Д. В.

Ст. преподаватель Самойлова М. С.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время вся бытовая техника, в соответствии законам развития технических систем, развивается в направлении увеличения функциональных способностей, и уменьшению их габаритов и энергоемкости.

Пароконвектомат является многофункциональным духовым шкафом. Расположение теплоэлектронагревательных элементов прямо влияет на распределение тепла по всему объему духовой камеры. Для определения градиента температур были использованы удельные теплоемкости воздуха и нержавеющей стали, толщина стали и тепловой поток.

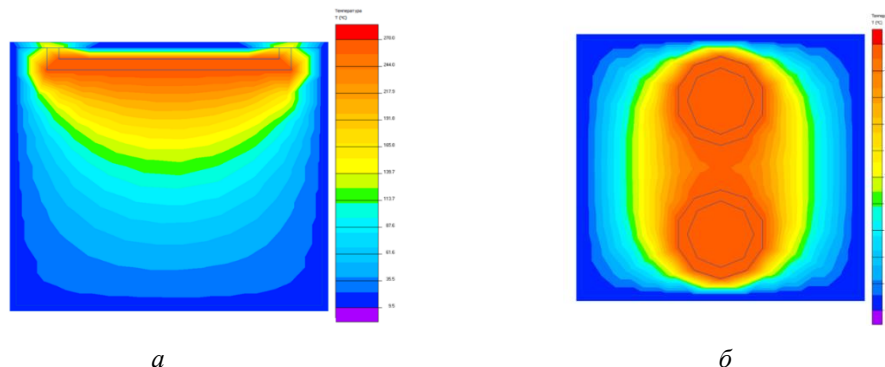


Рис. 1. Распределение температуры в духовом шкафу с круговыми теплоэлектронагревательными элементами: вид сверху (а); вид спереди (б)