

УДК 535.317

МЕТОДЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ИХ ОПТИМИЗАЦИЯ ДЛЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА КОНТРОЛЯ ОПТИКИ

Летова Е.Ю. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Иванова Т.В.
(ИТМО)

Введение. В настоящее время для производственного контроля оптических систем широко используется метод анализа функции передачи модуляции (ФПМ), рассчитанной на основе зарегистрированных изображений тест-объектов [1]. Несмотря на такие преимущества как высокая скорость измерений и простота схемы контроля, чаще всего данный метод не позволяет добиться такой же точности аттестации продукции как, например, интерферометрические методы. Погрешность при анализе изображений возникает из-за искажения распределения интенсивности, возникающего при их регистрации. Поэтому правильная подготовка входных данных, учитывающая все особенности установки контроля, является залогом точного вычисления характеристик качества оптических систем.

Основная часть. Предварительная обработка изображений, обеспечивающая достоверность результатов анализа качества оптики, как правило, является наиболее трудоёмким и длительным этапом работы оператора установки контроля. В связи с чем для таких этапов предварительной обработки, как устранение фона и шума, кадрирование и поиск центра пятна рассеяния, выявлены оптимальные параметры работы и предложены способы частичной автоматизации.

Устранение шума методами масочной фильтрации является обязательной рекомендацией при обработке изображений точечных тест-объектов. Отсутствие хаотичных колебаний интенсивности способствует более эффективному удалению фона. При этом метод устранения фона должен быть подобран таким образом, чтобы удалить фон, который не содержит полезной информации, но при этом не потерять вместе с фоном полезный сигнал. Обнаруженные на изображениях точки артефакты от диафрагмы и её крепления на данном этапе рекомендуется устранять при помощи кадрирования. При регистрации изображений целевых диафрагм устранение шумов и фоновой засветки реализовано посредством суммирования, данный способ расчёта позволяет настройкой параметра снижать влияние отдельных искажённых сечений на итоговую функцию.

Поиск центра функции рассеяния точки или линии, принимающей особенно сложную форму под влиянием несимметричных аберраций, является важной задачей предварительной обработки, от которой зависит результат вычисления ФПМ. Исследование показало, что стандартные методы определяют центр несимметричных пятен рассеяния с большой погрешностью, поэтому предложен новый более точный чем рассмотренные метод [2].

Выводы. Таким образом, программа, интегрированная в программно-аппаратный комплекс, способствует автоматизации процесса контроля оптической продукции, а также позволяет детально анализировать характеристики качества оптических систем.

Список использованных источников:

1. Летова Е. Разработка программы для анализа качества изображения и её интеграция в программно-аппаратный комплекс контроля оптических систем // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. 2023. (1). С. 223–226.
2. Ivanova T. V. [и др.]. An analysis of methods for aberrated spot diagram center evaluation // Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics. 2021. № 3 (21). С. 334–341.