

ГЕНЕРАЦІЯ РЕАЛІСТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПОВЕРХНІ ДЛЯ ЗАДАЧІ СИНТЕЗУ ЗОБРАЖЕНЬ ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИХ КАРТИН

Галуза О.А., Савченко А. О., Голотайстрова Г.О.,

Пісклова М.В., Сергійчук М.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Однією з обов'язкових умов надточних виробництв є наявність автоматизованих методів контролю якості поверхонь виробів. Наприклад, це актуально при виробництві підкладок для мікропроцесорів, оптичних деталей для телескопів, тощо. Сучасні методи контролю включають, серед інших, оптичний контроль, наприклад, високочутливі інтерференційні методи [1]. Суть цих методів полягає в аналізі зображень інтерференційних картин (ІК). Для автоматизації аналізу ІК доцільним є використання нейромереж, які можна навчити ідентифікувати типи дефектів та їх параметри [2]. Але для цього необхідно мати навчальну вибірку достатнього об'єму, що є практично неможливим у реальних умовах. Рішенням може бути синтез вибірки зображень ІК з відомими характеристиками поверхні.

Таким чином, мета роботи полягає, у створенні реалістичних ІК з широким спектром різноманітних дефектів поверхні та параметрів обладнання. Цю задачу можна поділити на дві підзадачі: задача моделювання поверхні з заданою геометрією та випадковими спотвореннями, та синтез реалістичного зображення ІК цієї поверхні. Данна робота присвячена розв'язанню першої задачі для плоскої поверхні.

Аналіз реальних ІК виявив, що реальна плоска поверхня є суперпозицією таких елементів: ідеально-плоскої поверхні, основного дефекту геометрії (подряпини, вм'ятини, тощо), шуму поверхні, невеликих поодиноких дефектів (артефактів). В ході виконання роботи було побудовані математичні моделі всіх цих елементів, які у сукупності дозволили отримати досить реалістичну модель поверхні.

Також були розроблені алгоритми та програмне забезпечення, що реалізують створенні математичні моделі. Для реалізації було обрано мову Python та бібліотеки `pylab`, `matplotlib`, `scipy`, `numpy`. Результатом програми є файл, в якому зберігається синтезована поверхня у вигляді матриці висот, яка може бути використана для синтезу зображення інтерференційної картини.

Література:

1. P. J. de Groot. A review of selected topics in interferometric optical metrology// Reports on Progress in Physics. – 2019. – Vol. 82, No. 5. – 056101.
2. A. Galuza, M. Shkoda, O. Tevyasheva, A. Belyaeva, A. Savchenko, I. Kolenov. Modeling and synthesis of monochrome interference patterns of flat Optical surfaces with typical defects for automatic surface quality control// 2020 10th Int. Conf. on Advanced Computer Information Technologies (ACIT): Proceedings, Deggendorf, Germany, 16-18 Sept. 2020, p. 344-347.