

МЕТОД НАХОЖДЕНИЯ ДЕФЕКТНЫХ ОБЛАСТЕЙ НА ГРАВИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

*Карибов Евгений Сергеевич,
Ятченко Артем Михайлович*

Студент, научный сотрудник

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: karibovs@gmail.com, artemyatchenko.com.ua

При ручной гравировке мастер имеет возможность визуально контролировать качество получаемого изображения и подстраиваться под текстуру камня. За счет этого удается достичь значительно более высокого качества, чем при гравировке на современных гравировальных аппаратах. В данной работе предлагается алгоритм повышения качества гравюр при автоматической гравировке.

В работе предложена схема автоматической гравировки, основанная на разработанном алгоритме анализа изображений:

1. Проводится первый проход гравирования изображения.
2. Фотографируется получившийся результат.
3. Фотография сопоставляется с гравлируемым изображением.
4. Определяются дефекты, и формируется маска-изображение для второго прохода.
5. Проводится второй проход гравирования.
6. При необходимости, пункты 2-5 можно повторить.

Дефекты гравировки детектируются автоматически с помощью алгоритмов обработки изображений. Для устранения дефектов формируется специальное изображение, и посылается на станок для второго прохода.

Для поиска соответствия фото и изображения применяется алгоритм калибровки камеры [1]. Для решения проблемы автоматического уточнения положения опорных точек, необходимых для алгоритма, был исследован функционал, определяющий качество совмещения изображений в зависимости от положения точек соответствия. Минимизация функционала с помощью метода Нелдера-Мида [2] приводит к оптимальному нахождению соответствующих точек. Для повышения качества данного метода использовался разработанный алгоритм коррекции неравномерности освещения.

Для оптимизации работы станка, было решено выделять наиболее важные для визуального восприятия области на исходном изображении и при втором проходе станка пробивать изображение только в этих областях. Был разработан алгоритм нахождения таких областей для данной задачи, на основании которого формируется маска для второго прохода станка по камню.

Разработаны адаптивные методы повышения качества гравированных изображений, а также программно реализованы в среде Visual Studio 12 с использованием языков *C#* и *C++* и показывают достаточно хорошие практические результаты.

Литература

1. R. Y. Tsai. "A Versatile Camera Calibration Techniaue for High-Accuracy 3D Machine Vision Metrology Using Off-the-shelf TV Cameras and Lenses" // IEEE Journal of Robotics and Automation, RA-3(4): 323–344, 1987.
2. J. Nelder and R. Mead. "A simplex method for function minimization" // The Computer Journal, 7: 308–313, 1965.