

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОГРАММЕТРИИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ОБЪЕКТОВ

Михнюк Н. И., Муха А. В., Вёрстов В. С., Пискун Г. А., Алексеев В. Ф.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Пискун Г. А., канд. техн. наук, доц. Алексеев В. Ф.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: nikita.mikhniuk@gmail.com

Аннотация — Рассмотрены основы и возможности применения фотограмметрии в анализе деформаций объектов.

1. Введение

Современное производство тесно связано с высокими требованиями к качеству производимой продукции, а также точностью производства. Важную роль играет также время, затраченное на последующий анализ и контроль готового изделия для улучшения качества продукции.

В докладе рассматривается вопрос применения координатно-измерительных (фотограмметрических) систем в промышленности для анализа деформаций различных объектов.

2. Основная часть

Фотограмметрия — это научно-техническая дисциплина, занимающаяся определением формы, размеров, расположения и прочих характеристик объектов по их фотографиям. В фотограмметрии используются законы и способы из различных областей науки, но, в основном, это оптика и проективная геометрия [1].

В простейшем случае пространственные координаты точки объекта определяются путем измерений, выполняемых по двух или более снимкам, снятых с разных позиций. При анализе изображений отыскиваются общие точки на всех снимках. Затем проводится луч от центра матрицы фотоаппарата к точке на объекте. Пересечение таких лучей и определяет положение точки в пространстве. При этом необходимо, чтобы площадь перекрытия двух соседних фотографий составляла не менее 70 — 80 %, т.к. при меньшем значении будет ухудшаться точность последующих измерений. Погрешность в такого рода системах варьируется от 0,002 до 0,2 мм [2].

При проведении испытаний фотограмметрическая система помещается перед объектом исследования. Объект не должен обладать единообразной поверхностью, т.к. отследить изменения поверхности будет практически невозможно ввиду отсутствия явных оптических изменений. Для нормального проведения измерения объект необходимо «нагрузить» - нанести «пятнистую картину». «Пятнистая картина» представляет собой метки (мишени), представленные на рис. 1, или же простые бесформенные пятна.

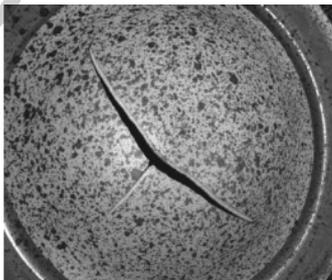


Рис. 1

Затем, когда объект «нагружен», «пятнистая картина» будет искажаться вместе с объектом. При этом происходит фиксация изображений при различных состояниях объекта. Из изображений определяется форма, локальные траектории движения и деформации отдельных частей «пятнистых картин» (поверхностных напряжений) используя методы корреляции. Из этой полученной информации, вычисляются напряжения (плоскостное напряжение и напряжение сдвига, основное и незначительное напряжение и т.д.) [3].

На рис. 2 показаны графики полученные в результате обработки программным обеспечением массива снимков во время физической деформации объекта.

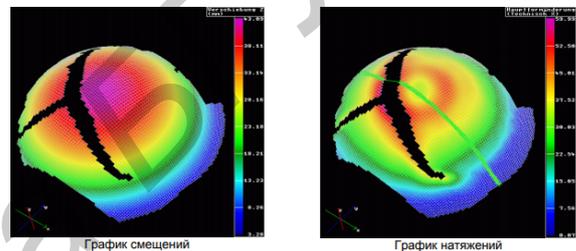


Рис. 2

На рис. 2 наглядно представлена выходная информация в виде эпюр напряжений и смещений точек поверхности объекта.

3. Заключение

Таким образом, был рассмотрен вопрос применения фотограмметрических систем для проведения анализа деформаций, а также проведения различных измерений на уже готовых объектах (опытных образцах). Данный метод обладает довольно высокой точностью, скоростью, а также простотой проведения испытаний.

4. Список литературы

- [1] Иофис, Е. А. Фотокинетика / Е. А. Иофис. — М. : Советская энциклопедия, 1981. — 449 с.
- [2] Что сканируют с помощью 3D-сканеров GOM ATOS [Электронный ресурс] / Globaltek.3D. — Режим доступа: http://3d.globatek.ru/3d-scanners/gom_industries.
- [3] Измерение 3D деформаций и распределения напряжений ARAMIS [Электронный ресурс] / MCP Technology. — Режим доступа: <http://www.mcp.by/equipment?id=24>.

PHOTORGAMMETRY APPLICATION FOR DEFORMATION MEASUREMENTS

Mikhniuk N. I., Muha A. V., Viorstov V. S.,

Piskun G. A., Alexseev V. F.

Scientific adviser: Piskun G. A., Alexseev V. F.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The bases and possibilities of using photogrammetry in the analysis of object deformations were considered.