

Karol Daliga

Ocena przemieszczeń i deformacji wybranych konstrukcji inżynierskich z zastosowaniem laserowej metody pomiarowej

Streszczenie

W budownictwie do pomiaru przemieszczeń i deformacji są stosowane różne metody i sprzęt pomiarowy. Część z nich bazuje na wykorzystaniu światła laserowego np. tachimetry, skanery laserowe, dalmierze laserowe, interferometry laserowe, wibrometry laserowe. Są one stosowane w pomiarach „terenowych”, laboratoryjnych oraz badaniach naukowych. Do wyznaczania przemieszczeń lub deformacji, coraz powszechniej stosowane są metody wykorzystujące obrazy cyfrowe pozyskiwane aparatami lub kamerami cyfrowymi. Metody te wymagają widocznych punktów charakterystycznych, których położenie można określić.

W niniejszej pracy doktorskiej przedstawiono metodę oceny przemieszczeń lub deformacji elementów konstrukcji inżynierskich z wykorzystaniem punktów światła laserowego oraz obrazów cyfrowych opracowaną przez autora. W pracy opisano wykonane przez autora badania modelowe oraz wykonane na obiektach rzeczywistych. W badaniach modelowych badano wychylenie 7 próbek o różnej powierzchni, którym zadano 6 różnych kątów wychylenia od płaszczyzny pionowej. W badaniach na obiektach rzeczywistych badano wychylenie 10 fragmentów elewacji budynków i ściany wewnętrznej budynku oraz odchylenie osi fragmentu komina i słupa stalowego. Pomiary wykonano fotogrametrycznie z zastosowaniem punktów światła laserowego (propozycja autora), fotogrametrycznie bez zastosowania punktów światła laserowego, tachimetrem oraz skanerem laserowym (w przypadku pomiarów wybranych elementów). Do opracowania wyników pomiarów zastosowano oprogramowanie OriginLab Origin Pro (do analizy wyników pomiarów) i Agisoft Photoscan (do opracowania wykonanych zdjęć cyfrowych). Opracowane wyniki pomiarów przeanalizowano stosując metody statystyczne.

W podsumowaniu pracy zaznaczono przydatność opracowanej przez autora metody oraz ograniczenia jej zastosowania. Przedstawiono kierunki dalszych prac mających na celu poszerzenia zakresu zastosowania opracowanej metody.

Displacement and deformation assessment of selected engineering structures using a laser measuring method

Abstract

In civil engineering various measurement methods and equipment are used for displacement and deformation measurements. Some of them uses laser light, e.g. total stations, laser scanners, laser rangefinders, laser interferometers, laser vibrometers. They are used in “field”, laboratory and scientific researches. For displacement or deformation determination, methods using digital images obtained with digital cameras or camcorders are increasingly used. These methods require visible characteristic points which position can be determined.

This dissertation presents a method of engineering structures displacement or deformation assessing using laser points and digital images developed by the author. In dissertation model and “field” tests performed by author were described. In model tests, inclination of 7 samples with different surfaces were examined, for which 6 different inclination angles from vertical plane were given. In “field” tests, inclination of 10 fragments of building facade and the building internal wall, as well as axis deflection of chimney and steel pole fragment were examined. Photogrammetric measurements with using laser points (author’s proposition), photogrammetric measurements without using laser points, total station measurements and laser scanner measurements (for selected elements) were performed. For measurement results development, OriginLab Origin Pro software (analysing measurement results) and Agisoft Photoscan (photos development) were used. Measurement results were analysed using statistical methods.

Dissertation summary indicates usefulness and limitations of method developed by author. Directions of further works aimed at broadening applications scope of developed method were presented.