

Streszczenie

Podstawą pracy jest cykl dwunastu publikacji, w tym jedenastu z listy czasopism JCR i jednej publikacji w recenzowanych materiałach konferencyjnych. W niniejszym przewodniku podsumowałem badania zrealizowane w trakcie przygotowania rozprawy. Celem pracy jest rozszerzenie aplikacyjności metody cyfrowej korelacji obrazu (CKO) do pomiaru złożonych obiektów inżynierskich, poprzez opracowanie nowych metodyk pomiarowych i ścieżek przetwarzania danych oraz rozbudowę układu pomiarowego o nowe konfiguracje pomiarowe i moduły obliczeniowe. Aby osiągnąć założony cel w pracy przedstawiono rozwiązania trzech zagadnień.

W ramach pierwszego zagadnienia rozszerzyłem aplikacyjność tradycyjnych układów 3D CKO poprzez opracowanie szeregu modyfikacji w metodyce przetwarzania wyników CKO umożliwiających zastosowanie tej metody do efektywnej analizy wybranych złożonych procesów zachodzących w obiektach inżynierskich. Przykłady implementacji opracowanych modyfikacji obejmują analizę przemieszczeń i odkształceń w obrazach olejnych na podłożu płóciennym (struktura kompozytowa), rurociągów przemysłowych, rozpór stalowych wykorzystywanych w budownictwie, zwierciadeł optycznych segmentowych teleskopów astronomicznych oraz wysokociśnieniowych zbiorników na wodór i metan.

W ramach drugiego zagadnienia opracowałem wielokamerowy system CKO 3D, umożliwiający pomiary wielu pól pomiarowych rozproszonych w przestrzeni we wspólnym układzie współrzędnych. Opracowany system wykorzystałem do pomiarów instalacji syntezy amoniaku oraz hali magazynowej wykonanej z samonośnej blachy łukowej.

Trzecie zagadnienie obejmowało opracowanie efektywnej metodyki kalibracji i walidacji modeli numerycznych z wykorzystaniem eksperymentalnych danych polowych na przykładzie wielkogabarytowej samonośnej konstrukcji łukowej wykonanej z cienkościennych blach profilowanych.

Udowodniłem, że udoskonalenia metody 3D CKO oraz opracowane w ramach pracy metodyki pomiaru mogą w przyszłości stanowić, wraz z opracowaniami udostępnionymi przez inne grupy badawcze, zestaw narzędzi eksperymentalnych, bardzo dobrze dopasowanych do wymagań hybrydowej, eksperymentalno-numerycznej analizy istniejących i opracowanych w przyszłości skomplikowanych obiektów inżynierskich.

Słowa kluczowe: *mechanika eksperymentalna, cyfrowa korelacja obrazu, opto-numeryczne systemy pomiarowe, testy nieniszczące, metoda elementów skończonych*